

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

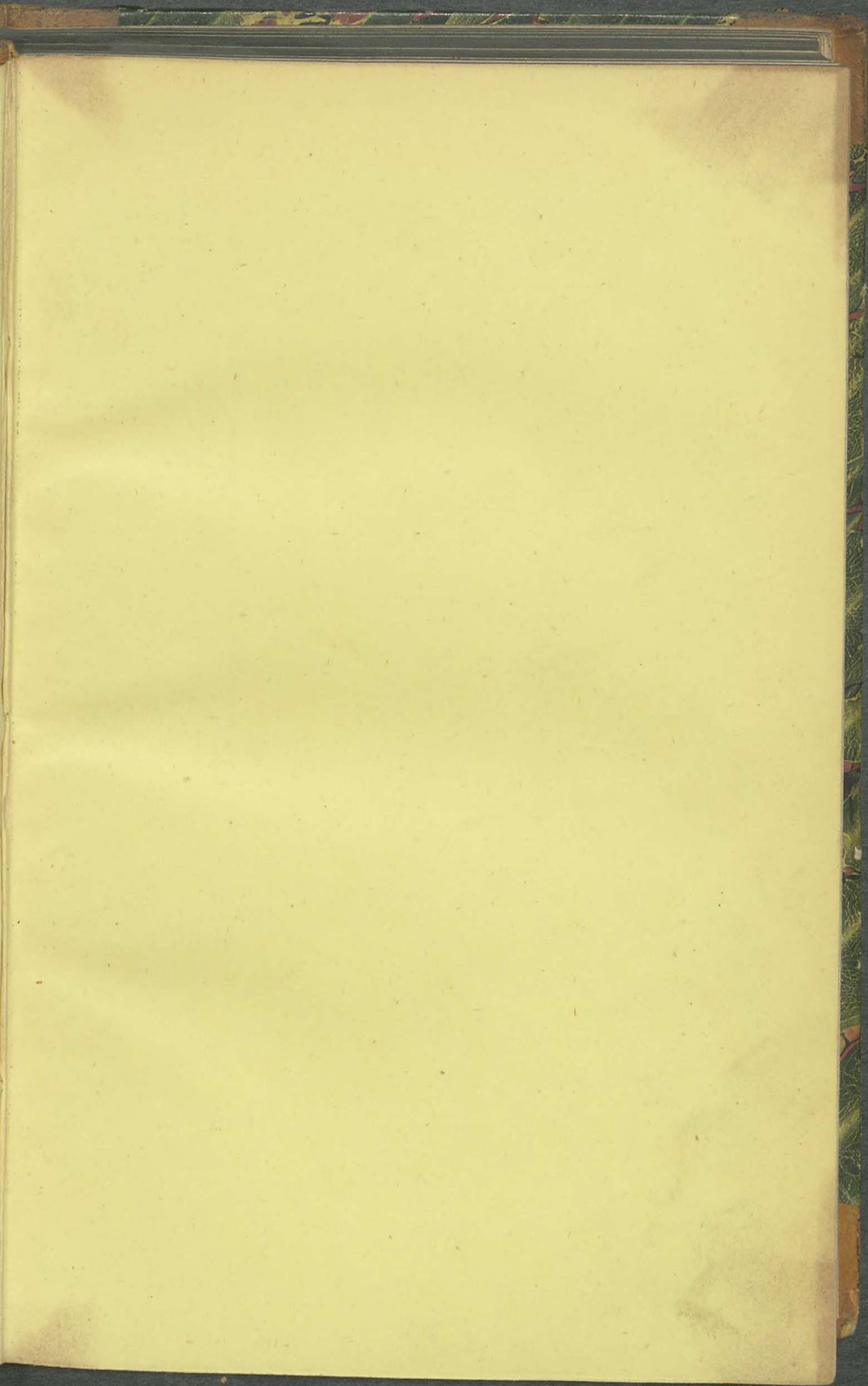
Rettigheder

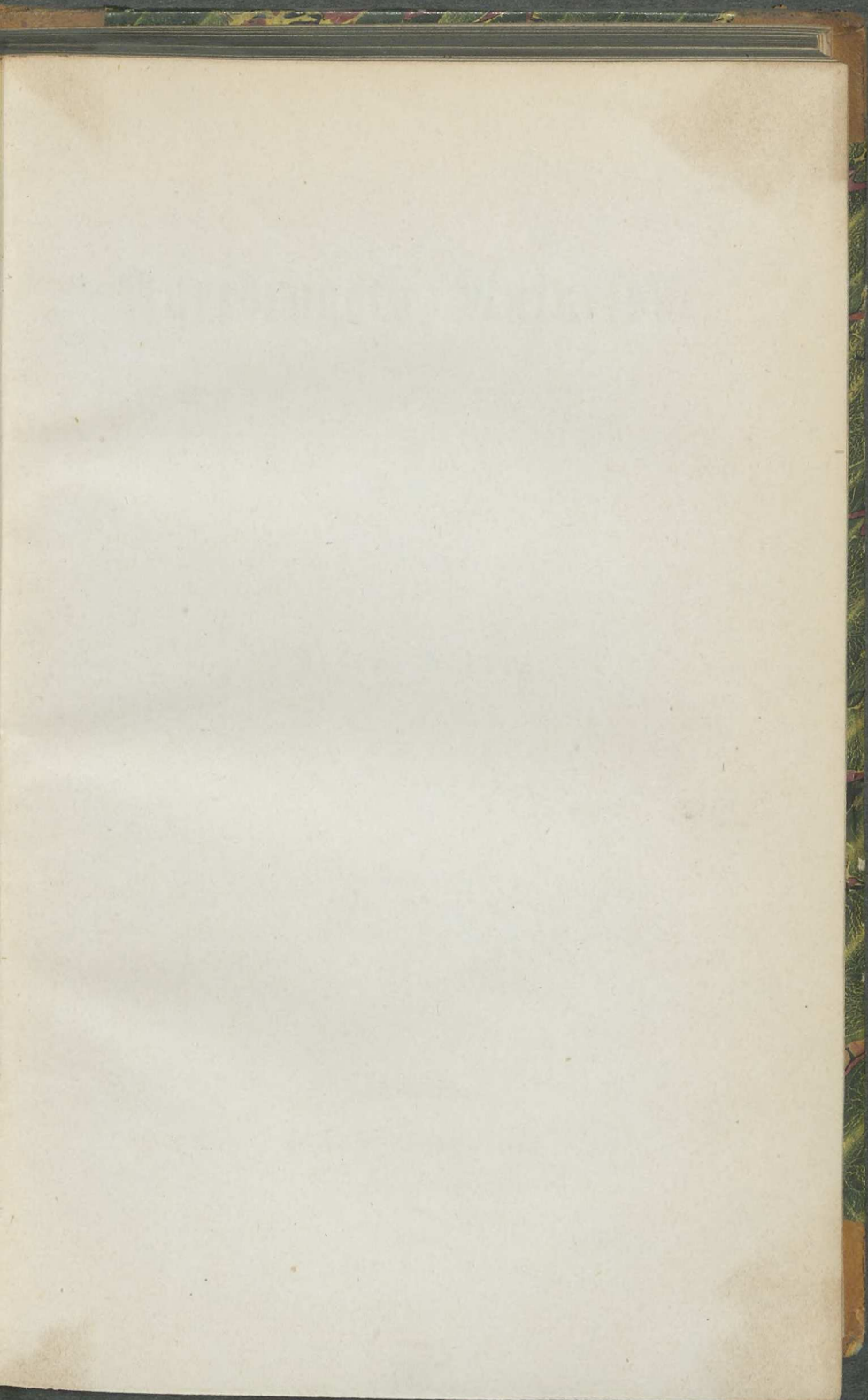
Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*



63
/ (21)(081)



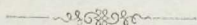




Nagerbrugets Naturløve.

Af

Justus Liebig.



Kjøbenhavn.

P. G. Philipsens Forlag.

Thiele's Bogtrykkeri.

1864.



Herbert Spencer

1859

Herbert Spencer (1820-1903) was an English philosopher, sociologist, and biologist. He is best known for his work on the philosophy of science and his theory of evolution, which he applied to human society. His most famous work, "Principles of Sociology," was published in 1876.

Principles of Sociology

The "Principles of Sociology" is a book by Herbert Spencer, published in 1876. It is a foundational text in the field of sociology, outlining his theory of evolution and its application to human society.

Spencer's theory of evolution is based on the idea of "survival of the fittest," which he adapted from Charles Darwin's theory of natural selection. He argued that human society evolves through a process of competition and adaptation, leading to the development of more complex and organized forms of social organization.

Spencer's theory of evolution is a key component of his broader philosophy of science, which is based on the idea of "the laws of nature." He argued that the same laws of nature govern the development of all living organisms, including human society.

1876

1876

1876

Indhold.

	Side
Planten	1
Jordbunden	58
Jordbundens Forhold til Plantenæringsstofferne i Gjødningen . . .	122
Staldgjødning	154
Landbrug baseret paa Staldgjødning	176
Guano	241
Poudrette, Menneskeexcrementer	257
Fosforsyre Jordarter	262
Kapskagemel	267
Træaske	273
Ammoniak og Salpetersyre	275
Rogsalt, salpetersurt Natron, Ammoniaksalte, Gips, Kalk	320
Tillæg:	
A. Undersøgelse af Bøgeblade i forskellige Vegetationsperioder . .	338
B. Om Amylumet i Palmetstammerne	341
C. Vegetable Statics	343
D. Undersøgelse af Drain-, Lysimeter-, Flod- og Mosevand . .	351
E. Landplanternes Vegetation i vandige Opløsninger af deres Næringsstoffer	362
F. Vegetationsforsøg med Bønner i pulveriseret Løv	379
G. Det japanesiske Landbrug	380
H. Dyrkede Marker i det varme Bælte, den Lethed hvormed de udtømmes, deres Gjødning	399
I. Kloveranalyser af Dr. Pincus	402

200000

1. The first part of the book is devoted to a general survey of the subject.
2. The second part is devoted to a detailed description of the various species.
3. The third part is devoted to a description of the various species.
4. The fourth part is devoted to a description of the various species.
5. The fifth part is devoted to a description of the various species.
6. The sixth part is devoted to a description of the various species.
7. The seventh part is devoted to a description of the various species.
8. The eighth part is devoted to a description of the various species.
9. The ninth part is devoted to a description of the various species.
10. The tenth part is devoted to a description of the various species.

Planten.

Chemiske og kosmiske Betingelser for Plantelivet. — Plantens Udvikling foregaaer i Begyndelsen paa den opsparede Nærings Betsøining. — Betingelserne for Frospirens Udvikling; Fugtighed og Ilt, hvorledes de virke; hvad der sker ved Spiringen. — Froets Beskaffenhed, dets Indflydelse paa Dannelsen af Optagningsorganerne og paa Frembringelsen af Varieteter; Jordbundens og Klimaets Indflydelse i denne Henseende. — Rodudviklingen, Rundskaab herom vigtig for Dyrkningen; de forskellige Planter's Rodforgrening. — Sammenligning mellem de enaarige, toaarige og fleraarige Planter's Livsytringer. — Aspargesplantens Vært som Exempel paa en fleraarig Plante; Opsamling af Reservenæring i de underjordiske Organer, sammes Anvendelse; Engplanter, trægtige Planter. — De toaarige Planter's Vært; Turnipsroen, Andersons Forsøg. — De enaarige Planter's Vært; Sommerplanter; Tobakken; Vinterfæden; dens Udvikling ligner de toaarige Værter's; Havreplanten, Ahrends Underjøgelse; Knops Forsøg med en blomstrende Maisplante. — Protoplastem (Celledannelsesstoffer), Betingelser for dets Frembringelse; Bous-singaults Forsøg; det organiske Arbejde i Planterne gaaer ud paa at danne Protoplastem. — Planter's Optagelse af Næringsstoffer er ingen simpel osmotisk Proces; Saltvandsplanterne; Andemad; Landplanterne; Hales's Forsøg angaaende Fordampningen gennem Bladene og Optagelsen gennem Rodderne. — Rodder's Evne til under Optagelsen af Næringen at udelukke visse Stoffer er ikke absolut; Forchhammer, Knop. — Hvorledes Vand- og Landplanterne forholde sig med Hensyn til Saltopløsninger, de Sausure, Schloßberger; hvorledes Landplanterne forholde sig til Saltopløsninger i Jorden. — Den Rolle, som Mineralbestanddele, der constant forekomme i samme Planteart, spille; Zern-, Mangan-, Jod- og Chlorforbindelser. — Plantens Optagelse af forskellige Stoffer fra de den omgivende Medier; Indflydelsen af det Forbrug, der finder Sted i Planten; Rodder's Virksomhed i denne Henseende. —

For at opnaae en klar Erkjendelse af hvad man foretager sig i Agerbruget, maa man nødvendigvis erindre sig de almindeligste chemiske Betingelser for Plantelivet.

Planterne indeholde forbrændelige og uforbrændelige Bestanddele. De sidste danne Asken, som Planterne efterlade ved Forbrændingen; de vigtigste uforbrændelige Bestanddele i vore Culturplanter ere: Fosforsyre, Svovlsyre, Kiselsyre, Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Jern og Kogsalt.

Af Kulsyre, Ammoniak, Svovlsyre og Vand dannes Planternes forbrændelige Bestanddele.

Af disse Stoffer danner Plantelegemet sig under Plantens Livsvirksonhed, og de kaldes derfor Næringsmidler; alle Culturplanternes Næringsmidler tilhøre Mineralriget; de luftformige optages af Bladene, Aftebestanddelene af Rødderne; de første ere dog hyppigt Bestanddele af Jordbunden, og de forholde sig da paa samme Maade til Rødderne som til Bladene, d. v. s. de kunne ogsaa gjennem Rødderne komme Planterne tilgode.

De luftformige Næringsmidler indeholdes i Atmosfæren og ere ifølge deres Natur i bestandig Bevægelse. De ildbestandige ere ved Landplanterne Bestanddele af Jordbunden og kunne ikke af sig selv forlade det Sted, hvor de findes. De kosmiske Betingelser for Plantelivet ere Varme og Sollys.

Bed Sammenvirkningen af de kosmiske og kemiske Betingelser udvikler den fuldkomne Plante sig af Plantekimen eller Frøet. Frøet indeholder i sin egen Masse Elementerne til at danne de Organer, som ere bestemte til optage Næring af Atmosfæren og Jordbunden; det er kvælstofholdige Stoffer, som i deres Sammenhæng ligne Melkens Ostestof eller Blodets Hvidehvite, fremdeles Melstof, Fedt, Gummi eller Sukker og en vis Mængde fosforsure Jordarter og alkaliske Salte.

Frøhviden i Kornarternes Frø, Bestanddelene af Væleplanternes Frøblade blive til den fremspirende Planter Rødder og Blade. Lader man Kornarternes Frø spire i Vand og vøge frem paa en med fine Huller gennemboret Glasplade,

hvorigjennem Rødderne kunne trænge ned i Vandet, saa voxer Kornet i flere Uger uden at optage noget som helst usforbrændeligt Næringsstof eller nogen Bestanddel af Jordbunden. Efter tre til fire Ugers Forløb vil man finde, at Spidsen af det første Blad begynder at gulne, og naar man nu undersøger Kornet, findes en tom Sæk; Melstoffet er forsvundet tilligemed Cellevævet (Mitscherlich); Planten gaaer endnu ikke ud, men der danner sig nye Blade og hyppigt en svag Stængel, idet Bestanddelene af de først dannede, henvisnende Blade anvendes til Frembringelsen af nye Skud.

Under gunstige Forhold kan det lykkes at bringe Frø med særdeles kraftige og paa Næringsstof rige Frøblade, f. Ex. Bonner, til at blomstre alene ved at lade dem vegetere i Vand; ja de kunne endog saa bringes til at ansætte Frø; men en saadan Udvikling er som oftest ikke forbunden med nogen kjendelig Forøgelse i Vægt, men berøer paa en simpel Omsætning af Frøets Bestanddele.

Ernæringen er den Virksomhed, hvorved Næringen tilægnes. Planten voxer, naar den tiltager i Masse, og dens Masse forøges, naar den udenfra optager Stoffer, som ifølge deres Natur egne sig til at blive Bestanddele af Plantelegemet og til at vedligeholde de Virksomheder, som betinge deres Overgang dertil.

Spiren paa en Kartoffelknold staaer i samme Forhold til Knoldens Bestanddele som Kimen i Kornarternes Frø til Frøhviden i samme; idet den udvikler sig til den unge Plante, bliver Knoldens Stivelse og Sædens kvælstofholdige og mineraliske Bestanddele brugte til at danne den unge Stængel og Bladene. Paa en Kartoffel, som i det kemiske Laboratorium i Gießen laae indviklet i tykt Papir i en Kasse paa et fuldkomment mørkt, tørt og varmt Sted, hvor Luften kun i ringe Grad kunde fornyes, udviklede der sig af hver Spire et enkelt, hvidt, flere Fod langt Skud uden Spor af Blade. Men det

var besat med Hundreder af smaa Kartofler, som havde ganske den samme indre Beseffenhed som de paa en Mark avlede Kartofler, og de af Træstof bestaaende Celler vare fulde af Stivelsekorn. Det er sikkert, at Stivelsen i Moderkartoflen ikke kunde bevæge sig uden i opløst Tilstand, men det kan ligesaa lidt betvivles, at der i de fremvoksende Skud har været en Kraft, som med Udelukkelse af alle ydre Aarsager, der betinge Væksten, igjen har ført de opløste Bestanddele af Moderkartoflen tilbage til Træstof og Stivelse.

Betingelserne for Frospirens Udvikling ere Fugtighed, en vis Varmegrad og Luftsens Afgang. Mangler en af disse Betingelser, spirer Froet ikke. Ved Hjælp af Fugtigheden, som Froet indsuger og hvorved det svulmer op, indtræder en chemisk Virksomhed; en af Froets kvælstofholdige Bestanddele indvirker paa de øvrige og paa Stivelsen og gjør dem ved en Omsetning af deres Elementarbestanddele opløselige; af Plantelim opstaaer Planteæggehvide, af Stivelse og Olie opstaaer Sukker. Naar Luftsens Ilt udelukkes, foregaae disse Forandringer enten slet ikke eller paa en anden Maade; under Vand eller i en Jordbund med stillestaaende Vand, som udelukker Luftsens frie Afgang, udvikler Landplanternes Frospire sig ikke. Af denne Grund holde Fro, som ligge dybt i Jorden eller i Dynd, sig ofte i mange Aar uden at spire, selv under gunstige Fugtigheds- og Temperatur-Forhold. Jord, som fra Moradser bliver bragt for Dagens Lys eller som bliver opploiet fra dyb Undergrund, dækker sig ofte med en Vegetation af Fro, som have henligget i den uden at spire, fordi de til deres Udvikling behøvede Luftsens frie Afgang. Ved en lavere Temperatur bliver den Rolle, som Luften spiller i Spiringsprocessen, ophævet eller standset; ved en forøget Varmegrad og naar Vand er tilstede i tilstrækkelig Mængde, fremstændes de chemiske Forandringer i Froet. Intet Fro spirer under Frysningstet, men ethvert ved sin bestemte Varmegrad, altsaa til sin bestemte

Nærstid. Frøene af *Vicia faba*, *Phaseolus vulgaris* og *Balsamie tabe* *Spirekraften*, naar de tørres ved 35° , Frøene af Byg, Mais, Lindsø, Hamp og *Lactuc* beholde dem derimod ved denne Varmegrad, og Hvede, Rug, Viffer og Kaalfø bevare dem endnu ved 70° .

Under Spiringen optager Frøet Alt fra den omgivende Luft, og en tilsvarende Mængde Kulstyre udvikles.

Lader man Frø spire i Glas, paa hvis indre Flade en Strimmel Lakmuspapir er fastgjort, bliver dette, ofte paa en meget kort Tid, farvet rødt ved udsvedende Eddikesyre; hurtigt og stærkest fandt Udviklingen af fri Syre Sted ved Spiringen af de Korsblomstrede, Kaal, Roer (*Becquerel*, *Edwards*). Vist er det, at det flydende Indhold af Røddernes Celler, saavel som Saften af de fleste Planter reagerer surt af en ikke flygtig Syre; Saften af Vinstoffens unge Foraarsstud giver ved Inddampning en stor Mængde Krystaller af surt vinsurt Kali.

De af *Decandolle* og *Macaire* anstillede, og ikke senere modbeviste, Forsøg, vise, at naar man optager kraftige Planter af *Chondrilla muralis* eller af *Phaseolus vulgaris* med Rod og lader dem vegetere i Vand, saa meddele de efter otte Dages Forløb Vandet en gulagtig Farve, en opiumagtig Lugt og en bitter Smag. Naar derimod Stænglerne flares fra Rødderne, og hver for sig nedfattes i Vand, afgave de ingen af de Substantser, som den hele Plante havde udsondret.

Naar man optager *Lactuc* og andre Planter af Jorden, renser Rødderne ved Afstjvning med Vand og lader dem vegetere i blaa Lakmustinctur, vedblive de at vore deri, sandsynligvis paa Bekostning af Bestanddelene i de nederste Blade, som visne bort. Efter tre til fire Dages Forløb bliver Lakmustincturen rød, men den røde Farve forsvinder atter ved Røgning, saa at det synes, at Rødderne have udfilt Kulstyre. Blive Planterne i længere Tid staaende i Lakmustincturen,

sonderdeles den, og bliver neutral og farveløs, idet Farvestoffet udfiskler sig i Flokker og affætter sig paa Rodtrevlerne.

Af de første Rødder, en Plante skyder, afhænger dens Udvikling, og et Udvalg af passende Sædesfrø er derfor af største Bigtighed for den tilkommende Plante. Mellem Kornene af samme Hvedesort, som ere avlede i samme Aar og paa samme Jordsmon, finder man store og smaa Korn, og mellem begge atter nogle, som, naar man bryder dem over, vise en melet, medens andre vise en hornagtig Bestaffenhed; de ere saaledes meer eller mindre fuldkomment udviklede. Dette kommer deraf, at ikke alle Straaene paa samme Mark paa een gang sætte Aar og Blomster, og at mange af dem sætte Frø, som i Modenhed er langt forud for andre; Frøene af nogle Planter udvikle sig endog under ugunstigt Veirigt fuldkomnere end af andre. En Blanding Sædekorn, som ikke ere ensformigt udviklede, eller som indeholde ulige store Mængder af Mælstof, Plantelim og uorganiske Stoffer, giver ved at saaes en Vegetation, der udvikler sig ligesaa uensformigt, som den tidligere, hvorfra den stammer.

Styrken og Antallet af de Rødder og Blade, som danne sig under Spiringen, staaer i Henseende til deres kvælstoffrie Bestanddele i Forhold til Rigdommen paa Mælstof i de Frø, af hvilke de fremkomme. Et paa Mælstof fattigt Frøkorn spirer paa samme Maade som et, der er rigere derpaa; men saalænge den første Spire ikke har dannet ligesaa mange og ligesaa kraftige Blade og Rødder ved at optage Næring udenfra, er den Plante, der fremkom af det paa Stivelse rigeste Frø, i samme Forhold forud; dens Næring optagende Overflade er fra først af blevet større, og dens Væxt staaer i Forhold hertil.

Forkrøblet eller i sin Udvikling tilbagefat Frø giver forkrøblede Planter og yder en Afgrøde, som for den største Del viser den samme Karakter.

Den Indflydelse, som Froets Bessaffenhed har paa Frembringelsen af en Plante, som i sig skal forene alle eller kun visse af de for dens Art eiendommelige Egenskaber, er ligesaa bekjendt for Gartneren og Havedyrkeren, som det tilsvarende Forhold er for Kvægopdrætteren, der kun vælger de sundeste og de til Diemet bedst udviklede Individer til Tillægsdyr. Gartneren veed, at de i en Levkoiplantes Skulpe indesluttede flade og glindsende Frø give høit opløbende Planter med enkelte Blomster, hvorimod de rynkede, forkroblet udseende Korn give lavere Planter med i det Hele dobbelte Blomster.

Bed Jordsmonnets og Klimaets Indflydelse opstaae de forskjelligte Afarter, der ligesom Racer besidde visse Eiendommeligheder, og som ved Frøet forplantes under uforandrede Betingelser. Under forandrede klimatiske Forhold og i en anden Jordbund taber Afarten igjen en eller anden af sine eiendommelige Egenskaber.

Den Indflydelse, som Jordsmonnets Bessaffenhed har paa Frembringelsen af Varieteter, viser sig hyppigst ved saadanne Frø, som ere gaaede ufordoiede gennem Tarikanalen paa de Dyr, der have fortaret dem, og som have modtaget en forskjellig Gjødning, eftersom de ere komne tilbage til Jorden med de forskjellige Dyrs forskjellige Excrementer, saaledes som f. Ex. ved *Byrsonia verbascifolia* (v. Martius).

Ved Valget af Sædekornet er det stedse af Bigtighed at tage Hensyn til den Jordbund og det Klima, hvorfra det stammer. I England anser man Hvede fra en meget mager Egn fortrinlig skicket for et righoldigt Jordsmøn, og Rapsfrøet fra koldere Egne eller Strøg giver i varmere sikkre Afgrøder. Kløverfrøet og Havren fra Bjerglandene bliver foretrukket for det fra Slettelandene. Hveden fra Ddesfa og fra Banatet (Ungarn) bliver ogsaa i koldere Egne agtet høit. Ved Overrhin bestille Landmændene deres Hamefrø fra Bologna og Ferrara.

Mange tydske Landmænd tillægge ligeledes Hørfro fra Kurland og Lifland stor Betydning i Henseende til at opnaae svære og eens høie Hørplanter. Da saavel de klimatiske som Jordbundsforholdene i disse Lande med deres korte, varme Somre indskrænke Blomstrings- og Frofætnings-Perioden, blive Blomsterne samtidigt og ensformigt befrugtede og danne modne og fuldkomne Fro.

Enhver kjender den Indflydelse, som Veiriget under Blomstringen har paa Frodannelsen. Naar der, efterat Blomstringen er begyndt, indtræder koldt Veirigt eller Regn, og Udviklingen af Blomsterstanden derved forsinkes, saa ansette de senere befrugtede Blomster ikke Fro, fordi den hertil fornødne Næring bliver forbrugt af de først befrugtede til deres Udvikling. Flere Planter lønne overhovedet ikke Dyrkningen, naar de klimatiske Forhold ikke tillade den hele Plante og dens Blomsterstand, men kun en Del af samme, at modnes.

Ogsaa hos Havren udvikler der sig ofte med varmt og fugtigt Veir Sideskud fra Bladhjørnerne, medens Hovedstraaet allerede sætter Ax. Deraf kommer det, at Planten ved Slutningen af Voksetiden bærer baade modne og umodne Korn.

Jordbunden udøver en forskjellig Indflydelse paa Rodudviklingen, alt efter som den er skjor eller fast. De fine Rodtrevler, der ofte ere beklædte med Rorksubstants, forlænge sig ved, at der paa Spidsen af dem danner sig nye Celler, og for at bane sig Vej mellem Jordpartiklerne maae de udøve et vist Tryk. Rodtrevlerne forlænge sig stedse i den Retning, hvor de have den svageste Modstand at overvinde, og Rodtrevlernes Forlængelse forudsætter nødvendigvis, at det Tryk, hvormed de fremvoksende Celler skyde Jordpartiklerne tilside, maa være noget større end disses Sammenhængskraft. Den Kraft, hvormed Rodtrevlerne gjenneutrænge Jordbunden, er ikke lige stærk hos alle Planter.

Planter med meget fine Treflerodder udvikle sig kun usfuldkomment i en seig og stiv Jordbund, hvori andre, som skyde tiivere og tykkere Rodtrefler, kunne trives med Frodighed. Den Modstand, som Jordbunden gjør mod saadanne Rodders Fremtrængen, er forøvrigt netop Aarsagen til, at de tiltage i Styrke.

Blandt Kornarterne danner Hveden de stærkeste Rodder, som ofte trænge flere Fod ned i Undergrunden, hvorimod de forholdsviis forgrene sig svagt i Madjorden; en vis Fasthed i Jordsmønet er gunstig for dens Rodudvikling. Man kjender Tilfælde, hvor Stykker af en Hvedemark i Vintertiden ere blevene saaledes nedtrampede af Heste (noget som ikke er ualmindeligt i de engelske Jagtdistrikter), at hvert Spor af Hvedeplanter var forsvundet, og Afgrøden netop af disse Stykker overgik det paafølgende Aar langt den øvrige Marks. En saadan Behandling kan aabenbart kun en Plante taale, naar dens Hovedrodder udbrede sig nedad i de dybere Lag af Jordbunden. Havreplanten kommer Hveden nærmest i Henseende til at udvikle Rodder og i disses Evne til at gjennemtrænge Jorden; den trives paa en Jordbund af en vis Fasthed, men da dens Rodder ogsaa i det øverste Jordlag danner en Mængde fine Sidesforgreninger, maa Jordbunden tillige have en vis Styrke. En aaben, løs Lerjord er, selv om den kun har ringe Dybde, fortrinlig egnet for Byg, som danner et Rodknippe af fine, forholdsviis korte Trefler. Grter kræve et skjort, lidet sammenhængende Jordsmø, som begunstiger Udbredelsen af de bløde Rodder selv i de dybere liggende Lag, hvorimod Svinebønnens stærke, træagtige Rodder forgrene sig i alle Retninger selv i en stiv og fast Jordbund. Klover, Græsfrø og overhovedet de finere Frøsorter skyde i Begyndelsen svage Rodder af ringe Udstrækning og behøve saa meget større Omhu i Henseende til Jordens Behandling, naar man vil sikke dem en sund Udvikling. Trykket af et Jordlag paa $\frac{1}{2}$ til 1 Tommes

Dykkelse, bevirker allerede, at det i Jorden nedbragte Frø ikke mere udvikler sig. Jorden, som bedækker Frøet, maa netop kun være tilstrækkelig til at tilbageholde den til Spiringen fornødne Fugtighed. Man finder det derfor fordeelagtigt at udsaae Klover samtidig med en Sædart, som udvikler sig tidligere og raffere, hvis Blade kunne yde den unge Kloverplante Skygge, beskytte den for en altfor stærk Paavirkning af Solen, og saaledes give den Tid til at udbrede og udvikle dens Rødder. Vækkelsen af Røe- og Knoldeplanternes Rødder*) antyder allerede de Steder i Jordbunden, hvorfra de modtage Hovedmassen af deres Næring. Kartoflerne danne sig i Modjordens øverste Lag, Runkelroens og Turnipsarternes Rødder forgrene sig dybt ned i Undergrunden; de trives bedst i en slet og dyb Jordbund, men ogsaa i en af Naturen stærk og sammenhængende, naar den har været underkastet en behørig Forberedelse. Blandt Turnipsarterne udmærker den svenske Varietet sig fremfor andre ved det store Antal Rødtrevler, som Rødstoffen udslyder i Jorden, og Runkelroen egner sig med sine stærke, mere træagtige Rødder endnu bedre end den svenske Turnips for svære Lerjorder.

Af Røddernes Længde har man kun gjort faa Dagttagelser. I enkelte Tilfælde har det vist sig, at Lucernen stød indtil 30 Fod, Rapsen over 5 Fod, Kloveren over 6 Fod, og Lupinen over 7 Fod lange Rødder.

Kundskab om Planternes Rødforgrening danner Grundlaget for Agerbruget; alle Arbeider, som Landmanden anvender paa sin Jord, maa nøie afpasses efter Vækkelsen af de Planternes Rødder, som han vil dyrke. Kun for Rødderne formaaer han at drage Omhu; paa det, som udvikler sig deraf, kan han ikke mere udøve nogen Indflydelse, og han kan derfor kun sikkre

*) Ved Rødder forståes her og i det Følgende steds Planternes underjordiske Organer.

fig et heldigt Udfald af sine Bestræbelser ved at tilberede Jorden paa den for Røddernes Udvikling og Virksomhed rette Maade. Roden er ikke blot Organet, hvorigjennem den voksende Plante optager de for dens Udvikling fornødne uforbrændelige Elementer, men den ligner i en anden, ikke mindre vigtig Virksomhed, Svinghjulet paa en Maskine, som regulerer og udjevner Arbeidet, idet den i sig opsparer det Materiale, som Planten, alt efter de ydre Indvirkninger af Lys og Varme, behøver til at fuldende og afslutte de forskjellige Affnit af sit Liv.

Alle Planter, som meddele et Landskab en eiendommelig Karakter, og som beklæde Sletter og Bjergsraaninger med et uafbrudt Grønt, besidde en for deres Forplantelse og Udbredelse, efter Jordbundens fysiske eller geologiske Bestaffenhed, mærkbart afpasset Rodudvikling.

Medens de enaarige Planter kun forplante og formere sig ved Frø og stedse have en virkelig Rod, som man kjender paa dens Simpelted, dens Mangel paa Knopper og dens forholdsvis ringe Forgrening, forynge og udbrede Grønsvær og Engplanterne sig ved Rodudløbere af en egen Bestaffenhed, og ved mange af dem er deres Udbredelse uafhængig af Frødannelsen.

Ligesom Jordbærplanten hurtig udbreder sig over store Arealer ved tæt over Livsknuden at skyde Sidestængler, der som tynde Ranker krybe hen over Jorden og ved at skyde Knopper og Rødder udvikle sig til selvstændige Individuer, saaledes forplante de fleraarige Ukrudtsplanter, hvortil Eng- og Tueplanterne her regnes, sig ved tilsvarende underjordiske Organer. Kvitgræsset (*Triticum repens*), Marehalm (Elymus arenarius), Rødkløveren (*Trifolium pratense*), og Torsfemunden (*Linaria vulgaris*) udbrede sig ved Udløbere fra deres saakaldte krybende Rødder i alle Retninger fra Moderplanten. Eng-Rapgræsset (*Poa pratensis*) forplanter sig ved en Mellem-

stof, som bestaaer af virkelige Rødder og af rødsfydende Udløbere; Raigræsset (*Lolium*) udbreder sig paa fast Jordsmon ved Udløbere, paa et løst og skjørt ved Tuestud. Rottehalgræsset (*Phleum*) finder man snart knoldet, snart som mangestænglet tilbøieligt til at danne en krybende Mellemstof. Thimotheigræsset bufter sig allerede i det første Aar og danner i det andet snart knoldede, snart mangestænglede Mellemstoffer, som skyde Udløbere i alle Retninger; paa samme Maade udbreder Eng Røpgræsset sig dels ved knoppsydende Udløbere, dels ved Ranfer.

En Sammenligning af de enaarige, toaarige og fleraarige Planter's Livsvirksomheder viser, at det organiske Arbejde for de fleraariges Vedkommende fornemmelig er rettet paa at udvikle Roden.

Det om Efteraaret i Jorden nedlagte Aspargesrø udvikler sig fra det følgende Aars Foraar til Slutningen af Juli i en frugtbar Jordbund til en omtrent en Fod høi Plante, i hvis Stængel, Grene og Blade man fra nu af ikke bemærker nogen Tilvæxt. Fra samme Tidspunkt af indtil August vilde en enaarig Tobaksplante have udviklet en flere Fod høj og med talrige brede Blade besat Stængel, medens en Røeplante vilde have sat en omfangsrig Bladkrone.

Men den i Aspargesplantens Væxt indtraadte Stilstand er kun tilsyneladende; thi fra det Dieblik, da dens ydre Ernæringsorganer ere udviklede, tiltager Roden langt stærkere i Forhold til de overjordiske Organer, end Tilfældet er ved Tobaksplanten. Den Røring, som Bladene have optaget af Luften, og Rødderne af Jorden, vandrer efterat have forvandlet sig til Dannelsesstoffer, til Rødderne, og heri samler sig efterhaanden et saadant Forraad deraf, at Roden i det paafølgende Aar, uden at trænge til yderligere Bidrag af Røring fra Atmosfæren, formaaer at levere Materialet til Dannelsen af en ny fuldkommen Plante med en halv Gang høiere Stængel og

med et mange Gange større Antal Grene og Blade. Disſes organiſke Arbeide gaaer atter i Løbet af det andet Aar ud paa at frembringe Produkter, der afleire ſig i Roden, og ſom ifølge Ernæringsorganernes forøgede Omfang ophobe ſig i langt større Forhold end det, hvori de ere blevene forbrugte.

Denne Fremgangsmaade gjentager ſig i det tredie og fjerde Aar, og i det femte og ſjette er det i Rodderne beſtaaende Forraadſkammer blevet rigt nok til i Foraarstiden ved varmt Veir at ſkyde tre, fire eller flere fingertykke Stængler, ſom forgrene ſig i talrige, med Blade beſatte Sideſtud.

En Sammenligning mellem den grønne Aſpargesplante og dens om Efteraaret henviſnende Stængel ſynes ved nærmere Underſøgelse at antyde, at Reſten af de mod Slutningen af Vøxtiden i de overjordiffe Organer endnu tilſtedeværende oploſelige og til ſenere Brug ſkiftede Stoffe vandre nedad til Roden; de grønne Plantedele ere forholdsvis rige paa Kvalſtoſt, paa Alkalier og paa fosforſure Salte, men i den viſne Stængel kunne de kun paavieſes i ringe Mængde. I Frøet bliver der forholdsvis ſtore Kvantiteter af fosforſure Jordarter og Alkalier tilbage, men det er dog aabenbart kun det Overſtud, ſom Rodderne ikke have Brug for til det paafølgende Aar.

I de fleraarige Planters underjordiffe Organer opſpares alle de for viſſe Livsvirkſomheder fornødne Betingelſer; naar Jordbunden tillader det, tage de ſtedſe mere ind, end de give ud, og de afgive aldrig Alt, hvad de have optaget. De bære forſt Blomſter og Frø, naar der har ſamlet ſig et Overſtud af fosforſure Salte i Rodderne, ſom kunne afgives uden at ſætte Plantens Exiſtens i Fare. Naar man ved Gjødning tilveiebringer en rigelig Mængde Næringsſtoffer, bliver Plantens Udvikling fremſkyndet i den ene eller anden Retning. Gjøder man med Aſke, begunſtiger man de kloveragtige Planters Frem-

væxt af Grønsværet, anvender man derimod sur fosforsur Kalk, udvikler der sig en frodig Vegetation af fransk Raigræs.

I Regelen overgaar de fleraarige Planter's Rodder langt de en- og toaariges i Omfang og Størrelse. De sidste miste hvert Aar deres Rodder, hvorimod perennerende Planter beholde dem, færdige til i enhver gunstig Aarstid at optage og forøge deres Næringsmidler.

Den Omfreds, hvorfra de perennerende Planter drage deres Næring, udvider sig Aar for Aar; finder en Del af deres Rodder kun lidt Næring paa et Sted, indsluger en anden Del sit Behov fra andre paa Næring rigere Steder.

Kun den mindste Del af Planterne i Grønsværet paa en tæt bevoget Eng danner Straae; de fleste kun Bladbuske; flere ere Aar igjennem indskrænkede til at frembringe underjordiske Udløbere.

For de fleraarige Eng- og Græsmarksplanter er Dannelsen af underjordiske Udløbere af største Betydning; thi ved dem forsynes Planter med Næring paa Tider, hvor Mangel paa Bidrag udenfra sætter de enaarige Planter's Liv ifare.

En god Jordbund og de øvrige Betingelser for Plantelivet udøve en gavnlig Virkning paa de fleraarige saavel som paa de enaarige Planter. Men de fleraarige Planter's Udvikling afhænger ikke i samme Grad som de sidstnævnte af tilfældige og forbigaaende Veirforhold; de formaae at afvente bedre Tider, og medens der under ugunstige Forhold simpelt hen indtræder en Standsning i deres Væxt, har den enaarige Plante naaet Grændsen for sit Liv og visner hen.

Spad der under afvejlende Veir- og Jordbundsforhold betinger et vedvarende og sikkert Udbytte af vore Enge, er det lave Udviklingstrin, hvorpaa en stor Del Planter formaae at holde sig. Medens den ene Plante udvikler sig udadtil, blomstrer og bærer Frø, opsamler en anden og tredje i Roden Betingelserne for en lignende, tilkommende Udvikling; den ene synes

at forsvinde og at gjøre Plads for en anden og tredie, indtil Betingelserne for en fuldkommen Udvikling vende tilbage ogsaa for den.

De træagtige Planter voxe og udvikle sig paa en ganske lignende Maade som Aspargesplanten, dog med den Forskjel, at de ikke miste deres Stamme mod Slutningen af Voksetiden. En lille Egestamme af 1½ Fods Høide viste en Rod af over 3 Fods Længde. Stammen selv tjener tilligemed Rodderne som Opbevaringssted for det opsparede Dannelsesstof, som skal anvendes i det paafølgende Aar til atter fuldstændigt at udvikle alle de ydre Ernæringsorganer. Omhugne Stammer af Lind, El eller Pål knoppes hyppigt efter flere Aars Forløb, naar de ligge paa slyggesfulde og fugtige Steder, og skyde mange, en halv Alen lange, med Blade besatte Grene.

I de Pauser, der indtræde i Skovtræernes Frugtbearing, forholde disse sig paa en lignende Maade som Størstedelen af de fleraarige Planter, som, naar de voxe paa en mager Jordbund, kun med en Frist af flere Aar formaae at tilveiebringe de for Frugtdannelsen nødvendige Betingelser. (Sendtner, Räteburg).

Det Tab, som Lovtræerne lide paa uorganiske Næringsstoffer ved at fælde Lovet, er kun ubetydeligt. Naar Bladene have naaet deres fuldkomne Uddannelse, fyldes Barkcellerne med en rigelig Mængde Mælkstof, hvorimod dette ganske forsvinder af Bladpuken (S. Mohl). Allerede længe førend Bladene falde af indtræder en betydelig Formindskelse af deres Sastrigdom, hvorimod Grenenes Bark paa denne Tid ofte paafaldende strutter af Saft. (S. Mohl). I Overensstemmelse hermed viser en Analyse af Bladenes Afte, at Alkalie- og Fosforsyremængden aftager umiddelbart forinden Lovfaldet. De affaldne Blade indeholde i Forhold til Bladmassen saa ringe Quantiteter deraf, at Skadeligheden af at bortføre Lovet fra Skovene neppe lader sig forklare. (S. Tillæg A.)

En lignende Omflytning af Assimilationsprodukter synes at finde Sted ved Græsarterne; naar Bladene ved den stigende Sommervarme visne bort, kan den kemiske Analyse af de gulnende Blade neppe mere paavise Spor af Kvælstof, fosforsure Salte og Alkalier, ligesom ogsaa Dyrenes Instinkt vrager alle Slags affaldne Blade som Næringsmiddel.

Ved de en- og toaarige Planter gaaer det hele organiske Arbejde ud paa at frembringe Frø og Frugt, og hermed ophører Rodens Virksomhed; ved de fleraarige Planter er derimod Frembringelsen af Frø en mere tilfældig Betingelse for deres Bestaaen.

Den toaarige Plante kan anvende længere Tid end den enaarige paa at opsamle det Materiale, som den behøver til Frø- og Frugtdannelsen, eller med andre Ord til at afslutte sit Liv; men den Tidsfrist, hvori dette finder Sted, afhænger af tilfældige Veirforhold og af Jordbundens Bestaffenhed.

Den enaarige Plante udvikler sig helt igjennem mere ensformigt. Den bruger den daglig optagne Næring til at forøge de over- og underjordiske Organer, der atter optage, mere, efter som deres indsugende Overflader (Blade, Rodder) tiltage. Naar Planten voxer, tiltager ogsaa de i den selv tilstedeværende Betingelser for dens Væxt, og disses Virksomhed forøges atter i Forhold som de ydre Betingelser vise sig gunstige.

Udviklingen af de toaarige Rodfrugter deler sig tydeligt i tre Perioder; i den første dannes især Bladene, i den anden Rodderne, og i den tredje opsamles de Stoffer i Rodderne, som tjene til at frembringe Blomster og Frugt.

De af Anderson anstillede Undersøgelser af Turnipsen paa dens forskjellige Udviklingsstrin give et anskueligt Billede af den toaarige Planter i forskjellig Retning gaaende Virksomhed (*Journal of agric. and transactions of the highland soc. Nr. 68 og Nr. 69 new series 5*).

Disse Forsøg gif ud paa at bestemme Plantemassen af de paa en Acre Land vorende Roer. De bleve høstede paa fire forskjellige Stadier eller Trin af deres Udvikling, nemlig den 1ste Juli, den 11te August, den 1ste September og den 5te October. Den følgende Tabel angiver Bladenes og Røddernes Vægt i Pund, beregnet for een Acre, ved Enden af hver af de angivne Stadier.

		Vægten af de indhøstede	
		Blade	og Rødder.
I.	Afgrøden i 32 Dage	219	7,2 Pd.
II.	— 67 —	12793	2762 —
III.	— 87 —	19200	14400 —
IV.	— 122 —	11208	36792 —

Disse Forholdstal mellem den frembragte Blad- og Røddemasse vise, at i den første Halvdel af Vøxtiden (67 Dage) var det organiske Arbejde i Roepplanten fortrinsvis rettet paa at danne og udvikle de ydre Organer.

Fra den 17de Juli til den 11te August tilstog Planterne i 35 Dage med 12574 Pd. Blade og 2755 Pd. Rødder, eller den daglige Tilvæxt var

af Blade,	af Rødder
359 Pd.	78 Pd.

I dette Stadium var altsaa Bladdannelsen overveiende, saaledes at af 11 Vægtdele optaget Næring bleve de 9 Dele omdannede til Blade og kun de 2 til Rødder.

Et ganske andet Forhold finder Sted i det tredje Stadium, i hvilket Bladenes Vægt i 20 Dage forøgedes med 6507 Pd., Røddernes med 11638 Pd., eller den daglige Tilvæxt var

af Blade,	af Rødder
325 Pd.	582 Pd.

I denne Periode optog Planterne noget mere end dobbelt faamegen Næring, som de optog daglig i den foregaaende Periode, og denne stigende Tilvæxt maa atter staae i Forhold til den dagligt voksende Rod- og Bladoverflade; den optagne Næring fordelte sig derimod paa en ganske anden Maade i Planten. Af 25 Dele af den optagne og forarbejdede Næring forbleve kun 9 Dele i Bladene, de resterende 16 Dele tjente derimod til Forøgelse af Rodmassen.

I samme Grad, som Bladene nærmede sig Slutningen af deres Udvikling, aftog deres Evne til at bruge den optagne Næring til deres videre Fremvæxt, og den affatte sig derfor, efterat være overgaaet til Dannelsesstoffer, i Rodderne. De samme Næringsmidler, som, saalænge Bladmassen endnu tiltog, bleve til Blade, blev nu til Bestanddele af Roden.

Denne Vandring af Bladenes Bestanddele og deres Overgang til Bestanddele af Roden synes i det fjerde Stadium at træde tydeligst frem. Bladenes Totalvægt, som den 1ste Septbr. endnu beløb sig til 19200 Pd., aftog med 7992 Pd., o: i 35 Dage daglig med 228 Pd., eller af 34 Blade bortvisnede 10, hvorimod Rodderne i det Hele tiltog med 22392 Pd. eller daglig med 640 Pd., altsaa endnu mere end paa een Dag i den foregaaende Vokseperiode.

Efterhaanden som Temperaturen og Virkningen af Sollyset i Lobet af Efteraaret aftog, formindskedes aabenbart ligeledes Bladenes organiske Virksomhed, og noget mere end en Trediedel af det hele Forraad af det deri opsamlede Dannelsesmateriale gik over i Rodstoffet og ophobede sig der til tilkommende Brug.

Sammenligner man den Kvantitet Kvalstof, Fosforsyre, Kali, Kogsalt og Svovlsyre, som de paa en Acre Land voksende Røeplanter daglig optog i de sidste 90 Dage, fremgaaer det af Andersens Forsøg, at de hver Dag have optaget:

Den paa een Dag af hele Planten optagne Mængde

	i 2den	i 3die	i 4de Vøgeperiode
Plantemasse	437	907	417 Pd.
Kvælstof	1,15	0,695	1,21 —
Fosforsyre	0,924	1,10	1,25 —
Kali	1,41	4,04	3,07 —
Svovlsyre	1,12	1,57	1,52 —
Kogsalt	0,84	1,98	1,11 —

Den daglige Tilvæxt af Rødderne i den 4de Vøgeperiode:

	Fosforsyre.	Kali.	Svovlsyre.	Kogsalt.
Af Jordbunden leveret	1,25	3,07	1,52	1,10
" Bladene "	0,41	1,56	0,51	0,53
	1,66	4,63	2,03	1,63

Af disse Tal fremgaaer det, at den Fosforsyremængde, som daglig optoges af de paa en Acre Land vøgende Røeplanter, stiger fra Begyndelsen af den anden til Slutningen af den fjerde Vøgeperiode, ialt i et Tidsrum af 90 Dage, fra 0,924 Pd. daglig til 1,25 Pd. 3 Gjennemsnit er Forøgelsen fra Dag til Dag af den optagne Fosforsyremængde altsaa kun 0,0037 Pd.

Anderjon formoder, at der er en Feil i hans Bestemmelse af Bladenes Kvælstofmængde i den tredie Periode, og at den navnlig er faldet for lav ud. Betragter man begge de sidste Perioder (ialt 55 Dage) under Et, finder man, at der paa hver Dag er optaget gennemsnitlig 1,02 Pd. Kvælstof eller næsten ligesaa meget som paa hver Dag i den foregaaende Vøgeperiode.

Kalimængden tiltog fra 11te August til 1ste Septbr. i et noget større Forhold end den frembragte Plantemasse. Fra 1ste Septbr. til 5te Octbr. var Tilvæksten i Rødderne næsten dobbelt saa stor som i den foregaaende Vøgeperiode, men Kaliforbindelserne omflyttedes fra Bladene til Rødderne. Det

vifer sig tydeligt, at Forøgelsen af Kalimængden staaer i et vist Sammenhæng med Dannelsen af Sukker og de andre kvælstoffrie Bestanddele af Rødderne, dog uden at et bestemt Forhold lader sig angive. Optagelsen af Svovlsyre steg regelmæssigt i de tre sidste Perioder; af Kogsalt optoges derimod mere i den tredie end i den anden og fjerde Periode.

Uden at gaae nærmere ind paa at betegne den Rolle, som disse forskjellige Mineralstoffer tilligemed Kalk, Magnesia og Zern spille i Vegetationsprocessen, seer man dog tydeligt, at de med Undtagelse af Kaliet optoges i større og større Mængde fra Dag til Dag i et Forhold, der svarer til den daglige Tilvæxt af den Næring optagende Overflade. Den svageste Tilvæxt viste Fosforsyren og Kvælstoffet; begge vare lige nødvendige for de i Røeplanten foregaaende Dannelsesprocesser, og tjente aabenbart til at fremkalde en kraftigere Virksomhed, hvis Virkning viste sig i at frembringe og forøge de kvælstoffrie Bestanddele.

Betragter man Mængden af de optagne Mineralstoffer som en Maalestok for deres Betydning i Henseende til det i Planten foregaaende organiske Arbejde, maa man tillægge Svovlsyren og Kogsaltet ligesaa megen Bigtighed som de øvrige.

Betragter man Mængden af Mineralbestanddele, som de forskjellige Plantedele have optaget i de forskjellige Perioder, viser der sig de mest afvigende Forhold. I det andet Stadium blev i 35 Dage i det Hele optaget 49,29 Pd. Kali, hvoraf 8,02 Pd. eller en Sjettedel befandt sig i Rødderne og 41,27 Pd. i Bladene. Vægten af den frembragte Bladmasse stod næsten i samme Forhold til den frembragte Rodmasse, det vil sige, den første beløb sig næsten til det femdobbelte af den anden.

I den tredie Periode dannedes der mere Rodmasse end Bladmasse, og af de 80 Pd. Kali, som blev optaget, gif 34 Pd. eller $\frac{7}{16}$ til Rødderne. Paa en ganske lignende Maade

forholdt Fosforsyren og de andre mineraliske Bestanddele sig; de fordelte sig alt efter som Roepplanternes over- og underjordiske Organer i de forskjellige Perioder voxede og tiltog i forskjellig Grad.

Under søger man Mængden af de Mineralstoffer, som Bladene og Rødderne alene optage, uden at tage Hensyn til den Mængde, som Planten i sin Helhed optager, finder man, at det sker paa en høist uregelmæssig Maade. Planten optager hver Dag næsten den samme Mængde Fosforsyre, Kvælstof, Kogsalt og Svovlsyre, som fordele sig i de forskjellige Dele af Planten, i Bladene eller Rødderne, hvor de skulle bruges. Den største Uregelmæssighed finder Sted ved Kaliets Optagelse, hvis Mængde tiltager i den tredje Periode i et langt stærkere Forhold end de andre uorganiske Bestanddele.

Af Raamaterialet, Kulsyre, Vand, Ammoniak, Fosforsyre Svovlsyre frembringer den kemiske Virksomhed i Planten under Medvirkning af Alkalierne, Jordarterne osv. rimeligvis kun een kvælstof- og svovlholdig Substant, henhørende til Albumingruppen, og een kvælstoffri, henhørende til Kulstofhydraternes Gruppe. Den første beholder sin Karakter, saalænge Vegetationen vedvarer, hvorimod den kvælstoffrie Substant gaaer over til et gummiagtigt Stof uden Smag, eller til Træstof eller til Sukker, og alt efter den fremherskende organiske Virksomhed i de over- eller underjordiske Organer omdannes til Blad- eller Rødbestanddele.

Naar Fosforsyren betinger Frembringelsen af de kvælstofholdige Bestanddele, maa Jordbunden indeholde begge Stoffer i bestemte Forhold, og ved Roedyrkningen maae de øverste Jordlag nødvendigvis indeholde større Mængder af fosforsure Salte end de dybere liggende. Thi i den første Halvdel af Vogetiden forgrene Rødderne sig langt mindre end senere, og Røden er i Berøring med et mindre Rumfang Jord end senere hen; men naar den skal optage ligesaa megen Næring af dette

mindre Rumfang, som senere af et større, maa det første i samme Forhold være rigere derpaa, som den opslugende Rodoverflade er mindre.

Aften af alle Planter, i hvis Organisme store Mængder Stivelse, Gummi og Sukker frembringes, udmærker sig fremfor anden Planteafstamme ved sin overveiende Rigdom paa Kali, og naar Kaliet i Røddens Saft er en nødvendig Betingelse for Dannelsen af Sukker og dens øvrige kvælstoffrie Bestanddele, kan man forklare sig, at den især optages i den tredje og fjerde Vokseperiode, fordi de kvælstoffrie Bestanddele af Røden da dannes i et langt stærkere Forhold end tidligere.

At Frembringelsen af de forbrændelige Bestanddele og Omdannelsen af Kulsyre og Ammoniak til kvælstoffrie og kvælstofholdige Stoffer staaer i et ganske bestemt Afhængighedsforhold til de uforbrændelige Stoffer, som vi finde i Aften, er en Anskuelse, som ikke mere trænger til særskilt Bevis. Men denne Afhængighed er gjensidig. Naar man siger, at der dannes sig flere kvælstofholdige og kvælstoffrie Produkter, fordi Planten har optaget mere Fosforsyre eller Kali, er dette ligesaa rigtigt, som naar man paastaar, at Planten optager mere Fosforsyre eller Kali, fordi de øvrige Betingelser til at udvikle de kvælstofholdige eller kvælstoffrie Stoffer allerede findes forenede i dens Organisme.

For at Planten skal kunne naae et Maximum af Størrelse, maa Jordbunden til enhver Tid frembyde den hele Mængde af de for Planten fornødne Jordbundsbestanddele i en for Optagelsen skikket Form, og paa den anden Side maa de kosmiske Betingelser, Varme, Fugtighed og Sollys, sammenvirke for at omdanne de optagne Stoffer til Dele af Planten. Naar de i Planten fra Jordbunden overgaaede Stoffer ingen Anvendelse finde, vil der ikke mere blive optaget Noget udvendigt fra, og ved ugunstigt Veirigt vokser Planten ikke mere. Den vokser heller ikke, naar de ydre Betingelser

ere gunstige, men Jordbunden mangler de Stoffer, der gjøre hine virksomme.

I den anden Halvdel af Røeplanternes Vøxtid trænge Rødderne gennem Madsjorden og dybt ned i Undergrunden. De optage nu mere Kali end i den foregaaende Tid, og tænke vi os, at Spidsen af Røernes Sugerødder naaer et Jordlag, som er fattigere paa Kali end det øverste, eller som ikke er rigt nok paa Kali til dagligt at kunne afgive saa meget, som Planter er istand til at optage, vil Planter i den første Tid synes at trives frodigt; men Udsigten til en god Høst er desuagtet ringe, naar Tilførselen af Naamateriale stadigt aftager, istedetfor at tiltage med Rødfkaberne til dets Forarbejdning.

I Røeplantens Økonomi optager Røden i den sidste Maaned af Vøxtiden næsten Halvdelen af alle Bladenes flyttelige Bestanddele, og ved Afslutningen af Vegetationen i det første Aar danner den saaledes et Forraadskammer for Dannelsesstoffer, der senere ville komme til Anvendelse.

I det paafølgende Foraar spirer Røden, sætter en svag Bladkrone og skyder en flere Fod høj Blomsterstængel, og med Udviklingen af Frøet visner Planter hen. Hovedmassen af den i Røden opsparede Næring bliver saaledes i det andet Aar eller i den tredje Periode anvendt i en ganske anden Retning, uden at Jordbunden synes at tage synderlig anden Del i denne nye Livsbehandling end at tilføre Planter Vand.

Ved alle monokarpiiske Planter, d. v. s. saadanne, som kun blomstre og bære Frø eengang, kan man ligesom ved Røen skjelne bestemte Livsaffnit i den organiske Virksomheds Retning. I det første frembringer Planter Dannelsesstofferne for det paafølgende, i dette atter for Arbejdet i det sidste Livsaffnit. Men disse Stoffer afsætte sig ikke altid, som Tilfældet er med Røeplanten, i Røden. Ved Sagopalmen er det Stammen, som fylder sig, ved Aloen (Agave) samle de sig i de tykke, kjødsfulde Blade.

Hvorvidt disse Planter ville sætte Frø, afhænger ikke saa meget af, at en vis Tidsperiode er forløbet, som af at det fornødne Forraad af Dannelsesstoffer er blevet opsamlet. I et gunstigt Klima og under heldige Veirforhold indtræder Frødannelsen tidligere, under ugunstige bliver den forhalet.

De saakaldte Sommerplanter ere monokarpiske Planter, som i saa Maaneder formaae at samle de for Frødannelsen fornødne Betingelser; Havren udvikler sig og sætter modent Frø i 90 Dage; Turnipsroen først i det andet Aar, Sago-palmen i 16 til 18 Aar, Aloen i 30 til 40, ofte først i 100 Aar (see Tillæg B.).

Ved mange perennerende Væxter bortvisner aarligt den ydre Plante, hvorimod Roden holder sig; ved de monokarpiske døer Roden, naar Frøet er frembragt; ved disse er Frødannelsen en nødvendig Betingelse for deres fortsatte Bestaaen, ved de perennerende er den snarere en tilfældig Betingelse.

Planternes Økonomi bliver reguleret ved Love, som yttre sig i visse Organers eiendommelige Evne til at opdynge Næringsmidler til en senere Anvendelse, saaledes at alle de ydre Aarsager, som synes at hindre deres Udvikling, tilsidst bidrage til at sikre deres fortsatte Bestaaen, d. v. s. deres Forplantning.

Indholdet af de perennerende Græsarters og Aspargesplantens Rodder forholde sig i de forskjellige Perioder af disse Planternes Liv ligesom Frøhviden i Kornarternes Frø, dog med den Forskjel, at Roden ikke, saaledes som Frøskaffen ved Kornarternes Spiring, udtømmes, men stedse fyldes paany og vokser i Omfang. Den fleraarige Plante optager i det Hele mere end den afgiver, den monokarpiske Plante derimod afgiver ved Frugtdannelsen hele sit Forraad.

Af det omhandlede Forhold ved Røeplanten, at Roden om Efteraaret tiltager paa Bladenes Bekostning, kan man let forstaae, hvilken Virkning det vil have at affjære Bladene.

Naar man i August berøver Planten nogle Blade, har dette kun en ringe Indflydelse paa Rodudbyttet, hvorimod det forringer Afgrøden betydeligt, naar Toppen affjæres mod Slutningen af September. Møglær har anstillet nøiagtige, sammenlignende Forsøg herover og fundet, at Røeafgrøden formindskedes 7 pCt., naar Bladene tidligt paa Aaret bleve affkaarne, derimod 36 pCt., naar de affjæres senere eller for anden Gang.

Hvis man i det første Aar, istedetfor i Høsttiden at bortføre Røerne fra Marken, kun havde affkaarat Toppen, ladet Rodderne blive i Jorden og nedploiet dem, vilde Marken vel i det Hele taget have lidt et Tab af de af Planterne fra Jordbunden optagne Bestanddele, men Størstedelen af dem vilde dog blive gjengivet Jordbunden af Rodderne. Et andet Forhold vilde derimod indtræde, naar man ved Slutningen af det andet Vøgeaar affaar Toppen og bortførte Stænglen tilligemed Frøet. Medens Roden ved Slutningen af det første Aar endnu indeholdt den overveiende større Del af de kvælstofholdige samt uforbrændelige Bestanddele, som altsaa blev i Jorden, vare netop disse Stoffer i det andet Aar vandrede op i den overjordiske Del af Planten og anvendte til at danne Stængel og Frø. Jordbunden maatte altsaa blive magrere ved at disse Dele af Planten bleve bortførte, om ogsaa man efterlod hvad der endnu var tilbage af Rodder i den. — Forinden Rodderne havde skudt Stængel og Blomst, vare de rige paa Bestanddele, som de havde optaget af Jordbunden, efter Frødannelsen vare de derimod udtømte. Forbliver Roden i Jorden uden at blomstre, beholder Jorden den overveiende Del af de Næringsstoffer, den havde afgivet til Planten; efter Blomstringen og Frøsaetningen bliver der derimod kun en lille Rest tilbage i Roden, og Jorden er udtømt.

Ved de langstraaede Planter finder et ganske tilsvarende Forhold Sted som det, der her er antydet ved Røerne. Af-

stjæres de før Blomstringen, bliver en stor Del af det opsamlende Næringsstof tilbage i Rødderne, som Jordbunden selv opløselig taber, naar Planten indhøstes efter Sædens Modning.

De Erfaringer, man har indvundet angaaende Tobaksdyrkningen, oplyse Maaden, hvorpaa en enaarig Bladplante udvikler sig.

Tobaksplanten udvikler sig overordentlig ensformigt i sine over- og underjordiske Dele. Rødderne tiltage i Masse og Udstrækning netop i samme Forhold, som Stængelen forlænger sig og Bladene forøges i Antal og Omfang; man opdager ingen uregelmæssig Forandring i den organiske Virksomheds Retning, ingen Spring i Udviklingen, men en jevn fortsat Rækkefølge i Plantens Livsytringer. Vedens Toppen af Stængelen allerede bærer modent Frø, og de nederste Blade ere bortvisnede, udvikler Plantens Sidegrene ofte endnu Blomsterknopper, hvis Frø først langt senere modnes.

Tobaksplanten udmærker sig ved, at der dannes to Række-stofforbindelser i dens Organisme, af hvilke den ene, Nicotinet, er svovel- og iltfri, den anden, Albuminet, er identisk med de svovel- og iltholdige Bestanddele i de til Jøde tjenende Planter.

Bladenes Handelsværdi staaer i omvendt Forhold til deres Albuminrigdom, og Tobaksrøgerne sætte mest Pris paa de Sorter, som indeholde mindst Albumin; Albuminet udbreder nemlig, naar det ved Forbrændingen af de tørre Blade forfuldes, en høist ubehagelig Lugt af Horn. De paa Albuminrige Blade indeholde i Reglen mere Nicotin end de, som ere fattige paa Albumin, saa at flere af dem ikke kunne røges ublandede.

De i Frankrig og Tydskland dyrkede Tobaksblade forarbejdes enten til Røgtobak eller til Snustobak; til Fabrikationen af Snustobak foretrækkes de paa Albumin (og Nicotin)rige Sorter. Man underkaster dem til den Ende enten allerede

i Form af Blade eller i malet Tilstand en Slags Gjæring, som indtræder temmelig hurtigt og medfører en Ophedning af Massen, naar den holdes fugtig med Vand. Ved Albuminets Gjæring dannes en betydelig Mængde Ammoniak, som udgjør en Hovedbestanddel af den tydske Snustobak, og som de tydske Fabrikanter for at imødekomme Forbrugernes Smag endnu forøge ved at besugte Tobakken med kulsur eller kaustisk Ammoniak.

Ogsaa Røgtobakken vinder i Kvalitet, ved at Bladene underkastes en svag Gjæringsproces, hvorved Albuminmængden formindskes.

Efter disse foreløbige Bemærkninger vil man kunne forstaae de forskjellige Methoder ved Tobaksdyrkingen.

Bladets Størrelse, dets Længde og Brede, dets lysere eller mørkere Farve, Stængelens Hoide, den rigelige Afgrøde, og Rigdommen paa Albumin og Nicotin afhænger i en meget væsentlig Grad af Gjødningen.

Planten trives i Europa bedst paa lette, sandede, muldede Ler- eller Mergeljorder; den som dyrkes paa ny opbrækket Jord, paa svære Lerjorder eller paa en med Benmel, Affald af Horn og Klove, Blod, Børster, Menneskeexcrementer, Rapskagemel og Møddingevand gjødet Jordbund, frembringer den kraftigste (albumin- og nicotinrigeste) Tobak.

I Havanna dyrkes Tobakken paa ny opbrækket Jord, paa ryddede Skovstrækninger, som hyppigt iforveien ligesom i Virginien, ere blevne afbrændte. De bedste Kvaliteter (de paa Albumin fattigste) faaer man i det tredie Dyrkningsaar.

Heraf synes at fremgaae, at dyrisk eller kvælstofrig (ammoniakfrig) Gjødning begunstiger Frembringelsen af de kvælstofholdige Bestanddele, at den Jordbund derimod, som er fattig paa Ammoniak og sandsynligvis indeholder Kvælstoffet i Form af Salpetersyre, leverer Blade af ringe Albumin- og Nicotin-

holdighed. Den paa Alkalier rige Kogjødning leverer en mild, Hestegjødning derimod en stærk Tobak.

Den Virkning, som Udplantningen paa Friland af de i Mistbænken trufne Planter udøver, er isinesfaldende ved Tobaksplanten. Planten forholder sig ved Rodfæstningen i den nye Jordbund ligesom Frøet ved Spiringen, hvis første Ytring bestaaer i at udvikle Rodtrævler. De allerede dannede Blade visne bort ved Omplantningen og deres bevægelige Indhold bliver tilligemed det i Rodderne tilstedeværende Forraad af Dannelsesstoffer anvendt til at frembringe talrige smaa Siderodder; en gjentagen Omplantning virker endnu gunstigere i Henseende til Forøgelsen af de underjordiske Opsugningsorganer.

Da det organiske Arbejde ved Sommerplanterne udelukkende gaaer ud paa at udvikle Frø, og da derved de Stoffer, som sætte Bladene og Rodderne istand til at virke, fortæres, saa afsniber Tobaksdyrkeren, naar Planten har sat 6 til 10 Blade, Hovedstængelens Hjerteskud, hvoraft Blomsterne og Frøkapslerne udvikle sig. Det organiske Arbejde kaster sig nu paa de saakaldte Geitser, nemlig Sidegrene, der udvikle sig af Knopper, som skyde frem fra Bladhjørnerne; med disse bærer man sig ad som med Hovedstammen, de afsnibes eller brækkes simpelthen ved at dreie dem nogle Gange rundt. De stadigt frembragte Dannelsesstoffer blive derved holdte tilbage i Bladene, som tiltage i Masse og Omfang, men aftage i Vandrigdom. Henimod Midten af September miste Bladene den grønne Farve, de faae gulagtige Pletter, hvilket giver dem et marmoreret Udseende, og blive pergamentsagtige. De ere tørre at føle paa, blive slappe, bøie Spidsen mod Jorden, og naar de ere fuldt modne, ere de klæbrige, seige og stille sig let fra Stængelen.

Denne Behandling varieres paa den forskjelligste Maade efter de forskjellige Tobaksorter og Lande. Den, saakaldte

common english tobacco, Brasilietobak, Bondetobak, som er særdeles rig paa Nicotin, lader man hyppigt løbe i Frø, hvorved der indtræder en Deling af de kvælstofholdige Stoffer, idet Albuminet forlader Bladene og affætter sig i Frøene.

I de unge Skud og Knopper, overhovedet paa alle Steder, hvor Celledannelsen i Planten er livligst, ophobe de svovl- og kvælstofholdige Bestanddele sig (Albumin), og følgelig ere de unge Blade stedse rigere, de ældre stedse fattigere paa disse Stoffer. De nærmest ved Jorden fiddende ældste Blade give en mildere Tobak, de høiere oppe en stærkere. Ved saadanne Varieteter, som ikke ere særdeles rige paa Nicotin og Albumin, have de nederste Blade en meget ringere Vardi, end de overste. Ved en mild Tobak forstaaer man altid en Tobak, som er fattig paa narcotiske Bestanddele.

Den europæiske Tobaksdyrker gjøder sine Marker til Overflod med dyrisk Gødning, medens den amerikanske i fuldstændig Modsatning hertil dyrker sine Planter paa en aldrig gjødet Jordbund. Den ene stræber at formindste eller forthynde Bladenes narcotiske og svovl- og kvælstofholdige Bestanddele, den anden derimod at concentrere dem. Derfor afbryder den amerikanske Tobaksdyrker de nederste Blade, medens de endnu befinde sig i fuld Virksomhed, saasnart Planten har tilbagelagt sin halve Væxt, den europæiske anser derimod de fuldkomne og uddannede overste Blade for de værdifuldeste.

Da Tobaksplanten, ligesom alle enaarige Væxter, først ved at sætte modent Frø afgiver sit hele Forraad af Dannelsesstoffer, visner Stængelen efterat have mistet Bladene endnu ikke bort, men de Stoffer, som endnu befinde sig i den og i Rodderne, bevirke, at den paany skyder og hyppigt sætter rigtignok kun smaa Blade. I Vestindien, Maryland og Virginien giver man Tobaksstænglerne, før Bladene aftages, et Indsnit umiddelbart over Jordsmonnet, saa at de uden at være skilte fra Rodstammen lægge sig. I varmt Veir for-

damper Vandet i Bladene, og der indtræder en Saftbevægelse fra Stænglerne og Rødderne til Bladene, hvori Saften ved Henvisningen concentrerer sig. I Rhinpfalz have Tobaksdyrkerne iagttaget, at man erholder en ædlere, paa Nicotin og Albumin fattigere Tobak, naar man istedetfor at aftage Bladene paa Marken afhugger Stængelen med Bladene paa tæt ved Jorden og hænger den op til Tørring med Toppen nedad. Stængelen vegeterer da endnu i nogen Tid, og der udvikler sig smaa Grene, som efterhaanden bøje sig opad og skyde Blomsterknopper. Heri affatte de svovel- og kvælstofholdige Bestanddele fra Bladene sig, medens disse i samme Forhold blive fattigere derpaa og derved forædles.

Blandt de Planter, som dyrkes paa Grund af deres Frø, indtager Hveden den fornemste Plads.

Vintersæden ligner i sin Udvikling overordentlig meget de toaarige Planter. Ved den toaarige Røeplante iagttager man, at der med de første Blade udvikler sig et tilsvarende Antal Rødtrevler, og at Rødmassen, efterat Bladkronen har udviklet sig, begynder at voxe og tiltage stærkt, hvorpaa da Blomster- og Frostængelen skyder frem.

Efterat Vintersæden er udsaaet, udvikler den unge Plante meget snart de første Blade, og i Løbet af Vinteren og de første Foraarsmaaneder busker den sig. Tilskyndende er Vegetationen standset i Uger og Maaneder. Naar det varme Veir indfinder sig, skyder Planten et flere Fod høit, blødt, med Blade besat Straa, som i Toppen bærer et med Blomsterknopper besat År, hvori Kornene danne sig, efterat Blomstringen er forbi. Naar Kornene have udviklet sig, gulnes Bladene fra neden af op efter, og visne hen tilligemed Straaet, medens Kornet modnes.

Det er vel udenfor al Tvivl, at Plantens over- og underjordiske Organer under den tilskyndende Standsning i Plantens Væxt, før den begynder at skyde, befinde sig i en

uafbrudt Virksomhed; der bliver stadig optaget Næring, men den bruges kun tildels til at forøge Bladmassen og slet ikke til at frembringe Stængel. Man har derfor al Anledning til at troe, at den allerstørste Del af det i denne Tid i Bladene frembragte Dannelsesstof gaaer over i Rødderne, og at dette Forraad da senere anvendes til at danne Straaet. Ved Indtrædelsen af den høiere Temperatur forhøies enhver Virksomhed i Kornplanten; Mængden af den Næring, der daglig optages og forarbejdes, tiltager med Omfanget af de Apparater, hvorved den optages og forarbejdes; i Foraarstiden dø adskillige af de tidligste Blade bort, og det samme er Tilfældet med de Rødtrevler, der have udtømt de dem omgivende Jordpartikler. Ved Livsknuden danner der sig nye Spirer og med hver Spire nye Smaarødder, indtil Leddene i Straaet have naaet en vis Længde. Fra nu af indtil Vegetationens Afslutning bliver saavel den optagne Næring, som den i Bladene, Straaet og Roden tilstedeværende, bevægelige Del af de dannede Stoffer anvendt til Blomsterne og til Frødannelsen.

Schubarts Jagttagelser vise, at Halmplanternes Rødder i den første Udviklingstid tiltage langt mere i Masse end Bladene. Paa Rugplanter, som 6 Uger efter Udsaaeningen havde skudt Blade af 5 Tommers Længde, fandt han Rødder af 2 Fods Længde.

Til Rodudviklingen svarer Straadannelsen og Evnen til at danne Sidefud. Paa Rugplanter med 3 til 4 Fod lange Rødder fandt Schubart elleve Sidefud, paa andre med $1\frac{3}{4}$ til $2\frac{1}{4}$ Fod lange Rødder kun 1 til 2, og paa Planter, hvis Rødder ikke vare længere end $1\frac{1}{2}$ Fod, slet ingen Sidefud.

For at Vintersæden skal kunne trives frodigt, er det nødvendigt, at der ved Temperaturens Indflydelse i de kolde og kjølige Maaneder sættes en vis Grændse for de ydre Organers Virksomhed, uden at den dog helt tilintetgjøres. Det er helligt for den forestaaende Udviklingstid, at Luftsens Temperatur

er lav, endog noget lavere end Jordens; thi Plantens overjordiske Del maa helst i nogle Maaneder holdes tilbage i sin Udvikling.

Et meget mildt Efteraars- og Vinterveir har derfor en skadelig Indflydelse paa den forventede Afgrøde; den høiere Temperatur begunstiger under saadanne Forhold en for stærk Udvikling af Hovedstraaet, som løber thyndt op og opbruger den Næring, som skulde have tjent til at danne Knopper og nye Rodder eller til at forøge det i Rodderne opsamlende Forraad. Den for svagt udviklede Rod tilfører fremdeles Planten mindre Næring i Foraarstiden, thi den optager og afgiver mindre i samme Forhold som dens opjugende Overflade og det i den opsamlende Forraad er mindre, og denne svage Karakter beholder den i den paafølgende Væxtetid. Ved at lade disse med svage Stub og Rodder forsynede Planter afgræsse eller aflaae søger Landmanden at raade Ved paa Staden. Der begynder da paa at udvikle sig Knopper og Rodder, og hvis de ydre Betingelser ere heldige og Planten har Tid til igjen at fylde Rodderne med Forraad, gjenoprettes herved, hvad man i landøkonomisk Forstand kunde kalde det normale Vegetationsforhold. Vaarsæden viser det samme Forhold som Vintersæden i sine forskjellige Udviklingsperioder, kun ere disse meget kortere.

De Undersøgelser, som Ahrends har anstillet angaaende Havreplantens Forhold i dens forskjellige Livsperioder, ere i denne Henseende meget lærerige. Han bestemte, hvormeget Planten havde optaget af forbrandelige og Afle-Bestanddele fra Spiringen til den begyndte at skride (denne 1ste Periode endte den 18de Juni), fremdeles til kort før Skridningen var forbi (denne 2den Periode endte den 30te Juni), endvidere til Blomstringens Slutning (3die Periode endte den 10de Juli), derpaa ved Begyndelsen af Modningen (4de Periode endte den 21de Juli) og endelig efter fuldendt Modning (5te Periode endte

den 31te Juli). Den 18de Juni havde Planterne i Gjennemsnit en Høide af 12 Tommer, de tre nederste Blade vare temmelig udfoldede, begge de øverste endnu lukkede. Af Straaets Led havde kun de tre nederste en kjendelig Længde ($\frac{1}{3}$, $\frac{3}{4}$ og 1 Tomme), de tre øverste vare kun antydede. Den 30te Juni (12 Dage derefter) havde Planten den dobbelte Høide (24 Tommer), den 10de Juli (efter at have blomstret i 10 Dage) en Høide af 32 Tommer.

1000 Planter optage

	1ste Periode 49 Dage, før Strikningen.	2den Periode 12 Dage, til Slutningen af Strikningen.	3die Periode 10 Dage, i Blom- stringsiden.	4de Periode 11 Dage, i Kro- dannelsesiden.	5te Periode 10 Dage, i Mod- ningsiden.
Undersøgelsen foretoges d.	18. Juni.	30. Juni.	10. Juli.	21. Juli.	31. Juli.
	Gram.	Gram.	Gram.	Gram.	Gram.
Forbrændelige Bestand-					
dele	419	873	475	435	128
Askebestanddele	36,6	33,48	30,33	20,34	7,18
Daglig optoges:					
Forbrændelige	8,551	72,75	47,50	39,45	12,8
o: i Forhold	1	8,5	5,5	4,6	1,5
Askebestanddele	0,747	2,79	3,03	1,849	0,318
o: i Forhold	1	3,73	4,06	2,47	0,96

Bed en nærmere Betragtning af disse Tal maa man erindre, at Ahrends kun kunde bestemme hvad den overjor=disse Del af Planten modtog fra Roden, men ikke, som An=derson ved sin Undersøgelse af Roerne, hvad hele Planten optog fra Jorden. Den store Uregelmæssighed i Forøggelsen af forbrændelige Substantier og Askebestanddele hidrører aabenbart snarere fra, at de optagne Stoffer fordeles uensformigt, end

fra at de optages i ulige Mængde fra Jordbunden. Den hele Udviklingstid omfattede c. 92 Dage, og man ser, at Planten i den første Halvdel af den (49 Dage) bliver staaende paa et tilspyneladende lavt Trin, idet kun Bladbusken udvikles — og det ikke engang fuldkomment. Fra den 30te Juni tiltager Planten i 12 Dage dobbelt saameget i Vægt af forbrændelige Bestanddele og bliver dobbelt saa høi som i de foregaaende 49 Dage. Den overjordiske Del af Planten optager i denne korte Tid næsten ligesaa meget af Aftebestanddele, som den allerede har optaget i de 49 Dage. Paa een Dag i Skridningsperioden optager den af forbrændelige Stoffer $8\frac{1}{2}$ Gange saa mange og af Aftebestanddele $3\frac{3}{4}$ Gange saa mange som paa een Dag af den foregaaende Periode.

Det er ikke let muligt at tænke sig, at de ydre Betingelser for Ernæringen, Tilførselen af Næringen fra Luften og Jorden eller Plantens Evne til at optage Næringen pludselig kunne forandre sig eller tiltage fra den ene Dag til den anden, men man maa antage, at Havreplanten under sin Udvikling er underkastet den samme Lov, som vi have iagttaget for Turnipsroens Vedkommende, saa at Bladenes Virksomhed i den anden Halvdel af den første Vægeperiode fornehmelig gaaer ud paa at frembringe Dannelsesstoffer, som ophobes i Roden og i Skridningsperioden afgives til den overjordiske Del af Planten. Idet Plantens Assimilations- og Arbejdsevne forøges paa Grund af Sommerens højere Varme og stærkere Lys, forøges ogsaa i et vist Forhold Mængden af den forhaandenværende Næring, men det relative Forhold af Jordbundsbestanddelene bliver det samme som ved Røeplanten.

Sammenligner man den Mængde Kali, Fosforsyre og Kvælstof, som Havreplantens overjordiske Dele have optaget fra Roden og Jordbunden i den 1ste og 2den Periode, d. v. s. indtil Blomstringens Begyndelse, fra dette Øieblik og til

Modningens Begyndelse og endelig under Modningen, saa finder man for 1000 Planter:

	I den 1ste og 2den Periode, 61 Dage.	I den 3die og 4de Periode, 21 Dage.	I den 5te Periode, 10 Dage.
Kali	34,11 Gram.	13,2 Gram.	0,0 Gram.
Kvælstof	25,00 —	24,9 —	5,4 —
Fosforsyre	5,99 —	6,94 —	1,33 —

Disse Tal vise, at Havren paa enhver af de 21 Dage i den 3die og 4de Periode optog næsten ligesaa meget Kali i sin overjordiske Del, som paa hver af den foregaaende Periodes 61 Dage. Men for Fosforsyren og Kvælstoffet gjælder et ganske andet Forhold. Thi den Mængde, som af begge disse Stoffer gik over i Straaet, Aret og Bladene, beløb sig i de 21 Dage til ligesaa meget som i den 1ste og 2den Periodes 61 Dage, d. v. s. paa hver Dag fra Blomstringen til Modningen foregedes Plantens overjordiske Del med tre Gange saa meget af disse Stoffer som tidligere.

Hvad Roen angaaer, vide vi temmelig sikkert, at fra det Dieblis, da Blomsterstængelen skyder frem, er saavel dennes Bestanddele som Blomsternes og Frøets allerede for Størstedelen tilstede i Roden, af hvilken de afgives. Det er i høieste Grad sandsynligt, at Kornplanten forholder sig paa samme Maade, og at den fra Blomstringens Begyndelse indtil Afslutningen af sit Liv, om end ikke udelukkende, saa dog hovedsageligen ernæres af Roden, som i dette Tidsrum afgiver, hvad den i den foregaaende Periode har opsamlet.

Knop har iagttaget, at blomstrende Maisplanter, som man har opgravet af Jorden, give Kolber med modne Frø blot ved at henstaae i Vand, hvilket beviser, at de til Frødannelsen fornødne Stoffer allerede i Blomstringstiden ere tilstede i Planten.

En Kjendsgjerning er det, at naar en Kornplante afsljæres inden Blomstringen, gaaer den over i den lavere, fra de fleraarige Planter bekjendte Tilstand, i hvilken Rodderne optage mere Dannelsesstof, end de afgive.*)

Der er saavel i det Hele taget, som i de forskjellige Vøgeperioder en overordentlig stor Forskjel paa Mængden af de Afsebestanddele og det Kvælstof, som Havren og Røeplanten har fornøden. De af Andersson for Røens og af Ahrends for de langstraaede Planters Vedkommende godtgjorte Kjendsgjerninger ere rigtignok ikke talrige nok til, at man kan uddrage en bestemt Lov deraf for disse Planters Væxt, men de kunne dog altid tjene til Udgangspunkt for nogle Slutninger. Fosforfyre- og Kvælstofmængden i Røeplanten forholder sig ved Slutningen af det første Vegetationsaar meget nær som 1 : 1; i Havreplanten derimod som 1 : 4. Havreplanten kræver, naar Fosforfyremængden er ens, fire Gange saa meget Kvælstof som Røeplanten, og denne atter, naar Kvælstofmængden er ens, fire Gange saa meget Fosforfyre.

Naar Havreplantens Udvikling gaaer for sig paa en lignende Maade som Røeplantens, maa den forstnævnte før Skridningen have opsamlet et lignende Forraad af Næringsmidler i sine underjordiske Organer, som Røeplanten ved Slutningen af Vøgetiden i det første Aar. Den Masse af organiske Stoffer, som ophober sig i disse Planter før Blomsterstængelens Udvikling, er aabenbart langt større hos Røen end hos Havren. Den første modtager langt flere Næringsstoffer fra Jorden, men den har ogsaa en Tid af 122 Dage, hvorimod Havren kun har omtrent 50 Dage til at uddrage

*) Buchmann (Journ. of the Royal Agric. Soc.) saede i Efteraaret 1849 paa et Stykke af sin Mark Hvede, som i 1850 bestandig blev afflaaet, saa at Planterne ikke kom i Blomst. De stod Vinteren 1850—51 over, og leverede i 1851 en ret god Afgrøde.

disse Næringsstoffer af Jorden, inden Blomsterstængelen begynder at udvikle sig. Hvis de paa en 1d. Land vøgende Røe- og Havreplanter daglig havde optaget ligemegen Næring, vilde under forøvrigt lige Omstændigheder Mængden af de optagne Næringsstoffer forholde sig som Optagelsestiden. Røedernes Beskaffenhed gjør i denne Henseende, alt efter Omfanget af den opslugende Rodoverflade, en stor Forskjel. Den større Rodoverflade er i Berøring med flere Jorddele og kan i samme Tid optage flere Næringsstoffer fra dem, end den mindre. Den frembragte Mæsse af vegetabiliske Substantier og fornemmelig Mængden af de frembragte kvælstoffrie og kvælstofholdige Bestanddele afhænger af Plantens Natur. Hvis Havreplantens opslugende Rodoverflade var 2,45 Gange større end Røeplantens, vilde Havreplanten i samme Forhold daglig optage 2,45 Gange saa megen Næring som Røen eller i 50 Dage ligesaa megen som Røen i 122 Dage, d. v. s. i ens store Tidsrum staaer to Planters Optagningsevne i Forhold til deres Rodoverflade.

Røeplantens Vøxetid omfatter i det første Aar 120 til 122 Dage og afluttes med Frødannelsen ved Udgangen af Juli Maaned næste Aar. Antager man 244 Vøxedage, og tænker man sig Havreplantens Vøxetid forlænget fra 93 eller 95 Dage til 244 Dage, saa vinder man i dette Tidsrum $2\frac{1}{2}$ Havreafgrøder, og Undersøgelsen turde maaske udvise, at Mængden af de i Havreplanten frembragte svovl- og kvælstofholdige Bestanddele ikke er mindre end den, som blev avlet i Røeplanterne fra et ligesaa stort Areal.

I Kornarternes Frø forholdt Mængden af de svovl- og kvælstofholdige Bestanddele sig til de kvælstoffrie, eller de bloddannende Stoffer sig til Melstoffet som 1:4 eller 5; i Roernes Rødder eller i Kartoflernes Knolde som 1:8 eller 10; i de sidste er selvfølgelig Mængden af kvælstoffrie Stoffer forholdsviis langt større.

Naar den organiske Virksomhed i Hvedekornet begynder ved en vis Varmegrad, saa sender Rindknoppen først endel Smaarødder nedad, hvorimod Rimen udvikler sig til et kort Stængelled med to eller tre fuldstændige Blade. Samtidig med de Forandringer, som foregaae i Knopperne, blive Frohvidens Bestanddele flydende, Stivelsen forandrer sig først til et Gummi lignende Stof, derpaa til Sukker, Plantelimen til Albumin, og begge tilsammen danne Protoplastemet (Mægli's organiske Næringsstoffer) eller Cellens Næring; dens Tilstand tillader den at begive sig til de Steder, hvor Cellerne dannes. Stivelsen leverer Elementerne til Dannelsen af deres ydre Væg; det kvælstofholdige Stof udgjør en Hovedbestanddel af Cellerens Indhold. Samtidig med Rødderne og Bladene fremkomme smaa Bladknopper langs opad Stængelledet og smaa Rødknopper ved Basis af Rødderne.

I Hveden udgjør den kvælstoffrie Del af Protoplastemet fem Gange saameget som den kvælstofholdige.

Med Undtagelse af Vand og Ilt deltager intet Stof udenfor Planten i denne Virksomhed. Hvad Froet taber i Kulstof ved Dannelsen af Kulshyre under Spiringen, det optager den unge Plante atter næsten fuldstændigt.

Den under disse Forhold udviklede Plante tiltager neppe kjendeligt, selv naar den vegeterer i hele Uger. De af et Hvedekorn udviklede Organer veie i tørret Tilstand i det Hele ikke mere end Froet, deres relative Forhold af kvælstoffrie og kvælstofholdige Bestanddele er næsten uforandret det samme som i Frohviden, hvis Indhold egentlig kun har antaget andre Former. Tilsammentagne repræsentere Bladene, Rødderne, Stængelen, Blad- og Rødknopperne det til Redskaber omdannede Froindhold. Disses Opgave er det nu at udføre visse Arbejder, som bestaae i at vedligeholde en kemisk Virksomhed, hvorved der af ydre uorganiske Stoffer under Medvirkning af

Sollyset dannes Produkter, som i enhver Egenskab ligne dem, hvoraaf de selv ere opstaaede.

Den organiske Virksomhed ved Celledannelsen forudsætter, at der er Protoplastem tilstede, og er uafhængig af den kemiske Proces, som frembringer dette, og som er Betingelsen for, at Celledannelsen kan fortsættes.

I den unge, i rent Vand udviklede Plante mangle de ydre Betingelser for at vedligeholde den kemiske Virksomhed; Bladene og Rødderne udrette, som Organer betragtede, intet Arbejde; naar Planten hindres fra at optage Næring, frembringe de intet af de Produkter, som kunde tjene til at sikre den en Fortsættelse af dens Liv. Den udvikler sig til et vist Punkt, og da ophører endog Celledannelsen, men Celledannelsesprocessen fortsætter sig i de nye fremkommende Rødsfud og Bladknopper, der nu forholde sig paa samme Maade til det bevægelige Indhold i Rødderne og Bladene, som Hvedefornets Rimspire til Frøhviden. Deres kvælstoffri og kvælstofholdige Indhold, som repræsenterer Arbeidscapitalen for de allerede dannede Blade og Rødder, bliver, idet de bortvisne, omdannet til nye Organer, og der udvikler sig nye Blade paa de gamles Bekostning. Men disse Omdannelser have kun en ringe Varighed; efter nogle Dages Forløb gaaer den unge Plante helt ud. Den ydre Grund til dens korte Liv er nærmest Mangel paa Næring; en af de indre maa søges i, at det opløselige, kvælstoffri Stof gaaer over til Træstof eller til Træceller og derved mister sin Bevægelighed. Ved at dette Stof aftager, formindskes den nødvendige Betingelse for Celledannelsen, der ganske standser, naar det er opbrugt. De henvisnede Blade efterlade ved Forbrændingen en vis Afstemængde; de tilbageholde følgelig en vis Mængde mineralske Bestanddele, og der forbliver ligeledes en ringe Kvantitet kvælstofholdig Substant i dem.

Det Mærkeligste ved denne Udvikling er den Maade, hvorpaa det kvælstofholdige Stof i Froet forholder sig. Det bliver til en Bestanddel af Rodtrevlerne, Stangelen og Bladene og bevirker Celledannelsen i dem. Efterat de første Blade ere bortvisnede, gaaer det over i de følgende, og vedbliver, saalænge der endnu er Materiale til Celledannelsen tilstede, at spille den samme Rolle for anden og tredje Gang. Der finder i Virkeligheden ikke noget egentlig Forbrug af det Sted i Planten, og det anvendes ikke til at danne nogen konstituerende Del af Cellen.

Endsfjondt Bousingaults Forsøg over Plantens Vægt i det Tilfælde, at enhver kvælstofholdig Næring udelukkes (*Annal. de chim. & phys.*, Ser. III, XLIII, p. 149), ere anstillede i en anden Hensigt, egne de sig dog ganske til at fjerne enhver Tvivl om, at det kvælstofholdige Stof har den ovenfor antydede overordentlig vigtige Egne til at kunne vedligeholde Plantens Livsvirksomhed, uden at det selv tiltager i Mængde.

I disse Forsøg bleve Lupiner, Bønner og Karse faaet i ren, udvasket og glødet Pimpsten, hvori en vis Mængde Afse af Staldgødning og af lignende Frøkorn, som de udsaaede, blev indblandet. Planterne voksede tildels under Glasflokker, hvori den kulsure Luft stadigt blev fornyet. Saavel Luften som det Vand, der brugtes til Vanding, blev omhyggeligt befriet for Ammoniak.

Resultaterne af disse Forsøg vare følgende: Af en Udsæd af 4,780 Grm. Frø (Lupiner, Bønner, Karse), hvori der var 0,227 Grm. Kvælstof, blev i det afspærrede Rum avlet 16,6 Grm. tørrede Planter, og naar Jordbundens Kvælstofmængde iberegnes, gjenvandt man 0,224 Grm. Kvælstof. I et andet Forsøg, hvori Planterne voksede i fri atmosfærisk Luft, dog saaledes at de vare beskyttede mod Dug og Regn, blev der af 4,995 Grm. Frø (Lupiner, Bønner, Havre, Hvede og Karse)

høstet 18,73 Grm. tørrede Planter. Frøet indeholdt 0,2307 Grm. Kvælstof, Planterne og Jorden, hvori de havde voget, 0,2499 Grm. I den første Række Forsøg vare alle Næringsstoffer, med Undtagelse af Kvælstof, tilrede for Planten; Hovedbetingelserne for Dannelsen af Plantens kvælstoffrie Bestanddele vare tilstede, hvorimod Betingelserne for Dannelsen af de kvælstofholdige vare fuldkomment udelukkede.

Naar en Hvedeplante voget i rent Vand og i fri Luft, tiltager den ikke i Vægt; det normale Frøforn indeholder en vis Mængde Kali, Magnesia og Kalk, som ere nødvendige for den indre organiske Dannelsesvirksomhed, men intet Overskud af disse Mineralstoffer, som kunde tjene til at frembringe nyt Protoplastem ved Hjælp af den kemiske Virksomhed. Naar Mineralstofferne udelukkes, optage Organerne vel Vand, men hverken Kulsyre eller Ammoniak, i al Fald ere de, om ogsaa de med Vandet føres ind i Planten, uden nogen Indflydelse paa den i det Indre foregaaende Udvikling, thi de blive ikke adskilte, og der dannes ikke nogen Plantesubstant af deres Elementer.

I Boussingaults Forsøg er Virkningen af de tilførte Mineralstoffer umiskjendelig. Vægten af den frembragte Plantemasse var næsten $3\frac{1}{2}$ Gange saa stor som Frøets Vægt, men Vægten af de kvælstofholdige Bestanddele var den samme som i Frøet. Der var altsaa af de kvælstoffrie Bestanddele frembragt $2\frac{1}{2}$ Gange mere, end Frøets Vægt beløb sig til. Regningen viser, at Frøets Kvælstof under disse Forhold har bevirket, at der er blevet frembragt 56 Gange saa stor en Vægt af kvælstoffri Substant, eller, hvad der er det samme (naar Kulstofmængden her blot anslaaes til 44 pCt.), at der ved Kvælstoffets Indvirkning er blevet adskilt 90 Gange saa stor en Vægt af Kulsyre som Vægten af selve Kvælstoffet.

Den Maade, hvorpaa disse Planters Vegetation forløber, giver tilstrækkelig Oplysning om, hvad der foregaaer i deres

Organisme. De udviklede sig kraftigt i de første Dage, men derefter stod de i Stampe. De først udviklede Blade visnede efter nogen Tids Forløb og faldt tilbøds af; derefter fremkom andre, der forholdt sig paa samme Maade, og Vegetationen syntes at naae et Punkt, hvor det, der udvikler sig, lever paa Bekostning af det, der visner bort. En Øvergønne (som veiede 0,755 Grm.) udviklede fra den 10de Mai, paa hvilken Dag den blev lagt, indtil den 30te Juli 17 Blade til fuld Størrelse; af disse vare den 30te Juni de 11 første bortvisnede; Planten kom i Blomst og gav den 22de August, paa hvilken Dag Bladene næsten vare helt affaldne, en eneste lille Bønne, som veiede 4 Centigram ($\frac{1}{25}$ af den lagte Bønnes Vægt). Den hele Afgrøde veiede 2,24 Grm., altsaa næsten 3 Gange mere end den lagte Bønne. Ved en Rugplante iagttog man tydeligt, hvorledes et gammelt Blad visnede for hvert nyt, som udviklede sig.

I den anden Række af Forsøg havde Planterne optaget 1,92 Milligram. Kvælstof (af Luften) og forøget Plantesubstantien med en Vægt af 0,830 Grm., altsaa for hvert Milligram. Kvælstof 43 Milligram. kvælstoffrie Bestanddele.

Den Forskel, som viser sig, naar en Plante udvikler sig i rent Vand, eller — som i Boussingaults Forsøg — i en Jordbund, som formaaer at levere den de fornødne Aftebestanddele, er klar og utvetydig. De først dannede Organer modtog i begge Tilfælde deres Grundbestanddele fra Jorden, i begge blev Forholdet mellem de kvælstoffrie og kvælstofholdige Bestanddele forandret, og en vis Mængde Aftebestanddele, saavel som en Del af den opløselige, kvælstoffrie Substant anvendt til at danne Træstof i Bladene, Rødderne og Stængelen. Ved de i Vand voxende Planter var Formindskelsen vedvarende, ved de andre blev derimod en vis Mængde kvælstoffri Substant frembragt fra Nytt. Det er, naar man betragter Boussingaults Forsøg, utvivlsomt, at de først udviklede

Blade ved at optage Mineralbestanddelene erholdt Evne til at indjuge og adskille Kulshyre, en Evne, som den i rent Vand udviklede Plante ikke besad. Ved denne Adskillelse af Kulshyren frembragtes atter ligesaa megen opløselig, kvælstoffri Substant fra Nytt af, som der under Blad- og Roddannelsen var blevet brugt af den oprindeligt tilstedeværende ved dens Omdannelse til Træstof.

I Plantens bevægelige Bestanddele var det relative Forhold mellem Frøets kvælstoffrie og kvælstofholdige Bestanddele aabenbart næsten blevet gjenoprettet. Begge vandrede gennem Stængelen ud i enhver ny fremkommende Bladknop og deltog i Udviklingen af nye Blade, ved hvis Arbejde Formindskelsen af de kvælstoffrie Bestanddele i en vis Grad bestandig blev dækket, saa at den samme Proces kunde gjentage sig hele Maa- neder igennem. I hvert af de udgaaede Blade (og Rod- trevler) blev en vis Mængde kvælstofholdig Substant tilbage, og i den sidste Periode samlede den bevægelige Rest deraf sig i Frøgjemmet og Frøfornene.

De optagne Mineralbestanddele bevirkede, at den kemiske Virksomhed i Planten vedblev, og at der dannedes kvælstoffrie Substanter. Ved Hjælp af disse og under Medvirkning af de kvælstofholdige Bestanddele blev der af Kulshyren frembragt nyt Materiale til at danne Cellevæggene, og Plantens Levetid forlængedes derved til sin normale Grænse. Hvad der herved især er iøjensaldende, er, at en saa ringe Mængde af den fra Frøet hidrørende kvælstofholdige Substant i saa lang Tid kan udføre de den tilkommende Funktioner, uden — idetmindste tilsyneladende — at undergaae nogen Forandring. En vis Uforanderlighed maa altsaa være eiendommelig for den i det levende Plantelegeme, der er indrettet til at frembringe og opsamle den.

Betænker man, at i det omtalte Forsøg med Dverg- bønner en stor Del af det forøgede kvælstoffrie Materiale atter

gik tabt for Plantelegemet i de bortvisnede Blade, saa vil man indsee, at Optagelsen af Mineralbestanddelene ikke vilde have udrettet noget, hvis Bonneplanten var blevet forhindret fra at optage kvælstofholdige Næringsmidler.

Man vil nu kunne forstaae, at den i en Bonne tilstede-værende Mængde af kvælstofholdige Bestanddele maaske vilde have været tilstrækkelig til i hele Aar at vedligeholde Vegetationen hos en Naaletræplante, som ikke taber Bladene, og at den kunde have frembragt mange hundrede, maaske tusinde Gange sin egen Vægt af Træsубstans, og man begriber, hvorledes en saadan Plante kan trives paa en tør, for andre Planter saa godt som ufrugtbar Jord, og uden at der bydes den endog kun den tarveligste kvælstofholdige Næring, naar kun Jordbunden formaaer at yde den de Mineralstoffer, som ere uundværlige for Dannelsen af de kvælstoffrie Bestanddele.

En Plante voxer i det Væsentlige ved at Ernærings-redskaberne, nemlig Bladene og Rødderne, forøges og tiltage. Til at forstørre et Blad eller en Rødtrevl eller til at frembringe et nyt Blad eller en ny Rødtrevl, høre de samme Betingelser, som til at frembringe det første Blad og den første Rødtrevl. Disse Betingelser lære vi med tilstrækkelig Sikkerhed at kjende ved en kemisk Undersøgelse af Frøet. De første Rødder og Blade, hvis Grundbestanddele Frøet har leveret, frembringe under normale Ernæringsforhold af visse Mineralstoffer organiske Forbindelser, som blive til Dele af dem selv eller til Dele af to eller flere nye Blade og Rødder. Disse besidde de samme Grundbestanddele og identiske Egenskaber som de første, d. v. s. den samme Evne til at omdanne uorganiske Næringsstoffer til organiske Dannelsesstoffer. Det er klart, at de kvælstoffrie og kvælstofholdige Stoffer i samme Forhold som i Frøet maae have bidraget til at forstørre de første Blade og Rødder og til at danne nye, og det bliver derved sandsynligt, at Plantens organiske Arbejde i alle Perioder af dens Væxt

under Sollysets Indflydelse frembringer ensformigt det samme Materiale og navnlig Bestanddelene af Frøet, som anvendes til Planter Fremvæxt og efterhaanden omdannes til Blade, Stængel og Rodtrævler og tilsidst til Frø. De opløselige Bestanddele i de fleraarige Planter Knopper, Knolde eller Rodder ere identiske med Frøbestanddelene. De langstraaede Planter frembringe kvælstofholdige og kvælstoffrie Stoffer i det samme Forhold som i Frøhviden, Kartoffelplanten frembringer Knoldenes Bestanddele, som blive til Blade, Stængeler eller Rodder eller atter ophobe sig i den underjordiske Stængel som Knolde, naar de ydre Betingelser ikke længere ere gunstige for Blad- og Roddannelsen. *)

Saalænge Planten vedbliver at vøge, og Ernæringen forøvrigt foregaaer paa normal Maade, holde saavel de først fremkomne Blade og Rodder som de senere dannede sig friske og levende; thi af den optagne Næring frembringe de atter de samme Bestanddele, hvoraf de selv ere dannede. Det Overskud, som de ikke selv behøve, ledes hen til de Steder i Planten, hvor der er Trang til det, eller hvor en stærk Celledannelse finder Sted, saasom til Roden og Bladknopperne eller de yderste Spidser af Rodderne og Skuddene. Til sidst gaaer det til de Organer, hvori Frøene udvikles, og her optages i Modningstiden Størstedelen af de opløselige Frøbestanddele, som Planten indeholder.

*) Boussingault har iagttaget, at endogaa Frø paa 2 à 3 Milligram's Vægt i en aldeles ufrugtbar Jord frembragte Planter, i hvilke alle Organer uddannede sig, men hvis Vægt efter flere Maaneders Forløb, naar de vegeterede i fri Luft eller endnu sikkere i en begrændset Atmosfære, ikke beløb sig til synderligt mere end hvad Frøet veiede. Planterne vare svage, syntes i alle Dimensioner at være mindre og kunde vøge, blomstre og sætte Frø, der kun behøvede en frugtbar Jordbund, for atter at frembringe en normal Plante (Compte rend. T. XLIV p. 940).

Optagelsen af de uorganiske Næringsstoffer bevirkede Dannelsen af kvælstoffrie Substants, og af denne blev atter en Del brugt til at danne Træcellen, medens en anden holdtes disponibel til samme Anvendelse. Optagelsen af kvælstofholdig Næring betingede en tilsvarende Dannelse af kvælstofholdig Substants. Saaledes blev Protoplastemet stedse erstattet med nyt, og forøgedes, saalænge den kemiske Virksomhed vedvarede.

Ved mange Planter synes det at være en nødvendig Betingelse, for at de kunne blomstre og bære Frø, at Bladene og Rødderne have en Hvileperiode. Først efter dens Udløb synes Celledannelsesvirksomheden fortrinsvis at tage en ny Retning, og det tilstedeværende Dannelsesmateriale at tjene til at udvikle Blomster og sætte Frø, forsaavidt der ikke lægges Beslag paa det til at uddanne nye Blade og Rødder. Mangel paa Regn og som en Følge deraf paa Leilighed til at optage Aftebestanddelene formindsker Bladdannelsen og paaafhynder hos mange Planter Blomstringsiden. Et tørt og kjøligt Veirigt beforder Frødannelsen. I varme og fugtige Klimaer bære de Kornarter, som saaes om Sommeren, lidt eller ingen Kjerne, og paa en Jordbund, som er fattig paa Ammoniak, kommer Rodfrugterne langt lettere til at blomstre og bære Frø, end paa en ammoniakrig Jord.

Naar et ganske bestemt Forhold mellem de kvælstoffrie og kvælstofholdige Stoffer i Protoplastemet, som dannes i Planten, er nødvendigt, for at de forskjellige Virksomheder under Plantens Væxt kunne foregaae paa normal Maade, vil man indsee, at en Mangel eller et Overskud af de for dens Dannelse fornødne Mineralstoffer maa udøve en afgjørende Indflydelse paa Plantens Væxt, paa Blad- Rod- og Frødannelsen. Mangler der kvælstofholdige, og er der et Overskud af mineralke Næringsstoffer, vil der dannes en overveiende Mængde kvælstoffrie Stoffer; naar disse have antaget Form

af Blade og Rodder, ville de tilbageholde en Del af den kvælstofholdige Substants, saa at Frødannelsen, for hvilken et Overskud af Protoplastem er en Hovedbetingelse, bliver hæmmet. Et Overskud af kvælstofholdig Næring vil, naar der er Mangel paa mineralske Næringsstoffer, ikke gavne Planten, da den kun kan anvende de kvælstofholdige Substantier til sit organiske Arbejde, naar de ere tilstede i det samme Forhold som i Protoplastemet, og da Cellens Indhold er uden Betydning for Planten, naar der ikke er Stof til at danne dens Sidevægge.

I Dyrets Livsproces dannes Organerne af Eggets Grundbestanddele, og forsaavidt Dyrets Bestanddele have antaget en Form, ere de kvælstofholdige. I Modsatning hertil ere de af Plantens Bestanddele, som have antaget en bestemt Form, kvælstoffrie; alt, hvad der foregaaer i vegetativ Retning, er Resultatet af Dannelsen af dens Frøbestanddele. Planten lever kun, forsaavidt som den frembringer Eggbestanddelene og sit Egg, Dyret lever kun, forsaavidt det adskiller disse samme Eggbestanddele.

Paa en og samme for Roer og Hvede lige skiftet Jord frembringe de første paa samme Mængde kvælstofholdig Substants dobbelt saamegen kvælstoffri som Hveden; det er klart, at naar to Planter i samme Tid frembringe ulige Mængder af Kulstofhydraterne (Træ, Sukker, Mælstof), maae Adskillelsesorganerne være saaledes indrettede, at de ikke alene frembyde en tilsvarende Plads og en tilsvarende af Solen paavirket Overflade for Kulsyren, der skal adskilles og levere Kulstof, og for Vandet, der skal adskilles og levere Brint, men de maae ogsaa kunne lade Isten undvige ligesaa hurtigt, som den udvisses. Naar man i denne Henseende sammenligner en Hvedeplantens Blade med Bladene paa en Turnipsplante, er Forskjellen paa Omfanget og Vandrigdommen iøinefaldende; en

mikroskopisk Undersøgelse viser os en endnu større Forskjel. Hveden har opretstaaende Blade, der frembyde en meget mindre Overflade for Udsæt, end Røeplantens Blade, som beskygge Jorden og hindre dens Udtørring og følgelig ogsaa Kulsyrens Fordampning. Spalteaabningerne ere paa Hvedebladet lige tette paa begge Sider, paa Røebladet ere de langt talrigere, hvorvel ogsaa mindre end paa Hvedebladet, og en langt større Del af dem findes paa Undersiden af Bladet.

Af Alt, hvad vi med Bestemthed vide om Planternes Ernæring, fremgaaer det, at Næringsstofferne ikke optages ved en simpel osmotisk Proces, men at Rødderne spille en bestemt virksom Rolle i Henseende til Mængden og Beskaffenheden af de Stoffer, som gaae over i Planten.

Indeligst fremtræder denne Indflydelse ved Salt- og Ferskvandsplanterne, hvis Rødder ikke ere i Berøring med Jorden.

Disse Planter uddrage deres Afsebestanddele af en Oplosning, hvori de ere fuldstændig ensformigt udbredte og fordelt. En sammenlignende Analyse af Vandet og disse Planters Afse-mængde viser, at hver Plante optager Kali, Kalk, Kulsyre, Fosforsyre i et forskjelligt Forhold af den samme Oplosning.

3 Aften af Andemad fandtes blandt Andet:

af Kogsalt 10 Dele

af Kali 22 —

Vandet, hvori den voxede, indeholdt paa 10 Dele Kogsalt kun 4 Dele Kali. 3 Planter forholdsvis Svovlsyremængden sig til Fosforsyremængden som 10:4, i Vandet derimod som 10:3.

Ganske lignende Forhold frembyde Saltvandsplanterne. Havvandet indeholdt mod 25 til 26 Dele Chlornatrium 1,21 til 1,35 Dele Chlorkalium, men de i Vandet voksende Planter indeholdt mere Kali end Natron. Kelpen fra Orknøerne, som

bestaaer af Asken af flere *Fucus*-Arter*), indeholder mod 26 pCt. Chlorkalium kun 19 pCt. Chlornatrium.

Harvandet indeholder Mangan, men i en saa overordentlig ringe Mængde, at det sikkert vilde være undgaaet Analysen, hvis det ikke forekom som constant Bestanddel i Asken af mange Saltvandsplanter. Asken af *Padina pavonia* (en Tangart) indeholder endog over 8 pCt. af den tørrede *Plantas* Vægt.***) Paa lignende Maade ophobe de i Harvandet i saa overordentlig ringe Mængde forekommende Sodforbindelser sig i Laminarierne. Chlorkalium og Chlornatrium have samme Krystalform og have saa mange Egenskaber tilfælles, at de ikke med Bestemthed kunne skjelnes fra hinanden uden ved Anvendelse af kemiske Hjælpemidler. Planten derimod stiller dem fra hinanden, og for hvert Ækivalent Kalium, som den optager, lader den over 30 Ækivalenter Natrium blive tilbage i Vandet. Mangan og Jern, Sod og Chlor ere ligeledes isomorfe, men Sodplanten stiller i Harvandet een Vægtdeel Sod fra flere Tusinde Vægtdele Chlor.

De bekjendte Love for Osmose og Diffusion, eller for Udvekslingen af Vand og Salte gennem en død Membran eller et porøst Minerallegeme, give ikke den ringeste Oplysning om den Virkning, som den levende Membran udøver paa de i en Vædske opløste Salte, og om den Maade, hvorpaa de trænge ind i og optages af Planten.

*) See Die Analyse der Asche von *Fucus*-Arten von Göbbediens (Annal. d. Chem. u. Pharm. LIV. 351).

**) „For at give et Begreb om den overordentlig store Kraft, hvormed disse Planter udtrække Manganet af Harvandet, skal jeg anføre, at dets Mængde er saa ringe, at jeg kun var istand til at eftervise det med Bestemthed, naar jeg underkastede det af 20 Pund Harvand. vundne Jernite en nøiagtig Undersøgelse“ (Forchhammer, Poggendorff XCV, Pag. 84).

Grahams Sagttagelser (Phil. Mag. 4de Ser. August 1850) vise, at Stoffer, som formaae at udøve en kemisk Indvirkning paa de dyriske Hinder, saaledes som kulsurt Kali og kaustisk Kali, der bringe dem til at opsvulme og efterhaanden decomponere dem, i hoi Grad befordre*) Vandets Gjennemtrængen; og han gjør den Bemærkning, at de overalt i Plantebygningens Dele, i dens Membraner og de Celler, hvoraf de bestaae, uophørligt foregaaende Forandringer, Adskillelser og Dannelser af nye Forbindelser, Virkninger for hvilke vi ikke have noget Maal, aldeles maae forandre den osmotiske Proces, saa at altsaa Mineralstofferne Gjennemgang gennem de levende Plantehinder maa foregaae efter meget sammensatte Love.

Vandplanterne forholde sig paa en lignende Maade til den Jord, hvori de voxe, som Saltvandsplanterne til Havvandet. En og samme Mark byder Planterne Alkalierne, de alkaliske Jordarter, Fosforsyre og Ammoniak i fuldkommen den samme Form og Besskaffenhed, men ingen Planteaarte er i Henseende til det relative Forhold mellem dens Bestanddele ens med Aften af en anden Plante. Selv Snylteplanterne, som modtage deres mineralske Bestanddele tilberedte paa en vis Maade fra andre Planter, forholde sig, som f. Ex. Viscum album, ikke som en paa Træet indpodet Gren, men de optage

*) Vandet i Rørene paa hans Osmometer steg ved en Styrke af $\frac{1}{10}$ pCt. kulsur Kali til 167 Millim., ved 1 pCt. til 863 Millim. (33 Tommer). I et andet Forsøg steg Vandet ved en Styrke af 1 pCt. svovlsur Kali til 12 Millim., ved Tilsetning af $\frac{1}{10}$ pCt. kulsur Kali til denne Oplosning til 254 til 264 Millim., ved samme Kaliopløsning alene kun til 92 Millim. Naar Membranerne undergaae en kemisk Forandring, kan der ikke være Tale om et osmotisk Ækivalent. — Grahams nyeste Undersøgelser om krySTALLINSE og UTKRYSTALLIGABLE Stoffers Gjennemgang ere især mærkelige, og love at udbrede et klarere Lys over Processerne i den dyriske Organisme.

dem af den raa Næringskraft i ganske andre Forhold (Annal. d. Chem. u. Pharm. L, 363). Da Jordbunden forholder sig aldeles passiv ved Optagelsen af disse Stoffer, maa Aarsagen søges i Plantens egen Virksomhed, der regulerer Optagelsen af dem efter dens Behov.

Hales's Sagttagelser (see Tillæg C.) vise, at Jordampningen fra Bladenes og Grenenes Overflade udøver en betydelig Indflydelse paa Saftbevægelsen og Opsugningen af Vand fra Jorden. Hvis Planten modtog sine mineralste Næringsmidler af en Oplosning, som bevæger sig i Jorden og umiddelbart gaaer over i Rødderne, maatte to Planter af forskjellig Art, som voxe under samme Forhold, paa Grund heraf optage de samme Mineralstoffer i det samme relative Forhold; men, som bemærket, indeholde to saadanne Planter disse Stoffer i aldeles forskellige Forhold.

Det er saaledes en Kjendsgjerning, at der i Henseende til den Næring, som Rødderne opfuge, finder et Udvalg Sted. Ved de Vandplanter, som voxe under Vand, finder ingen Jordampning Sted, og den Mulighed heri at see en Grund til Opsugning er derved udelukket. Den opfugende Overflade maa ved disse Planter udøve en meget forskjellig Tiltrækning paa de forskellige Stoffer, som Oplosningen byder den i samme Form og Bevægelighed, eller, hvad der er det samme, de yderste Celler maae gjøre en meget forskjellig Modstand mod deres Gjennemgang. At slutte efter de ulige Mængder af opfugede Stoffer, maa det Samme være Tilfældet med Vandplanternes Rødder.

Den Evne hos Rødderne at kunne hindre visse Stoffer fra at gaae over fra Jorden i Planterne, er ikke absolut. I Bøge-, Birke- og Fyrretræ har Forchhammer (Poggend. Annal. XCV, 90) eftervist Bly, Zink og Kobber, i Egtræ Tin, Bly, Zink og Kobolt i yderst ringe Mængde, og den Omstændighed, at navnlig den yderste Bark indeholder disse

Metaller i kjendeligt større Mængde end Veddet, tyder hen paa, at de kun ere tilfældigt tilstede, og at de ikke spille nogen Rolle i Plantelivet.

Hvor smaa de Mængder maae være, som disse Træers Rødder optage af de nævnte Metaller, kan man bedømme, naar man veed, at man med Undtagelse af Mangan og Jern ikke engang har kunnet eftervise Spor af de øvrige ved den kemiske Analyse af Vandet fra Brøndene, Bækkene og Kilderne. Det eneste Bevis, vi have for, at de virkelig maae have været tilstede i dette Vand i en eller anden Form, ligger i at de forekomme i hine Træer, som under deres halvhundredaarige Væxt og længere have optaget uhyre Kvantiteter Vand og atter ladet dem fordampe.

Saussures, Schloßbergers og Herth's Sagttager viser, at Vand- og Vandplanternes Rødder optage Vand og Salte af meget fortyndede Saltopløsninger i et ganske andet Forhold end det, hvori de forekomme i Væsken; i hvert Fald optages en større Mængde Vand og en mindre Mængde Salt. 3 Planter, som bleve vandede med fortyndede Opløsninger af Barytsalte, fandt Daubeny ikke Baryt, hvilket derimod Knop ved lignende Forsøg paaviste i andre Planter. Det almindelige Udbytte af alle disse Forsøg er, at Planterne ikke ere istand til i Længden at modstaae den kemiske Virkning af Salte og andre uorganiske Forbindelser paa de uendeligt fine Rødhinder.

I deres naturlige Tilstand i den Jordbund, hvori de voxe, kan den overveiende Del af Vandplanterne ikke uden at sugne hen og gaae ud taale saa concentrerede Saltopløsninger, som dem, der bleve anvendte i disse Forsøg. Endog fulsturt Kali og Ammoniak, Stoffer, hvorom vi bestemt vide, at de ere Næringsmidler, virke paa mange Planter som Gift, selv naar det Vand, som bevæger sig i Jorden, kun indeholder dem i saa ringe Mængder, som udfordres for at farve rødt Rasmus-

papir tydeligt blaåt. Det vilde paa den anden Side være meget forunderligt, om en Plantes Rødder, naar den var optaget af Jorden og befandt sig under Forhold, som ikke stemte med dens Natur, skulde under Paavirkning af Fordampningen være uigjennemtrængelige for Saltopløsninger. *)

Fra et ganske andet Synspunkt end de Metaller, som Forchhammer fandt i Træerne, maa man betragte saadanne Mineralstoffer, der — som Jernet — forekomme constant, om end i ringe Mængder, i alle Planter.

Vi kjende den Rolle, som Jernet spiller i den dyriske Organisme, hvori det forholdsvis ikke forekommer i større Mængde end i Kornarternes Frø, og vi ere fuldkommen overbeviste om, at Dannelsen af Blodlegemerne, der betinge en af Blodets Hovedfunktioner, er umulig uden en vis Jernmængde i Dyrenes Næring. I Overensstemmelse med den Afhængighedslov, som sammenknytter Dyrenes og Planternes Liv, ere vi nødte til ogsaa at tilskrive Jernet en vigtig Andel i Plantens Livsfunktioner, en saa stor, at dens Eksistens bliver truet, hvis det ganske mangler.

Indtil nu har Chemien kun tillagt saadanne Mineralstoffer, som ere fælles for alle Planter, og som kun afvige ved

*) Naar man fylder et i Form af en Hævert boiet Glasrør med Vand, tilbinde det for begge Enden med en tyk Svine- eller Dreblære, og sætter den lange Gren ned i Saltvand eller Olie, medens den korte Gren udsættes for Luften, saa fordampes Vandet i Porerne af den Blære, der er bundet for den korte Gren. Ved Haarrørskraften i Blæren bliver det i Luftform tabt Vand atter optaget paa den anden Side af Blæren, og der opstaaer derved et tomt Rum inde i Røret, og som en Folge deraf et forøget Tryk paa Overfladen af begge Blærer, hvorved Saltvandet eller Olien trykkes ind i Røret (Untersuchungen über einige Ursachen der Saftbewegung von J. v. Liebig, Braunschweig bei Fr. Vieweg und Sohn 1848, S. 67). En Pante kan under lignende Forhold ikke forholde sig anderledes end et med gjennemtrængelige, porøse Hinder lukket Rør.

at optræde i forskjellig Mængde i de forskjellige Planter, en bestemt Andel i Plantens Livsvirksomhed. Men hvis den For= modning bekræfter sig, at Jernet er en constant Bestanddel af Bladgrønt og flere Blomsterblade, kan man tænke sig, at andre i Plantevarietetterne constant forekommende Metaller, som t. Ex. Mangan i Pavonia og Zostera, i Trapa natans, i mange Trævarter og flere Kornarter og i Thebusten, tage Del i de vitale Funktioner, og at visse Eiendommeligheder afhænge deraf. Viola calaminaria, som er saa karakteristisk for Zinklagene ved Aachen, at man har opsøgt nye Findesteder for Zinkertsen efter Plantens Voksesteder, indeholder Zinkfilte i sin Afte (Alex. Brauer).

Ligesom Chlornatrium (Kogsalt) og Chlorkalium er en Betingelse for, at flere Planter kunne trives, saaledes spiller aabenbart Jodkalium en lignende Rolle ved andre Planter, og naar man betegner nogle Planter som Chlorplanter, kan man med ligesaa megen Ret betegne andre som Jod= eller Mangan= planter*) (Thyrt Salm=Horsfmar). De ulige store Mæng= der, hvori Jod forekommer hos de forskjellige Fucus=Arter (Gödechen), eller Lerjord hos Lycopodium=Arterne (Grev Laubach), er rigtignok ikke forklaret, men man kan kun for= klare sig Planternes Evne til under Væksten at uddrage selv de ubetydeligste Kvantiteter af de forskjellige Stoffer, som t. Ex. Jod af Havvandet, af den Omstændighed, at de i Plantens egen Organisme, hvori de ophobes og fastholdes, indgaae For= bindelser med visse Dele af Planten, hvorved de, saalænge den

*) Efternævnte Vandplanter viste sig ved en Undersøgelse af deres Afte særdeles rige paa Mangan og Jern, medens Vandet ikke indeholdt Spor af Mangan: Victoria regia (i Bladstilkens især Mangan, i Bladet især Jern), Nymphaea coerulea, dentata, lutea, Hydrocharis Humboldtii, Nelumbium asperifolium (Dr. Zeller).

lever, hindres fra at vende tilbage til det Medium, hvorefter de ere blevene uddragne.*)

Man kunde tænke sig, at der i Henseende til de Stoffer, Planten optager af Luften og Jorden, finder en Mætnings-tilstand Sted i den, og at den uden Forskjel optager ethvert Stof, som hydes den af Opløsningen i Jordbunden, eller som ved Hjælp af Rødderne bringes i en opløselig Tilstand. Hvis dette var Tilfældet, vilde naturligvis kun saadanne Stoffer gaae over i Planten eller optages af denne, som den i Planten værende Opløsning havde mistet ved at anvende dem til at danne en eller anden Plantedel. Af samme Jordbund og Vand optage *Nymphæa alba* og *Arundo phragmites* — ifølge Schulz-Fleeths Undersøgelser — den første næsten 13 pCt., den anden 4,7 pCt. Afsebestanddele, og derimellem navnlig Kiseltsyre i yderst forskjellig Mængde. Asken af *Nymphæa* indeholder neppe $\frac{1}{2}$ pCt., af *Arundo* derimod over 71 pCt. Efter den antydede Anstuelse hydes der begge Planter Rødder ligemeget Kiseltsyre, og de optage i Forhold til Saftens Rumfang ligemeget deraf. Men i Tagrøret afgiver Saften atter uophørligt den optagne Kiseltsyre og afsætter den i fast Tilstand i Bladene, Bladrandene, Bladskederne o. s. v. Saften i Planten kommer derved til at indeholde mindre Kiseltsyre end Op-

*) Med Hensyn til Kobbermængden i Hvede og Rugkornet, hvori Meier har eftervist den som constant Bestanddel, siger Forchhammer (Poggend. Annal. XC, 92): „Det er et ved lang Praxis godkjendt Middel, at væde den Hvede, der er bestemt til Udsæd, med en Opløsning af svovlsurt Kobberilte. Den sædvanlige Forklaring af denne Erfaring er den, at Kobbervitriolen tilintetgjør Spirene til de Svampe, som angribe Hveden, og jeg skal ingenlunde bestride denne Forklaringes Rigtighed. Men naar Kobberet er nødvendigt for Hveden, kunde man ogsaa tænke sig, at man paa denne Maade afhjælp Mangelen paa det for Hvedens frødige Væxt fornødne Kobber.“

løsningen udenfor den, og der optages følgerig frist Kiselsyre af denne. Dette finder derimod ikke Sted ved Nymphæa, fordi denne Plante ikke forbruger den optagne Kiselsyre.

Antager man, at det forholder sig paa samme Maade med Optagelsen af Kulshyre og Fosforsyre, besidder Planten altsaa ikke Evnen til at træffe et Udvalg, men Optagelsen af Næringsstofferne betinges af osmotiske Forhold.

Det lader sig vel ikke benægte, at selve Værten eller Forøgelsen af Plantens Masse er en Betingelse for Optagelsen af Næringsstofferne; thi ligesom det er vist, at en Plante ikke voxer, naar den ingen Næring faaer, ligesaa vist er det ogsaa, at den ikke optager nogen Næring, naar de ydre Betingelser for dens Væxt ikke ere gunstige. Men den ovenfor antydede Betragtningssmaade kræver Forudsætninger, som ikke lade sig forene med hvad der i Virkeligheden finder Sted i Naturen. Den forudsætter saaledes, at der virkelig udenfor Rodderne findes en Oplosning, som indeholder alle Planternes Aftebestanddele, ligeledes, at Planternes Rodder i det Hele have ens Bygning, og at Saften har samme Bestaendighed.

Hvad Rodderne angaaer, saa synes de almindeligste Betingelser at bevise, at de have forskjellig Evne til at tilegne sig den mineralste Næring, hvilket ytrer sig i en ulige stærk Tiltrækning. Ikke alle trives lige godt i enhver Jord, den ene Plante voxer bedst i blødt Vand, den anden i haardt eller kalkholdigt Vand, en tredie kun i Sumpe, flere ynde kulsstof- og kulshyrrige Marker, som f. Ex. Torveplanterne, atter andre kun saadanne, som indeholde Alkalier i rigelig Mængde. Mange Mosarter og Lavarter voxe kun paa Stene, hvis Overflade de kjendeligt forandre, andre, saasom Koleria (Kambunke), ere istand til at udtrække de smaa Kvantiteter Fosforsyre og Kali, som findes indblandede i Kiselsandet. Græsrodderne angribe de feldspathagtige Stene, og fremskynde derved deres Forvittring. Roerne, Esparsetten og Lucerne modtage, saavelsom Egen og

Bøgen, deres Næring fra den paa Hirtuus fattige Undergrund, hvorimod Halm- og Knoldvæxterne fortrinsvis trives i Madjorden og i Muldjord. Mange Snylteplanter's Rødder ere aldeles uskiftede til at uddrage den fornødne Næring af Jordbunden; det er andre Planter's Rødder, som maae tilberede den for dem; atter andre, saasom Svampene, udvikle sig kun paa Levningerne af Planter og Dyr, hvis kvælstofholdige og kvælstoffrie Bestanddele de anvende til deres Væxt.

Naar disse Kjendsgjerninger opfattes i deres rette Betydning, synes enhver Tvivl om Planterøddernes forffjellige Virkning paa Jordbunden at maatte falde bort, saa vist som vi vide, at den almindelige *Lycopodium* og *Bregne* optager Lerjord, der i den Form, hvori den forekommer i enhver frugtbar Jord, ikke er opløselig i rent og kulsurt Vand, og som ikke lader sig estervise i nogen anden Plante, som tilligemed *Lycopodium* voxer paa samme Jordbund; ligeledes har *Schulz=Flæth* ikke forefundet nogen efter Vægt bestemmelig Kiselhyremængde i 1000 Dele af det Vand, hvori *Arundo phragmites*, en af de paa Kiselhyre rigeste Planter, udvikler sig.

Jordbunden.

Jordbunden indeholder Planternes Næring. — Paa Jord (Undergrund) og dækket Jord (Madjord); Undergrundens Omdannelse til Madjord. — Madjordens Evne til at uddrage Planternes Næringsstoffer af rent og fuldhyeholdigt Vand; Lighed med Kullenes Forhold i denne Henseende; det er en Overfladefiltrækning; i Forbindelse med Tiltrækningen af Næringsstofferne staaer ofte en kemisk Omordning i Jorden; Lighed imellem Agerjorden og Bentullene. — Enhver Slags Agerjord udøver en sliq Tiltrækning, men i forskjellig Grad. — Den Maade hvorpaa Næringsstofferne ere udbredte i Jorden; kemisk og mekanisk bunden Tilstand. — Kun de mekanisk bundne Næringsstoffer kunne umiddelbart optages af Planterne; Planterødderne bevirke deres Oplosning. — Jordbundens Ernæringsevne; de Forhold, hvoraf den er afhængig. — En udpint Jords Forhold under Brakken. — Midler til at bringe de kemisk bundne Stoffer i Jorden i en saadan Form, at de kunne optages af Planterne. — Den Indvirkning, som Atmosfæren, Klimaet, forraadnende organiske Legemer og kemiske Midler udøve. — Fosforsyrens Udbredelse; Kisel-syrens Udbredelse og den Rolle, som organiske Stoffer spille herved. — Kalkens Virkning. — Næringsstofferne Optagelse igjennem Rodspidserne. — Jordens mekaniske Bearbejdelse og dens Indflydelse paa Planternes Udvikling; kemiske Midler til Jordens Bearbejdelse. — Sædskiftet og dets Indflydelse paa Jordens Bestaafenhed; Drainagens Virkning.

Planterne faae ikke deres Næring fra en i Jorden cirkulerende Op-løsning; Undersøgelse af Vand fra Drainrør, Lysimetre, Kilder og Flo-der; Sumpvand, dets Rigdom paa Plantenæringsstoffer; Kildevand fra Brüdenau indeholder flygtige fede Syrer; Mængden af Plantenæringsstoffer i naturligt Vand afhænger af Bestaafenheden af den Jord, hvor-igjennem det flyder. — Dynd og Sumpjord som Gjødning; Forklaring af den deraf udøvede Virkning. — Hvorledes Planterne optage Nærin-gen af Jorden; Forsøg med at lade Planter voxe i vandige Oplosninger af deres Næringsstoffer; Forsøg over Planter's Væxt i Jord, der indeholdt Næringsstofferne i mekanisk bunden Tilstand. — Sammenhæng

imellem Naturlovene. — Middelafrøde; den Mængde af optagelige Næringsstoffer, som Jordbunden maa indeholde for at frembringe den; den Betydning, som Næringsstofferne Overflade i Jorden har; Rodernes Overflade. — Den Mængde Næringsstoffer, som ved en bestemt Rodoverflade er nødvendig til at give en Hvede eller Rugafrøde. — Jordanalyser. — Forskjel imellem en Marks Frugtbarhed og dens Evne til at give Afsgrøde. — Rodoverflade, Maade hvorpaa den kan bestemmes relativt. — Rugjords Omdannelse til Hvedejord; de dertil nødvendige Næringsstoffers Mængde; en sliq Omdannelse udsfordrig i Praxis. — Næringsstofferne Ubevægelighed i Jordbunden og Landbrugets Erfaringer. — Det reelle og ideelle Maximum for en Marks Afsgrøde. — De kemiske bundne Stoffers praktiske Betydning. — Et paaført Gjødningsmiddels Virkning afhænger af Jordbundens Beskaffenhed. — Vrigtigt Forhold imellem Næringsstofferne i en Mark; dets Indflydelse paa de forskellige Kulturplanter; Midler til at tilveiebringe det rette Forhold.

Af Jordbunden optage Planterne den til deres Udvikling nødvendige Næring, og Kjenndskab til dens kemiske og fysiske Egenskaber er nødvendig for at forstaae Planternes Ernæringsproces og de i Landbruget forefaldende Arbejder. Det er en Selsfølge, at den første Betingelse for at en Jordbund kan være frugtbar for Kulturplanter er, at den indeholder disses Næringsmidler i tilstrækkelig Mængde; men den kemiske Analyse, som bestemmer dette Forhold, afgiver kun sjældent en rigtig Maalestof til Bedømmelse af forskellige Jordbundsarters Frugtbarhed, fordi de i dem indeholdte Næringsmidler for Planterne maae have en bestemt, af Analysen kun usfuldkomment antydet Form og Beskaffenhed for at være virksomme eller kunne optages.

Den raa Jord saavel som den, der opstaaer af Beisflammet og Støvet fra Landeveiene, dækkes efter kort Tids Forløb af Ukrud, og, medens den ofte endnu er usiftet til Dyrkning af Kornsorterne og Rjøkkenplanter, er den dog ikke ufrugtbar for andre Planter, der, saaledes som Rløver, Esparset og Lucerne, behøve en stor Mængde Næring, og som vi hyppig

see trives frodig paa de af fuldstændig udyrket Jord opfaste-
 Vernbanedæmningsers Straaninger. Et lignende Forhold frem-
 byder Undergrunden paa mange Marker; mange Steder for-
 bedrer Jord fra de dybere Lag Madjorden og gjør den frugt-
 barere; andre Steder virker Undergrunden, naar den blandes
 ind i Madjorden, fuldkomment som en Gist.

Den raa, for Kornsorter og Kjøkkenplanter ufrugtbar
 Jord, frembyder det mærkelige Fænomen, at den lidt efter lidt
 ved flittig og i en Række fortsat Bearbejdelse og ved Veir-
 ligets Indflydelse bliver frugtbar for Planter, som den uden
 dette ikke kan bære; og Forskjellen imellem frugtbar Madjord
 og ufrugtbar raa Jordbund kan ikke bero paa, at de indeholde
 ulige Mængder af Næringsstoffer, da den raa Jord ved Dyrk-
 ningen i det Store Intet modtager ved sin Omdannelse til
 frugtbar Algerjord, men tværtimod ved at dyrkes med andre
 Planter snarere forarmes end beriges.

Forskjellen imellem Undergrunden og Madjorden eller imellem
 en raa og en opdyrket Jordbund kan, naar Mængden af de
 indeholdte Næringsstoffer er den samme, kun have sin Grund
 deri, at den dyrkede Jordbund indeholder Planternes Næ-
 ringsstoffer, ikke blot mere jævnt blandede, men ogsaa i en
 anden Form.

Da nu den raa Jord under Indvirkning af de ovenfor
 nævnte Årsager bliver istand til at afgive de i den tilstede-
 værende Næringsstoffer netop i samme Mængde og i samme
 Tid som den dyrkede Jord, Egenstaber som den tidligere
 manglede i Forhold til visse Planter, saa kan det ikke nægtes,
 at der er foregaaet en Forandring i den Maade, hvorpaa disse
 Stoffer oprindelig vare tilstede.

Naar vi tænke os en Jordbund, der er dannet af for-
 styrrede Stenarter, saa ere i den Planternes Næringsstoffer, f. Ex.
 Kalket i en Kifselforbindelse, i dens mindste Smaadele bundne
 ved Kifselfhyrens, Lerjordens og andre Stoffers kemiske Til-

trækning, og denne maa overvindes ved en stærkere, naar Kaltet skal blive frit og stillet til at optages af Planten. Og naar visse Planter kunne udvikle sig fuldstændig i en saadan Jord, som er ufrugtbar for andre, saa maa man antage, at hine ere istand til at overvinde den kemiske Modstand, medens disse ikke ere det. Og naar fremdeles den samme Jordbund efterhaanden ogsaa bliver frugtbar for disse sidste, saa kan Grunden dertil kun søges deri, at den forenede Virkning af Atmosfæren, Vandet og Kulstøven saavel som den mekaniske Bearbejdelse har overvundet den kemiske Modstand og bragt Næringsstofferne i en Form, under hvilken de blive istand til at gaae over ved svage Tiltrækkninger eller, som man ofte siger, kunne optages af Planter med den svageste Vegetationskraft.

En Jordbund er kun da fuldkommen frugtbar for en Planteart, f. Ex. for Hvede, naar enhver Del af dens Gjennemsnit, som er i Berøring med Planterødder, indeholder den til Hvedeplantens Behov nødvendige Mængde Næring i en Form, som gjør det muligt for Rødderne at optage den i rette Tid og i alle Forhold under enhver af Plantens Udviklingsperioder.

Den Egenskab ved Madjorden, at den kan uddrage Planternes vigtigste Næringsmidler af deres Oplosninger i rent eller kulsurt Vand, med hvilket den kommer i Berøring, er almindelig bekendt (see Liebig, Ueber einige Eigenschaften der Ackerkrume, Annalen d. Chemie u. Pharmacie, Bd. 105, S. 109). Denne Evne kaster et Lys over den Form og Tilstand, i hvilken disse Stoffer indeholdes i eller bindes af Jordbunden.

For rettelig at vurdere denne Egenskabs Betydning for Plantelivet er det nødvendigt at tænke paa Kullene, som i Lighed med Madjorden drage Farvestoffer, Salte og Luftarter ud af mange Vædsker.

Denne Evne ved Kullene beroer paa en Tiltrækning, som udgaar fra deres Overflade; de af Vædsfen udtrukne Stoffer hænge fast ved Kullene ganske paa samme Maade som et Farvestof gjør det ved Trevlerne i de farvede Tøier, der ere overtrukne med det.

Den Egenstabs at affarve farvede Vædsfer, som dyrist Uld og Plantetrevler dele med Kullene, bliver kun kjendelig ved disse sidste, naar de have en vis porøs Bessaffenhed.

Pulveriseret Stenful, de glindsende, glatte, blærede Sufferful eller Blodful have næsten ingen affarvende Virkning, medens de porøse Blodful eller de fintporede Benful i denne Henseende overgaae alle andre.

Ogsaa iblandt Trækullene staae de grovtporede Poppel- og Granful tilbage for Bøge- og Buxbomtkullene; alle disse Kulsorter affarve i samme Forhold, som den affarvende Overflade er større. Den Kraft, hvormed Kullene tiltrække Farvestofferne, kan i Styrke sammenlignes med Vandets svage Tiltrækning til Saltene, som opløses deri, uden at deres kemiske Karakter forandres derved. I en Oplosning af et Salt i Vand er Saltet flydende, dets Dele ere blevene bevægelige; i alle andre Henseender beholder det sine Eiendommeligheder, medens disse som bekjendt fuldstændig udslettes ved Indvirkning af en stærkere kemisk Tiltrækning end Vandets.

I denne Henseende ligne Kullenes og Vandets Tiltrækning hinanden; begge tiltrække de det opløste Stof. Er Kullenes Tiltrækning til dette noget stærkere end Vandets, saa udtrækkes det fuldstændig deraf, ere begge Tiltrækninger lige stærke, saa dele de Stoffet imellem sig, og Udtrækningen stæer kun delvis.

De ved Kullene udtrukne Stoffer beholde alle deres Egenstaber, de vedblive at vare hvad de vare; de have kun mistet deres Oploselighed i Vand, og meget svage Kræfter, som blot i mindste Maade forøge Vandets Tiltrækning, ere til-

stræffelige til atter at berøve Kullene de optagne Stoffer, som danne et Overtræk over deres Overflade. Ved en svag Tilfætning af et Alkali til Vand kan man tage Farvestoffet bort fra Kul, der have tjent til Affarvning; ved Behandling med Vinaand kan man igjen berøve Kullene det af en Vædske optagne Chinin eller Strychnin.

Alle disse Egenskaber har Madjorden tilfælles med Kullene; naar fortyndet, bruntfarvet, stærkt lugtende Gjødningsvand filtreres igjennem Algerjord, saa flyder det usfarvet og lugtfrit igjennem. Men det taber ikke blot sin Lugt og Farve, Algerjorden tager ogsaa den opløste Ammoniak, Kaliet og Fosforsyren fra Vædsken mere eller mindre fuldstændig, efter den Mængde hvori disse Stoffer ere tilstede, og i større Mængde end Kullene vilde kunne gjøre det. De Stenarter, af hvilke Madjorden er dannet ved Forvittring, besidde, selv i fint pulveriseret Tilstand, ligesaa lidt som fint pulveriserede Stenful denne Egenskab; tvertimod tabe mange Kifelsforbindelser ved Berøring med rent eller kulshreholdigt Vand Kali, Natron og andre Bestanddele, og de kunne derfor ikke selv tage dem fra Vandet. Algerjordens Evne til at optage Kali, Ammoniak og Fosforsyre staaer ikke i nogen tydelig Forbindelse med dens Sammensætning; en leret Jord med nogle saa Procent Kalk har den i samme Grad som en Kalkjord med en ubetydelig Mængde indblandet Ler; Mængden af humusagtige Stoffer forandrer Optagelsesveien.

En nærmere Betragtning viser, at Madjordens Optagelsesveie forandrer sig i samme Forhold som dens Porositet; den tætte, tunge Lerjord og den mindst porøse Sandjord have den i den laveste Grad.

Man kan ikke tvivle om, at alle Algerjordens Bestanddele have Del med i disse Egenskaber, men kun da naar de have en vis mekanisk Besskaffenhed i Righed med Træ- og Dyrekullene; og disse Egenskaber maa ved Algerjorden ligesom ved

Kullene bero paa en Overfladetiltrækning, som man betegner som en mekanisk Tiltrækning, fordi de tiltrukne Dele ikke indgaae nogen egentlig kemisk Forbindelse, men beholde deres kemiske Egenskaber uforandrede.

Madjorden er dannet af Stenarter ved Indvirkningen af mægtige mekaniske og kemiske Aarsager, som have bevirket, at de ere blevene sønderslagne, knuste og kemisk sønderdelte. Sammenlignet med et, maaske ikke ganske træffende, Billede forholde Stenmasserne sig til Produktet af deres Forvittring som Beddet eller Plantetrevlerne til den ved deres Forraadnelse dannede Humus.

De samme Aarsager, som i saa Aar forvandle Beddet til Humus, indvirke ogsaa paa Stenarterne, men maaske har den forenede Indvirkning af Vandet, Luften og Kulstøven i et Aartusinde været nødvendig til af Basalt, Trachyt, Feldspath eller Porfyr at danne et lینیetykt Lag Madjord, saaledes som man finder den leiret i Floddale og Lavninger, med alle de kemiske og fysiske Eiendommeligheder, der gjøre den skikket til at ernære Planterne. Ligesaa lidt som Saugspaanerne besidde Humusens Egenskaber, ligesaa lidt ere de pulveriserede Stenmasser i Besiddelse af Madjordens. Beddet kan omdannes til Humus, den pulveriserede Sten til Algerjord; men betragtede i og for sig ere de grundforskjellige Ting, og ingen menneftelig Kunst er istand til at efterligne de gjennem umaalelige Tider gaaende Virkninger, som vare nødvendige til at forvandle de forskjellige Bjergmasser til frugtbar Algerjord.

Algerjorden som Levningen af de ved Forvittring forandrede Stenarter, forholder sig i Henseende til sin Evne til at optage opløste uorganiske Stoffer ganske som Levningen af de ved Varmens Indflydelse omdannede Bedtrevler til de opløste organiske Stoffer.

Det er omtalt, at Algerjorden udtrækker Kaliet, Ammoniakken og Fosforstøven af en Opløsning af kulsurt Kali,

kulsurt Ammoniak eller fosforsur Kalk i kulsyreholdigt Vand, uden at der finder noget Bytte Sted med Jordbundens Bestanddele. I denne Henseende ligner Agerjordens Virkning ganske Kullenes; men den gaaer endnu videre.

Naar nemlig Kaliet og Ammoniakken ere forbundne med en Mineralsyre, som har en overordentlig stærk Tiltrækning til dem, saa bliver Forbindelsen sønderdelt af Agerjorden; Kaliet bliver optaget aldeles som om Syren ikke havde været forbundet med det.

Heri ligner Agerjorden Bentullene, som, fordi de indeholde fosforsure alkaliske Jordarter, sønderdele mange Salte, der ikke forandres af Kul, som ikke indeholde disse Stoffer; og uden tvivl have de i Agerjorden stedse tilstedeværende Kalk- og Magnesiaforbindelser Del i denne Sønderdelingsøve.

Vi maae tænke os, at Jorddelenes Tiltrækning alene ikke var stærk nok til f. Ex. at trække Kaliet fra Salpetersyren, og at Magnesiaens eller Kalkens Tiltrækning til Salpetersyren maa træde til for at sønderdele Salpeteret. Paa den ene Side tiltrækker Jorden Kaliet, paa den anden tiltrækker Jordens Magnesia eller Kalk Salpetersyren, og saaledes foregaaer der, som i utallige Tilfælde i Chemien, ved en sammensat Tiltrækning en Sønderdeling, som ikke vilde indtræffe ved en enkelt.

Kun forsaavidt afviger det, der foregaaer i Agerjorden, fra de almindelige kemiske Processer, som ved disse intet opløseligt Kalisalt i Regelen bliver saaledes sønderdelt af et uopløseligt Kalksalt, at Kaliet bliver uopløseligt medens Kalken bliver opløselig; der er her aabenbart endnu en anden Tiltrækning virksom, som forandrer Virkningen af den rent kemiske Tiltrækning. Naar man lader en Opløsning af fosforsur Kalk i kulsyreholdigt Vand gaa igjennem en Tragt, som er fuld af Jord, saa optager først det øverste Jordlag Fosforsyren eller den fosforsure Kalk af Opløsningen.

Naar dette er mættet dermed, saa forhindrer det ikke længere den fosforsyre Kalk fra at løbe igjennem; Opløsningen naaer med sit hele Indhold til det nedenfor liggende Lag, som derpaa mættes; og saaledes udbreder den fosforsyre Kalk sig efterhaanden fuldstændig til al Jorden i Tragten, saaledes at enhver lille Del af den fastholder ligemeget deraf paa sin Overflade. Var den fosforsyre Kalk kraprod og Jorden usfarvet, saa vilde denne se ud som rødt Lak. Ganske paa samme Maade udbreder Kaliet sig i Jorden, naar man lader en Oplosning af kulsurt Kali sine igjennem; de nederste Lag faae hvad de øverste ikke holde tilbage. Der behøves ikke nogen nærmere Udvikling for at forstaae, at den fosforsyre Kalk i et lille Korn Bømmel forholder sig aldeles paa samme Maade i Agerjorden, kun med den Forskjel at Opløsningen af den fosforsyre Kalk i Regnvand, der indeholder Kulshyre, sker paa selve Stedet, hvor Kornet ligger, og derfra udbreder sig nedad og til alle Sider.

Paa aldeles lignende Maade udbredes Kaliet og Kiselhyren, som ere blevne opløselige ved Forvittring eller ved Vandets og Kulshyrens Indvirkning paa Kiselforbindelser, saavel som ogsaa den Ammoniak, der er tilført med Regnvandet eller er dannet ved Forraadnelsen af de kvælstofholdige Bestanddele i de paa Marken efter hinanden følgende Plantevegetationers uddøde Rødder.

Enhver Jordbund maa derfor indeholde Kaliet, Kiselhyren og Fosforsyren i tvende Former, dels i kemisk, dels i mekanisk bunden Tilstand; i den ene Form uendelig udbredt paa Overfladen af de porøse Smaadele af Modjorden, i den anden i Form af Smaakorn af Fosforit, Apatit og feldspathagtige Stenarter og meget ulige fordelt.

I en paa Kiselforbindelser og fosforsur Kalk rig Jordbund, som igjennem Aartusinder har været udsat for Vandets og Kulshyrens opløsende Indvirkning, ville de enkelte Dele

overalt være mattede med opløst Kali, Ammoniak, Kiselshyre og Fosforsyre, og det Tilfælde kan indtræffe, saaledes som ved den saakaldte russiske Sortjord, at den opløste men ikke af nogen Plante optagne fosforsure Kalk igjen affætter sig som Enolde eller i Krystaller i Undergrunden.

Naar Næringsmidlerne paa denne Maade ere mekanisk bundne til Jordbunden, ere de aabenbart i den for Plantevæksten gunstigste Tilstand; thi det er klart at Planterødderne paa alle Steder, hvor de ere i Berøring med Jorden, træffe de for dem nødvendige Næringsstoffer ligesaa fordelte og forberedte i denne Tilstand, som om Stofferne vare opløste i Vand, medens de ikke ere selvstændig bevægelige og bindes med en saa ringe Kraft, at den mindste Tiltrækning, som kommer til, er tilstrækkelig til at løse Vaandet og gjøre dem skikkede til at optages af Planten.

Naar det er sandt at Culturplanternes Rødder ikke formaae ved nogen i dem virkende Årsag at overvinde den Kraft, som holder Kaliet og Kiselshyren fastbundne i Kiselforbindelserne, men at disse Stoffer kun i den mekanisk bundne Tilstand besidde den nødvendige Evne til at opløses og til at ernære, at de kun i denne Tilstand ere tilgængelige for og istand til at optages af Rødderne, saa forklares deraf Forskjellen imellem den dyrkede og den raa Jordbund eller den ufrugtbare Undergrund.

Sintet kan være viskere end at den mekaniske Bearbejdelse af Marken og Veirigets Indflydelse forstærke de Årsager, som betinge Mineralernes Forvittring og Sønderdeling og den jevne Udbredelse af de deri tilstedevarende og nu opløselige Næringsstoffer for Planterne. De kemisk bundne Stoffer træde ud af deres Forbindelser og antage i Jordbunden, som lidt efter lidt gaaer over til at være Madjord, den Form, i hvilken de ere istand til at optages af Planterne. Man vil let forstaae, at den raa Jordbund først efterhaanden kan faae

Madjordens Egenstaber, og at den Tid, som behøves til Overgangen, staaer i Forhold dels til Mængden af de tilstedeværende Næringsstoffer, dels til de Hindringer, som stille sig iveien for Stoffernes Udbredning eller for Forvittringen og Sønderdelingen. De fleraarige Planter, navnlig de saakaldte Ufrudtsplanter, ville, da de i Forhold til Tiden bruge mindre og have længere Tid, i hvilken de kunne optage, først trives paa en saadan Jordbund, i ethvert Tilfælde før end en Sommerplante, som i sin kortere Vegetationstid kræver langt mere Næringsstof til sin fulde Udvikling.

I samme Grad som Jordbunden bliver længere bearbejdet og dyrket, bliver den bestandig bedre skiftet til Dyrkningen af Sommerplanter, fordi de Marsager vende tilbage og ved blive at virke, ved hvilke Planternes Næringsstoffer overføres fra den kemisk til den mekanisk bundne Tilstand. For i fuldeste Betydning at være istand til at afgive Næring, maa Jordbunden paa alle Steder, som ere i Berøring med Planterodderne, kunne afgive Næring til dem, og hvor ringe end Mængden af denne Næring kan være, saa er det dog absolut nødvendigt at Jordbunden overalt indeholder dette Minimum.

Jordbundens Evne til at ernære Kulturplanterne staaer derfor ligesvem i Forhold til den Mængde af de Næringsstoffer, som den kan indeholde i mekanisk bunden Form. Mængden af de andre Stoffer, som findes udbredte i Jorden i kemiske Forbindelser, har forsaavidt en høj Betydning, som Jordens Matteløststilstand igjen kan hidføres ved dem, naar de mekanisk bundne Næringsstoffer ved en Række af Culturer ere borttagne fra Jordbunden.

Ved Dyrkningen af Planter med dybtgaaende Rødder, som hente Hovedmængden af deres Næring fra Undergrunden, formindskes, som Erfaringen viser, Madjordens Frugtbarhed for en efterfølgende Halm ikke kjendeligt; men disse kunne ikke

følge efter hverandre, uden at Jordbunden efter en forholdsmaæssig kort Aarrække taber sin Evne til at give en lønnende Høst.

Denne Udtømmelfestilstand er ikke varig ved de fleste Marker; naar Jorden ligger brak et eller flere Aar, og hurtigere endnu naar den bliver flittig bearbejdet i Brakken, saa faaer den atter Evnen til at levere en lønnende Afgrøde af en Halmplante.

Naar Grunden til dette Forhold, som er saa overordentlig vigtigt for Landvæsenet, som er bekræftet ved en tusindaarig Erfaring, men som den kemiske Analyse lader staae fuldkommen uforklaret hen, ligger deri at Halmplanten kun lever af de til Mødjorden mekanisk bundne Næringsstoffer, saa er denne mærkværdige Gjenvinding af Evnen til at bære Afgrøde uden nogen Tilførsel af Næringsstoffer ved Gjødning let forstaaelig. Thi vel udgjøre disse Næringsstoffer i denne Form efter Vægt kun en ringe Del af Jordbunden, men et stort Rumfang af den faaer ved dem sin ernærende Evne; og det er indlysende, at naar Planten ved sine utallige underjordiske Opsugningsredskaber har berøvet Jordbunden disse mekanisk bundne Næringsstoffer, saa maa en Jordbund, der ikke er meget rig paa dem, meget hurtig blive uskikket til Dyrkning af disse Planter.

Naar nu den dyrkede Jordbund i sin Hovedmasse bestaaer af en Sammenblanding, der er identisk med Bestanddelene af den raa Jord, og naar de Aarsager, som sønderdele Bestanddelene af Jordblandingen og betinge en Omflytning af de for Planterne tjenlige Stoffer, stadig ere virksomme, saa vil man kunne forstaae, hvorledes den udpinte Jordbund, som i dette Tilfælde ikke er andet end den til sin raa Tilstand tilbageførte Jord, ved Virkningen af disse Aarsager igjen maa vinde sine tabte Egenstaber tilbage. Idet en Del af de kemisk bundne Næringsstoffer gaar over til at være mekanisk bundne, bliver Marken igjen istand til at afgive en saa stor Mængde Næring

til en ny Vegetation, at Udbyttet atter bliver lønnende i land-oekonomisk Betydning.

En udpint Mark, som igjen bliver istand til at bære Afgrøde, er derfor en saadan, i hvilken der ikke er tilstrækkeligt af de til en fuld Høst nødvendige Næringsstoffer i mekanisk bunden Tilstand, medens den indeholder et Overskud af kemisk bundne Næringsstoffer. Braktiden er derfor den Tid, i hvilken Næringsstofferne's Overgang fra den ene Tilstand til den anden finder Sted; det er ikke Næringsstofferne's Sum, men Antallet af de virkelig ernæringsdygtige Dele af dem, der forøges under Brakken.

Spødt der her er sagt om alle mineraliske Næringsstoffer uden Forskjel, gjælder naturligvis for hver enkelt Bestanddel af Jordbunden, som Planten trænger til. Markens Udtømmelse kan i mange Tilfælde bero derpaa, at der har været Mangel paa Kiselshyre, som kunde optages af den derefter følgende Halm, medens der var et Overskud tilstede af de andre Næringsstoffer.

Det ligger i Sagens Natur at Tiden, Bearbejdelsen og Veiriget ikke paa nogen Maade kan bringe Frugtbarheden tilbage under Brakken, naar Jordbunden overhovedet mangler Kiselforbindelser, der kunne forvitre, eller fosforsure Jordarter, der kunne bringes i opløselig Tilstand. Og ligeledes er det en Selvfølge, at Virkningen af Narsagerne til Forvittringen i Henseende til den Tid, der er nødvendig, er ligesaa foranderlig som Jordbundens Sammensætning.

Efter det Foregaaende fremtræder det som en af de vigtigste Fordringer til en Landmand, at han maa kjende de Narsager saavel som de Midler, ved hvilke de i hans Mark tilstedeværende brugelige, men endnu ikke ernæringsdygtige Næringsstoffer kunne udbredes og bringes i en virksom Tilstand.

Tilstedeværelsen af Fugtighed, en vis Varmegrad og Afgang for Luften ere de nærmeste Betingelser for de Foran-

dringer, ved hvilke Jordbundens kemiske bundne Stoffer blive istand til at optages af Rødderne. En vis Vandmængde er fornøden til Omslytning af Jordbundens opløselige Bestanddele. Vandet sonderdeler ved Kulsyrens Medvirkning Kisel forbindelserne og gjør de uopløselige fosforsure Salte opløselige og skiftede til at udbredes igjennem hele Jordbunden.

De i Jordbunden forraadnende organiske Levninger afgive svage men varige Kulsyrefildes. Men uden Fugtighed foregaaer Forraadnelsen ikke; stillestaaende Vand, som forhindrer Luftens frie Tilstrømning, forhindrer ogsaa Kulsyredannelsen. Ved selve Forraadnelsen udvikles Varme, som kjendeligt forhoier Jordbundens Temperatur.

Ved forraadnende Plante- og Dyrelevningers Medvirkning faaer en ved Dyrkning udpint Mark i kortere Tid sin tabte Frugtbarhed tilbage, og en Gjødning med Staldgjødning under Brakken indvirker gunstigt derpaa. En tæt Overfugning af Jordbunden ved en bladrig Plante forøger Virkningen af Nafagerne til Forvittringen under Brakken, idet Fugtigheden holder sig længere i Jorden under Plantedækket.

I en porøs kalkrig Jordbund foregaaer Forraadnelsen af organiske Stoffer hurtigere end i en leret. Tilstedeværelsen af de alkaliske Jordarter bevirker under disse Omstændigheder, at den i Jordbunden tilstedeværende Ammoniak ilter sig sammen med de kulstofrige Stoffer og gaaer over til Salpetersyre.

Enhver Kalkjordbund afgiver ved Udvaskning salpetersure Salte til Vandet. Salpetersyren holdes ikke tilbage af den porøse Jord, saaledes som Ammoniakken, men føres, forbunden med Kalk eller Magnesia nedad ved Regnen. Medens den i Jorden foregaaende Salpetersyredannelse er gavnlig for Planter, der saaledes som Kløver og Græs hente deres Næring, hvortil her Kvælstoffet maa regnes, fra en større Dybde, virker Brakken netop af denne Grund mindre heldigt paa de langstraaede Afgrøder paa en Kalkjord, der er rig paa organiske

Levninger, idet Jordbunden ved Ammoniaffens Overgang til Salpetersyre og dennes Bortførelse bliver fattigere paa et af de vigtigste Næringsmidler for Planterne. Det Tilfælde kan tænkes, at en saadan Mark, efter igjennem en Narraffe ikke at have været dyrket, tilsidst taber sin Evne til at give Afgrøde, fordi der er Mangel paa Kvælstof i Jordbunden.

Grunden til at en Mark udpines ved Dyrkning af en eller anden Plante, beroer altid og under alle Omstændigheder paa, at der ikke er en tilstrækkelig Mængde af et enkelt eller af flere Næringsmidler i de Dele af Jordbunden, som komme i Berøring med Plantens Rødder. Marken vil være usikkert til at frembringe en frodig Væxt af en efterfølgende Sæd, naar der paa disse Steder mangler Fosforsyre i mekanisk bunden Tilstand; et Overflud af Kali og Kiselsyre i denne Tilstand bliver derved uden nogen Virkning. Den samme Indflydelse vil Mangel paa Kali have, selv om der er Overflud af Fosforsyre og Kiselsyre, eller Mangel paa Kiselsyre, Kalk, Magnesia eller Jern ved Overflud af Kali og Fosforsyre.

For saadanne Marker, hvis Udtømmelse ikke beroer paa en absolut Mangel, som indeholde alle de nødvendige Næringsmidler i langt større Mængde, end der er fornøden, men ikke i den rette Form, som altsaa ved Brakning igjen vilde have givet lønnende Afgrøde, har Landmanden Midler til at forstærke Virkningen af de naturlige Aarsager, som betinge Næringsmidlernes Overgang i den mekanisk bundne Tilstand, og til at forforte Braktiden, endogsaa saaledes at Brakken i mange Tilfælde bliver overflødig.

Med Hensyn til de fosforsure Jordarter er det allerede omtalt, at deres Udbredning i Jorden udelukkende bevirkes ved Vandet, som opløser dem, naar det indeholder en vis Mængde Kulsyre.

Der gives nu et Antal Salte, hvortil Kogsalt, Chilisalpeter og Ammoniaksaltene høre, om hvilke man har gjort

den Erfaring, at de under visse Omstændigheder udøve en heldig Virkning paa Afsgrøden.

Disse Salte besidde ligesom Kulsyren den Evne, selv i deres mest fortyndede Opløsninger, at opløse fosforsur Kalk og fosforsur Magnesia; og, naar man lader slige Opløsninger fide igjennem Agerjord, forholde de sig ganske som Opøsningerne af de nævnte fosforsure Salte i kulshreholdigt Vand. Jorden uddrager af disse Saltopløsninger de opløste fosforsure Jordarter, og forbinder sig med dem.

Imod Agerjord, i hvilken man har indblandet et Overskud af fosforsure Jordarter, forholde disse Saltopløsninger sig ligesom imod den ublandede fosforsure Jordart, de opløse en vis Mængde af de fosforsure Salte.

Salpetersurt Natron og Kogsalt sønderdeles af Agerjorden paa lignende Maade som Kalisaltene: Natron optages af Jorden, og i dets Sted træder Kalk eller Magnesia i Forbindelse med Syren i Opøsningen.

Ved Sammenligning imellem Agerjordens Virkning paa Kali- og Natronsalte viser det sig, at Jorden har en langt ringere Tiltrækning til Natron end til Kali, saaledes at et Rumfang Jord, der tager alt Kali fra en Kaliopløsning, efterlader tre Fjerdedele af det opløste Kogsalt og Halvdelen af Chilisalpeteret uforandret i en Opøsning af Chlornatrium eller salpetersurt Natron, som indeholder den samme Mængde Alkali.

Naar derfor en ved Dyrkning udpint Mark, som indeholder fosforsure Jordsalte spredte paa enkelte Steder, gjødes med salpetersurt Natron eller Kogsalt, og der ved Regnvandet har dannet sig en fortyndet Opøsning af disse Salte, saa bliver der et Overskud af dem i uforandret Tilstand i Jordbunden, og dette maa nu i den fugtige Jord udøve en svag men i Rængden kjendelig Virkning.

Paa lignende Maade som Kulshyen, der opstaaer ved Forraadnelsen af Plante- og Dyrelevninger og opløses af Vandet, maa disse Saltopløsninger optage fosforsure Jordsalte paa alle de Steder hvor disse findes. Og naar disse fosforsure Salte, udbredte i Vædsken, komme i Berøring med Smaadele af Agerjorden, som ikke ere mattede med dem, saa drages de ud af Opløsningen, og det tilbageblevne salpetersure Natron eller Kogsalt bliver igjen istand til at udøve den opløsende og udbredende Virkning paa fosforsure Salte, som ikke allerede ere bundne til Jorden ved en mekanisk Tiltrækning, indtil de tilsidst føres ned til de dybere Jordlag af Regnvandet, eller ogsaa fuldstændig sønderdeles.

Det er bekendt at Kogsaltet findes i alle Dyrs Blod og spiller en Rolle ved Resorptions- og Affondringsprocesserne, og at det derfor anses for nødvendigt for disse Virksomheder; og vi finde at Foderurterne, Knold- og Rodvækterne, som fortrinnsvis tjene Dyrene til Næring, i høiere Grad end andre Planter ere istand til at optage Kogsalt af Jordbunden, ligesom ogsaa Erfaringen i Vandvæsenet viser, at en svag Indblanding af Kogsalt i Jordbunden virker heldig paa disse Planter's frodige Væxt.

Om Salpetershyen antager man almindelig, at den ligesom Ammoniakken maa kunne bruges af Planterne. Kogsaltet og de salpetersure Salte udøve saaledes en dobbelt Virkning, en umiddelbar, idet de tjene til Næringsmidler for Planten, og en middelbar, forsaavidt som de tilberede de fosforsure Salte til Ernæringen.

Ammoniaksaltene forholde sig ligeoverfor de fosforsure Jordarter omtrent som de nævnte Salte, med den Forskjel at deres Evne til at opløse de fosforsure Salte er langt større. Naar Saltmængderne ere ligestore, optager en Opløsning af svovlsur Ammoniak dobbelt saamegen Venasse som en Kogsaltopløsning.

Med Hensyn til de fosforsure Salte i de dybere Jordlag kan derimod Ammoniakfaltens Virkning neppe være større end Kogsaltets eller Chilisalpeterets, fordi Ammoniakfaltene sønderdeles langt raskere af Jorden, ofte endog siebliffelig, saaledes at der i Regelen ikke kan være Tale om en Oplosning af et saadant Salt, som bevæger sig i Jordbunden. Men da der altid fordres et vist om end kun lille Rumfang Jord til Sønderdelingen af en given Mængde Ammoniakfalt, saa maa dettes Indvirkning paa dette lille Rumfang være saa meget kraftigere. Medens altsaa Ammoniakfaltens Virkning neppe er kjendelig i visse Dybder af Madjorden, er den, som de udøve paa dens øverste Lag, saameget desto stærkere. Efter Feichtingers Sagttagelser sønderdele Oplosningerne af Ammoniakfaltene mange Kiselforbindelser, endog saa Feldspathen, og optage Kali af denne. Ved deres Berøring med Madjorden berige de ikke blot denne med Ammoniak, men de tilveiebringe ogsaa i dens mindste Dele en indgribende Omflytning af de for Planterne tjenlige Bestanddele.

De i Jordbunden tilstedevarende Plante- og Dyrelevninger synes at udøve en mærkelig Indflydelse paa Kiselhyrens Udbredelse. De i denne Henseende anstillede Forsøg vise, at Madjordens Evne til at optage Kiselhyre staaer i omvendt Forhold til den i Jorden værende Mængde af organiske Levninger, saaledes at en Jord, der er rig paa disse, naar den bliver bragt sammen med en Oplosning af kiselurt Kali, efterlader en vis Mængde Kiselhyre i Oplosningen, medens en anden, paa organiske Stoffer fattig Jord med samme Rumfang vilde have optaget Kiselhyren fuldstændig. Naar man bringer raadnende Plante- og Dyrelevninger ind i en Jordbund, som indeholder Kiselforbindelser, der kunne forvitre, saa fremsthyndes først Kiselforbindelsernes Sønderdeling ved den under Forraadnelsen opstaaende Kulhyre; men da netop disse organiske Stoffer formindste Jordbundens Evne til at optage

Kiselsyren, saa bliver Følgen, at denne, efter at være bleven opløst, udbredes i en større Omkreds i Jorden, end den vilde være bleven, hvis de nævnte Stoffer ikke havde været tilstede.

Paa mange lersfattige Marker virker en flersaarig Udlægning med Græs, paa Grund af de organiske Stoffer, der opsamles i Jordbunden, gunstigere paa en efterfølgende Halm end en stærk Gjødsfning med Staldgjødsning, hvis organiske eller forraadnende Bestanddele, affet fra det kiselure Kali i Straaet, stedse virke til at udbrede Kiselsyren i Jordbunden. Paa andre, navnlig kalkrige Marker, som ikke i det hele taget, men vel paa enkelte Steder, mangle Kiselsyre eller have den ulige fordelt, har en Paaføring af Torvesmuld ofte en lige saa god Virkning paa den efterfølgende Halm som Paaføring af Staldgjødsning.

En Mangel paa eller et Overskud af Kiselsyre i Jordbunden er lige skadelig for de langstraaede Afgrøders frodige Udvikling. En Jordbund, som er gunstig for Udviklingen af det kiselrige Skavgræs og Tagrør (*Arundo phragmites*), er derfor just ikke strax passende for de bedre Enggræsser eller for Kornplanterne, skjøndt en rigelig Tilførsel af Kiselsyre er en Betingelse for at disse kunne trives. Landmanden forbedrer i mange Tilfælde en saadan Mark enten ved at aflede Vandet, hvorved han bevirker, at de i altfor stor Mængde tilstedeværende organiske Stoffer ved Luftens Afgang gaae i Forraadnelse og forstyrres, eller ved at paaføre Mergel eller Melkalk.

Kiselsyrehydratet taber sin Oploselighed i Vand ved simpel Udtørring, og det indtræffer ofte at Kiselplanterne (Skavgræs og Rør) forvinde paa en tid Mark derved, at den bliver lagt tør. Den Virkning, som Kalkhydrat eller lødsket og i Luften henfalden Kalk udøver paa Jordbunden er af en dobbelt Natur. Paa en Jordbund, der er rig paa humusagtige Bestanddele, forbinder Kalken sig nærmest med de deri forekommende organiske Bestanddele, der vise en sur Reaction; den neutraliserer

Syren i Jorden, og fra det Dieblit af forsvinde mange Ukrudtsplanter, Torvemosserne (*Sphagnum*) og Tørvegræsarterne, som trives i en saadan sur Jordbund. Medens den blotte Berøring med Syrer i høi Grad fremmer Utningen af Metallerne (Kobber, Bly, Zern) og Berøringen med et Alkali forhindrer den (Zern overstroget med en fortyndet Sodaopløsning rustet ikke), — saa virke Syrer og Alkalier omvendt paa organiske Stoffer; Syrerne forhindrer, Alkalierne fremme Utning eller Forraadnelse. Ved tilstedeværende Overskud af Kalk indtræder den ovennævnte Forstyrrelse af de humusagtige Bestanddele.

I samme Grad som den sure Humus ved Kalkens Indvirkning forsvinder af Jorden, forøges dennes Evne til at optage Kiseltsyrehydratet, og Overskuddet heraf taber sin Bevægelighed i Jordbunden *).

Kalken udøver, som man ser, en saa sammensat Virkning, at man næsten aldrig kan slutte fra den heldige Indflydelse, som den har paa en Mark til dens Virkning paa en anden af ubekjendt Bestaendighed; det lader sig kun gjøre, naar man har gjort sig det klart, hvad der var Aarsagen til Virkningen i det første Tilfælde.

Paa en Mark, hvis Bestaendighed Kalken simpelthen har forbedret derved, at den har bortskaffet Jordens Surhed og forstyrret det skadelige Overskud af vegetabiliske Levninger, vil Vandmanden forgæves vente nogen Virkning ved Anvendelse

*) Et særlig i dette Niemed anstillet Forsøg viste at 1 Litre (omtrent 1 Pot) Skovjord, som indeholdt 30 Procent humusagtige Bestanddele kun optog 15 Milligr. Kiseltsyre af en Opløsning af Vandglas (Kiselsurt Kalk), medens den samme Jord blandet med 10 Procent flemmet Kridt (kulsur Kalk) optog 1140 Milligr.; blev der tilsat lædsket Kalk isædedesfor kulsur Kalk, saa steg Optagelsesevnen i den Grad, at 1 Litre optog 3169 Milligr. Kiseltsyre.

af Kalk i de følgende Aar, naar de Aarsager ikke komme igjen, som have givet Marken den tidligere uheldige Bestaaffenhed.

I en Jordbund, i hvilken der findes raadnende Stoffer, trives ikke nogenfomhelst Plante med Undtagelse af Svampene, og det synes som om enhver kemisk Proces, der foregaaer i Nærheden af Rødderne, forstyrer den, der er særegen for dem. Forraadnende Stoffer, der ere tilstede i for stor Mængde, skade endogfaa ved den altfor rigelige Kulsyreudvikling saadanne Planter, som fortrinsvis trives i en humusagtig Jordbund med en ikke for stor Mængde Humus*).

Paa de Planter, der have dybtgaaende Rødder, saasom Roer, Klover, Esparjet, Erter og Bønner, virke organiske Stoffer især skadelig, naar de ophobes i betydelig Mængde i Undergrunden, navnlig i Lerjord, da de her raadne langt senere end i Kalkjord. Forraadnelsen forplantes over paa de flygnende Rødder, i hvilke Svampenes Sporer finde en udmærket Jordbund for deres Udvikling. Naar Turnipsen først kommer i denne Tilstand, saa bliver den et Bytte for visse Insekter, som lægge deres Æg i Rødderne, og Æggenes Udviklingsproces frembringer nu en paafaldende Forandring og Forstyrrelse af den vegetative Proces; paa de Steder, hvor Æggene ere lagte opstaaer en svampagtig Knude, hvis Andre bliver blødt og

*) Gasparini saade i en Potte med udvasket Jord fra Besuv nogle Speltkorn, som frembragte Planter, der vedbleve at vøge i sund Tilstand. I en anden Potte med den samme Jord bragte han et Stykke Brød; i denne døde alle de Rødder, der kom i umiddelbar Nærhed af det forraadnende Brød, og de andre syntes at have boiet sig og søgt hen til Pottens Sider. Spelt vilde aabenbart ikke vøge i en Jordbund, der var rigelig blandet med Brød, og naar de forraadnende Rødder, som Spelten efterlader sig, udøve den samme Virkning, saa kan man forstaae, hvorledes de forraadnende Levninger efter en Plante kunne være skadelige for den samme Plante eller for andre, forsaavidt de ikke iforveien ere bleve tilintetgjorte (Russetl).

ildelugtende og i denne Tilstand tjener til Næring for den lille Flues Larve.

Denne hele Tingenes Gang, saa lidet klar som den i og for sig er, ophæves i en saadan Mark ved Kalkning; man opnaaer altid sit Maal ved en tilstrækkelig Gjødsfning med Kalk. Marker, som ere særdeles rige paa organiske Levninger, behøve en forholdsvis langt større Mængde Kalk end andre, for at føres over i en for Planterne sund Tilstand.

Det er vist, at Kalken i de ovenfor betegnede Tilfælde ikke virker fordi Jorden har manglet Kalk til Planterne, thi da den hurtigt udbredes i Jorden, maatte dens Virkning i saa Fald vise sig meget snart og allerede i det første Aar; men det varer flere Aar inden Jorden er bragt i en for Planterne gunstig Tilstand, hvilket viser at Kalken ikke virker som Kalk, men fordi den frembringer en Forandring i Jordbunden, som fordrer Tid, det vil sige en Rækkefølge af Indvirkninger.

Paa en fird Jord, der er udtorret, og i hvilken Kalken har formindsket Overmaalet af Kiselshydrat, frembringer den ikke anden Gang den samme Virkning, fordi de skadelige Aarsager ikke fornyes, naar de engang ere fjernede. Derimod vender den heldige Indvirkning af dens Anvendelse paa svær feig Lerjord ofte tilbage, en saadan Jord bliver skjøere og rigere paa Kali, der kan optages (se Side 168 o. ff.). Man ser tydeligst den her indtrufne Forandrings Natur paa Vandbygningsskalken, som faaes ved Brænding af naturlig Cementsten (en haard Mergel). Cementstenen bestaaer af en Blanding af Kalk og Ler, af hvilke den første iøvrigt forekommer i forholdsvis større Mængde end i den kalkholdige Lerjord. Naar Stenen efter Brændingen udvøres med meget Vand, saa antager dette, paa Grund af det udfilte Kali, ganske Beskaffenheden af en svag Løg; Leret, som før det blev brændt sammen med Kalken, ikke opløstes af Syrer, bliver efter Brændingen opløselig i Syrer med hele sin Kiselhyremængde.

Den brændte kalkholdige Lerjord optager fra en Opløsning af kiselhurt Kali langt mindre Kali, men derimod en langt større Mængde Kiselhyre end for Brændingen*).

Foruden at de nævnte kemiske Hjælpe midler staae til Landmandens Raadighed, naar han vil sørge for at de i hans Mark tilstede værende Planternæringsstoffer, Jordarternes fosforsure Salte, Kaliet og Kiselhyren, blive skiftede til at udbredes overalt og tilgængelige for Planterodderne, kan han ogsaa forbedre sin Mark ved mekanisk Bearbejdelse og ved at bortfjerne alle de Hindringer, der stille sig veien for Roddernes Udbredelse saavel som de Feil i Jordbunden, der true dens normale Virksomhed eller dens sunde Tilstand.

Den Indflydelse, som Jordbundens Bearbejdelse med Plougen, Spaden, Halken, Harven og Tromlen har, beroer paa den Lov, at Planterodderne trække efter deres Næring, at Næringsstofferne i og for sig ikke ere bevægelige, og ikke af sig selv forlade den Plet, paa hvilken de befinde sig. Roden trækker efter Næringen som om den havde Sine, og Antallet, Styrken og Retningen af dens Trevler antyde noiagtig de Steder, fra hvilke den har hentet Næring**).

*) En kalkholdig Lerjord blev glødet i Luften og derpaa bragt i Berøring med en Kalivandglasopløsning; for Brændingen optog en Liter af denne Jord 1148 Milligr. Kali og 2007 Milligr. Kiselhyre, efter Brændingen derimod intet Kali men 3230 Milligr. Kiselhyre.

**) Man finder undertiden Benstykker, som ere fuldstændig indesluttede af et Væv af Turnipsrodde. Det er vanskeligt at begribe, hvorledes dette kan ske, naar det ikke er ved en Tiltrækning imellem Rodhætterne og Benenes Substans. Cellerne eller Celleindholdet tiltrækkes uophørlig af en frisk Overflade af en Substans, til hvilken Celleindholdet selv har en Tiltrækning.

Dette betinger Retningen hvori Rodderne snoe sig omkring Benstykket; de danne et Nogle af Rodde, der er vundet indenfra ved de nye Celler, som uophørlig danne sig ved Berøring med en Substans, til hvilken de have kemisk Tiltrækning. (Rusfcll).

Den unge Rod tiltvinger sig en Bei, ikke saaledes som et Søm, der med en vis Kraft drives ind i et Brædt, men derved, at der lægger sig Lag paa Lag som forøge Rodens Masse indenfra udad.

Den nye Substants, som forstørrer Rodspidsen, er i umiddelbar Berøring med Jorden. Jo yngre de Celler ere, som dannes af den, desto tyndere ere deres Vægge. Væggene i de ældre Celler blive tykkere, og deres mere træagtige Yderslade overtrækkes ved mange af dem med et Korflag, som er uigjennemtrængeligt for Vand og saaledes paa en vis Maade beskytter de indvendig afleirede oploselige Stoffer mod osmotiske Indvirkninger.

Næringens Optagelse fra Jordbunden sker igjennem Rodspidsen, hvis flydende Indhold kun er skilt fra Jorddelene ved en uendelig tynd Hinde; og Berøringen mellem begge er saameget inderligere, da Rodtrevlerne ved selve deres Dannelse udøve et Tryk paa Jorddelene, som i visse Tilfælde er stærkt nok til at skyde dem tilside. Ved Vandets Fordampning fra Bladene opstaaer der i Plantens Indre et tomt Rum, og som en Folge deraf en Sugning, der finder en mægtig Understøttelse i Cellevæggens Berøring med de fugtige Jorddele. Cellen og Jorden trykkes gjensidig ind imod hverandre. Der bestaaer aabenbart en stærk kemisk Tiltrækning mellem Cellens flydende Indhold og de i Jorddelene i mekanisk bunden Tilstand tilstedeværende Næringsstoffer; og denne Tiltrækning bevirker under Kulshyrens og Vandets Medvirkning de uforbrændelige Næringsstoffers Overgang.

Ved en stærk kemisk Tiltrækning hos et Stof forstaaer man, at det er tilboieligt til at indgaae en kemisk Forbindelse, i hvilken det taber de Egenskaber, som det tidligere besad, for at antage nye. Kalket, Kalken og Fosforshyren maae strax ved Overgangen til Cellen indtræde i en saadan Forbindelse, thi Roddernes Saft er, som alt tidligere bemærket, svagt sur. Man kan i Saften af Vinrankens Rodtrevler paavise surt, vinsurt Kali, i andre oxalsurt

eller citronsur Kalk eller vinsur Kalk, men aldrig disse Baser i Forbindelse med Kulshyre og ligesaa lidt fosforsur Kalk eller Magnesia. Den friske Saft af Kartoffelknolde giver ved Tilfætning af Ammoniak intet Bundfald af fosforsur Magnesia-Ammoniak, medens dette strax danner sig, saasnart det kvælstofholdige Stof, hvormed den fosforsure Magnesia er forbunden, forstyrrer ved Gjæring.

Den omhyggelige Blanding og Udbredelse af de i Jordbunden tilstedeværende Næringsstoffer ere de vigtigste Betingelser for at gjøre dem virksomme.

Et Stykke Ben af et Røds Bægt i en Cubikkod Jord er uden nogenformhelt kjendelig Indflydelse paa denne Jords Frugtbarhed, medens det ligelig fordeelt i mekanisk bunden Tilstand over alle selv de mindste Dele opnaaer Maximum af Virksomhed.

Den Indflydelse, som Jordbundens mekaniske Bearbejdelse har paa dens Frugtbarhed, er iøinefaldende og grændser i mange Tilfælde til det Vidunderlige, hvor usuldkommen end den der ved tilveiebragte Blanding af Jorddelene er; saaledes gjør Spaden, idet den bryder, vender og blander Jordsmonnet, Marken langt frugtbarere end Plougen, som bryder, vender og forstyrrer Jorden uden at blande den. Begges Virkning forøges ved Harven og Tromlen; de bevirke, at den kommende Plante atter finder Næringsdele, det vil sige endnu ikke udtømt Jord, paa de samme Steder, hvor allerede det foregaaende Aar en anden Plante har udviklet sig.

De kemiske Midlers Virksomhed til at udbrede Planternes Næringsstoffer er endnu vigtigere end den, som de mekaniske Hjælpemidler udfolde. Ved Anvendelse af Chilisalpeter, Ammoniaksalte og Kogsalt i rette Mængde beriger Landmanden ikke blot sin Mark med Stoffer, som ere istand til i selve Planten at tage Del i Ernæringsprocessen, men han bevirker ogsaa en Udbredelse af Ammoniakken og Kalket, og han bøder paa og

understøtter Plougens mekaniske Arbeide og Indvirkningen af Atmosfæren under Brakken.

Vi pleie at betegne alle Stoffer som Gjødningsstoffer, som, naar de bringes paa Marken, forøge dens Afgrøde. Men denne Virkning har Plougen ogsaa; det er klart, at den simple Kjendsgjerning, at Kogsalt, Chilisalpeter, Ammoniaksalte, Kalk og organiske Stoffer have en heldig Indflydelse, endnu ikke er noget Bevis for Rigtigheden af den Mening, at de have virket som Næringsstoffer. Vi sammenligne det Arbeide, som Plougen udfører med den Findeling af Jøden, til hvilken Naturen har givet Dyrene færgene Rødsfaber, og intet kan være visere end at den mekaniske Bearbejdelse ikke beriger Marken med Næringsstoffer, men at den virker gavnlig derved, at den forbereder den tilstedevarende Næring til Underholdning af en kommende Afgrøde. Med den samme Sikkerhed vide vi, at Kogsaltet, Chilisalpeteret, Ammoniaksaltene, Humusen og Kalken ved Siden af den Virkning, som deres Elementer udøve, spille en særlig Rolle, der kan sammenlignes med den, Måven spiller som Jordøielsesredskab, og i hvilken de tildeels kunne træde i hverandres Sted. Disse Stoffer udøve derfor kun en heldig Virkning paa de Jordbundsarter, i hvilke det ikke er Næringsstofferne Mangde, men deres rette Form og Bæstæffenhed der mangler, og de kunne derfor erstattes ved en meget vidt dreven mekanisk Fordeling eller Pulverisering.

Deri ligger Landmandens sande Kunst, at han forstaaer rigtig at bedømme de Midler, som maa anvendes for at gjøre de nærende Elementer i hans Mark virksomme, og at han veed at skjelne dem fra andre, ved hvilke han kan holde Marken stadig frugtbar. Han maa med den største Omhu sørge for, at hans Jords fysiske Bæstæffenhed tilstæder selv de fineste Rødder at komme til de Stæder, hvor Næringen findes. Jordbunden maa ikke ved sin Sammenhæng forhindre dem fra at udbrede sig.

I en feig og svær Jordbund trives Planter med fine, tynde Rødder kun usfuldkomment, selv om den er rig paa de for dem passende Næringsstoffer, og den gavnlige Indflydelse af Grøntgødningen og af den friske Staldgødning er i denne Henseende umiskjendelig. Markens mekaniske Bestaaffenhed forandres i Virkeligheden paa en mærkelig Maade ved Nedploiningen af Planter og Plantedele; en feig Jord taber herved sin Sammenhæng, den bliver skjør og let at trykke istykker, i høiere Grad end ved den slittigste Ploining. I en Sandjord bliver derved tilveiebragt en vis Sammenhæng. Ethvert lille Straa eller Blad af den nedploiede Plante aabner, idet det raadner, en Vej for Sædens Rødder, ad hvilken disse kunne udbrede sig i Jorden og hente deres Næring. Og saa her maa man imidlertid bestandig have for Øie, at den nævnte Marsag kun indenfor en vis Grændse har den tilsigtede Virkning; for mange Marker ere allerede Røddlevningerne af en frodig Grønfoderasgrøde tilstrækkelige til at fremme en efterfølgende Halmvæxt, og en Mark, fra hvilken man har indhøstet Lupinerne, kan muligen levere en ligesaa god efterfølgende Halmvæxt, som en ligesaa stor Mark, paa hvilken man har ploiet Lupinerne ned.

Alle disse Fænomener pege tilbage paa Vigtigheden af de mekaniske Betingelser, som gjøre en Jordbund, der i og for sig ikke er fattig paa Næringsmidler for Planterne, skiftet til at give Afgrøde; og de vise, hvorledes en forholdsvis fattigere, men vel dyrket Jord, kan levere bedre Afgrøde end en rigere, naar den fysiske Bestaaffenhed er gunstigere for Røddernes Virksomhed og Udvikling. Paa lignende Maade bliver Marken ofte gjort bedre skiftet til en efterfølgende Halm ved Dyrkningen af en Plante, der fordrer Jordens Bearbejdelse med Hakken; og efter en Grønfoderplante falder den efterfølgende Vintervæxt ofte i samme Forhold bedre ud, som den forudgaaende Grønfoderasgrøde, og altsaa ogsaa dens Røddlevninger, har været rigere.

Kløver og Roer udøve en gavnlig Virkning paa en efterfølgende Vinterfød, idet de med deres lange og stærke Rødder løsne og paa en vis Maade bearbejde Undergrunden, som Plougen ikke naaer, for Hvedens Rødder. I dette Tilfælde overgaaer den gunstige Virkning af den for Hvedeplanten heldige Forandring af Jordens fysiske Beskaffenhed langt den skadelige Indflydelse, som hidrører fra, at Mængden af de kemiske Betingelser formindskes ved den foregaaende Røe- eller Kløverafgrode. Kjendsgjerninger af denne Art have kun altfor ofte forledt praktiske Landmænd til at troe, at alt beroede paa den fysiske Beskaffenhed, og at en meget vidt dreven Bearbejdelse og Pulverisering af Jorden var tilstrækkelig til at frembringe en god Høst; men disse Anskuelser ere altid blevene gjendrevne i Tidens Løb, og kun det kan antages for rigtigt, at Tilveiebringelsen af en gunstig fysisk Beskaffenhed for en Række af Aar kan være ligesaa vigtig og for mange Marker endogsaa vigtigere end Gjødningen.

Der gives neppe nogen Kjendsgjerning, der bedre kan overbevise om den Indflydelse, som den rette fysiske Beskaffenhed har paa Markernes Afgrode end den, som Landvæsenet har vundet ved Drainingen, ved hvilken Grundvandet sænkes dybere og der tilveiebringes et hurtigere Afløb af det Vand, som bevæger sig i Jorden. En Mængde Marker, som stillestaaende Fugtighed gjorde uskikkede til Dyrkning af Halmpplanterne og de bedre Fodergræsarter, ere ved den indvundne til Frembringelse af Føde for Mennesker og Kvæg; og idet Landmanden ved Drainingen indskrænker Vandstanden i sine Marker til et bestemt Maal, behersker han dens skadelige Indflydelse til alle Aarstider, ligesom der ogsaa ved den hurtigere Bortskaffelse af Vandet, som tilintetgjør Jordens Porositet, aabnes en Veie for Luften ned til de dybere Jordlag, saaledes at den kan komme til at udøve den samme gavnlige Virkning paa disse som paa Madjorden.

Om Vinteren er Jorden i en Dybde af 3 til 4 Fod varmere end den ydre Luft, og Luften, som bevæger sig opad fra Drainrørene, kan derfor bidrage til at holde Madjordens Temperatur høiere, end den vilde være uden denne Luftstrømning. Luften i Drainrørene er i Reglen rigere paa Kulshyre end den atmosfæriske Luft.

Den Virkning, som Drainingen udøver paa Markernes Frugtbarhed, kan allerede i og for sig anses for et Bevis paa Rigtigheden af den Anskuelse, at Planterne ikke kunne hente deres Næring fra det Vand, som bevæger sig i Jordbunden. Denne Anskuelse finder en kraftig Understøttelse i de Undersøgelser, der ere foretagne af Brønd-, Drain- og Kildevandet (see Tillæg D).

Drainvandet indeholder alle de Stoffer, som Regnvandet er istand til at opløse, idet det siver igjennem Madjorden; det indeholder forskjellige Salte i ringe Mængde og deriblandt kun Spor af Kali; Ammoniak og Fosforsyre mangle i Regelen. Ved Analyser, som særlig gjordes i dette Siemed, fandt Thomas Way, at Kalimængden i fire Prøver af Vand (hver Prøve paa 10 Pund) var ubestemmelig; tre andre Prøver indeholdt i 7 Millioner Pund Vand 2 til 5 Pund Kali; af Fosforsyre var der i tre Prøver ikke saameget, at Mængden kunde bestemmes, i fire andre fandtes i 7 Millioner Pund Vand 6 til 12 Pund Fosforsyre; af Ammoniak fandtes i den samme Mængde Vand 0,6 til 1,8 Pund. Ved lignende Analyser af 6 Prøver af Drainvand fandt Crocker, at hverken Fosforsyre eller Ammoniak kunde paavises i nogen af dem; i fire andre Prøver fandt han i en Million Bøgtdele Vand ikke over 2 Dele Kali, i to andre Prøver 4 og 6 Dele.

Til disse Kjendsgjerninger slutte sig directe og i denne Henseende særdeles lærerige Forsøg af Dr. Fraas over de Stoffer, som det paa Overfladen falvende Regnvand i de 6 Sommermaaneder optager af Madjorden og fører ned til de dybere Lag.

3 underjordiske Regnmaalere (Lyfimeter), der vare særlig indrettede til dette Niemed, blev den Vandmængde opfanget, som fra den 6te April til den 7de October fivede igjennem et Jordlag med 6 Tommers Dybde og 1 Kvadratsfods vandret Gjennemsnit. I den samme Tid var der paa det nærliggende astronomiske Observatorium indtil den 1ste October faldet 450,7 Millimeter (220,5 Linier) Regn*).

Fire Lyfimeter vare fyldte med den samme Jord, taget af Undergrunden fra den svære Leerjord i Bogenhausen; i to af dem (III. og IV.) var Jorden gjødet med 2 Pund Komog, de to andre forbleve ugjødede. Nr. II. og IV. vare besaaede med Byg.

Beregnet til en Kvadratmeter Land fivede følgende Vandmængder, hvis Indhold af oploselige Stoffer Dr. Zöller nøiagtig bestemte, igjennem de forskjellige Jordlag; Fosforsyre og Ammoniakken vare tilstede i altfor ringe Mængde til at de kunde bestemmes.

	Lyfimeter.			
	I. Ikke gjødet og uden Vegetation	II. Ikke gjødet besaaet med Byg.	III. Gjødet, uden Bege- tation.	IV. Gjødet og be- saaet med Byg.
Gjennemsvøvet Vand	218	213	304	144 Piter.
Kalimængde	0,516	0,434	1,265	0,552 Gram.
pr. Heftare	5,16	4,34	12,65	5,52 Kilogram

*) Lyfimeterne bestode af en firkantet, foroven aaben, forneden lukket Kasse; 6 Tommer nedenfor den aabne Rand var der anbragt en hullt Bund, fra denne Bund opad var Kassen fyldt med Jord; under Bunden samledes det paa en Kvadrats fod faldne Regnvand efter at have fivet igjennem det 6 Tommer tykke Jordlag. Kassen var paa aaben Mark gravet ned indtil Randen, saaledes at Jorden indeni den laae lige med Markens Overflade. To af Lyfimeterne vare fyldte

3 Vysimeterne I. og II. ere næsten de samme Vandmængder filtrerede igjennem Jorden, medens dette ikke er Tilfældet med de to andre; derfor kunne ikkun de to første sammenlignes i Henseende til Vandets Oplosningsevne.

Af disse Forsøg fremgaaer, at under de givne Forhold mindre end Halvdelen af det paa Marken faldne Vand naaede en Dybde af 6 Tommer, samt at en Million Bægtdele Vand optog fra de ikke gjødede Jordprøver I. og II. henholdsvis 2,37 og 2,03 Pund Kali, af de gjødede Prøver III. og IV. henholdsvis 5,46 og 3,82 Pund. Disse Kalimængder udgjorde i den gjødede Jord i Gjennemsnit ikke mere, end hvad der efter Kroer findes i Drainvandet.

Bygplanterne, der vare voxede i Vysimetret II., gave, beregnet til en Flade med en Kvadratmeters Indhold, 137,3 Gram Kjerne og 147,9 Gram Straa, og i disses Afse var der, naar Kjernen antages at give 2,47 Procent, Straaet 4,95 Procent Afse,

i Kjernen 0,823 Gram Kali,

i Straaet 1,410 " —

ialt 2,233 Gram Kali.

Kalimængden, som Vandet optog af Jorden i det første Vysimeter, der ikke var besaaet med Byg, udgjorde ialt 0,516, den som det optog af det andet 0,432 Gram. Forskjellen er 0,082 Gram. Naar man anser sig berettiget til heraf slutte, at Forsmindskelsen af Kalimængden i Vandet fra det andet Vysimeter har havt sin Grund deri, at Kaliet er gaaet over i Bygplanten, saa vil deraf følge, at Planterne have optaget:

ved det gennemfivede Vands Medvirkning . . 0,082 Gram,
umiddelbart fra Jorden 2,151 "

ialt 2,233 Gram,

med Kalkjord fra Hardsalen; men et af disse gik istykker, saa at Vandet ikke kunde samles, hvorved det Resultat, som det andet gav, taber sin Betydning, da der ikke kunde anstilles nogen Sammenligning.

altsaa 96,4 Procent umiddelbart fra Jorden og 3,6 Procent fra Vandet, fra den første Kilde 27 Gange saa meget som fra den sidste.

Antage vi efter Resultatet af Udvadskningen af den med Komog stærkt gjødede Jord i Lygimetret III., at det Vand, der falder paa et Fladerum af 1 Hektars Størrelse ved at sive igjennem et sex Tommer tykt Lag Jord optager 12,65 Kilogr. Kali, og sammenligne vi dermed den Kalimængde, som en Kartoffel- eller Roehøst tager bort fra en Hektare, idet vi erindre, at en Middelsagrode af Kartofler i Knoldene indeholder 204 Kilogrammer Afke, hvori 100 Kilogr. Kali, og en Middelsagrode af Roer indeholder 572 Kilogr. Afke, hvoraf 248 Kilogr. Kali, saa indsee vi let, at den af Regnen opløste Kalimængde, selv hvis den fuldstændig var optagen af Planter som Naring, dog kun vilde være tilstrækkelig til at forsyne en Ottendedel af de indhøstede Kartoffelknolde og en Tyvendedel af Roerne med det nødvendige Kali. Kalimængden i det igjennem Jorden sivede Vand angiver den Mængde Kali, som muligen kunde være bleven optaget, og da kun en forholdsvis ringe Deel af dette Vand kommer i Berøring med Planterødderne, saaledes at det virkelig kan afgive Kali til disse, saa vil det være klart, at den igjennem Jorden sivende Opløsning kun spiller en meget ubetydelig Rolle i Ernæringsprocessen ved sine Bestanddele, ligesom ogsaa dens Mangel paa Ammoniak og Fosforsyre allerede beviser, at disse Stoffer ikke kunne forandre deres Plads i Jordbunden. Jordbunden maa indeholde en vis Mængde Fugtighed for at kunne afgive Naring til Planterne, men det er ikke nødvendigt for disses Væxt at dette Vand er bevægeligt. Man veed, at stillestaende Fugtighed i Jorden er skadelig for de fleste Kulturplanter, og Drainingens heldige Indflydelse paa Planternes Udvikling berøer netop derpaa, at der skaffes Afløb for det Vand, der kan bevæge sig paavirket af sit eget Tryk, saaledes at kun det, der holdes tilbage af Haarrørsvirkningen befugter Jorden.

Naar vi tænke os den porøse Jord som et System af Haarrør, saa er der ingen Tvivl om, at det er det heldigste Forhold for Planternes Udvikling, naar de snevre Rør ere fyldte med Vand, de vide med Luft, og naar denne har Udgang til dem alle. De opslugende Rødtrevler befinde sig i den inderligste Berøring med denne fugtige og for Atmosfæren gennemtrængelige Jordbund; man kan tænke sig, at deres Yderflade danner den ene Bæg i et Haarrør, medens de porøse Jorddele danne den anden, og at det nøie Sammenhæng bevirkes af et uendelig tyndt Vandlag. Dette Forhold er lige gunstigt for Optagelsen af de luftformige og de ikke luftformige Næringsmidler. Naar man paa en tør Dag trækker en Hvede- eller Bygplante forsigtig op af den løse Jord, saa ser man, at der ved hver Rødtrevl bliver hængende en Cylinder af sin Jord; fra disse Jorddele faaer Planten sin Fosforsyre, sit Kali, sin Kiseltsyre o. s. v., saavel som Ammoniakken, idet disse Stoffer gaar over igjennem det tynde Vandlag, hvis Dele kun bevæge sig, forsaavidt som Rødderne udøve et Tryk eller en Tiltrækning paa dem.

Sammenfættningen af Vand fra Kilder, Bække og Floder, hvoraaf hver enkelt Draabe har været i Berøring enten med Steenmasser eller med Skov- og Markjord, viser, hvor overordentlig lidt Fosforsyre, Ammoniak og Kali Vandet optager fra Jorden. Ved Undersøgelse af sex forskjellige Prover af Kildevand fandt Graham, Miller og Hoffmann ikke saameget Ammoniak og Fosforsyre, at Mængden kunde bestemmes. 3 Vand fra Whitley fandtes 1 Pund Kali i 370000 Pund Vand; den samme Kalimængde fandtes i 380000 Pund Vand fra Grushmerekilderne, i 320000 Pund fra Wellwoolfkilden, i 550000 Pund fra Møllebækken ved Hasford og i 177000 Pund fra Kilden ved Gosfordhouse. Vandet fra Bruntthalerkilden ved München, der leverer Drikkevand til en stor Del af Byen, indeholder hverken Ammoniak eller Fosforsyre og kun 1 Pund Kali i 87000 Pund Vand.

Af disse og andre Analyser af Kilde-, Brønd- og Drainvand tør man ikke slutte, at Kali, Ammoniak og Fosforsyre mangle i Vandet fra alle Kilder, Bække og Floder; det er tværtimod vist, at Vandet i mange Sumpe indeholder disse Stoffer i kjendelig Mængde*).

At der i sligt Vand maa findes Kali, Fosforsyre, Zern og Svovlsyre er let at forklare.

I en Sump samles efterhaanden Levningerne af bortdøende Slægtfølger af Planter, hvis Rødder have optaget en Mængde mineralste Bestanddele fra en vis Dybde af Jordbunden. Paa Bunden af Sumpen gaae disse Planterlevninger i Forraadnelse, de forbrænde, og deres uorganiske Elementer eller deres Afbestanddele opløses under Kulsyrens og maaffe organiske Syrers Medvirkning i Vandet og forblive opløste deri, naar det omgivende Dynd og Jorden, der er i Berøring med denne Opløsning, have mættet sig med den.

Scherer fandt i de tre Kilder i Brückenau alle de Stoffer, der vare tilstede i det ovennævnte Sumpvand og desuden Eddikesyre, Myresyre, Smørsyre og Propionsyre. Efter Beskaffenheden af den af broget Sandsteen bestaaende Bjergmasse, der danner hele den nærmeste Egn omkring Brückenau, efter

*) Saaledes efterlod en Liter Vand fra en kunstig Sump i den botaniske Have i München 0,425 Gram Residuum og i 100 Dele af denne fandtes:

Kalk	35,000.
Magnesia	12,264.
Kogsalt	10,100.
Kali	3,970.
Natron	0,471.
Zernveilt og Lerjord	0,721.
Fosforsyre	2,619.
Svovlsyre	8,271.
Kiselsyre	3,240.
ialt	76,656.
Organiske Stoffer,	
Vand o. s. v.	23,344.

den hele Omegns yppige Vegetation, som næsten minder om Urstovene, og efter den store Rigdom paa Bøge- og Eggeftove med næsten tusindaarige Træer af begge Slags, sætter Scherer Udvadstningen ved Regnen af den paa forraadnende Plantestoffer rige Humusbund som en af Betingelserne for Udviklingen af den særegne Bessaffenhed af Rildevandet fra Brückenau. (Annalen der Chem. u. Pharm. I. G. 285).

Det er klart, at Vandet i Sumpe, Damme, Bække og Rilder overalt hvor Forhold have virket sammen, der ligne dem, under hvilke Sumpvandet i den botaniske Have i München og Rildevandet fra Brückenau have dannet sig, maae indeholde visse for Planterne brugelige Næringsstoffer som Fosforsyre og Kali i de forskjelligste Mængdeforhold, medens de samme Stoffer mangle i andet Vand. Og paa samme Maade vil en paa vegetabiliske Levninger rig Algerjord, i hvilken der stadig foregaae Forraadnelsesprocesser, der frembringe Stoffer med en sur Karakter, kunne afgive Fosforsyre og Alkalier til det gjennemfivende Regnvand, hvorefter disse Stoffer trænge ned til større Dybder og komme frem i Drainvandet. Mængden af disse i Vandet opløste Stoffer vil være afhængig af Bessaffenheden af den Grund, paa hvilken de Planter vore, af hvis forraadnende Levninger Aftebestanddelene blive bortførte af Regnvandet. Er Grunden stenet og dækket af et tyndt Lag Jord med et tykt Lag Løv ovenpaa, saa vil det bortstrømmende Vand føre saa mange flere opløste Næringsstoffer for Planterne ned til de lavere liggende Egne, som selve Jordlaget tilbageholder færrer. De finere Jorddele fra en saadan Grund, som opslemmes ved stærke Regnstyl og med Vandet flyde ned i Dalene og de lavt liggende Egne, ville alt efter deres chemiske Bessaffenhed, som betinger deres Evne til at optage opløste Plantenæringsstoffer, danne en Jordbund af større eller mindre Frugtbarhed; men altid ville dog de Jordlag, som dannes paa denne Maade, enten være mættede eller efterhaanden

mættes med de Plantenæringsstoffer, som indeholdes i det Vand, der affætter dem. Heraf forklares maaske Vandets ulige Værdi til Engvanding, som i ethvert Tilfælde maa være meget forskjellig efter Vandets Oprindelse. Det Vand, som samler sig paa Søider, der ere dækkede med en rig Vegetation, saavelsom Vandet fra opsvulmende Sumpe, vil tilføre Engene Gjødningsstoffer, medens det, som kommer fra Bjerge uden Plantevæxt, ikke i denne Henseende kan fremme Græsværten; forøges denne, saa har det sin Grund i andre Aarsager.

Paa mange Steder stattes Muddet og Dynd fra Damme, stillestaaende Bunde og Sumpe som et fortrinligt Middel til at forbedre Markerne, og deres Virksomhed kan væsentlig forklares derved, at deres mindste Smaadele ere mattede med Gjødningsstoffer eller Plantenæringsmidler. Paa den samme Maade kan man forklare sig, at mange ryddede Skovstrækninger ere saa frugtbare, idet Grunden aarlig i 40, 50 eller endnu flere Aar fra det forraadnende Dække af Løv og Planterødder har modtaget en vis Mængde Aftebestanddele, som ere hentede op fra en stor Dybde, holdes tilbage af de øverste Lag af den porøse Jord og nu berige denne.

At det er saa skadeligt for Løvtræskovene at borttage Løvet kan iøvrigt ikke forklares alene ved at Jordbunden bliver fattigere paa Aftebestanddele, der tages bort med Løvdækket; thi de nedfaldne Blade og Grene ere i og for sig fattige paa Plantenæringsstoffer, navnlig paa Kali og Fosforsyre, og disse kunne ikke engang mere naae de dybere Jordlag, hvor de igjen kunde optages af Rødderne. Det ligger maaskee fuldt saameget deri, at Rødderne af Løvet og Planterne danne en Kilde af Kulsyre, som maa bidrage mægtigt til at aabne Jorddelene og bringe dem til at forvitre, idet den med Regnvandet føres ned til de dybere Lag. I en tæt bevoget Skov, hvor Luften sjældnere fornyes end ude paa aaben Mark, har denne Kulsyretilførsel Betydning. Endelig beskytter det tætte Plantedække Jorden mod Luftens

udtørrende Virkning, og holder den i en stadig Fugtighedstilstand, der er særlig gavnlig for Løvtræerne, gennem hvis Blade der fordamper en større Mængde Vand end gennem Naaletræernes.

Det er uundgaaeligt nødvendigt for Landmanden, naar han skal forstaae de forskjellige Arbeider i Marken, at vinde den mest fuldkomne Klarhed over den Maade, hvorpaa Planterne modtage deres Næring fra Jorden.

Naar her siges, at Planternes Rødder drage deres Næring umiddelbart af det allernærmeste Jordlag, der ligesom berører dem, da menes ikke, at Kaliet, Kalken og den fosforsure Kalk kunne gennemtrænge Sellevaggene i fast Tilstand, uden iforveien at være blevne opløste*). Denne Anskuelse forudsætter heller ikke at Næringsstoffer, der ere opløste i det Vand, som er i Bevægelse i Jorden, ikke under visse Forhold kunne optages af Planterødderne. Den antager det derimod for en Kjendsgjerning, at Planterødderne faae deres Næring fra den tynde Vandhinde, som fastholdt ved Haarrørsvirkningen, er i

*) Naar man fylder et Børgerglas med Vand, hvortil man har sat et Par Draaber Salthyre, og binder en Blære over det, saaledes at der ikke bliver nogen Luft imellem Blæren og Vandet, men at Vandet besugter Blæren indvendig, medens man omhyggelig tørrer Blæren udenpaa, saa kan man vise, hvorledes et fast Legeme kan gaae igjennem Blæren ned til Vandet uden at nogen Bædste nedenfra er medvirkende. Stroer man nemlig paa den vel astørrede Blære noget Kridt eller fint pulveriseret fosforsur Kalk, saa forsvinder denne i Løbet af et Par Timer, og ved de sædvanlige Prøvemidler kan man derefter paaavise Kalken og den fosforsure Kalk i Bædsten i Børgerglasset.

Det er naturligvis kun tilfældende at den kulsure og fosforsure Kalk i fast Tilstand gaae igjennem Blæren over til Vandet. Begge opløses paa de Steder, hvor de komme i Berøring med det sure Vand i Blærens Porer; og da Trykket indenfra, paa Grund af Vandets Jorddampning fra Blæren er noget svagere end udenfra, saa presses den dannede Oplosning indad af det stærkere ydre Tryk, som understøttes af Vandets Oplosningsøvn.

en inderlig Berøring baade med Jorden og med Rodens Overflade, — og ikke fra fjernere Vandlag; den antager, at der imellem Rodoverfladen, Vandhinden og Jorddelene finder en Begelvirkning Sted, som ikke findes imellem Vandet og Jorddelene alene; den forudsætter det som sandsynligt, at Næringsstofferne, som uendelig fint fordeelte ere tilstede i de smaae Jordddeles yderste Flade, ved Hjælp af en yderst tynd Vandhinde staae i umiddelbar Berøring med Væsken i de porøse Cellevægge, og at deres Opløsning foregaaer i selve disse Vægges Porer, hvorfra de dernæst føres umiddelbart over i Cellen.

Beviserne for denne Anskuelse ere kortelig gjentaget følgende Kjendsgjerninger: alle Landplanter og de fleste Sumpplanter Rodder befinde sig i umiddelbar Berøring med Jorddelene. Disse Jorddele ere istand til at tiltrække de vigtigste Næringsstoffer: Kali, Fosforsyre, Kiselsyre og Ammoniak af deres Oplosninger i Vand og til at fastholde dem paa lignende Maade som Kullene fastholde Farvestofferne. Det Vand, som er i Bevægelse i Jordbunden, har i de fleste undersøgte Tilfælde optaget neppe kjendelige Mængder af Ammoniak og slet ingen Fosforsyre af Jorden, og den optagne Kalimængde har ligeledes været saa ringe, at de optagne Mængder af alle disse Stoffer tilsammen langt fra kunne have været tilstrækkelige til at forsyne de af Marken frembragte Planter med disse Næringsstoffer.

Det i Jorden staaende Vand hjælper ikke Planterne til at optage deres Næring, det skader dem tvertimod.

Hvis Planterne fik deres Næringsstoffer fra en Opøsning i Jordbunden, som kunde skifte Sted, saa maatte alt Drainvand, Rilde-, Flod- og Bækvand indeholde de vigtigste Næringsstoffer for alle Planter; det maatte da kunne lyffes ved fortsat Udvadstning at berøve enhver Slags Agerjord uden Forskjel alle dens Næringsstoffer, om ikke fuldstændig, saa dog idetmindste i samme Mængde og Forhold, hvori de indeholdes i een Afgrøde.

Det er en Kjendsgjerning at dette ikke kan lykkes; Marken taber ikke ved Vandets Indslydelse nogen af Hovedbetingelserne for sin Frugtbarhed i en saadan Mængde, at der derved i nogen kjendelig Grad gøres Skaar i de Planterers frødige Væxt, som dyrkes paa den.

I Aartusinder have alle Marker været udsatte for Regnvandets udbadskende Virkning, uden derfor at have ophørt at være frugtbare for Planterne. I alle Lande og Egne paa Jorden, hvor Mennesket første Gang trækker Jurer med Plougen, finder han Mædjorden eller de øverste Lag rigere og frugtbare end Undergrunden. Jordbundens Frugtbarhed tager ikke af, fordi den frembringer Planter; først da taber den sig efterhaanden, naar de Planter, der have været paa Marken, blive tagne bort fra Jordbunden.

Den Ansættelse at en Plante selv iboende Aarsag virker med til at gjøre visse idenfør staaende Næringsstoffer opløselige og skiftede til at optages, modsiges ikke derved, at man, som Knop, Sachs og Stohmann have paavist, har bragt mange Landplanter til at blomstre og bære Frø aldeles uden Jord i Vand, til hvilket man havde sat deres mineralske Næringsmidler. Disse Forsøg, som udbrede et smukt Lys over de enkelte Næringsstoffers fysiologiske Betydning (see Tillæg E.), bevise kun, hvor vidunderligt Jordbunden er indrettet for Planternes Fornødenheder, og hvilken stor Anvendelse der udfordres af menneskelig Skarpsindighed, Kundskaber og majsommelig Omhu for, under Forhold, der afvige saameget fra de naturlige, at erstatte visse Egenskaber ved Agerjorden, der sikke Plantens funde Udvikling.

Hvis en saadan ydre Tilførsel af Næringsstoffer i opløst Tilstand virkelig stemmede med Plantens Natur og Roddernes Virksomhed, saa maatte man antage, at Planterne vilde trives desto yppigere i en saadan Opløsning, der var forsynet med alle Næringsstoffer i rigelig Mængde og i den mest bevægelige

Form, jo færre Hindringer, der stillede sig i veien for Næringsstoffernes Optagelse.

En ung Rugplante udvikler sig i en frugtbar Jordbund ofte til en Buft med 30 til 40 Straa, hvoraf hvert bærer et Ax, og den giver mere end tusinde Fuld Kjerner; og denne Rugplante faaer sin mineralske Næring fra et Rumfang Jord, som, selv ved den mest udholdende Udvaskning med rent eller kulshyeholdigt Vand, ikke afgiver Hundrededelen af den Mængde Fosforsyre og Kvælstof og ikke Halvtredsfindstyvendedelen af Kaliet og Kulhyren, som Planten har optaget fra Jorden. Hvorledes kan man under saadanne Forhold antage, at Vandet skulde have været tilstrækkeligt til, alene ved sin Oplosningsevne at gjøre alle de Stoffer, som vi finde i Planten, skiftede til at optages af den.

Men alle Planter, der ere opelskede i Oplosninger af deres mineralske Næringsstoffer, kunne ogsaa langt fra sammenlignes med Planter, der voxe i frugtbar Jord, i Henseende til den producerede Plantemasse, selv om de voxe frodigt; deres hele Udviklingsproces er et Bevis paa, at Betingelserne for deres frodige Udvikling i Jorden ere af en ganske anden Art.

Den høieste samlede Vægt af Straa og Kjerne, som Stohmann opnaaede ved en Maisplante, der var opelsket i Vand, udgjorde 84 Gram, medens Vægten af en anden Maisplante af det samme Frø, der samtidig var voget i Jord, udgjorde 346 Gram. Ved Knops Forsøg var Forholdet imellem Vægten af to Maisplanter, af hvilke den ene havde voget i Vand, den anden i Jord, efter Udtørring, som 1 til 7.

Det i Jorden strømmende Vand indeholder Kogsalt, Kalk og Magnesia, de to sidste i Forbindelse dels med Kulshyre, dels med Mineralsyrer; og man kan neppe tvivle om, at Planten optager disse Stoffer af Oplosningen. Det samme maa være Tilfældet med Kaliet, Ammoniakken og de opløste fosforsure Salte. Men det Vand, som under naturlige Forhold strømmer

i Jorden, indeholder enten slet ikke de tre sidstnævnte Stoffer opløste, eller dog langt fra i den Mængde, som Plantens Krav udfordrer.

Efter de almindelige Regler for al Naturforskning behøver man ved Forklaringen af et Fænomen i Naturen ikke at tage Hensyn til de Tilfælde, i hvilke Betingelserne for Fænomenets Fremtræden ere bekjendte og foreligge tydeligt; gjenfinder man f. Ex. i Sumpvandet alle Andemadens Aftebestanddele, saa kan man ikke være i Tvivl om den Form, hvorunder de ere optagne af den; de ere blevne opløste i Vand og ere i denne Tilstand gaaede over i Planten. I et saadant Tilfælde trænger det kun til Forklaring, hvad det er for en Årsag, som har bevirket, at de, naagtet Formen er fuldkommen ens, kunne gaae over i Planten i forskellige Mængdeforhold.

Naar man i et andet Tilfælde finder, at det Regnvand, som falder paa en given Mark, opløser mange Gange saa meget Kali som en Koeafgrøde, der er voget paa en saadan Grund, indeholder, saa har man al Anledning til at antage, at Koen, i Lighed med Andemaden, har faaet sit Kali af en Opløsning. Naar man derimod i den hele Vandmængde, der falder paa en saadan Mark i Plantens Udviklingstid, kun finder netop saa meget Kali, som Koeafgrøden fordrer, og ikke mere, saa maa man allerede, for at ulede Kalimængden fra Opøsningen, antage det umulige Tilfælde, at alle Vanddele, som indeholde Kali, ere komne i Berøring med alle Koenes Rødder, fordi Koen ellers ikke vilde kunne have optaget saameget Kali som den virkelig indeholder. Denne Antagelse er umulig, fordi der i Reglen i Koenes Udviklingstid ikke er noget bevægeligt Vand, som f. Ex. kunde ledes bort gennem Drainrørerne, tilstede i Jordbunden.

Finder man ved Undersøgelse af Vandet i Jorden halvt saa meget Kali som en Koeafgrøde behøver, saa gjælder det ikke om at forklare, hvorledes den ene Halvdel af Kaliet, der var

tilstede i Oplosningen, er kommet ind i Koeplanten, men om at oplyse, i hvilken Form og paa hvilken Maade denne har optaget den anden Halvdel, som manglede i Vandet.

Finder man fremdeles, ved Undersøgelse af Vand fra andre Marker, at dette kun indeholder $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{20}$ eller endog kun $\frac{1}{50}$ af Koeafgrødens Kalimængde, og har man altsaa paavist, at Koen altid modtager den samme Kalimængde fra Jordbunden, naar den blot overhovedet kan trives i den, uden Hensyn til hvor meget eller hvor lidt der af det bevægelige Vand kan udtrækkes af Jorden, — saa følger deraf, eftersom kun Vandet, Jordbunden og Planten komme i Betragtning, at Vandets Evne til at opløse Kaliet er uden nogen Betydning for Planten, og at Planten selv, om end under Vandets Medvirkning, maa have gjort det Kali som den har brugt oploseligt.

Hvad der her er sagt om een Bestanddel, gjælder om dem alle. Naar man altsaa finder at man, ved at behandle en vis Jord med Regnvand, kan udtrække Kali, Fosforsyre, Ammoniak eller Salpetersyre deraf i en Mængde, som svarer til, hvad der findes af disse Stoffer i en Kornsort, der har voget paa en saadan Jord, medens det viser sig, at Planten indeholder mere end hundrede Gange saameget Kiselhyre som Vandet paa nogen Maade kunde tilføre den, saa nodes man atter til i Planten at søge Grunden til Kiselhyrens Optagelse, da den ikke ligger i Vandet. Og naar det i andre Tilfælde viser sig, at man opnaaer en lige rig Kornhøst paa Marker, af hvis Jord Vandet ikke kan udtrække nogen Fosforsyre eller Ammoniak, saa kommer man ogsaa til det Resultat, at de i Vandet opløselige Næringsstoffer ikke have nogen særdeles stor Betydning for de undersøgte Planter, og at det kun kommer an paa, at de have den Form, der gjør dem stikkede til at give efter for Røddernes Indvirkning, af hvad Bestaendighed denne saa end maatte være.

De smukke Vegetationsforsøg, som Profesfor Nägeli og Dr. Zöllner have anstillet i den botaniske Have i München, bevise paa det mest slaaende Rigtigheden af de Sætninger, hvortil Undersøgelsen af forskjellige Vandprover fra Drainrør og andre Steder har ført. Istedetfor at opelske en Plante i Oplosninger af deres forskjellige mineralske Næringsstoffer, saaledes som det havde været Tilfældet ved alle tidligere Forsøg, sloge de ind paa den stik modsatte Vej, og lode Plantefrøene udvikle sig i en Jordbund, der indeholdt alle Næringsstofferne i uopløselig Tilstand.

Det er ikke let at finde et Stof, som ved slige Forsøg kan erstatte Madjorden i alle dens Egenskaber, og Vanskeligheden viser sig strax derved, at ingen af de Planter, som Bous-singault og flere Andre have opelsket i en Jord, der var rigelig forsynet med alle Næringsstoffer, i fjerneste Maade kunde sammenlignes med Planter, opvoxede i en frugtbar Madjord. Pulveriserede Kul eller Pimpsteen kunne vel trække mange Plantenæringsstoffer ud af deres Oplosninger og binde dem mekanisk; men de have ikke i fugtig Tilstand den bløde, bøjelige og eftergivende Beskaffenhed, som Veret i Agerjorden har, og som er en Betingelse for Roddernes inderlige Berøring med Jorddelene. Grovt pulveriseret Torv er bedst skikket dertil, idet den i fugtig Tilstand afgiver en plastisk Masse, som nogenlunde kan sammenlignes med Veret, og ligesom Agerjorden optager alle Plantestoffer af deres Oplosninger. Ved Nägelis og Zöllners Forsøg blev derfor Torvesmuld valgt som Beholder for Næringsstofferne, efterat dets Evne til at optage disse iforveien var bestemt.

En Kiter Torv, hvis Vægt udgjorde 324 Gram, optog, naar den kom i Berøring med de fulsure Salte af Kali, Ammoniak og Natron og med fosforsur Kalk, 1,45 Gram Kali, 1,227 Gram Ammoniak, 0,205 Gram Natron og 0,890 Gram fosforsur Kalk (= 0,410 Gram Fosforsyre).

De her anførte Kali- og Ammoniakmængder angive ikke den fulde Mængde af disse Stoffer, som Torven kan optage, inden den er fuldstændig mættet, men kun hvad den optager ved simpel Tilfætning af Opløsningen og Berøring i nogle Timer. Sætter man mere af disse Opløsninger til Torrepulveret, saa reagerer Bædsken alkaliske; denne Reaction forsvinder igjen efter Forløbet af een eller flere Dage, og først efter otte Dages Forløb er Reactionen fast, naar den givne Torvemængde har optaget 7,892 Gr. Kali og 4,169 Gr. Ammoniak. Hvad der i det følgende betegnes som mættet Torv indeholder kun $\frac{1}{5}$ af det Kali og $\frac{1}{3}$ af den Ammoniak, som den fuldstændig mættede Torv vilde have optaget.

For at faae Jord med ulige Mængder af Næringsstoffer, blev der dannet tre Blandinger af mættet og raa Torv.

1ste Blanding indeholdt 1 Rumfang mættet Torrepulver,

2den — — — 1 — — —

og 1 Rumfang raa Torv,

3die — — — 1 — — —

og 3 Rumfang raa Torv.

Disse Blandinger forestille Jordsorter, af hvilke den tredie indeholdt en Fjerdedel, den anden Halvdelen af den Mængde Næringsstoffer, der vare satte til den første.

Den raa Torv indeholdt 2,5 Procent Kvælstof og 100 Gr. efterlod 4,4 Gr. Afte, hvori der ved Analysen fandtes 0,115 Gr. Kali og 0,0516 Gr. Fosforsyre foruden Kalk, Zernteiste, Kiselhyre, Magnesia, Svovlsyre og Natron (see Tillæg F.)

Med hver af disse Blandinger fyldtes en Potte, som tog $8\frac{1}{2}$ Liter eller 2592 Gr.; en fjerde Potte af samme Størrelse indeholdt raa pulveriseret Torv.

Naar den raa Torvs Afte mængde tages med, indeholdt hver Potte følgende Mængder af Næringsstoffer, angivet i Gram:

	1ste Potte med raa Tørv.	2den Potte $\frac{1}{4}$ mættet Tørv.	3die Potte $\frac{1}{2}$ mættet Tørv.	4de Potte helt mættet Tørv.
Kvælstof	71	2,60	4,32	8,65 Gram
Kali	3,18	3,075	6,15	12,30 —
Fosforhyre . . .	1,586	0,83	1,75	3,49 —

Tallene angive for den første Potte Vægtmængden af Kvælstof, Kali og Fosforhyre i den raa Tørv, medens de ved de andre Potter angive de Mængder af vedkommende Næringsstoffer, der vare satte til.

I hver af Potterne blev plantet fem Dværgbønner, hvis Vægt blev bestemt, og som man forinden havde ladet spire i rent Vand.

Planterne i de tre gjødede Potter fulgtes ad i deres Udvikling, og deres frodige Væxt forbausede Alle, som saae dem.

Planterne i den halvt- eller fjerdedelmættede Tørv havde i den første Maaned det bedste Udseende, men de, som stode i den heltmættede indhentede dem snart, og Forskjellen i Størrelse og Bladenes Omfang var ioinesaldende i Forhold til den rigere Jordbund.

Mærkelig var fremdeles Jordbundens Indflydelse paa Vegetationens Afslutning. Hver af de fem Planter i den rene Tørv frembragte en lille Bælg, og de fem Bælge indeholdt 14 Bønner. I den Tid, da Bønnerne vare ifærd med at modnes, døde Bladene nedenfra opad, saaledes at alle Bladene vare faldne af førend Bælgene bleve gule. Planterne i den mættede Tørv holdt sig længst grønne, og Modenheden indtraf senest hos dem. Den sidste Bælg blev taget af dem den 29de Juli, medens den sidste allerede den 14de Juli blev taget af Planterne i den rene Tørv.

Følgende Oversigt angiver Udbyttet af alle fire Potter, nemlig Bønnernes Antal og Vægt:

	1ste Potte med raa Tørv.	2den Potte 1/4 mættet Tørv.	3die Potte 1/2 mættet Tørv.	4de Potte helt mættet Tørv.
Antal.	14	79	80	103 Bønner.
Udsæd	5	5	5	5 —
Vægt i Gram,				
Udbytte. . . .	7,9	56,7	74,3	105 Gr.
Udsæd	3,965	3,88	4,087	4,055 —
Altfaa Overskud	3,935	52,82	70,213	100,945 Gr.

Den store Forskjel i Antallet og Vægten af de indhøstede Bønner falder her strax i Øinene; den paa Næringsstoffer rigere Jord gav ikke blot flere, men ogsaa større og tungere Bønner; Bønnernes Vægt var i Gjennemsnit:

	1ste Potte.	2den Potte.	3die Potte.	4de Potte.
En saadet Bønne veiede	0,753	0,776	0,817	0,813 Gr.
En høstet veiede . .	0,564	0,718	0,917	1,019 —

Af Bønnerne fra den første Potte veiede 7 i Gjennemsnit ikke mere end de 5 saae; af dem fra den mættede Tørv veiede hver en Femtedel mere end en af de saae.

Sammenligner man Udbyttet med den Mængde Næringsstoffer, som Tørven i de fire Potter indeholdt, saa vil man strax lægge Mærke til, hvilken Indflydelse Næringsstoffernes Form og Fordeling har havt paa deres Ernæringsevne.

I den 1/4 mættede Tørv udgjorde Fosforsyren noget over Halvdelen (0,83 Gr.) mere end i den raa Tørv tilstedeværende Mængde (1,586 Gr.); Kaliet var fordoblet, medens Kvælstofmængden kun var forøget med 1/27. Udbyttet var dog ikke 1/3 større end af de i den raa Tørv udviklede Planter, saaledes som man kunde have troet efter Mængden af den tilsatte Fosforsyre, men mere end tretten Gange saa stor. Den svage Gødning havde bevirket, at Tørven i den anden Potte alene til Frødannelsen havde afgivet mere end tretten Gange saame-

get, til den hele Plante maaske tredive Gange saameget Næringsstof som den raa Torv.

Aabenbart havde kun en meget ringe Mængde af den raa Torvs Aftebestanddele den til Bonnernes Ernæring passende Form, de kunde ikke optages, fordi de vare tilstede i Torvemassen i kemisk bunden Tilstand. Med en raa Sammenligning kan man tænke sig Næringsstofferne i den raa Torv omgivne af Torvesubstans, som forhindrer den fra at komme i Berøring med Rodderne, medens de ved de mættede Torvedele danne et Hylster omkring Torvesubstansen.

Ved en Sammenligning imellem Udbytten af de forskjellige Potter ser man fremdeles, at dette ikke stod i Forhold til Mængden af de i Jordbunden værende Næringsstoffer, men at den fattigere Jordbund forholdsvis gav langt mere end den rigere. I de forskjellige Potter var Forholdet følgende:

	2den Potte $\frac{1}{4}$ mættet.	3die Potte $\frac{1}{2}$ mættet.	4de Potte helt mættet.
Forhold imellem Gjødning	1	2	4
Forhold imellem Udbytte	2	2,8	4

Det er ikke vanskeligt at indse Grunden hertil; det at den $\frac{1}{4}$ mættede Torv gav det dobbelte Udbytte af hvad der svarede til Gjødningen, beviser, at de indsugende Rodoverflader vare komne i Berøring med dobbelt saa mange Torvedele. Den $\frac{1}{4}$ mættede Torv indeholdt efter Vægt kun $\frac{1}{4}$ af de i den helt mættede tilstedeværende Næringsstoffer, men hin var ved Blandingen af 1 Rumfang mættet Torv med 3 Rumfang raa Torv blevet langt mere fordelt, og dens virksomme Overflade var bleven større. Tænker man sig det Tilfælde, at 3 Rumfang rent Torrepulver lod sig saaledes indsmøre med 1 Rumfang mættet Torv, at hver nok saa lille Del af hint var indsluttet i de mættede Torvedele, saa vilde Bonneplanterne voxe lige saa

frodigt i en saaledes tilberedt Jordbund, som om Torven i alle sine Dele havde været mættet med Næringsstoffer.

At den fattigere Jord gav et forholdsvis større Udbytte, beviser derfor, at det kun er den Næringsstoffer indeholdende Overflade af de enkelte Jorddele, som er virksom, og at en Jordbunds Evne til at give Afgrøde ikke staaer i Forhold til den Mængde Næringsstoffer, som den kemiske Analyse kan paavise i dem. Disse Kjendsgjerninger bevise endelig, at det ikke er Vandet, som ved sin opløsende Virkning har tilført Planterødderne de optagne Næringsstoffer. — Fra den med Næringsstoffer mættede Jords Forhold ligeoverfor Vandet vide vi nøie, at den samme Mængde Vand, som har opløst en vis Mængde Ammoniak, Kali o. s. v. af en mættet Jord, ikke er istand til opløse halvt saa meget af en halvt mættet Jord (eller af en Jord, som man allerede har berøvet Halvdelen af det bundne Kali og Ammoniak), men at Jorden, i samme Forhold som den paa denne Maade er bleven fattigere paa Næringsstoffer, holder saameget fastere paa de tiloversblevne.

I den halvtmættede Torv ere Næringsstofferne langt fastere bundne end i den helt mættede, og i den fjerdedel mættede igjen langt fastere end i den halvtmættede.

Selv om Vandet havde kunnet opløse og tilføre Rødderne halvt saa meget fra den halvtmættede Torv som af den heltmættede og halvt saa meget af den fjerdedelmættede som af den halvtmættede, saa vilde Udbyttet dog i intet Tilfælde kunne være større end Forholdet imellem Næringsstofferne i Jordbunden angav; det var i Virkeligheden langt større, og det var en Kjendsgjerning, at Rødderne optog mere Næringsstof end Vandet i det gunstigste Tilfælde paa nogen Maade havde kunnet tilføre dem.

Bed disse Forsøg er der første Gang ført et directe Bevis for, at Planterne formaae at optage de nødvendige Næringsstoffer af en Jordbund, som indeholder dem mekanisk bundne,

det vil sige i en Tilstand, hvori de have tabt deres Oploselighed i Vand. Agerjordens og overhovedet al Culturjords hele Forhold viser, at de Næringsstoffer, som den indeholder, maae være tilstede i den samme Form; dog med den Forskjel, at Jorddelene her ikke blot ere Næringsstofferne Bærere, men ogsaa deres Kilde. I en Jordbund, der bestaaer af Torvesmuld, vil en efterfølgende Plante ikke udvikle sig ligesaa fuldkomment som den foregaaende, naar de forbrugte Næringsstoffer ikke igjen blive erstattede; en saadan Jord vil ikke blive frugtbar igjen, hvor længe man end lader den ligge brak.

Gavnligheden af Jordens mekaniske Bearbejdelse beroer paa den Lov, at de i den frugtbare Jord tilstedeværende Næringsstoffer ikke flyttes af det igjennem Jordbunden sivende Vand, at Culturplanterne hente deres Hovednæring fra de Jorddele, som berøres af Rødderne, ud af en Oplosning, som danner sig umiddelbart omkring selve Roden, og endelig, at alle Næringsstoffer, som ere udenfor Røddernes umiddelbare Nærværelse, vel ere stiftede til at virke, men paa Grund af Afstanden ikke kunne optages af Planten.

Ingen Naturlov bestaaer isoleret, men alle ere de kun Led i en Række af Love, som selv igjen ere underordnede en højere og højeste Lov.

Agerjordens Evne til at opsamle og fastholde alle de Næringsstoffer, som ere Betingelserne for Livet, staaer i den nøieste Forbindelse med den Naturlov, at det organiske Liv kun udvikler sig i den yderste mod Solen vendte Jordforpe, af hvis Ruiner Agerjorden selv bestaaer. Planten har ikke, saaledes som Dyrene, særlige Redskab, i hvilke Føden bliver opløst og tilberedt til at optages; denne Tilberedelse af Føden henlægger en anden Lov i selve den frugtbare Jord, som i denne Henseende overtager Dyrenes Maves og Indvolde Virksomhed. Madjorden sonderdeler alle Kali- og Ammoniaksalte og de opløselige fosforsure Salte; Kaliet, Ammoniakken og Fosforsyren i Jorden overføres

altid til den samme Form, fra hvilke Salte de end hidrøre; og alt under denne Virksomhed afgiver den plantefrembringende Jord til Gavn for Dyr og Mennesker et umaadelig udstrakt Nærselsapparat for Vandet, idet den berøver dette alle for Dyrenes Sundhed skadelige Stoffer, alle Producter af undergaaede Plante- og Dyrevegetationers Forraadnelse.

Det Spørgsmaal, hvormegit en Jord maa indeholde af de forskjellige Næringsstoffer, for at give lønnende Afgrøder, er af stor Vigtighed; men en nøiagtig Besvarelse er forbunden med de største Vanskeligheder. Naar nemlig Madjordens Ernæringssevne er afhængig af den Mængde af Næringsstofferne, som den indeholder i mekanisk bunden Tilstand, saa er det indlysende, at den kemiske Analyse ikke kan give nogen sikker Oplysning, da den ikke kan skarpt adskille de kemisk bundne Stoffer fra de mekanisk bundne.

Sammenligning af forskellige Jordarter, som ere lige givtige, viser, at deres kemiske Sammensætning kan være høist forskjellig, og at en Jordbund, som indeholder 80 til 90 Procent Sten og Sand, ofte giver bedre Udbytte end en anden, som kun indeholder 20 Procent. Man kan tænke sig det Tilfælde, at en i og for sig frugtbar Jord, efter at være blandet med sit halve Rumfang Sand, giver lige saa stort eller endogsaa større Udbytte, naagtet den nu i hver Del af sit Gjennemsnit indeholder $\frac{1}{3}$ mindre Næringsstoffer end tidligere; det ligger da i, at Indblandingen af Sandet har forøget den Næring afgivende Overflade af de andre Bestanddele af Jorden, paa hvilken hele Optagelsen af Næringsstoffer beroer.

En Jord, paa hvilken Rug kan trives, er ofte usikket til Dyrkning af Hvede, skjøndt begge Planter hente de selvsamme Bestanddele ud af Jorden.

Det er klart, at det at Hveden ikke kan trives i en saadan Jord beroer derpaa, at hver Hvedeplante i sin Livstid ikke finder tilstrækkelig Næring til sin fulde Udvikling i den Om-

freds, som kan naaes af dens Rødder, medens der derimod er nok til Rugplanten.

Den kemiske Analyse viser nu, at en saadan Rugjord i det hele taget til en Dybde af 4 til 5 Tommer indeholder halvtredstindstyve, ja maaske hundrede Gange saameget af Hvedeplantens Næringsmidler, som der er nødvendigt til en hel Hvedeafgrode, medens den dog trods dette Overmaal ikke giver nogen i landoeconomist Forstand lønnende Høst.

Sammenligner man de Mængder Fosforsyre og Kali, som en Middelhøst af Hvede (4000 Pund Rjerne og 10000 Pund Straa) og en Rughøst (3200 Pund Rjerne og 7600 Pund Straa) tager af en Hektare Land, saa bliver Resultatet følgende:

	Jorden afgiver	
	til Hveden	til Rugen
Fosforsyre	50 til 52 Pund.	34 til 36 Pund.
Kali	104 —	70—80.
Kiselsyre	320 —	200—220.

Forfjellen i det absolute Behov er altsaa meget ringe. Hvedeafgroden fik kun 18 Pund Fosforsyre, omtrent 24 Pund Kali og 100 til 120 Pund Kiselsyre mere end Rugafgroden.

Før man kjendte den egentlige Grund, hvorpaa Agerjordens Ernæringssevne beroer, har man aldeles ikke kunnet forstaae, hvorledes en saa ubetydelig Forfjel af nogle faa Pund Fosforsyre, Kiselsyre og Kali i de forskjellige Planters Behov kunde betinge en saa stor Forfjel i Markens Godhed; thi ligeoverfor den Mængde, som Rugjorden vitterlig indeholder, er Hvedeplantens større Behov forsvindende lille.

Dette Fænomen vilde virkelig være ubegribeligt, hvis Halimplanternes Næringsstoffer besad en kjendelig Bevægelighed; thi i saa Fald kunde der ikke paa et givet Sted finde nogen virkelig Mangel Sted; enhver Regn vilde ogsaa forsyne de magrere Steder med Næring, hvis overhovedet det ringe Over-

flud, som Hveden behøver mere end Rugen kunde udbredes ved Vandets Hjælp. Skjøndt der altsaa i en ringe Afstand fra Hvederødderne (paa en Jord, der er stikket til Dyrkning af Rug men ikke af Hvede) findes en stor Mængde Fosforsyre og Kali, og i Jorden imellem to Rugplanter ofte halvtredstindstyve Gange saa meget deraf, som Hvedeplantens større Behov udgør, saa er det dog en Kjendsgjerning, at denne Næring ikke kan naae hen til Hvedens Rødder.

Tager man derimod i Betragtning, at Plantenæringsstofferne i Jorden ikke kunne flytte sig, saa er det let forklarligt, at Hvedeplanten ikke kan trives paa Rugjorden.

Naar en Hektare Land (1 Million Kvadratdecimeter) til en Middelsagrode af Rug leverer 34 Pund Fosforsyre, 78 Pund Kali og 204 Pund Kiselshyre, saa faae de paa en Kvadratdecimeter voxende Rugplanter fra Jorden 0,034 Drt Fosforsyre, 0,078 Drt Kali og 0,204 Drt Kiselshyre.

Men fra den samme Flade god Hvedejord faae Hvedeplanterne 0,052 Drt Fosforsyre, 0,104 Drt Kali og 0,320 Drt Kiselshyre. Rug- og Hvederøddernes Næring optagende Overflade er ikke i Berøring med alle de under Kvadratdecimeteren liggende Jorddele, der indeholde Næring, men kun med et ringe Rumfang af Jordmassen, og det er en Selvfølge, at alle de Jorddele, som tilfældig ikke komme i Berøring med Planterødderne, maa indeholde lige saa mange Næringsstoffer som de andre, naar Sæden skal kunne trives overalt.

Naar vi med nogen Sikkerhed kunde udfinde Størrelsen af den Næring optagende Rodoverflade, saa vilde derved ogsaa det Rumfang Jord være givet, hvorfra den har draget sin Næring. Hver Rodflade er nemlig omgivet af en Jordenslinder, hvis indre mod Roden vendte Flade er ligesom boret af den nedtrængende Rodspids eller af de forneden udvoxende Sellers Overflader. Men Rodtrevlernes Gjennemsnit og Længde er

ikke bekendt ved nogen Plante, og vi maae derfor indskrænke os til et omtrentligt Skøn.

Antager man, at de 0,034 Drt Fosforsyre, de 0,078 Drt Kali og de 0,204 Drt Kiselshyre ere optagne af en Jordmasse, hvis vandrette Gjennemsnit er $\frac{1}{100}$ Kvadratdecimeter, saa indeholder Rugmarken under hver Kvadratdecimeter 3,4 Drt Fosforsyre, 7,8 Drt Kali og 20,4 Drt Kiselshyre, hvilket er hundrede Gange saa meget som en Middelafrøde af Rug behøver. Og da Hvedeplanten for at trives lige saa godt som Rugen, maa optage $1\frac{1}{2}$ Gang saameget Fosforsyre og Kiselshyre og 1,4 Gange saa meget Kali, saa vil man kunne slutte sig til, at naar en Hektare Land for at give en middel Rughøst indeholder:

3400 Pund Fosforsyre, 7500 Pund Kali og 20400 Pund Kiselshyre,

saa maa en frugtbar Hvedejord indeholde:

5120 Pund Fosforsyre, 10400 Pund Kali og 30600 Pund Kiselshyre.

Naar en Kubikdecimeter Agerjord i Gjennemsnit veier 2400 Drt, og man antager, at Størstedelen af Hvederødderne ikke trænge mere end 2,5 Decimeter (10 Tommer) ned, saa maatte de ovenfor omtalte 3,4 Drt Fosforsyre, 7,8 Drt Kali og 20,4 Drt Kiselshyre forefindes i en saadan Form at de kunde optages i $2\frac{1}{2}$ Kubikdecimeter Jord eller 6000 Drt (6 Pund). Dette giver 0,056 Procent Fosforsyre, 0,130 Procent Kali og 0,34 Procent Kiselshyre*).

Førend vi drage Slutninger af disse Tal maae vi erindre, at de indeholde nogle hypothetiske Elementer, som ikke tør tabes af Sigte. Med Hensyn til de Tal, som angive Mængden af

*) Her og i den følgende Slutningsrække er der aabenbart indløbet den Feil, at der er tillagt Hvedejorden det Forhold imellem Næringsstoffernes Mængde, som tilkommer Rugjorden. Smidlertid har Overtællerne ikke fundet det rigtigt at foretage nogen Forandring i saa Henseende. Derimod ere flere Regnefeil rettede. D. A.

Afkebestanddele, som en middel Rug- eller Hvedehøst i Kjerne og Straa tager fra en Hektare Land, saa ere de bestemte ved Analysen og altsaa ikke hypothetiske. Det er altsaa vist, at Hvedeafgrøden berøver Jorden $1\frac{1}{2}$ Gang saameget Fosforsyre og Kifelsyre og $1\frac{1}{3}$ Gang saameget Kali som en Rugafgrøde.

Derimod er det en ren Hypothese, at Hvedejorden paa 10 Tommers Dybde indeholder 0,056 Procent Fosforsyre, 0,130 Procent Kali og 0,34 Procent Kifelsyre, eller hundrede Gange saa meget som en Hvedeafgrøde i Kjerne og Straa tager fra Marken i mekanisk bunden Tilstand; det gjælder da ene her at bestemme Grændserne indenfor hvilke dette Skøn kan antages for at være rigtigt.

Naar man lader Markjord henstaae 24 Timer med kold Saltsyre, saa vil denne udtrække en vis Mængde Kali, Fosforsyre og Kifelsyre, saavel som Kalk, Magnesia o. s. v. Behandler man Jorden længe med kogende Saltsyre, saa opløses der langt mere Kifelsyre og Kali. Man faaer tilsidst, naar Kifelsorbinderne iforveien ere bragte i opløselig Tilstand, hele Jordens Kali- og Kifelsyremængde ved Behandling med varm Saltsyre.

Uden at gjøre sig skyldig i nogen Bildfarelse vil man kunne forudsætte, at de Plantenæringsstoffer, som kunne udtrækkes af kold Saltsyre, bindes svagest af Jorden og i den Maade, hvorpaa de forekomme, staae de mekanisk bundne Stoffer nærmest, og i ethvert Tilfælde saa nær, at de let ved de almindelige Forvittringsaarsagers Indvirkning kunne gaae over til at være bundne paa denne Maade.

Dr. Zöllner analyserede paa denne Maade to Hvedejorder, Verjorderne i Bogenhausen og Weißenstephan, af hvilke især den sidste afgiver en fortræffelig Hvedejord. Hundrede Dele af disse Jordsorter afgave til kold Saltsyre:

	Fosforsyre.	Kali.	Kifelsyre.
Weißenstephanerjorden. .	0,219	0,249	0,596.
Bogenhauserjorden . . .	0,129	0,093	0,674.

Hvis disse Mængder af Næringsstoffer fandtes i de nævnte Jordsorter i en saadan Form, at de kunde optages af Planterne, saa vilde Fosforsyremængden i Jorden fra Weihenstephan udgjøre næsten 400 Gange saameget, Kalimængden 190 Gange saameget og Kiselisyremængden over 170*) Gange saameget som en Hvedeafgrøde behøver. I Jorden fra Bogenhausen vilde Fosforsyre- og Kiselisyremængden være dobbelt saa stor som Hypothesen forudsatte, Kalimængden omtrent to Trediedele deraf.

Andre Chemikeres Analyser af lignende Jordsorter vise, at det her antagne Skøn over hvad en god Hvede- eller Rug-jord maa indeholde af Næringsstoffer, snarere falder under end over hvad de virkelig indeholde; og Agerbrugets Fremtid vilde virkelig være meget mørk, hvis Jorden ikke havde en langt større Rigdom af Næringsstoffer end her hypotetisk er antaget.

Det kunde maaske her være det rette Sted til at fremhæve Forfsjellen imellem en Marks Frugtbarhed og dens Evne til at give Afgrøde. Efter Nägelis og Böllers tidligere beskrevne Forsøg kan man ved at mætte Tørvesmuld med de nødvendige Næringsstoffer omdanne det til en yderst frugtbar Jord for Bønner. Sammenligningen mellem Aftebestanddelene i den høstede Halm og Bønnerne tilsammen og den Mængde man havde sat til Tørvesmuldet viser, at 12 til 14 Gange saameget som Smuldet selv indeholdt var tilstrækkeligt til at opnaae en meget rig Bønnehøst. Men den porøse, selv i sine mindste Dele mættede Tørv begunstigede en ganske overordentlig Rodudvikling, og intet kan være viskere, end at dens Evne til at give Afgrøde vilde være meget lidt vedholdende, og at den ved en meget kort Række af Afgrøder meget snart og for ftedse vilde miste sin Frugtbarhed.

*) Forfatteren har urigtig 190.

Det er en uundgaelig Betingelse for stadig rige Afgrøder, at vore Kornmarker indeholde en meget stor Mængde Næringsstoffer, medens det derimod ikke er nødvendigt til een god Høst.

Bed en god Rugjord forstaaer man en Jord, som kan give en middel Rughøst, men ikke nogen middel Hvedehøst.

Grunden til at Hvedeplanten ikke trives lige saa godt paa Rugjorden som Rugplanten, naaet den skal hente de selsamme Stoffer ud af Jorden, ligger ifølge det foregaaende deri, at den i den samme Tid behøver mere af disse Næringsstoffer end Rugen, men ikke kan faae dette Overskud. En god Hvedejord, som giver en middel Hvedehøst, er altsaa derved forskjellig fra en god Rugjord, som giver en middel Rughøst, at den i alle sine Dele indeholder flere Næringsstoffer netop i samme Forhold som Hvedeafgrøden behøver og tager mere end Rugafgrøden.

En god Rugjord, som er istand til at afgive 1 Procent af de Næringsstoffer, som den indeholder, til en middel Rugafgrøde, og virkelig afgiver dem, vilde nødvendig give en middel Hvedeafgrøde, naar blot de paa den voxende Hvedeplanter kunde tilegne sig $1\frac{1}{2}$ Procent af dens Næringsstoffer. Det er en Kjendsgjerning, at dette ikke sker. Heraf følger da ligesvem, at Hvedens indsugende Rodoverflade ikke kan være $1\frac{1}{2}$ Gang saa stor som Rugens; thi var dette Tilfældet, saa vilde Hvedens Rodder komme i Berøring med $1\frac{1}{2}$ Gang saamange Jorddele, der afgav Næring til dem, med andre Ord, Rugjorden maatte kunne give en middel Hvedeafgrøde, hvilket den factist ikke kan.

En Sammenligning imellem Udbyttet af Kjerne og Straa fra en Rugjord, som samtidig dyrkes halvt med Rug og halvt med Hvede, vilde derefter kunne føre til en Dom over Forholdet imellem Hvedens og Rugens Rodoverflader. Naar Hvedeafgrøden optager lige saa megen Fosforsyre og Kali af hver Hektare af en saadan Marks ene Halvdel, som Rugafgrøden optager af hver Hektare af den anden Halvdel (34 Pund Fosforsyre og

78 Pund Kali), saa ere Hvedeplantens og Rugplantens Rødder i Berøring med lige megen Næring afgivende Jord, og Jorden i Berøring med lige store Næring optagende Rødoverflader. Indeholder Hvedeafgrøden mere eller mindre Fosforsyre, Kali og Kiseltsyre, saa maa man derfra slutte til en stærkere eller svagere Forgrenning af Rødderne. Forsøg af denne Slags med Rug, Hvede, Byg og Havre fortjente at gøres, om de end ikke have nogen praktisk Interesse for Landmanden, men kun physiologisk Betydning, og tilsidst kun vilde føre til temmelig usikre Resultater. Plantens Evne til at optage Næringen og den Tid, den bruger dertil, medfører en Forskjel, som dog derved i ethvert Tilfælde bliver Gjenstand for Sagttagelse.

Af to Planter, som give samme Afgrøde, men af hvilke den ene blomstrer og modnes tidligere end den anden, maa den, som har den korteste Vegetationstid, under Forudsætning af, at Rødoverfladerne ere lige store, forefinde noget mere Næring paa alle de Punkter, hvorfra den kan hente den, naar den skal kunne optage lige saa meget som den anden, der har længere Tid til sin Udvikling.

De eneste Hypotheser ved Bestemmelsen af de ovenstaaende Tal ere altsaa: at Rug- og Hvedeplanternes indfugende Rødoverflader ere lige store, og — at Rugjorden netop afgiver 1 Procent af de Næringsstoffer, den indeholder, og hverken mere eller mindre. En saadan Jord eksisterer vistnok ikke i Virkeligheden; men hvis vi med en slig Jord for os stillede det Spørgsmaal, hvor stor en Mængde Næringsstoffer vi maatte sætte til den, for at forvandle den til Hvedejord med varig Frugtbarhed, saa er Svaret ikke hypotetisk, men fuldkommen paalideligt og rigtigt. Naar

	Fosforsyre.	Kali.	Kiseltsyre.
Hvedejorden indeholder . . .	5120 Pd.	10400 Pd.	30600 Pd.
og Rugjorden.	3400 "	7800 "	20400 "
saa er Hvedejordens Overskud	1720 Pd.	2600 Pd.	10200 Pd.

Man maatte altsaa i en eller anden Form tilføre Rugjord af en given Bestaffenhed og Givtighed det halve af den Fosforsyre- og Kiselhyremængde og $\frac{1}{3}$ af den Kalimængde, som den allerede indeholder, for at bringe den til at give en middel Hvedeafgrøde.

Og for varig at kunne afvinde en Hvedejord et Udbytte, der er $1\frac{1}{2}$ Gange saa stort som Middelaafgrøden, maatte vi tilføre den det halve af den Mængde Næringsstoffer, som den allerede har.

	Fosforsyre.	Kali.	Kiselhyre.
1 Hektare Hvedejord } indeholder	5120 Pbd.	10400 Pbd.	30600 Pbd.
Halvdelen mer.	2560 "	5200 "	15300 "
	7680 Pbd.	15600 Pbd.	45900 Pbd.

Disse Betragtninger have kun det Formaal at vise, at en lille Forskiel i den absolute Mængde af et Næringsstof, som en Plante behøver mere end en anden, forudsætter en stor Forøgelse af denne Bestanddels Mængde i Jorden. Hvedeafgrøden tager af hver Hektare kun 17,2 Pund mere Fosforsyre end Rugafgrøden, men for at Hvederødderne kunne tilegne sig disse 17,2 Pund, maa Jorden indeholde idetmindste 100 Gange saameget Fosforsyre (1720 Pund) som Rugjorden.

Skjøndt disse Tal have Hensyn til en tænkt Jord med en ganske bestemt Sammensætning, saa gjælder den Slutning, som vi drage af dem, dog for enhver Jordsort.

Det er utvivlsomt sandt, at Jorden under alle Forhold maa indeholde langt mere Næringsstof end Afgrøden. Tænker man sig det Tilfælde, at Jorden istedetfor at indeholde 100 Gange saa meget kun indeholder 70 eller 50 Gange saa stor en Mængde Næringsstoffer som Afgrøden, saa følger det stedse af Lovens om Stoffernes Ubevagelighed, at man, for at fordoble Afgrøden, maa tilføre Marken 70 eller 50 Gange saa stor en Mængde af Mineral-

stoffer som Afgrøden skal indeholde. I Praxis stiller Sagen sig anderledes; thi der gives ikke nogen virkelig Mark, der saaledes som den her tænkte indeholder Fosforsyre, Kali og Kisel-syre netop i det samme Forhold som Rug- og Hvedeplantens Afte. Det store Flertal af Marker, der ere frugtbare for Kornsorterne, ere det ogsaa for Kartofler, Klover eller Roer, som dog tage langt mere Kali fra Jorden.

Man vilde altsaa ikke behøve at give en Rugjord, som indeholdt mere end 7800 Pund Kali for hver Hektare, 2600 Pund Kali, men forholdsvis mindre for at forvandle den til Hvedejord.

Den hele Forbindelse mellem Jordens Sammensætning og dens Frugtbarhed vil senere blive udførligere betragtet. Den vigtige Slutning, som de her fremsatte Tal skulle stille klart frem, er, at det er praktisk umuligt at omdanne en Rugjord til Hvedejord ved at tilføje den de manglende Aftebestanddele, eller at bringe en Hvedejord til at give en Afgrøde, der er $1\frac{1}{2}$ Gange saa stor som Middelsafgrøden. Selv om dette let lader sig gjøre ved en lille Forsøgsmark, saa stille Fosforsyrens, Kalis eller den oploselige Kisel-syres Pris aldeles uovervindelige Hindringer iveien for en saadan Omdannelse eller Forbedring af en Mark, ligesom det ogsaa vilde være umuligt at tilveiebringe disse Stoffer til et større Antal Marker, selv om kun et enkelt af dem skulde forøges i det betegnede Forhold paa en given Mark.

Læren om Næringsstofferne Ubevægelighed i Jordbunden forklarer den tusindaarige Erfaring i Landbruget, at i den store Almindelighed enhver Mark under lige klimatiske Forhold kun egner sig til visse Planter, og at en Plante ikke kan dyrkes paa en Jordbund, naar dennes Forraad af Næringsstoffer ikke staaer i Forhold til Plantens Behov.

Det er i Praxis aldeles uundforligt ved Forøgelse af de mineralske Næringsmidler at ville forbedre Markerne i et helt

Land saaledes, at de kunne give kjendelig større Udbytte end det, der svarer til deres naturlige Forraad af Næringsmidler.

For enhver Mark er der et reelt og et ideelt Maximum af Udbytte, som staaer i Forhold til den Mængde Næringsstoffer, som Marken indeholder. Under de heldigste kosmiske Betingelser svarer det reelle Maximum til den Del af den hele Sum af Næringsstoffer, som er tilstede i Jorden i en saadan Tilstand, at de kunne virke, altsaa i mekanisk bunden Tilstand. Det ideelle Maximum er det, som muligvis vilde kunne opnaaes, hvis den anden Del af Næringsstofferne Sum, som er tilstede i kemisk bunden Tilstand, var overført i en Form, under hvilken den vilde være virksom.

Landmandens Kunst bestaaer folgelig i det Væsentlige i, at han veed at vælge de Planter, som hans Mark kan ernære, at han lader dem folge efter hverandre i en vis Orden, og at han paa sin Mark anvender alle til hans Naadighed staaende Midler, ved hvilke de kemisk bundne Næringsstoffer kunne sættes i Virksomhed.

Det er beundringsværdigt hvad Praxis har udrettet i begge Henseender. Det viser, at de Resultater, Kunsten har naaet, langt overgaae Videnskabens, og at Landmanden kan udøve en større og heldigere Indflydelse paa Forøgelsen af sine Afgrøder ved at sætte de Marsager i Virksomhed, som forbedre hans Jords kemiske og fysiske Bestaendighed, end ved at tilføre den Næringsstoffer. Thi hvad han kan tilføre i Skikkelse af Gjødningsmidler uden at gjøre sin Rente usikker, er saa lidt ligeoverfor den Mængde, der allerede er tilstede i en frugtbar Jord, at han slet ikke kan haabe, derved at forøge sin Marks Afgrøde.

Hvad han opnaaer ved Gjødningen er i bedste Tilfælde det meget vigtige Resultat, at hans Udbytte bliver stadig; og naar det virkelig voexer, saa ligger Grunden hertil mindre i at Mængden af de tilstedeværende Næringsstoffer forøges, end i

at de udbredes, og at visse Mængder af hidtil uvirksomme Næringsstoffer sættes i Virksomhed.

For ved Forøgelsen af den til Kjernens Dannelse nødvendige Fosforsyre at bringe en Hvedemark, som giver en Middelafgrøde af 6 Fold, til at give 2 mere, maatte man forøge den hele Sum af Markens til Kjernedannelsen tjenende Fosforsyre med en Trediedel. Af den hele Mængde, som man tilføjer Marken, kommer nemlig stedse kun en lille Brøkdæl i Berøring med Planterødderne, og for at disse skulle kunne optage en Trediedel mere, er det uundgaeligt nødvendigt helt igjennem at forøge Fosforsyremængden med en Trediedel. Denne Betragtning forklarer den praktiske Erfaring, at man, for ved Hjælp af et Gjødningsmiddel at frembringe en kjendelig Virkning paa Afgrøderne, maa tilføre en Mængde deraf, som aldeles ikke kan sammenlignes med Tilvæksten i Afgrøden.

Fremfor alt virker Tilførselen af et Gjødningsmiddel paa en Mark, naar der derved tilveiebringes et rigtigere Forhold imellem de i Jorden tilstedeværende Næringsstoffer, fordi Udbytten er afhængigt af dette Forhold. Man vil uden nogen særlig Udvikling kunne indse, at en ensidig Forøgelse af Kalimængden i en Hvedemark med det halve eller det dobbelte ikke vil kunne udøve den ringeste Indflydelse paa Afgrøden, naar Jorden iforveien indeholder nøiagtig saa meget Fosforsyre og Kali, at den kan afgive den fornødne Mængde af begge Stoffer til en fuld Hvedeafgrøde, altsaa to Vægtdele Kali for hver Vægtdeel Fosforsyre. Hvedeplanten behøver til sin fuldkomne Udvikling et bestemt Forhold af begge Stoffer, og enhver Forøgelse af et enkelt af dem ud over dette Forhold gjør ikke det andet mere virksomt, fordi det enkelte i og for sig ikke udøver nogen Virkning.

En Forøgelse af Fosforsyremængden alene har ligesaa lidt Indflydelse paa Afgrøden som Forøgelsen af Kalimængden alene; og den samme Lov gjælder lige saa fuldt for ethvert andet

Næringsstof, saasom Kalk, Magnesia og Kiselhyre; alt hvad der føres paa Marken udover, hvad Hvedeplanten behøver eller er istand til at optage, udover ingen Virkning paa dens Væxt.

Forholdet imellem Mængden af de forskjellige Mineral-
substantier, som Planterne tage fra Jorden, kunne let bestem-
mes ved Analyser af Afgrødens Afte. Efter disse er Forholdet
imellem Fosforsyre, Kali, Kalk, Magnesia og Kiselhyre i Hvede,
Kartofler, Havre og Klover følgende:

	Fosforsyre.	Kali.	Kalk og Magnesia.	Kiselsyre.			
Hvede {Kjerne og} Straa.} . . .	1	:	2	:	0,7	:	5,7
Kartofler (Knolde) . .	1	:	3,2	:	0,48	:	0,4
Havre {Kjerne og} Straa.} . . .	1	:	2,1	:	1,03	:	5,0
Klover	1	:	2,6	:	4,0	:	1
3 Gjennemsnit	1	:	2,5	:	1,5	:	3

Naar man tænker sig en Mark, paa hvilken man 4 Aar
efter hinanden har dyrket Hvede, Kartofler, Havre og Klover,
saa optager hver Plante disse Næringsstoffer i det for den pas-
sende Forhold, og man faaer Gjennemsnitsforholdet mellem alle
de Næringsstoffer, som Jorden har mistet, ved at dividere Sum-
men med 4 (Aarenes Antal). Naar man bestemmer Værdien
af n i Formlen:

$$\text{Fosforsyre.} \quad \text{Kali.} \quad \text{Kalk og} \quad \text{Kiselhyre.} \\ \text{Magnesia.}$$

$$n (1,0 : 2,5 : 1,5 : 3,0),$$

hvor n er det Antal Pund Fosforsyre, som de 4 Afgrøder have
taget af hver Sektare Land, saa vil man finde for Hveden 52
Pund, for Kartoflerne 50 Pund, for Havren 54 Pund og for
Kloveren 72 Pund, tilsammen 228 Pund. Multipliserer man
de ovenstaaende Forholdstal med dette Tal, saa faaer man den
hele Mængde af alle Næringsstoffer, som de 4 Afgrøder have
taget fra Jorden.

Til disse Forholdstal kunne vi nu lettere end paa et tidligere Standpunkt knytte nogle nærmere Forklaringer.

Antage vi, at vi have en Jordbund for os, i hvilken den for de fire nævnte Afgrøder nødvendige Fosforsyre, Kali, Kalk og Magnesia findes i en saadan Tilstand, at Planterne kunne optage dem, medens der mangler noget Kiselhyre, idet der f. Ex. til hver Del Fosforsyre kun er $2\frac{1}{2}$ Del Kiselhyre, saa maa denne Mangel først blive kjendelig paa de egentlige Kornsorters Afgrøde, medens Kartoflerne og Kloveren ikke i mindste Maade lide derunder. Det vil komme an paa Veirigtet om Virkningen vil indskrænke sig til Halvmængden alene, eller ramme baade Kjerne og Halv. En Mangel paa Kali i Forhold til de andre Stoffer vil neppe have nogen Indflydelse paa Hveden og Havren, hvorimod den vil formindste Kartoffelafgrøden. Og paa samme Maade vil en Mangel paa Kalk og Magnesia medføre en mindre Kloverafgrøde.

Naar Jorden kunde afgive $\frac{1}{10}$ mere Kali, Kalk, Magnesia og Kiselhyre end der svarer til det ovennævnte Forhold, altsaa:

Fosforsyre.	Kali.	Kalk og Magnesia.	Kiselhyre.
1	: 2,75	: 1,65	: 3,3
istedetfor 1	: 2,5	: 1,5	: 3,0

saa vilde Afgrøderne ikke blive større end for. Forøges derimod Fosforsyremængden i en saadan Mark, saa vil Udbyttet stige indtil det rette Forhold mellem den og de andre Næringsstoffer er naaet. Tilførselen af Fosforsyre bevirker i dette Tilfælde at man høster mere Kali, Kalk og Kiselhyre. Tilføjer man mere end en Tiendedel af den allerede tilstedeværende Fosforsyremængde, saa vil Overskuddet være uden nogen Virkning. Ethvert Pund, ja ethvert Lod Fosforsyre, som føres paa Marken, vil udøve sin bestemte Virkning, saa længe indtil den betegnede Grænsse er naaet.

Er det Kali eller Kalk, som ikke findes i den til det rette Forhold imellem Næringsstofferne svarende Mængde, saa vil en Tilførsel af Afte eller Kalk bringe alle Afgrøderne til at stige, og det Tilfælde indtræffer da, at man ved Tilførsel af Kalk høster mere Fosforsyre og Kali i den saaledes opnaaede rigere Afgrøde.

Det Fænomen at en Jordbund ikke giver et lønnende Udbytte af en Kornsort, medens den vedbliver at være frugtbar for andre Planter, der, saaledes som Kartofler, Klover eller Røer, behøve lige saa meget Fosforsyre, Kali og Kalk som Kornsorterne, forudsætter, at der i Jorden har været et vist Overskud af disse Næringsstoffer, men derimod Mangel paa Kiseltsyre. Og naar den samme Jord senere, efter i 2 eller 3 Aar at have været dyrket med andre Planter, igjen bliver frugtbar for Kornsorterne, saa kan dette kun forklares derved, at den ligeledes har indeholdt Overskud af Kiseltsyre, der imidlertid har været ulige fordelt og udbredt, og som i Væksttiden har udbredt sig til de Steder, hvor den før manglede, saaledes at det rette Forhold imellem alle de for Kornsorterne nødvendige Næringsstoffer nu er gjenoprettet paa alle disse Steder.

En lignende Marsag er virksom naar Urter og Klover kun med visse Mellemrum kunne følge efter hverandre paa visse Marker; Erfaringen viser, at en dygtig og flittig mekanisk Bearbejdelse af Marken i Reglen virksommere forforkter disse Mellemrum end Gjødning; et Bevis for, at det, der i flige Tilfælde har manglet, ikke har været en tilstrækkelig Mængde Næringsstoffer i hele Marken, men kun den rette Fordeling over alle Markens enkelte Dele.

Jordbundens Forhold til Plantenæringsstofferne i Gjødningen.

Gjødning; hvad man forstaaer herved; dens Virkning paa Planterne som Næringsmiddel og som Middel til at forbedre Jordbunden. — Virkningen af Gjødemidlerne paa Jorder, hvis Absorptionsevne er forskjellig. — Enhver Agerjord har en bestemt Absorptionsevne; Næringsmidlernes Udbredelse i Jordbunden forholder sig omvendt som Absorptionsevnen; Midler til at modvirke Absorptionsevnen. — Absorptionstal; hvad der forstaaes herved; deres Sammenligning for forskjellige Marker; deers Vigtighed for Agerbruget. — Den med Næringsstoffer mattede Jord; hvorledes den forholder sig til Vand. — Den Mængde Næringsstoffer, som hører til at mætte en Jordbund. — Planterne behøve ikke en mættet Jordbund for deres Væxt. — Den Maade, hvorpaa Landmanden gjøder sine Marker; han gjøder paa en Maade med mættet Jord. — Vigtigheden af at Næringsstofferne ere ensformigt fordelte i Gjødemidlerne; frisk og forraadnet Stalbgjødning, Compost; Torvehumusdens Vigtighed for Tilberedelsen af Gjødning. — Mængden af Næringsstoffer i uggjødte Marker og disses Evne til at yde Afgrøde; tilsyneladende uforholdsmæssig Forøgelse heraf ved Tilførsel af Gjødning; herhen hørende Forsøg; Forklaring; Jordbundens Sammensætning og dens Absorptionsevne, sammenholdt med hvad de Planter, der skulle dyrkes paa den, behøve. Madjords- og Undergrunds-Planter; i Forhold hertil staaer den Maade, hvorpaa Marken dyrkes og gjødes. — Kløvertrætheden; Gilberts og Lawes's Forsøg; deres Slutninger, disses Værd.

Ved Gjødning eller Gjødningsstoffer forstaaer man i Almindelighed alle saadanne Substanter, som ved at paaføres Agrene forøge Udbyttet af Plantemassen i en paafølgende Cultur, eller som atter sætte en ved Dyrkning afkræftet Mark istand til at levere lønnende Afgrøder.

Gjødemidlerne virke dels directe som Næringsstoffer, dels derved at de, saasom Kogsalt, Chilisalpeter, Ammoniaksalte, forøge Virkningen af den mekaniske Bearbejdning og derfor hyppigt kunne udøve en ligesaa heldig Indflydelse som en Forøgelse af Næringsstofferne i Jordbunden.

Ved begge de sidstnævnte Stoffer, hvoraf Chilisalpeteret i Salpetersyren og Ammoniaksaltene i Ammoniakken indeholde et Næringsstof, er det forbundet med megen Vanskelighed at afgjøre i hvert enkelt Tilfælde, om de have virket ved deres ernærende Bestanddel eller derved, at de have foranlediget Op- tagelsen af andre Næringsmidler.

I en frugtbar Jordbund staaer den mekaniske Bearbejdning og Gjødningen i et bestemt Forhold til hinanden. Naar Marken efter en rig Afgrøde alene ved mekanisk Bearbejdning gjøres skikket til at levere en ligesaa rig Afgrøde i det paafølgende Aar, naar altsaa de mekaniske Midler ere tilstrækkelige til at udbrede det forhaandenværende Forraad af Næringsstoffer saa ensformigt, at Planterne i den paafølgende Cultur forefinde ligesaa meget overalt i Jorden som i den foregaaende, saa vilde en yderligere Tilførsel af Næringsstoffer ved at gjøde være Odselshed. Men naar Marken ikke er saaledes beklædt, maa man for atter at gjengive den dens oprindelige Frugtbarhed erstatte, hvad den mangler, ved Gjødning. Den mekaniske Bearbejdning og Gjødningen maae saaledes i en vis Forstand supplere hinanden.

Naar af to lige gode Marker den ene er blevet godt, den anden slet bearbejdet, og begge ere blevne gjødede ganske paa samme Maade, saa giver den godt bearbejdede et større Udbytte, d. v. s. den paaførte Gjødning virker tilsyneladende bedre paa den end paa den slet bearbejdede.

Af to Randmand, hvoraf den ene kjender sin Mark bedre og dyrker den hensigtsmæssigere end den anden, vil den første i en given Tid opnaae ligesaa store Afgrøder med mindre

Gødning eller med samme Gødning større Afgrøder end den anden.

Alle disse Forhold maa man tage i Betænkning, naar man vil bedømme et Gødemiddels Værdi; men da Videnskaben ikke er i Besiddelse af nogen Maalestok, hvorefter man kan vurdere den mekaniske Bearbejdnings Indflydelse, kan man paa dette Sted ikke tage noget Hensyn til den, men vi maae holde os til det, som kan maales og sammenlignes paa en videnskabelig Maade.

Af to Marker, som ere ens rige paa Næringsstoffer, bliver den ene hyppigt langt tidligere end den anden sat istand til at levere en Række af lønnende Afgrøder af Kornsorter eller andre Planter, hvilket bevirkes enten ved mekanisk Bearbejdning alene eller ved tillige at understøtte denne ved Gødning.

Paa let Sandjord virker enhver Slags Gødning hurtigere og kjendeligere end paa Lerjord. Sandjorden er som man siger taknemmeligere at gjøde end anden Jord, og i de Afgrøder, den frembringer, tilbagegiver den i et stærkere Forhold end anden Jord, hvad den modtager. De kvælstofholdige Gødemidler, saasom Uld, Hornspaaner, Børster og Blod, hvorom vi med Vished vide, at de virke ved Ammoniakdannelse, udøve i et stort Antal Tilfælde en langt gunstigere Indflydelse paa mange Afgrøder, end Ammoniakken selv; i andre Tilfælde virker Benmel bedre paa de paafølgende Afgrøder end sur fosforfur Kalk, og Aske bedre, end om man havde gjødet Marken med samme Mængde Kali, som den, der indeholdes i Asken.

Alle disse Fænomener hænge nøie sammen med den Egenkab hos Agerjorden, at den formaaer at uddrage Fosforsyre, Ammoniak, Kali og Kiseltsyre af deres Oplosninger eller at absorbere dem. Gjenoprettelsen af en udpint Marks Frugtbarhed alene ved den mekaniske Bearbejdning eller Brakning uden Anvendelse af Gødning forudsætter nødvendigvis, at der paa visse Steder af Marken befinder sig Overskud af Nærings-

stoffer, som ved Bearbejdningen udbredes rundt om til andre Steder i Jorden, hvor der er Mangel paa dem.

Til en saadan Fordeling udfordres en vis Tid. Overskuddet af Næringsmidler maa først opløses, forat kunne bevæge sig hen til de Steder, som ved en foregaaende Afgrøde have sat af paa Næringsstoffer. Jo nærmere de Steder, hvor der findes Overskud, ligge ved hverandre, jo kortere den Afstand er, som Næringsstofferne have at tilbagelægge, og jo mindre Absorptionsevne de mellemliggende Jorddele have i Henseende til disse Næringsstoffer, desto hurtigere vil Jordbundens Frugtbarhed eller Evne til at frembringe Afgrøde blive gjenoprettet.

Enhver Algerjord besidder for Kali og de øvrige nævnte Stoffer en bestemt Absorptionsevne, som lader sig udtrykke ved det Antal Milligram som 1 Cubikdecimeter = 1000 Cubiccentimeter Jord absorberer.

Saaledes absorberede t. Ex.:

1	Cubikdecim.	af en Kalkjord fra Cuba	1360	Millgr.	Kali.
1	—	- - Bogenhauser Lerjord . . .	2260	-	-
1	—	- - Jord fra Weihestephan .	2601	-	-
1	—	- - Jord fra Ungarn	3377	-	-
1	—	- - Havejord fra München . .	2344	-	-

Disse Forskjelligheder i Absorptionsevnen ere, som man vil bemærke, meget betydelige. Et Rumfang Jord fra Weihestephan absorberer næsten dobbelt saamegen Kali som et lige saastort Rumfang Jord fra Havannah; den undersøgte ungarske Jord atter næsten $2\frac{1}{2}$ Gang saa meget.

Disse Tal lære os, at en vis Mængde Kali, lad os sige 2600 Millgr., udbreder sig over et Rum af 1 Cubikdecimeter Jord, naar den føres paa Weihestephaner-Jorden. Hvis vi vandede et Stykke Jord af 1 Kvadratdecimeters Størrelse med en Opløsning af den angivne Kalimængde, vilde Kaliet trænge 1 Decimeter ned i Jorden, men ikke dybere. Enhver Cubiccentimeter vilde optage 26. Millgr., men de underliggende

Jordlag vilde ikke erholde noget Kali eller i al Fald ikke i nogen kjendelig Mængde.

Harde vi gydt den samme Oplosning paa en lige saa stor Glade Jord fra Ungarn eller Havannah, vilde det gennemfivende Kali have naaet til en Dybde henholdsvis af 7 og 19 Centimetre.

Kaliets Evne til at udbrede sig i et Jordsmon staaer i omvendt Forhold til Jordbundens Absorptionsevne; den halve Absorptionsevne svarer til den dobbelte Udbredningsevne. Paa lignende Maade vil Kaliet i Braktiden fordele sig i en Mark. Hvor Kaliet bliver frit, ved at Kifelsforbindelserne forvittre, udbreder det sig til alle Sider fra det Punkt, hvor det udfilles, og jo mindre Jordens Evne er til at absorbere det, desto større er ogsaa det Rumfang Jord, hvori det udbreder sig.

Agerjordens Evne til at absorbere Kifelsyre er lige saa forskjellig som for Kaliet.

Af en Oplosning af kifelsurt Kali absorberede de efternævnte Jordsorter:

Skovjord, Jord fra Ungarn,	Havejord I,	Bogenhauser Jord,
15	2644	2425
		2007

Havejord II

1085 Mllgr. Kifelsyre.

Man finder heraf følgende Forholdstal for Kifelsyrens Udbredningsevne i disse Jordarter:

Jord fra Ungarn,	Havejord I,	Bogenhauser Jord,	Havejord II,
1.0	1.09	1.31	2.43

Skovjord

176.

Den samme Mængde Kifelsyre som vilde mætte 1000 Dele Jord fra Ungarn, vilde ligeledes kunne forsyne 1310 Dele Bogenhauser Jord, 2430 Dele Havejord II og 17600 Dele Skovjord med et Maximum af Kifelsyre.

Saa vel ren Ammoniak som Ammoniaksaltene's Ammoniak absorberes af Agerjorden ganske paa samme Maade som Kaliet, og navnlig optager 1 Kilogram af følgende Jordsorter.:

Jord fra Havannah, S. f. Schleißheim, Havej., Vogenhauser J.
 5520 3900 3240 2600 Millgr. Amm.,

hvoraf man finder følgende Forholdstal for Ammoniakfens Udbredningsevne i

S. f. Havannah, S. f. Schleißheim, Havejord, Vogenhauser J.
 1.0 1.24 1.50 2.12.

Ganske paa samme Maade kan man bestemme Agerjordens Absorptionsevne for fosforsur Kalk, fosforsur Magnesia og fosforsur Magnesia-Ammoniak, og udtrykke disse Stoffers relative Udbredningsevne i de forskellige Slags Jord ved Forholdstal.

Ved Absorptionstal forstaaes i det Følgende den Mængde af de forskellige Næringsstoffer, udtrykt i Milligram, som een Cubikdecimeter Jord kan uddrage af Opløsningen.

For at kunne bedømme en Marks Bestaaenhed, Virkningen af et Gjødemiddel paa samme, og den Dybde, hvortil de forskellige Næringsstoffer trænge ned i Jorden, er det af Bigtighed, at man bestemmer Jordbundens Absorptionsevne for ethvert af dem; saaledes absorberer t. Ex. en Cubikdecimeter Vogenhauser Lerjord:

	Fosforsur	Fosforsur	Fosforsur
af Ammon.,	Magnesia-Ammon.,	Kali,	Kalk
Milligram	2600	2466	2366
Udbredningsevnen er	1.0	1.01	1.10
			2.36.

Den anden Talrække udtrykker altsaa, at naar en Del Ammoniak paa sin Vej gennem Jorden naaer til en Dybde af 10 Centimetre, naaer en lignende Mængde Kali til 11 Centimeter og en ligesaa stor Mængde fosforsur Kalk til 23.6 Centimetre.

Tænke vi os smaa Korn af fosforsur Kalk fordelte i en Jord, der ligesom Vogenhauser Lerjorden absorberer 1.098 Millgr.

opløst fosforsur Kalk for hver Cubikcentimeter, og forestille vi os, at et af disse Korn til en Vægt af 22 Mlgr. ($\frac{1}{3}$ Gran) et Sted i Jorden opløser sig i Løbet af en vis Tid i kulsurt Vand og udbreder sig i den omgivende Jord, saa vil Jorden rundt om Kornet først møtte sig med fosforsur Kalk, og da Kulhyren bliver i Vandet, og dens opløsende Evne vedvarer, vil der danne sig en ny Opløsning, som tilfører en større Omkreds Jord den fosforsure Kalk, som den kan absorbere, og tilsidst ville de 22 Mlgr. fosforsur Kalk, naar de fuldstændig have udbredt sig i den omgivende Jord, have forsynet 20 Cubikcentimeter Jord med et Maximum af dette Næringsstof i den for dets Optagelse gunstigste Form. Den Hurtighed, hvormed den fosforsure Kalk opløser og udbreder sig, afhænger af dens Overflade, og tænke vi os Kornet forvandlet til et fint Pulver, maa der danne sig en i samme Forhold stærkere Opløsning af fosforsur Kalk, som den opløsende Kulhyre i samme Tid forefinder flere opløselige Partikler. Tænke vi os, at der i en vis Tilstand af større Findeling opløser sig i samme Tid dobbelt eller tre Gange saa meget, er det herved givet, at Udbredelsen under gunstige Omstændigheder foregaaer dobbelt eller tre Gange saa hurtigt, som naar den fosforsure Kalk ikke havde været saa findelt.

Naar man altsaa ved Brakning eller Gødning vil gjenoprette en Marks Frugtbarhed, og dette i det givne Tilfælde beroer paa, at den Jord, som Planterødderne have berøvet Fosforsyren, atter erholder, hvad den mangler af dette Næringsmiddel, fra de omgivende Jorddele, saa vil man nu kunne forstaae, at naar Jorden forøvrigt er lige rig paa fosforsure Jordsalte, vil den dertil fornødne Tid forkortes i samme Forhold som de fosforsure Forbindelser en mere findelte.

Det er fremdeles indlysende, at man, naar man gjøder med Halingjødning, som ved sin Forraadning efterlader kulsurt Kalk og under sin Forraadning udvikler Kulhyre, der ved sin

Indvirkning paa Kiselhyreforbindelserne frigjør Kiselhyre, maa begunstige Kiselhyrens Udbredning, fordi de organiske Bestanddele ingen Kiselhyre absorbere og altsaa, naar de blandes i Jorden, maae formindske dennes Absorptionsevne. Den ovenfor anførte Skovjord absorberer kun overordentlig smaa Mængder Kiselhyre af dens alkaliske Oplosninger, og man forstaaer, at den ved at blandes med den ungariske Agerjord vilde bevirke, at den ved Forvittringen friblevne Kiselhyre vilde udbrede sig i et større Rumfang Jord.

Jordbundens Evne til at absorbere Kiselhyre aftager forøvrigt ikke ved al Slags Jord i samme Forhold, som de forbrændelige Bestanddele i den tiltage. Saaledes indeholder den ovenfor omtalte ungariske Jord en større Mængde forbrændelige Bestanddele (9.8 Pct.) end Vogenhauser Lerjorden (8.7 Pct.), og desuagtet er dens Evne til at absorbere Kiselhyre ikke mindre, men tværtimod større end den Vogenhausiske Lerjords. Det fremgaaer heraf, at ogsaa andre Forhold have Indflydelse paa Jordens Absorptionsevne og dermed paa Kiselhyrens Udbredningsevne. Naar en Jordbund allerede af sig selv er rig paa Kiselhyrehydrat, vil den i hvert Fald absorbere mindre Kiselhyre end en anden, der er fattigere paa Kiselhyre, selv om denne indeholder langt flere organiske Bestanddele.

Absorptionstallene for to Slags Agerjord afgive intet Støttepunkt for Bedømmelsen af Jordens Godhed eller af dens Rigdom paa Næringsstoffer, men de sige os kun, at Planternes Næringsstoffer i den ene Slags Jord udbrede sig i en videre Omkreds end i den anden, at den ene Slags Jordbund gjør en større Modstand mod deres videre Fremtrængen end den anden. Idet Landmanden lærer Styrken af denne Modstand at kjende, bringer han i Erfaring, om den udøver en skadelig eller gavnlig Indflydelse paa Dyreeningen af hans Marker, og han ledes til at forstaae hvilke Midler han

skal anvende, for at svække den skadelige og forøge den gavnlige Modstand.

Naar man sammenligner en frugtbar Sandjord med en ligesaa frugtbar lermuldet — eller mergelig — Jord i Henseende til dens Rigdom paa Næringsstoffer, saa opdager man med Forbauselse, at den første leverer lige saa rigelige Afgrøder som den sidste med Halvdelen eller maaskee endog med Tjeredelen af de Næringsstoffer, som den lermuldede Jord indeholder. For rigtigt at forstaae dette Forhold maa man erindre, at det for en Plantes Ernæring kommer mindre an paa Mængden af Næringen end paa den Form, hvorunder den forekommer i Jordbunden; saaledes frembyder t. Ex. et Lod Kul i Form af Ventkul en ligesaa stor virkende Overflade som et Pund Kul i Form af Trækul. Naar den mindre Mængde Næringsstof, som Sandjorden indeholder, frembyder en ligesaa stor, til Optagelse skiftet Overflade, som den større Mængde, der indeholdes i Lermulden, saa maa Planterne trives ligesaa godt paa den første som paa den anden.

Naar et vist Cubikmaal frugtbar Lermuld blandes med 9 Gange saa meget Sand, saaledes at enhver Partikel Sand er omgivet med Verpartikler, ville ligesaa mange Rodtrævler og Verdele kunne komme i Berøring med hinanden i den saaledes blandede Jord som i det samme Rumfang af den ublandede, og naar enhver lille Del Ver formaaer at afgive ligemegen Næring, vil en Plante modtage ligesaa meget af den blandede Jord som af den ublandede, hvorvel denne i det Hele taget er ti Gange saa rig paa Næringsstoffer (see Tillæg D).

Enhver frugtbar Sandjord bestaaer af Blandinger af Sand med mer eller mindre Ler, og da Sand har en meget ringe Evne til at absorbere Kali og de øvrige Plantenæringsstoffer, saa ville de paaførte Gjødningsbestanddele, efterat have opløst sig, udbrede sig hurtigere og trænge dybere ned i Sandjorden end i anden Jord; den giver ogsaa forholdsvis mere

tilbage deraf end enhver anden Jord. I mange Tilfælde kan derfor svær Lerjord forbedres ved Sand, ligesom ogsaa en Tilblanding af Ler i Sandjord bevirker, at de med Gjødningen tilførte Næringsstoffer holde sig nærmere ved Overfladen eller holdes kraftigere tilbage i Madjorden.

Naar Sandjorden i Forhold til hvad den indeholder afgiver mere Næringsstof i Afgrøderne end en frugtbar muldet Lerjord, saa er Følgen heraf igjen, at den hurtigere afkræftes. Dens Evne til at frembringe gode Afgrøder vedvarer ikke saa længe og kan kun vedligeholdes, ved at man ved hyppig Gjødfkning erstatter den de Bestanddele, den har mistet.

I samme Grad som Gjødningen virker stærkere paa den, aftager den Virkning, som den mekaniske Bearbejdning har paa Gjenoprettelsen af dens Frugtbarhed.

De samme Aarsager, som bevirke, at den udpinte lerede Muldjord atter erholder en stor Del af sin tabte Frugtbarhed, naar den blot tilbørligt bearbejdes med Ploven, ere ogsaa virksomme i Sandjorden, men de frembringe ingen eller kun en ringe Virkning, fordi Sandjorden mangler de Stoffer, som derved sættes istand til at virke.

Da Overfladen af en Hectare er lig med en Million Kvadratdecimetre, udtrykke Absorptionstallene Antallet af de Kilogram Kali, Fosforsyre og Kiseltsyre, som efter at være førte paa Marken vilde udbrede sig fra Overfladen nedad indtil en Dybde af 10 Centimetre (c. 4 Tommer). Völker, Henneberg og Stohmann have gjort den Sagttagelse, at forskellige Slags Jord, hvis Absorptionstal de bestemte for Ammoniak, tilbageholdt en større Qvantitet af en concentreret Oplosning af Ammoniak eller Ammoniaksalte end af en fortyndet. Heraf fremgaaer det da, at Vandet og Jorden dele Ammoniakken imellem sig, og at rent Vand maa udtrække en vis Mængde Ammoniak af Jord, som er fuldkommen mættet hermed, paa samme Maade som Kul fuldstændig ud-

trækker Farvestoffet af en svagt farvet Badske, og af en stærkere farvet vel udtrækker langt mere, men da paa den anden Side binder en Del af det svagere, saa at det atter lader sig udtrække med Vand.

3 Vølkers Forsøg lod en med Ammoniak mættet Jord sig Halvdelen af samme berøve ved Behandling med overmaade meget Vand; den anden Halvdel tilbageholdtes af Jorden.

Jord, som indeholder mange formulende vegetabiliske Stoffer, absorberer mere Ammoniak og holder det stærkere tilbage, end Jord som er fattig paa disse Stoffer. Selv om man antager, at der istedet for een behøves to Cubikdecimeter Jord til fuldstændigt at tilbageholde den ved Absorptionstallet angivne Ammoniak, vil man indsee, at den sædvanlige Gjødning med et ammoniakrigt Gjodemiddel, med Guano eller med Ammoniaksalte kun beriger Jorden med dette Næringsmiddel indtil en meget ringe Dybde.

For fuldstændig at mætte en Hectare Vogenhauser Lerjord med Ammoniak fra Overfladen indtil en Decimeters Dybde eller halvt indtil to Decimeters Dybde, maatte man paaføre den 2600 Kilogram eller 52 Centner rent Ammoniak eller 200 Centner svovlsurt Ammoniak.

Ved en Gjødning med 800 Kilogr. Guano med 10 Pct. Ammoniak tilfører man en Hectare Vogenhauser Lerjord 80 Kilogram Ammoniak eller noget mere end $\frac{1}{30}$ af den Mængde, som vilde behøves til at mætte den halvt til 2 Decimetres Dybde. Uden Hjælp af Bloven eller Farven vilde altsaa den hele i Guanoen givne Ammoniakmængde i heldigste Tilfælde ikke trænge dybere ned end 7 Millimetre. Men Planterne behøve ikke for at kunne trives frodigt en med Næringsstoffer mættet Jordbund, og de anførte Absorptionstal vise da ogsaa, hvor langt Madjorden er fra Mætningstilstanden. Det er derimod en Betingelse for Planternes fuldstændige Ernæring, at de Rødder, der gaar ned i Jorden, komme i Berøring med en

vis Mængde mættet Jord, og Markens mekaniske Bearbejdning har derfor det vigtige Bieend, at blande de med et Næringsstof mættede Jorddele med andre, som ved en foregaaende Culturer ere blevne fattigere paa Næringsstoffer.

Middeleafgrøden af en Hectare Hvede (2000 Kilogr. Korn og 5000 Kilogr. Halm) indeholder 52 Millioner Milligr. Kali, 26 Millioner Milligr. Fosforsyre og endvidere 54 Mill. Milligr. Kvælstof. Antager man, at Kvælstoffet leveres af Jordbunden, saa optage de paa en Kvadratmeter voxende Hvedeplanter en Titusindedel af Kaliet, Fosforsyren og Kvælstoffet eller tilsammen 13200 Milligr. Regner man 100 Planter paa Kvadratmetren, saa optager enhver af dem 132 Milligr. af disse Bestanddele fra Jorden, eller 54 Milligr. Kvælstof = 65 Milligr. Ammoniak, 52 Milligr. Kali, 26 Milligr. Fosforsyre.

Enhver Cubikcentimeter Vogenhauser Lerjord absorberer indtil Mætningsstilstanden 2.6 Milligr. Ammoniak, 2.3 Milligr. Kali og 0.5 Milligr. Fosforsyre, og man vilde altsaa ved at føre 25 Cubikcentimetre af den mættede Jord og 25 Milligr. fosforsur Kalk paa hver Kvadratdecimeter af Marken atter i tilstrækkelig Mængde kunne erstatte de nævnte Næringsstoffer, som Hvedeplanten har berøvet Jordbunden. Fordelt over et Areal af en Kvadratdecimeter og til en Dybde af 2 Decimetre udgjøre de 25 Centimetre $\frac{1}{80}$ af Jordmassen.

De tidligere beskrevne Forsøg, som Naegeli og Zoller have anstillet, afgive et godt Exempel paa en saadan Gjødning. Gjødningen bestod af Torv, som delvis var blevet mættet med Næringsstoffer, og som, efterat være blandet med 3 Dele næsten fuldstændig ufrugtbar Torv, dannede en Jord af samme Frugtbarhed som god Havejord.

En saadan Tilførsel af Jord, som er blevet mættet med Næringsstoffer, finder i Reglen ikke Sted, men Gjødningen selv foregaaer nøiagtigt paa den antagne Maade. Man fører

de flydende eller faste Gjødningstoffer ud paa Marken, og de i dem indeholdte Næringsstoffer forbinde sig strax, hvis de ere i opløst Tilstand, eller lidt efter lidt, hvis de behøve en vis Tid til at gaae over i opløst Tilstand, med de Jorddele, hvormed de komme i Berøring og mætte dem, og det er egentlig denne med Gjødningstoffer mættede Jord, hvormed Landmanden gjøder, d. v. s. hvormed han erstatter de udtrukne Næringsstoffer.

Erfaringen har lært Landmanden, hvilke Dele af Jordbunden, det er nyttigst for ham eller snarere for hans Planter at berige med Næringsstoffer, og det er mærkværdigt, hvor godt han har udfundet den til hver enkelt Culturplantes Natur, til Jordbundens og Planternes Udviklingsperiode mest passende Gjødning og mest hensigtsmæssige Fremgangsmaade ved at nedpløie den mer eller mindre dybt eller ved simpelthen at stro den paa Overfladen. (Journ. of the Royal Agric. Soc. of England T. 21, p. 330).

De af Landmanden i denne Henseende opnaaede Resultater vilde endnu blive større, hvis Næringsstofferne i det fortrinsvis anvendte Gjødemiddel — der sigtes hermed til Staldgjødningen — vare mere ensformigt fordelte og udbredte, da dette atter vilde tilstede en mere jevn Fordeling af dem i Jorden.

Staldgjødningen er en meget uensformig Blanding af raadnende Halm og Plantelevninger med faste Dyreexcrementer, hvilke sidste i det Hele udgjøre den mindste Deel af Massen. Den er gennemtrængt med Bædsker, som indeholde Kali og Ammoniak i Oplosning. Udtager man paa hundrede Steder af en Mødding hundrede Prover til ligesaa mange Analyser, giver hver et andet Forhold af Næringsstoffer, og det er klart, at ved Anvendelse af Staldgjødning vil neppe eet Sted af Jorden modtage den samme Mængde Næringsstoffer som et andet.

Den Blads, paa hvilken en Mødding har ligget paa en Mark i Regnveir, kjendes under hele Vegetationsperioden og ofte endog i det paafølgende Aar ved en yppigere Plantevæxt, navnlig for de langstraaede Planters Vedkommende, uden at de derpaa voksende Planter dog altid give et synderligt større Udbytte af Kjerne. Naar den Kali og Ammoniak, som dette ene Sted modtog mere, end Planten behøvede til Kjernedannelsen, var blevet mere udbredt og derved mere tilgængeligt for de øvrige Planter paa Marken, vilde de have bidraget til at forhøje Kornudbyttet af den, hvorimod Ophobningen af Overskuddet paa et enkelt Sted kun tjente til at forøge Halm-dannelsen. Den ulige Fordeling af Stalbgjødningens andre Bestanddele paa Marken medfører en lignende Ulighed i Udviklingen af Halmplanternes Dele. Paa en ideal Mark, i hvilken Næringsstofferne vare fuldkommen jevnt udbredte og tilgængelige for Rødderne, skulde, naar alle andre Betingelser forøvrigt vare lige, alle derpaa voksende Halmplanter have ens Høide, og hvert A^r levere samme Antal og samme Vægt Kjerner.

I den korte, forraadnede Stalbgjødning ere Næringsstofferne langt mere ensformigt fordelte end i den friske med Halm stærkt blandede Gjødning, og Landmanden opnaaer en endnu ensformigere Fordeling, naar han opfatter Gjødningen lagvis med Jord, og lader den saaledes blandet forraadne til den saakaldte Compost. Da Stalbgjødning, ligesom alle andre Gjødemidler, kun virker ved de Jorddele, som have mættet sig med de i den indeholdte Næringsstoffer, saa er det under visse Omstændigheder fordelagtigt for Landmanden at tilberede en saadan mættet Jord ved Hjælp af Gjødningen, og at gjøde med den; dette kan naturligvis gjøres paa selve Marken. Antager man, at en Cubikmeter Stalbgjødning (= 500 Kilogr. eller 1000 Pund) efter Bölfers værdifulde Undersøgelser indeholder 660 Pund Vand, 6 Pund Kali og

12 Pund Ammoniak, vilde den efterat være blandet med en Cubikmeter Jord, hvoraf 1 Cubikdecimeter absorberer 3000 Milligr. Kali og 6000 Milligr. Ammoniak, efterat de i Gjødningen indeholdte organiske Bestanddele var fuldstændigt forraadnede, og efterat den halve Vandmængde var fordampet, give omtrent 1½ Cubikmeter Jord, som var fuldstændig mættet med alle Næringsstofferne i Gjødningen. Jordsorter, som absorbere den anførte Mængde Ammoniak og Kali, findes overalt, og det kan ikke falde Landmanden vanskeligt at vælge den for hans Compostdugnger mest tjenlige Jord.

Staldgjødningen har som bekendt tillige en mekanisk Virkning, hvorved en fast Jordbunds Sammenhang formindskes, eller en svær Jord gjøres lettere og porøsere. For saadan Jord egner Compostgjødningen sig mindre, og den Jord, som skal tilsættes Gjødningen, maa erstattes med et meget porøst og løst Legeme, helst med Torvesmuld*).

Naar man sammenligner de Afgrøder, som vindes af mangan en Mark ved Hjælp af Staldgjødning, Bømmel Guano, i flere Tilfælde ved Træaske og Kalk, med dem, som den samme Mark leverer i ugjødet Tilstand, saa maa disse Gjødemidlers Virkning virkelig forekomme os gaadefuld.

*) Langt vigtigere end at gjøde med Compostgjødning, som altid koster meget Arbejde og Transport, er det maaske at benytte Jordens og Torvens absorberende Egenskaber til at fastholde de i Møddingevandet indeholdte Næringsstoffer. Naar Burden af et Møddingsted bestaaer af et en Meter tykt Lag af Torv, har man for en Grundflade af 10 Metres Længde og 10 Metres Brede 100 Cubikmetre Torv, hvorigjennem man kan lade alt Møddingevandet sive, uden at man behøver at frygte for at tabe endog kun den mindste Del af dets virksomme Bestanddele. Torven kan bruges ligesom Gjødning, og maa, hvad der fortaarer sig selv, aarlig fornyes. Paa Marker, der, som Enge, ikke dyrkes, virker Møddingevandet naturligvis hurtigere. Den i München Omegn forekommende Torv absorberer i pulveriseret Tilstand i 1000 Cubicentimeter, som vare 330 Gram, 7.892 Gr. Kali og 4.160 Gr. Ammoniak.

Afgrøden af en ugjødet Mark maa svare til dens Rigdom paa virksomme Næringsmidler; en ringere Afgrøde svarer til en mindre Rigdom paa Næringsstoffer. Sammenligner man nu i et af de anførte Tilfælde det ugjødede Stykkes Rigdom paa Næringsstoffer med Afgrøden, og Mængden af de tilførte Næringsstoffer eller Gjødningen med Merudbyttet, saa synes dette at være aldeles uforholdsmæssig større, og man bliver let forført til den Mening, at de i Gjødningen tilførte Næringsmidler, Fosforsyre, Kali, Ammoniak, ere langt virksommere end de, der forefindes i Jordbunden: eller at den større Mængde af disse er uirksom i Jorden, og dennes Frugtbarhed fortrinsovis berøer paa Gjødningen. Heraf kommer det nu, at medens nogle Landmænd mene, at man kan undvære al Gjødning, og at den mekaniske Bearbejdning alene er tilstrækkelig til at gjøre Marken frugtbar, holde andre for, at man kun ved Gjødning kan vedligeholde Markens Frugtbarhed. Alle saadanne Anskuelser tage kun Hensyn til enkelte Tilfælde og have ingen Gyldighed i Almindelighed, da hverken de første eller de sidste have gjort sig klart, hvorpaa Frugtbarheden berøer.

I de Forsøg, som den landoconomiske Forenings Generalcomitee i Baiern lod anstille i Aaret 1857 angaaende Fosforitens Virkning paa de paa Fosforsyre fattige Marker i Schleisheim, blev der paa to Stykker Mark, hvoraaf det ene var gjødet med 241.4 Kilogr. Fosforsyre (657.4 Kilogr. Fosforit behandlet med Svovlsyre) pr. Hectare, taget følgende Afgrøder af Baarhvede:

	Den hele Afgrøde.	Kjerne.	Straa.
Gjødet med 657	5114 Kilogr.	1301,7 Kilogr.	3813,0 Kilogr.
Kilogr. fosforsur Kalk.			
Ungjødet . . .	2301.0	— 644.3	— 1656.8 —

Ifølge en kemisk Analyse af Jorden fra denne Mark (udført af Dr. Zøller i det henværende kemiske Laboratorium) afgav den ved Behandling med kold Saltsyre en Quantitet Fosforsyre, der lader sig beregne til 2376 Kilogr. paa Hectaren for en Dybde af 25 Centimetre eller til 5170 Kilogr. fosforsur Kalk.

Den Mængde Fosforsyre, som Planten havde optaget i Rjerne og Straa fra det gjødede Stykke,
 beløb sig ialt til 17.5 Kilogr. Fosforsyre,
 fra det ugjødede 8 — —
 Ved Gødningen blev avlet mere . . 9.5 — —

3 de 657.4 Kilogr. Fosforit modtog Marken ialt 241.4 Kilogr. Fosforsyre; den som fandtes i Merafgrøden udgjør altsaa kun $\frac{1}{25}$ af den tilførte Fosforsyre.

Dette Resultat kan ikke forundre, thi den tilførte Fosforsyre blev ikke givet til Planten, men til den hele Mark. Havde det været muligt at omgive enhver Rod med saamegen Fosforsyre eller fosforsur Kalk, som Merafgrøden havde fornøden til at danne Rjerne og Straa, saa vilde en Gødning med $9\frac{1}{2}$ Kilogr. Fosforsyre have været tilstrækkelig til at frembringe dobbelt saa stor en Afgrøde, som den, der blev avlet paa det ugjødede Stykke; men paa den Maade, hvorpaa Gjødfningen foregik, modtog hver Del af Marken ligemegen Fosforsyre:

Af den hele Quantitet af 241.4 Kilogr. kom imidlertid ifkun 9.5 Kilogr. i Berøring med Planterødderne; Resten forblev vel istand til at frembringe Virkning, men kom ikke til at virke. For at gjøre det muligt for Planten at erholde een Vagtdel Fosforsyre var det nødvendigt at give Marken 25 Gange mere.

Naar man paa den anden Side sammenholder den i Marken oprindelig tilstedeværende Fosforsyremængde med den tilførte, synes Gødningens Virkning uforholdsmæssig stor.

Den i Kjernen og Salmen fra det ugjødede Stykke indeholdte Fosforsyre ugjør $\frac{1}{300}$ af hele Markens Fosforsyremængde, den derimod, som indeholdtes i Meragrøden, $\frac{1}{25}$ af Gjødningens Fosforsyremængde. Da Afgrøden blev fordoblet ved Gjødningen, saa synes heraf at fremgaae, at Virkningen af den i Gjødningen tilførte Fosforsyre var 12 Gange større end af den i Jorden oprindelig indeholdte.

Den tilførte Fosforsyre (241.4 Kilogr.) udgjorde $\frac{1}{10}$ af den hele i Marken forekommende Mængde (2376 Kilogr.). Hvis begge havde virket ligestærkt, skulde Merudbyttet have svaret til Forøgelsen af Fosforsyre, men istedet for at høste $\frac{1}{10}$ mere aflede man dobbelt saa meget som paa det ugjødede Stykke.

Denne Kjendsgjerning forklares, naar man erindrer Schleißheimer Markens Absorptionstal for Fosforsyre eller fosforsur Kalk.

Tænker man sig den i Marken tilstedeværende Fosforsyre jevnt udbredt i Form af fosforsur Kalk (5170 Kilogr.) indtil en Dybde af 25 Centimetre, indeholder enhver Cubikdecimeter 2070 Milligr. enhver Cubikcentimeter circa 2 Milligr. fosforsur Kalk.

Marken blev gjødet med 657.4 Kilogr. Fosforit i opløselig Tilstand, hvilket svarer til 525 Millioner Milligr. ren fosforsur Kalk.

Ifølge directe Bestemmelser absorberer 1 Cubikdecimeter af Jorden for Schleißheim 976 Milligr. fosforsur Kalk; enhver Kvadratdecimeter modtog 525 Milligr., som efter at være opløst af Regnvandet, vare tilstrækkelige til at mætte Jorden fuldstændigt til en Dybde af 5.4 Centimeter (noget over 2 Tommer) eller halvt til en Dybde af 10.8 Centimeter med fosforsur Kalk. Den fosforsure Kalk i disse Jordlag blev altsaa forøget ved Gjødningen ikke med 10 Prct., men med 50 Prct., som endhydermere befandt sig i en for Optagelse af

Planterne fikket Tilstand. Jordens Absorptionsevne forklarer altsaa, hvorfor Afgrøden af gjødede Marker snarere staae i Forhold til de i Gødningen tilførte Næringsstoffer end til den hele i Marken indeholdte Mængde.

Enkelte eller flere Gødningstoffer virke endnu stærkere paa Jorder, som ere endnu fattigere paa Næringsstoffer end den omtalte Mark i Schleisheim.

De følgende Resultater bleve vundne paa et i dette Siemed opbrækket Stykke Land, som i 15 Aar ikke var blevet berørt af Ploven og havde tjent til Faaregræsning. Det hele Jordlag paa Markerne i Schleisheim har kun en Tykkelse af i det Høieste 6 Tommer; under det ligger ikke Jord, men et Lag af Kullesten, der, ligesom en Si med tomme store Abninger, lader Vandet løbe igjennem. Afgrøden af det ugjødede Stykke giver en Forestilling om dets Ufrugtbarhed. Et andet Stykke blev gjødet med sur fosforsur Kalk, nemlig med 525 Kilogr. Fosforit paa Hectaren; Fosforiten var gjort opløselig ved Behandling med Svovlsyre og indeholdt 193 Kilogr. Fosforsyre, eller 420 Kilogr. fosforsur Kalk.

Vinterrug fra 1858 (Schleisheim) paa Hectaren:

	Hele Afgrøden.	Kjerne.	Straa.
Gjødet med Fosforit (behandlet med Svovlsyre) = 525.3 Kilogr.; heri 1928 Kilogr. P. O ⁵ , hvilket svarer til 420 Kilogr. ren fosforsur Kalk.	1995.4 Kilogr.	654.2 Kilog.	1341.2 Kilog.
Ugjødet			
	397.6	— 115.0 —	282.6 —

Følge Dr. Zöllers Undersøgelse indeholdt denne Mark paa Hectaren indtil 6 Tommers Dybde kun 727 Kilogr. Fosforsyre.

Den med Fosforsyre gjødede Mark leverede sex Gange saamegen Kjerne og 5 Gange saameget Halm som den ugjødede. Men man vil lægge Merke til, at hvor kraftig end Gødningen

viste sig at virke, var dog dette større Udbytte iffe at ligne med det, som man ifølge det tidligere omtalte Forsøg opnaaede af det ugjødede, men i længere Tid under Cultur holdte Stykke, og naar man sammenligner begge Markers Rigdom paa Fosforsyre, saa ser man, at da Faaregræsningsstykket paa 6 Tommers Dybde kun indeholdt halvt saa meget som det andet Stykke, saa var Gjødningen med den sure fosforsure Kalk netop kun tilstrækkelig til at gjøre Faaregræsningsstykket indtil en Dybde af 8 til 10 Centimeter ligesaa rigt paa Fosforsyre som det andet ugjødede Stykke.

Disse Betragtninger forklare, hvorledes en forholdsvis ringe Qvantitet Næringsstoffer eller Gjødningsbestanddele ved at absorberes af de øverste Jordlag af en Mark kan udøve en saa paafaldende Virkning paa Forøgelsen af den Afgrøde, som opnaaes af Planter, der fortrinsvis optage deres Næring af de øverste Lag af Madjorden.

Naar altsaa Virkningen af Næringsmidlerne beroer paa den Mængde, hvori de forekomme i visse Dele af Jordbunden, saa bliver Virkningen forstærket i samme Forhold som deres Mængde netop paa disse Steder bliver forøget.

Et noiere Kjendskab til Madjordens Sammensætning saavel som til dens Forhold til Næringsstofferne vil, naar Plantens Natur og Fornødenheder tillige tilbørligt paaagtes, efterhaanden lede til Opklarelse af mange andre Fænomener i Agerbruget, som endnu henstaae fuldstændig uforklarede og ere ligefrem gaadefulde for mange Landmænd. Endffjendt vi paa det Noieste kjende de almindeligste Love for Planternes For-
merelse, forsaavidt denne staaer i Forbindelse med Jordbunden, Luften og Vandet, er det desuagtet i mange Tilfælde over-
ordentligt vanskeligt at erkjende Grunden til, at en Jord er ufrugtbar for en Cultur-Plante f. Ex. Værter, medens den er frugtbar for andre, som behøve de samme Næringsstoffer som Værterne, ofte i endnu større Mængde. Naar Jorden er rig

nok paa Næringsstoffer for disse andre Planter, hvorfor virke de da ikke paa samme Maade paa Erteplanterne; hvilke Aarsager hindre Erteplanterne i at tilegne sig de Næringsstoffer, som Jorden frembyder for andre Planter i en til Optagelse fuldkommen skiftet Tilstand? hvoraaf kommer det endeligt, at netop denne Jord efter nogle Aars Forløb atter giver en lønnende Afgrøde af Erter, om end vi ved mellemliggende Afgrøder snarere have gjort den fattigere end rigere paa Næringsstoffer? hvad er Grunden til, at Erter, som faaes imellem Vaarsæden, Havre og Byg, hyppigt yde et større Udbytte end naar de voxe alene og ikke behøve at dele de forhaandenværende Næringsmidler med de andre Planter?

Ganste lignende Fænomener iagttages ved Dyrkning af Klover. I saare mange Egne bliver en Mark efter et Antal Kloverafgrøder saa godt som ufrugtbar for Klover.

Gødning gjenopretter i et saadant Tilfælde ikke Markens Evne til at frembringe Klover, men efter nogle Aars Forløb, i hvilken Tid denne Mark har ydet lønnende Afgrøder af Halmplanter eller Rodfrugter, bliver den atter i nogen Tid frugtbar for Klover.

For en hel Mængde Culturplanter kjende vi temmelig nøie de specifikke Gødemidler, d. v. s. saadanne Gødemidler, som virke gunstigt paa Flertallet af Marker. Staldgødningen er i Reglen nyttig for alle; for Kornsorterne ere Ammonialsaltene, for Turnipsroerne den sure fosforsure Kalk af fortrinlig Værdi. Bømmel og Aske forhoie synligt Udbyttet af frugtbare Klovermarker, og paa samme Maade bliver en Mark ved Gødning med Kalk ofte frugtbar for Klover, som den ellers ikke bærer.

Men paa Marker, som have tabt deres Frugtbarhed for Klover eller Erter, og som man derfor har kaldt klover- eller ærtetrætte, virke alle disse for deres Væxt forøvrigt gunstige Omstændigheder næsten ikke mere. Hvad disse Planter ellers

og andre Planter altid ynde, har udover et vist givet Tidspunkt ingen Virkning mere paa Klover- og Urtemarkeerne. Det er især dette Fænomen, som sætter Landmanden i Forlegenhed og vækker Tvivl hos ham om Videnskabens Læresætninger.

Naar han tvinges til i en Række Aar at opgive Dyrfæningen af Planter, som ere nyttige for ham, og Videnskaben ikke formaaer at hjælpe ham udover Vanskelighederne, hvortil nytter da Theorien, spørger Landmanden, som ikke kender Theoriens Væsen.

Det er en temmelig udbredt Bildfarelse, at man ved et nøie Bekjendtskab med Theorien skulde blive istand til at kunne forklare alle forekommende Tilfælde. Theorien alene forklarer hverken i Astronomien eller i Mekaniken, Fysiken eller Chemien noget som helst Tilfælde. Den omfatter og angiver de Aarsager, som ligge til Grund for alle Tilfælde, ikke de enkelte, som betinge de enkelte Tilfælde.

Theorien fordrer, at de Aarsager, der ere de bestemmende for ethvert Tilfælde, blive opsogte enkeltvis, og Forklaringen gaaer da ud paa at eftervise, hvorledes de sammenvirke for at fremkalde Tilfældet. Theorien antyder, hvad vi skulde opsoge, og lærer os, hvorledes vi skulde gjøre det ved at anstille rigtige Forsøg.

Aarsagen til, at vi ingen Forklaringer besidde over de nys omtalte Fænomener, beroer i det Væsentlige paa, at Landmanden hidtil har bekymret sig meget lidt om Aarsagerne til dem. Opsøgning af Aarsager er overhovedet ikke den praktiske Landmands Sag, og de, som have stillet sig en saadan Opgave, have ved den Maade, hvorpaa de forsøgte at løse den, vist, at det at betragte Planter som et organisk Væsen, der har sine egne Fornødenheder, som man nøie maae kende, hvis man vil opdrage den paa rette Maade, er dem en temmelig ubekjendt Ting.

Naar jeg i det Følgende sammenligner Urteplanten med en Kornplante, saa vil jeg derved henlede Landmandens Op-

mærksomhed paa visse Eiendommeligheder, som komme i Betragtning ved begge disse Planter Dyrkning.

For Byg og Erter f. Ex. er en middelmaadig fugtig, kraftig, ikke altfor bindende og for Ukrudt ganske fri Jord fortrinlig egnet; en mild, vel behandlet, kalkholdig Vermuld eller Mergeljord afgiver for begge Planter det bedste Vækststed. En 6 Tommer dyb Madjord er tilstrækkelig for Bygplanten, hvis fine sammenfiltrede Rødder udbrede sig buskformigt; en løs, fjør Undergrund er snarere skadelig end gavnlig for Bygplanten. Frisk Gjødning for Udsaaningen indvirker kraftigt paa Bygplanten. Medens Sædekornet ved Byggen ikke bør ligge dybere end 1 Tomme, spire og trives Erterne bedst, naar de nedbringes 2 til 3 Tommer i Jorden; deres Rødder udbrede sig ikke til Siden, men trange dybt ned i Jorden; de kræve derfor en dyb og dybt bearbejdet Jordbund og en fri og fjør Undergrund. Frisk Gjødning har næsten ingen Virkning paa Erteplanten.

Alf disse Eiendommeligheder ved begge Planter følger det af sig selv, at Bygplanten fornemmelig optager Vetingelserne for sin Væxt fra den overste Del af Madjorden, Erteplanten derimod fra de dybere Lag. Hvad Jordbunden indeholder under de 6 Tommer, er temmelig ligegyldigt for Bygplanten; for Erteplanten derimod beror Alt paa Righoldigheden af disse dybere Lag.

Se vi nu nærmere efter, hvad! begge Planter fordre af Jordbunden, saa vise Mayers Undersøgelser (Ergebn. landw. agric.-chem. Versuchen. München 1857. S. 35) at Erterne indeholde $\frac{1}{3}$ flere Askebestanddele end Bygkornene; begges Fosforsyreholdighed er temmelig ens (2.7 Pct.). Under forøvrigt lige Forhold maa altsaa Undergrunden, hvoraf Erterne optage Fosforsyren, være lige saa rig derpaa som Madjorden, der forsyner Bygplanten med denne Bestanddel.

Underledes forholder det sig med Kvælstofholdigheden. Mod samme Mængde Fosforsyre indeholde Erterne næsten dobbelt saa meget Kvælstof som Bygget. Antager man, at begge Planter optage Kvælstoffet af Jordbunden, hvad der for Erternes Vedkommende maaske ikke er ganske rigtigt, saa maa Erteplanten for hver Vægtdeel Kvælstof, som Bygplanten optager gennem Rodderne, modtage det Dobbelte; den første faaer sit fra Madjorden, den anden sit fra de dybere Lag.

Disse Betragtninger kaste efter min Mening noget Lys over Erteculturen, thi de forudsætte en ganske egen Jordbundsbeskaffenhed, og man kan snarere forstaae, at en ved Ertecultur udpint Jord ikke mere kan bære Erter, end at den efter en Række Aar atter kan gjenvinde sin Frugtbarhed for dem.

Ifølge disse Betragtninger og under Forudsætning af, at de optagende Rodoverflader ere ligestore, skal den for Erter frugtbar Undergrund være ligesaa rig paa Fosforsyre og dobbelt saa rig paa Kvælstof som en for Bygcultur egnet Madjord: for Fosforsyrens Vedkommende er denne Antagelse sikker.

Vi forstaae uden Vanskelighed den gode Virkning, som Gjødningen af en afkræftet Bygmark har til Folge. Bygplanter berøvede Madjorden alle Betingelserne, for at den kunde trives i den; ved igjen at tilveiebringe dem ved Gjødningen, blev Jorden atter sat istand til at bære Byg.

Men ifølge vort Kjendskab til Madjordens Eiendommelighed er tilbageholder et Lag af 6 til 10 Tommers Dybde saa kraftigt den Ammoniak, Kali og Fosforsyre, som selv den stærkeste Gjødning, Landmanden er istand til at give, indeholder, at uden tilfældige gunstige Forhold neppe nogen Del deraf naaer ned til Undergrunden.

Naar man under Driften af en Mark med Planter, som fordrer en dyb Ploining, saasom Rodfrugter og andre Afgrøder,

har indblandet en betydelig Del af den righoldige Madjord i den udtømte Undergrund, saa kan man forstaae, at denne atter efterhaanden kan blive frugtbar for Grter; den Tid, som medgaaer hertil, afhænger naturligvis af det tilfældige Valg af de Planter, som følge efter hverandre paa Marken.

Fra dette Synspunkt betragtet ligger det i Landmandens Haand, ved en rigtig Behandling af Marken at forkorte den Tid, efter hvis Forløb den atter kan bære Grter.

En Kjendsgjerning er det, at der gives overmaade mange Marker i Nærheden af Byerne, som Aar for Aar eller hvert andet Aar bære frodige Afgrøder af Grter, uden nogensinde at blive artetrætte, og vi vide, at Gartneren ikke bruger noget særegent Kunstgreb hertil, undtagen at han bearbejder sin Jord dybt og meget omhyggeligt, og gjøder langt stærkere, end Landmanden formaaer.

At Grterne saa hyppigt slaae feil er altsaa ikke saa særdeles gaadefuldt, og der er ingen Anledning til at opgive Haabet om, at det vil lykkes Landmanden at dyrke Grter, saa ofte som det er fordelagtigt for ham, naar han kun slaaer ind paa den rette Wei til at berige sin Mark paa rette Sted og i rette Dybde med de for Grteplanterne fornødne Næringsmidler.

Ved alle Opgaver af denne Art berøer det heldige Udfald stedse paa, at den, som helliger sine Kræfter til at løse dem, ikke troer, at det er en let Sag, men gjør sig det klart, at det er forbundet med store Vanskeligheder; thi hvis dette ikke var Tilfældet, vilde de for længe siden være blevene løste af Experimenterkunsten.

De mange frugtesløse Forsøg, som D'Hr. Laves og Gilbert have anstillet for atter at gjøre en fløvertræt Mark frugtbar for Klover, ere i denne Henseende af Vardi, for saa vidt som de vise, at det blotte Forsøgsmageri ikke fører til Noget, og naar jeg her skænker dem en Opmærksomhed, som de ikke fortjene, saa sker det ikke for at underkaste dem en

Godtffjæbs Kritik, men for at vise den praktiske Mand, hvorledes han ikke skal bære sig ad med at løse sine Opgaver, hvis han vil naae et heldigt Resultat. De Slutninger, som D'Hr. Lawes og Gilbert have udledet af deres talrige Forsøg, ere følgende:

De have fundet, at naar et Stykke Jord endnu ikke er klovertræt, vil Afgrøden hyppigt forøges, naar man gjøder med Kalisalte og sur fosforfur Kalk. Er Jorden derimod klovertræt, kan man ikke stole paa at opnaae en sikker Afgrøde ved Anvendelse af Noget af de sædvanlige Gjødningstoffer, hverken „kunstige“ eller „naturlige“. Det eneste Middel er at vente nogle Aar, inden man atter forsøger Rødklover paa Marken.

Det er neppe fornødent at gjøre opmærksom paa, at det, som D'Hr. Lawes og Gilbert her kalde Slutninger, er intet mindre end Slutninger. Hvad de have fundet, have tusinde Landmænd erfaret før dem, og den eneste Slutning, som det havde været dem tilladt at drage, var den, at de vare strandede i deres Forsøg paa at gjøre en klovertræt Mark frugtbar igjen for Klover ved Anvendelse af visse Gjødmidler. I Virkeligheden have de langtfra stræbt at skaffe os Underretning om Aarsagerne til en Marks Klovertræthed, men de have simpelt hen prøbet forskellige Slags Gjødning, i Haab om at finde en, ved hvilken Markens oprindelige Frugtbarhed kunde blive gjenoprettet, og en saadan have de ikke fundet.

D'Hr. Lawes og Gilbert antage, at Kloverplanten netop forholder sig paa samme Maade med Hensyn til Marken som en Byg- eller Hvedeplante, og da de nu Aaret efter, at Kloveren var mislykket paa en rigeligt gjødet Mark, opnaaede en rig Byg- eller Hvedeafgrøde, saa satte de sig i Hovedet, at Kloverens Misvæxt beroede paa en Sygdom, som udviklede sig i Jorden ved Kloverculturen, og som angreb Kloverplanten, men ikke Rodderne af Byg- og Hvedeplanten.

Kløveren er netop derved aldeles forskjellig fra begge de nævnte Cerealier, at den sender sine Hovedrødder lodret nedad, naar ingen Hindringer modsætte sig det; i en Dybde, som Flertallet af Byg- og Hvedeplantens fine Haarrødder ikke naaer til, forgrener Hovedroden sig (hvad man fornemmelig kan iagttage ved *Trifolium pratense*) med Sideskud, som atter sende andre Rødder nedad.

Kløveren optager altsaa ligesom Urteplanten stedsse sin Hovednæring fra Jordlagene under Madjorden, og Forskjellen mellem dem bestaaer fornemmelig i, at den paa Grund af sin større og mere udstrakte Rodoverflade endnu finder Næring i Mængde paa Marker, hvor Urter ikke mere ville trives. Den naturlige Folge heraf er, at Kløveren efterlader Undergrunden forholdsvis langt fattigere end Urterne.

Kløverfrøet, som paa Grund af sin Lidenhed kun kan yde den unge Plante faa Dannelsesstoffer af sin egen Masse, kræver en righoldig Madjord til sin Udvikling. Men Planten berøver forholdsvis Madjorden faa Næringsstoffer. Naar dens Rødder have trængt igjennem denne, overtrække de øverste Dele af dem sig hurtigt med en Rorkhinde, og kun de fine Rodtrævler, som forgrene sig i Undergrunden, føre Næring til Kløverplanten.

Betragter man nu de Forsøg, som D'Hr. Laves og Gilbert anstillede, for igjen at sætte en kløvertræt Mark istand til at bære Kløverafgrøder, ser man strax, at alle anvendte Midler vare fuldkommen egnede til at berige de øverste Lag af Marken med Næringsstoffer for Hvede- og Bygplanterne, men at Kløverplanten kun i den første Tid af sin Udvikling drog Nytte af Gødningen, hvorimod de dybere Lag forbleve uforandrede i deres Bessaffenhed. De forholdt sig noiagtigt som om Marken overhovedet ikke havde modtaget noget Næringsstof.

De af Laves og Gilbert anvendte Gjødemidler vare sur fosforsur Kalk, 300 *A* Venafte med 225 *A* Svovlsyre

paa Acren), svovlsurt Kali (500 $\bar{N}$), svovlsurt Kali og sur fosforsur Kalk, Blandinger af forskjellige alkaliske Salte (500 $\bar{N}$ svovlsurt Kali, 225 $\bar{N}$ svovlsurt Natron, 100 $\bar{N}$ svovlsur Magnesia), Alkalier blandede med sur fosforsur Kalk; fremdeles Ammoniaksalte alene og Ammoniaksalte med sur fosforsur Kalk eller Blandinger af forskjellige Alkalier, Staldgjødning (300 Centner) i Forbindelse med Kalk eller med Kalk og sur fosforsur Kalk eller med Kalk og Alkalier i de forskjellige Forhold, endvidere Sod, Sod sammen med Kalk, Sod med Kalk, Alkalier og fosforsur Kalk. Intet af disse Gjødemidler havde nogenjomhelst heldig Virkning, den Klovertrætte Mark blev ikke ved noget af dem gjort skikket til igjen at bære Klover.

Karsagen til, at disse Gjødemidler ingen Virkning frembragte, er ikke vanskelig at udfinde. I deres Afhandling lade D'Hrr. Lawes og Gilbert os rigtignok forblive i fuldstændig Uvidenhed angaaende den Marks Natur og Bestaaffenhed, hvorpaa de have anstillet deres Forsøg; men af tilfældige Omtrænger i tidligere Afhandlinger vide vi, at Markerne i Rothamsted bestaae af en temmelig svær lermuldet Jord, som fortrinnsvis egner sig for Kornsorterne, navnlig for Byg.

Ifølge Forsøgene over Lermuldens Absorptionsevne kan man, uden at behøve at frygte for at begaae en Feiltagelse, antage, at en Cubikdecimeter lermuldet Jord absorberer 2000 Milligr. Kali og 1000 Milligr. fosforsur Kalk.

Overfladen af en Acre lermuldet Jord (= 405000 Kvadratdecimetre) absorberer altsaa paa 1 Decimeters eller 4 Tommers Dybde 805 Kilogr. Kali eller 1610 Pund og 405 Kilogr. fosforsur Kalk eller 810 Pund.

Den stærkeste Gjødning med svovlsur Kalk, som D'Hrr. Lawes og Gilbert gav deres Mark, beløb sig til 500 Pund eller 270 Pund Kali; den stærkeste med sur fosforsur Kalk svarede til 300 Pund fosforsur Kalk.

Hvis D'Hrr. Lawes og Gilbert havde bragt det svovlsure Kali og den fosforsure Kalk paa Marken i en fuldkommen opløst Tilstand, vilde hele den Mængde Kali, som de gav Marken, ikke være trængt dybere ned end 2 Centimetre, d. v. s. ikke fuldt en Tomme, og den fosforsure Kalk ikke dybere end 4 Centimetre eller c. $1\frac{1}{2}$ Tomme. Men begge Gjødemidler bleve strøede paa Marken og nedpløiede, og man kan ikke antage, at Lagene under 8 Tommers Dybde modtog en kjendelig Mængde Kali eller fosforsur Kalk.

D'Hrr. Lawes og Gilbert sige Pag. 186 i deres Afhandling: „De, som have rettet deres Opmærksomhed paa Udbredelsen af Kløversygdommene paa en saakaldet Klovertræt Mark, vilde have iagttaget, at hvor frodigt end Kloveren stod om Efteraaret og Vinteren, viste der sig dog Tegn til Misvæksten i Marts eller April, og at det samme Fænomen gjentog sig i alle deres Forsøg. Paa en Mark, hvorpaa Kloveren var slaaet feil, blev der saaet Byg, og efterat denne havde ydet en rig Afgrøde, blev der atter saaet Klover i den.“

„Planterne (sige Lawes og Gilbert i deres Beretning) stod temmelig godt Vinteren over, men som Foraaret rykkede frem, gik de raft ud.“ Om Aarsagen til, at de gik ud, kan man intet Sieblik være i Tvivl. Den udpinte Undergrund havde intet modtaget af de tabte Betingelser for dens Frugtbarhed, og Planterne døde af Mangel paa Næring, saasnart de vare trængte gennem Madjorden, og deres Rødder havde begyndt at udbrede sig i Undergrunden.

Hvis Kloverens Misvæxt foranlediges af en Sygdom, var den aabenbart af en meget vidunderlig Slags, thi den rigeligt gjødede Madjord viste ingen Spor dertil, kun Undergrunden var klovertræt. Det Spørgsmaal, om der overhovedet gives en Sygdom, som fremkaldes ved Kloverculturen, har D'Hrr. Lawes og Gilbert uden at mærke det paa det Grundigste modbevist. De sige Pag. 193: „Førend vi nærmere

omhandle den sandsynlige Aarsag til Kloverens Feilsugning, turde det være rigtigt at beskrive Resultaterne af nogle Forsøg, som bleve anstillede i Rothamsted's Kjøkkenhave. Jorden i samme var holdt i sædvanlig Havekultur og var maaffee holdt saaledes i to til tre Aarhundreder. Tidligt paa Aaret 1854 blev $\frac{1}{10}$ Acre besaaet med Rodklover og fra dette Tidspunkt indtil Aaret 1859 blev der uden ny Besaaning vundet 14 Slæt Kloverfrø. I Aaret 1856 blev Stykket delt i tre Dele, een Del af det gjødet med Gibs og en anden med Alkalier og fosforsure Salte."

"Det hele Udbytte af den paa denne Havejord i sex Aar høstede friske Klover beløb sig til 126 Tons (2520 Centner), hvilket svarer til $26\frac{1}{2}$ Tons Kloverhø (530 Centner). Det ved Gibsen erholdte større Udbytte beløb sig i 4 Aar til $15\frac{1}{2}$ Tons, ved de anvendte Kali og fosforsure Salte til $28\frac{1}{2}$ Tons frisk Klover."

"Det er værdt at lægge Mærke til," sige de videre, "at vi i de samme Aar, hvori disse høie Kloverafgrøder vare bleve vundne, ikke vare istand til et Par hundrede Alen derfra at vinde en middelmadig Kloverafgrøde paa vor Agerjord."

Sa vistnok er dette i høieste Grad værd at lægge Mærke til; paa Agerjorden blev Jorden forgiftet ved Kloverplantens Vegetation, saa at den ikke mere kunde bære Klover, men paa samme Tid og under de samme Veirforhold frembragte den samme Kloverplante ingen Gift i den rige Havejord.

Om en sammenlignende Undersøgelse mellem Have- og Markjordbunden har der naturligvis ikke været Tale, da det, som allerede bemærket, ikke var de to Agriculturnemikere om en Grund, men om et Gjødningmiddel at gjøre. Men hvorvel de ikke have fundet det allermindste Factum, som kunde tjene til Udgangspunkt for en Forklaring af det Overraskende i Kloverplantens Forhold paa de to forskjellige Jordsmon, saa

forhindrer det dem dog ikke fra at fremkomme med følgende findrige Forklaring:

„Imellem Planterne,“ oplyse de, „gives der visse Arter, som i Henseende til Næringens Væbskaffenhed forholde sig paa en egen Maade; nogle, hvortil Kornplanterne høre, leve nemlig af uorganiske Stoffer, andre udfordre for at trives frodigt en Tilførsel af sammensatte organiske Forbindelser, til disse sidste synes det, at Leguminoferne, saasom Kloveren, maae henregnes.“

Støttende sig til den Kjendsgjerning, at de ikke have fundet nogen Forklaring, og at de maatte have fundet den, hvis den havde været til at udfinde, opmuntre de os til at troe, at der blandt de høiere Planter gives visse Arter, som forholde sig til de andre paa en Maade ligesom fjødædende Dyr til græsædende. Ligesom de første leve af mere sammensatte, organiske Forbindelser, som de planteædende tilberede i deres Legeme, saaledes ogsaa Kloverplanten; den repræsenterer paa en vis Maade ligesom Svampene Carnivorerne mellem Planterne.

Det er vel ikke Umagen værd at tage nogen Notits af denne Forklaring, men det turde dog være nyttigt at fremsætte det Spørgsmaal, om D'Hr. Lawes og Gilbert, selv om de ikke havde taget Hensyn til Jordens Absorptionsevne, havde udtømt alle Midler, som overhovedet havde kunnet komme til Anvendelse, for at gjøre den klovertrætte Mark igjen skiftet til at bære Klover, og om de havde benyttet den saaledes, at det kunde berettigede dem til at udtale, at naar et Jordsmon er klovertræt, kan man hverken forlade sig paa kunstige eller naturlige Gjødemidler til at gikre sig en Afgrøde?

Man kunde saaledes spørge om, hvorfor D'Hr. Lawes og Gilbert ikke forsøgte istedetfor sur fosforsur Kalk at anvende Benmel, hvis Virkning naaer langt dybere end den sure fosforsure Kalks, og hvorfor de kun benyttede sig af svovlsurt

Kali og svovlsure Salte? Det er ikke umuligt, at almindelig Træasse havde haft større Virkning end svovlsurt Kali, og fremfor Alt burde de have prøvet Chlorkalium, der som Bestanddel af Møddingevandet fremfor alle andre Kalisalte er nyttig for Kloveren. Man forstaaer fremdeles ikke, hvorfor flydende Gjødning ikke er blevet prøvet, og hvorfor Kogsaltet er udeladt blandt de anvendte Gjødemidler. Betænker man, hvad D'Hrr. Lawes og Gilbert ikke have gjort for at løse deres Opgave, og hvad de burde have gjort, kommer man til den Slutning, at de selv ikke havde nogen klar Forestilling om den.

Men af alle de Vanskeligheder, der stille sig hindrende mod Opnaaelsen af et praktisk Resultat, er Mangel paa Indsigt i de Fænomeners Væsen, som man vil undersøge, den allerstørste. Naar et Jordsmøns Ufrugtbarhed for Trær og Klover beroer paa, at der mangler Kvælstofnæring i de dybere Lag af Jordbunden, og ikke paa nogen anden Aarsag, saa er det paa Grund af Jordens Absorptionsevne for Ammoniak ganske overordentlig vanskeligt at berige Undergrunden med disse Næringsstoffer og have Mangelen paa dem. Ganske anderledes forholder det sig med de salpetersure Salte, som trænge ned til en hvilken som helst Dybde, da Salpetersyren ikke lader sig absorbere af Jorden, og Chilisalpeteret vil muligvis afgive et Middel til i Tilfælde, hvor Kvælstofnæringen mangler, at gjengive Jorden dens Frugtbarhed for Klover og Trær.

Da Gjødning med brandt Kalk hyppigt bevirker, at Kloveren og ligeledes Trærne trives, og en kalkagtig Jordbund i høi Grad beforder Dannelsen af Salpetersyre, saa er det ikke usandsynligt, at Kalkgjødningen netop ved disse Egenskaber begunstiger saadanne Planter's Væxt, som flyde dybe Rodde, forsaavidt som den navnlig ved at bidrage til Ammoniakens Overgang til Salpetersyre er en Betingelse for, at den kvælstofholdige Næring kan trænge ned til de dybere Lag.

Staldgjødningen.

Et Jordsmøns Frugtbarhed afhænger af de optagelige Næringsstoffer i Jordbunden, dens Varighed derimod af Totalmængden af de i Jordbunden tilstedeværende Næringsstoffer. — Jordbundens Udpining i kemisk og landøkonomisk Forstand. — Jordbundens Udpining ved Culturen, dens løvbundne Forløb; Afvigelse fra det regelmæssige Forløb ved at de i Jordbunden kemisk bundne Næringsstoffer gaae over i den Tilstand, hvori de kun ere mekanisk bundne; Afvigelser, bevirkede ved delvis Erstatning af de udtagne Næringsmidler. — Udpiningens Forløb ved forskellige Culturfremgangsmaader; Korn dyrkingen, Kornet indhøstes og Halmen lades tilbage paa Marken; Folgen heraf; Indfydning af Klover og Kartoffeldyrkning; Virkning af den partielle eller totale Erstatning af Klover og Kartoffelafgrødernes Bestanddele; Desing af Markerne, Ophobning i Hvedemarken af de Stoffer, som man erholdt af Klover og Kartoffelmarken; Hvedemarkens Frugtbarhed forhoies herved; Dyrkning af Foderværterne; deres Næringsstoffer kunne tildels udtrages af Undergrunden; Folgen af at de tilføres er en Forhoielse af Mødderjords Frugtbarhed. — Den paa Naturlovene grundede Sammenhang mellem Dyrkingen af Kornsorterne og Foderværterne; dens Indflydelse paa Markernes Frugtbarhed. — Markernes Afkræftning bliver ophævet, naar man erstatte de udtrukne Jordbundsbestanddele; Menneftenes og Dyrenes Excrementer indeholde disse; Landmanden maa besørge dem tilførte.

Naar man vil danne sig en rigtig Anskuelse om den Maade, hvorpaa en Eiendom skal drives med Staldgjødning, maa man ikke glemme, dels at Jordbundens Frugtbarhed staaer i et ganske bestemt Forhold til den Mængde Plantenæringsstoffer, som den indeholder i en mekanisk bunden Tilstand, dels at Varigheden af et Jordsmøns Frugtbarhed eller Evne til at

frembringe lønnende Afgrøder afhænger af Mængden af de Næringsstoffer, som det indeholder i en saadan Tilstand, at de kunne gaae over til en for Planterne optagelig Form.

Størrelsen af det Udbytte, som en Mark yder i en given Tid, staaer i Forhold til Mængden af de Bestanddele, som Planterne i dette Tidsrum have optaget af Jordbunden. Naar af to Marker den ene leverer dobbelt saa stor en Afgrøde af Hvede, saavel Kjerne som Halm, som den anden, saa forudsætter dette nødvendigvis, at Hvedeplanterne have optaget dobbelt saa mange Næringsstoffer af den ene Mark som af den anden.

Naar man lader en og samme Plante eller forskjellige Planter følge efter hverandre paa en Mark, aftage efterhaanden Afgrøderne, og Jorden bliver, hvad man i landøkonomisk Forstand kalder „udpint“, naar Udbytet af Marken ophører at være lønnende, d. v. s. naar det ikke mere dækker Arbeidet, Capitalrenten osv. — Vare de høie Afgrøder betingede ved at Jorden havde afgivet en vis Brøddel af alle de i den indeholdte Næringsstoffer til Planter, saa beroer Markens Udtømming paa at Næringsstoffernes Totalmængde er aftaget. Det samme Antal Planter kan ikke mere trives paa samme Maade som tidligere paa den samme Mark, naar de ikke mere foresinde den samme Mængde Næringsstoffer, som den forangaaende Afgrøde har foresundet. Det, som man i kemisk Forstand forstaaer ved at en Culturmark er udpint, er vidt forskjelligt fra det, som derved forstaaes i landøkonomisk Forstand. I første Tilfælde tænker man paa Mængden eller Summen af de i Jorden forhaandenværende Næringsstoffer, i det andet derimod paa det Antal Brøddele af samtlige Næringsstoffer, som Jorden formaaer at afgive. I kemisk Forstand kalder man en Mark udpint, naar den overhovedet ikke længere kan levere Afgrøder.

Af to Jordsmon, hvoraf det ene paa samme Dybde indeholder hundrede Gange, det andet kun tredive Gange saamange

Næringsstoffer, som en fuldkommen Hvedeafgrøde behøver, frembyder det første, naar Jorden er ens behandlet og Næringsstofferne lige godt blandede i den, $\frac{1}{3}$ flere Næringsstoffer for Planterødderne end det andet. Naar en Plantes Rødder optage 10 Vægtdele Næringsstoffer fra visse Steder af det ene Jordsmon, foresinde samme Plantes Rødder kun 3 Vægtdele til Optagelse paa det andet.

En Middelafrøde af 2000 Kilogr. Hvede (Kjerne) og 5000 Kilogr. Halm optager af en Hectare Land gennemsnitlig 250 Kilogr. Aftebestanddele. Tænke vi os nu, at en saadan Mark maa indeholde 100 Gange saa meget af disse Aftebestanddele, altsaa 25000 Kilogr. i fuldkommen optagelig Tilstand forat frembringe en Middelafrøde, saa afgiver denne Mark 1 Pct. af sit Forraad til den første Afrøde.

I de paafølgende Aar forbliver Jorden endnu bestandig frugtbar for nye Hvedeafgrøder, men Udbyttet aftager.

Naar Jorden paa det Omhyggeligste er blevet gennemarbejdet og derved blandet, foresinder den paa samme Jordsmon voxende Hvedeplante det paafølgende Aar paa hvert Sted en Procent mindre Næring, og Afrøden af Kjerne og Halm maa i samme Forhold blive mindre. Ved samme klimatiske Betingelser, Temperatur og Regnmængde, vil man det andet Aar kun høste 1980 Kilogr. Kjerne og 4950 Kilogr. Halm, og i hvert følgende Aar maae Afrøderne aftage efter en bestemt Lov.

Naar Hvedeafgrøden i det første Aar berøvede Jorden 250 Kilogr. Aftebestanddele pr. Hectare, og Jordbunden i det Hele paa 12 Tommers Dybde indeholdt 100 Gange saa meget (25000 Kilogr.), bliver der ved Slutningen af det 30te Culturaar 18492 Kilogr. Næringsstoffer tilbage i Jorden.

Hvilke Afvigelser de klimatiske Forhold end maa have bevirket i Størrelsen af de Afrøder, man har opnaaet i de mellemliggende Aar, indser man, at man i det 31te Aar, hvis

det omhandlede Jordsmon ingen Erstatning har modtaget, i heldigste Tilfælde kun kan regne paa $\frac{1}{2}\frac{8}{5} = 0,74$ eller lidt mindre end $\frac{3}{4}$ af en Middelsafgrøde.

Naar disse tre Fjerdedele af Middelsafgrøden ikke mere forskaffe Landmanden et tilstrækkeligt Overskud, naar de kun simpelthen dække Udgifterne, kalder man Udbyttet et ikke lønnende. Om Jordsmonnet siges da, at det er ude af Kraft for Hvedecultur, om det end indeholder mere end 74 Gange saa mange Næringsstoffer, som en Middelsafgrøde aarlig behøver. Den hele Sum af Næringsmidler havde bevirket, at enhver Rod i det første Aar foresandt den til dens fulde Udvikling fornødne Jordbundsbestanddele i enhver Partikel af Jorden, hvormed den kom i Berøring, og de paa hverandre følgende Afgrøder bevirkede, at der i det 31te Aar kun var $\frac{3}{4}$ af disse Bestanddele tilbage i Jorden.

En Middelsafgrøde af Rug (= 1600 Kilogr. Kjerne og 3800 Kilogr. Halm) berøver kun Jorden 180 Kilogr. Aftebestanddele pr. Hectare.

Naar Hvedejorden maatte indeholde 25000 Kilogr. af de for Hvedeplanten fornødne Aftebestanddele for at kunne yde en Middelsafgrøde, saa er en Jordbund, som kun indeholder 18000 Kilogr. af de samme Bestanddele, rig nok for at levere en Middelsafgrøde af Rug og en Række lønnende Afgrøder af denne Sædart.

Ifølge vor Beregning indeholder et for Hvedecultur udtømt Jordsmon endnu dog 18492 Kilogr. Jordbundsbestanddele, som i Henseende til deres Bestaaffenhed ere identiske med dem, som Rugplanten har fornøden.

Spørger man nu, efter hvormange Aar uafbrudt Rugdyrkning Middelsafgrøden vil synke ned til $\frac{3}{4}$, saa viser det sig, hvis dette ikke mere er en lønnende Afgrøde, at Marken vil kunne levere 28 lønnende Rugafgrøder og efter 28 Aars Forløb saaledes vil være udpint for Rugkultur. Den i Jord=

bunden tiloversblivende Rest af Næringsstoffer beløber sig endnu stedse til 13869 Kilogr. Aftebestanddele.

Et Jordsmån, som ikke mere kan yde lønnende Rugafgrøder, er derfor ikke ufrugtbar for Havre.

En Middelsafgrøde af Havre (2000 Kilogr. Kjerne og 3000 Kilogr. Halm) berøver Jorden 310 Kilogr. Aftebestanddele, 60 Kilogr. mere end en Hvedesafgrøde og 130 Kilogr. mere end en Rugafgrøde. Hvis Havreplantens opslugende Rodoverflade var ligesaa stor som Rugplantens, vilde Havre efter Rug ikke kunne levere en lønnende Afgrøde; thi en Jordbund, som af et Forraad af 13869 Kilogr. afgiver 310 Kilogr. for Havresafgrøden, taber herved 2,23 Pct. af sin Rigdom paa Aftebestanddele, hvorimod Rugplantens Rodder, som antaget, ifkun berøvede den 1 Pct. — Dette kan kun finde Sted, hvis Havreplantens Rodoverflade er 2,23 Gange større end Rugplantens.

Havresafgrøderne ville altsaa hurtigt udpine Jordbunden; allerede efter 12 $\frac{3}{4}$ Aars Forløb, maa Afgrøden synke ned til $\frac{1}{4}$ af det, den oprindelig beløb sig til.

Ingen af alle de Aarsager, som formaae at formindske eller forhøje Afgrøderne, har nogen Indflydelse paa denne Lov for Jordbundens Udmagring ved Culturen. Naar samtlige Næringsstoffer ere blevne formindskede med et vist Antal Dele, saa horer i landøconomist Forstand Jordbunden op at være frugtbar for en Culturplante.

For enhver Culturplante bestaaer der en saadan Lov. Denne Afkræftningstilstand indtræder uundgaeligt, selv om Jordbunden ved en Rækkefølge Culturer kun er blevet berøvet de eneste af alle de forskjellige for Planternes Ernæring fornødne uorganiske eller mineralske Næringsstoffer, thi det ene, som mangler, gjør alle de Andre virkningsløse.

Med enhver Frugt, med enhver Plante eller Del af en Plante, som man bortfører fra Marken, taber Jorden en Del

af Betingelserne for sin Frugtbarhed, d. v. s. den taber Evnen til efter en Række Culturaar igjen at kunne frembringe denne Frugt, Plante eller Del af en Plante. Tusinde Korn behøve tusinde Gange saa megen Fosforsyre fra Jorden som eet Korn og tusinde Straa tusinde Gange saa megen Kiselshyre som eet Straa, og naar denne Tusindedel Fosforsyre eller Kiselshyre mangler i Jorden, saa udvikler det tusinde Korn eller det tusinde Straa sig ikke. Hver Kjerne, hvert Straa, som man bortfører fra Kornmarken, formindsker Markens senere Afgrøder i et tilsvarende Forhold.

Det følger altsaa af sig selv, at en Hectare Land, som indeholder 25000 Kilogr. af Hvedens Afsebestanddele, ensformigt fordelte og i en for Planterødderne fuldkommen optagelig Tilstand, at en saadan Hectare Land, naar den ensformige Fordeling bliver gennemført ved omhyggelig Pløining og alle andre tjenlige Midler, uden at modtage nogen som helst Erstatning for de i Form af Kjerne og Straa bortførte Jordbundsbestanddele, kan til en vis Grændse yde en Række lønnende Afgrøder af forskjellige Kornsorter, idet Muligheden for at de kunne følge umiddelbart efter hverandre, beroer paa, at den anden Plante tager mindre fra Jorden end den første, eller at den anden besidder et større Antal Rødder eller i Almindelighed en større opslugende Rødoverflade. Fra Middelafgrøden i det paafølgende Aar, vilde Afgrøderne have aftaget fra Aar til Aar.

Landmanden, for hvem ensformige Middelaafgrøder ere Undtagelser og større eller mindre ved Veirforholdene betingede Afvigelser herfra derimod Reglen, vilde neppe have bemærket denne stadige Aftagen, selv om hans Mark i Virkeligheden havde haft en saa heldig kemisk og mekanisk Bestaendighed, at han i 70 Aar havde kunnet dyrke Hvede, Rug og Havre efter hverandre derpaa, uden nogensinde at erstatte den de bortførte Jordbundsbestanddele. Gode, til en Middelhøst sig nærmende

Afgrøder i gunstige Aar vilde have vexlet med et slet Udbytte i mindre gode, men de ugunstige Afgrøder ville stedse have tiltaget i et stærkere Forhold end de gunstige.

Det store Flertal af de europæiske Culturmarker ere imidlertid ikke i Besiddelse af den syssle Bestaafenhed, som er blevet forudsat for Jordsmønnen i det nys betragtede Tilfælde.

I de fleste Marker er ikke den hele Jord for Planterne fornøden Fosforsyre tilstede i en virksom for Planterødderne tilgængelig Tilstand. En Del af den er uden Nytte spredt i Jorden i Form af smaa Apatitkorn (Fosforjur Kalk), og omend Jordbunden i det Hele indeholder mer end tilstrækkeligt, indeholde dog de enkelte Jordpartikler i nogle Tilfælde for meget i andre forliden til Plantens Behov.

Tænke vi os nu, at vor Mark havde indeholdt 25000 Kilogram af Svovens Aftebestanddele fuldkommen ensformigt fordelt, og fem, ti eller flere tusinde Pund af de samme Næringsstoffer, nemlig Fosforsyren som Apatit, Kiselhyren og Kaliet som decomponible Silicater uensformigt fordelt, naar fremdeles en vis Mængde af disse sidste fra Aar til Aar vare blevene opløselige paa den ovenfor udviklede Maade i et saadant Forhold, at Planterødderne havde fundet ligesaa meget af disse Næringsstoffer i enhver Del af Mødjorden som i det foregaaende Culturaar, altsaa tilstrækkeligt til en fuldkommen Middelsafgrøde, saa vilde vi i en Række Aar have opnaaet fulde Middelsafgrøder, naar vi mellem hvert Culturaar havde indskudt et Brakaar. Istedet for tredive bestandig aftagende Afgrøder vilde vi i dette Tilfælde i 60 Aar have erholdt tredive fuldkomne Middelsafgrøder, hvis det i Jorden tilstede-værende Overskud havde været tilstrækkeligt til at erstatte den i Afgrøderne aarlig bortførte Mængde af Fosforsyre, Kiselhyre og Kali. Med Udtømmelsen af dette Overskud vilde for denne Marks Vedkommende de aftagende Afgrøder begynde, og om man end paa ny yderligere indskød Brakaar, vilde de fra nu

af ikke have haft den ringeste Indflydelse paa Forhoielsen af Udbyttet.

Hvis det i det nys betragtede Tilfælde antagne Overstud af Fosforsyre, Kiselhyre og Kali ikke havde været uensformigt men ensformigt fordelt, og overalt fuldkommen tilgængeligt for Planterødderne, vilde man uden at indstøde noget Brakkaar kunne have opnaaet 30 fuldkomne Afgrøder i 30 Aar paa denne Mark.

Vende vi os atter til vor Mark, om hvilken vi have antaget, at den indeholdt 25,000 Kilogr. af Hvedeplantens Afbestanddele saa fuldstændig som muligt fordelte i den og i en for Planterødderne optagelig Tilstand, og tænke vi os, at vi af hver Afgrøde kun havde affaaet Aene og efterladt al Halmen paa Marken, hvori den strax var blevet nedploiet, saa er det Tab, som Marken lider i et saadant Aar, mindre end sædvanligt, thi Marken beholder alle Bladenes og Halmens Bestanddele; vi have kun berøvet Marken de i Kjernen indeholdte Jordbundsbestanddele.

Blandt de Bestanddele, som Straa og Blade have optaget fra Jordbunden, findes alle de i Jvæene forekommende Jordbundsbestanddele, kun i et forstjælligt Forhold. Naar den Mængde Fosforsyre, som bortføres i Straa og Kjerne, betegnes med 3, saa er Tabet, naar Straaet forbliver paa Marken, kun 2. Det, som Marken aftager i Udbytte i et paafølgende Aar, staaer stedse i Forhold til det Tab af Jordbundsbestanddele, som den har lidt i den forudgaaende Afgrøde. Den paafølgende Afgrøde vil i Henseende til Udbyttet af Kjerne falde lidt større ud, end Tilfældet vilde være, hvis man ikke havde ladet Halmen blive paa Marken; Halmudbyttet vil blive meget nær det samme som i det foregaaende Aar, thi Betingelserne for Frembringelsen af Straaet ere forandrede meget lidt.

Idet man paa denne Maade berøver Jordbunden mindre end tidligere, tiltager tillige Antallet af de lønnende Afgrøder

eller Totalmængden af det i en hel Rækkefølge af Kornafgrøder avlede Korn. En Del Halmbestanddele gaaer over til at danne Bestanddele af Kjernen og blive nu i denne Form berøvede Marken. Det Tidspunkt, da Marken vil være udpint, rykker stedse nærmere, men indtræder under disse Omstændigheder senere. Betingelserne for Korndannelsen aftage bestandig, thi de dertil fornødne Stoffer ere ikke blevne erstattede.

Om man fjører den affkaarne Halm igjen ud paa Marken og nedploier den, eller om man først bruger den som Strøelse i Stalden og derefter nedploier denne, er aldeles ens. Hvad man paa denne Maade igjen tilførte Marken, det havde man tidligere berøvet den, og man berigede den selvfølgelig ikke dermed.

Tænker man sig, at Halmens forbrændelige Bestanddele ikke vare blevne leverede af Jordbunden, vilde man ved at lade Halmen blive tilbage paa Marken egentlig kun efterlade Halmens Aftebestanddele. Marken blev noget frugtbarere end forhen, da man berøvede den mindre.

Harde man tillige med Halmen nedploiet Kjernen eller dens Aftebestanddele, eller havde man istedetfor Hvedekjernerne i det rette Forhold gjengivet Jorden en tilsvarende Mængde af et andet Frø, som indeholder de samme Aftebestanddele, f. Ex. Rapskagemel, d. v. s. Rapsfrø, som ere befriede for den fede Olie, blev dens Sammensætning uforandret; i det paafølgende Aar vilde man have erholdt en ligesaa stor Afgrøde som i det foregaaende. Naar Halmen bestandig paa denne Maade efter hver Afgrøde tilbagegives Marken, er det en yderligere Folge heraf, at der opstaaer en Ulighed i Sammensætningen af Madjordens virksomme Bestanddele.

Vi have antaget, at vor Jordbund indeholdt den hele Hvedeplantes Aftebestanddele i det rette Forhold til at danne Straa, Blade og Kjerne; ved at efterlade de til Dannelsen af Straaet fornødne Mineralsubstantier paa Marken, og derimod bestandig bortføre dem, der ere fornødne for at danne Kjernen,

ophobede de første sig i Forhold til den Rest af Kjernens Jordbundsbestanddele, som Marken endnu indeholdt. Marken beholdt sin Frugtbarhed for Straaets Vedkommende, men Betingelserne for Kjernedannelsen aftog.

En Folge af denne Ulighed er en uensformig Udvikling af den hele Plante. Saalange Jordsmønnen indeholdt og afgav alle de for enhver Del af Plantens ensformige Udvikling fornødne Aftebestanddele i det rette Forhold, blev Frøets Kvælitet og Forholdet mellem Straa og Kjerne i de aftagende Afgrøder ensformigt og uforandret. Men i samme Forhold som Betingelserne for Blad- og Straadannelsen bleve gunstigere, aftog foruden Udbyttet af Kernen tillige dens Kvælitet. Kjendetegnet paa, at Jordbundens Sammensætning som en Folge af Culturen har undergaaet denne Forandring, er at Vagten af en Skjeppe af den avlede Sæd aftager. Medens i Begyndelsen en vis Mængde af den atter tilførte Galds Bestanddele (Fosforsyre, Kali, Magnesia) blev anvendt til at danne Kjerne, indtræder senere det omvendte Forhold, idet der nemlig medgaaer en Del af Kjernebestanddelene (Fosforsyre, Kali, Magnesia) til at danne Straa. Man kan tænke sig en Mark saaledes beskaffen, at den paa Grund af den indtraadte Uregelmæssighed i Forholdet mellem Betingelserne for Straa- og Kjernedannelsen, og naar Temperatur- og Fugtighedsforholdene tillige begunstige Bladdannelsen, frembringer et enormt Udbytte af Straa med golde År.

Landmanden kan kun gennem Jordbunden indvirke paa Retningen af den vegetative Virksomhed hos de Planter, han dyrker, d. v. s. ved Forholdet af de Næringsmidler, som han giver dem. For at frembringe det største Udbytte af Korn fordres det, at Jordbunden indeholder de til Frødannelsen fornødne Næringsstoffer i et overveiende Forhold. For Bladværter, Rø- og Knoldværter finder det omvendte Forhold Sted.

Det vil nu være indlysende, at naar man dyrker Kartofler og Klover paa den Mark, som indeholder 25,000 Kilogr. af Hvedeafgrødens Jordbundsbestanddele, og bortfører fra Marken det hele Udbytte af Kartofler og Klover, saa berøver man Jordbunden ligesaamegen Fosforsyre og tre Gange saa megen Kali ved disse tvende Afgrøder som ved tre Hvedeafgrøder. Det er sikkert, at den Omstændighed, at Jordbunden berøves disse nødvendige Bestanddele ved en anden Plante, har stor Indflydelse paa dens Frugtbarhed for Hvede. Størrelsen af Hvedeafgrøderne, saavel som det Tidsrum, hvori de vedblive at være lønnende, aftager.

Naar man derimod i to Aar dyrker Jorden een Gang med Hvede og derpaa med Kartofler, og nu efterlader den hele Kartoffelafgrøde paa Marken, idet man nedpløier Knolde, Top og Hvedehalm, og vedbliver at skifte hermed i 60 Aar, saa vilde dette ikke i mindste Maade forøge eller forandre det Udbytte af Korn, som Jorden var istand til at levere. Jorden har Intet vundet ved Dyrkningen med Kartofler og, da man efterlod det Hele paa Marken, Intet tabt. Naar Forraadet af Jordbundsbestanddele ved de Kornafgrøder, som man tog af Marken, er blevet bragt ned til $\frac{3}{4}$ af den oprindelig i Jorden tilstedevarende Mængde, yder denne Mark ikke mere en lønnende Afgrøde, saafremt $\frac{3}{4}$ af en Middelafrøde ikke mere skænker Landmanden nogen Gevinst. Ganske det samme indtræder, naar man istedetfor Kartofler havde vøxlet med Klover, og hver Gang atter havde nedpløiet denne Klover. Jordbunden besad ifølge vor Antagelse den gunstigste fysiske Beskaffenhed, og kunde altsaa ikke forbedres ved at optage Kartoflernes eller Klovers organiske Substantier. Selv om man havde optaget Kartoflerne af Jorden, afflaet og tørret Kloveren, derefter læsset Knoldene og Kloverhoet paa en Vogn og fjørt dem ud paa Marken eller ladet dem passere gennem Stalden, og nu først atter ført dem ud og nedpløiet dem i

Marken, eller ogsaa brugt dem til andre Siemed og derpaa erstattet Marken Totalbeløbet af de i begge Afgrøder tilstede-
værende Jordbundsbestanddele, saa vilde Marken dog ved alle
disse Operationer i 30, 60 eller 70 Aar ikke have ydet en
eneste Kjerne mere end uden denne Skiftning. I hele denne
Tid ere Betingelserne for Korndannelsen ikke tiltagne i Jord-
bunden, og Aarsagen til Forringelsen af Udbytten er blevet den
samme.

Alt nedpløie Kartoflerne og Kloveren kunde kun have en
heldig Virkning paa saadanne Marker, som ikke besad den gun-
stigste mekaniske Bestaaffenhed, eller hvori de tilstede-
værende Jordbundsbestanddele vare ulige fordelte og tildeels utilgæn-
gelige for Planterødderne. Men denne Virkning er aldeles ens
med den, der fremkaldes ved Grøntgjødningen eller ved et
eller flere Aars Brak.

Ved at nedpløie Kloveren og de organiske Bestanddele
i Jordbunden tiltog dens Rigdom paa formulvende Stoffer og
Kvælstof fra Aar til Aar. Alt, hvad disse Planter modtog
af Atmosfæren, forblev i Jorden, men en Berigelse med disse
forøvrigt saa nyttige Stoffer kan ikke bevirke, at den i det
Hele frembringer mere Kjerne end tidligere, thi Kjernedannelsen
afhænger af Forholdet af den i Jordsmonnet tilstede-
værende Mængde Aftebestanddele, og disse ere ikke blevne forøgede, men
have som en Følge af den bortførte Kjerne bestandig været i
Aftagende. Ved at Kvælstoffet og de formulvende organiske
Substantier tiltage i Jordsmonnet, kunne Afgrøderne muligen
forandres i en Række Aar; men det Tidspunkt, hvor et saadant
Jordsmon ikke længer yder lønnende Afgrøder indtræder i saa
Fald saameget tidligere.

Naar vi af tre Hvedemarken besaae den ene med Hvede og
dyrke de to andre med Kartofler og Klover, og derpaa samle
og nedpløie den hele Avl af Klover og Kartofler paa Hvede-
marken, fra hvilken vi kun have bortført Kornet, saa er denne

Hvedemark nu frugtharere end tidligere, thi den er blevet be-
riget med den hele Mængde Jordbundsbestanddele, som begge
de andre Marker havde afgivet til Kartoffel- og Kloverplan-
terne. Af Fosforsyre erholdt den tre Gange, af Kali tyve
Gange mere, end det avlede og bortførte Korn indeholdt.

Denne Hvedemark vil nu i tre paa hverandre følgende
Aar kunne yde tre fuldkomne Kornafgrøder, thi Betingelserne
for Straadannelsen ere blevne uforandrede, hvorimod de ere
bleve forøgede til det tredobbelte i Henseende til Kjernedannelsen.
Naar Landmanden paa denne Maade i tre Aar har avlet lige-
saameget Korn, som han ellers uden Medvirkning af Klovens
og Kartofflernes Jordbundsbestanddele vilde have avlet paa den
samme Mark i fem Aar, saa er hans Gevinst aabenbart blevet
større; thi for hver tre Sædekorn har han avlet ligesaa meget
som i det andet Tilfælde med fem; men hvad Hvedemarken
har vundet i Frugtharhed, have begge de andre Marker tabt,
og Slutningsresultatet er at han vel har sparet Dyrknings-
omkostninger og havt en større Gevinst end forhen, men ogsaa
bragt sine tre Marker nærmere til den Tilstand af Afkræft-
ning, hvori de mundgaaeligt maa komme, naar man vedbliver
at bortføre de i Kornet forekommende Jordbundsbestanddele.

Det sidste Tilfælde, vi skulle betragte, er det, der finder
Sted, naar Landmanden istedetfor Kartoffler og Klover dyrker
Roe og Lucerne, som formedelsi deres lange, dybtgaaende
Rødder udtrække en stor Mængde Jordbundsbestanddele af
Undergrunden, hvilken Størstedelen af Kornsorternes Rødder
ikke naaer. Naar et Jordsmon har en saadan Undergrund
at den tilsteder en Cultur af disse Planter, saa stiller For-
holdet sig omtrent saaledes, som om den til Dyrkning tjenlige
Overflade var bleven fordoblet. Hvis disse Planter Rødder
modtage den ene Halvdel af dens uorganiske Næringsmidler
fra Undergrunden og den anden Halvdel fra Madjorden, vil
den sidste kun tabe halvt saa meget ved en Afgrøde, som den

wilde have tabt ved Dyrkning med disse samme Planter, naar de havde taget deres hele Næring fra Madjorden.

Tænker man sig Undergrunden som et fra Madjorden adskilt Jordsmøn, afgiver den altsaa en vis Mængde Jordbundsbestanddele til Røe- og Lucerneplanterne. Hvis man altsaa om Efteraaret havde nedploiet den hele Røe- eller Lucerneafgrøde paa en Mark, hvorpaa man havde erholdt en Middelsafgrøde af Hvede, og Marken derved havde modtaget mere eller ligesaamegen Næring, som den havde tabt ved Hvedeafgrøden, saa kan en saadan Hvedeager ved denne Fremgangsmaade vedligeholdes i en næbrudt Frugtbarhedstilstand paa Undergrundens Beføstning ligesaalænge, som denne vedbliver at være frugtbar for Røer og Lucerne.

Men da Røe- og Lucerneplanterne behøve en stor Mængde Jordbundsbestanddele til deres Udvikling, saa vil Undergrunden blive udpint saa meget tidligere, jo mindre den indeholder heraf, og da den i Virkeligheden ikke er adskilt fra Madjorden, men ligger under denne, kan den neppe faae noget tilbage af alle de Bestanddele, den har mistet, da Madjorden tilbageholder, hvad der tilføres den af disse Stoffer. Kun den Kali, Ammoniak, Fosforsyre, Kiselhyre o. s. v., som Madjorden ikke fastholder og binder, kan naae ned til Undergrunden.

Ved Dyrkningen af disse dybtgaaende Værter, kan der altsaa vindes et Overskud af Næringsmidler for alle Planter, der fortrinsvis søge deres Næring i Madjorden; men denne Tilførsel kan ikke vedvare; efter en forholdsvis kort Tids Forløb ville Planterne ikke mere trives paa mange Marker, fordi Undergrunden er bleven udpint og kun vanskeligt atter erholder sin Frugtbarhed tilbage.

Naar en Landmand afvejlende dyrker Kartofler, Korn og Vikker eller Klover paa 3 Marker, eller en Mark med Kartofler, Korn og Vikker efter hinanden, derpaa sælger den indhøstede Afgrøde — Kornet, Kartoflerne og Vikkerne — og

vedbliver hermed mange Aar uden at gjøde, kan Enhver forudsige, hvad Enden vil blive paa en saadan Bedrift, nemlig at den er umulig i Længden. Hvilke Culturplanter man end vælger, hvilken Varietet af Halmplanter, Knold- eller andre Bærter man end stifter med, Marken vil tilsidst bringes i en Tilstand, hvori man af Kornsorterne kun erholder Udsæden, af Kartoflerne ingen Knolde mere, og hvor Bifferne eller Kloveren atter gaar til Grunde efter den første Fremspiring og Udvikling.

Af disse Kjendsgjerninger følger det uimodsigeligt, at der ikke gives nogen Plante, som staaer Jordbunden, og heller ingen, som beriger den. Den praktiske Landmand er bleven belært ved utallige Erfaringer om, at det i mange Tilfælde afhænger af en foregaaende Afgrøde, hvorledes en efterfølgende vil trives, og om at det ikke er ligegyldigt i hvilken Orden han dyrker sine Planter; ved foregaaende Rodfrugtcultur eller ved Dyrkningen af en Plante med en stærk Rodforgrening, bliver Jordbunden gjort tjenligere for en efterfølgende Kornafgrøde. Halmplanten trives bedre og endog uden Anvendelse af Gjødning og giver et rigere Udbytte. Men for efterfølgende Afgrøder bliver der ikke besparet Gjødning heller ikke bliver Marken rigere paa Betingelserne for sin Frugtbarhed. Det er ikke Totalmængden af Næring, der bliver forøget, men de virksomme Dele af den hele Mængde forøges og deres Virkning paastkendes, saaledes at den foregaar indenfor kortere Perioder.

Den mekaniske og kemiske Tilstand, hvori Næringsmidlerne forekom i Jordsmonnet var blevet forbedret; men deres Totalmængde var aftaget. Alle Planter udpine uden Undtagelse, enhver paa sin Maade, Jordbunden i Henseende til Betingelserne for at de atter kunne frembringes.

I Afgrøderne fra sin Mark sælger Landmanden denne; han sælger nemlig i dem visse Bestanddele af Atmosfæren,

som af sig selv tilflyde hans Jord, og visse Bestanddele af Jordbunden, som ere hans Eiendom og som have bidraget til i Forening med de atmosfæriske Bestanddele at danne Plantelegemet, hvoraf de selv udgjøre Bestanddele. Ved at føre disse Markafgrøder bort, berøver han Marken Betingelserne for atter at frembringe dem; en saadan Maade at drive sin Jord paa bærer med Rette Navn af en Udpidskningsdrift (Raubwirthschaft).

Jordbundsbestanddelene ere Landmandens Capital; de atmosfæriske Næringsstoffer Renterne af denne Capital: Med den første frembringer han de sidste. I Markafgrøderne forbruger han en Del af sin Capital tilligemed Renterne; i Jordbundsbestanddelene vender hans Capital tilbage til Marken.

Den simpleste Forstand indser, hvad ogsaa alle Landmænd ere enige om, at man i en Bedrift ikke vil kunne skille sig af med Kloveren, Korne Høet o. s. v. uden den mest afgjørende Skade for Kornculturen.

Enhver indrømmer villigt, at det skader Kornculturen, at Kloveren bortføres; men at det skulde skade Kloverculturen, at man bortfører Kornet, det er en for de fleste Landmænd ganske ufattelig, ja umulig Tanke.

Det gjensidige, paa Naturlovene grundede, Forhold mellem begge ligger inidlertid klart for Dagen. Saavel Kloverens som Kornets Afkebestanddele ere Betingelser for Klover- og Kornavlen og efter sine Elementer identiske.

Kloveren bruger til sin Udvikling en vis Mængde Fosforsyre, Kali, Kalk, Magnesia o. s. v. ligesom Kornet. De i Kloveren forekommende i Jordbundsbestanddele ere de samme, som dem, der forekomme Kornet plus et vist Overskud af Kali, Kalk og Svovlsyre. Kloveren optager disse Bestanddele af Jordbunden, Halmsplanten optager dem — saaledes kan man forestille sig det — af Kloveren. Naar man altsaa bortfører Kloveren, saa bortfører man ligeledes Betingelserne for at

kunne avle Korn, idet der bliver færre for Kornavlen nødvendige Bestanddele tilbage i Jorden. Bortfører man Kornet, udgaaer en Kloverafgrode i et paafølgende Aar, thi Kornet bortfører nogle af de for en Kloverafgrode uundværligste Betingelser.

Bonden opfatter denne Virkning af Foderplanterne paa sin egen Maade, naar han siger, at det forstaaer sig af sig selv, at man ikke maa sælge Gjødningen, at en fortsat Cultur ikke er mulig uden Gjødning, og at man i Foderplanterne følger sin Gjødning. Men at han desforuden ogsaa i Kornet følger sin Gjødning, det er noget, som selv de mest ophlyste Landmænd ikke indsee. Gjødningen indeholder alle Foderets Jordbundsbestanddele, og disse bestaae af Kornets Jordbundsbestanddele plus en vis Mængde Kali, Kalk og Svovlsyre. Da hele Møddingen bestaaer af Dele, er det let at begribe, at han heller ikke maa afhaende nogen Del deraf, og var det muligt ved et eller andet Middel at adskille Kornets Jordbundsbestanddele fra Resten, vilde netop disse have den største Værdi for Bonden, eftersom de ere en Betingelse for Kornavlen. Denne Adskillelse finder imidlertid Sted ved Korndyrkningen, thi Gjødningens Jordbundsbestanddele blive til Bestanddele af Kornet, og i Kornet følger han derfor en Del — og navnlig den virksomste Del — af sin Gjødning.

To Møddinger af ens Udseende og af tilsvarende ens Væbskaffenhed kunne have en meget forskjellig Værdi i Henseende til Kornculturen. Naar den ene Mødding indeholder dobbelt saamange af Kornets Bestanddele, som den anden, saa har den første den dobbelte Værdi. Ved at bortføre de Jordbundsbestanddele, som Kornet optog af Gjødningen, aftager dennes Virksomhed bestandig med Hensyn paa fremtidige Kornafgroder.

Fra hvilket Synspunkt man end vil betragte Bortførelsen af Korn eller nogen anden Markafgrode, for den Landmand,

der ikke erstatter de bortførte Jordbundsbestanddele, er Virkningen stedse, at Jorden udpines. En fortsat Bortførelse af Korn gjør Jordbunden ufrugtbar for Klover eller berøver Gjødningen sin Virksomhed.

Paa vore udpinte Marker foresinde Halmplanternes Rodder ikke mere i de øverste Lag af Madjorden den hele Mængde Næring, som behøves for en fuldkommen Afgrøde, og Landmanden dyrker derfor andre Planter i den, der — som Foderværterne eller Rodfrugterne — med deres vidtforgreneede, dybtgaaende Rodder gennemrode Jorden i alle Retninger, og hvis mægtige Rodoverflader tilegne sig de Bestanddele, som Halmplanten behøver til Frødannelsen. I disse Planter Rodlevninger, i Stangelens, Roddernes og Knoldenes Bestanddele, som Landmanden i Form af Gjødning tilfører de øverste Lag af Madjorden, har han fuldstændiggjort og concentreret de til een eller flere fuldkomne Afgrøder manglende Kornbestanddele. Hvad der heraf tidligere fandtes dybere nede og udbredt over det Hele, er nu i de øvre Lag. Kloveren og Foderværterne frembragte ikke Betingelserne for de høiere Kornafgrøder, ligesaa lidt som Kludesaamlerne frembringe Betingelserne for Papirfabrikationen, men de samle simpelthen disse Betingelser.

Af de foregaaende Udviklinger fremgaaer det, at Planternes Cultur udpiner den frugtbare Jordbund og gjør den ufrugtbar. I sine Markers Afgrøder, som tjene til Næring for Mennesker og Dyr, bortfører Landmanden en Del af sin Jord og navnlig den Del, der indeholder den virksomste Betingelse for Dyrringen af Planterne; hans Markers Frugtbarhed aftager bestandig, ligegyldig hvilke Værter han end dyrker, og hvordan han end veksler med dem. Ved at bortføre Afgrøden berøver han sin Jord Betingelserne for atter at frembringe dem.

En Mark er ikke udpint i Henseende til Korn, Klover, Tobak, Røer saalænge den endnu giver lønnende Afgrøder uden at erholde Erstatning for de Jordbundsbestanddele, som

berøves den. Den er udpint fra det Tidspunkt af, hvor de for dens Frugtbarhed manglende Betingelser maa gjengives den ved Menneffets Medvirkning. Den overveiende Del af alle vore Culturmærker er i denne Forstand udpint.

Menneffenes, Dyrenes og Planternes Liv er paa det Noieste knyttet til en Tilbagevenden af de Aarsager, som betinge Livsprocessen. Jordbunden tager ved de Næringsmidler, den indeholder, Del i Planternes Liv; en naafbrudt Frugtbarhed er utænkkelig eller umulig, naar de Betingelser, der have bevirket den, ikke vende tilbage.

Den mægtigste Strøm, som sætter Tusinder af Møller og Møstiner i Bevægelse, standser, naar de Floder og Bække, der føre Vandet til dem, standse, og disse Floder og Bække standse, naar de mange smaa Draaber, hvoraf de bestaae, ikke vende tilbage i Form af Regn til de Steder, hvor deres Kilder udspringe.

Et Jordsmon, som har tabt sin Frugtbarhed ved en Række Culturer af forskjellige Værter, faaer ved at gjødfes med Staldgødning atter Evne til at yde en ny Række Afgrøder af de samme Værter.

Hvad er Staldgødning og hvorfra stammer den? Al Staldgødning stammer fra Landmandens Mærker. Den bestaaer af Galmen, der har tjent som Stroelse, af Plantelevn timer og af Dyrenes og Menneffenes faste og flydende Ex crementer. Excrementerne hidrøre fra Næringen.

I det Brød, Menneffet daglig nyder, forterer han Afte bestanddelene af Kornsorternes Frø, hvis Mel har tjent til at berede Brødet af, i Kjødet Kjødets Aftebestanddele.

De planteædende Dyrs Kød saavelsom dettes Aftebestanddele hidrøre fra Planterne; de ere identiske med Aftebestanddelene af Vælleplanternes Frø, saaledes at et helt Dyr, som brænder til Afte, efterlader en Afte, som ikke er væsentlig forskjellig fra Asken af Bønner, Lindses og Erter.

I Brød og Kjød forærer Mennesket altsaa Aftebestanddelene af Fæde eller af Fædebestanddele, som Landmanden i Form af Kjød avler af sine Jorder.

Af den store Mængde uorganiske Stoffer, som Mennesket i sin Levetid optager i sin Næring, bliver kun en meget ringe Del tilbage i hans Legeme. Et voxent Menneskes Legeme tiltager ikke i Vægt fra Dag til Dag, hvorefter da følger af sig selv, at alle Bestanddele af hans Næring atter fuldstændig træde ud af Legemet.

Den kemiske Analyse efterviser, at Brødet og Kjødet Aftebestanddele indeholdes i Menneskets Excrementer meget nær i samme Forhold som i dets Næring, Næringen forholder sig i dets Legeme, som om den var blevet forbrændt i en Ovn.

Urina indeholder de i Vand opløselige Aftebestanddele af Næringen, ligesom de faste Excrementer de uopløselige; de ildlugtende Bestanddele ere en ufuldkommen Forbrændings Røg og Sod; foruden disse findes endnu de ufordøjede eller ufordøjelige Dele af Næringen indblandede.

Det med Kartofler fødrede Svins Excrementer indeholde Kartoflernes Aftebestanddele; Hestens Høets og Havrens Aftebestanddele, Hornkvægets Køens, Kloverens Aftebestanddele. Staldgjødningen bestaar af en Blanding af alle disse Excrementer tilsammen.

Ved Staldgjødningen kan en ved Cultur udpint Marks Frugtbarhed fuldstændig gjenoprettes; dette er en ved Aarhundrederes Erfaring fuldkommen fastslaaet Kjendsgjerning.

I Staldgjødningen modtager Marken en vis Mængde af organiske, d. v. s. forbrændelige Stoffer og tillige den forterede Nærings Aftebestanddele. Det er nu Spørgsmaalet at udfinde, hvilken Andel de forbrændelige og uforbrændelige Dele af Gjødningen have i Frugtbarhedens Gjenoprettelse.

Den mest overfladiske Betragtning af en Culturmars lader os erkjende, at alle de forbrændelige Bestanddele af de

paa Marken avlede Planter stamme fra Luften og ikke fra Jordbunden.

Naar det i den avlede Plantemasse indeholdte Kulstof kun tildels blev optaget af Jordbunden, saa er det klart, at naar den for Høsten indeholdt en vis Mængde deraf, maatte Mængden aftage med hver Afgrøde, som blev taget af den. En paa organiske Stoffer fattig Jordbund maatte være mindre frugtbar end en, som var rig derpaa.

Agttagelsen viser, at en i Cultur holdt Jordbund ikke som en Følge af Culturen bliver fattigere paa organiske eller forbrændelige Stoffer. Jordbunden af en Eng, hvorpaa man i 10 Aar aarlig har avlet 1000 Centner Hø pr. Hectare, er efter disse 10 Aars Forløb ikke blevet fattigere, men tværtimod rigere paa organiske Stoffer end forhen. En Klovermark beholder efter Høsten i Rødderne, der efterlades i Jorden, mere Kvælstof og flere organiske Stoffer, end den oprindelig indeholdt. Men efter en Række Aar er den blevet ufrugtbar for Klover, og leverer ikke længere lønnende Afgrøder.

En Hvedemark eller en Kartoffelmark er efter Indhøstningen ikke fattigere paa organiske Stoffer end tidligere. I Almindelighed beriger Culturen Jordbunden med uforbrændelige Bestanddele; men dens Frugtbarhed aftager desuagtet stadig. Efter en Række af lønnende Afgrøder af Korn, Roer og Klover trives Korn, Roer og Klover ikke mere paa denne Mark.

Da nu Tilstedeværelsen af formidelige og organiske Stoffer i Jordbunden ikke i mindste Maade forhaler eller ophæver dens Udpidskning ved en Række Afgrøder, kan den tabte Frugtbarhed umulig gjenoprettes ved en Forøgelse af disse Stoffer. I Virkeligheden lykkes det ikke at gjengive et fuldstændig udpint Jordsmon sin Evne til at frembringe den samme Række Afgrøder for anden eller tredje Gang ved at tilføre det udfogte Savspaaner eller Ammoniaksalte eller begge tilsammen. Naar disse Stoffer forbedre Jordsmonnets me-

kanisfe Bestaffenhed, saa udøve de en gunstig Indflydelse paa Afgrøden; men deres Virkning er tilsidst stedse den, at de fremstykke Jordsmønnets Udmagring og gjøre den mere fuldstændig.

Men Staldgjødningen gjenopretter fuldstændig Markens Evne til at levere den samme Række Afgrøder for anden, tredje og hundrede Gang; Staldgjødningen ophæver fuldstændig Markens Afkræftningstilstand; naar den føres paa en Mark, bliver denne frugtbarere, ja i mange Tilfælde endog frugtbarere end den før har været.

Af de indblandede forbrændelige Stoffer (Ammoniaksalte, formuldende Savspaaner) kan Frugtbarhedens Gjenoprettelse ved Hjælp af Staldgjødningen ikke være betinget; hvis disse have en gunstig Virkning, er den af en underordnet Natur. Staldgjødningens Virkning beroer utvivlsomt paa dens Rigidom paa Planternes uforbrændelige Afsebestanddele, som den indeholder.

3 Staldgjødningen faaer Marken i Virkeligheden en vis Mængde af alle Jordbundsbestanddelene tilbage, som den har mistet ved de paa den avlede Afgrøder. Aftagelsen af Markens Frugtbarhed staaer i Forhold til Mængden af de Jordbundsbestanddele som berøves den, Gjenoprettelsen deraf til den Erstatning den modtager.

Culturplanternes uforbrændelige Grundbestanddele vende ikke af sig selv tilbage til Marken, saaledes som de forbrændelige til Lufthavet, hvorfra de stamme. Kun ved Menneffets Haand vende Betingelserne for Plantelivet tilbage paa Markerne; ved Staldgjødning, som indeholder disse Betingelser, gjenopretter Landmanden i Overensstemmelse med Naturlovene den tabte Frugtbarhed.

Landbrug baseret paa Staldgjødning.

Spørgsmaal, som skulle løses. — De Reeningske Forsøg, deres Betydning. — Ugjødede Markers Afgrøder. — Forfrugtens, Befliggenhedens og de klimatiske Forholds Indflydelse paa Afgrøden. — Enhver Mark besidder en for den egen Evne til at give Afgrøde. — Høie Afgrøder, deres Afhængighed, deres Varighed. — Næringsstoffernes Tæthed, hvad man forstaaer derved. — Næringsstoffernes Tæthed i Jordbunden staaer i Forhold til Afgrøderne; i en afmagret Mark er den ringe. — Markernes Kjerne- og Straaafgrøde, deres Afhængighed af Forholdet imellem de i Jordbunden tilstedeværende til Optagelse skiftede Planternæringsmidler saavel som af de ydre Vegetationsforhold; tilførte Næringsstoffer, deres Virkning. — Kartoffel-, Havre- og Kloverafgrøder paa de sækstte Marker; Slutning derfra tilbage til Markernes Bestaafenhed. — De med Staldgjødning gjødede Markers Afgrøder; deres Overstud over Afgrøden paa de ugjødede Marker, som ikke kan beregnes af Mængden af den anvendte Staldgjødning. — Udpinte Markers Forbedring ved Forøgelse af det Næringsstof, af hvilket Jorden indeholder Minimum; fordelagtig Anvendelse af Staldgjødning i denne Henseende, Forklaring af Resultatet. — Virkningen af et paaført Gjødningsmiddel staaer i Forhold til en vis Mængde af det, Forsøg. — De Staldgjødningsmængder, som Jordens Drift har vist at være passende, saavel som de, der allerede findes i Jorden; hvoraf de afhænge. — Rational Driftsmaade. — Dybde, hvortil Plantenæringsstofferne trænge ned, er afhængig af Jordens Absorptionsevne; de sækstte Marker i denne Henseende; Hensyn til Absorptionsevne ved Gjødfningen. — Forandringer, som Marken lider i sin Sammensætning ved Anvendelse af Staldgjødning; de enkelte Stadier i denne Driftsmaade, dens endelige Resultat. — Exempel: de sækstte Marker i deres forskellige ved Staldgjødningen fremkaldte Tilstande. — Aarsag til at Markerne fyldest med Ukrudt, Middel herimod. — Hvad Landbrugets Historie lærer. — Stadierne paa hvilket det euro-

pæiste Agerbrug befunder sig. — Nuværende Afgrøder af Markerne, Sammenligning med de tidligere; Slutninger. — Afgrødernes Varighed behersket af en Naturlov. — Loven om Erstatning; dens mangelfulde Udførelse. — Agerdyrkning paa Karl den Stores Tid. — Agerdyrkning i Rhinpfalz. — Kornmarker i Nildalen og i Gangesbækkenet; Naturen sørger for Erstatningen. — Det praktiske Landbrug og Loven om Erstatning. — De statistiske Optegnelser over Middelsafgrøderne give Oplysning om Kornmarkerne Tilstand.

Den i det foregaaende Afsnit givne almindelige Fremstilling af Jordbundens og Planternes gjenfældige Forhold saavel som af Staldgjødningens Oprindelse og Natur vil forhaabentlig have sat Læseren istand til at gaae ind paa en nøiagtig Undersøgelse af alle de Fænomener, som et Landbrug, der har Staldgjødningen til sin Grundvold, frembyder. Det bliver da Gjenstand for Undersøgelse: hvorledes Staldgjødningen forøger en Marks Afgrøde, hvormegen Staldgjødning, der kan vindes af en Mark, og endelig i hvilken Tilstand Marken bringes ved den igjennem en Række fortsatte Anvendelse af Staldgjødning.

Det er en Selvfølge, at alle de Virkninger af Staldgjødningen, som ikke kunne bestemmes efter Maalet og Tal, maa holdes ude af denne Undersøgelse; saaledes som dens Indflydelse paa Jorddelens indbyrdes Sammenhæng og den opvarmende Indflydelse, som hidrører fra den ved Forraadens udviklede Varme.

De Kjendsgjerninger, som i det følgende ville blive undersøgte, ere hentede fra selve Praxis, og Valget er blevet væsentlig lettet ved den omfattede Række af Forsøg, som Generalsekretæren for Kongeriget Sachsens landøconomiske Foreninger Dr. Reuning i Aaret 1851 formaaede et Antal sachsiske Landmænd til at anstille. Forsøgenes Formaal var: „under de forskjellige Forhold at bestemme de saakaldte kunstige Gjødnings-

midlers Virkning, for at fremkalde en almindeligere Anvendelse af den. De bleve fortsatte indtil 1854, og hver Forsøgsrække omfattede en Rotation af Rug — Kartofler — Havre — Klover. Landmændene bleve anmodede om at anvende Benmel, Rapskager, Guano og Staldgjødning, hver af dem paa en sachsisk „Acker“, og at sammenligne Resultatet med det, som fremkom paa et ugjødets Stykke Land af samme Størrelse, idet Afgrødernes Størrelse blev bestemt ved Veining.

Alf alle Forsøg af lignende Natur, som nogenfinde ere blevene anstillede, besidde disse det høieste videnskabelige Værd, uagtet det udtrykkelig er sagt om dem, at de ere udførte uden noget umiddelbart videnskabeligt Formaal. Denne store Betødning have de, ikke blot paa Grund af deres Omfang, men navnlig fordi de have tjent til at slaae en Række af Kjendtgjæringer fast, som til enhver Tid ville bevare deres Gylidighed som Grundlag for videnskabelige Slutninger. Videnskaben skylder den udmærkede Mand, som foranledigede, at Forsøgene bleve anstillede, saavel som de flinke Mænd, der saa beredvillig paatog sig denne Opgave, den varmeste Tak; kun maa det beklages, at de foreslaaede Forsøg paa ugjødete Marker ikke kom til Udførelse overalt.

Det er indlysende, at man ikke kan bedømme den Virkning, som Staldgjødningen udøver paa en Mark, naar man ikke iforveien veed, hvor store Afgrøder Marken giver uden nogenstomhelst Gjødning. Vi ville derfor her først betragte de Afgrøder, som fem Acre paa fem forskellige Steder i Kongeriget Sachsen have givet i den omtalte Rotationsperiode af fire Aar.

Ugjødet.

Forfrugt.		Blandings= forn.	Hvid= kløver..	Rød= kløver.	Græs.
	Runners= dorf.	Måsegaft.	Köttig.	Oberbo= briggsch.	Ober= schöna.
1851.	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
Rug.					
Kjerne	{1176	{2238	{1264	{1453	{ 708
Straa	{2951	{4582	{3013	{3015	{1524
1852.					
Kartofler.	16667	16896	18577	9751	11095
1853.					
Gavre.					
Kjerne	{2019	{1289	{1339	{1528	{1082
Straa	{2563	{1840	{1357	{1812	{1714
1854.					
Kløverhø.	9144	5583	1095	911	0

Til disse Resultater knytte følgende Betragtninger sig:

Bed ugjødede Marker forstaaes ved disse Forsøg Marker i den Tilstand, hvori de ved Slutningen af en Rotation vare bragte ved en Række efter hinanden følgende Afgrøder.

Bed denne Rotations Begyndelse vare Markerne blevne gjødede, og de vilde, hvis de nu atter havde faaet Gødning, igjen have givet lignende Afgrøder. Jordbundens og Gjødningsens Bestanddele have hver havt deres bestemte Andel i de Afgrøder, som den gjødede Mark gav; havde Marken ikke været gjødet, saa vilde Afgrøden have været mindre. Naar man nu tilskriver den paaførte Staldgødning det større Udbytte, som Marken gav i Rotationen, og antager, at de forskellige efter hinanden følgende Afgrøder igjen have borttaget Bestanddelene af Staldgødningen, hvad der dog ikke er rigtig

i alle Tilfælde, saa besinder Marken sig ved Rotationens Slutning i den samme Tilstand, som ved dens Begyndelse, førend den var bleven gjødet. Man kan da, uden at begaae nogen stor Feil, antage, at de Afgrøder, som en Mark giver i en ny Rotation uden Gødning, ville staae i Forhold til den Rigdom paa optagelige Næringsstoffer, som den besidder i sin naturlige Tilstand. Under denne Forudsætning vil man igjen med nogenlunde Sikkerhed af de ulige Afgrøder, som to Marker i en saadan Tilstand kunne give, slutte sig til visse Uligheder i disse Markers Rigdom eller øvrige Vægfærdighed.

Slutninger af denne Art ere rigtignok kun tilladelige indenfor meget snævre Grændser; vil man nemlig paa denne Maade sammenligne to Marker, som ligge i den samme eller i forskellige Egne, saa kunne forskellige Factorer indvirke paa Afgrøderne og gjøre dem ulige store, selv om Jordbundens Vægfærdighed ellers ganske var den samme.

Naar f. Ex. ugrødede Marker besaaes med den samme Halmplante, saa er det med Hensyn til Afgrøden af Kjerne og Straa ikke ligegyldigt, hvad der har været dyrket paa Marken umiddelbart iforveien. Var saaledes den sidste Afgrøde i den foregaaende Rotation (Forfrugten) paa den ene Mark Klover, medens der paa den anden var Havre, saa ville Afgrøderne blive forskellige, selv om Jordbundens Vægfærdighed oprindelig var den selv samme, og de kunne betragtes som Vidnesbyrd om den Tilstand, i hvilken den nærmest foregaaende Afgrøde havde bragt Jorden.

Om en Mark i et bakket Terrain ligger paa den nordlige eller sydlige Skraaning, har sin Betydning ved en saadan Sammenligning, ligesom ogsaa Markens Høide over Havet, idet Regnmængden er afhængig heraf. En Regn, som en Mark i et heldigt Dødblik faaer mere end en anden, forandrer ligeledes Høstafbyttet, naar Jordbunden er den samme.

Endelig maa man, naar man paa den omtalte Maade vil bedømme en Marks Tilstand og Bestaaffenhed, tage Hensyn til det foregaaende Aars Veirforhold.

Den Afgrøde, som en Mark giver i et vist Aar, er altid den størstmulige, som den under de givne Forhold kunde give; under gunstigere ydre Forhold (Veirforhold) vilde den give et større, under ugunstigere Forhold et mindre Udbytte, altid svarende til dens Jordbunds Bestaaffenhed.

En større Afgrøde, der er en Følge af heldige Veirforhold, tager forholdsvis flere Næringsstoffer fra Marken, og de efterfølgende Afgrøder blive noget ringere. Og paa den anden Side virke saakaldte ufrugtbare Aar paa de efterfølgende omtrent som Brakaar i halv Gødningstilstand, det vil sige: de Afgrøder, der følge efter flette Aar, blive bedre selv under almindelige Veirforhold.

Med Hensyn til Udbyttet af Straa og Kjerne maa man ved de langsttraaede Planter tage i Betragtning, at vedvarende Fugtighed eller Tørke forandrer deres indbyrdes Forhold. Vedholdende Fugtighed i Forbindelse med en høi Temperatur fremmer Udviklingen af Bladene, Straaet og Rodderne, og, idet Planten vedbliver at vore, bruges de Stoffer, som ellers skulde anvendes til Frødannelsen, til at danne nye Spirer, — Udbyttet af Kjerne bliver mindre.

Vedholdende Tørke før og under Spiringstiden frembringer det modsatte Resultat; det Forraad af dannende Stoffer, som er opsamlet i Roden, bruges nu i et langt større Forhold til Frødannelsen, og Straaets Forhold til Kjernen bliver mindre, end det vilde have været under almindelige Veirforhold.

Naar der tages Hensyn til alle disse Forhold, saa bliver der ved Betragtningen af de Afgrøder, som de ugjødede Marker gav ved de saftigste Forsøg, kun nogle enkelte ganske alminde-

lige Synspunkter tilbage, som vi her kunne gaae nærmere ind paa.

Et Blik paa den ovenfor givne Tabel viser, at hver Mark har sin egen Givtighed, og at ingen af dem har givet netop ligesaa meget Rugtjerne og Straa, Kartofler, Havretjerne og Straa eller Klover som nogen af de andre.

Sammenligner man de utallige Gjødningsforsøg, som ere anstillede i de sidste Aar, ved hvilke man samtidig har taget Hensyn til de Afgrøder, som ugødgede Stykker have givet, saa ser man, at dette er en ganske almindelig Sandhed, fra hvilken ingen Undtagelse gives. Ingen Mark har noisagtig den samme Givtighed som en anden; ja der gives ikke to Steder i den samme Mark, som i denne Henseende ere fuldkommen ens. Man behøver kun at betragte en Roemark for strax at see, at hver Roe i Størrelse og Vægt er forskjellig endog fra den, som groer i dens umiddelbare Nærhed. Dette er saa almindelig bekjendt og anerkjendt, at Skatternes Størrelse i alle Lande, hvor Jorden er beskattet, retter sig efter den saakaldte Bonitet, som bestemmes efter en Skala med otte, tolv eller sexten Taxter*).

Da alle Markers Givtighed er forskjellig, og enhver Mark nødvendigvis maa indeholde Betingelserne for de Afgrøder, den giver af de forskjellige Culturplanter, saa viser denne Kjendsgjerning at Betingelserne for Frembringelsen af Kjerne og Straa, eller af Roer og Kartofler, eller af Klover eller hvilken som helst anden Plante, ere forskjellige paa alle Marker. Paa den ene Mark ere Betingelserne for Frembringelsen af Straa fremherskende fremfor de, der begunstige Kjernedannelsen, en anden indeholder flere Betingelser for Kloverens Væxt o. s. v.

*) I Kongeriget er der, som bekjendt, endog 24 Bonitetstaxter med Underafdelinger for de laveste. D. N.

Disse Betingelser ere efter deres Natur forskjelligs i Kvantitet og i Kvalitet. Ved Betingelser, som kunne veies og maales, er der her naturligvis kun tænkt paa Næringsstoffer.

For Næringsstoffernes Mængde i en Mark give Afgrøderne ikke nogen bestemt Maalestof. Naar saaledes Marken i Mäusegast gav dobbelt saameget Kjerne og $\frac{1}{3}$ mere Straa end den i Runnersdorff, saa kan man ikke deraf slutte, at den i det Hele taget har været netop i dette Forhold rigere paa Betingelserne for Kjerne- og Straaadannelsen, thi Marken i Runnersdorff gav to Aar senere, uden at være gjødet i Mellemtiden, halvanden Gang saa meget Havrefjerne og Straa som den i Mäusegast og i det fjerde Aar over 60 Procent mere Klover. Og imidlertid ere nogle af Kornets vigtigste Næringsstoffer ligesaa nødvendige for Kloveren, og Havreplantens Næringsstoffer ere de selsomme som Rugens.

Den høiere Afgrøde af en eller anden Kulturplante, som en Mark giver fremfor en anden, tyder kun hen paa, at Plantens Rodder paa deres Vej nedad paa visse Steder i den ene Jordbund have truffet og optaget flere Dele af den i Jorden indeholdte Sum af Næringsstoffer i en saadan Tilstand, at de kunde optages, end de traf i den anden. Derimod viser det ikke, at Summen i det Hele taget har været større i den første Jord end i den anden, som endogsaa maaske kunde indeholde en langt større Sum af Næringsstoffer, men kun ikke saaledes fordelte, at de kunde naaes, eller i en saadan Tilstand, at de kunde optages af Planternes Rodder.

Høie Afgrøder ere ganske sikke kjendetegn paa at Næringsstofferne ere skiftede til at optages af Rodderne, og at disse kunne naae dem i Jordbunden, men kun paa de høie Afgrøders Staidighed kjendes Jordens Rigdom paa Næringsstoffer.

De høie Afgrøder, som den ene Mark giver fremfor den anden, betinges deraf at Næringsstofferne i hin ligge nærmere ved hverandre end i denne; Afgrøden er afhængig af Næringsstoffernes Tæthed. Følgende Tabel vil maaskee kunne give et anstueligt Billede af hvad der maa forstaaes herved.

3 Figurerne I, II, III og IV fremstille de lodrette Linier de forskjellige Afgrøder, som ved de sachske Forsøg bleve høstede paa ugødede Stykker. 3 Fig. I ere Linierne af Rugens Kjerneafgrøder, ac dens Straaafgrøder; i Fig. II ere de Kartoffelafgrøderne; i Fig. III se Havrens Kjerneafgrøder, fh dens Straaafgrøder; og i Fig. IV ere endelig Linierne ik Kloverafgrøderne.

Tænke vi os at Rugens og de andre Planter's Rødder have den samme Længde og Bessaffenhed paa de forskjellige Marker, saa er det vist, at Rugplanternes Rødder paa deres Bei nedad traf langt flere Næringsstoffer paa Marken i Mäufegast end paa den i Runnersdorf; Linien for Rugens Kjerneafgrøde for Mäufegast er dobbelt saa høi som for Runnersdorf, medens Linien for Straaafgrøden er $\frac{1}{3}$ høiere.

Ved samme Antal af Planter og samme Længde af deres Rødder laae visse af Rugens Næringsstoffer dobbelt saa nær ved hinanden i Jordbunden i Mäufegast som i Runnersdorf. Linien, som fremstiller Kloverafgrøden i Runnersdorf, er 10 Gange saa høi som den tilsvarende for Oberbobrigsch; Kloverens Næringsstoffer laae altsaa 10 Gange saa langt fra hverandre ved Oberbobrigsch som ved Runnersdorf.

Ved Sammenligningen imellem flere Markers Afgrøder vil Næringsstofferne's Tæthed i Jordbunden forholde sig ligefrem*) som Høiden af den Linie, der paa Figuren angiver Afgrødens Størrelse.

*) I Originalen staaer urigtig „omvendt“.

Runnersdorf. Mäusegast. Rötig. Oberbobrißsch. Oberschöna.

Fig. I 1851. Winterrog.

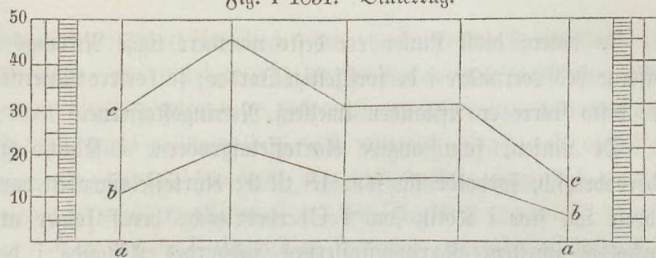


Fig. II 1852. Kartoffel.

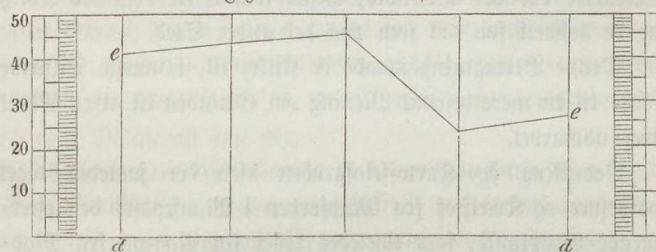


Fig. III 1853. Havre.

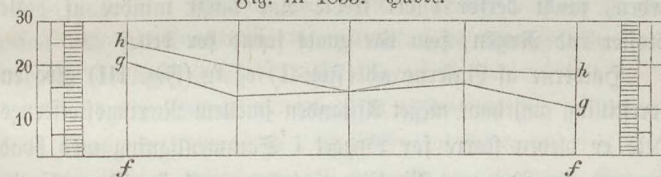
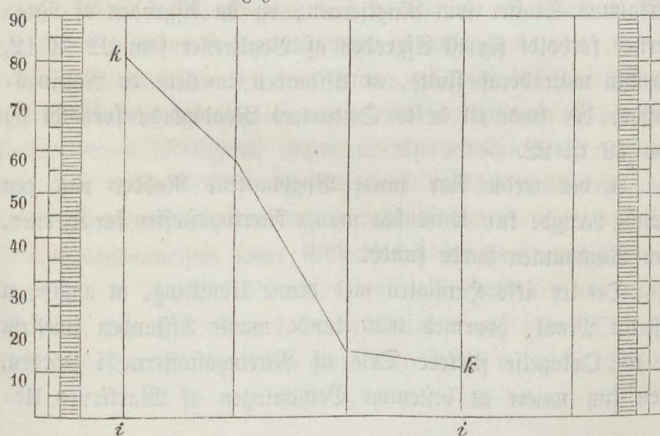


Fig. IV 1854. Klover.



Runnersdorf. Mäusegast. Rötig. Oberbobrißsch. Oberschöna.

Jo høiere disse Linier ere desto nærmere ligge Næringsstofferne ved hverandre i de forskjellige Zoner; jo kortere Linierne ere, desto større er Afstanden imellem Næringsstofferne.

De Linier, som angive Kartoffelafgrøderne i Røttis og Oberbobritsch, forholde sig som 18 til 9; Kartoffelafgrøden var dobbelt saa stor i Røttis som i Oberbobritsch; heraf følger at Forholdet imellem Næringsstofferne indbyrdes Afstande i de to Marker var det omvendte, altsaa som 9 til 18; ved Røttis laae de dobbelt saa tæt som paa det andet Sted.

Denne Betragtningssmaaade er skiftet til, i mange Tilfælde at føre til en mere bestemt Mening om Grunden til at en Mark bliver udmarvet.

Ved Rug og Kartoffelafgrøden blev der saaledes taget Fosforsyre og Kvælstof fra Madsjorden i Mäussegast; den efterfølgende Bygplante, som ligeledes tager sin Næring fra Madsjorden, fandt derfor i det tredie Aar langt mindre af disse Stoffer end Rugen, som var gaaet forud for den.

Høiderne af Linierne ab (Fig. I) og fg (Fig. III) give en Forestilling om, hvor meget Afstanden imellem Næringsstofferne Dele er bleven større for Bygget i Sammenligning med hvad den var for Rugen. Bygkernen behøver til sin Dannelse de selv samme Stoffer som Rugkernen; og da Afgrøden af Rugkerner forholdt sig til Afgrøden af Bygkerner som 22 til 12, saa kan man deraf slutte, at Afstanden imellem de Næringsstoffer, der stode til de to Sædarters Raadighed, forholdt sig som 12 til 22.

I det tredie Aar fandt Bygplantens Rodder paa den samme Længde kun halvt saa mange Næringsstoffer for Kernen, som Rugplanten havde fundet.

Det er ikke Hensigten med denne Udvikling, at angive et bestemt Maal, hvormed man kunde maale Afstanden imellem de til Optagelse stiftede Dele af Næringsstofferne i Zonen, men kun nøiere at bestemme Betydningen af Markernes Ud-

tømmelse. Den Landmand, som har en klar Forestilling om Grundene til at Afgrøderne aftage ved en Række af efter hinanden følgende Culturer, sættes derved saa meget lettere istand til at udfinde og benytte de rette Veie og Midler til, atter at gjøre Marken lige saa givtig, som den tidligere har været, eller endogfaa til at forøge dens Frugtbarhed.

Næst efter den almindelige Forskjel imellem alle Afgrøder, er det navnlig Uligheden i Forholdet imellem Afgrøden af Kjerne og af Straa, som er isinefaldende ved de sachsiske Forsøg.

For hver 10 Vagtdeler Kjerne høstede man i Runnersdorf 25 Vagtdeler Straa, i Rötitz 23 Vagtdeler, i Oberschöna 21 og i Mäufegast kun 20.

En nærmere Undersøgelse viser, at Forskjellen især laa i Mængden af den indhøstede Kjerne.

Markerne i Runnersdorf — Rötitz — Oberbobritsch gavede 2951 Pund 3013 Pund 3015 Pund Straa, altsaa paa saa Pund nær samme Mængde Straa. Derimod forholdt Mængderne af indhøstet Kjerne sig i

Runnersdorf — Rötitz — Oberbobritsch

som 11 : 12 : 14.

Søger man at gjøre sig Grunden til det ulige store Kjerneudbytte klar, saa finder man med det samme Grunden til Afvigelserne imellem Kjerne- og Straaafgrøderne.

Man maa her erindre, at det som man kalder Straa, nemlig Bladene, Stænglerne og Rodderne, opstaaer af det udsaaede Frøes Mellegeme altsaa af Kjernebestanddele, medens paa den anden Side disse Organer ere de Redskaber, ved hvilke Kjernebestanddelene paany frembringes.

Straadannelsen gaaer stedse forud for Frødannelsen, og den Del af Frøbestanddelene, som tjener til at tilveiebringe Straaet, kan ikke tillige blive til Kjerne; med andre Ord: jo flere Frøbestanddele der i den givne Vøgetid ere blevne til Straa-

bestanddele, desto færre bliver der tilbage til Frøbannelsen ved Afslutningen af Plantens Væxt. (See Side 45).

Før Blomstringen ere alle Frøbestanddelene Bestanddele af Straaet; efter Blomstringen indtræder en Deling af dem. Straamængden er altsaa, under Forudsætning af at Jordbunds- og Veirforholdene ere ens, afhængig af Mængden af de til Straadannelsen nødvendige Frøbestanddele.

Kjernens Mængde afhænger af den i hele Planten tilbagevarende Rest af Frøbestanddele, paa hvilke der ikke lægges Beslag til Forøgelse af Bladenes, Stænglernes og Røddernes Antal og Størrelse.

Vi ville i det nærmest Følgende betegne den Del af Kernebestanddelene, som kan naae at blive til Kerne, ved K, den anden Brokdel af de samme Stoffer, som vedbliver at være Bestanddele af Straaet, ved aK, og den Rest af Jordbundens Bestanddele som desuden findes i Straaet ved St, saaledes at

$K = (\text{Fosforsyre, Kvælstof, Kali, Kalk, Magnesia, Zern}),$

$aK = \text{en Brokdel af } K,$

$St = (\text{Riselsyre, Kali, Kalk, Magnesia, Zern}).$

de Næringsstoffer, som Planten har optaget af Jordbunden, lade sig faa fremstille under denne Formel:

$$(K + aK, St).$$

Dette Udtryk siger da, at de langstraaede Planter Rødder til Dannelsen af Blade, Rødder og Stængler have optaget Næringsstoffer i et vist Forhold fra de Jorddele, med hvilke de ere i Berøring, og at de dernæst have modtaget et Overskud af et Antal af de selv samme Bestanddele til Dannelsen af Kjernen. Den hele samlede Afgrøde er selvfølgelig afhængig af den Sum af $K =$ og St -Bestanddelene, som Jorden er istand til at afgive i den normale Vøxtid.

Forholdet imellem Kerne og Straa er Følgen af en i selve Planten foregaaende Deling af $K =$ og St -Bestanddelene, og det betinges af det relative Forhold imellem $K =$ og $St =$

Bestanddelene i Jordbunden, saavelsom af andre ydre Aarsager, der indvirke paa Dannelsen af Kjernen og Straaet.

Naar Mængden K formindskes i Jordbunden, saa maa Kjerneafgroden ogsaa aftage; men kun i visse Tilfælde vil dette have nogen Indflydelse paa Straaafgroden.

Naar Mængden af St-Bestanddelene i en Mark forøges, saa maae denne Forøgelse af Betingelserne for Blad- Straa- og Roddannelsen bevirke en Aftagen af Kjerneafgroden, naar den Mængde aK , som er nødvendig til den forøgede Straa-dannelse, tages fra den tilstedevarende Mængde af K -Bestanddele.

Paa lignende Maade vil af to Marker den, som er fattigst paa K -Bestanddele, naar den er rigest paa St-Bestanddele, give en lige saa stor eller endog større Mængde Straa end den anden, medens derimod dens Kjerneafgrode vil blive mindre.

En lignende Forøgelse af Straaet paa Kjernens Bekostning indtræder, naar de ydre Veirforhold ere gunstigere for Dannelsen af Blade, Stængler og Rodder end for Kjerne-dannelsen. Voksetiden forlænges derved, og Planten optager da mere af de i Regelen i Overskud tilstedevarende St-Bestanddele, hvilket atter medfører at der forbruges en dertil svarende Mængde K -Bestanddele, som ellers vilde kunne have bidraget til Kjernedannelsen.

Betegne vi det større Forbrug af St-Bestanddele ved st , det tilsvarende større Forbrug af K -Bestanddele ved ak , saa kan Forandringen i Afgroden fremstilles paa følgende Maade:

Kjerne Straa

$$(K - ak) + (aK, St + ak, st),$$

altsaa: Straaafgroden forøges, Kjerneafgroden aftager. Det er fremdeles indlysende, at Forøgelsen af K -Bestanddelene i en Mark, der har Overskud af St-Bestanddelene, i Begyndelsen kun vil fremkalde en større Straaafgrode, og først naar det

rette Forhold imellem de forskjellige Bestanddele er tilveiebragt, vil forøge baade Kjerne- og Straaafgrøden.

Da K=Bestanddelene, med Undtagelse af Kvælstoffet og Fosforsyre, ogsaa ere St=Bestanddele, saa vil man altsaa kunne opnaae en saadan Forøgelse af Udbyttet paa en Mark, der frembyder de nævnte Betingelser, ved at paaføre Fosforsyre eller Kvælstof eller begge Stoffer samtidig.

Naar man paa denne Maade har fordoblet K=Bestanddelenes (Fosforsyrens og Ammoniakfens) Tæthed, saa vil Afgrøden i det heldigste Tilfælde blive fordoblet.

Er der derimod Mangel paa St=Bestanddelene, saa vil en Forøgelse af Kvælstof eller Fosforsyremængden ikke have nogenfømhelst Indflydelse paa Afgrøden.

Heraf følger ligefrem, at man ikke kan slutte fra den absolute eller relative Straaafgrøde, som en Mark har givet ved Dykning med en eller anden Sædart, til Mængden af Jordbundens St=Bestanddele; idet nemlig Straaafgrøden paa to Marker, der i denne Henseende ere lige rige, er afhængig af K=Bestanddelenes Mængde. Den af de to Marker, der har den største Fylde af disse, vil under ellers lige Forhold give de største Straaubytte.

Deraf at Markerne i Runnersdorf og Oberbobritzsch have givet lige store Straaafgrøder, kan man altsaa ikke slutte, at de ogsaa have indeholdt lige mange St=Bestanddele, idet nemlig K=Bestanddelenes Mængde var forskjellig, saaledes som Kjerneafgrøderne vise. Afgrødernes Forhold var følgende:

i Runnersdorf som (11) K : (29) aK, St

i Köttig " (12) K : (30) aK, St

i Oberbobritzsch " (14) K : (30) aK, St.

Da de Bestanddele, som vi have sammenfattet under Tegnene K og St, kun ere forskjellige fra hverandre derved, at Kvælstof og Fosforsyre findes imellem K=Bestanddelene, medens de øvrige af disse tillige ere St=Bestanddele, saa beroer Forskjellen imellem

disse tre Markers Kjerneafgrøder væsentlig derpaa, at Plante-rødderne i Røttig have truffet $\frac{1}{1}$ og i Oberbobrigsch $\frac{1}{1}$ mere Fosforsyre og Kvælstof i en saadan Tilstand, at det kunde optages, fremfor hvad de fandt i Runnersdorf.

Naar man opstiller det Spørgsmaal, hvormeget Fosforsyre og Kvælstof man maatte tilføre Marken i Runnersdorf, for at bringe Kjerneafgrøden op paa samme Høide som i Oberbobrigsch, saa er det ingenlunde vist, at en Forøgelse med $\frac{1}{1}$ vilde være tilstrækkelig hidtil. Forøgelsen af Kjerneafgrøden er nemlig i høj Grad afhængig af St-Bestanddelene, hvis Mængde kan være meget forskjellig i forskjellige Jordbundsarter og slet ikke er bekjendt.

Derved at der tilføres Kvælstof og Fosforsyre, bliver en vis Mængde af de tilstedeværende St-Bestanddele bragt i Virksomhed, medens de tidligere vare uirksomme; idet Straaafgrøden saaledes forøges bliver der ikke $\frac{1}{1}$ Kvælstof og Fosforsyre, men noget mindre, tilbage til Kjernedannelsen; men hvormeget der kan anvendes hertil, er afhængigt af Summen af de optagne St-Bestanddele.

Jørrigt vil man let tilnærmelsesvis kunne bestemme Tatheden af St-Bestanddelene i de forskjellige Jordarter, naar man bestemmer Forholdet imellem Kjerne- og Straaafgrøderne paa Jord, der er gjødet med Kvælstof og Fosforsyre og paa ugjødete Jord.

Naar saaledes den ugjødete Jord gav Kjerne og Straa efter Forholdet 1 : 2,5, medens det gjødete gav en Tilvæxt til Afgrøden, i hvilken Kernen forholdt sig til Straaet som 1 : 4, altsaa en forholdsvis stærk Forøgelse af Straamængden, saa fremgaaer deraf, at St-Bestanddelene ere fremherskende paa den foreliggende Mark. For at bringe en saadan Mark til at give Kjerne og Straa i samme Forhold som Jorden i Oberbobrigsch, maatte man tilføre den en langt større Mængde Kvælstof og Fosforsyre.

Det er en af de vigtigste Opgaver for Landmanden, at han lærer sin Mark nøie at kjende og udfinder de for Planterne nødvendige Stoffer, som hans Mark indeholder i betydelig Mængde; det vil da ikke falde ham vanskeligt at vælge Planter, som fortrinsvis behøve et Overskud af disse Stoffer til deres Udvikling. Den størst mulige Fordel vil han hente af sin Mark, naar han veed, hvilke Næringsstoffer han skal tilføre den, for at tilvejebringe det rette Forhold til dem, som allerede ere tilstede i Overskud.

To Marker, i hvilke Næringsstoffernes Sum er forskjellig, medens deres relative Udbredelse i Jorden er den samme, ville give ulige store Afgrøder, men i begge vil Forholdet imellem Kjerne og Straa være det samme.

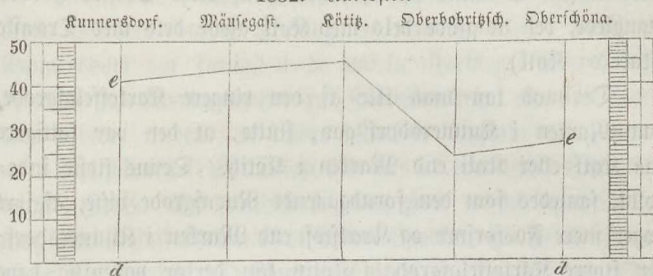
Et saadant Forhold finder f. Ex. Sted imellem Markerne i Oberbobritsch og i Mäussegast. Udtrykker man den samlede Afgrøde af Kjerne og Straa i Oberbobritsch ved $K + aK$, St, som er Afgrøden af Marken i Mäussegast $1\frac{1}{2} K + 1\frac{1}{2} aK$, St.

Markerne paa begge disse Steder ere aabenbart dyrkede med stor Omhu og Dygtighed, og Jordblandingen er saa ensformig, at man efter ovenstaaende Formel vil kunne beregne den ene Marks Kjerneafgrøde, naar man kjender dens Straaafgrøde saavel som Kjerne- og Straaafgrøden af den anden Mark.

Kartofler 1852. I høstaaende Tabel ere Kartoffelafgrøderne paa de fem forskjellige Steder i Aaret 1852 fremstillede ved Vængderne af de lodrette Linier.

Kartoffelplanten henter sine Hovedbestanddele fra Madsjorden og fra et noget dybere Jordlag end Rugen; de vundne Afgrøder angive disse Jordlags Besskaffenhed med større Nøjagtighed end den kemiske Analyse kunde gjøre det.

1852. Kartofler.



I Markerne i Mäussegast og Runnersdorf havde de Næringsstoffer, som Kartoffelplanten kunde optage, paa det nærmeste den samme Tæthed; i Rötitz var Tætheden $\frac{1}{3}$ større; i Jorden i Oberbobritsch var Afstanden imellem dem dobbelt saa stor som paa de to forstnævnte Steder, og ved Oberschöna var Tætheden igjen $\frac{1}{3}$ større end i Oberbobritsch.

Den største Kartoffelafgrøde gav Marken i Rötitz. Kartoffelplantens Hovedbestanddele ere Kali (i Knoldene) og Kalk (i den overjordiste Del); men en vis Mængde Kvælstof og Fosforsyre er lige saa nødvendig for Kartoffelplantens som for Kornplanternes Udvikling, og Mængden af det optagne Kali og Kalk bestemmes væsentlig af den samtidige Optagelse af Fosforsyre og Kvælstof. Er der i Jordbunden Mangel paa en af disse Bestanddele, der, som det alt er bemærket, ogsaa ere Hovedbestanddele i Kornforternes Kjerne, saa vil Afgrøden staae i Forhold til den Mængde af begge Stoffer, som er istand til at optages, og det største Overskud af Kali eller af Kalk vil være uden nogen Indflydelse paa Afgrødens Størrelse.

Madjorden er langt rigere paa Fosforsyre og Kvælstof i Oberbobritsch end i Rötitz, medens Kartoffelafgrøden paa hint Sted kun udgjorde det halve af, hvad den var i Rötitz.

Intet kan derfor være viskere, end at Marken i Oberbobritsch indeholdt langt mindre Kali eller Kalk i en saadan Tilstand, at de kunde optages, end Marken i Rötitz; og man

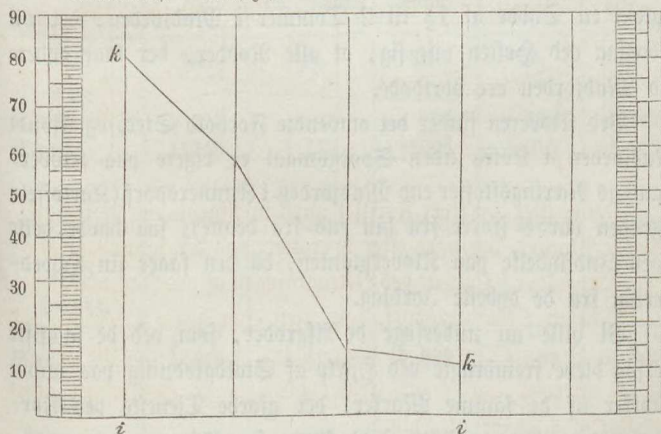
Forfjellen i Næringsstofferne Beskaffenhed og Tæthed i disse Markers dybere Jordlag er umiskjendelig. Marken i Runnersdorf var fattigst i de øverste Jordlag, men tiltog i Rigdom paa Næringsstoffer for Kornplanterne, eftersom Lagene laae dybere, medens de andre Markers Rigdom aftog nedad.

Paa Marken i Mäufegast blev der i Aaret 1853 dyrket Byg og ikke Havre. Den anførte Afsgrøde giver altsaa ingen Oplysning om Beskaffenheden af de dybere Jordlag, fra hvilke Havren henter sin Næring. Derimod vise de, i hvilken Tilstand Madsjorden var bragt ved den forudgaaende Rughest; Markens Tab af Fosforsyre og maaskee ogsaa af Kvælstof bevirkede, at Bygets Kjerneafgrøde blev langt ringere, end man kunde have ventet det, naar man domte efter den forudgaaende Rughest, og en lille Tilførsel af sur fosforsur Kalk eller Guano vilde have forøget Bygafgrøden i en overordentlig høj Grad.

Kløver 1854. Kløverafgrøderne fra det fjerde Aar give Oplysning om Beskaffenheden af det dybeste Jordlag, som Planterne overhovedet naae til.

1854. Kløver.

Runnersdorf. Mäufegast. Rötzig. Oberbobrizsch. Oberschöna.



Kløverafgrøden i Runnersdorf var næsten dobbelt saa stor som i Münselgast og ti Gange saa stor som i Overbobritzsch; og der er ingen Tvivl om at denne Forskjel maa hidrøre fra og svare til en ulige Rigdom paa de for Kløverplanten passende Næringsstoffer.

Kløverplantens Næringsstoffer ere paa det nærmeste de samme som Kartoffelplantens (Knolde, Stængel og Blade tilfammen) saavel i Henseende til den absolute Mængde, der forbruges, som til Forholdet imellem de enkelte Stoffer; naar Kløveren da giver en god Høst paa en Jord, hvor Kartofflen kun trives ufuldkomment, saa hidrører dette væsentlig fra Kløverplantens stærkere Rødforgrening. Der gives vel neppe to Planter, med Hensyn til hvilke man saa bestemt som for disse kan angive de Jordlag, hvorfra de efter deres Natur maa hente deres Næring.

Naar man lægger Kartofflerne i Huller, der ere to Fod dybe, og fylder disse efterhaanden som Planter voxer, saaledes at Jorden i Hullerne tilsidst er i lige Høide med Madjordens Overflade, saa vil man faae at see, at Knoldene bestandig kun danne sig i det øverste Jordlag, saaledes at Forholdet bliver det samme, som om Læggekartofflerne havde været lagte i en Dybde af $1\frac{1}{2}$ til 2 Tommer i Madjorden; det vil endog saa ved Høsten vise sig, at alle Rødder, der laae dybere end Madjorden ere borte døde.

Ved Kløveren finder det omvendte Forhold Sted, og skjøndt Madjorden i Röttig uden Spørgsmaal er rigere paa Kløverplantens Næringsstoffer end Madjorden i Runnersdorf (Kartoffelafgrøden var $\frac{1}{2}$ større fra hin end fra denne), saa havde dette ingen Indflydelse paa Kløverplanten, da den faaer sin Hovednæring fra de dybeste Jordlag.

Vi ville nu undersøge de Afgrøder, som ved de sachsiske Forsøg bleve frembragte ved Hjælp af Staldgjødning paa andre Stykker af de samme Marker, der gjorde Tjeneste ved Føsegene over, hvad ugjødet Jord kunde frembringe.

Afgrøde pr. fadsift Aker af de med Staldgødning
gødgede Marker.

	Kunners= dorf.	Månegeast.	Röttig.	Oberbo= britsch.	Ober= schöna.
Anvendt Staldgødning	Centner. 180	Centner. 194	Centner. 229	Centner. 314	Centner. 897
1851.	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
Rug.					
Kjerne	{ 1513	{ 2583	{ 1616	{ 1905	{ 1875
Straa	{ 4696	{ 5318	{ 4019	{ 3928	{ 3818
1852.					
Kartofler.	17946	20258	20678	11936	16727
1853.					
Havre.					
Kjerne	{ 2278	{ 1649	{ 1880	{ 1685	{ 1253
Straa	{ 2992	{ 2475	{ 1742	{ 1909	{ 2576
1854.					
Kløverhø.	9509	7198	1232	2735	0*)

Det ved Staldgødningen frembragte Overskuds
Størrelse (see Side 179).

	Kunners= dorf.	Månegeast.	Röttig.	Oberbo= britsch.	Ober= schöna.
1851.	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
Rug.					
Kjerne	{ 337	{ 345	{ 352	{ 452	{ 1167
Straa	{ 1745	{ 736	{ 1006	{ 915	{ 229
1862.					
Kartofler.	1279	3362	2101	2185	5632
1853.					
Havre.					
Kjerne	{ 369	{ 360	{ 541	{ 157	{ 171
Straa	{ 429	{ 635	{ 385	{ 97	{ 862
1854.					
Kløverhø.	365	1615	137	1824	0

*) Kløveren blev ødelagt af Fugtighed.

Det er atter her strax paafaldende, at Afgrøderne vare forskellige paa alle Markerne og ikke syntes at staae i noget-somhelst Forhold til Mængden af den anvendte Gjødning.

Der kan ikke være nogen Tvivl om, at en Mark, der er bleven afmagret ved Dyrkning, giver større Afgrøder naar den gjødes med Stalbgjødning, end naar den ingen Gjødning faaer; og naar Overskudet frembringes ved Stalbgjødningen skulde man tro, at den samme Mængde Gjødning ogsaa vilde give det samme Overskud paa forskellige Marker. Af følgende Tabel vil det imidlertid sees, at den samme Mængde Gjødning paa de forskjellige Marker har givet høist forskellige Overskud.

Hundrede Centner Stalbgjødning frembragte
følgende Overskud.

	Kunners- dorf.	Mäussegast.	Röttig.	Oberbo- brisch.	Ober- schöna.
1851 og 1853 Vinterrug og Havre.	Pd. 1530	Pd. 1070	Pd. 988	Pd. 515	Pd. 501
1852. Kartofler.	720	1723	917	696	628
1854. Kløver.	203	832	60	628	0

Neppe vilde vel Nogen, som ikke vidste det, falde paa at tro, at disse Tal skulde betegne de Virkninger, som den samme Mængde af det samme Gjødningsmiddel og tilmed Universal-midlet havde frembragt paa fem forskellige Marker.

Hverken i Rugens Kjerne- og Straaafgrøde, eller i Kartoffel-, Havre- og Kløveafgrøderne viser der sig den ringeste Lighed eller Overensstemmelse; og endnu mindre er det muligt, af Tallene at slutte til den Mængde Gjødning, som har været anvendt, for at frembringe Overskudet.

I Maren 1851 og 1853 frembragte den selsamme Mængde Staldgjødning i Mäussegast et Overskud af Kjerne og Straa, som var dobbelt saa stort som det, der vandtes i Oberhobritsch, medens man i Runnersdorf opnaaede det tredobbelte. Af Kartofler fik man i Mäussegast fire Gange saameget som i Rötitz.

Den overordentlig stærke Gjødsfning i Oberschöna frembragte langt fra den Afgrøde, som Marken i Mäussegast gav uden nogenjomhelst Gjødning.

Staldgjødningens Sammensætning er, forsaavidt vi kjende den af talrige Analyser, i det hele taget allevegne saa ensartet, at enhver Mark i 100 Centner Staldgjødning faaer de samme Næringsstoffer og i den samme Mængde.

Gjødningens Bestanddele indvirke overalt paa samme Maade paa Jordbunden eller Jorddelene. Hermed synes den Kjendsgjerning at staae i uoploelig Modsigelse, at Overskudene dog overalt ere forskjellige, at altsaa de tilførte Gjødningsbestanddele paa en Mark have sat dobbelt saa mange eller tre Gange saa mange af de langstraaede Planter eller Kartoflernes Næringsstoffer i Bevægelse, eller gjort dem næringsdygtige, som paa en anden.

Og dette Forhold finder Sted ikke blot paa de sachsiske Marker, det er aldeles almindeligt. Intetsteds stemme de Afgrøder, som vindes ved Anvendelse af Staldgjødning, overens, saaledes som det klart fremgaaer af en Oversigt over Middelværdien af de Afgrøder, som de forskjellige Kornsorter give i Kongeriget Baierns forskjellige Provindser.

Agrødernes Gjennemsnitsstørrelse i Baiern.

(Seufferts Statistik).

Angivelserne ere i bayerske Skjepper pr. bayersk „Tagwerk“*).

	Hvede.	Rug.	Spelt.	Byg.	Havre.
Øvrebaiern	1,70	1,80	3,40	1,90	2,31
Nedrebaiern	2,50	do.	do.	do.	do.
Øvrepfalz og Regensburg	1,45	1,40	2,70	1,75	1,85
Øvrefranken	1,20	1,30	2,20	1,50	1,75
Mellemfranken	1,65	1,40	3,50	1,65	2,25
Nedrefranken og Aichaffenburg	1,70 til	1,75	2,50	2,00	2,75
Schwaben og Neuburg	1,80	2,00	5,00	2,30	3,50
Pfalz	2,70	2,60	4,80	3,75	3,90

De ved Staldgødning vundne Afgrøder ere ikke blot forskjellige i hver Egn men ogsaa paa ethvert Sted, og naar man gaaer noiere ind paa Sagen, saa maa man erkjende, at enhver Mark gjødet med Staldgødning har sin særegne Middelafgrøde.

Staldgødningens Indflydelse paa Afgrødernes Forøgelse staaer i den noieste Forbindelse med Jordbundens Bestaafenhed og Sammensætning; og den er forskjellig paa de forskjellige Marker, fordi disses Sammensætning er forskjellig.

For at forstaae Staldgødningens Virkning, maa man erindre, at en Marks Udtømmelse beroer derpaa, at Jorddelene

*)	1 Hektoliter	veier i Gjennemsnit	1 bayersk Skjepper
	Hvede	146 Pd.	330—345 Pd.
	Byg	128 "	290—300 "
	Rug	140 "	318—325 "
	Havre	88 "	200—300 "
	Spelt (ikke affallet) .	79 "	174—220 "

Heraf faaes Bøkten af en preussisk Skjepper Hvede lig 83 Pd., af en engelsk Quarter Hvede lig 425 Pd., af 1 dansk Td. omtrent 203 Pd.; 1 bayersk Skjepper er temmelig nær lig 1 Td. 5 Skp. dansk.

ved Slutningen af en Rotation have afgivet en vis Mængde Næringsstoffer til de foregaaende Afgrøder, og at de efterfølgende Planter finde færre disponible Næringsstoffer i Jorden end de foregaaende.

Smidlertid er der Forskjel paa den Betydning, som Formindskelsen af de forskjellige Næringsstoffers Mængde har for Udtømmelsen af en Mark.

Det Tab af Kalk, som en Kalkjord lider ved at dyrkes med langstraaede Planter eller Klover, er ganske uden Betydning for en efterfølgende Frugt, som behøver en stor Mængde Kalk for at trives; det samme gælder om de Tab som Jorder, der ere rige paa Kali, Magnesia, Zern, Fosforsyre eller Kvælstof lide ved at disse Stoffer borttages. Ligeoverfor den Masse som en Jordbund indeholder af et Næringsstof, naar den kan siges at være rig paa det, er nemlig den Mængde, som tages bort, stedse en saa forsvindende Brøddel, at Borttagelsen fra den ene Rotation til den anden ikke kan have nogen kjendelig Indflydelse.

Smidlertid er det en Kjendsgjerning, som fremgaaer af Praxis, at Markernes Afgrøder aftage fra den ene Rotation til den anden, saaledes at det bliver nødvendigt at give dem visse Stoffer tilbage ved Gødning, naar de atter skulle give lige saa store Afgrøder som tidligere.

Naar nu en udtømt Mark ikke kan ophjælpes ved at give den Kalk, naar den er kalkrig, og lige saa lidt ved at give den Fosforsyre, naar den iforveien er rig derpaa, og man dog ved Gødning er istand til at gjenoprette dens gamle Frugtbarehed, saa maa dette væsentlig bero derpaa, at man ved Gødningen har gengivet Marken de Næringsstoffer, hvoraf den indeholdt mindst, og hvoraf den forholdsvis havde tabt den største Brøddel.

Enhver Mark indeholder et Maximum af et eller flere Næringsstoffer og et Minimum af et eller flere andre. Afgrøderne staae i Forhold til dette Minimum, hvad enten det

er Kalk, Kali, Kvælstof, Fosforsyre, Magnesia eller et andet Næringsstof; det bestemmer deres Størrelse eller deres Varighed.

Er dette Minimum f. Ex. Kalk eller Magnesia, saa ville Afgrøderne af Kjerne og Straa, af Roer, Kartofler eller Klover blive de samme og ikke forøges, selv om man forøger Mængden af Kali, Kiselsyre, Fosforsyre o. s. v. til det hundreddobbelte af hvad der alt er tilstede i Jorden. Paa en saadan Mark ville Afgrøderne derimod stige ved en simpel Gødning med Kalk; den vil, ligesaa vel som Gødning med Træaske paa en Jord, der fattig paa Kali, frembringe langt større Afgrøder af Halmplanterne, Roer og Klover end en stærk Staldgødning.

Den ulige Virkning paa Markerne af et saa sammensat Gødningsmiddel som Staldgødningen forklares fuldstændigt herved.

Naar man ved Staldgødning atter bringer Afgrøderne af Marker, der ere udpinte ved Dyrkning, op til den tidligere Høide, saa er den derved foregaaende Tilførsel af alle de Næringsstoffer, af hvilke Jorden allerede har Overflud, uden nogensomhelst Betydning; kun de Bestanddele af Staldgødningen udøve en gunstig Virkning, som have en i Jorden opstaaet Mangel paa et eller to Næringsstoffer.

En Mark, som er rig paa Straabestanddele, kan ikke blive frugtbarere ved Gødning med Straabestanddelene i Gødningen, medens disses Betydning er overordentlig stor for en Mark, som er fattig paa dem.

Den samme Mængde Staldgødning vil frembringe høist forskellige Kjerneafgrøder paa to Marker, som have lige store Overflud af Straabestanddele, men ere ulige rige paa Kjernebestanddele, fordi Kjerneafgrøderne maae staae i Forhold til de med Gødningen tilførte Kjernebestanddele. Begge Marker; modtage vel lige meget af disse i de lige store Gødningsmængder; men da den ene Mark allerede iforveien er rigere paa Kjernebestanddele end den anden, saa maatte der tilføies

den fattigste langt mere Gødning, for at hæve dens Kjerneafgrøde til den Høide, hvorpaa den rigeste staaer i denne Henseende.

Paa en saadan Mark bringes Afgrøderne langt høiere op ved en i Forhold til Staldgødningens Mængde ringe Kvantitet sur fosforsur Kalk, end ved den stærkeste Paaførsel af Staldgødning.

Staldgødningen virker paa en Mark, der er fattig paa Kali, ved sit Kali; paa en, der er fattig paa Magnesia eller Kalk, virker den, fordi den indeholder disse Stoffer; paa den, der er fattig paa Kiselsyre, ved den Halm, som den indeholder; paa den, der mangler Chlor eller Zern, ved sit Kogsalt, sit Chlorkalium eller sit Zern.

Af disse Forhold kan man forklare sig den høie Anseelse, hvori Staldgødningen som Gødningsmiddel staaer hos den praktiske Landmand; thi da den under alle Forhold indeholder en vis Mængde af hvert enkelt af de Stoffer, der ere tagne bort fra Jorden, saa udøver den altid en heldig Virkning. Dens Anvendelse slaar aldrig feil, og den praktiske Mand slipper for al Speculation over de Midler, ved hvilke han paa en langt hensigtsmæssigere og lige saa sikker Maade, med Besparelse af Penge og Arbeide kunde holde sin Mark istand til at give Afgrøde, eller uden forøgede Udgifter kunde give den en saa langt høiere Grad af Frugtbarhed, som den efter sin Sammensætning kunde faae.

Det er vel bekjendt i Praxis, at mange Markers Afgrøder kunne bringes op ved Guano, Benmel og Rapskagemel, altsaa ved Stoffer, som kun indeholde visse af Staldgødningens Bestanddele; og deres Virkning forklares af den her fremsatte Lære om Minimum.

Men da den praktiske Landmand ikke kender den Lov, hvorefter disse Gødningsmidler virke til at forhøje Afgrøderne, saa kan der ikke være Tale om deres rationelle, det vil sige

virkelig økonomiske Anvendelse i hans Afsbrug; han giver enten for meget eller for lidt, eller endelig ikke det Rette. At for lidt er uheldigt er en Selvfølge; thi Enhver vil kunne indse, at den rette Mængde med det samme Arbejde og en Udgift, der kun er lidt større, vil bringe Afgrøden op til det Maximum, som kan naaes.

Naar der gives for meget, saa beroer dette paa den urigtige Anskuelse, at disse Gjødningsmidlers Virkning skulde staae i Forhold til deres Masse. Den staaer i Virkeligheden i Forhold til en vis Mængde; men det som gives Marken deraf ud over en vis Grændse er aldeles uden nogen Betydning.

Et Gjødningsforsøg af S. Russell (Craigie House, Agric. Journal of the R. Agric. Soc., Vol. 22, Side 86) kunde maaske være skikket til at oplyse, hvad her er ment. Ved disse Forsøg blev den samme Mark delt i flere Stykker og beplantet med Roer; hver tre og tre Rader fik forskjellige Gjødningsmidler, iblandt andet fur fosforsur Kalk. Afgrøderne, beregnede per acre, vare følgende:

Nr. 1)	ugjødets	340 Centn.	Roer (svenskt Varietet).
- 11)	ugjødets	320 " "	
- 5)	gjødets med 5 Centn.		
	fur fosforsur Kalk	535 " "	
- 6)	gjødets med den samme Mængde		
	fur fosforsur Kalk	497 " "	
- 7)	med 3 Centn. " .	480 " "	
- 8)	med 7 Centn. " .	499 " "	
- 9)	med 10 Centn. " .	490 " "	

Marken var temmelig forskjellig i sin Bestaaffenhed og Rigdom paa Næringsstoffer, saaledes som det fremgaaer af Afgrøderne fra de ugjødede Stykker, der afvige 20 pCt. fra hverandre; andre Forsøg, som vi her ikke ville gaae nærmere ind paa, viste at den var magrere i Midten end ved Siderne.

Den Kjendsgjerning, som klart fremgaaer af de ovenfor angivne Røeafgrøder, er: at 3 Centner sur fosforsur Kalk temmelig nær gav samme Afgrøde som 5, og at en Forøgelse af Gødningens mængde til 10 Centner ikke forhoiede Afgrøden.

Bed disse Forsøg blev det ikke udfundet, hvilke Bestanddele af den sure fosforsure Kalk det var, som fortrinnsvis fremkaldte den store Afgrøde. Magnesia og Kalk saavel som Svovlsyre og Fosforsyre ere lige nødvendige Næringsstoffer for Røeplanten; og jeg har havt Leilighed til at iagttage, at Gødning med Gips, hvortil der var sat noget Kogsalt, paa een Mark, og Gødning med fosforsur Magnesia paa en anden Mark forøgede Røeafgrøderne i et stærkere Forhold, end den sure fosforsure Kalk, skjøndt denne uden Tvivl er det fortrinligst virkende Næringsstof for de fleste Marker.

For ret at forstaae disse Kjendsgjerninger maa man erindre, at Loven om Minimum gjælder for alle Næringsstoffer og ikke for et enkelt alene. Ere Afgrøderne af en eller anden Frugt i et givet Tilfælde begrændsede ved et Minimum af Fosforsyre i Marken, saa vil en Forøgelse af Fosforsyrmængden bringe Afgrøderne til at stige, indtil de have naaet det Punkt, hvor den tilførte Fosforsyre staaer i det rette Forhold til det nu tilstedeværende Minimum af et andet Næringsstof.

Naar den Fosforsyre, som man har tilført, udgjør mere end den Mængde, som svarer til hvad Jorden indeholder af Kali eller Ammoniak, saa vil Overskuddet være uden nogen Virkning. For Gødningen med Fosforsyre var den tilstedeværende virkedgtige Kali- eller Ammoniakmængde noget større, end hvad der svarede til Jordens Fosforsyremængde, og var derfor uden nogen Virkning; den blev sat i Virksomhed idet Fosforsyren kom til; og Overskuddet af Fosforsyre blev nu lige saa virkningsløst, som Kalioverskuddet tidligere havde været.

Medens Afgrøden tidligere stod i Forhold til Minimumet af Fosforsyre, staaer den nu i Forhold til Minimumet af Kali eller af Ammoniak, eller af begge paa een Gang. Et Par paa disse Marker udførte Forsøg, vilde have kunnet afgjøre Spørgsmaalet. Havde Minimumet efter Gjødningen med sur fosforsur Kalk været Kali eller Ammoniak, saa vilde Afgrøderne være stegne ved en tilsvarende Tilfætning af Kali eller af Ammoniak eller af begge. Ved den samme Række af Forsøg fik man ved Gjødning med 6 Centner Guano, der svare til 2 Centner sur fosforsur Kalk, en Afgrøde af 630 Centner Roer, altsaa 130 Centner mere end ved den sure fosforsure Kalk, men det bliver dog her et Spørgsmaal, om det var Kalken eller Ammoniakken i Guanoen, som frembragte denne Forøgelse.

Naar man ved de sachsiske Forsøg betragter de Gjødningsemængder, som ere blevne anvendte paa de fem Marker, saa ligger det nær nok at spørge om Grunden til, at de vare ulige store.

Det nærmest liggende Svar er vel, at Landmanden giver saa meget, som han netop har, eller at han retter sin Gjødningsemængde efter visse faktiske Forhold. Har han i sin Virksomhed iagttaget, at en vis Mængde Stalbgjødning atter frembringer de oprindelige Afgrøder, og at en stærkere Gjødning ikke giver noget Overskud, der er større, eller i ethvert Tilfælde staaer i Forhold til Gjødningen, han giver Marken, eller til de Omkostninger, som Tilveiebringelsen af Gjødningen paafører ham, saa indskrænker han sig nødvendigvis til den ringere Mængde.

Det kan derfor ikke være Følgen af et blot og bart tilfældigt Indfald, naar Landmanden i Runnersdorf paa sin Mark lader sig nøie med 180 Centner Stalbgjødning; og det er sikkert lige saa lidt tilfældigt, at Landmanden i Oberbohrisch har gjødet sin Mark med 314 Centner.

Men naar det ikke er Lune eller Tilfældet men et bestemt Maal, som man sigter efter, der bestemmer Gjødningsmængden, saa er det aabenbart, at Landmandens Handlinger behøves af en Naturlov, hvis Virkninger han kender uden at kende selve Loven.

Der er altsaa en bestemt i Jordbundens Bestaaffenhed liggende Grund for den Mængde Staldgødning, som en Mark behøver ved en ny Rotation, naar dens Evne til at give Afgrøde skal gjenoprettes; og det er let at indsee at denne Mængde maa staa i Forhold til de virksomme Gjødningsbestanddele, som allerede findes i Marken; en Mark, som er meget rig paa dem, behøver mindre end en fattigere Mark, for at give det samme Overskud.

Da nu Staldgødningen fortrinsvis har sine virksomste Bestanddele fra Kloveren, Køerne og de forskjellige Græsarter, saa ligger den Slutning nær, at den Gjødningsmængde, som en Mark behøver, staaer i omvendt Forhold til de Afgrøder af Klover, Køer og Græs, som Marken er istand til at give i ugjødets Tilstand.

De sachsiske Forsøg vise, at denne Slutning, i det mindste i een Heenseende, ikke ligger langt fra Sandheden; thi naar man sammenligner Kloverafgrøderne paa de ugjødete Stykker med den Mængde Staldgødning, som blev anvendt, saa har man:

Kloverafgrøde 1854:

Runnersdorf. Mäussegast. Rotig. Oberbobritsch. Oberschöna.
9144 — 5583 — 1095 — 911 — 0 Pund.

Gjødningsmængde 1851:

180 — 194 — 229 — 314 — 897 Centn.

Den mindste Mængde Staldgødning blev anvendt paa Marken i Runnersdorf, som indeholdt de fleste Gjødnings-

bestanddele, medens den største Mængde blev anvendt i Oberschöna,*) hvor man havde den ringeste Kloverafgrøde.

Kloverafgrøden er imidlertid aabenbart ikke den eneste Faktor, som bestemmer, hvor megen Staldgjødning der skal anvendes; thi iblandt Kloverens Bestanddele er Kiselhyre, som Halmplanterne behøve, kun tilstede i ringe Mængde; den fornødne Mængde Staldgjødning (Halmgjødning) maa derfor staae i et bestemt Forhold til den Mængde Straanæringsstoffer, som Marken iforveien indeholder.

Sammenligner man ved de fædte Forsøg de Overskud af Kjerne og Straa, som de med Staldgjødning behandlede Marker have frembragt, saa har man:

Overskud ved Staldgjødning pr. „Aker.“

Kunnersdorf. Rötzig. Oberbobritsch.

Staldgjødning (Centr.)	180	—	229	—	314	Centner.
Kjerne (Pund)	347	—	352	—	452	Pund.
Straa (Pund)	1743	—	1006	—	914	Pund.

Marken i Kunnersdorf, som aabenbart var rigest paa de Næringsstoffer, der give Straa, og som havde faaet den mindste Mængde Staldgjødning, gav dog den største Straaafgrøde; Kjerneoverskudet forholdt sig her til Straaoverskudet som 1 til 5. Man ser let, at det var rigtigt at spare paa Halmgjødningen paa denne Mark, ligesom man ogsaa forstaaer, hvorfor Marken i Oberbobritsch, der var forholdsvis fattigere paa Straabestanddele, maatte have 85 Centner Staldgjødning mere end Marken i Rötzig, for at faae det samme Forhold (1:2) imellem Kjerne og Straa i Overskudet, som man havde paa den ugjødede Mark.

Disse Betragtninger kunde maasse overbevise den praktiske Landmand om, at han handler temmelig villieløst ved Driften

*) I Originalen staaer Oberbobritsch.

af sine Marker, og at de „Omstændigheder og Forhold“, som lede ham ved hvad han foretager sig, ere Naturlove, om hvis Tilværelse han fordetmeste kun har en dunkel Forestilling. En selvstændig Villie har han egentlig kun da, naar han gjør noget, der ikke duer; vil han derimod handle overensstemmende med sin Fordel, saa maa han, om end ubevidst, rette sig efter sin Marks Beskaffenhed. Man kan imidlertid ikke andet end undre sig over, hvor vidt Erfaringens Mand har bragt det heri.

Et Landbrug kaldes rationelt, naar det noie er afpasset efter Jordbundens Natur og Beskaffenhed; thi kun naar Sædsfisket og Gjødningsmaaden svarer til Jordbundens Sammensætning, har Landmanden sikker Udsigt til, at drage den størst mulige Fordel af sit Arbejde og af den i Eiendommen staaende Kapital.

Betragte vi saaledes f. Ex. den store Forskjel, der er i Henseende til Jordbundens Beskaffenhed imellem Markerne i Oberhobritsch og i Runnersdorf, saa er det en Selvfølge, at det Sædsfiske, som passer for den ene af disse, ikke vil være lige saa fordelagtigt for den anden.

Naar Landmændene beslutte sig til ved Forsøg i det Smaa at skaffe sig noiagtig Kundskab om deres Jords Gyde til at frembringe forskellige Planteslægter eller Arter,*) saa kunne de dernæst let ved yderligere Forsøg udfinde de Næringsstoffer, af hvilke deres Mark indeholder Minimum, og altsaa ogsaa de Gjødningsstoffer, som det gjælder om at anvende, for at opnaae det størst mulige Udbytte.

I Forhold af denne Natur maa Landmanden gaae sin egen Vej, og dette er den, som lover ham den mest fuldkomne

*) Slige Forsøg lade sig ret vel anstille i Urtepotter, som graves ned i Jorden, naar Jordbunden er ensartet over det hele.

Sikkerhed i hans Gjærning. Han skal ikke faste den mindste Bid til en eller anden taabelig Chemiker, som af sine Analyser vil bevise ham, at hans Marker ere udtømmelig rige paa dette eller hint Næringsstof; Markens Frugtbarhed staaer nemlig ikke i Forhold til den Mængde af et eller flere Næringsstoffer, som Analysen paaviser deri, men til den Del af den hele Sum, som Marken er istand til at afgive til Planterne; og denne Brokdel kan kun bestemmes ved Hjælp af selve Planten. Det Højeste, den kemiske Analyse yder i denne Henseende, er, at den giver nogle Holdepunkter for Sammenligningen imellem to Markers Forhold. De Erfaringer, som ere gjorte ved Runkelroesukkerfabrikationen i den russiske Sortjordssegn (Tchernosom), hvis Frugtbarhed for Kornarterne er saa overordentlig stor, vise at denne Jord, efter at være dyrket tre til fire Aar med Runkelroer, er saa udtømt paa virksomt Kali, at den ikke uden Gjødning kan give nogen lønnende Afgrøde; og det naagtes den efter den kemiske Analyse i Gjennemsnit til en Dybde af 20 Tommer indeholder 700 til 1000 Gange saa meget Kali, som en Runkelroesafgrøde behøver.*)

*) Med Hensyn til den meget udbredte Anstuelse om Markernes Rigdom og Udtømmelighed paa Kali, er følgende Bemærkning (af det badenske Centralblad für Staats- und Gemeinde-Interessen Mai 1861) ikke uden Interesse. Fra Kredsen Bretten: „Afforderingerne om Sukkerroedyrkningen, som sædvanlig finde Sted ved Foraarets Begyndelse, ere nu i fuld Gang her i Kredsen, og der bliver iaar afforderet om 30 Frank for Centneret af gode Bærer, medens der ifjor kun blev betalt 26 Frank. Naagtes denne Prisforhøielse og naagtes der er udsat Præmier for udmærkede Roer, er der ikke afsluttet mange Afforder. Intet er naturligere end dette; thi de meget skadelige Eftervirkninger paa de med Runkelroer dyrkede Grundstykker ere fuldkommet tilstrækkeligt bekjendte.“ Det er naturligvis Eftervirkninger paa Marker, der ere holdte i god Gjødningsstilstand, thi uden dette kan man ikke gjøre Regning paa nogen fordelagtig Høst.

Bed en langstraet Sæd er der kun eet Forhold imellem Kjerne- og Straaafgrøden, som er heldigt; medens der er mange uheldige. Det er tydeligt at den Mæsse og det Omfang, som Redskabet til Kjernefrembringelsen (Straaet) har, maa staa i en bestemt Forbindelse med Produktet eller Mængden af den frembragte Kjerne; en altfor stor eller altfor lille Straaafgrøde indvirker skadeligt paa Kjerneafgrøden.

Naar man veed om en Halimplante, at 1 Bøgtel Kjerne til 2 Bøgtdele Straa paa en given Mark er det heldigste Forhold for Kjerneproductionen, saa skulde, efter Theorien, dette Forhold ikke forandres kjendeligt i det Overskud, der fremkom ved at Marken blev gjødet; de enkelte Gødningstoffer skulde altsaa vælges og tilføres Marken i saadan Mængde og i et saadant indbyrdes Forhold, at Jordens Sammensætning blev uforandret.

Man veed at visse Gødningstoffer fortrinsvis fremme Straa- og Bladdannelsen, medens andre ere gunstige for Kjerne- dannelsen; de fosforsure Salte forøge i Regelen Kjerneafgrøden, og om Gipsen veed man, at en ved den fremkaldt Forøgelse af Kloverhøets Mængde drager en paafaldende Formindskelse af Frømængden efter sig. Ved Dyrkning af Kartofler og Topinambur kan man formindske Mængden af de i Møddjorden i Overskud ophobede Stoffer, der fortrinsvis fremme Straadannelsen. Theoretisk er det derfor ikke umuligt at vedligeholde en vis ensartet Betskaffenhed af Jordbunden, men det kan ikke opnaaes ved at drive en Eiendom med Staldgødning. Jeg skal senere vise, at Markens Sammensætning bliver forskjellig efter hver Rotation, naar den stadig og udelukkende gjødes med Staldgødning.

Den sidste Betragtning, som vi ville knytte til de sachsise Forsøg, er over Jordens Evne i de forskjellige Dybder til at lade Gødningsestanddelene løbe igjennem. Dybden, hvortil Alkalierne, Ammoniakken og de opløselige fosforsure Salte

trænge ned i Jorden, er naturligvis afhængig af dennes Opfugningsevne; og naar vi tænke os Markerne fra Overfladen nedad delte i forskjellige Lag, som naturligvis ikke findes skarpt begrænsede, saa viser det sig, for at tage et Exempel, at Kloveren paa Marken i Runnersdorf ikke havde nogen Nytte af Gjødsfningen med Staldgødning; Kloverafgroden var kun omtrent 4 Procent høiere end paa det ugjødede Stykke, medens den i Mäussegast tiltog 30 og i Overbobritsch 200 Procent. Heraf kunne vi slutte os til, at visse for Kloveren uundværlige Næringsstoffer trængte langt dybere ned i Jorden i Mäussegast og Overbobritsch end i Runnersdorf og Rötitz, eller, hvad der er det samme, at de paa de to sidste Steder bleve holdte tilbage af de øverste Jordlag. Ved at sammenligne Afgrøderne af det ugjødede Stykke i Runnersdorf med de andre har det vist sig, at det i Rigdom paa Straabestanddelene ikke stod tilbage for Markerne i Rötitz og Overbobritsch, medens det var afgjort fattigere paa Kjernens Hovednæringsstoffer, nemlig paa Fosforsyre og maaſte paa Kvælstof. Ved en lige stor Tilførsel af fosforsure Salte og Ammoniak vil det øverste Jordlag i Runnersdorf holde langt mere af disse Stoffer tilbage end paa de to andre Steder, fordi det er langt fattigere paa dem.

Den Omstændighed, at Kartoffelafgroden saavelſom Havrens Kjerne- og Straaafgrøde steg, vidner om, at visse Gjødningsbestanddele ere trængt ned til de Jordlag, fra hvilke de fleste Havrerødder drage deres Næring; og dette Jordlag tilod, paa Grund af sin Rigdom paa Kjerne- og Straabestanddele, af hvilke den havde flere end Madjorden, at en ringe Mængde Næringsstoffer gif igjennem til Kloveren.

Sammenligner man Marken i Rötitz hermed, og tager man Hensyn til den overordentlig ringe Kjerne- og Straaafgrøde, som Havren gav, saa ser man strax, at denne Mark i sine dybere Lag var langt fattigere paa Kjerne- og Straa-

bestanddele end Marken i Runnersdorf, medens den derimod i sine øvre Lag var rigere paa Kjernebestanddele.

Endsfjøndt Marken i Rötitz havde faaet over $\frac{1}{4}$ mere Staldgjødning end den i Runnersdorf, saa naaede dog kun en høist ubetydelig Del deraf ned til Kloveren, fordi det ovenover liggende Jordlag havde tilbageholdt de for Kloverplanten tjenlige Næringsstoffer, som fortrinsvis kom Havren tilgode. Det ved Staldgjødningen frembragte Overskud af Havrekjerne var over det dobbelte større i Rötitz end i Runnersdorf. I Månssegast vise lignende Forhold sig; Madjordens ualmindelige Rigdom paa Kjerne- og Straabestanddele svarer til en forholdsvis ringe Evne til at holde de opløselige Gjødningsbestanddele tilbage, hvorfor en meget betydelig Mængde af dem ogsaa naaede ned til de dybeste Lag. Den ved Staldgjødningen fremkaldte jevne Stigen af de paa hinanden følgende Afgrøder i Oberbobritsch tyder hen paa en meget jevn Fordeling af Gjødningens virksomme Bestanddele, saaledes som den maatte være i en Jord, der vel ikke var nogen bestemt Sandjord, men dog var betydelig rigere paa Sand end de andre omtalte Jorder.

Det er let at indse, at Bekjendtskab med Algerjordens Optagelsesevne paa disse forskjellige Marker sætter Landmanden istand til forud at udfinde, hvor dybt de Næringsstoffer, som han tilfører sine Marker i Gjødningen, ville trænge ned i Jorden. Det følger da af sig selv, at han med saa meget desto større Virkning kan anvende de mekaniske Hjælpemidler, som staae til hans Raadighed, til at fremme Næringsstofferens Udbredelse paa de rette Steder og paa den rette Maade.

Der vilde ikke være noget vundet ved at gaae videre i disse Betragtninger; hvad jeg vil opnaae derved er, at henvende Landmandens Opmærksomhed paa de Fænomener, som hans Mark frembyder under Driften, fordi ethver af dem, naar det betragtes nøiere, maa tvinge ham til at tænke over

Grunden til det. Det er den rette Vej til noie at lære Markens Bessaffenhed at kjende.

Sagttagelse og Eftertanke ere Grundbetingelserne for al Fremgang i Kjendskabet til Naturen, og Agerbruget frembyder i denne Henseende en stor Rigdom af Opdagelser. Svillen Følelse af Lykke og Tilfredshed maa ikke gjennemtrænge den Mands Sjæl, hvem det er lykkedes, uden Forøgelse af Arbejde eller af Kapital ved en forstandig og snild Benyttelse af sit noie Bekjendtskab med sin Marks Eiendommeligheder, varigt at afvende den en Kjerne mere. Thi et saadant Resultat har den største Betydning ikke blot for ham, men ogsaa for den hele Mennefteslægt.

Hvor ubetydeligt og ringe synes dog alt det, som vi skabe og opdage, ligeoverfor hvad Landmanden kan udrette!

Alle vore Fremskridt i Kunst og Videnskab formaae ikke at forøge Betingelserne for Menneftenes Tilværelse, og om ogsaa en lille Brøddel af Samfundet vinder derved i aandelige eller materielle Nydelser, saa bliver dog Summen af Elendighed i den store Masse den samme. En Hungrig gaaer ikke til Kirken, og et Barn, som skal lære noget i Skolen, maa ikke medbringe en sulten Mave, men maa endnu have et Stykke Brød i sin Lomme.

Derimod lindrer de Fremskridt, som Landmanden gjør, Menneftenes Nød og Sorger og gjøre dem stikkede til at føle det Gode og Skønne, som Kunst og Videnskab frembringe; de give først vore Fremskridt den sikke Grund og den rette Betsignelse.

Vi ville nu nærmere betragte de Forandringer, som Anvendelsen af Staldgødning frembringer i en given Marks Sammensætning. Grunden til at Evnen til at give Afgrøde gjenoprettes ved Staldgødningen, er uden Forfijel den samme ved alle Marker, hvor forskellige end Rotationerne eller de paa Markerne dyrkede Planter ere.

Ved Dyrkning af Kornsorterne og ved Salg af Kornet taber Madjorden en vis Mængde Kjernebestanddele, som man giengiver den ved Staldgødningen, naar de tidligere Afgrøder skulle komme igjen.

Denne Erstatning opnaaes ved Dyrkning af Foderplanter Roer, Klover, Græs o. s. v., som kunne fodres op paa Eiendommen, og hvis Bestanddele for en stor Del hidrøre fra de dybere Jordlag, som ikke naaes af Halmplanternes Rødder.

Foderplanterne blive enten opfodrede paa selve Marken (Roerne i England) eller i Stalden. En Brøddel af de Næringsstoffer, som disse Planter indeholde, bliver tilbage i Dyrenes Fæces, til hvis Ernæring de have tjent, medens Resten i Form af flydende eller faste Excrementer blive til Bestanddele af Staldgødningen, hvis Hovedmasse bestaaer af den Halm, der har tjent til Stroelse.

I Tydskland er det ikke Kartoflerne selv, som bruges til Foder, men Levningerne fra Brænderierne, der indeholde den hele Sum af Næringsstoffer, som Kartoflerne have taget fra Jordbunden, foruden Bestanddelene af det til Mæskningen benyttede Bygmalt.

Da Madjorden i Regelen ved Staldgødningen faaer al den Halm tilbage, som den har frembragt i den foregaaende Rotation, saa er den ved Begyndelsen af den nye Rotation lige saa rig paa Betingelserne for Straaadannelsen, som den har været tidligere. Der er saaledes ingen Grund til at Straaafgrøden skulde aftage.

Med Hensyn til den opfodrede Klover, Roerne, Kartoffelmassen o. s. v., saa bliver, som det allerede er omtalt, meget lidt af det forærede Foders Bestanddele tilbage i Arbejdsdyrene, Fæces, Dyr og overhovedet de voksne Dyr, som fodres dermed, og hvis Vægt ikke forandres kjendeligt. Men en Del af disse Bestanddele blive i Ungkvæget, i Faarene, i Mællen og Osten, og denne Del naaer ikke til Gødningen og vender

saaledes ikke tilbage til Marken. Sætter man det Tab, som Marken lider paa Fosforsyre og Kali i de udførte Dyr og dyrkede Produkter (Uld, Ost o. s. v.), til $\frac{1}{10}$ af Fosforsyre- og Kalimængden i Kartoflerne, Roerne og Kloveren, saa er dette maaske allerede for høit anslaaet. I ethvert Tilfælde vil man ikke feile meget ved at antage, at $\frac{1}{10}$ af alle Bestanddelene af Roerne, Kartoflerne og Kloverne blive givne tilbage til Marken i Staldgødningen, saaledes at Madjorden i en ny Rotation efter Gjødsfningen bliver rigere paa Kartoflernes, Klovernes og Roernes Bestanddele, end den har været iforveien, idet de nye tilkomne Bestanddele hidrøre fra de dybere Lag.

De kraftige Gjødningsbestanddele holdes for den allerstørste Del tilbage af Markens overste Lag, og de dybere Jordlag faae meget lidt tilbage af hvad de have mistet, hvoraf Følgen da bliver, at deres Evne til at give lige høie Klover eller Kveaafgrøder ikke bliver gjenoprettet.

De Bestanddele af Jordbunden, som Dyrene have faaet fra Roerne, Kloveren, Kartoflerne o. s. v., og som bleve tilbage i deres Kroppe, ere paa det nærmeste baade i Kvantitet og i Kvalitet de selv samme som Kornfrugternes Bestanddele, og man kan folgelig sætte det Tab, som Marken lider, lig med Summen af det udførte Korn og de Kjernebestanddele, som Foderplanterne have afgivet til Dyrene.

Muligheden af at bringe Marken til, igjen at give den fulde Kjerneafgrøde, forudsætter naturligvis, at Betingelserne for Productionen af denne Afgrøde bringes tilfæde i samme Mængde i det Jordlag, som har givet Afgrøden, altsaa at de for Kjernedannelsen nødvendige Næringsstoffer, som ere tagne bort fra Madjorden, atter tilføres denne i samme Mængde.

Hvis Staldgødningen kun indeholdt Straaets og Kartoflernes Bestanddele og intet andet, saa vilde Gjødsfning af en Mark med sliG Gødning tilbagegive Madjorden dens Evne til at give den samme Afgrøde af Straa og Kartofler, men

ikke af Kjerne. Madjorden bliver lige saa rig paa Næringsstofferne for Straaet og for Kartoflerne, men den har derimod tabt den hele Mængde af Næringsstoffer for Kjernen, som er bleven udført.

Naar Kjerneafgrøden skal gjenoprettes ved Staldgjødningen, saa er det nødvendigt, at denne maa indeholde en til det lidte Tab svarende Mængde af Kjernebestanddele, enten lige saa meget som der er blevet udført, eller ogsaa mere.

Dette er naturligvis afhængigt af den Sum af Næringsstoffer for Kjernen, som er gaaet over i Staldgjødningen fra Kloveren eller Roerne, efter at de ere anvendte til Fodring.

Er denne Tilførsel større end Tabet, saa bliver Madjorden i Virkeligheden rigere paa Kjernebestanddele; men i dette Tilfælde bliver den ogsaa rigere paa Betingelserne for, at saavel Straaafgrøden som Afgrøden af Knoldeplanterne forøges. Naar altsaa Fosforsyre og Kvælstofmængden i Madjorden forøges ved Staldgjødningen (ved dens Klover og Roebestanddele), saa stiger dens Kali- og Kalkmængde i et endnu langt stærkere Forhold, medens Kiselhyremængden forøges noget, og da, som det allerede er bemærket, den hele Sum af de borttagne Straabestanddele vender tilbage til Marken med Staldgjødningen, saa stige alle Afgrøder saavel af Straa og Kartofler som af Kjerne.

Denne Stigen af alle de Kulturplanters Afgrøder, som faae deres Hovedbestanddele fra Madjorden, kan vare meget længe, men den har ved alle Marker en ganske bestemt Grænse.

Der kommer for enhver Mark en Tid (for den ene tidligere, for den anden sildigere), da Undergrunden, der nøiagtig forholder sig til Klover eller Roepflanter paa samme Maade, som Madjorden forholder sig til de langstraaede Planter, taber sin Evne til at bære Klover eller Roer, som en Følge af at den stadig taber Næringsstoffer som Fosforsyre, Kali, Kalk, Magnesia o. s. v. uden at faae dem erstattede.

Naar dette Forhold indtræder, saa kan Madjorden altsaa ikke mere faae de ved Kornavlens borttagne Næringsstoffer erstattede af det Forraad, som Kloveren og Roerne bringe op fra de dybere Lag. Det kan imidlertid vare længe inden Markens høie Afgrøder aftage, selv efter at Kloveren har begyndt at slaae feil; thi naar Madjorden efter hver Rotation ved Kloveren eller Roerne har faaet flere Kjernebestanddele, end den har tabt ved Kornudførselen, saa kan der efterhaanden ophobes et saadant Overskud af disse Næringsstoffer, at Landmanden aldeles ikke bliver opmærksom paa sin Marks sande Beskaffenhed; idet han i sin Drift indstøder Vicker, Hvidklover og andre Foderarter, som hente deres Næring fra de øverste Jordlag, lykkes det ham at holde sin Besætning oppe, og han staaer i den Tro, at alt gaaer for sig paa hans Mark ganske, som da hans Klover eller hans Roer endnu gav godt. Det forholdes sig naturligvis ikke saaleds, thi en virkelig Erstatning finder ikke mere Sted; de høie Kornafgrøder faaer han nu paa de Næringsstoffers Bekostning, som ere ophobede i Madjorden, som han sætter i Bevægelse ved de indstødte Foderurter, og som han igjen efter hver Rotation ved Staldgødningen udbreder jevnt i Madjorden.

Hans Mødning er maaske i Masse og Omfang endnu større end tidligere; naar da Kloveren og Roerne ikke længere bringe Næringsstoffer op fra Undergrunden eller fra de dybere Lag, saa aftager Gødningens Evne til at gjenoprette Madjordens Frugtbarhed bestandig. Naar Overskudet er opbrugt saa kommer det Tidspunkt, da Kjerneafgrøderne aftage, medens Straaafgrøderne bleve forholdsvis høiere, end de tidligere vare, idet Betingelserne for Straafrembringelsen bestandig have tiltaget.

Landmanden kan naturligvis ikke undgaae at blive opmærksom paa denne Aftagen af hans Kjerneafgrøder, og han opfordres derved til at draine, til at anvende en fuldkommere mekanisk Bearbejdelse paa Jorden og til at vælge andre Kultur-

planter, som kunne erstatte Kloveren og Kærne. Naar Undergrunden i hans Marker tillader det, saa indskyder han i sin Rotation Luzerne og Esparset, som med deres længere og endnu stærkere forgrenede Rødder naae endnu dybere liggende Jordlag end dem, Rødkloveren kan tænge ned til; og endelig medtager han den sande Hungerplante, den gule Lupin.

Ved disse „Forbedringer“ i Driften, som Landmanden betragter som virkelige Fremmskridt, stige Kærneafgrøderne igjen i Staldgødningsbruget, der opdynges maaske atter i Madjorden et Forraad af Næringsstoffer, som komme fra dybere liggende Magasiner; men ogsaa disse udtømmes efterhaanden saavel som Forraadet i Madjorden.

En saadan Ende maa det nødvendig tage med et Landbrug, der alene er grundet paa Anvendelse af Staldgødning.

De Marker, som have tjent til Forsøgene i Sachsen, afgive meget gode Exempler for at vise de forskellige Tilstande, i hvilke Markerne overhovedet bringes ved den udelukkende Anvendelse af Staldgødning.

Marken i Runnersdorf befinder sig i den første af de antydede Perioder, den i Müsenaß i den anden, og Markerne i Röttitz og Oberbobritsch i den tredje.

I Runnersdorf bliver den ved den tidligere Drift udpinte Madjord med hver Rotation rigere paa Betingelserne for Productionen af Kærne; det Tab, som den lider ved Kornavlens, erstattes ikke alene ved Kloveren, men der maa efterhaanden ophobe sig et kjendeligt Overskud af alle Næringsstoffer i den, og efter en Aarrække vil denne Mark ganske have den samme Beskaffenhed som Marken i Müsenaß, forudsat at den stadig bliver dreven ved Staldgødning. Madjorden vil opnaae en meget stor Givtighed for Korn og andre Markfrugter, medens Kloverafgrøderne ville aftage. Markerne i Röttitz og Oberbobritsch vare efter al Sandsynlighed tidligere af en lignende

Beskaaffenhed som den i Måsegaast, hvormed der dog ikke skal være sagt, at de nogenfinde skulle have givet lige saa høie Afgrøder som denne, men kun at de ugjødede Stykker til enhver anden Tid have givet bedre Afgrøder end i Aaret 1851. Naar de ikke faae Hjælp fra Enge eller fra andre Marker, som ikke falde ind under Rotationen, saa maae deres Afgrøder bestandig aftage; det som Kloveren giver Madjorden paa begge disse Steder er langt fra tilstrækkeligt til at erstatte det, som man berøver dem.

I følgende Beregning er det antaget, at det som udføres af de vundne Afgrøder er al Rugen og Havren i uforandret Form og en Tiendedel af Kartoflerne og Kloveren i Form af Kreaturer *).

Runnersdorf.

	Madjorden tabte:	Fosforsyre.	Kali.
Udført i 1176 Pbd. Rugkjerne	10,2	5,5 Pbd.	
— i 2019 — Havre	15,3	7,7 —	
— i $\frac{1}{10}$ af Kartoffelafgrøden	2,3	1,1 —**)	
— i $\frac{1}{10}$ af Kloverafgrøden	4,0	2,0 —**)	
Det hele Tab	31,8	16,3 Pbd.	

	Madjorden modtog:	
$\frac{9}{10}$ af 9144 Pund Kloverhø	36,18	95,5 Pbd.
Altfaa vandt den	4,38	79,2 Pbd.

*) Fosforsyre og Kalimængderne ere i Beregningen antagne saaledes:

	Rug.	Havre.	Kar-	Kloverhø.
	Kjerne.	Straa.	tofler.	
Fosforsyre	0,864	0,12	0,75	0,12 0,14 0,44
Kali . . .	0,47	0,52	0,38	0,94 0,58 1,16

**) Kalimængden er beregnet til det halve af Fosforsyremængden overensstemmende med det Forhold, som finder Sted i Kornet.

Madjorden i Runnersdorf modtog altsaa i Staldgjødningen mere Fosforsyre og Kali, end den havde afgivet.

Ved denne Beregning kommer det naturligvis ikke an paa hvormeget der blev udført af Rugen eller Havren; mere end Marken producerede kunde der ikke udføres, og en mindre Udførsel kunde kun bevirke, at der ophobedes saameget desto mere Fosforsyre og Kali.

Mäussegast.

Madjorden tabte i	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Rugtjerne} \\ \text{Bygtjerne} \\ \frac{1}{10} \text{ Kartofler} \\ \frac{1}{10} \text{ Klover} \end{array} \right\}$	Fosforsyre.	Kali.
		35,4 Pd.	18,1 Pd.

Den vandt i $\frac{9}{10}$ af Kloverafgrøden . . 22,0 — 62,0 —

Altsaa tabt Fosforsyre 13,4 og vundet Kali 43,9

Kötig.

	Fosforsyre.	Kali.
Madjorden tabte i Rug, Havre, $\frac{1}{10}$ Kartofler og $\frac{1}{10}$ Klover . . .	26,4 Pd.	12,7 Pd.
Den vandt i Klover	8,5 —	11,0 —

Madjorden har altsaa tabt 17,9 Pd. Fosforsyre og 1,7 Pd. Kali.

For Marken i Oberbobritsch stiller Beregningen sig omtrent som for Kötig. Medens Madjorden i Mäussegast endnu vinder Kali paa Grund af de høiere Kloverafgrøder, saa for mindstes Kalimængden i den kalirige Jordbund i Kötig efterhaanden ved Kornafgrøderne.

Disse tre Marker afgive et Billede paa Forholdet i alle Marker, som drives alene ved Staldgjødning med Udelukkelse af al udenfra hentet Gjødning.

Erstatning ved kjøbt Foder eller ved Hø fra naturlige Enge maa betragtes som ensartet med Indkjøb af Gjødning.

Det er en Selvfølge, at man ikke kan tilføre en Mark mere Staldgjødning, end den selv producerer, med mindre man tager Staldgjødningens Bestanddele fra en anden Mark, hvoraf Følgen naturligvis bliver, at denne taber hvad hin vinder.

Gaaer man i disse Betragtninger ud fra de gjødede Marker, saa blive Kornafgrøderne saavel som i mange Tilfælde Afgrøderne af Kloveren og Roerne større; Madjorden taber mere ved Kornudførselen, og faaer ogsaa mere idet der produceres mere Staldgjødning; det endelige Resultat bliver imidlertid det samme.

Man bemærker at Madjorden ved Vexeldriften i en lang Tid med hver Rotation bliver langt rigere paa Kali, Kalk, Magnesia (de fremherskende Bestanddele af Klover og Roer), saavel som paa Kiselhyre, end den er af Naturen.

Disse Stoffer ere fortrinsvis Betingelser for Frembringelsen af Planternes Stængler, Blade og Rødder; Marken bliver tilboielig til at blive ureen af Ukrudt*), et Onde, som

*) De skadeligste af disse Ukrudsplanter ere:

Riddike (*Raphanus Raphanistrum*), Klinten (*Agrostemma Githago*), Kornblomsten (*Centaurea Cyanus*), vellugtende Kamille (*Matricaria chamomilla*), Ager-Gaafeurt (*Anthemis arvensis*). Alle disse Planter indeholde i deres Afte ligesaa meget Kali som Kloveren og 7 til 18 pCt. Chlorokalium, et Salt, som udgjør en væsentlig Bestanddel af Dyrenes Urin, og som bringes ud paa Marken med Staldgjødningen.

	II Matricaria chamomilla.	I Matricaria chamomilla.	Anthemis arvensis.	Centaurea Cyanus.	Agrostemma Githago.
Procent Afte	8,51	9,69	9,66	7,32	13,20
Aften indeholder:					
Kali	25,49	32,386	30,57	36,636	22,86
Chlorokalium . . .	18,4	14,25	7,15	11,88	7,55
Fosforhyre	5,1	7,80	9,94	6,59	6,64
Fosforfurt Sernille	2,39	2,39	4,77	2,34	1,80

(Hilling i *Annalen der Chemie und Pharm.* Bd. 56, S. 122.)

er en nødvendig Følge af den udelukkende Anvendelse af Staldgødning, og til hvis Beskæmpelse Landmanden anser Vexeldriften for aldeles uundværlig.

I Almindelighed troer man, at Hafften er det rette Middel hertil, men den mekaniske Bearbejdelse kan kun skyde Ukrudtplanternes Udvikling ud til en senere Tid, den er ikke istand til at forhindre den. Hafften medvirker til at afhjælpe Ondet, men den er ikke tilstrækkelig dertil.

I Agerbruget retter de forskjellige Planter Rækkefølge sig altid og under alle Omstændigheder efter Halmpplanterne; man lader de Planter gaa forud, hvis Dyrkning ikke skader men maafe endogfaa fremmer Halmpplanterne; men Valget af dem bestemmes altid efter Jordbundens Beseffenhed.

I en Mark, der er rig paa de Stoffer, som fortrinsvis udgjøre Bestanddele af Urterne, er det ofte hensigtsmæssigt at lade Tobak eller Raps gaa forud for Hvede, Røer eller Kartofler forud for Rug. Og man kan begribe, at disse Planter tilveiebringe et rigtigere Forhold imellem Straa- og Kjernebestanddelene, idet de tage en stor Mængde Urtebestanddele bort fra Jorden, hvoraf da ogsaa følger at Betingelserne for Ukrudtes frodige Væxt formindstes.

De ovenfor fremsatte Betragtninger over de Afgrøder, som de sachske Marker have givet uden Gødning og gjødskede med Staldgødning, maae efter min Mening have givet et fuldkomment Indblik i Staldgødningsdriftens Væsen; Forholdet paa disse Marker giver en Afpeiling af Agerdyrkningens Historie.

I de første Tider og paa en jomfruelig Jordbund dyrker man Korn i uafbrudt Rækkefølge, og naar Afgrøderne aftage, faa vexler man med Marken. Befolkningens Tilvæxt sætter efterhaanden en Grændse for denne Flytning; man dyrker den samme Overflade, idet man afvexlende lader den ligge brak; man begynder tillige at ophjælpe den Evne at give Afgrøde,

som Markerne have tabt, ved Gjødning, der hentes fra naturlige Enge; saa føres man til at dyrke Foderurter paa selve Markerne. Man benytter Undergrunden som kunstig Eng, i Begyndelsen uden nogen Afbrydelse, senere saaledes at man lader Kloveren og Korne følge efter hverandre med bestandig kortere Mellemrum. Tilslidst ophører Dyrkningen af Foderurterne og dermed den hele Staldgjødningsdrift. Staldgjødningsens endelige Resultat bliver, at Jorden udpines fuldstændigt, forsaavidt som Midlerne til at gjenoprette Markens Frugtbarhed efterhaanden gaar bort.

Hele denne Tilstand udvikler sig naturligvis overordentlig langsomt, og det er først Efterkommerne, som see Resultatet. Naar der findes Skove i Nærheden af Landeindommen, saa søger Bonden at hjælpe sig med Strøelse fra dem; han opbryder de naturlige Enge, som endnu ere rige paa Plante- næringsstoffer og forvandler dem til Agerland; dernæst afbrænder han Skoven og bruger Asken til Gjødning. Naar derpaa Befolkningen efterhaanden formindskes, saa driver han hver Mark een Gang i to Aar (som i Catalonien) og endelig kun een Gang i tre Aar (som i Andalusien).*)

Intet fornuftigt Menneſke, som med uhildet Blik gjør Agerbrugets nuværende Tilstand til Gjenstand for en om-

*) Allerede Keiser Karl V. gav Forordninger, som opmuntrede til paany at udlægge til Eng de til Agerland omdannede Enge. Men allerede lange før Karl V. havde de første katholske Konger og endnu tidligere Pedro den Grusomme af Castilien udstedt flige Forordninger. Især selv før den Tid, da Henrique af Castilien i Begyndelsen af det 15de Aarhundrede under Dødsstraf forbød Udførselen af Kvæg, havde Kong Alonso Denzende allerede i Begyndelsen af det 14de Aarhundrede givet Forordninger, som sigtede til at redde Engene og Græssgangene (Bilder aus Spanien von Karl Freiherrn von Thienen-Adlerflucht. Berlin Duncker S. 241). Alt uden Resultat, thi hvad er selv den mægtigste Monarks Magt ligeoverfor den, som ligger i en i sine Virkninger ustandselig Naturlov!!

hyggelig Betragtning, kan nære den ringeste Tvivl om det Stadium, paa hvilket det europæiske Landbrug befinder sig. Vi see hvorledes alle Lande og Egne paa Jorden, i hvilke Mennesket ikke har draget Omhu for at bevare Betingelserne for Afgrødernes Tilbagevenden, efterhaanden synke ned fra den Periode, hvor de ere stærkest befolkede, til at blive ufrugtbare og øde. Man pleier at søge Grunden hertil i politiske Begivenheder og hos Menneskene, som vel ogsaa kunne have deres Del deri; men man kunde vel her spørge, om ikke en langt dybere liggende Årsag, som Historikeren ikke saa let kan erkende, er en medvirkende Betingelse for mange af disse Fænomener i Folkenes Liv, og om ikke i de allerfleste Tilfælde Udryddelseskrigene imellem Folkene have været fremkaldte ved Selvopholdelsens ubønhørlige Lov? Folkene have deres Ungdom og deres Alderdom og uddø derefter; saaledes tager Sagen sig ud i Fraastand; men ser man nærmere til, saa maa man erkende, at et Folk har gravet sin egen Grav, naar det ikke har vidst at bevare Betingelserne for Slægtens Væstaaen, som, forsaavidt de ligge i Jorden, ere meget begrænsede og let kunne udtømmes. Hvor disse Betingelser ere bevarede, som f. Ex. i China og Japan, der ere Folkene ikke uddøde.

Ikke selve Jordens Frugtbarhed, men vel Frugtbarhedens Bevarelse ligger indenfor den menneskelige Villies Omraade. Betragtet fra et høiere Standpunkt er det tilsidst temmelig ligegyldigt, om en Nation efterhaanden gaaer under i et Land, hvis Frugtbarhed stadig aftager, eller om den, naar den er den stærkeste, for at have sin Tilværelse, udrydder en anden i et rigere Land og sætter sig selv i dens Sted.

Kan man virkelig holde det for et rent Lune eller Tilfælde, at Landmanden i Valencias huertas aarlig tager tre Afgrøder af den samme Jordbund, medens Marken tæt derved i en tilgrænsende Egn kun dyrkes een Gang i tre Aar; at

man af har Uformuist afbrændte Skovene i Spanien, for at benytte Træernes Aske til atter at gjøre Markerne frugtbare? (Se Tillæg G.)

Maa ikke Enhver, som blot nogenlunde har gjort sig bekendt med de af Naturlovene følgende Betingelser for Agerbruget, indse, at den Driftsmaade, som i Kartusinder har været brugt i de fleste Lande, uundgaelig maatte medføre selv de frugtbarestes Landes Forarmelse og Udtømmelse, og er det muligt at antage, at de samme Aarsager undtagelsesvis ikke skulde have de samme Følger for de europæiske Culturlande?

Er det under disse Omstændigheder rigtigt eller fornuftigt at tage Hensyn til de letfærdige Taabers Theorier, som med deres usle kemiske Analyser paavise et uudtømmeligt Forraad af Næringsstoffer i enhver Jordbund, som man forelægger dem, selv i en saadan, som ikke længere giver nogen Afgrøde af Klover, Roer eller Kartofler, men som atter bliver istand til at bære Klover, Kartofler og Roer, naar man paa den rette Maade gjøder den med Aske eller Kalk?

Vige over for den daglige Erfaring, at Kornmarkerne maae gjødes efter Forløbet af en kort Arrække, naar de skulde vedblive at være frugtbare, er det en Forbrydelse mod Samfundet, en Synd mod det almene Vel, at udbrede den Mening, at Foderurterne, som levere Gjødningen til Markerne, uden Ophør kunne finde Betingelserne for deres frodige Væxt paa selve Marken, at Naturloven kun har Gyldighed for een Plante ikke for en anden. Disse Mænds Være fører ikke til andet Maal, end til at holde Landbruget tilbage paa det lave Trin, som det nu indtager. I England er det en ren mekanisk Forretning, og man betragter der Gjødningen som den Smørelse, Maskinen behøver, for at vedblive at gaae.

I Tydskland er Landbruget en træt Hest, som man pidstfer istedetfor at fodre den. Intetsteds anerkjender man dets sande Skjønhed, at det har et aandeligt Indhold og ligesom en Sjæl.

Og dog er det netop derved, og ikke blot paa Grund af den materielle Nytte, som det gjør, at det staaer over alle andre Haandteringer, og at dets Udøvelse yder Enhver, som forstaaer Naturens Sprog, ikke alene alle de Fordele, som han stræber efter, men ogsaa Nydelse af den Veskaffenhed, som kun Videnskaben kan give.

Af alle det menneskelige Samfunds Under er Uvidenhed utvivlsomt Grundondet og derfor det største. Hvor rig den Uvidende end kan være, saa beskytter hans Rigdom ham dog ikke mod Fattigdom, medens den Fattige bliver rig ved de Kundskaber, som han har. Uden at den uvidende Landmand endog saa aner det, fremskyndes hans Undergang ved hans Slid og Bestræbelser; hans Markers Afgrøde tager bestandig af, og hans Børn og Børnebørn, der ere lige saa uvidende som han selv, ere tilsidst ikke istand til at holde sig paa den Jord, hvor de ere fødte; den falder i Hænderne paa den, der har Kundskaberne. Thi i Kundskaberne ligger den Kraft, som giver Kapital og Magt, og som ved disses Hjælp efter Naturens Orden fordriver den Forsvarsløse fra hans Fædres Arvegods.

Naturen sørger for Dyret, som ikke kan sørge for sig selv; den er dets Herre. Derimod sørger den ikke for Mennesket; thi Mennesket, som forstaaer Guds Tanker i Naturen, er dens Herre, og den tjener han virksomt og villigt. Dyret bringer sin Viden og sine Evner med sig til Verden, de udvikles med det fra Fødselen af uden dets Medvirkning; Mennesket blev derimod forlenet med Fornuft af Skaberen og udmærkedes derved fremfor Dyrene. Fornuften er det guddommelige Pund, hvormed Mennesket skal aagre; om den gjælder det: „hvo som haver, ham skal gives, men hvo som Intet haver, ham skal endog saa det fratages, som han haver“. Kun det, som Mennesket erhverver med dette „Pund“, giver ham Magt over de jordiske Kræfter.

kommet til sin rette Gylldighed. I den Forudsætning, at de arbeide med et Overskud af Næringsstoffer, troe de, at de kunne tage deraf saalænge, indtil der viser sig en Udartning, og at det er tidsnok at tænke paa Erstatningen.

Denne Anskuelse beroer paa en urigtig Opfattelse af hvad de selv gjøre.

Det kan vistnok ikke være nogen Tvivl underkastet, at det vilde staae i Strid med et fornuftigt Landbrug, at gjøde en Mark, som indeholdt et Overskud af Næringsstoffer; thi i hvilken Hensigt skulde man stræbe efter at forøge Næringsstofferne i en Mark, hvor en Del af dem, der allerede ere tilstede, ikke kunne komme i Virksomhed paa Grund af deres Masse!

Men hvorledes kan der imellem fornuftige Mænd, som selv ere nødte til at gjøde, for at holde Afgrøderne paa samme Høide, være Tale om noget Overskud?

Den simple Kjendsgjerning, sigе Andre, at Agerdyrkningen har blomstret i visse Egne, f. Ex. i Rhinpfalz, lige siden Romernes Tider, og at Jorden endnu der giver lige saa rige eller endnu rigere Afgrøder end i andre Lande, beviser hvor lidt der kan være Tale om nogen Mangel, eller om at Markerne skulde være udpinte ved den stadig fortsatte Dykning; thi paa disse Steder maatte dette Fænomen fortrinsvis kunne iagttages, forsaavidt som det overhodedet fremtraadte.

Men Agerdyrkningen er endnu meget ung i de europæiske Culturlande, saaledes som vi med største Bestemthed vide det fra Karl den Stores Tid. Hans Forordninger angaaende Driften af hans Godser (*Capitulare de villis et curtis imperatoris*), som indeholdt Forskrifter for deres Bestyrere, saavel som de Beretninger, der bleve afgivne til Keiseren af de Embedsmænd, der efter hans Befaling maatte efterse disse Landeiendomme (*Specimen breviarum rerum fiscalium Caroli Magni*), ere uomstødelige Vidnesbyrd om, at der dengang endnu

ikke var Tale om noget egentligt Agerbrug. Med Undtagelse af Hirse omtales Kornavl ikke i Capitulare. I Breviarium berettes, at Udsendingene ikke foresandt noget Forraad af Korn i Stefanswerth, et af Keiserens Kammergodser, hvortil der horte 740 Morgen (jurnales) Agerland og Eng, som kunde give 600 Karrelæs Hø. Derimod fandtes der en Mængde Kvæg, 27 store og smaa Segl og kun 7 brede Haffer til Dyrkning af 740 Morgen Land!

Paa et andet Gods fandtes der 80 Kurve Spelt, som kunde give 400 Pd. Mel og 90 Kurve Spelt af Aarets Høst, hvoraf man kunde faae 450 Pund Mel. Derimod 330 Skinker.

Paa et tredje Gods var Afgrøden eller Beholdningen 20 Kurve Spelt (= 100 Pund Mel) fra det foregaaende Aar, og 30 Kurve Spelt, af hvilke een var saet.

Man ser let, at Kvægsavl dengang var fremherskende og at Kornavl indtog en meget underordnet Plads i Godsernes Drift*). Et Dokument fra Tiden fort efter Karl siger herom: „aartig skulde tre „Voch“ paa hvert Domanegods“ ploies og besaaes med Herskabets Saafæd. (See: Die Getreidearten und das Brod von Freiherr von Vibra. Nürnberg. Schmid 1860).

Vi have saaledes ikke et eneste sikkert Bevis for, at nogen eneste Mark i Tyskland eller Frankrig fra Karl den Stores til vor Tid har tjent til Kornavl; og Bevisforelsen for at Markerne ikke kunne udpines, faaer en næsten barnagtig Karakter, fordi der aabenbart i dem ligger en Forestilling om, at man har taget Korn af Marken, uden at give den de Betingelser, der ere nødvendige for, at den atter skulde kunne producere det. En Mark bliver ikke ufrugtbar for Korn, fordi den har givet høie Kornafgrøder, men den ophører med at

*) Det er mærkeligt, at Karl den Store indførte Trevangsbruget, som han havde lært at kjende i Italien paa sine Godser.

give disse, naar man ikke giver den Erstatning for de Kornbestanddele, som man har berøvet den. Denne Erstatning lettes saa meget mere ved Kreaturhold, jo større Udstrækning dette har, naar overhovedet den, som driver Marken, er fortrølig med den dyriske Gjødnings Virkning. Paa Karl den Stores Tid kjendte man meget godt denne; man gjødskede til Vintersæd med dyrisk Gjødning, af hvilken man skjelnede imellem den, som Hornkvæget gav (den saakaldte Gør) og Høstegjødningen („Dost“ eller „Deist“). Og saa Mergling brugtes allerede dengang i Tydskland.

Med Hensyn til at Rhinpfalz særlig fremhæves som Bevis paa Jordbundens Udtonnelighed, har jeg haft Leilighed til forrige Efteraar (1861), da jeg var ved Naturforskermodet i Speier, at skaffe mig noiere Underretning om de der stedfindende Forhold. Det bayerske Rhinpfalz besidder i Hardthjergenes Skraaning henimod Rhinen et overordentlig frugtbart Distrikt; Egnen er beboet af en særdeles flittig Befolkning, som er spredt i smaa Stæder og Landsbyer; næsten enhver Haandværker lige til Skrædderen og Skomageren eier et lille Stykke Mark, paa hvilket han avler sine Kartofler og Grøntsager. Der er ikke Tale om nogen Kornudførsel fra dette Distrikt, medens der derimod bliver indført Korn og særdeles megen Gjødning fra Mannheim, Heidelberg og endnu fjernere liggende Steder. Enhver forstaaer at sætte Pris paa de Gjødningsstoffer, som vindes i Stædernes og Landsbyernes Huse, og de benyttes omhyggeligt, saaledes at der ikke kan være Tale om at Jorden skulde udpines, idet Markerne atter faae de Næringsstoffer, som de afgive. Og alligevel er der ingen Egn i Tydskland, hvor Mangelen paa Gjødning føles stærkere end der; paa Landeveiene møder man til enhver Tid Børn med smaa Kurve, som gaar bagefter Høstene og Svinene, for at samle deres Excrementer, og under den politiske Bevægelse i Pfalz i Aaret 1849 var der Intet, som Bonderne

mere indtrængende ønskede, for at forbedre deres Stilling, end Tilløbelse til at hente „Waldstreu“, altsaa at maatte berøve Skoven dens naturlige Gjødning til Fordel for deres Marker; uden denne (meget usle) Hjelpegjødning vilde det pfalziske Landbrugs Fremtid være truet. Sagen er den, at en Mængde Gjødning gaaer til Vinbjergene og Tobaksmarkerne, som ikke igjen give den tilbage; derfra hidrører den tiltagende Mangel.

Upaatvivlelig have de fleste Culturmarker i den første Tid, da de bleve dyrkede, givet rigelige, umiddelbart paa hinanden følgende Afgrøder uden nogen Gjødsfning, saaledes som det endnu er Tilfældet med mange Marker i de forenede Stater i Nordamerika. Men ingen Erfaring er mere sikker end den, at slige Marker allerede efter faa Menneskealderes Forløb ere aldeles udfikkede til Dyrkning af Hvede, Tobak og Bomuld, og at de først da atter blive frugtbare, naar man begynder at gjøde dem.

Vel veed jeg, at en historisk Kjendsgjerning har lige saa lidt overbevisende Kraft for den uvidende praktiske Mand, som Kjendsgjerningerne i den politiske Historie have for den praktiske Statsmand, der ligeledes indretter sine Handlinger efter „Omstændighederne og Forholdene“, og som ogsaa ledes der, hvor han troer at være den ledende; men det kan dog ikke blive skjult for en tankende Aand, at Loven om Erstatningens Nødvendighed fremtræder tydeligst og i sin fuldeste Virkning netop i de Lande, om hvilke vi vide med største Bestemthed, at de i over 4000 Aar uafbrudt have givet høie og constante Kornafgrøder, uden at modtage nogen Gjødning fra Menneskehaand.

Vi vide med største Bestemthed, at Nildalens og Gangesbækkenets Kornmarker kun ere varigt frugtbare, fordi Naturen i disse Egne selv paatager sig at give Erstatningen, idet Markerne atter faae Betingelserne for at give Afgrøder ved Flodens

Oversvømmelser i det Dynd, som Vandet fører med sig, og som efterhaanden forhoier Jordsmonnet.

Alle de Marker, som ikke længere naaes af Flodens Vand, tabe deres Evne til at give Afgrøder uden Gjødstning. I Egypten anslaaer man den kommende Høsts Afgrøde efter Nilvandstandens Høide, og i Indien indtræder der mundgaaeligt Hungersnød naar Oversvømmelserne udeblive.

I saadanne talende Exempler viser Naturen selv den fornuftige Mand, hvad han har at gjøre for at vedligeholde sine Markers Frugtbarhed (see Tillæg H.).

Bore uvidende praktiske Mænds Forestilling, om at arbeide med et Overstud, beror dels paa deres Markers Godhed, dels paa deres store Færdighed i at plyndre. Naar en Mand skaffer sig en Indtægt ved af tusinde Guldstykker at affile et Guldstykkets Bægt, saa straffer Loven ham, naar han bliver greben deri, og han kan ikke forsvare sin Handlemaade med, at Ingen vilde kunne mærke det; thi Enhver veed, at hans Bedrageri, tusinde Gange gjentaget, ikke vilde lade noget blive tilbage af Guldstykkerne. En lignende Lov, hvis straffende Gaand imidlertid Ingen undgaaer, straffer den Landmand, som vil bringe os til at tro, at han veed, hvor stort et Forraad af virkosome Næringsstoffer han har i sin Mark, og som bedrager sig selv, idet han indbilder sig at berige sin Mark ved at give den foroven, hvad han berøver den forneden.

Der er en anden Klasse, hos hvem en halv Viden staar ved Siden af en indskrænket Forstand, som vil anerkjende Erstatningsloven, men fortolker den paa deres egen Maade. De paastaae og lære, at kun en Del af Loven og ikke den hele passer paa Culturmarkerne, at det kun er visse Stoffer, som maa erstattes, medens alle andre ere tilstede i udtømmelig Mængde. De støtte sig i Regelen paa nogle betydningsløse chemiske Analyser og udregne for den uvidende Landmand (thi for ham alene ere den Slags Udviklinger bestemte), hvor

rig hans Mark er paa dette eller hint Stof, og til hvor mange hundredetusinde Afgrøder Forraadet endnu kan være tilstrækkeligt, ret som om han kunde have noget som helst Gavn af at vide, hvad Jorden indeholder, naar man dog ikke kan bestemme den Del af Næringsstofferne, som giver Afgrøderne, og paa hvilken det egentlig kommer an.

Med slige taabelige Paastande tillufte de formeligt den praktiske Mands Dine og gjøre ham blind for det, som han uden dem vilde se tydeligt. Han er kun altfor tilbøielig til at fæste Vid til en saadan Paastand, fordi han helst ser, at man lader ham være i sin gode Ro og ikke besværer ham med at skulle „tænke“, noget som ikke er hans Sag.

Jeg erindrer et Tilfælde, hvor en Bedrager tilbød en rig Gentleman et Ertslag med næsten ren Verjord til en meget høi Pris, efter først af kemiske Værker at have bevist ham, at Verjorden var aldeles mundværlig til Fremstilling af Aluminiummetal, hvoraf hvert Pund i Handelen kostede fire Pund Sterling, og at hans Erts indeholdt næsten 80 Procent af dette værdifulde Metal. Kjøberen vidste ikke, at man i daglig Tale kaldte dette Erts „Pibeler“, som i og for sig har en meget ringe Handelsværdi, og at Aluminiummets høie Pris væsentlig beror paa de forskjellige Former, hvori Verjorden maa omdannes, for at fremstille Metallet deraf.

Paa lignende Maade forholder det sig i Regelen med Markernes Kalirigdom; naar Kaliet som saadant skal være virksomt, saa maa det først ved Landmandens Kunst bringes i en vis Form, uden hvilken det ingen Ernæringsværdi har; forstaaer han det ikke, saa nytter det ham aldeles ikke.

Den Mening, at det kun var visse Stoffer, som Landmanden maatte give sin Mark tilbage, medens han ikke behøvede at bryde sig om de andre, vilde ikke medføre nogen Skade, naar den, som havde den, indskrænkede den til at gjælde for hans Mark; men som almindelig Være er den usand og for-

kastelig; den er beregnet paa saadanne praktiske Mænds lave aandelige Standpunkt, som tilskrive dem selv, deres Skarpsindighed og ikke deres Jord's Beskaffenhed, at det lykkes dem paa en eller anden Maade ved visse Forandringer i Driftsmaaden eller ved Anvendelse af visse Gjødningsmidler, at opnaae bedre Resultater end en anden Mand, men som ikke vide, at den anden Mand har gjort alt og prøvet alt netop paa samme Maade som de selv, uden heldigt Udfald. Den uvidende praktiske Mand forudsætter, at alle Marker have den samme Beskaffenhed som hans Marker, og han tror naturligvis ogsaa, at den Fremgangsmaade, som forbedrer hans Marker, ogsaa maa forbedre alle andre Marker; at det Gjødningsstof, som gavnede ham, ogsaa maa være gavnligt for alle Andre; at alle andre Marker mangle det samme som hans, at alle Andre udføre det samme fra deres Jord, som han fra sin; og at alle Andre have at erstatte de samme Stoffer som han.

Uagtet han veed saa godt som intet om sin Jord, som man kun kan lære at kjende ved mange Aars omhyggelig Sagtagelse, og Jorden i enhver anden Egn er ham fuldstændig ubekjendt, uagtet han aldrig har beklumret sig om Aarsagen til sit Held og meget vel veed, at han ikke kan have den allerringeste Nytte af de Raad, som en Landmand fra en anden Egn maatte ville give ham med Hensyn til hans Marks Gødning, Sødsølge og Behandling, fordi han finder at de netop ikke passe sig for hans Egn, uagtet alt dette kan han dog ikke lade være at belære Andre og at ville bilde dem ind, at det han gjør er det ene Rette, og at de kun behøve at efterligne ham, for at faae lige saa gode Resultater.

Til Grund for disse Anskuelser ligger en fuldstændig Misfjendelse af Jordbundens Natur, idet dens Beskaffenhed og Sammensætning er uendelig forskjellig.

Det er allerede udviklet vidtloftigt, hvorledes Kornavlens ved den almindelige Staldgødningsdrift udpiner mange Marker, der ere rige paa kisel sure Salte, Kali, Kalk og Magnesia, alene i Henseende til Fosforsyre og Kvælstof, og hvorledes Landmanden ganske kan lade være at tage Hensyn til de andre Stoffer, naar han blot sørger for at disse to blive erstattede. Derimod er der intet at sige; men han er i fuldstændig Bidsfarelse, naar han vil slutte fra disse Tilfælde til andre, naar han vil bringe andre Landmænd til at tro, at de lige saa lidt som han behøve at sørge for Kali, Kalk, Magnesia og Kisel-syre, og at Ammoniaksalte og sur fosforsur Kalk ere tilstrækkelige til at ophjælpe alle udpinte Markers Frugtbarhed.

En Landmand kan være berettiget til af den Maade, hvorpaa han driver sin Jord, at slutte, at hans Mark ikke kan blive fattigere paa Kali, fordi han ikke berøver den meget deraf, eller at den indeholder et Overskud af Kali, fordi han notorisk med hver Rotation opsamler et Overskud deraf. Men det er næsten barnagtigt, naar han deraf tror sig berettiget til at sige til hvilken som helst anden Landmand, hvis Driftsmaade han ikke kender, at ogsaa hans Mark indeholder et Overskud af Kali!

Der gives Millioner Hektarer frugtbare Marker (Sand- og Lerjorder), i hvilke Kalk- og Magnesiameængden ikke er større end Fosforsyremængden, og ved hvilke man maa være lige saa omhyggelig for at erstatte Kalken og Magnesiaen som for at erstatte Fosforsyren.

Der gives Millioner Hektarer frugtbare Marker, som ere overordentlig fattige paa Kali, saaledes som det ialmindelighed er Tilfældet med al egentlig Kalkjord, og hvor en fuldstændig Ufrugtbarhed bliver Følgen af at Tabet ikke erstattes.

Der gives endelig Millioner Hektarer frugtbare Marker, som ere saa rige paa Kvælstof, at det vilde være en sand Dødselighed at erstatte det.

Medens Klover atter trives paa kalirige Marker, naar der bliver paaført Gjødningsmidler, der ere rige paa Fosforsyre, og Afte ikke udøver nogen Virkning paa dem, saa fremkalder Afte Kloveren paa kalifattige Marker, paa hvilke Benmel ikke virker; og meget ofte bliver en Mark, der er fattig paa Kalk og Magnesia, stiftet til Dyrkning af Klover derved at den simpelthen beriges med magnesiholdig Kalk.

Saa snart Landmanden producerer og forhandler andre Produkter end Korn og Rjod, saa forandres dermed Forholdet imellem de Stoffer, der skulle erstattes. Thi i en Midelafgrøde af Kartofler fra tre Hektarer Land udfores fire Hvedeafgrøders Kjernebestanddele og desuden mere end 600 Pund Kalk, medens der i en Røeafgrøde af det samme Stykke Land ligeledes udfores fire Hvedeafgrøders Kjernebestanddele men desuden omtrent 1000 Pund Kalk; og hans Afgrøders Stadighed er ikke længere sikker, naar han kun erstatter den borttagne Fosforsyre.

Paa lignende Maade maa den, som producerer Handelsplanter, Tobak, Hør, Hamp eller Vin bestandig have Loven om Erstatning for Die. Rigtigt forstaaet tvinger denne ham ikke til at anvende den samme pinlige Omhu paa at erstatte alle de Stoffer, som han udfører, idet det saaledes vilde være ligesom ufornuftigt at forlange af Tobaksdyrkeren, som avler sin Tobak paa en Kalk- eller Mergeljord, at han skulde erstatte den Kalk, der bliver udført i Tobaksbladene. Men denne Lov siger ham, at ikke alt, hvad man kalder Gjødning, er gavnligt for hans Marker og hvorledes han i saa Henseende maa gjøre Forskiel; den siger ham hvad hans Mark har mistet, og hvor meget han igjen maa tilføre den, for at være vis paa atter at kunne tage de samme Afgrøder, og at han ved Behandlingen af sine Marker alene skal lade sig lede af sine egne Tagtelser og ikke af slige Folks Meninger, som ikke have den mindste Interesse for ham selv eller for hans Marker. En

noiaagtig Sagttagelse af de Ukrudsplanter, som vore vildt paa hans Marker, kan i saa Henseende ofte gavne ham mere end alle Haandbøger over Landvæsenet.

Hvis de mange Personer, som ikke kjende noget til Naturvidenskaberne, og som kun indrømme bestemte Tal, ligesom haandgribelige Ting, en vis Beviskraft, endnu efter de foregaaende Udviklinger kunne være nogen Tvivl om de europæiske Kulturmarkers Tilstand og om det Forfald, som vort Landbrug gaaer imøde ved den almindelig anvendte Staldgødningsdrift, saa kunde denne maaſte bortryddes ved de statistiske Optegnelser over Markernes Kornafgrøder, som ere gjorte i Tydſkland, tildels paa Regjeringernes Foranstaltninger.

For ret at kunne anerkjende den Betydning, som disse Optegnelser have med Hensyn til det antydede Spørgsmaal maa man først klare sig, hvad man forſtaar ved en Middelaſgrøde; man betegner ſaaledes den i et Tal udtrykte Gjennemſnitsaſgrøde, ſom en Mark eller et Antal Marker, eller alle Marker i en Egn eller et Land give, og man ſaar dette Tal ud, naar man ſammenligner alle Markers Aſgrøder for en Række af Aar og dividerer med Aarenes Antal. Hver Egn har ſaaledes ſin egen Middelaſgrøde, efter hvilken man kan bedømme de følgende Aars Aſgrøder; man taler om en halv, tredjededels eller hel Middelaſgrøde, naar Aſgrøden er det halve eller tre Fjerdedele af Gjennemſnitsværdien.

Spørgsmaalet om vore Kornmarkers Tilſtand ſtiller ſig derefter ſaaledes: har det Tal, ſom til en eller anden Tid angav Middelaſgrøden, forandret ſig, og i hvilken Retning? Er Aſgrøden eller Tallet ſtørre end før, eller er det blevet uforandret, eller er det mindre? Er Tallet ſtørre, ſaa ere Markernes Aſgrøder utvivlsomt tiltagne; er det det ſamme ſom før, ſaa har deres Tilſtand ikke forandret ſig, er det mindre i en Egn, ſaa kan der ikke være nogen Tvivl om, at denne Egns Marker ere i Forfald.

Beg vil for mit Formaal vælge de statistiske Optegnelser over Afgrøderne i Rhinhesjen, en af de frugtbareste Provindser af Storhertugdømmet Hessen, med en fortræffelig Hvedejord, og beboet af en gennemgaaende flittig, driftig og i det Hele taget vel undervist Befolkning. (Statistische Mittheilungen über Rheinhesjen von F. Dael, Dr. der Rechte und Staatswissenschaften, und Richter am Kreisgerichte Mainz. Mainz 1849. Flor. Kupferberg.)

Disse Optegnelser omfattede Aarene fra 1833 til 1847, ialt femten, og de angaae altsaa en Tid, da Guanoen endnu ikke var kommen i Brug i Tydskland; Brugen af Benmel var dengang meget indskrænket og neppe værd at tage Hensyn til.

Som Middelsafgrøde gjælder eller gjaldt for Hvede i Rhinhesjen fem og en halv Gange Udsæden. (Af 1 Hektare 5,120 Hektoliter, af 1 Td. Land 2,03 Tdr.)

Sætter man Middelsafgrøden = 1, saa vare Afgrøderne i Rhinhesjen:

1833	—	1834	—	1835	—	1836	—	1837	—	1838
0,85		0,78		0,88		0,72		0,88		0,73
1839	—	1840	—	1841	—	1842	—	1843	—	1844
0,61		1,10		0,40		0,90		0,74		1,02
1845	—	1846	—	1847.						
0,63		0,75		0,88						

Gjennemsnitsafgrøden eller den sande Middelsafgrøde er herefter 0,79 af de tidligere Middelsafgrøder.

Hvedemarkerne i Rhinhesjen have altsaa i Gjennemsnit tabt noget mere end $\frac{1}{4}$ af deres Frugtbarhed.

Beg veed alt hvad man kan sige imod disse Tal, imod Noiagtigheden i Enkelthederne og deres Paalidelighed i det Hele; naar der imidlertid findes Feil i dem, saa kan den uheldede Læser ikke undlade at bemærke, at disse lige saa vel

maa falde paa Minussiden som paa Plus siden, og at det vilde være meget besynderligt, om alle Ansættelserne skulde give et Minus, medens der i Virkeligheden var et Plus.

Der foreligger imidlertid et meget simpelt ubedrageligt og uimodsigeligt Bevis for Rigtigheden af de Slutninger, som knytte sig til disse Tal, i den Kjendsgjerning, at overmaade mange Marker, som tidligere have været drevne med Hvede, nu ere omdannede til Rugmarker.

Overgangen til Rugen beviser, naar dens Betydning opfattes rigtigt, en Forringelse af Jordbundens Godhed; Landmanden vil først da dyrke Rug paa en Hvedemark, naar den ikke længere giver nogen lønnende Hvedeafgrøde.

I Rhinhesen gjælder $4\frac{1}{2}$ Gange Udsæden for en Middelafrøde af Rug; og man vil kunne forstaae, at en Hvedejord, som i Gjennemsnit kun kan give $\frac{1}{3}$ af en middel Hvedeafgrøde, kan give en fuld Middelafrøde af Rug.

Middelafrøden af Rug er efter de 15 Aars Sagttagelse 0,96 og stemmer saaledes meget nær overens med den gjældende Middelafrøde.

For Spelt var Middeltallet af Afrøderne 0,79 af Middelafrøden; for Byg 0,88; for Havre 0,88; for Erter 0,67; for Kartofler derimod 0,98; for Raal og Røer 0,85.

De statistiske Optegnelser i Preussen og Baiern, som for tjene den største Tiltro, give det samme Resultat; og jeg nævner ikke den ringeste Tvivl om, at lignende Forhold bestaae i Frankrig og alle andre Lande, England ikke undtaget. Tegnene paa en saadan Tilstand af Markerne maa vække Opmærksomhed hos Alle, som overhovedet have Interesse for det almene Vel.

Det er af den største Bigtighed ikke at hengive sig til nogen Illusion med Hensyn til de Farer, som disse Tegn varfle for Folkenes Fremtid; et kommende Onde bliver ikke

bestanddele tilbage. Efter en Analyse af to Prøver af Dr. Mayer og Zoller*) indeholde

100 Dele Guanoafte:

Kali	1,56	til 2,03	Vægtdele.
Kalk	34	= 37	—
Magnesia . .	2,56	= 2	—
Fosforsyre . .	41	= 40	—

Sammenligner man Afsten af forskellige Frøsorter hermed, saa ser man strax, at Guanoens Aftebestanddele ikke afgive nogen fuldstændig Erstatning for de i Frøene bortførte Jordbundsbestanddele.

3 100 Dele Frøafte indeholdtes:

	Hvede.	Erter og Bønner.	Raps.
Kali	30.	40.	24 Vægtdele.
Kalk	4.	6.	10 —
Magnesia . .	12.	6.	10 —
Fosforsyre . .	45.	36.	36 —

Hovedforskjellen mellem Guano og disse Frøes Afte ligger i dens Mangel paa Kali og Magnesia. Man er i det Hele taget enig om, at Kali er nødvendigt for Vegetationen, og om at det bør tilføres enhver paa Kali fattig eller forarmet Mark. Men Magnesiaens Vigtighed for Frødannelsen er ikke i samme Grad erkjendt, og det vilde derfor være meget onskeligt, at der blev anstillet specielle Forsøg angaaende dette Forhold. Den Omstændighed, at Frøene indeholde saa meget mere Magnesia end Halmen, antyder utvivlsomt, at denne Jordart spiller en ganske bestemt Rolle ved Frødannelsen, et Forhold som maasse lader sig oplyse ved en nærmere Undersøgelse af de Frø af samme Plantevarietet, som indeholde ulige store Mængder Magnesia. Man veed, at Kornsorternes Frø kunne indeholde samme Mængde Kvælstof, uden derfor bestandig at indeholde de samme

*) Udført i mit Laboratorium.

Kvælstofforbindelser, og det er muligt, at disse Forbindelsers Natur væsentlig betinges af, hvorvidt der er Kalk eller Magnesia tilstede under Frødannelsen, saaledes at den forskjellige Mængde, hvori de nævnte alkaliske Jordarter forekomme, kunde staae i Sammenhæng med Forekomsten af opløselige (Albumin — Casein) eller uopløselige (Plantelin — Plantefibrin) Kvælstofforbindelser; selvfølgelig maatte derhos Kali- og Natronmængden tages med i Betragtning. Man søger i Regelen Aarsagen til Guanoens Virkning i dens store Righed paa Ammoniak og andre kvælstofholdige Bestanddele: men nysgerrige Forsøg, som senere vilde blive Gjenstand for Omtale, ere anstillede angaaende dette Forhold af den landøconomiske Forænings Generalcomitee, og de have vist, at et Jordsmøns Afgrøde, saavel af Kjerne som Straa, i mange Tilfælde er blevet meget betydeligt forøget ved Anvendelse af Guano, medens et Stykke af samme Mark, som i samme Aar og med samme Sædart blev gjødet med ligesaa megen Ammoniak, som der indeholdtes i Guanoen, men anvendt i Form af et Ammoniak-salt, ikke gav et væsentlig større Udbytte, end et tilsvarende Stykke Mark, som ikke var blevet gjødet.

Saalidt man end kan betvivle den Andel, som Guanoens Ammoniak i mange Tilfælde har i Vegetationen, navnlig i Henseende til Forøgelsen af Plantemassen, saa vist er det ogsaa at man i mange andre Tilfælde maa tilskrive Guanoens andre Bestanddele Hovedaarsagen til dens Virkning.

Sammenligner man Aften af Guano med Melet af hvidbrændte Ben, viser der sig ingen synlig Forskjel imellem dem; men Benmel gjør dog ikke samme Virkning som Guano, selv om det indeholder de fosforsyre Jordarter i en lige saa stor eller endog den dobbelte eller firdobbelte Mængde, som Guanoen. En Blanding af Benmel med Ammoniaksalte i et saadant Forhold, at dens Kvælstof- og Fosforsyreholdighed svarer til Guanoens, virker ligeledes, rigtignok stærkere end Benmel alene,

men dog paa en anden Maade end Guano. Hovedforskjellen ligger i, at Guanoen viser sin Virkning allerede i det første Aar, ofte endog efter faa Ugers Forlob, men derefter neppe kan spores i de følgende Aar. Bennelet derimod virker forholdsvis svagt i det første Aar, stærkere i de følgende.

Grunden hertil maa søges i Peruguanoens Righed paa Oxalsyre, hvoraf den hyppigt indeholder 6 til 10 pCt. Udvadsker man Guano med Vand, saa udtrækkes svovlsur, fosforsur og oxalsur Ammoniak, og, naar Udtrækket inddampes, udkrystalliserer det sidstnævnte Salt i Mængde. Besugter man derimod Guanoen med Vand uden at udløde den, og overlader Blandingen til sig selv, finder man, naar man fra Tid til anden udtager en Prøve deraf og undersøger den, at Oxalsyren aftager og Fosforsyren tiltager i Opløsningen. Der foregaaer nemlig i den fugtige Tilstand en Decomposition, som bestaaer i, at den fosforsure Kalk under Medvirkning af den i Guanoen tilstedeværende svovlsure Ammoniak sonderdeles, idet der dannes oxalsur Kalk og fosforsur Ammoniak. I denne Henseende er Peruguanoen en meget mærkelig Blanding; thi man vilde neppe kunde have udtænkt et mere findrigt Plantenæringsmiddel, om man havde stillet sig det som en Opgave. Den i samme indeholdte Fosforsyre bliver nemlig først opløselig i den fugtige Jord og udbreder sig nu i den i Form af fosforsur Kali, Natron og Ammoniak.

Guanoens Virkning kan derfor langt snarere sammenlignes med den Maade, hvorpaa en Blanding af sur fosforsur Kalk, Ammoniak og Kalisalte virker, en Blanding, hvorved der i Virkeligheden i mange Tilfælde opnaaes samme Virkning som ved Guanoen. Men paa et kalkrigt Jordsmon har Guanoen et afgjort Fortrin, idet den sure fosforsure Kalk ved Berøring med Jordbundens kulsure Kalk strax gaaer over til neutral, fosforsur Kalk, som behøver et andet Oplosningsmiddel, for at kunne udbrede sig i en videre Omkreds fra det Sted, hvor det

blev dannet, hvorimod den fosforsyre Ammoniak udbreder sig i den kalkrige Jordbund omtrent ligesaa rask, som om der slet ikke fandtes kulsur Kalk i den. Det ved Guanoens Befugtning opstaaede fosforsyre Ammoniaksalt ($\text{PO}_3 + 3\text{NH}_4\text{O}$) taber i Luften en Trediedel af Ammoniakken, og heraf kommer det, at fuldkommen tør Guano holder sig uforandret, hvorimod den, der er blevet befugtet (i bedragerist Hensigt for at skaffe en større Vægt), bliver betydelig fattigere paa Ammoniak, medens den opbevares.

Befugter man Guanoen, førend man anvender den paa Marken, med Vand, hvortil man har sat saa megen Svovlsyre, at Blandingen reagerer surt, gaaer den nys beskrevne Omdannelse, der ellers kræver Dage og Uger, for sig i saa Timer.

At Guanoen ikke virker i meget tørt Veirigt, behøver ingen Forklaring, da overhovedet Intet virker uden Vand, men at den ligeledes er uirksom under et meget fugtigt Veirigt, beroer utvivlsomt for en Del paa, at Oxalsyren ved Regnen uddræffes i Form af et Ammoniaksalt, og paa, at en tilsvarende Mængde Fosforsyre altsaa ikke bliver gjort opløselig. Ved det ovenfor anførte simple og lidet kostbare Middel kan man i hvert Fald forebygge denne skadelige Indflydelse for saavidt, at man sikker sig, at i den med Svovlsyre befugtede Guano vil al Fosforsyre, som ellers overhovedet gjøres opløselig ved Hjælp af Oxalsyren, gaae over i den opløselige Tilstand.

Da den Raskhed, hvormed et paa Marken i Form af Gjødning bragt Næringsstof virker, væsentlig er afhængigt af den Hurtighed, hvormed det udbreder sig i Jordbunden, og denne atter hænger sammen med dets Opløselighed, saa er det let at forstaae, hvorfor Guanoen i denne Henseende overgaaer mange andre Gjødemidler.

I Henseende til den Sikkerhed, hvormed den virker, kan Guanoen ikke sammenlignes med Staldgjødningen, der ifølge sin Natur er virksom i alle Tilfælde; thi i Staldgjødningen

modtager Marken alle den foregaaende Rotations Jordbundsbestanddele, om end ikke i samme Forhold; i Guanoen derimod kun nogle af disse Bestanddele. Guanoen kan saaledes ikke erstatte Staldgødningen. Men da den paa en vis Mængde Kali nær, i Fosforsyre og Ammoniakken indeholder Hovedbestanddene af de udførte Produkter, af Kjød og Korn, saa kan man, ved i et vist bestemt Forhold at blande Guano i Staldgødningen, forbedre dennes Sammensætning og derved gjenoprette Markens oprindelige Rigdom paa de nævnte Bestanddele.

Antag vi eksempelvis, at en Hectare Land var blevet gjødet med 800 Ctn. Staldgødning, som — i Overensstemmelse med Volkers Analyse — havde indeholdt 272 Kilogr. fosforsyre Salte; at Marken ved Rotationens Slutning atter leverede den samme Kvantitet Staldgødning af den samme Sammensætning, og at den i de bortførte Kornafgrøder og i de dyrkede Produkter havde tabt ialt 135 Kilogr. fosforsyre Salte, saa vilde dens Evne til at frembringe Afgrøder, forsaavidt den var afhængig af de fosforsyre Salte, ikke alene blive uforandret, men den vilde endog tiltage, hvis man tilsatte 400 Kilogr. Guano (med 34 pCt. fosforsyre Salte) til de 800 Ctnr. Staldgødning, hvormed man gjødte ved Begyndelsen af en ny Rotation. Ved Staldgødningen modtog Marken

	272	Kilogr. fosforsyre Salte,
ved de bortførte Produkter tabte den	135	—
Der blev tilbage i Madjorden	137	Kilogr. fosforsyre Salte.

I den ny Rotation blev der

ved de 800 Ctn. Staldgødning

atter tilført Marken 272 — —

og ved Guanoen 135 — —

ialt 544 Kilogr. fosforsyre Salte.

Ved Begyndelsen af den ny Rotation indeholdt Madjorden altsaa dobbelt saa stor en Mængde fosforsyre Salte, som ved Begyndelsen af den foregaaende Rotation.

Man vil nu kunne indse, at under disse Omstændigheder, hvori Marken modtager en større Mængde fosforsure Salte ved Staldgjødningen, end den taber ved Afgrøderne, maa Virkningen af den paaførte Guano blive svagere fra Aar til Aar og tilsidst blive ganske umærkelig.

Ganske anderledes forholder det sig, naar man anvender Guano paa saadanne Marker, som ved Gjødningen modtager en mindre Mængde fosforsure Salte, end de have tabt ved Afgrøderne, og som f. Ex. et halvt Aarhundrede ere blevne drevne med Staldgjødning. Det er tidligere udviklet, at visse Bestanddele af Foderværterne og Halmen og deriblandt navnlig opløselig Kiseltsyre og Kali bestandig forøges i saadanne Markers Madjord, medens samtidigt Marken ved Bortførelsen af Korn og Kjød stadig bliver fattigere paa de deri indeholdte Jordbundsbestanddele. De havde været fælleds om at frembringe Afgrøden, ved Borttagelsen af Frøbestanddelene blev en tilsvarende Kvantitet af de tilbageblivende Halms- og Fodervæxtbestanddele sat ud af Virksomhed. Paa Marker af denne Bestaaffenhed bliver Udbyttet hyppigt ikke alene gjenoprettet ved Gjødning med Guano, men de tiltage endog ofte paa en forbausende Maade, naar et større Antal af andre optagelige Næringsstoffer ere tilstede, som ikke behøvede andet for at kunne tjene til Ernæringen end Guanobestanddelene, uden hvilke de ikke kunde virke.

I den Merafgrøde, som man opnaaede paa denne Maade, bliver selvfølgelig en Del af Forraadet af de andre Næringsmidler borttaget tilligemed Guanobestanddelene, og Guanoens Virkning maa, naar man vedbliver at gjøde med den, netop blive svagere i samme Forhold, som Mængden af de andre Næringsstoffer aftager. Ved alle sammensatte Gjødemidler beror Virkningen sjelden paa een Bestanddel alene, og da Guanoen i Ammoniakken og Fosforsyren besidder to Næringsstoffer, der gjenfærdig betinge hinandens Virkning, af hvilke alt saa det ene ikke kan virke, med mindre det andet er tilstede,

faa bliver netop af denne Aarsag ved Guanogjødningen Fosforsyrens Virkning fikket, da Ammoniakpartiklerne befinde sig i den umiddelbare Nærhed af Fosforsyrepartiklerne, og begge samtidigt ere tilgængelige for Rødderne. Paa samme Maade forstærkes og fikkes Ammoniakfens Virkning ved Fosforsyren.

I et paa Ammoniak rigt Jordsmøn vil man opnaae den samme Virkning som ved Guanoen ved at anvende fosforsyre Salte alene, naar de ere ligesaa opløselige som denne.

Naar Guano udøver en Virkning paa et Jordsmøn, hvor paa Ammoniaksalte ikke vise nogen Virkning, er der grundet Anledning til fornemmelig at tilskrive Guanoens Fosforsyre denne Indflydelse; i det omvendte Tilfælde er Slutningen ikke ganske rigtig, eftersom Ammoniaksaltene virke paa to Maader. De kunne nemlig under visse Omstændigheder forøge Afgrøden særdeles kjendeligt, uden at man med fuldkommen Sikkerhed tør paaataa, at denne Virkning er betinget ved Ammoniakfens som saadan (see Pag. 72—73).

Guanoens Virkning i Henseende til Forøgelsen af Kornafgrøderne forudsætter stedse, at der i Jordbunden forefindes en tilstrækkelig Mængde Kali og Kalsyre; paa et paa Kali og Magnesia rigt Jordsmøn kan man alene ved Guanogjødning opnaae en Række af umiddelbart paa hverandre følgende Afgrøder af saadanne Planter, der — som f. Ex. Kartofler — fornemmelig kræve Kali og Magnesia af Jordbunden.

Enge og Kornmarker, som, efterat være blevne gjødede med Guano, i Begyndelsen gav meget høie Afgrøder, blive ved en fortsat Gjødsning hermed ofte saa udpinte paa Kali og Kalsyre, at Jordsmønnen i flere Aar taber sin oprindelige Frugtbarhed, hvilket naturligvis ikke udelukker, at der kan gives mange Marker, som blot ved Guanogjødsning i en lang Aarrække formaae at levere lønnende Afgrøder af Kornsorterne, førend Afkræftningstilstanden bliver bemærket; men en saadan

Tilstand indtræder useilbarligt, og det er da meget vanskeligt at raade Bød paa Staden.

I de 800 Etn. Staldgjødning, hvormed en Hectare Land blev gjødet for en Rotation, modtager Jorden (ifølge Volkers Analyse) den samme Mængde fosforsure Salte og Kvælstof, som ved en Gjødning med 800 Kilogr. Guano, eller i eet Pund Guano indeholdes der ligesaa meget af begge de nævnte Næringsstoffer som 50 Pund Staldgjødning, Guanoen indeholder dem altsaa stærkest concentrerede, og man kan derfor ved Anvendelse af Guano berige visse Steder af Marken stærkere med begge disse Næringsstoffer end ved Staldgjødning, hvilket ogsaa hyppigt gjøres med Nytte ved at paastrø Guano, efterat Marken er tilsaaet (see Pag. 141).

I flere Egne blander man Guanoen med Gibs, forat mildne dens altfor kraftige Virkning. Gibsen fordeler Guanoen og bevirker, at den spredes mere ved Udstrøeningen, saa at hvert enkelt Sted modtager en mindre Mængde af den. En Formindskelse af Ammoniaksalterets kemiske Virkning finder egentlig ikke Sted. Gibsens Bestanddele forbinde sig med Oxalsyren og den fosforsure Ammoniak og danne svovlsurt Ammoniak, fosforsur og oxalsur Kalk. Den paa denne Maade dannede fosforsure Kalk viser sig som et uendelig fint fordelt Bundfald, en Form der er særdeles gunstig for dets Optagelse af Planterne. Men kun en ringe Del af Fosforsyren gaaer over i denne Tilstand, og idet Oxalsyren bindes, bliver denne Syres nyttige Virksomhed i Henseende til Fosforsyrens Udbredelse fuldkommen ophævet.

Langt hensigtsmæssigere er det at besugte Guanoen med Vand, hvortil man har sat lidt Svovlsyre, og derpaa efter 24 Timers Forløb at blande den med Savspaaner, Torvesmuld eller Muldjord, hvorefter den paastrøes i denne fortyndede Tilstand. Af denne Blanding opløses der ved Regnvandet fosforsur Ammoniak, som langsomt trænger ned i Jorden og be-

riger alle Steder, hvormed Oplosningen kommer i Berøring, samtidigt med Fosforsyre og Ammoniak. Sætter man Gibs til Sæbpaanerne, Tørvesmuldet o. s. v. omsætte dets Bestanddele sig med den fosforsure Ammoniak til meget fint fordelt fosforsur Kalk og svovlsur Ammoniak, der ved Regnvandet skilles fra hinanden; det opløselige, svovlsure Ammoniak trænger dybere ned i Jorden og fører en ringe Del fosforsur Kalk med sig, hvorimod Hovedmassen af sidstnævnte Salt bliver liggende ovenpaa Jorden.

Paa et kalifattigt Jordsmon er det af Nytte at blande Træaske mellem den med Svovlsyre befugtede Guano, da den kulsure Kali omsætter sig med den fosforsure Ammoniak til kulsur Ammoniak og fosforsur Kali, og Fosforsyrens Udbredelse i Jordbunden paa ingen Maade hindres ved Kaliet.

Det Udbytte af Markerne, som man ifølge de sachske Forsøg erholdt ved Guanogjødsningen, lægge alle Eiendomme-lighederne ved dette Gjødemiddels Virkning klart for Dagen:

Gjødning med Guano:

	Kunners- dorf.	Mäussegast.	Köttig.	Oberbo- brügsk.
	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
Guanomængden	379	411	411	616
1851 Rug { Kjerne	{ 1941	{ 2693	{ 1605	{ 2391
{ Straa	{ 5979	{ 5951	{ 4745	{ 5877
1852 Kartofler	17904	17821	19040	13730
1853 Havre { Kjerne	{ 2041	{ 1740	{ 1188	{ 1792
{ Straa	{ 2873	{ 2223	{ 902	{ 2251
1854 Kløver	9280	6146	1256	5044

Merafgrøde fremfor af ugjødets Jord (see Pag 179).

	Runners- dorf.	Mäusegast.	Kötig.	Oberbo- brisch.
	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
Kvælstofmængden i Gjød- ningen	49 ₃	53 ₄	53 ₄	80 ₁
Rug { Kjerne	{ 765	{ 455	{ 341	{ 938
{ Straa	{ 3028	{ 1369	{ 1732	{ 2862
Kartofler	1237	925	463	3979
Havre { Kjerne	{ 22	{ 451	÷ { 151	{ 264
{ Straa	{ 310	{ 383	÷ { 455	{ 439
Rødkløver	136	608	161	4133

En Sammenligning med de Afgrøder, som man erholdt med Guano og Staldgjødning (see Pag. 197), leder til følgende Betragtninger over Bestaffenheden af de sachske Marker.

I Runnersdorf opnaaede man i 1851 følgende Merudbytte ud over, hvad det ugjødede Stykke ydede.

Kjerne. Straa. I Forhold.

Ved Staldgjødning (180 Ctn.) 337 Pd. 1745 Pd. = 1 : 5.

Ved Guano (379 Pund) . . . 765 — 2028 — = 1 : 2,6.

Marken i Runnersdorf var i sig i selv rig paa de Bestanddele, som vi have betegnet ved St. (Kiselsyre, Kali, Kalk, Magnesia, Bern), og en Forøgelse af disse ved Hjælp af Gjødningen forhøiede Salmudbyttet paa Bekostning af Kjerneafgrøden. Staldgjødningen indeholdt for lidt af de ved K betegnede Bestanddele (Kvælstof, Fosforsyre).

Heraf kan man forklare sig den overordentlige Virkning, som Guanoen (der fornemmelig indeholder K-Bestanddele) udøvede paa denne Mark. Der blev avlet mer end dobbelt saa meget Korn og tilveiebragt et rigtigere Forhold mellem Markens K- og St.-Bestanddele.

3 Mäufegast erholdt man i 1851 følgende Merudbytte:

Kjerne. Straa. 3 Forhold.

Ved Staldgødning (194 Etn.) 345 Pd. 736 Pd. = 1:2,1.

Ved Guano (411 Pund) . . . 455 — 1369 — = 1:3.

Dette paa K- og St.-Bestanddele rigere Jordsmon indeholdt allerede et Overflud af St.-Bestanddele. De ved Guanoen tilførte K-Bestanddele udgjorde en meget mindre Brøddel af den hele Mængde, der allerede var tilstede i Jorden og virkede stærkere paa Halmudbyttet end paa Kjerneudbyttet.

Ved Guanogødningen opnaaede man paa Marken i Runnersdorf den samme Mængde Halm som i Mäufegast (5951 og 5979 Pund), men i det Hele blev Kjerneafgroden paa det sidste Jordsmon 752 Pund Korn høiere; det var meget rigere paa K-Bestanddele end Runnersdorf-Marken.

3 Rötiz erholdt man følgende Merudbytte:

Kjerne. Straa. 3 Forhold.

Ved Staldgødning (229 Etn.) 352 Pd. 1006 Pd. = 1:2,8.

Ved Guano (411 Pund) . . . 341 — 1732 — = 1:5.

Guanoens Indflydelse paa Halmudbyttet er aldeles uforholdsmæssig større end Staldgødningens, hvorimod Udbyttet af Kjerne faldt langt ringere ud. Jordsmonnet modtog aabenbart ved Guanoen een Bestanddel, der havde en gunstigere Indflydelse paa Halmvæksten, i større Mængde end ved Staldgødningen. Hvis man gjødede med sur fosforur Kalk (med Udelukkelse af Ammoniak) eller med et Ammoniakfalt (med Udelukkelse af Fosforsyre), vilde man kunne udfinde, ved hvilket af de to Næringsstoffer Uligheden blev bevirket.

3 Oberbobrigsch beløb Merudbyttet sig til:

Kjerne. Straa. 3 Forhold.

Ved Staldgødning (314 Etn.) 452 Pd. 913 Pd. = 1:2.

Ved Guano (616 Pund) 938 — 2812 — = 1:3.

Da den anvendte Guanomængde i Oberbobrigsch beløb sig til over en halv Gang mere end i de foregaaende Forsøg,

lader denne Marks Udbytte sig ikke sammenligne med andres hvad dets Størrelse angaar. Man maa ogsaa her lægge Marke til Overensstemmelsen i denne Marks Bessaffenhed med den i Mäussegast; paa dem begge gav Staldgjødningen et Udbytte af Kjerne og Straa i Forholdet 1 : 2, Guanoen i Forholdet 1 : 3.

Hvad Jordbundens Evne til at lade de opløselige Gjødningsbestanddele i Guanoen sive igjennem angaaer, fremtræde i disse Forsøg de samme Forhold som dem, der viste sig ved Staldgjødningen. De opløselige Gnanobestanddele havde i Runnersdorf og Röttitz neppe nogen Indflydelse paa Kloverafgrøden, hvorimod Udbytten forøgedes meget kjendeligt i Mäussegast og Oberbobritsch.

Kjelskyren, som giver Straaet og Bladene Fasthed og Modstandsevne, udgjør ikke nogen Bestanddel af Guanoen, og deraf kommer det, at Sæden paa mangt et paa Kjelskyre fattigt Jordsmon er tilbøielig til at gaae i Leie efter Gjødning med Guano, medens denne af Landmanden befrygtede Virkning ikke viser sig paa andre Marker, der ere rige paa Kjelskyre; i mange Tilfælde lader den sig fjerne, naar man forinden Gjødningen med Guano mergler Marken; ligeledes formindskes den, naar man i Forbindelse med Guano anvender Salmgjødning.

Beregner man det Merudbytte af Kornsorterne i 1851 og 1852 saavelsoin af Kartofler og Klover, som 100 Pund Guano har ydet, saa finder man:

100 Pund Guano ydede i Merudbytte:

	Runnersdorf.	Mäussegast.	Röttitz.	Oberbobritsch.
	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
1851 og 1853 Rug og Havre	1088	646	354	731
1852 Kartofler	326	225	112	646
1854 Klover	36	172	39	670

Disse Resultater vise, at den samme Mængde Guano har en ligesaa forskjellig Virkning paa de forskjellige Jordsmon som Staldgødningen, og at det er fuldstændig umuligt af Afgrødens Størrelse at slutte tilbage til Kvaliteten eller Kvantiteten af det Gjødemiddel, hvorved den er frembragt. Marken i Mäufegast erholdt den samme Mængde Guano som den i Rötzig, begge altsaa den samme Mængde Kvælstof og Fosforsyre, og dog beløb Merudbyttet af Korn og Kartofler sig paa den første til dobbelt saa meget og af Klover til langt mere.

Hvor lidt man i Afgrøderne formaar at sammenligne Virkningen af Bestanddelene i et og samme Gjødemiddel, vise Resultaterne af de i Kunnersdorf og Oberbobrigsch anstillede Forsøg:

100 Pund Guano ydede i Kunnersdorf et Merudbytte af Korn, Kartofler og Klover, som indeholdt:

	Kvælstof. Kali. Fosforsyre. Kalk.			
	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
Merudbytte	9 ₂ .	16 ₁ .	3 ₅ .	3 ₅ .
Guanoen indh.	13 ₀ .	2 ₀ .	12 ₀ .	12 ₀ .
Mere i Gjødn.	3 ₈ .	—	8 ₅ .	8 ₄ mindre i Afgrøden.
Mindre i Gjødn.	—	14 ₁ .	—	— mere i Afgrøden.

100 Pund Guano frembragte i Oberbobrigsch et Merudbytte, som indeholdt:

	Kvælstof. Kali. Fosforsyre. Kalk.			
	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
Merudbytte	23 ₀ .	15 ₅ .	6 ₁ .	16 ₀ .
Guanoen indeh.	13 ₀ .	2 ₀ .	12 ₀ .	12 ₀ .
Mere i Gjødn.	—	—	5 ₀ .	— mindre i Afgrøden.
Mindre i Gjødn.	10 ₀ .	13 ₅ .	—	4 ₀ mere i Afgrøden.

Forskjellen i Guanoens Virkninger er i begge disse Forsøgssækker isinesfaldende.

I Kunnersdorf blev der avlet over en Fjerdedel mindre, i Oberbobrigsch over tre Fjerdedele mere Kvælstof, end Gjødningen indeholdt.

Poudrette, Menneskeexcrementer.

Poudrette, hvad man forstaaer herved; dens rige Indhold af Plante-
Næringsstoffer. — Menneskeexcrementer, deres Værdi. — Indretningen
af Casernelatrinerne i Masiatt; det som Opsamlingen beløber sig til;
dens Betydning for de omliggende Marker. — Desinfection med Jern-
vitriol skader ikke Excrementernes Virkning. — Byernes Excrementer og
Landet.

De i Handelen forekommende Poudrette Sorter skulde egent-
lig være de i transportabel Form bragte Menneskeexcrementer,
men i Virkeligheden ere de det ikke, og de indeholde forholds-
vis kun lidt af dem. Det turde i denne Henseende maaſte
være tilstrækkeligt at fremhæve, at Poudretten fra Montfaucon,
som hører til de bedste, indeholder 28 pCt., Poudretten fra
Dresden 43 til 56 Pct. og den fra Frankfurt over 50 pCt.
Sand. En Poudrette, som indeholder over tre pCt. Fosfor-
syre og ligesaamegen Ammoniak, forekommer slet ikke i Han-
delen. Latrinerne i Boligerne (idetmindste i Tydskland) ere
ikke saaledes indrettede, at man kan forhindre, at der kastes
Feiestarn og andre Uhumstheder, der samle sig i Husene, i dem.
Naar Gruberne skulde tommes, bliver hyppigt, efterat de fly-
dende Dele ere fjernede, et fast, porøst Legeme, saasom Brun-
ful eller Tørvesmuld, blandet mellem Indholdet for at gjøre

det mere tørt og bekvent til at udføres. Alle diſſe Tilſætninger formindſke Procentmængden af de virkſomme Næringsſtoffer og forhøie Transportomkoſtningerne. Gruberne, hvori Excrementerne ſamlе ſig, ere i Reglen ikke vandtætte, ſaa at Størſtedelen af Urinen eller overhovedet af det flydende Indhold ſiver bort, hvorved atter en ſtor Del af det Værdifuldeſte, deriblandt Kalifaltene og de oploſelige fosforſure Salte, gaaer tabt.

Den høie Værdi af Menneſkeexcrementerne vil let erkjendes ved følgende Betragtning:

I Fæſtningen Raſtatt og i de badenſiſke Kaſerner har man truſſet den Indretning, at Latrinsåderne udmunde umiddelbart gjennem vide Tragte i Kar, ſom ſtaaе paa bevægelige Vogne, ſaa at alle Excrementerne, Urinen ſaavel ſom de faſte Dele, uden noget Tab kunne opſamlеs. Saaſnart Karrene ere fulde, kjøres de bort, og en ny Vogn*) ſkydes ind under Latrinerne.

Soldaternes Koſt beſtaaer for Størſtedelen af Brød, men de ſaaе tillige daglig en vis Mængde Kjød og Grønſel; et voxent Menneſkes Legeme tiltager ikke i Vægt, og der behøveſ ingen ſpeciел Beregning forat forſtaa, at Aftebeſtanddelene i Brødet, Kjødet og Grønſelet ſaavel ſom den hele Kvælfſtofmængde i Føden befinde ſig i de opſamlеde Excrementer.

*) Prifen paa en ſaadan Vogn er 100 à 125 Gylден; dens Varighed er ca. 5 Aar. Den badenſiſke Militarbefyrelſe anvendte i Aarene 1856 og 1857 en Sum af 4450 Gylден derpaa, en Udgiſt, der meget hurtigt betalte ſig ved Indtagten af Gjødningen.

Indtagterne af Gjødningen fra ſamtlige Kaſerner for Garniſonerne i Conſtanз, Freiburg, Raſtatt, Carlsruhe, Bruchſal og Mannheim med en gjennemſnitlig Tjenefteſtyrke af 8000 Mand beløb ſig i 1852 til 3415 Gylден; i 1853 til 3784 Gylден; i 1854 til 5309 Gylден; i 1855 til 4792 Gylден; i 1857 til 8017 Gylден og i 1858 til 8155, hvorfra Bedligeholdelſeſomkoſtningerne for Vognene maae fraregnes med en aarlig Sum af 600 til 700 Gylден (Zeitiſchrift des landw. Vereins in Bayern. April 1860 Pag. 180).

Til at frembringe et Pund Korn behøves nøiagtigt de i et Pund Korn indeholdte Aftebestanddele, ſom Jordbunden maa levere, og, naar vi give et paſſende Jordsmon diſſe Aftebestanddele, ſaa vil det i en Række Aar levere et Pund Korn mere, end det vilde have leveret, hvis det ikke havde modtaget dem.

En Soldats daglige Ration er to Pund Brød, og Excrementerne fra de forſkjellige Garniſoner paa ialt 8000 Mand indeholdt alſaa Aftebestanddelene (og Kvalſtoffet) af 16,000 Pund Brød, ſom, efterat være ført paa Marken ville være fuldkommen tilſtrækkelige til paany at frembringe ſaa meget Korn, ſom der er medgaaet til Bagningen af de 16,000 Pund Brød.

Regner man $1\frac{1}{2}$ Pund Korn til 2 Pund Brød, vinder man alſaa aarlig af Soldaternes Excrementer i Storhertugdømmet Baden de til Frembringelſen af 43,760 Centner Korn fornødne Aftebestanddele.

Bønderne i Omegnen af Raſtatt og de andre Garniſonsſteder betale nu, efterat de efterhaanden have lært diſſe Excrementers Virkning paa deres Kornmarker at kjende, en vis Sum for hver Tønde, hvilken Sum Aar for Aar ſtiger, ſaa at ikke alene Omkoſtingerne ved den førſte Indretning og dens Bedligeholdelſe kunne beſtrides heraf, men der endog bliver en aarlig Gevinſt tilovers for Militærbeftyrelſen.

Der har nu viſt ſig følgende ret intereſſante Reſultat heraf for diſſe Egne. Førſt forvandlede Sandſtrækningerne fornemmelig ved Raſtatt og Carlsruhe ſig til meget frugtbare Marker, og tænker man ſig, at Bønderne leverede alt det med denne Gjødning avlede Korn til Militærbeftyrelſen i Raſtatt, vilde der være tilveiebragt et virkelig Kredsløb, der gjorde det muligt at forſyne 8000 Mand aarlig med Brød, uden at Markerne, ſom ydede Kornet, nogenſinde forringedes med Hen-

ſyn til deres Evne til at give Afgrøde, da Betingelſerne for Kornavlens ſtedſe vendte tilbage og bleve uforandrede. *)

Hvad her er ſagt om Kornbeſtanddelene, gjælder naturligviis ogſaa for Kjød- og Grønſelbeſtanddelene, ſom, ved at bringes tilbage igjen paa Markerne, formaae paanye at frembringe ligesaa meget Kjød og Grønſel, ſom det der er bleven fortæret. Det ſamme Forhold, der beſtaaer mellem Beboerne af Kaſernerne i Baden og de Marker, ſom levere dem Brødet, finder ogſaa Sted mellem Beboerne af Stæderne og Landet. Hvis det var muligt at ſamle alle de faſte og flydende Excrementer, der opdygge ſig i Byerne uden noget Tab, og igjen at tilbagegive hver Landmand den Del deraf, ſom han i ſine Produkter har leveret til Byerne, ſaa vilde Markernes Frugtbarhed en uendelig lang Tid holde ſig næſten uforandret, og det i en hver frugtbar Mark tilſtedeværende Forraad af Næringsſtoffer vilde da være tilſtrækkeligt til fuldkomment at tilfredsſtille den ſtigende Befolknings Fornødenheder. I detmindſte er det endnu tilſtrækkeligt for Diebliffet endſkjøndt i Forhold til hele den agerdyrkende Befolkning kun ſaa Landmænd beſtræbe ſig for at gjengive Jorden en tilſvarende Mængde af de Næringsſtoffer, ſom den afgiver til Produkterne. Den Tid vil ganſke viſt komme, da de, ſom endnu ere ſaa uforſtandige at mene, at den Naturlov, ſom forlanger, at Jorden ſkal have Erſtatning for, hvad den producerer, ikke finder Anvendelſe paa deres Marker, ville ſaa Troen paa dette Forhold i hænde, og da ville ogſaa i dette Tilfælde Efterkommerne komme til

*) Da det i Carlsruhe pludſelig blev paabudt, at Patringruberne, forinden de tomtes, ſkulde deſinficeres med Jernvitriol for at borttage Uddunſtingen og den ſlemme Stank, vilde Landmændene ikke mere give Noget for Indholdet af Gruberne, da de troede, at den producerende Kraft var gaaet tabt herved. Erfaringen har nu viſt, at Gjødningsens Virkning ikke ſvækkes herved, da den deſinficerede Gjødning nu betales ligesaa høit ſom tidligere. Gjødningen i Patrinovognene behøver ikke at deſinficeres.

at bøde for Fædrenes Synder. Gammel Slendrian har i ſaadanne Sager langt mere at betyde end bedre Indſigt; ſelv den meſt uvidende Bonde veed, at den Regn, der falder paa hans Mødding, udvafker for mange Dalere, og at det vilde være fordelagtigt for ham, om han havde det paa ſine Marker, ſom forpeſter hans Hus og Gaderne i hans Landsby, men han ſer ligegyldigt til, fordi det har været ligedan fra Krifds Tid.

Fosforsure Jordarter.

De fosforsure Saltes store landøconomiske Betydning. — De i Handelen gaaende fosforsure Salte; Landmandens Valg af dem betinges af af det Maal, han vil naae ved dem og den Jordbund, hvorpaa han vil anvende dem. — De neutrale og de med Svovlsyre behandlede fosforsure Saltes Virkning; hvorvidt Virkningen indtræder hurtigt og vedvarer længe. — De i Sachsen anstillede Gjødningsforsøg og deres Resultater.

De fosforsure Jordarter henhøre til de allervigtigste Midler til at gjenoprette Jordens Frugtbarhed, ikke fordi de have en større Betydning for selve Vegetationen end de andre Næringsmidler, men fordi de under Landmandens Stræben efter at frembringe Kjød og Korn uddrages af Jorden i meget store Kvantiteter.

Med Hensyn til Valget mellem de i Handelen gaaende fosforsure Salte maa Landmanden være paa det Reene med, hvilket Djemed han vil opnaae ved Anvendelsen af dem, da nogle Sorter have Fortrinet for andre til Opnaaelsen af visse Formaal.

De saakaldte sure fosforsure Salte ere almindelige fosforsure Salte, hvortil man har sat en vis Mængde Svovlsyre for at omdanne det uopløselige, neutrale Kalksalt til et opløseligt surt Salt. De kaldes ofte „guaniserede, sure, fosforsure Salte,“ naar man har blandet dem med et Ammo-

niakfsalt og et Kalisalt. Et surt, fosforsurt Salt indeholder i Reglen, naar det skal være godt, 10 til 12 pCt. opløselig Fosforsyre. De sure, fosforsure Salte egne sig til Ier- og især til kalkfattige Jordsmon for at forsyne de øvre Jordlag med Fosforsyre, og deres Virkning paa Kartofler og Kornsorterne er paa saadanne Jorder at sætte ved Siden af Guanoens. For Roer og Raps, der tillige drage Nytte af den indblandede Svovlsyre, have de speciel Vardi. Paa kalkholdige Jorder bliver den frie Fosforsyre og Svovlsyre strax neutraliseret, og de sure, fosforsure Salte tabe derved en af deres væsentligste Egenskaber, nemlig deres Evne til at udbrede sig, der gjøre dem saa værdifulde for andre Jordsmon.

Blandt de neutrale fosforsure Salte indtager Benmel den første Rang. Naar Knogler under høit Tryk udsættes for Virkningen af hede Vanddampe, gaae de over i en geleagtig Tilstand, blive bløde og lade sig efter atter at være tørrede let forvandle til et fint Pulver. I denne Form lettes den fosforsure Kalks Udbredelse i Jordbunden overordentligt, idet den opløser sig i ringe men kjendelig Mængde i Vand uden at behøve noget andet Oplosningsmiddel. Hvad der under disse Forhold opløser sig i Vandet, er en Forbindelse af Lim med fosforsur Kalk, som ikke bliver decomponeret af Algerjorden og derfor formaar at trænge dybt ned i Jordbunden, en Egenskab, som den sure, fosforsure Kalk mangler. I den fugtige Jord gaaer forøvrigt Limen hurtig i Forraadnelse og omdannes til Ammoniakforbindelser og den fosforsure Kalk absorberes nu af Algerjorden. Benmel er det hensigtsmæssigste Middel til at forsyne de dybere Jordlag med fosforsur Kalk, hvorimod de sure, fosforsure Salte ikke egne sig hertil.

De ved Brænding for Lim befrieede Knogler eller Benafse, hvortil ogsaa Bentullene fra Sukkerraffinaderierne kunne henregnes, maa forvandles til det fineste Mel for at udøve deres fulde Virkning. De behøve for hurtigt at kunne udbrede

fig i Jordbunden en forraadnende Substants, der kan levere den til deres Oplosning i Regnvandet fornødne Kulsyre. Meget hensigtsmæssigt er det at blande dem i sin pulveriseret Tilstand i Staldgødningen og lade dem gjære med den. Blandt de i Handelen gaaende fosforsyre Salte udmarke de fra Bæver- og Zavisøerne hidrørende Guanoarter sig ved deres sure Reaktion og deres større Oploselighed fremfor de øvrige. De indeholde kun faa Procent af en kvælstofholdig Substants, ingen Urinsyre, endvidere kun ringe Mængde af Salpetersyre, Kali, Magnesia og Ammoniak. Bæverguanoen indholder indtil 80 pCt., Zavisguanoen 33 til 34 pCt. fosforsur Kalk, den sidste desforuden 44 pCt. Gibs; i Evne til at udbrede sig komme de blandt alle neutrale fosforsyre Salte Benmelet nærmest, naar de ere lige fint pulveriserede, og hvis Landmanden vil forøge og paaskynde deres Virkning, gjør deres Beskaffenhed det overmaade let at forandre dem til sure, fosforsyre Salte ved at tilfætte fortyndet Svovlsyre (til 100 Dele Bæverguano sættes 20 til 25 Dele concentreret Svovlsyre eller 30 til 40 Dele saakaldet Kammercyre).

Den Indflydelse, som de nævnte neutrale, fosforsyre Salte have paa en Marks Afgrøde, er som oftest mindre i det første Aar end i de følgende, paa Grund af, at deres Udbredning udkræver en vis Tid, og de fosforsyre Saltes større eller mindre Findeling, Jordbundens større eller mindre Porositet, dens Rigdom paa forraadnende Stoffer og dens mer eller mindre omhyggelige Bearbejdning har en væsentlig Del i at paaskynde eller forsinke deres Virkning. Under alle Omstændigheder er det nødvendigt for en kraftig Virkning, at Jordbunden indeholder en vis Mængde opløselig Kulsyre, Alkalier, Kali og Natron.

Den Forskjel, der finder Sted mellem Guanoen og Benmelet i Henseende til Virkningens Hurtighed og Varighed fremgaaer af følgende Afgrøder, som H. Zentker i Kleinwolmsdorf i Sachsen erholdt i Aarene 1847 til 1850:

	Benmel (822 Pd.)		Guano (411 Pd.)	
	Kjerne.	Straa.	Kjerne.	Straa.
	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
1847 Vintersæd	2798	4831	2951	4711
1848 Bng	2862	3510	2484	3201
1849 Biffer	1591	5697	1095	4450
1850 Vintersæd	1351	2768	732	2481

Udbyttet efter Guanogjødningen var i det første Aar høiere, men aftog i hvert af de efterfølgende Aar. Efter Benmelgjødningen var Udbyttet i det første Aar mindre, men i de følgende er Tilvæksten meget kjendelig.

De 411 Pd. Guano indeholdt 53 Pd. Kvælstof; den frembragte Totalafgrøde 271 Pd. Kvælstof, altsaa næsten 5 Gange saameget. Benmelet indeholdt kun 37 Pd. Kvælstof, Totalafgrøden 342 Pd. altsaa næsten 9 Gange mere; i det Hele leverede Benmelet 71 Pd. Kvælstof mere i Afgrøden end Guanoen. Der kan selvfølgelig ikke være Tale om noget Forhold mellem Gjødningens Kvælstofrigdom og den avlede Afgrøde.

I de i Sachsen anstillede Forsøg, leverede de med Benmel gjødede Marker følgende Resultater:

Gjødning med Benmel.

	Runnersdorf.	Köttig.	Oberboitzsch.	Mäufegast.
	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
Mængden af Benmel . . .	823	1233	1644	892
1851 Rug { Kjerne	{ 1399	{ 1429	{ 2230	{ 1982
{ Straa	{ 4167	{ 3707	{ 5036	{ 4365
1852 Kartofler	18250	19511	11488	19483
1853 Havre { Kjerne	{ 2346	{ 1108	{ 1718	{ 1405
{ Straa	{ 3105	{ 1224	{ 1969	{ 1905
1854 Klover	10393	2186	7145	5639

Merudbytte fremfor af det ugjødede Stykke.
(Se Pag. 179)

	Kunners- dorf.	Köttig.	Oberbo- britsch.	Mäufegast.
	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
1851 Rug { Kjerne	{ 223	{ 165	{ 777	—
{ Straa	{ 1216	{ 694	{ 2021	—
1852 Kartofler	1583	934	1737	2587
1853 Havre { Kjerne	{ 327	—	{ 190	{ 116
{ Straa	{ 542	—	{ 157	{ 65
1854 Klover	1249	1091	6234	101

Marken i Köttig fik en halv Gang mere Benmel end den i Kunnersdorf og ydede dog et mindre Udbytte af alle Afgrøder end den sidstnævnte.

Den dobbelte Gjødning forhoiede i Oberbobritsch Merudbyttet af Kjerne i 1851 til det tredobbelte af det, der erholdtes af Marken i Kunnersdorf; den første ydede over en halv Gang mere Straa, men i det tredie Aar beløb Tilvæksten af Kjerne og Straa af Havrehøsten paa Marken i Kunnersdorf sig til meget mere end i Oberbobritsch.

Fremfor Alt er Tilvæksten af Kloverafgrøderne værd at lægge Mærke til. Endstjøndt Marken i Oberbobritsch kun havde faaet $\frac{1}{4}$ mere Benmel end den i Köttig, ydede den dog næsten 6 Gange saamegen Klover.

Man ser let, at i de tre første Forsøg forholdt Mængderne af det til Gjødning anvendte Benmel sig som 1:1 $\frac{1}{2}$:2, og en Sammenligning mellem de opnaaede Merafgrøder viser, — ligesom ved Staldgjødning og Guano — at Størrelsen af disse ikke stod i noget paavifeligt Forhold til de anvendte Gjødningsmængder.

100 Pund Benmel ydede følgende Merudbytte:

	Kunners- dorf.	Köstig.	Oberbo- britsch.
	Pd.	Pd.	Pd.
1851 og 1853 Rug og Havre	280,8	40,1	191
1852 Kartofler	192	75	105
1854 Klover	152	96	380

Rapskagemel.

Swad der forstaaes herved; dets Sammensætning; dets Bestanddeles Udbredelsesveie i Jordbunden er forholdsvis stor. — Dets Betydning som Gjødemiddel er ringe. — De i Sachsen anstillede Forsøg med Rapskagemel; de deraf dragne Slutninger.

Det der bliver tilbage, efterat den fede Olie er udpresset af Rapsfrøene, er rigt paa en kvælstofrig Forbindelse, som meget nærmer sig til Ostestoffet i Melken; det indeholder endvidere de samme Askebestanddele, der findes i Frøassen. Rapsfrøassen bestaaer af fosforsure Salte og er i sin Sammensætning meget lidt forskjellig fra Asken af Rugkorn; fosforsure Alkalier og fosforsur Magnesia udgjør den overveiende Del. Man begaaer neppe nogen Feil ved at antage, at man i 100 Pund Rapskagemel giver Marken ligesaameget af Rugkjernerens uforbrændelige Bestanddele, som der indeholdes i 250 til 300 Pund Rugkjerner.

Den kvælstofholdige Substant i Rapskagemelet er noget opløselig i Vand og bliver endnu mere opløselig ved en begyndende Forraadning. Dette er Grunden til, at de deri forekommende Næringsstoffer udbrede sig i en langt større Omkreds af Jordsmønnet end f. Ex. Hovedbestanddelene af Guanoen, Ammoniakken og Fosforsyren, som, saasnart de ere opløste, strax absorberes af de Jordpartikler, hvormed de komme i Berøring. Ved Rapskagemelet sker dette først, naar den

deri forekommende Kvalſtoſholdige Subſtants fuldſtændig er bleven decomponeret, og dens Kvalſtoſ er gaaet over til Ammoniaſk; denne Decompoſition foregaaer iøvrigt temmelig hurtigt, ſaa at Virkningen af Kæpſkagemelet allerede bliver kjendelig i det første Aar.

Paa Grund af ſine Beſtanddeles større Evne til at udbrede ſig i Jordbunden har Kæpſkagemelet tilſyneladende en større Virkning end f. Ex. Guano, der indeholder en tilsvarende Mængde Fosforſyre.

Som Gjødemiddel har Kæpſkagemelet forſaaavidt neppe nogen Betydning, ſom forholdsvis kun meget ſaa Landmænd have Leilighed til at forſkaffe ſig betydelige Kvantiteter deraf til Gjødningsbrug, og, naar dets Værdi ſom Næringsmiddel for Dyrene bliver almindeligere bekjendt og anerkjendt, vil dets Anvendelſe ſom Gjødemiddel blive ſaa meget mere indſtrænket, ſom man i Excrementerne fra de dermed fodrede Dyr gjenfinder Hovedmaſſen af de Beſtanddele, der giver Kæpſkagemelet Værdi ſom Gjødning.

I de i Sachſen anſtillede Forſøg erholdt man ved at gjøde med Kæpſkagemelet følgende Reſultater:

Kæpſkagemeſ:

	Kunnersdorf.	Mänſegast.	Köttig.	Oberboſbrügſch.
	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
Gjødningen	1614	1855	1849	3288
1851 Rug { Kjerne	{ 1868	{ 2645	{ 1578	{ 1946
{ Straa	{ 5699	{ 5998	{ 4218	{ 4475
1852 Kartofler	17374	18997	19165	10442
1853 Havre { Kjerne	{ 2052	{ 1619	{ 1408	{ 1517
{ Straa	{ 2768	{ 2298	{ 1550	{ 1939
1854 Klover	9143	6659	981	2105

Merudbhyttet fremfor af det ugjødede Stykke
(Pag. 179).

	Kunners- dorf.	Mäufegast.	Röttg.	Oberbo- britsch.
	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
Kvælstofmængden i Gjødning.	78,9	88,8	89	157,8
1851 Rug { Kjerne	{ 692	{ 407	{ 314	{ 493
{ Straa	{ 2748	{ 1416	{ 1205	{ 1460
1852 Kartofler	707	2101	588	691
1853 Havre { Kjerne	{ 33	{ 330	{ 69	{ 0
{ Straa	{ 205	{ 458	{ 193	{ 127
1854 Klover	0	1121	0	1194

Al disse Forsøg fremgaaer ligesom efter Gjødning med Staldgjødning, Benmel og Guano, at Kapskagemellets Virkning paa ingen af Markerne stod i noget paavifeligt Forhold til den anvendte Mængde.

1000 Pund Kapskagemel frembragte følgende Merudbytte:

	Kunners- dorf.	Mäufegast.	Röttg.	Oberbo- britsch.
	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
1851 Rug, Kjerne og Straa	2130	989	820	594
1853 Havre	147	424	141	39
1852 Kartofler	438	1132	318	210
1854 Klover	0	604	0	332

I Hensende til Virkningen af det i Gjødningen tilførte Kvælstof ere disse Forsøg af Interesse; en Sammenligning mellem Merafgrøderne, der bleve opnaaede i Oberbobritsch ved Guano og Kapskagemel, lærer os i denne Hensende følgende:

Oberboblrigsch.

611 Pund Guano =	3288 Pund Kapskagemel =
(80 Pund Kvælstof og	157,8 Pund Kvælstof og
74 — Fosforsyre.	39,5 — Fosforsyre.
1851 og 1853 Rug og Havre . .	4503 Pund. 2069 Pund.
1852 Kartofler	3979 — 691 —
1854 Klover	4133 — 1194 —

Den ene Mark i Oberboblrigsch modtog i Kapskagemelet næsten dobbelt saa meget Kvælstof, som den anden Mark i Guanoen, og Forskjellen mellem Afgrøderne er i høieste Grad iøinefaldende.

Guano. Kapskagemel.

I begge Forsøg forholdt Kvælstoffet i			
Gjødnngen sig som	1	:	2
I Afgrøderne derimod ved Kornfor-			
terne som	2	:	1
ved Kartoflerne	5,7	:	1
= Kloveren	3,4	:	1

Virningen af det i Guanoen indeholdte Kvælstof var altså ved Kornforterne 4 Gange, ved Kartoflerne 12 Gange og ved Kloveren 7 Gange saa stor, som Virningen af det i Kapskagemelet indeholdte Kvælstof.

Sammenligner man de vundne Merafgrøder med den i begge Gjødemidler indeholdte Fosforsyremængde, viser det sig, at de langt snarere staae i Forhold til Fosforsyrmængden, men heller ikke her fandt noget bestemt Forhold Sted.

Hovedresultaterne af de i Runnersdorf, Mäufegast, Rötzig og Oberboblrigsch paa 4 Marker og i en fireaarig Rotation anstillede Forsøg ere følgende:

Alle 48 Afgrøder paa de ugjødede og paa de med Guano, Benmel og Kapskagemel gjødede Marker gave i Rugfjerner og Straa, i Kartofler, i Havreforn og Straa og i Klover:

Ved Gjødning med

	Venmel.	Guano.	Rapskagemel.
	Pd. Kvalstof.	Pd. Kvalstof.	Pd. Kvalstof.
Totalafgrøde af Kvalstof	1170.	1139.	1046.
Markerne gav i ugjødret Tilstand	910.	910.	910.
Mer avlet Kvalstof . .	260.	229.	136.
Gjødningen indeholdt af Kvalstof	207.	236.	415.
Mere end i Gjødningen	43.	mindre 7.	279.

Den paa Kvalstof fattigste Gjødning (Venmel) gav det absolut høieste, den rigeste (Rapskagemel) det mindste Udbytte.

Paa 100 Pund Kvalstof i Gjødningen blev der af Kvalstof avlet i Merudbytte 125 Pund ved Venmel.

97 — ved Guano.

32 — ved Rapskagemel.

Af Fosforsyre avledes ved Gjødning med:

Paa det ugjødede

	Venmel.	Guano.	Rapskagemel.	Stykke.
	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
Fosforsyre . .	361.	362.	338.	292.
Gjød. indeh.	1102.	288.	86.	0
Markerne vandt	741.	=	=	=
— tabte	=	74.	252.	292.

Træaske.

Dens Righed paa Plantenæringsstoffer — Vøgeaske afgiver kun med Lethed Halvdelen af sit Kali til Vand. — Træassens Blanding med Jord, Hensigtsmæssigheden heraf. — Udludet Afse, dens Vardi. — Gjødsling med Afse, hvorledes den bør foretages.

Det er allerede blevet omtalt, at de forskjellige Træarter indeholde Kali i meget ulige Mængder; de haardere Træsorter ere som oftest rigere derpaa end de blødere. Vøgeaske afgiver Halvdelen af Kaliet til Vandet som fulsturt Kali, den anden Halvdel bliver i en Forbindelse med fulsturt Kalk, som meget langsomt decomponeres af koldt Vand. Fyrreasse indeholder ligesom Tobaksasse i Reglen en større Mængde Kalk, saa at koldt Vand ofte ikke synes at opløse fulsturt Kali deraf. Men ved Vandets Indvirkning bliver Kaliet dog efterhaanden udtruffet af disse Afseforter, og da de let lade sig pløie dybt ned, saa egne de sig fremfor andre Kaliforbindelser til at berige de dybere Lag af Madjorden med Kali. Det er hensigtsmæssigt at blande de Sorter Træaske, som let afgive Kaliet til Vand, med en Kali absorberende Jordblanding, førend man fører dem paa Marken, og at tilfætte saameget deraf, at paa gydt Vand ikke mere farver rødt Lakmuspapir blaat; bedst udføres dette paa selve Marken.

Den med Vand udludede Afse, f. Ex. det som bliver tilbage ved Potassfabrikationen, har en høj Vardi for mange

Marker, iffe blot paa Grund af det Kali, som endnu findes deri, men ogsaa paa Grund af sin Righed paa fosforfur Kalk og opløselig Rødsyre.

Da de øvre Lag af vore Kornmarker allerede indeholde et Overskud af Kali i Forhold til de øvrige Næringsstoffer, saa udøver Afsegjedsfningen, naar den indskrænker sig til Markens Overflade, sjelden nogen varig Virkning; nedbragt i behørig Dybde tjener den derimod til at skaffe vedvarende gode Afgrøder af Klover, Roer og Kartofler. Forstandige Fabrikanter af Runkelrofsukker anvende med megen Fordel Residuet fra Destillationen af Melassen, som indeholder alle Roernes Kalisalte, til dermed at gjøde deres Marker for atter at tilbageføre dem den Kalimængde, de have mistet ved Røekulturen.

Ammoniak og Salpetersyre.

Rilder, fra hvilke Planterne hente deres Kvælstofnæring. — De atmosfæriske Nedslags Ammoniak- og Salpetersyremængde; Vinciguault, Knop. — Luftens Ammoniakmængde. — Kvælstofnæring; hvormeget Jordbunden aarlig faaer ved de atmosfæriske Nedslag; den modtager mere, end den afgiver i Afgrøderne. — Den almindelige Aarsag til at Markers Frugtbarhed aftager. — Gjødningsmidlernes Ordning efter deres Kvælstofmængde; letfordøieligt og sværtfordøieligt Kvælstof; Kvælstoftheorien; det er kun Ammoniak, hvortil Jorden trænger; denne Theories Lighed med Humus-theorien. — Gjødningsforsøg med Ammoniakforbindelser udførte af Schattenmann, af Lawes og Gilbert, af den landøkonomiske Forening i München, af Kuhlmann. — Gjødningsens Virkning staaer ikke i Forhold til dens Ammoniakmængde. — Markernes Frugtbarhed er uafhængig af deres Kvælstofmængde; Forsøg. — Agerjords Rigdom paa Kvælstof; Undersøgelser derover af Schmid, Pierre; Madjorden er rigest paa Kvælstof. — Form, i hvilken Ammoniakken indeholdes i Jordbunden; Mayers Forsøg. — Jordbundens og Stalbgjødnings Forhold til Alkaliernes Indvirkning. — Den Del af Kvælstoffet, som er tilstede i Jordbunden i formentlig uvirksom Tilstand, sættes i Virksomhed ved Tilførselen af de manglende Aftbestanddele. — Umuligheden af at Landbruget kan gaae frem, naar Markernes Frugtbarhed er afhængig af den kunstige Tilførsel af Ammoniakforbindelser; Resultatet af Gjødsling med Ammoniaksalte efter Lawes. — Antagelsen af at Markernes Frugtbarhed skulde være afhængig af en kunstig Ammoniaktilførsel over for Værdien af det frembragte Korn og over for den tiltagende Befolkning. — Hvorledes Planternes Kvælstofnæring forøges ad naturlig Vej; Dannelsen af salpetersyrlig Ammoniak ved Iltningsprocesser paa vist af Schönbein. — Overskud af Næringsstoffer nødvendigt for at gjøre Marken frugtbar for Kornavl; Grunde. — Hvorledes Landmanden henter det nødvendige Overskud af Kvælstofnæring fra naturlige Rilder. — Paa de færdigste Marker svarede Tilførselen af Kvælstof i Stalbgjødningen til Kloverafgrøderne. — Kalkgrundens Tab af Kvælstof som

Følge af Formuldningsprocessen; Nytten af at tilføre Ammoniak paa saadan Jord. — Kvælstofnæringens Indflydelse paa de unge Planter's Udseende; paa Kartoffelplanterne. — Empirisk og rationelt Landbrug.

Naar man tager Middeltallet af de Resultater, hvortil Vieau er kommen ved sine omhyggelige og flere Aar omfattende Sagtagelser over Mængden af Ammoniak og Salpetersyre i Regnvandet fra forskjellige Egne af Frankrig, saa falder der aarlig paa hver Hektare 27 Kilogram Ammoniak = 22 Kilogram Kvælstof og 34 Kilogram Salpetersyre = 5 Kilogram Kvælstof, altsaa ialt 27 Kilogram eller 54 Pund Kvælstof. Paa en dansk Tønde Land udgjør det 29,8 Pund, paa en engelsk Acre 21,9 Pund og paa en sachsisk Aker 30 Pund. Bous-singaults og Knops Sagtagelser stemme omtrent overens med disse Tal.

Den aarlige Regnmængde i forskjellige Egne er overordentlig forskjellig efter Stedernes Beliggenhed og Høide, og det fremgaaer af Undersøgelserne, at Regnvandets Rigdom paa Ammoniak og Salpetersyre staaer i omvendt Forhold til Regnmængden; i Egne, hvor det regner sjældent eller lidt, indeholder Vandet mere af disse Bestanddele end i saadanne Egne, hvor der falder mere Regn. Duggen er efter Bous-singault rigest paa Ammoniak, medens den efter Knop ikke indeholder mere deraf end Regnvandet (se dennes vigtige Afhandling i landw. Versuchsstat. in Sachsen 8 Heft.). Planterne faae imidlertid Ammoniak og Salpetersyre ikke alene fra Jorden, som har optaget den af Regnvandet, og i Duggen, men ogsaa umiddelbart fra Atmosfæren. Efter Bous-singaults Forsøg (Annal. de chim. et de phys. 3 Ser. T. LIII) kan der ikke være nogen Tvivl om, at der altid er Ammoniak i Luften. 3 et Kilogram af hvert af de følgende Stoffer, der, efter at

have været opvarmede til Rødgloedhede, havde været udsatte i Luften paa en Porcellænstallerken, fandt han:

3 1 Kilogr. Kvartsfand 0,60 Milligr. Ammoniak.

= 1 — Benasse 0,47 — —

= 1 — Kul 2,9 — —

Medens man med temmelig stor Sikkerhed kan bestemme den Mængde Ammoniak og Salpetersyre, som en Mark aarlig faaer med Regnvandet, saa lader det sig ikke gjøre at bestemme den Del, som Planten faaer ved Duggen. Rige saa lidt kan man ubfinde, hvormegen Ammoniak og Salpetersyre der bliver optaget umiddelbart fra Luften samtidig med Kulshyen.

I Central-Amerikas Høisletter, hvor det næsten aldrig regner, faae alle Planter deres Kvælstof alene ved Duggen eller umiddelbart fra Luften, og man kan vel, uden at begaae nogen Feil, antage, at Luften og Duggen give de Planter, der voxe paa de europæiske Marker, lige saa meget Ammoniak og Salpetersyre som Regnvandet. En Sandflade, som ikke bærer nogen Plante, faaer ved Regnen lige saa meget Ammoniak og Salpetersyre som en dyrket Mark; men Planterne skaffe denne sidste en større Mængde, og det i samme Forhold mere jo bladrigere de ere.

Antage vi nu, at de ved de sachsiske Forsøg paa de ugjødede Marker indvundne Halmplanter, Kartoflerne og Kloveren have faaet alt deres Kvælstof fra Jorden, og at Planterne ikke have optaget noget Kvælstof hverken fra Luften eller fra Duggen, saa stiller Markens Binding og Tab af Kvælstof sig paa følgende Maade, idet vi, saaledes som Side 220, antage, at $\frac{1}{10}$ af de kvælstofholdige Klover- og Kartoffelbestanddele ere udførte i Form af Kreaturer:

Marken i Runnersdorf.

		gav ialt af Kvælstof.	tabte ved Udførsel Kvælstof.	vandt ved Regn Kvælstof.
		Pd.	Pd.	Pd.
1851	Rugtjerne . .	1176	22,4	22,4
	Rughalm . . .	2951	10,6	—
1852	Kartofler	16667	69,8	6,9
1853	Grøtterne . .	2019	30,0	30,0
	Grøthalm . .	2563	6,6	—
1854	Kløverhø	9144	202,1	20,2
			79,5	120

Ved Begyndelsen af det femte Aar havde Marken altsaa vundet 40,5 Pund.

Marken i Mäufegast.

		tabte ved Ud- førsel Kvælstof.	vandt ved Reg- nen Kvælstof.
		Pd.	Pd.
1851	Rug	42,7	
1852	Kartofler	7,0	
1853	Veg	22,2	
1854	Kløverhø	12,2	
		84,1	120

vandt altsaa i de fire Aar 35,9 Pund Kvælstof.

Det er neppe nødvendigt at fortsætte disse Beregninger længere, thi de give alle det Resultat, at en Mark, selv under de mindst gunstige Forudsætninger, ved Regnen modtager mere eller dog i ethvert Tilfælde ikke mindre Kvælstof, end den taber ved den almindelige Drift.

Denne Kjendsgjerning kan vel nok retfærdiggjøre den Paa-
stand, at Landmanden ikke skulde bekymre sig mere for at er-
statte det tabte Kvælstof end for at erstatte Kulstoffet; begge
disse Stoffer ere i Virkeligheden oprindelig Bestanddele af
Luften eller istand til atter at blive det, og de ere uadskillelige
fra hverandre i Livets Kredsløb.

Den Omstændighed, at Regnvandet indeholder Ammoniak
og Salpetersyre viser, at der er en Kvælstofkilde, som uden
Menneskets Medvirken forsyner Planterne med dette nødven-
dige Næringsmiddel. Med Hensyn til de andre Næringsstof-
fer, der, saaledes som Fosforsyre, Kali o. desl., ikke have den
samme Bevægelighed, finder denne Erstatning fra naturlige
Kilder ikke Sted. Man skulde derfor tro, at man ved Be-
stræbelserne efter at udfinde de Aarsager, der, som en Følge
af Kulturen, formindskte Markernes Evne til at give Afgrøde,
først og fornemmelig havde maattet søge Grunden til at Af-
grøderne aftage i disse Næringsstoffer, der mangle den Evne
til selvstændig at bevæge og sprede sig, og ikke i dem, der be-
væge sig i et stadigt Kredsløb, saa meget mere som man med
Bestemthed vidste, at idetmindste en Del af disse sidste af sig
selv vende tilbage til Marken. Men paa ethvert Stadium af
en Videnskabs Udvikling havde de engang antagne Anskuelser
stedse deres historiske Berettigelse en Tid lang, og saaledes og-
saa den Mening, som tillægger Kvælstoffet en fremragende
Betydning i Agerbruget.

Naar man betragter et Fænomen i Naturen og søger at
udfinde dets Aarsager, saa veed man i Begyndelsen ikke, om
det er enkelt eller sammensat, om det betinges af en eller af
flere Aarsager; man anser de Aarsager, hvis Betydning man
først har erkjendt, for de ene virksomme. Det er endnu ikke
lang Tid siden at man troede, at alle Betingelserne for Plante-
væksten alene laae i Frøet; derpaa fandt man, at Vandet
og senere at Luften havde en afgjørende Indflydelse derpaa;

endelig tillagde man visse organiske Levninger i Jordbunden en væsentlig Betydning med Hensyn til dennes Frugtbarhed, og da man tilsidst fandt, at dyriske Excrementer saavel som Dele og Bestanddele af Dyrene i deres Virkning overgik alle andre Gjødningsmidler, og da tillige den kemiske Analyse havde paa-
vist, at Kvælstoffet var en Hovedbestanddel af disse Ting, saa kan man ikke undre sig over, at man tilskrev Kvælstoffet først Gjødningsens hele Virkning og siden den væsentligste Del deraf.

Denne Gang i Udviklingen er aldeles naturlig, og der er Intet at bebreide de Mænd, hvem den skyldes; man vidste endnu ikke dengang, at Planternes Aftebestanddele, Kaliet, Kalken og Fosforsyren spille en lige saa vigtig Rolle i Planternes Livsproces som Kvælstoffet, ja man havde ikke engang nogen Forestilling om, hvorledes Kvælstoffet i Kvælstofforbindelserne virker. Man holdt sig til den Kjendsgjerning, at Horn, Klove, Knogler, Urin, samt Dyr og Menneskers faste Excrementer udøvede en gunstig Virkning, medens træagtige Substantier, Savspaaner og lignende Stoffer saa godt som ingen udøvede. Naar Grunden til at hine Stoffer virkede laae i, at der var Kvælstof tilstede, saa var Mangelen paa Kvælstof Aarsag i, at disse ikke virkede; kort sagt: alle Kjendsgjerninger syntes at staae i fuldkommen Harmoni med Hensyn til Kvælstoffets Virkning.

Naar det var Kvælstoffet i de kvælstofholdige Gjødningsmidler, som betingede deres Virksomhed, saa fulgte det ligesom deraf, at de ikke alle havde den samme Værdi for Landmanden, fordi de ikke alle indeholde lige meget Kvælstof; de Gjødningsmidler, der indeholdt flest Procent, havde aabenbart en høiere Værdi end de, som indeholdt mindre. Ved en kemisk Analyse kunde man let bestemme Kvælstofmængden, og saaledes fandt man da paa, til Brug for Landmanden at ordne Gjødningsmidlerne i en Række og at give ethvert af dem et Tal,

som angav dets relative Værdi; de kvælstofrigeste stode da foran de andre som de værdifuldeste.

Man lagde ved denne Værdibestemmelse ingen Vægt paa Kvælstoffets Form i disse forskellige Gødningstoffer, og lige saa lidt tog man Hensyn til hvilke Stoffer, der indeholdtes i dem ved Siden af Kvælstofforbindelsen. Det var aldeles ligegyldigt om Kvælstofforbindelsen var Lim, Horn eller Eggehvuide, saavel som om disse Stoffer vare ledsagede af fosforsure Jordarter eller Alkalier eller ei. Tørret Blod, Klove, Hornspaaner, uldne Klude, Knogler og Kapskagemel vare Led af en og samme Række.

Da man ikke ved Ordet „Kvælstof“ tænkte paa nogen bestemt Forbindelse, saa var det dengang en Umulighed at paavise, at de kvælstofholdige Gødningsemidlers Virkning stod i Forhold til deres Kvælstofmængde.

Den saakaldte Kvælstoftheori blev egentlig begrundet ved Indførelsen og Anvendelsen af Peruguanoen og Chilisalpeteret. Intet Gødningsemiddel kunde maale sig med Guanoen i Kvælstofrigdom, og den overgik ogsaa alle andre ved den Hurtighed og Styrke, hvormed den virkede. Med Hensyn til Virkningens Styrke da stemmede denne med Kvælstoftheorien, den svarede til den store Kvælstofmængde; den kemiske Analyse gav ogsaa tilfredsstillende Forklaring over den Hurtighed, hvormed Virkningen indtraadte. Den Kjendsgjerning, at Guanoen i Regelen hurtigere end andre Gødningsemidler med den samme Kvælstofmængde drev Afgrøderne op, gjorde det oien synligt, at den i en af sine Bestanddele besad en Egenskab, som de andre ikke havde; denne Bestanddel, tænkte man, maatte da være mere tilgængelig for Planterne end andre Kvælstofforbindelser.

Det voldte ingen Vanskelighed at udfinde denne Bestanddel. Den kemiske Analyse viste, at Peruguanoen var meget rig paa Ammoniakalte; men Ammoniakken var allerede anerkjendt som Plantenæringsmiddel, og saaledes syntes der ikke længere

at være nogen Vanskelighed ved at forklare den Hurtighed, hvormed Guanoen virkede. Peruguanoen indeholdt efter denne Betragtningssmaaade i Ammoniakken et af Planternes vigtigste Næringsstoffer i concentreret Tilstand, et Stof, som, naar det var udbredt i Jorden, kunde optages umiddelbart af Planternes Rødder.

Efter denne Tid opstillede man en Forskjel imellem de kvælstofholdige Gjødningsemidler; man skelnede imellem „fordiøeligt“ og „svært fordiøeligt“ Kvælstof, idet man ved det fordiøelige forstod Ammoniak og Salpetersyre, ved det svært fordiøelige de andre kvælstofholdige Stoffer, som først kunne optages og virke, efterat deres Kvælstof er gaaet over til Ammoniak.

Guanoens Evne til at forhøje Kornafgroderne var utvivlsom, Theorien antog det for lige saa utvivlsomt, at denne Virkning beroede paa dens Kvælstofrigdom; den antog det fremdeles for sikkert, at Ammoniakken var den virksomste Del af Kvælstoffet i Guanoen. Heraf fulgte ligefrem, at Guanoens Virkning maatte kunne erstattes ved en tilsvarende Mængde Ammoniaksalt, og denne Menings Tilhængere mente ikke at behøve andet til at bringe Kornmarkernes Afgrøder op til hvilken som helst Høide, end at tilveiebringe den nødvendige Mængde af Ammoniaksalte til en passende Pris. Tidligere tænkte man: det er kun Humus, der mangler; nu tænkte man: det er kun Ammoniak, der mangler.

Med Hensyn til Anskuelserne om Kvælstoffets Betydning for Planterne var denne Slutning et umaadeligt Fremskridt. Medens man tidligere ikke forbandt nogen bestemt Forestilling med Ordet „Kvælstof“, havde man nu en ganske bestemt. Det, som tidligere hed Kvælstof, kaldte man nu „Ammoniak“, en Forbindelse, som man kunde faae fat paa og veie, og som, adskilt fra alle de andre Stoffer, der ligeledes ere Bestanddele af de kvælstofholdige Gjødningsemidler, nu kunde tjene til Forsøg for at prøve selve Anskuelsens Sandhed.

Naar Guanoens Virkning stod i Forhold til dens Kvælstofsmængde, saa maatte en Ammoniakmængde, der indeholdt lige saa meget Kvælstof, frembringe ikke alene den samme men en endnu større Virkning; thi Halvdelen af Kvælstoffet i Guanoen er „svært fordøieligt“, medens Ammoniakken fuldstændigt og umiddelbart kan optages.

Hvis man kunde paavise et eneste Forsøg, ved hvilket Guanoen frembragte en kraftig Virkning, medens den tilsvarende Mængde Ammoniak ikke frembragte nogen eller dog kun en svagere, saa vilde dette Forsøg være tilstrækkeligt til at gjendrive den Mening, som man havde om Kvælstoffet. Var denne rigtig, saa maatte Ammoniakken virke under de samme Forhold og paa den samme Maade som Guanoen. De ældste Forsøg i denne Retning ere Schattenmanns (Compt. rend. T. XVI).

Han gjødede ti Stykker af en stor Hvedemark med Salmiak og svovlsur Ammoniak, medens et lige saa stort Stykke forblev ugjødet. Af de gjødede Stykker fik det ene 162 Kilogr. (324 Pund) pr. Acre; de andre Stykker fik det dobbelte, tredobbelte og firedobbelte af hvert af Saltene.

Ammoniaksaltene (siger Schattenmann S. 1130) synes at udøve en paafaldende Indflydelse paa Hveden; thi allerede otte Dage efter Gjødfningen farvedes Planterne dybt mørkegrønt, et sikkert Tegn paa en stor Vegetationskraft.

Resultatet af Gjødfningen med Ammoniak var følgende:

Fik Ammoniaksalt.

Afgrode i Kilogr.

Mindre Mere

Kjerne. Straa. Kjerne. Straa.

1. 1 Acre — intet	1182.	2867.		
2. 1 — 162 Kilogr. Salmiak	1138.	3217.	44.	348.
3. 4 — 324 Kilogr., 324 Kilogr., 486 Kilogr., 486 Kilogr. Salmiak i Gjennemsf.	878.	3171.	304.	314.

Fik Ammoniakfalt.

Afgrode i Kilogr.

Mindre Mere

Kjerne. Straa. Kjerne. Straa.

4. 1 Acre 162 Kilogr. svovl=			
for Ammoniak	1174.	3078.	8. 211.
5. 4 — 324 Kilogr., 324			
Kilogr., 486 Kilogr., 648			
Kilogr. svovlfor Ammoniak,			
i Gjennemsnit	903.	3248.	279. 381.

Man ser let, at de Forventninger, som knyttede sig til den dybe mørkegrønne Farve, ikke bleve opfyldte. Ammoniakfaltene havde ikke blot ikke forhoiet Kjerneafgroderne, men endogaa ved alle Forsøgene formindsket dem; Straaafgroden var tiltaget ubetydeligt.

Ammoniakfaltene havde i det foreliggende Tilfælde ikke forøget Kjerneafgroden, men havde havt den modsatte Virkning af Guanoen, som i Regelen gjør det.

Smidlertid kunde disse Forsøg dog ikke betragtes som bestemte Beviser imod den almindelige Anskuelse om Ammoniakfens Virkning, da der ikke blev anstillet noget sammenlignende Forsøg med Guano. Det er ikke umuligt, at Guanoen maaske kunde have udvist det samme Forhold netop paa denne Mark. Nogle Aar senere offentliggjorde Lawes og Gilbert en Række Undersøgelser, som syntes at bekræfte Ammoniakfens eller rettere Ammoniakfaltens Virkning. Disse Forsøg vare beregnede paa at bevise, at Hvedens uforbrændelige Næringsstoffer alene ikke formaaede at forøge Markens Frugtbarhed, men at Kjerne- og Straaafgroden snarere stod i Forhold til Mængden af den paaførte Ammoniak; at man kunde opnaa en Forøgelse af Afgroderne ved Ammoniakfalte alene, samt at kvælstofholdig Gjødning egnede sig ganske særdeles for Hvededyrkning.

Men de Herrer Laves og Gilberts Forsøg ere intet mindre end Beviser for de Slutninger, til hvis Begrundelse de vilde bruge dem; de bevise snarere den Kjendsgjerning, at de ikke havde nogen Forestilling om Bevisførelsens Bæsen.

De søgte ikke at udfinde, om man ved Ammoniaksalte alene kunde afvinde et Stykke Land faste, høiere Afgrøder, end et lige saa stort Stykke af den samme Mark gav uden Gjødning.

Lige saa lidt forsøgte de at udfinde, hvilke Afgrøder et lige saa stort Stykke Land kunde give i en Række af Aar ved Gjødning med sur fosforsur Kalk og Kalisalte; de berigede derimod i det første Aar et Stykke Land for en hel Række af Aar med Kjerne- og Straabestanddele, med Fosforsyre og kiselhurt Kali (560 Pund Ben behandlede med Svovlsyre og 220 Pund kiselhurt Kali) og gjødede det dernæst i de følgende Aar alene med Ammoniaksalte; og de ville nu bringe os til at tro, at de større Afgrøder, som bleve vundne under disse Forhold, alene betingedes af Ammoniaksaltenes Virkning.

Det falder maaske skarpere i Øinene, hvor utilstrækkelige disse Laves og Gilberts Forsøg vare, naar man stiller det Spørgsmaal, som de foregive at have løst, paa en noget anden Maade. Vi ville antage, at de havde villet bevise, at den betydeligt forøgede Afgrøde, som en med Guano gjødet Hvedemark gav, hidrørte fra Ammoniaksaltene i Guanoen, og at dennes andre Bestanddele ikke havde haft nogen Del deri. Naar de havde udvasket Guanoen med Vand og dernæst havde gjødet to Stykker Land, det ene med Guano og det andet med de opløselige Bestanddele af en lige saa stor Mængde Guano, saa vare kun to Tilfælde mulige: enten vilde Afgrøderne af begge Stykker være lige store, eller de vilde være ulige store. Vare Afgrøderne lige store, saa var det tydeligt, at Guanoens uopløselige Bestanddele ikke udøvede nogen Virkning; var Afgrøden størst paa det med Guano gjødede Stykke, saa var der ingen Tvivl om, at de uopløselige Be-

standdele (Mineralbestanddelene, som de Herrer Laves og Gilbert vilde kalde dem) havde deres Del i den større Afgrøde. Hvor stor denne Del var, vilde man maaſte have kunnet beſtemme ved at gjøde et tredie Stykke med de uopløſelige Beſtanddele alſaa med det udvafkede Reſiduum af en lige ſaa ſtor Mængde Guano.

Naar Experimentatorerne derimod, for at føre deres Beviſ, iſtedetfor at gaae frem paa denne Maade, havde udvafket Guanoen og derpaa gjødet et Stykke Land i det første Aar med Guanoens uopløſelige Beſtanddele og i de derefter følgende med de opløſelige, og de ſaa vilde paaſtaa, at diſſe, nemlig Guanoens Ammoniakſalte, alene havde frembragt den ſtore Forøgelse af Afgrøderne, og at denne ſnarere ſtod i Forhold til Ammoniakſaltene end til Guanoens uforbrændelige Beſtanddele, ſaa vilde vi have Grund til at tro, at de havde lagt an paa at bedrage; thi i Virkeligheden havde de iffe gjødet Marken alene med Ammoniakſaltene, men med alle Guanoens Beſtanddele.

Hvad der her er ſagt med Henſyn til Guanoen, der, ſaaledes ſom det tidligere er omtalt, virker paa ſamme Maade ſom en Blanding af ſur fosforſur Kalk, Kali og Ammoniakſalte, paſſer Ord til andet paa Laves og Gilberts Forſøg.

De gjødede i det første Aar deres Mark med en Mængde opløſelig Fosforſyre, Kalk og Kali, ſom paa det nærmefte ſvarer til, hvad der findes af diſſe Stoffer i 1750 Pund Guano, og i de følgende Aar ſøiede de dertil Ammoniakſaltene. Selve Madjorden havde aabenbart tabt alt ſit Kvælstof ved de forudgaaende Kulturer, og det vilde under diſſe Omſtændigheder kun have kunnet vække Forundring, hvis de Næringsſtoffer, ſom virke i Guanoen, uden Ammoniak havde givet en lige ſaa høi Afgrøde ſom med Ammoniak.

Diſſe Forſøg have deres Betydning for Landbrugets Hiſtorie, thi de viſe, hvad man kunde byde Landmændene paa

en Tid. da den videnskabelige Kritik endnu ikke kunde komme frem, fordi man ikke forstod rigtige Principer.

Med Hensyn til Spørgsmaalene om Ammoniaffens og Ammoniaffaltens Betydning lod Generalcomiteen for den landoekonomiske Forening i Baiern i Aarene 1857 og 1858 ved Bogenhausen anstille en Række sammenlignende Forsøg over Virkningen af Guano og forskellige Ammoniaffalte med samme Kvælstofmængde, Forsøg, hvis Resultater ere afgjørende.

Bed disse Forsøg, som anstilledes paa en fuldstændig udpint Mark (Verjord), der efter almindelig Staldgødning havde baaret Rug og derpaa to Gange Havre, bleve fire Stykker, hvert paa 1914 Kvadratfod, gjødede med Ammoniaffalte og eet Stykke med Guano, medens eet Stykke forblev ugjødet.

For at bestemme den Mængde Gødning, som skulde anvendes, gif man ud fra den Antagelse, at 336 Pund Guano pr. baiersk „Tagewerk“ (545 Pund pr. dansk Tonde Land) svarede til en fuldstændig Staldgødning, hvoraf man da beregnede 20 Pund til hvert af de ovennævnte Stykker.

Den gode peruvianske Guano, som man valgte til Forsøgene, blev iforveien analyseret, og der blev fundet en Kvælstofmængde, der svarede til 15,39 pCt. Ammoniak. I Regelen er kun Halvdelen af Kvælstoffet tilstede i Guanoen som Ammoniak, medens Resten findes som Urinsyre, Guanin o. desl., om hvis Indvirkning paa Planterækten man, som det alt er omtalt, saa godt som intet veed. Man antog imidlertid, at Kvælstoffet i disse andre Stoffer var lige saa virksomt som Ammoniaffens, og beregnede deraf Mængden af Ammoniaffaltene, som ligeledes vare analyserede iforveien, for at man kunde være fuldkommen sikker paa deres Ammoniakmængde. Til de ovennævnte 20 Pund Guano svarede saaledes 1719 Gram Ammoniak, og hvert af de andre fire Stykker fik i de til Gødningen anvendte Ammoniaffalte nøiagtigt den samme Mængde Ammoniak.

Naar nu Guanoen bevirkede en Forøgelse af Afsgrøden, og denne Forøgelse var betinget eller afhængig af Kvælstofmængden, saa maatte nødvendigvis ethvert af de fire andre Stykker forholde sig nøiagtig, som om de ligeledes vare blevne gjødede med 20 Pund af den samme Guano, idet de nemlig havde modtaget den samme Mængde Kvælstof. Resultaterne vare følgende:

Sammenlignende Forsøg i Vogenhausen med Guano og Ammoniakfalte med lige meget Kvælstof:

Afsgrøde 1857:

		Vng	
Gjødets med		Kjerne.	Straa.
5880 Gram fulsur Ammoniak	6335	16205 Gram.	
4200 — salpetersur —	8470	16730 —	
6720 — fosforsur —	7280	17920 —	
6720 — svovlsur —	6912	18287 —	

Guano:

20 Pund	17200	33320 —
Ugjødets	6825	18375 —

Uagtet hvert af de fire Stykker havde faaet den samme Mængde Kvælstof, var der dog ingen Overensstemmelse imellem deres Afsgrøder; i det Hele taget var Afsgrøden af de med Ammoniakfalte gjødede Stykker af Straa og Kjerne tilsammen meget lidt høiere end af det ugjødede Stykke. Det med Guano gjødede Stykke gav derimod med den samme Kvælstofmængde $2\frac{1}{2}$ Gange saa meget Kjerne og 80 Procent mere Straa, end de med Ammoniakfalte gjødede Stykker gav i Gjennemsnit.

Dette Forsøg blev i det følgende Aar gjentaget paa samme Maade med Vinterhvede. Den hertil valgte Aars Tid var sidste Gang 6 Aar iforveien gjødsket med Staldgødning, den havde baaret Vinterrug, derpaa Klover og endelig i 3 Aar Havre. Havrestubbene bleve brækkede, hvorefter der blev ploiet endnu to Gange, og den 12te September 1857 blev Sæden faaet og

nedharvet samme Dag; strax efter Saaningen faldt der en mild Tordenregn.

Marken var delt i 17 lige store Parceller, hver paa 1900 Kvadratsod; hver Parcel var adskilt fra de andre ved Furer; hver af dem blev saaet og harvet for sig. Der blev anvendt 18,8 Pund Guano, og efter dens Kvælstofmængde blev Mængden af de anvendte Ammoniaksalte beregnet saaledes, at hvert Stykke, ligesom i det foregaaende Forsøg, fik lige meget. Resultaterne vare følgende:

Forsøg i Vogenhausen:

Afgrode 1858:

	Vinterhvede.	
Gjødet	Kjerne.	Straa.
med Guano gav	32986	79160 Gram.
= svovlsur Ammoniak (11,8 Pund)	19600	41400 —
= fosforsur Ammoniak (11,9 Pund)	21520	38940 —
= kulsur Ammoniak (10,6 Pund)	25040	57860 —
= salpetersur Ammoniak (7,1 Pund)	27090	65100 —
Ugjødet	18100	32986 —

Disse Forsøg bevise paa en indlysende Maade det urigtige i den Anskuelse, som fortrinsvis tilskriver Kvælstoffet den Virkning, der udøves af et særdeles kraftigt kvælstofrigt Gødningemiddel. Kvælstoffet har Del med i disse Gødningemidlers Virkning, men denne staaer ikke i Forhold til Kvælstofmængden.

Naar Ammoniakken eller Ammoniaksaltene forhoie en Marks Afgroder, saa er deres Virkning afhængig af Jordbundens Beskaffenhed.

Enhver vil forstaae, hvad der her er tænkt paa ved „Jordbundens Beskaffenhed“; Ammoniakken kan ikke frembringe Kali, Fosforsyre, Kiselhyre eller Kalk i Jordbunden; og naar disse Stoffer, som ere uundværlige til Hvedeplantens Udvikling, mangle i Jorden, saa vil Ammoniakken ikke frembringe nogen-

somhelst Virkning. Naar Ammoniakfaltene ikke udøvede nogen Virkning hverken i Schattenmanns Forsøg eller i de omtalte Forsøg i Bogenhausen, saa laae dette ikke i, at de i og for sig ikke vare istand til overhovedet at kunne virke, men deri at Betingelserne for deres Virksomhed ikke vare tilstede. Lawes og Gilbert indførte disse Betingelser i deres Jord, og gjorde paa den Maade Ammoniakfaltene virksomme.

De Resultater, som Kuhlmann kom til med Hensyn til Ammoniakfaltenes Virkning paa Engene, ligne ganske de her omtalte. Han gjødede et Stykke Eng med svovlsur Ammoniak, og dette gav et Overskud af Hø fremfor det ugjødede, fordi Ammoniakaltet satte en vis Mængde Fosforsyre, Kali o. s. fr. i Virksomhed; og da han fremdeles satte fosforsur Kalk til Ammoniakaltet, blev dettes Virksomhed forøget i en overordentlig Grad.

Indvundet Hø pr. Sektare 1844.

	Overskud over	
Bed Gjødning med	det ugjødede:	
1) 250 Kilogr. svovlsur Ammoniak	5564 Kilogr.	1744 Kilogr.
2) 333 — Salmiak med fos-		
forfur Kalk	9906 —	6086 —
3) det ugjødede Stykke	3820 —	— —

Bed den svovelsure Ammoniak alene fik Kuhlmann saaledes en Forøgelse af Udbyttet omtrent med Halvdelen, medens han ved at sætte fosforsur Kalk til fik næsten tre Gange saa meget.

De, som ansaae Gjødningens Kvælstofholdighed for saa overordentlig vigtig for Agerbruget, havde dannet sig en lignende Forestilling om Grunden til Markernes Frugtbarhed.

Var nemlig et Gjødningsmiddels Virkning paa en Mark afhængig af, at det berigede Marken med Kvælstof, saa kunde Markens Frugtbarhed ogsaa kun aftage, fordi Kvælstofmængden blev formindsket, og Gjødningsmidlet gjenoprettede den tidligere

Frugtbarhed, naar det tilbagegav Marken det Kvælstof, som den havde mistet i den Afgrøde, som den havde givet. Markernes ulige store Frugtbarhed maatte derefter være afhængig af en ulige stor Rigdom paa Kvælstof, saaledes at den, der var rigest derpaa, ogsaa maatte være den frugtbareste.

Ogsaa med denne Anskuelse tog det en bedrøvelig Ende; thi hvad der ikke var sandt med Hensyn til et Gjødningsstof, kunde umuligt være det med Hensyn til Markerne.

Enhver, som er fortrolig med den kemiske Analyse, veed, at ingen af Jordbundens Bestanddele kan tilnærmelsesvis bestemmes med større Noiagtighed end Kvælstoffet. Man bestemte da efter den sædvanlige Methode Kvælstofmængden i en udpint Jord i Weißenstephan og Vögenhausen og beregnede, hvormegit der fandtes indtil 10 Tommers Dybde.

Marken indeholdt pr. Sektare:

Vögenhausen:	Weißenstephan:
5145.	5801 Kilogr. Kvælstof.

Paa begge Marker blev der i Aaret 1857 dyrket Baarbyg og vundet følgende Afgrøder pr. Sektare:

	Vögenhausen.	Weißenstephan.
Kilogr. { Kjerne	413.	1604.
Straa	1115.	2580.
	1528.	4184.

Med omtrent samme Kvælstofrigdom gav saaledes Marken i Weißenstephan næsten fire Gange saa megen Kjerne og mere end dobbelt saa meget Straa som Marken i Vögenhausen.

Disse Forsøg gjentoges 1858 i Weißenstephan med Vinterhvede, i Schleißheim med Vinterrug. De gavedes her følgende Resultat:

Kvælstofmængde til 10 Tommers Dybde pr. Sektare:

Schleißheim.	Weißenstephan.
2787.	5801 Kilogr.

Afgrødens Størrelse pr. Hektare.

Schleißheim.	Weihenstephan.	
Kjerne 115.	1699	} Kilogr.
Straa 282,6.	3030	
Salt 397,6.	4729.	

Kvælstofmængden forholdt sig som 1 til 2, Afgrøderne derimod som 1 til 14.

Der kan efter disse Kjendsgjerninger ikke være Tale om nogen Forbindelse imellem Jordbundens Kvælstofrigdom og dens Evne til at give Afgrøde. I Virkeligheden er der heller ikke længere Noget, som hylder denne Mening; thi efterat Kroker ved sine Forsøg i Aaret 1846, ved hvilke han bestemte Kvælstoffet i 22 Jordbundsarter fra forskjellige Egne, havde fundet at selv en ufrugtbar Sandjord indeholdt over hundrede Gange saa meget Kvælstof, som en fuldstændig Afgrøde behøvede, medens andre Jordsorter til en Dybde af 10 Tommer indeholdt femhundrede indtil tusinde Gange saa meget, — efter den Tid er der i alle Lande anstillet lignende Undersøgelser, som bekræfte de Resultater, til hvilke Kroker kom.

Det er efter den Tid ganske almindeligt anerkjendt, at det store Flertal af dyrkede Marker er langt rigere paa Kvælstof end paa Fosforsyre, og at Kvælstofmængden, som man havde valgt til Maalestof for Bestemmelsen af Gjødningens Værdi, aldeles ikke kunde anvendes ved Bedømmelsen af Markernes Evne til at give Afgrøde.

Der opstod saaledes en uopløselig Modsigelse imellem den kemiske Analyse af Gjødningsemidlerne og af Jordbunden. I det kemiske Laboratorium kunde man nøiagtigt bestemme Gjødningsemidlets Værdi efter Kvælstoffets Procenttal; men saa snart Landmanden havde nedpløiet sin Gjødning i Jorden, havde Bestemmelsen af Jordbundens Kvælstofrigdom ikke nogen som helst Betydning med Hensyn til Bedømmelsen af dens Evne til at give Afgrøde.

Istedetfor at dette ufattelige Forhold skulde have vakt

Tvivl om Rigtigheden af den herstkende Anskuelse om Kvælstoffets fremragende Betydning, en Anskuelse, for hvilken man, som vi alt have bemærket, ikke havde det allerringeste Bevis ad Erfaringens Vei, holdt dens Forsvarere fast ved den og søgte at forklare Jordbundens Forhold ved nye og endnu mærkværdigere Paafund. Man havde iagttaget, at en meget lille Brokdel af den i Jordbunden tilstedeværende Kvælstofmængde i Skikkelse af Guano, Staldgødning eller Chilisalpeter virkelig forøgede Markernes Afgrøder, medens den Virkning, der udøvedes af andre Gødningsemidler, som ikke indeholdt Kvælstoffet i Form af Ammoniak eller Salpetersyre, var meget forskjellig i Henseende til den Tid, der medgik, idet nogle af disse Gødningsemidler, saasom Hornspaaner og uldne Klude, virkede meget langsomt. Dette førte til den Antagelse, at Kvælstoffet i Jordbunden kunde være af en lige saa forskjellig Natur som i Gødningsemidlerne; at en Del var tilstede som Ammoniak eller Salpetersyre, og at dette var den, som egentlig udøvede nogen Virkning, medens en anden Del i en Skikkelse, som man aldeles ikke gjorde Rede for, slet ikke virkede.

Markens Evne til at give Afgrøde skulde saaledes ikke staae i Forhold til dens hele Kvælstofmængde, men skulde kun kunne maales ved den Salpetersyre- og Ammoniakmængde, som den indeholdt. Da Tilhængerne af Theorien om Kvælstoffets store Betydning havde vænnet sig til at undgaae ethvert Bevis for dens Sandhed, saa gavede de naturligtvis ogsaa Afkald paa ethvert Erfaringsbevis for denne Udvidelse af Theorien. Man troede at kunne føre det paa følgende Maade:

Naar det Kvælstof, som en Mark gav i Kjerne og Straa, udgjorde sex, fire, tre eller to Procent af hele Jordbundens Kvælstofmængde, saa havde det sin Grund deri, at Marken havde indeholdt sex, fire, tre eller to Procent af sit Kvælstof i en virksom Form, medens de andre 94, 96, 97 eller 98 Procent Kvælstof vare af den uvirksomme Art.

Man sluttede altsaa fra Virkningen (Afgrodens Kvælstofsmængde) til Aarsagen (Mængden af det virksomme Kvælstof); havde der været mere af den hele Kvælstofsmængde virksomt, saa vilde man have faaet høiere Afgroder; fik man ringere Afgroder, saa laa det i at der havde været Mangel paa virksomt Kvælstof. Tilførte man mere virksomt Kvælstof med Guanoen eller Staldgjødning, saa steg Afgroderne.

Med den nye Maalestof for Bedømmelsen af Jordbundens Evne til at give Afgrode havde man factist opgivet den gamle Maalestof for Gjødningens Værdi. Naar man nemlig kun tilskrev Salpetersyren og Ammoniakken i Jordbunden nogen Virkning, medens man frakjendte alle andre Kvælstofforbindelser en saadan, saa kunde det aabenbart ikke gaae an, at man stillede de af Gjødningens Kvælstofforbindelser, som hverken vare Ammoniak eller Salpetersyre, i Række med disse to Næringsstoffer.

Men i Gjødningsmidlernes Værdirække indtog tørret Blod, Hornspaaner, Lim, Rapskagemelets kvælstofholdige Bestanddele, Stoffer, som hverken indeholde Salpetersyre eller Ammoniak, en høi Rang. Disse Gjødningsmidlers gunstige Virkning var i de allerfleste Tilfælde utvivlsom, men ved Analysen kunde den ikke bestemmes. Naar en Mark er bleven gjødet med Rapskagemel, en anden ikke, saa giver hin en høiere Afgrode af Korn eller Røer end denne, uden at man er istand til at paa-vise mere Ammoniak i den ene end i den anden. Man havde vel antaget, at disse Gjødningsmidlers Kvælstofforbindelser, Blodets, Rapskagemelets og Limens Albumin efterhaanden omdannedes til Ammoniak og derfor kunde virke, men man forudsatte som en Selvfølge, at de i Jorden tilstedevarende saakaldte uvirksomme Kvælstofforbindelser ikke vare istand til at give Ammoniak eller til at iltes til Salpetersyre.

Man vidste vel, at en Mark, der indeholdt langt mere Kalk end en anden, ikke altid var frugtbarere for Røer end denne; men Ingen tænkte paa at antage, at Kalken i den

kalkrige Mark skulde kunne være tilstede under to Former, en virksom og en u virksom, og at den virksomme Del af Kalken skulde have betinget Forskjellen i Kloverafgrøderne.

Man vidste, at to Marker, som man gjødede med det samme Benmel, ofte kunde give ulige store Afgrøder; men Ingen tænkte dog paa at antage, at Benmelets Uvirkomhed paa den ene Mark skulde bero derpaa, at det gif over i en særlig u virksom Tilstand.

Man vidste altsaa, at et Overskud af et enkelt Næringsstof ikke udøver nogen Indflydelse paa en Marks Afgrøder, og dog antog man, at Forholdet stillede sig anderledes med Hensyn til Kvælstoffet; et Overskud maatte her virke, og var det ikke Tilfældet, saa laae Grunden ikke i Marken, men i Kvælstofforbindelsernes Natur og Væbskaffenhed.

Det fremgaaer heraf, at den Anskuelse, som tilskrev Kvælstoffet Hovedvirkningen i Algerbruget, førte til en exempellos Begrebsforvirring og til de letfærdigste og mest smagløse Forudsætninger. Ingen af denne Theories Tilhængere havde gjort sig den ringeste Uleilighed for at fremstille en af de formentlig u virksomme Kvælstofforbindelser af Jordbunden og studere dens Egenskaber; man tilskrev dem et Forhold, hvorefter man aldeles ikke kunde vide noget som helst, da man ikke kjendte dem selv.

Da Tilhængerne af denne Theori om Væbskaffenheden af de i Jordbunden tilstedeværende Kvælstofforbindelser ikke vidste noget at sige derom, saa vilde de bringe os til at tro, at man overhovedet ikke vidste noget derom; men Ingen, der har noget Kjendskab til Chemien, kan være i Tvivl om Kilden til Kvælstoffet i Algerjorden. Kvælstoffet i Algerjorden hidrører enten fra Luften, hvorfra det bringes ned med Regnen eller Duggen, eller fra organiske Stoffer, fra Plantedele, som ophobes i Jorden ved Rækker af bortdøende Plantegenerationer, eller fra Dyrelevninger, som Jorden indeholder, eller som Mennesket har tilført den i Stikkelse af Excrementer. Dyrenes og Menneskenes

Excrementer, Dyrenes Lig i Jorden og Menneskenes i deres Begravelser forsvinde efter en Række af Aar saaledes, at kun de uforbrændelige Bestanddele blive tilbage; Kvælstoffet bliver til luftformig Ammoniak, som udbreder sig i den omgivende Jord. Utallige vidt udstrakte Lag af undergaaede Dyreorganismers Levninger i de forskjellige Formationer vidne om det organiske Livs overordentlige Udbredelse i tidligere Jordpe-rioder; det er disse Dyrs til Ammoniak og Salpetersyre omdannede kvælstofholdige Bestanddele, som endnu den Dag idag spille en virksom Rolle i Plante- og Dyrelivets Hus-holdning.

Var der den mindste Tvivl i denne Henseende, saa maatte den anses som fuldkommen overvunden ved Schmid's og Pierres Undersøgelser (Compt. rend. T. XLIX S. 711—715).

Schmid undersøgte (Peters's Akad. Bull VIII. 161) flere Prover af den russiske Sortjord (Tscherno-*sem*) fra Gouvernementet Drel, hvoriblandt tre fra en og samme Mark, hvis Jord han betegner som „jomfruelig“, om hvilken man altsaa kan antage, at den aldrig er bleven dyrket. Han fandt

Kvælstofmængde i Tscherno-*sem*

under Grønsværet	0,99	Procent	Kvælstof.
4 Verschof dybere*)	0,45	—	—
over Undergrunden	0,33	—	—

Anslaaer man Vægten af en Kubikdecimeter af denne Jord til 1100 Gram, saa indeholdt Jordbunden for hver Sektare

til 1 Decimeters Dybde	10890	Kilogr.	Kvælstof.
1 — dybere	4950	—	—
1 — dybere	3630	—	—
altsaa indtil 3 Decimeters Dybde	19470	Kilogr.	Kvælstof.

*) Paa det nærmeste 7 Tommer.

Pierre fandt ved sine Undersøgelser af en Jord i Narheden af Caen 19620 Kilogr. Kvælstof for hver Hektare fordelt paa følgende Maade indtil en Meters Dybde:

I det øverste Lag af 25 Centims Dybde 8360 Kilogr.

— andet — 25—50 — — 4959 —

— tredje — 50—75 — — 3479 —

— fjerde — 75—100 — — 2816 —

19614 Kilogr.

De øverste Lag eller den egentlige Madjord (omtrent til 10 Tommers Dybde) vare altsaa efter begge Undersøgelser rigest paa Kvælstof, medens Kvælstofmængden aftog i de dybere Lag.

Dette Forhold beviser paa det mest utvetydige Kvælstoffets Oprindelse i Agerjorden.

Naar de øverste Jordlag, som uophørlig tabe Kvælstof ved Culturen, indeholde mere Kvælstof end de dybere, saa er det utvivlsomt, at Kvælstoffet er kommet udenfra.

Analysen af de forskjellige Jordbundsarter i forskjellige Lande og Egne vise, at der neppe gives nogen frugtbar Hvedejord, som ikke indeholder mindst 5 til 6000 Kilogr. Kvælstof pr. Hektare og til en Dybde af 25 Centimeter; og den simpleste Sammenligning imellem Kvælstofmængden i Jordbunden og den, som er taget bort i Afgrøderne, viser, at den sidste Del kun udgjorde en meget lille Brøkdels af det hele, og at Jordbunden snarere vilde kunne komme til at lide Mangel paa alle andre Næringsstoffer end paa Kvælstof.

Det fremgaaer af Mayers Forsøg (Ergebnis landwirthschaftlicher und agriculturchemischer Versuche. München, 1 Hest. P. 129), at Agerjordens Forhold til Alkaliernes Oplosninger i Vand ikke giver nogen Oplysning om dens Kvælstofforbindelsers Natur. Man havde staaet i den Formening, at alt Kvælstof, som var tilstede i Jorden som Ammoniak, maatte kunne uddrives ved Destillation med kaustisk Kali, og at den Del af Kvælstoffet, som ikke blev uddreven, ikke kunde være

Ammoniak. Mayer beviste det urigtige i denne Antagelse; han fandt først at mange Jordsorter, der vare rige paa humusagtige Bestanddele, endnu holdt en meget betydelig Mængde Ammoniak tilbage efter fire Timers Røgning, der kan sættes lige med fire Timers Udvadstning med kogende Vand. De Jordsorter, som tjente til disse Forsøg, vare: 1) Træjord fra en hul Træstamme, 2) Havejord fra den botaniske Have, der var rig paa indblandede organiske Bestanddele og 3) svær Lerjord fra Bogenhausen.

1 Million Milligram (1 Kilogram) tilbageholdt:
 Ved Røgepunktet. . . . 1) Træjord. 2) Havejord. 3) Lerjord.
 Milligram Ammoniak . . . 7308. . . 4538. . . 1576.

Naar man mætter Agerjord med Ammoniak enten ved Hjælp af en svag Opløsning af ren Ammoniak, eller ved at lade den henstaae i et lukket Rum med Ammoniakluft eller over kulsur Ammoniak, dernæst tørrer den og endelig lader den ligge 14 Dage i Luften tør og i tynde Lag, saa gaaer al den Ammoniak, som ikke er bunden fast til Jorden, bort; hvilket man iøvrigt ogsaa vilde kunne opnaae ved fortsat Udvadstning med koldt Vand. Naar man nu destillerer en saadan Jord, hvis Ammoniakmængde man har bestemt meget nøiagtigt, ved Røgning med Natronlud, saa viser det sig, at en betydelig Del af den optagne Ammoniak ikke lader sig uddrive paa denne Maade. I det følgende betegner A de Ammoniakmængder, som optoges af forskjellige Jordsorter ved almindelig Temperatur, B de Ammoniakmængder, som de samme Jordsorter holdt tilbage efter 12 til 15 Timers Paavirkning af Natronlud i Vandbadet.

1 Million Milligram Jord
 fra Savanna. Schleisheim. Bogenhausen. Lerjord.

A Ammoniak	5520.	3900.	3240.	2600.
B —	920.	970.	990.	470.

Evnen til under disse Omstændigheder at holde en vis Mængde af den optagne Ammoniak tilbage, er, som man ser, meget forskjellig; Havannajorden (en mager Kalkjord) tilbageholdt en Sjettedel, Schleisheimerjorden en Fjerdedel, Bogenhauserjorden næsten en Trediedel af den optagne Ammoniak. *)

Saaledes kan man forklare, hvorfor man, ved at opvarme en med Ammoniak mættet Algerjord flere Timer med en Natronopløsning, dog kun kan uddrive en Del af Ammoniakken, og det er maaske snarere den langvarige Indvirkning af Vandet ved den høiere Temperatur end Natronets kemiske Tiltrækning, der efterhaanden bevirker, at den bundne Ammoniak udfiller sig i Luftform. Der er i Virkeligheden ikke ved denne Operation nogen Grændse, ved hvilken Ammoniakudviklingen ophører; selv efter 25 Timers vedholdende Opvarmning i Vandbadet viser den overdestillerede Vædske sig endnu alkalisk.

De ovennævnte Jordsorter forholde sig ved Behandling med kogende Natronlud i deres naturlige Tilstand ganske, som om de tildels havde været mættede med Ammoniak. I det følgende er A den til hele Kvælstofmængden svarende Ammoniak, som blev uddreven af de forskjellige Jordsorter ved Glød-

*) Der er ikke noget forunderligt ved dette mærkelige Forhold; thi det beviser kun, at Ammoniakken tildels findes i Jorden under en ganske anden Form end som Salte. Ammoniaksaltene ere Ammoniumforbindelser, som med største Lethed sonderdeles af Alkalier, alkaliske Jordarter og Metalfilter, idet disse Baser træde i Ammoniumsaltets Sted, eller Ammoniummet er erstattes ved et andet Metal. Derimod have vi ingen Grund til at tro, at den Ammoniak, der er bunden til den porøse Mådjord ved en mekanisk Tiltrækning, skulde vige Pladsen for et andet Stof, som ikke har en stærkere Tiltrækning til Jorden.

Den kulsure Kalk udøver neppe ved almindelig Temperatur nogen Virkning paa svovlsur Ammoniak. Derimod sonderdeles Ammoniaksaltet fuldstændigt i en Jord, som indeholder kulsur Kalk; Kalken træder i Ammoniakaltens Sted, og denne frigjøres ikke, men indgaaer i en ny Forbindelse, paa hvilken Kalken ikke virker.

ning med Natronalkali, B den Ammoniakmængde, som kunde uddrives deraf ved Opvarmning med Natronlud i 12 til 25 Timer.

1 Million Milligram Jord.

Havanna. Schleifheim. Bogenhausen. Verjord.

A . .	2640.	4880.	4060.	2850	Milligram.
B . .	510.	1270.	850.	830	—

Disse Tal føre til nogle interessante Betragtninger; de vise iblandt andet, at Tredie-, Fjerde- og Femtedelen af alt det Kvælstof, som indeholdes i Jorden, kan udskilles i Form af Ammoniak; ogsaa ved denne Behandling viser det sig, at det, som gaar over efter 25 Timers Destillation med Natronlud, er alkalisk.

Da man nu, ved at opvarme en med Ammoniak mættet Jord 5 til 6 Timer med Natronlud, beholder en Tredie-, Fjerde- eller Sjettedel af den optagne Ammoniak, og da man dog ikke kan paastaae, at den tilbageblevne Del har forandret sin Natur og ikke længere er Ammoniak, saa vil man heller ikke af det Forhold, som Jord i sin naturlige Tilstand udviser under de samme Omstændigheder, kunne slutte, at det Kvælstof, som man ved Destillationen ikke faaer frem som Ammoniak, ikke skulde være tilstede i Jorden som saadant.

Selv om de ovenfor beskrevne Forsøg ikke indeholde noget Bevis for, at alt Kvælstof i Jorden er tilstede som Ammoniak (noget er der som Salpetersyre), saa gives der da heller intet Bevis for, at dette ikke er Tilfældet.

Ved Afgjørelsen af det her foreliggende Spørgsmaal kommer det ikke an paa et Bevis i Ordets strengeste Forstand; det er tilstrækkeligt at godtgjøre, at Jordbundens Forhold i Henseende til dens Kvælstofmængde er det samme som Staldgødningens. Kun en ringe Del af Kvælstoffet i Staldgødningen lader sig uddrive ved Destillation med Alkalier; den allerstørste Del kan kun fjernes ved stærkere virkende Midler.

Efter Bøllers Analyse indeholde 800 Centner frist Staldgødning:

	1854	1855
	November.	April.
Kvælstof	514 Pund.	712 Pund.
Ammoniak { fri . . . 27,2 } { i Salte 70,4 }	97,6 Pund.	74,4 Pund.

Sammenligne vi dermed de Mængder af Ammoniak, der kunde uddrives, og af Kvælstof i det hele, som Schleißheimer- og Bogenhauserjorden indeholdt, saa have vi:

800 Centner Agerjord indeholdt

	Schleißheim.	Bogenhausen.
Kvælstof	321,6 Pund.	267,2 Pund.
hvor i Ammoniak, der kunde uddrives	101,6 —	68,0 —

Man indser vel, at naar to Jordsorter, der ikke i nogen fortrinlig Grad ere rige paa Kvælstof, indeholde lige saa meget Ammoniak som den samme Bøgt Staldgødning, saa er Schleißheimermarkens Afrugtbarhed aldeles uforklarlig, naar man vil skrive Staldgødningens hele Virkning paa Ammoniaffens Regning.

Vi antage, at den hele Kvælstofmængde i Staldgødningen har en bestemt Del i den Virkning, som denne udøver, og da de kvælstofholdige Bestanddele i Agerjorden have den selv samme Oprindelse som Gødningens Bestanddele, saa er det umuligt at tilskrive disse en Virkning, som hine ikke ogsaa kunne udøve.

Det er en Kjendsgjerning, at Kvælstofforbindelserne i Jordbunden i mange Tilfælde ikke bevirke nogen Forøgelse af Afgrøderne, medens disse utvivlsomt paavirktes paa en heldig Maade af Gødningstofferne Kvælstofforbindelser. Dette tyder hen paa, at den Virkning, som udøves af Gødningens Kvælstofforbindelser, betinges af Aarsager, som ikke vare tilstede i

Jorden; og det er indlysende, at Jordbundens Kvælstofforbindelser kunne bringes til at være lige saa virksomme, naar Landmanden kun drager Omsoerg for at lade de Aarsager virke, som have betinget den gunstige Virkning i Gjødningstofferne.

Betragte vi f. Ex. de Afgrøder, som de Side 137 og 140 omtalte Marker i Schleißheim have givet i ugjødte Tilstand, og sammenligne dem med Markernes Kvælstofmængder, saa have vi:

Kvælstofmængde pr. Hektare
til 10 Tommers Dybde.

Afgrøde:
Kjerne. Straa.
Kilogr. Kilogr.

i Marken I (Side 140) 1858 . 2787 Kilogr. 115. 282.

i Marken II (Side 137) 1857 . 4752 — 644. 1656.

De, som hylde den Theori, at Kvælstoffet i Marken er Betingelsen for Afgrøderne, vilde vel bedømme Resultaterne af disse to Forsøg omtrent paa følgende Maade:

„Markernes Kvælstofmængder forholde sig som 100 til 160.

„Kjerneafgrøderne som 100 til 560.

„Naar Afgrøderne staae i Forhold til Mængderne af virksomt Kvælstof i Jordbunden, saa fremgaaer det af de anførte Talstørrelser, at ikke blot den hele Kvælstofmængde men ogsaa navnlig Mængden af virksomt Kvælstof har været større i Marken II end i I. Naar Kjerneafgrøden i Marken I = 115 Kilogr. svarede til den virksomme Brøddel af den hele Kvælstofmængde = 2787 Kilogr., saa skulde Marken II under Forudsætning af, at der i den fandt det samme Forhold Sted imellem virksomt og uvirksomt Kvælstof, have givet 257 Kilogr. Kjerne; den gav imidlertid to og en halv Gange saa meget, og Mængden af virksomt Kvælstof i Marken II var altsaa ogsaa i samme Forhold større.“

Denne i og for sig meget simple Forklaring modsiges imidlertid af den Kjendsgjerning, at begge disse Marker i de samme Aar efter Gjødsfning med sur fosforsur Kalk (tilberedt af Fosforit) gav følgende Afgrøder (se Side 140 og 137):

Afgrøde pr. Hektare.

Kjerne. Straa.

Kilogr. Kilogr.

1858 Marken I gjødet med sur fosforsur Kalk 654. 1341.

1857 — II — — — 1301. 3813.

Ved Tilførsel af de tre Næringsstoffer, Svovlsyre, Fosforsyre og Kalk, og uden nogenfomhelst Forøgelse af Jordbundens Kvælstofmængde høstedes der saaledes paa Marken I med 2787 Kilogr. Kvælstof pr. Hektare lige saa megen Kjerne som paa den ugjødede Mark II med 4752 Kilogr. Der fandtes herefter lige saa meget virksomt Kvælstof i den første som i den anden, men der manglede visse andre Stoffer, som vare uundgaelig nødvendige for at Virkningen kunde træde frem; først da disse Stoffer bleve tilfattede, viste Kvælstoffets Kraft sig. Paa lignende Maade viste den sure fosforsure Kalks heldige Indflydelse paa Marken II, at den Afgrøde, som dette Stykke gav i ugjødet Tilstand, heller ikke svarede til Mængden af virksomt Kvælstof, idet den ved Tilførsel af dette Gødningmiddel tiltog med mere end det dobbelte. Og da man fremdeles foiede 137 Kilogr. Røgsalt og 755 Kilogr. svovelsurt Natron til den sure fosforsure Kalk, saa viste der sig en ny Forøgelse; der høstedes 700 Kilogr. Kjerne og 1550 Kilogr. Straa; en endnu større Mængde af tilsyneladende uvirksomt Kvælstof blev sat i Virksomhed.

Den forstandige Landmand, som tænker over Spørgsmaal af denne Art, vil af sig selv komme til at indse, at der kan bestaae en væsentlig Forskjel imellem de Erfaringer, der ere indhøstede i det praktiske Liv eller som han selv har gjort, og

de Theorier, som opstilles af en Skole, der søger at forklare disse Erfaringer. Naar Praxis siger, at Staldgjødning, Guano eller Benmel i dette eller hint Tilfælde atter have fremkaldt eller have forøget Afgrøderne, saa kan Ingen paastaae, at disse Kjendsgjerninger ere usande, upaalidelige eller usikre. Men den praktiske Mands Erfaringer gaae ikke ud over selve disse Kjendsgjerninger, han har ikke iagttaget, at det er Ammoniaffen i Staldgjødningen eller i Guanoen eller Kvælstoffet i det salpetersure Natron, som har frembragt den høie Afgrøde; alt dette er bundet ham paa Ermet af Personer, som selv ikke vidste det.

Det er sikkert et af de mest paafaldende Fænomener, som man ikke træffer paa i nogen anden Industri, at Landmanden i de allerfleste Tilfælde har Forestillinger og nærer Anskuelser, for hvis Sandhed han intet Bevis har, ja at han endog synes ganske at mangle Sands for at prøve deres Rigtighed. Det er aldeles ubegribeligt, at han tillægger Kjendsgjerninger, som ikke ere iagttagne af ham selv paa hans egen Grund, men i ganske andre Egne, en Beviskraft, som idetmindste er tvivlsom for hans Marks Vedkommende.

Naar blot een af tusinde Landmænd havde besluttet i de sidste 10 Aar at anstille Forsøg med Ammoniak eller Ammoniaksalte, for at prøve om virkelig dette Gjødningsstof fremfor noget andet var skikket til at have Kornafgrøderne; hvor hurtigt og hvor let vilde da ikke nu alle andre være komne til en fuldkommen sikker Dom over denne Theories sande Værd.

Den simple Erkjendelse af, at intet Plantenæringsstof alene kan udøve nogen Virkning paa en Plantes Væxt, og at der forudsættes Medvirkning af et Antal Stoffer, for at det skal virke ernærende, maatte have bibragt ham den Overbevisning, at det ikke forholdt sig paa nogen anden Maade med Kvælstoffet, og at et Gjødningsmiddels Værdi ikke kunde maales ved dets Kvælstofmængde. Denne Antagelse forudsætter nem-

lig, at der i Kvælstoffet ligger en Kraft, som maa træde virksom frem under alle Forhold, og at de Penge, som Landmanden giver ud for at kjøbe det, altid sikkert give ham en tilsvarende Indtægt.

Naar nu hans sunde Menneskeforstand siger ham, at en saadan Forudsætning er umulig, og han kun behøver at lukke sine Øine op for af utallige Ting at see, at Ammoniakken ikke gjør nogen Undtagelse fra de andre Næringsstoffer, saa vil han ogsaa indse, at Grunden til, at den store Mængde Kvælstof i hans Mark ikke virker, ikke ligger i en særlig Tilstand, som hverken kan videnskabelig paavises eller forklares, men deri, at en af Betingelserne for at det kan optages ikke er opfyldt ganske som det er Tilfældet, naar Fosforsyre, Kali, Kalk, Magnesia, Kiselsyre eller Zern ikke kunne virke.

Den Kjendsgjerning, at Markernes Afgrøder ikke staae i Forhold til deres Kvælstofmængde, beviser ikke, at den største Mængde af Kvælstoffet i Jordbunden er udfikket til at tjene til Næringsmidler for Planterne. Var dette Tilfældet, saa maatte alle Marker være lige rige paa alle de andre Betingelser for Plantevæksten og overalt have den samme geologiske og mekaniske Beskaffenhed. Men denne Antagelse er umulig, idet der ikke paa den hele Jordoverflade gives to Marker, der ere fuldkommen ensartede i denne Henseende.

Denne Anskuelse maa tilbagevises med den største Bestemthed, ikke blot fordi den i sin Almindelighed er falsk og aldrig beviset, end ikke for et enkelt Tilfælde, men langt mere paa Grund af den skadelige Indflydelse, som den har paa Landmandens Virksomhed. Thi da den vækker den Forestilling hos ham, at det er umuligt at give Kvælstofforraadet i hans Jordbund den manglende Virksomhed, saa vil han end ikke tænke paa at forsøge det. I den forudsatte Mening, at han ikke formaaer at løfte den Skat, der ligger i hans Mark, lader han den ligge.

Naar en omhyggelig Betragtning af Kulturen i det Store, i hele Lande og Verdensdele igjennem Aarhundreder, og naar end yderligere sikkert fastslaaede Kjendsgjerninger gjøre det sandsynligt, at der findes en Kvælstofkilde, hvorfra Markerne uden Landmandens Medvirken hvert Aar faae en Deel og i en Rotation den hele Mængde Kvælstof, som man har berøvet dem i Afgrøderne; naar det altsaa er sandsynligt, at Markerne aldrig kunne udpines i Henseende til Kvælstof, medens dette kan blive Tilfældet med Hensyn til alle de andre Næringsstoffer, hvor stort Forraad der saa end er af dem i Jordbunden, fordi de ikke af dem selv strømme tilbage til den — strider det saa ikke mod alle Logikens Regler i hvilket som helst givet, ikke nærmere undersøgt Tilfælde at sætte Grunden til en Marks Udmagring i et Tab af Kvælstof.

Selv om Landmandens Forstand ikke gjør det, saa skulde man dog tro, at hans egen haandgribelige Fordel maatte stille den bydende Fordring til ham, at han med alle sine Kræfter og alle til hans Raadighed staaende Midler bestræbte sig for at vinde Overbevisning om denne Kjendsgjernings Rigtighed og søgte at erfare, hvor meget Kvælstof Atmosfæren aarlig erstatter ham. Naar han nemlig veed, hvor meget han kan gjøre Regning paa fra denne Kilde, saa vil det være let for ham at indrette sin Bedrift paa den for ham fordelagtigste Maade. Tilfører denne Kilde ham atter den hele Mængde Kvælstof, som han i en Rotation tager fra Marken, saa vil dette føre ham til at tænke over de Midler, som han maa anvende for at holde sin hele Bedrift i den bedste Gang med det Forraad, som han aarlig samler i sin Staldgødning, uden at gjøre nogen Udgift ved Indkjøb af Kvælstofnæring for Planterne. Kommer han til det Resultat, at Atmosfæren kun erstatter en Del af, hvad han har taget fra Markerne, og veed han bestemt, hvor meget det er, saa vil han, hvis han finder sin Fordel derved, vide at udfinde det manglende med bevidst Spar-

somhed, eller han vil indrette sin Bedrift saaledes, at hans Udforsel stedse er dækket ved Tilforsel fra naturlige Kilder.

Produkternes Pris afgiver et bestemt Maal paa den Værdi, som alle Fremfskridt i Industrien have, og ingen fornuftig Mand vil kalde en Forandring i Driftsmaaden en Forbedring, naar Produkternes Pris ikke dækker Udgifterne ved deres Frembringelse. Naar Guanoens Pris overstiger en vis Grædse, naar den Afgrøde, som vindes ved dens Brug ikke staaer i det rette Forhold til den anvendte Kapital og til Arbeidet, saa udelukker dette selvfølgelig dens Anvendelse.

Fra dette Synspunkt havde man for længe siden kunnet komme til den Erkjendelse, at Spørgsmaalet om, hvorvidt det er nødvendigt at tilføre Markerne Ammoniak for at forhøje vore Kornafgrøder, tillige indbefatter Spørgsmaalet, om et Fremfskridt i Landbruget i denne Henseende overhovedet er muligt.

Nogle saa Betragtninger ville være tilstrækkelige til at bibringe enhver tænkende Landmand den Overbevisning, som jeg selv har, nemlig at man maatte give Afkald paa enhver Forøgelse af Produktionen, naar den skulde være afhængig af en Forøgelse af Kvælstofnæringen i Jordbunden. Jeg for min Del troer tværtimod, at et saadant Fremfskridt kun er muligt og opnaaeligt ved at indskrænke sig til den Kvælstofkapital, som Landmanden er istand til at samle paa sin egen Grund, idet man saavidt som muligt søger at undgaae nogen Forøgelse af denne Kapital ved Indkjøb.

Alle Laves Forsøg i England have i Gjennemsnit givet det Resultat, at der kan høstes to Pund Hvede for hvert Pund Ammoniaksalt i Gjødningen.

Dette Resultat opnaaedes, hvad man vel maa lægge Mærke til, paa en Mark, som var istand til uden nogen Gjødning syv Aar efter hverandre at give 1125 Pund Kjerne og 1756

Pund Straa pr. Acre, efter at alle med Ammoniaksalte gjødede Stykker ogsaa havde faaet fosforsyre Salte og kiselhurt Kali. *)

I Gjennemsnit gjødede Lawes sine Marker med 3 Centner Ammoniaksalte, og han høstede dermed en halv Gang mere Korn, end det ugjødede Stykke havde givet.

Vi ville nu antage, at det vundne Overskud udelukkende har været betinget af Ammoniaksaltene; vi ville fremdeles forudsætte, at alle Marker ere udtømmelige i Henseende til Fosforsyre, Kali, Kalk o. s. v., at altsaa den stadige Anvendelse af Ammoniaksaltene ikke har medført nogen Udtømmelse af Jordbunden, og vi ville derpaa beregne, hvor stor en Bægt Ammoniaksalte Kongeriget Sachsen da behøvede for at høste en halv Gang mere Korn, end de ugjødede Marker formaae at give. Kongeriget Sachsen omfattede da 1843 1344474 „Aker“ (1 Aker = 1,368 engelske Acre, omtrent 1 Td. Land) Agerland, med Udelukkelse af Vinbjerger, Haver og Enge; antager man, at hver Aker i 2 Aar skal give en Kornafgrøde, og at der til at gjøde den maa anvendes fire Centner Ammoniaksalte, saa vilde Kongeriget Sachsen aarlig behøve 2688958 Centner Ammoniaksalte eller 134447 Tons.

Enhver, som blot kjender lidt til den kemiske Fabrikation og veed, af hvilke Raamaterialier (dyrskt Affald og Gasvand) Ammoniaksaltene tilberedes, vil strax erkjende, at alle Englands, Frankrigs og Tydsfflands Fabrikker tilsammen ikke engang vilde være istand til at producere en Fjerdedel af de Ammoniaksalte, som det forholdsvis meget lille Land behøvede for at forøge sin Production paa den antydede Maade.

*) Lawes siger herom, at der udfordres 5 Pund Ammoniak (= 16 Pund Salmiak eller 20 Pund svovlsur Ammoniak) til Frembringelsen af hver 64 Pund Hvede udover hvad Jorden i sin naturlige Tilstand vilde give; han tilføier, at det virkelig opnaaede Overskud iøvrigt ikke i noget eneste Forsøg har svaret til denne Angivelse (Journ. of the Royal Agric. Soc. Vol. 12 S. 31).

Det er let at beregne hvor stor en Mængde Ammoniafsalte, der vilde behøves ved en ligelig Fordeling over Østerrigs tydske Forbundsstater med 11 Millioner Joch (1 Joch = 1,422 Acre) Algerland, Preussen med 33 Millioner Morgen (1 Morgen = 0,631 Acre) og Baiern med 9 Millioner Tagwerk (1 Tagwerk = 0,842 Acre); selv om det var muligt at forøge Produktionen af Ammoniafsalte til det firdobbelte, vilde det dog ikke have nogen kjendelig Indflydelse paa Afgrøderne.

Den billigste Ammoniak tilføres Eudpa i den peruvianske Guano, som høit anslaaet i Gjennemsnit indeholder 6 Procent.

Tænke vi os nu, at i Aarhundreder aarlig 6 Millioner Centner (= 300000 Tons a 20 Centner) Peruviansk indeholdende 360000 Centner Ammoniak kunde tilføres de europæiske Kulturlande, som fortrinsvis bruge Guano (England, Frankrig, de skandinaviske Lande, Belgien, Holland, Preussen og de tydske Stater med Undtagelse af Østerrig med en Befolkning af 120 Millioner Mennesker), og tænke vi os fremdeles, at det var muligt med de forhaandenværende Midler med 5 Pund Ammoniak at tilveiebringe en Forøgelse af Produktionen af 65 Pund Hvede eller deres Vardi, saa vilde denne Tilvæxt i Produktionen netop forslaa til i to Dage i Aaret at give hvert Individ en Tilgift af 2 Pund Hvede daglig.

Antage vi, at et Menneske i Gjennemsnit daglig behøver 2 Pund Korn eller dets Vardi, saa er dette i Aaret 730 Pund; efter den ovenfor gjorte Antagelse vilde 36 Millioner Pund Ammoniak frembringe tretten Gange saa meget, altsaa 468 Millioner Pund Korn eller dets Vardi, hvormed 641000 Mennesker kunde ernæres et Aar.

Naar Englands og Wales's Befolkning kun aarlig voxer med 1 Procent, saa udgjør dette aarlig 200,000 Mennesker, i tre Aar 600,000; den Kornvardi, som efter Forudsætningen skulde kunne frembringes ved Hjælp af de 6 Millioner Cent-

ner indført Guano — vilde kun forslaae nogle faa Aar til at ernære Tilvæksten til Englands og Wales's Befolkning.

Og hvorledes vilde det se ud i England eller i Europa sex eller ni Aar senere, naar vi for at ernære den voksende Befolkning virkelig vare henviste til Indførselen af Ammoniak fra de andre Verdensdele? Vilde vi om 6 Aar kunne indføre 12 Millioner og om 9 Aar 18 Millioner Centner Guano?

Vi vide med største Bestemthed, at den Ammoniaktilde, som vi have i Guanoen, i Løbet af faa Aar vil være udtømt, at vi ikke have nogen Udsigt til at opdage nogen ny, rigere Kilde; vi vide, at Befolkningen ikke blot i England, men i alle europæiske Lande vokser med mere end 1 Procent aarlig; og endelig vide vi, at Kornindførselen fra de forenede Stater, Ungarn o. s. v. nødvendig maa aftage i samme Forhold som disse Landes Befolkning tiltager. Man vil dog vel efter disse Betragtninger finde, at det er et fuldkommen forfængeligt Haab, at man skulde kunne bringe et Lands Afgrøde til at stige ved Tilførsel af Ammoniak.

3 Tydskland koster 1 Pund Hvede fortiden 4 Kreuzer og et Pund svovelsur Ammoniak 9 Kreuzer; var det altsaa muligt ved at sætte et Pund af dette Salt til vore almindelige Gjødningsmidler, at frembringe 2 Pund Hvede mere end forhen, saa vilde den tydske Landmand for et Udlæg af 60 Kreuzer i Sølv faae 53 Kreuzer tilbage i Korn. Dette Forhold imellem Udlæg og Indtægt er aabenbart vel bekendt i Pragis; thi lige til dette Dieblis have Ammoniaksaltene ikke været anvendte i nogetomhelst Land; selv om nemlig endnu mange Gjødningsfabrikanter sætte en vis Mængde Ammoniaksalte til deres Produkter, saa sker dette i Hovedsagen af Hensyn til den Forkjærlighed, som Landmændene nære derfor, uden at Noget er istand til at angive, hvilken Nytte denne Tilfætning har bragt ham. Denne Fordom vil efterhaanden forsvinde af sig selv, naar de

have lært at anvende det Kvælstof, som strømmer til deres Marker uden deres Medvirkning, paa den rette Maade.

Jordbundens store Rigdom paa Kvælstof, dets Forøgelse i en veldyrket Jord, Undersøgelserne over Regnvandet og Luften, alle Kjendsgjerninger i Culturen i det Store tyde hen paa, at Jordbunden ikke kan forarmes i Henseende til dens Kvælstofnæring selv ved den mest intensive Drift, at der altsaa bestaaer et Kvælstofkredslob i Tighed med Kulstoffs Kredslob, som gjør det muligt for Landmanden at forøge den virkelige Kvælstofkapital i Jorden.

Den overordentlige Indflydelse, som den sure fosforsure Kalk har paa Forøgelsen af Korn-, Rø- og Kloverafgrøderne paa saa godt som alle de tydske Marker, hvor dette kvælstoffrie Gødningemiddel har været anvendt, og ligeledes Virkningen af det nylig indførte Baker- og Jarvis-Guano,*) som heller ikke indeholde Ammoniak, af Kalken, Kalisaltene, Gipsen o. s. v., alt dette viser utvivlsomt, at der har fundet en Opbygning Sted af Kvælstof, hvis Kilde har været fuldstændig ukjendt indtil for kort Tid siden.

For en partiel Erstatning af Kvælstoffet ved Luften og Regnen havde vi Grunde nok, men en Forøgelse var man ikke istand til at forklare sig, idet denne forudsatte en Frembringelse af Ammoniak og Salpetersyre af Luftens Kvælstof, for hvilken ingen Kjendsgjerning talte. I den nyeste Tid har

*) Efter en Meddelelse i „Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine in Sachsen“ No. 3 for 1ste Marts 1862 blev der i Aaret 1861 naaet følgende Afgrøder pr. Aker:

		Kjerne.	Straa.
3 Centner Jarvis-Guano gav	. . .	2244 Pund.	4273 Pund.
3 — Baker — —	. . .	2929 —	5022 —
6 — dampet Benmel —	. . .	3015 —	4755 —
ugjødet Jord		1955 —	3702 —

Schönbein opdaget denne Kilde, af hvilken Planternes Kvælstofnæring bliver forøget, og Gaaden er bleven løst paa den mest uventede Maade.

Ved sine Undersøgelser over Isten fandt Schönbein, at den hvide Røg, som udbreides i Luften af et Stykke fugtigt Fosfor, ikke var Fosforsyrning men salpetersyrlig Ammoniak; jeg havde selv Leilighed til at overbevise mig om denne Kjendsgjerning ved et med Forsøg oplyst Foredrag af Schönbein i München i Sommeren 1860. Schönbein har gjort det sandsynligt, at Luftens Kvælstof ved denne Leilighed ved en Slags Induction forbinder sig med tre Ækvivalenter Vand, hvorved der dannes dels Salpetersyrning, dels Ammoniak, ligesom man jo ogsaa veed, at den salpetersyrlige Ammoniak i en høiere Temperatur deles i Vand og Kvælstof. Det paafaldende herved er, at dette Salt dannes under Omstændigheder, som man skulde tro netop maatte forhindre dets Dannelse; men Dannelsen af Brintoverilte, som saa let sonderdeles ved Varme, ved den langsomme Iltning af Æther, der ledsages af en kjendelig Varmendvikling, er en lige saa sikker og til dette Dieblif lige saa uforklarlig Kjendsgjerning.

Dannelsen af salpetersyrlig Ammoniak ved denne langsomme Iltning gjorde det sandsynligt, at den maatte finde Sted overalt paa Jordoverfladen, hvor Isten indgaar en Forbindelse, og at altsaa den samme Proces, ved hvilken Kvælstoffet forvandles til Kulsyre, ogsaa maatte være en stedse fornyet Kilde for Planternes Kvælstofnæring.

Kort efter viste Kolbe (Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 119, S. 176), at det indre Rum af en med Ilt fyldt Kolbe fyldes med røde Damppe af Salpetersyrning, naar man lader en Brintflamme brænde i dens aabne Hals.*)

*) Dannelsen af Salpetersyrning ved eudiometriske Forsøg har alt tidligere været bekendt.

Fremdeles iagttog Bousfingault, at det Vand, som fremkom ved Forbrændingen af Belysningsgas i *Le noirs Gas*-maskine, indeholdt Ammoniak og Salpetersyre; og nylig har Böttger i „*Jahresberichte des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M.* (Mødet 2den November 1861) meddelt, at der efter hans Forsøg dannes en vis Mængde salpetersyrlig Ammoniak ikke blot ved Brintens Forbrænding i Luften, men overhovedet ved enhver Forbrænding af kulbrinteholdige Stoffer. Næsten samtidig med denne Bemærkning fik jeg en skriftlig Meddelelse fra Schönbein om de selv samme Resultater, som han var kommet til ad den samme Wei, saaledes at der altsaa ikke kan være nogen Tvivl om deres Rigtighed.

Den praktiske Landmand, som med Alvor stræber at forbedre sin Bedrift, maa af disse utvivlsomme Kjendsgjerninger ledes til den Beslutning, at ville opnaae den mest fuldstændige Klarhed over Kvælstoffets Virkning i hans Gjødningsmidler. For han er bleven overbevist om, at Atnossæren og Regnen virkelig tilføre hans Mark saa megen Kvælstofnæring, som de Planter han dyrker behøve, vil Ingen overtale ham til at give Afkald paa Tilførsel af Ammoniak udenfra. Fordi man nærer den Mening, at Landmanden kan bringe sine Marker op til et Maximum af Frugtbarhed uden noget Tilskud af fremmed Kvælstofnæring, vil man derfor ingenlunde sige, at han skal opgive Staldgjødningsdriften, som tvertimod er et nødvendigt Led i det Hele.

Det er ubetinget nødvendigt for at gjenoprette eller forhøje de udpinte Markers Frugtbarhed, at Majsjorden indeholder et Overskud af alle Halmplanternes Næringsstoffer altsaa ogsaa af Kvælstof; men intet enkelt behøver at være tilstede i forholdsvis større Mængde end de andre. Det er min Mening, at Landmanden ved et rigtigt Valg af Sædskiftet, altsaa ved en rigtig Fordeling af Areallet imellem Korn- og Foderplanterne, altid maa være i stand til, ved omhyggeligt at holde

sammen paa Ammoniakken i Staldgjødningen og ved at undgaae unødvendigt Spild, at forsyne Madjorden med et Overskud af Kvælstof, svarende til de andre deri tilstedeværende Næringsstoffer; og endelig er det min Mening, at Atmosfæren aarlig erstatter Landmanden det Kvælstof, som han udfører i sine Markfrugter.

Den Kvælstofnæring, som Atmosfæren og Regnen levere, svarer i det Hele taget til, hvad Kulturplanterne behøve, men for mange af dem er det dog ikke nok til rette Tid. Mange Planter behøve, for at give det størst mulige Udbytte, i deres Vegetationstid langt mere, end hvad der i denne Tid bydes dem ved Luften eller Regnen, og Landmanden benytter derfor Foderplanterne som Middel til at forhøje sine Markers Afgrøder. Foderplanterne, som trives uden kvælstofrig Gjødning, samle Ammoniak fra Jorden og fortætte den fra Atmosfæren i Form af Blod- og Rjodbestanddele; idet Landmanden fodrer sine Heste, Faar og sit Hornkvæg med Roerne, Kløverhoet o. s. v., skaffer han sig i Dyrenes faste og flydende Excrementer Foderplanternes Kvælstof i Form af Ammoniak og andre kvælstofrige Produkter, og han kommer saaledes i Besiddelse af et Tilskud af kvælstofrig Gjødning eller af Kvælstof, som han giver sine Kornmarker.

Regelen er, at Landmanden i Gjødningen maa tilføre visse Planter med en svag Blad- og Rodudvikling og en kort Vegetationstid i Kvantitet, hvad de ikke hurtigt nok kunne optage fra de naturlige Kilder.

Med Hensyn til den for Halmplanternes frodige Udvi-
ling saa overordentlig vigtige Ophobning af Kvælstofnæring i de øverste Jordlag, som tilveiebringes ved Staldgjødningen, erkjender man let, at den væsentlig er afhængig af, at Foderplanternes trives godt.

De ugjødede Marker, som anvendtes til de sachsiske Forsøg

	Gave i det Hele Kvæl- stof.	Tabte ved Udførsel Kvælstof.	Modtage ved Stald- gjødningen Kvælstof.	Kloveraf- grøde.
1851 til 1854	Pd.	Pd.	Pd.	Pd.
Kunnersdorf	342,4	78,4	263,6	9144
Mäusegast	279,5	84,1	175	5538
Rötitz	160,9	54,8	106,1	1095
Oberbrotzsch	127,7	57,2	70,5	911

Man vil let bemærke, at de Kvælstofmængder, som kunde tages fra Marken og atter gjengives den ved Staldgjødningen, forholdt sig, vel ikke nøiagtigt men dog temmelig nær, som de Kloverhøafgrøder, som de forskjellige Marker havde givet; og der kan neppe være nogen Tvivl om, at den Landmand, der paa den rette Maade arbejder for sine Foderplanter, dermed ogsaa skaffer sig Midler til at berige Madjorden i sine Marker med en Overflødighed af Kvælstofnæring for Kornplanterne.

Dermed er dog ingenlunde sagt, at enhver Landmand i alle Tilfælde skal afholde sig fra Tilførsel af fremmed Ammoniak; Markerne ere nemlig saa overordentlig forskjellige, at den Paastand, at den allerstørste Mængde af dem ikke behøver nogen Erstatning af det udførte Kvælstof, dog ikke kan gjælde for dem alle uden nogen Undtagelse. I en Jord, der er rig paa Kalk og humusagtige Stoffer, bliver en vis Mængde af den i Jorden bundne Ammoniak ifølge den i Madjorden foregaaende Formuldningsproces omdannet til Salpetersyre, som ikke holdes tilbage af Jorden, men i Form af et Kalk- eller Magnesiak salt føres ned til de dybere Lag. Dette Tab kan under visse Omstændigheder beløbe sig til mere end hvad Atmosfæren erstatter; og for saadanne Marker vil en Tilførsel af Ammoniak altid være gavnlig. Det samme gjælder for visse Marker, som ikke have været dyrkede i en Række af Aar, og i hvilke

det tidligere tilstedeværende nødvendige Overstud af Kvælstofnæring efterhaanden er forsvundet under Indvirkning af de nysnævnte Næringer; paa saadanne Marker frembringer en Gjødning med kvælstofrige Gjødningsemidler i Begyndelsen et ganske overordentlig heldigt Resultat; senere behøves en saadan Tilførsel heller ikke for dem.

Hvad der i Regelen hos Landmanden vækker en forudfattet Mening til Fordel for de kvælstofrige Gjødningsemidler, er den store Ulighed i de unge Planters Udseende ved deres Anvendelse til slige sammenlignende Forsøg. Halmplanterne paa de med Guano eller Chilisalpeter gjødede Marker udmærke sig ved en dyb grøn Farve, ved bredere og talrigere Blade; men Afgrøden svarer i Regelen langt fra til de Forventninger, som det gode Udseende vakte. Paa en Mark, der har en altfor stor Righed af Kvælstof, indtræder en Slags Geilhed i den første Udvikling, omtrent som i en Gjødningssænk; Blade og Straaene ere rige paa Vand og bløde, ved deres altfor fremskyndede Væxt havde de ikke Tid til, samtidig fra Jordbunden at optage den nødvendige Mængde af de Stoffer, der, saaledes som Kiselhyre og Kalk, give deres Organer en vis Fasthed og Evne til at modstaae ydre fremmede Kræfter, som true deres Livsvirksomhed; Straaene vinde ikke den fornødne Stivhed og Styrke og lægge sig let, navnlig paa Kalkgrund.

I en færlig paafaldende Grad viser denne skadelige Indflydelse sig ved Kartoffelplanten, som, naar den voxer i en med Kvælstof overfyldt Jordbund, ofte udsættes for den saakaldte Kartoffelsyge ved en pludselig Synken af Temperaturen og ved indtrædende Fugtighed, medens der ikke viser sig noget Spor dertil paa en tilgrændsende Kartoffelmark, der kun er gjødet med Afke.

Iblandt alle de utallige Forsøg, som hidtil ere anstillede af Landmænd, søger man forgæves et eneste, som har gaaet

ud paa, at lære deres Markers Bestaaffenhed at kjende eller at søge Beviser for Rigtigheden af Forestillinger eller Bdeer, som de engang have fattet. Grunden til deres Ligegyldighed ved at faae Beviser for deres Anstuelser ligger væsentlig i, at den praktiske Mand i sin Bedrift ligesom Haandværkeren ledes af Kjendsgjerninger og ikke af Bdeer, og at det saaledes er ham aldeles ligegyldigt, om Theorien, eller hvad han nu kalder saaledes, er rigtig er ikke; thi han indretter ikke sine Handlinger derefter.

Mange tusinde Landmænd, som ikke have den ringeste Forestilling om Planternes Ernæring eller om Gjødningsens Sammensætning, anvende Guano, Benmel og andre Gjødningsmidler paa deres Marker med det samme Resultat og med den samme Dygtighed som Andre, der have disse Kundskaber, men som ikke have nogen rigtig Nytte af deres Viden, fordi det ikke er den rette Viden. Saaledes tjene f. Ex. chemiske Analyser af Gjødningsstoffer langt mere som Maalestof for deres Renhed og til Bedømmelse af deres Pris end som Middel til at bedømme deres Virkning paa Marken.

I England har Benmel været i Brug og hoit anset som Gjødningsmiddel i et halvt Aarhundrede, uden at man havde nogenfomhelst Forestilling om, hvorpaa dets Virkning beroede; og da man senere fik den falske Forestilling, at den beroede paa det kvaelfstofholdige Kinstof, saa havde dette ikke den allermindeste Indflydelse paa dets Anvendelse.

Landmanden gjødede sin Mark med Benmel, ikke for Kvaelfstoffets Skyld, men fordi han vilde have høiere Korn- og Foderafgrøder og havde erfaret, at han ikke kunde vente dem uden Benmel.

Til at drive et Agerbrug, som kun beroer paa et simpelt Besjendtskab med Kjendsgjerninger eller paa en Udplyndring af Marken, hører en meget begrændset Intelligents; ja det mest uvidende Menneffe er istand dertil ved en simpel Over-

levering af Kjendsgjerningerne. Derimod hører der et stort Omfang af Kundskaber, Sagttagelser og Erfaringer, større end ved nogen anden Forretning, til en rationel Drift, som uden Standsning og uden at Marken udpines, med den største Sparfommelighed i Henseende til Kapital og Arbejde skal afvinde den de høieste Afgrøder. Thi den rationelle Landmand skal ikke blot kjende alle Kjendsgjerningerne saaledes som Bonden, der hverken kan læse eller skrive; han skal ogsaa vide at bedømme dem rigtigt, han skal kjende Grunden til alle sine Handlinger og deres Indflydelse paa hans Mark; han skal lære at forstaae, hvad hans Mark siger ham i de Fænomener som han iagttager i sin Drift; han skal endelig være et helt Menneske og ikke et halvt, som ikke er sig mere bevidst, hvad han gjør end en Kat, som med Kunst og Behændighed forstaaer at fange Guldflis i et Vandbasfin. *)

*) Tager man Skrifter af anerkjendt dygtige, praktiske Landmænd og sammenligner deres theoretiske Anskuelser med den Driftsmaade, som de af egen Erfaring have lært at kjende som den bedste, saa vil man stedse iagttage de mest skjærende Modsatninger imellem deres Theori og Praxis.

Walz (Mittheilungen aus Hohenheim, 3 Hefte 1857) bestrider følgende Grundsætninger:

„Borttagelsen af Jordbundens Bestanddele i Afgrøderne uden nogen Erstatning maa efter kortere eller længere Tids Forløb medføre en varig Ufrugtbarhed.“

„Naar en Jordbund stadig skal bevare sin Frugtbarhed, saa maa den efter kortere eller længere Tids Forløb have Erstatning for de borttagne Jordbundsbestanddele, med andre Ord: Jordbunden maa bringes tilbage til sin gamle Sammensætning.“

Han mener, at begge disse Sætninger i Almindelighed kun have Gyldehed for de fletteste Jorder, som altid have trangt til Tilførsel.

Vender man sig nu til „Anvendelsen af hans Theori paa Praxis“ (Side 117) saa skulde man tro, at han aldrig vilde bryde sig om nogen Erstatning; men det viser sig, at han ikke i fjerneste Maade troer paa Sandheden af sin Mening; han tillægger Erstatningen af Kaliet, Kalken, Magnesiaen og Fosforhyren i Gips, Guano, Ben-

mel, Mergel og Staldgjødnng det rette Vard og udtaler (S. 141) følgende Grundsætning: at Landmanden, naar han vil vedligeholde sin Jords Frugtbarhed, ikke maa sælge mere i sine Markfrugter, end hvad der hidrører fra Atmosphæren og hvad Jordbunden faaer til af optagelige mineralske Næringsstoffer ved den aarlige Forvittring. Han siger fremdeles: Naar Landmanden indskrænker hele sin Bedrift f. Ex. til M, Brændevin, Sukker, Stivelse, Dextrin, Eddike o. s. v., og Salget af dyriske Produkter til Smør og atter opfodrer den affummede Mælk, naar han kun kjøber udvøiede Køer og ikke selv lægger dem til, og saaledes søger at holde fast paa de fosforjure Salte, saa vil han ikke blot stadig vedligeholde Mineralskofferne i sin Gjødningskapital, men han vil endogsaa forøge dem ved den aarlige Forvittring, forsaavidt han ikke maatte foretrække at sælge den derved fremkommende Del i sine Produkter (S. 142).

Hovedpunktet i hans praktiske Lære er, lige i Modsætning til hans theoretiske, at man, for at opnaae constante Afgrøder, maa være vel betænt paa at vedligeholde Jordbundens Sammensætning usforandret.

Den praktiske Mand beviser, at de Forestillinger, som han har gjort sig, ere fuldkommen naarvendelige i hans Praxis, og at det netop er de af ham selv bestridte videnskabelige Grundsætninger, som lede ham uden at han veed det. Den sande Praxis og den ægte Videnskab ere altid enige, og en Strid om disse Ting kan kun bestaae imellem to Personer, af hvilke den ene ikke forstaaer den anden; Mangel paa Skarphed i Begrebsbestemmelse og det Ubestemte og Svævende i Udtrykkene ere for det meste den væsentlige Grund hertil.

Rosenberg=Lipinsky's Mening (se hans Værk „der praktische Ackerbau“ II Bd., Breslau, C. Trewends, 1862), at ingen Plante i Virkeligheden udpiner Jordmagasinet (Side 738) og fremdeles at Planten direkte eller indirekte giver Jorden mere Kraft tilbage, end den har taget fra den (S. 740), finder sin Berigtigelse Side 742. Det hedder her: „Naar Landmanden derfor ikke lige over for sine Planter sørger for, at det væsentligste Magasin for deres Næring, Jordbunden, i rette Tid og rigeligt faaer den nødvendige Erstatning for det, som uundgaeligt er forbrugt, saa kan det Villedet af Udhungring, som Kulturplanterne da frembyde, umuligt lægges disse **Forbrugere** til Last, men Skylden træffer **ene** og **alene** Landmanden.“ Fremdeles (S. 740): „Kun i de Egne, hvor Naturlovene for Planternes Ernæring have lidt en væsentlig Forstyrrelse ved Elementernes eller Menneskets plyndrende Indgriben, kun der vidner den vilde Floras tarvelige Eksistens om et udmarvet Agerbrug.

Kogsalt, salpetersurt Natron, Ammoniaksalte, Gibs.

Disse Stoffers Virkning som Næringsmidler; deres Indflydelse paa Markernes Bestaaffenhed. — Kuhlmanns Gjødningsforsøg med Kogsalt, salpetersurt Natron og Ammoniaksalte; Gjødningsforsøg, anstillede i Baiern med de samme Stoffer, Slutninger; disse Salte ere Næringsmidler; de ere kemiske Midler til at tilberede Jorden; de udbrede Næringsstofferne i Jordbunden og overføre dem i den for Plantevarten passende Form. — Gjødningsforsøg med Gibs og svovlsurt Magnesia til Klover af Pincus; ved at gjøde med svovlsure Salte formindskes Kloverplantens Blomster, hvorimod Stænglerne og Bladene forøges; Udbytten staaer ikke i Forhold til de offrede Svovlsyremængder. — Grunden til Gibsens Virkninger endnu ikke forklaret; Fingerpeg i den Maade, hvorpaa Gibsvand forholder sig med Hensyn til Klovermarker; Gibsvandet udbreder Kali og Magnesia i Jordbunden. — Gjødemidlernes Virksomhed kan ikke forklares af de Planter Sammensætning, som vore under Indflydelse af dem. — Sammensætningen af Aften efter Klover fra forskjellige gjødede Marker. — Kalkens Virkning; Kuhlmanns og Trägers Forsøg; Kalkvandets Forhold med Hensyn til Agerjorden.

Disse Salte anvendes i mange Tilfælde i Agerbruget med udmærket Held som Gjødemidler, og forsaavidt som Salpetersyren, Natronet, Ammoniakken, Svovlsyren og Kalken i denne Henseende komme i Betragtning som Næringsstoffer, har det ingen Vanskelighed at forklare deres Virkning. Men de besidde desuden andre Eiendommeligheder, hvorved de befordre Virkningen af Ploven og den mekaniske Bearbejdning og forøge

øge Atmosfærens Indflydelse paa Markens Bestaand. Denne Indflydelse er ikke altid tydelig for os, men den er ikke desto mindre vis.

Naar vi see, at vi ved at gjøde en Mark med Kogsalt alene erholde en Tilvæxt i Afgrøderne, eller at vi ved Tilførsel af Kogsalt formaar yderligere at forøge den gunstige Indflydelse, som det salpetersure Natron eller Ammoniaksaltene udøve paa Marken, saa have vi al Grund til at tro, at Virkningen af de nævnte tre Salte i det Væsentlige beroer paa deres Evne til at udbrede de i Jordbunden forekommende Næringsstoffer eller gjøre dem optagelige; den Maade, hvorpaa dette i alle Tilfælde foregaaer, er ikke forklaret. De første i denne Retning anstillede Forsøg, som fortjene Tiltro, ere beskrevne af F. Kuhlmann (Annal. de chim. 3 Sér. T. 20 p. 279); han gjødede i Aarene 1845 og 1846 en naturlig Eng med Salmiak, svovlsur Ammoniak og Kogsalt og avlede følgende Kvantiteter Hø:

1845 og 1846.	Afgrøde af Hø pr. Hectare.
Ugjødet	11263 Kilogr. Merafgrøde.
Salmiak aarlig 200 Kilogr. . .	14964 — 3700 Kilogr.
{ — — 200 — }	. 16950 — 5687 —
{ Kogsalt — 200 — }	

En anden Eng leverede.

1846.	Afgrøde af Hø pr. Hectare.
Ugjødet	3323 Kilogr. Merafgrøde.
Svovlsur Ammoniak 200 Kilogr.	5856 — 2533 Kilogr.
{ — — 200 — }	6496 — 3173 —
{ Kogsalt 133 — }	

Med Hensyn til Kogsaltets Virkning paa Kornsorterne blev der i Aarene 1857 og 1858 anstillet en Række Forsøg i Bogenhausen og Weißenstephan af Generalcomiteen for den landøkonomiske Forening i Baiern paa den Maade, at af to Stykker Mark blev det ene gjødet med Ammoniaksalt, det andet

med samme Mængde Ammoniaksalt og en Tilfætning af 3080 Gr. Kogsalt. Disse Forsøg ere allerede bestrevne Pag. 288 og det turde være tilstrækkeligt her at anføre det Afgrødeudbytte som blev vundet dels med Ammoniaksalt alene dels med Ammoniak og Kogsalt.

Bogenhausen 1857:

Gjødet med Kogsalt og Ammoniaksalt. Ammoniaksalt.

Bhg. Kjerne. Straa. Kjerne. Straa.

Stykket No. I 6355 Gr. 16205 Gr. 14550 Gr. 27020 Gr.

— No. II 8470 — 16730 — 16510 — 36645 —

— No. III 7280 — 17920 — 9887 — 24832 —

— No. IV 6912 — 18287 — 11130 — 27969 —

Bogenhausen 1858 (Pag. 289).

Gjødet med Kogsalt og

Ammoniaksalt. Ammoniaksalt.

Vinterhvede. Kjerne. Straa. Kjerne. Straa.

Stykket No. I 19600 Gr. 41440 Gr. 29904 Gr. 61040 Gr.

— No. II 21520 — 38940 — 31696 — 71960 —

— No. III 25040 — 57860 — 31416 — 74984 —

— No. IV 27090 — 65100 — 34832 — 74684 —

I begge disse Forsøgsrækker blev Udbyttet saavel af Kjerne som af Straa meget kjendeligt forøget ved Tilfætning af Kogsalt, og det er vel neppe nødvendigt atter at henlede Opmærksomheden paa, at en saadan Forøgelse umuligt kunde have fundet Sted, naar ikke en vis Mængde virkningsdygtig Fosforsyre, Kiseltsyre, Kali o. s. v. havde været tilstede i Jordbunden, hvor den ikke vilde være blevet skiftet til at optages af Planterne uden ved Hjælp af Kogsaltet og altsaa ikke var blevet virksom uden ved dets Tilfætning.

En lignende Række Forsøg blev anstillet i Weihenstephan af den samme Comité med salpetersure Salte, og det Udbytte

som man erholdt pr. Hectare med disse Salte alene eller med Tilfætning af Kogsalt blev konstateret.

Weihenstephan 1857 Vaarbyg.

	I	II	III	IV	V	VI
	Ugjø-	Chili-	Chilisalpe-	Kali-	Kalisalpe-	VI
	det.	salpeter	ter med	salpeter	ter med	Guanu
	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.
Gjødnings-						
mængden . .	—	402	402+1379	473	473+1379	473
A { Kjerne . .	1604	2576	2366	2064	2313	1922
{ Straa . .	2580	4378	4352	4219	4766	3300

1858 Vinterhvede.

	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.
Samme Gjød-						
ningsmængde.						
B { Kjerne . .	1699	1804	2211	2248	2323	2366
{ Straa . .	3030	3954	4151	4404	4454	5091

Disse Forsøg ere værd at lægge Mærke til, fordi de synes at antyde de Tilfælde, hvori de salpetersure Salte alene eller i Forbindelse med Kogsalt udøve en gunstig Indflydelse paa Afgrødernes Forøgelse.

Markerne i Weihenstephan ere ganske særdeles egnede til Bøgcultur. Marken A havde efter en sædvanlig Gjødfkning med ca. 600 Centner Staldgjødning pr. Hectare i Aaret 1854 baaret Roer; i 1855 Erter og i 1856 Hvede og skulde nu brakkes for efter Brakaaaret atter at optages til Cultur. Marken B havde derimod allerede baaret fire Halme, førend Forsøget anstilledees paa den, nemlig Raps, Hvede, Klover og Havre og var altsaa forholdsvis blevet mere afkræftet og ved Kloveren og Havren blevet gjort meget fattigere paa Nærings-

stoffer for den efterfølgende Halm (Hvede), end Tilfældet var med den første Mark.

Heraf synes den paafaldende Kjendsgjerning at lade sig forklare, at de salpetersure Salte i Aaret 1857 udøvede en langt gunstigere Virkning paa Marken end Guanoen, endskjøndt Marken i Guanoen havde modtaget ligesaameget Kvælstof som i de salpetersure Salte og desforuden Fosforsyre og Kali. Marken var endnu tilstrækkelig rig paa Næringsstoffer til en god Bygafgrøde, og behøvede kun en jevnere Fordeling af dem, hvilket bevirkedes ved de salpetersure Salte og Kogsalt. Ved disses Hjælp blev lige saa mange ja endnu flere Næringsstoffer gjort stikkede til at ernære og gaae over i Bygplanterne, som Tilfældet var paa det med Guano gjødede Stykke, som dog indeholdt en større Totalmængde af Næringsstoffer.

Hvad der havde en Indflydelse paa Resultaterne af disse Forsøg, som maa tages med i Beregning, er den af Dr. Zöllner godtgjorte Kjendsgjerning, at Natronnet synes at have en bestemt Andel i Frembringelsen af Bygkjernen. De anvendte salpetersure Salte virkede aabenbart ikke alene som Middel til at udbrede andre Næringsstoffer; men Natronnet havde ligesaa vel som Salpetersyren sin Andel i Størrelsen af den opnaaede Afgrøde. I det 4de Forsøg modtog Marken ligesaa megen Salpetersyre, som i det andet, men Salpetersyren var i det 4de Forsøg forbundet med Kali som Base og ikke med Natron, og Tilføringen af Kogsalt i det 5te Forsøg bevirkede en kjendelig Forøgelse af Afgrøden af Kjernen. I det 3die og 5te Forsøg var den anvendte Saltmængde aabenbar for stor og Overskuddet bragte Udbyttet ned under det, der blev opnaaet ved Chilisalpeter alene.

Paa den mere afkræftede Mark oversteg det i 1858 ved Guano opnaaede Udbytte af Kjerne og fornemmelig af Straa alle de øvrige. I det Hele taget var denne Marks Madjord mindre rig paa Næringsstoffer, og Forøgelsen af dem viste sig

at have en større Indflydelse paa Udbyttet end Udbredelsen og Fordelingen af de i Jordbunden allerede tilstedeværende Næringsmidler. Ved Tilfætning af Kogsalt forøgedes Udbyttet iøvrigt ogsaa for Hvedens Vedkommende.

Kaliets Virkning paa Hveden er i Modfætning til Natronnets Virkning paa Bygget iøjensaldende.

Saad Kogsaltets og Natronsaltenes Indflydelse i Almindelighed angaaer, viste Undersøgelserne af Roerne og Kartoflerne af Rjøkken- og Engplanterne, at Asten af de førstnævnte i Reglen indeholdt en betydelig Mængde Natron, hvorimod Asten af de øvrige er forholdsvis rig paa Chlormetaller. Græsset paa en Eng, som er blevet gjødet med Kogsalt, foretrakkes af Kvæget for ethvert andet, saa at Kogsalt ogsaa fra dette Synspunkt fortjener at paaagtes.

Da en Del af det salpetersure Natrons, Kogsaltets og Ammoniaksaltenes Virkning, forsaavidt den indskrænker sig til at udbrede de øvrige Næringsstoffer i Jordbunden, ogsaa lader sig opnaae ved en omhyggelig mekanisk Bearbejdning og Behandling af Marken, saa er den Indflydelse, som disse Salte udøve paa Afgrøden af en Halm, et usforkasteligt Kjendtegn paa en Marks Tilstand. Paa en vel behandlet Mark ville de stedse have en lang mindre gunstig Virkning end paa en slet dyrket, selvfølgelig ved iøvrigt ens eller lignende Jordbundsforhold.

Gibs. Blandt de nyere Undersøgelser, angaaende Gibsens Indflydelse paa Klover,*) ere de, som Dr. Pincus i In-

*) I det fortræffeligt redigerede „Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinpreußen“ findes i No. 9 og 10, Sept. og Oct. 1861, Pag. 357, følgende Notits angaaende et Jordmons mærkelige Frugtbarhed for Klover.

„I Mohr besaaede Bonden Kirfeld en Parcel, hvorpaa der skal findes mange Brudstykker af Muslinger, for 23 Aar siden med Esparsette. Denne Kloverfort ydede i 10 Aar gode Høafgrøder og rigelig Esterflet. Fra denne Tid af fremkom meget Græs imellem

sterburg har anstillet, fornemmelig af Betydning saavel paa Grund af deres omhyggelige Gjennemførelse som formedelst de Slutninger, som uledes af dem. Paa Foranledning af ham, blev der i Begyndelsen af Mai, da Planterne omtrent vare en Tomme høie, paa en i Nærheden af Venkeningen beliggende, Hr. Rosenfeld tilhørende Ager udvalgt tre tilsyneladende ligegodt bevøgede Stykker paa omtrent en Morgens Størrelse af en Kløvermark, der gav Udsigt til en lovende Høst. Det midterste forblev ugjødet, af de to andre blev det ene overstrøet med et Centner Gibs, det andet med et Centner svovlsurt Magnesia pr. Morgen.

Kløvermarken var en af de bedste og frugtbareste i hele Eggen og havde Sommeren forud leveret en rig Rugafgrøde.

Mellem det ugjødede og de to andre Stykker, som havde faaet Gibs og svovlsurt Magnesia, viste sig meget snart en Forskjel i Kløverens Farve og Væxt, idet Planterne paa det med Gibs gjødede Stykke vare mere mørkegrønne og høiere. Paafaldende var Forskjellen i Blomstringstiden, som indtraf 4 til 5 Dage tidligere paa det Stykke, der ikke havde faaet Gibs, saa at der neppe var en Blomst at see paa det med Gibs gjødede Stykke, da hele Marken rundt omkring stod i fuld

Kløveren. For at udrydde dette harvede Kirfeld i Foraars-tiden sin Mark godt over paa laugs og tværs med Jernharve, og tilsaade den derpaa med 8 Pund Rødkløver. Rødkløveren vøgede fortræffelig op imellem Esparjetten og gav tre Aar igjennem to fulde Slet om Aaret. Ved Udgangen af det tredje Aar blev Marken igjen stærkt harvet og paany besaaet med 8 Pund Rødkløverfrø. Der avledes atter to Slet aarlig tre Aar igjennem af en ypperlig Blanding af Esparjette og Rødkløver. Denne Operation blev endnu to Gange gjentaget med lige Held, saa at Marken fortiden har baaet Kløver 22 Aar itræk og navnlig de 10 første Aar reen Esparjette og de følgende 12 Aar Rødkløver med Esparjette."

Det vilde være af Interesse at have en vel gennemført Analyse af denne Jordbund, udført med tilbørligt Hensyn til Jordens Absorptionsevne for Kali og fosforsur Kalk.

Flor. Da endelig ogsaa det med Gibs gjødede Stykke kom i Blomst, blev Kloveren flaaet (d. 24de Mai).

Alf hvert af de tre Forsøgsstykker blev en $\square$ Ruthe afmaalt, det derpaa staaende Hø flaaet for sig, og dets Vægt derpaa bestemt.

Beregnet for en preussisk Morgen blev der avlet:

Etn. Kloverhø pr. Morgen.	
uden Gjødning	21,6 Etn.
med Gibs	30,6 —
med svovlsurt Magnesia	32,4 —

En nærmere Undersøgelse af Kloverhøet viste, at det Merudbytte, der var blevet avlet paa de med svovlsure Salte gjødede Stykker, ikke var ensformigt fordelt over alle Kloverplantens Dele, men fornemmelig faldt paa Stængelen, navnlig saaledes, at der i 100 Dele af den gjødede Klover indeholdtes mere Stængel, mindre Blade og endnu mindre Blomst end i 100 Dele af den ugjødede.

		Gjødet.	
		med Gibs.	med svovlsurt Magnesia.
100 Dele Kloverhø	Blomster	17,15.	11,72. 12,16.
	Blade . .	27,45.	26,22. 25,28.
	Stængel	55,40.	61,62. 63,00.

eller:

	Blomster.	Blade.	Stængel.
Kloverhø { ugjødete	17,15.	27,45.	55,40.
{ gjødete med Gibs	11,72.	26,22.	61,62.
gjødete med svovlsurt Magnesia	12,16.	25,28.	63,00.

Alf disse Forhold mellem de forskjellige Organer af Kloverplanten fremgaar det, at der ved de svovlsure Saltes Indflydelse har fundet en meget betydelig Forøgelse Sted af Tracellerne, eller om man vil, en Forlængelse af Stængelen paa

Blomsternes og Bladenes Beføstning. Det relative Forhold mellem Blomsterne, Bladene og Stænglerne var:

	Forhold mellem Blomster.	Blade.	Stængel.
ugjødnet	100	: 160	: 323.
Kløverhø } gjødnet med Gibs	100	: 216	: 507.
— — } — — svovlsurt	100	: 216	: 538.

Ifølge Loven om Planternes symmetriske Udvikling kan man uden at begaae nogen Feiltagelse slutte, at Rodudviklingen tiltog nedadtil netop i samme Forhold som Stængeldannelsen, og da en Plantes Tilvæxt i Masse staaer i Forhold til den Næring optagende Overflade, saa forklares herved, at de gjødede Stykker ikke alene leverede en større Mængde Stængeldelse men endog, som det navnlig var Tilfældet med det svovlsure Magnesia, flere Blomster og Blade end det ugjødede Stykke. Beregnet pr. Morgen blev der avlet:

	uden Gjødning.	gjødnet med Gibs.	Magnesia.
Blomster . . .	370,5 $\bar{u}$	358,5 $\bar{u}$	394,0 $\bar{u}$
Blade	592,9 —	773,7 —	849,5 —
Stængel . . .	1196,6 —	1927,8 —	1996,5 —
	2160 $\bar{u}$	3060 $\bar{u}$	3240 $\bar{u}$

Af Mængden Afsebestanddelene tiltog for de Flestes Vedkommende i næsten samme Forhold som Merafgrøderne, kun med Hensyn til Fosforsyre og Svovlsyre viser der sig en meget kjendelig Afvigelse, idet nemlig Mængden i den med de svovlsure Salte gjødede Kløver baade var relativ og absolut større.

	med svovlsurt	ugjødnet.	gjødnet med Gibs.	Magnesia.
3 Procenter . . .	6,95.	7,96.	7,94.	
Hele Afgrøden var 150	$\bar{u}$	243 $\bar{u}$	257 $\bar{u}$	
heri Svovlsyre . . .	2 —	8 —	6 —	
heri Fosforsyre . . .	11,95 —	21,55 —	21,82 —	

Ved Gjødningen med de svovlsure Salte er Udviklingen af Blomsterne og dermed ogsaa af Frugten blevet hæmmet, og det er tydeligt, at om end der ved disse Midler vilde kunne opnaaes et større Udbytte af Stængler og Blade paa et bestemt Areal, saa gjælder dette dog ikke om Frødannelsen; thi i saa Fald skulde man have avlet over 600 Pund Blomster paa en Morgen af det med Gips og svovlsurt Magnesia gjødede Stkke, hvis Blomster, Blade og Stængeldele skulde have staaet i samme indbyrdes Forhold, som Tilfældet var ved den ugjødede Klover. Men trods den enorme Forøgelse i Vægt af Stængelmassen og en ikke ubetydelig af Bladmassen bemærke vi dog ingen Tilvæxt i Blomstermassen og kunde deraf slutte, at Frøangden heller ikke vilde være blevet forøget (Pincus). Disse i deres Slags mønsterværdigt gennemførte Forsøg bekræfte den almindelige Regel, at naar ydre Årsager begyndte og fremme Udviklingen af enkelte Organer fremfor de øvrige, saa sker dette, naar Jordbundsbestaffenheden forøvrigt er ens, kun paa Bekostning af de øvriges Udvikling, og at for Kloverens Vedkommende det samme finder Sted som for Kornsorternes, nemlig at naar Straaubhyttet tiltager, saa aftager Rjerne eller Frøudbyttet (Om det Udførligere af denne Undersøgelse se Tillæg I).

Da Kalkens Erstatning med Magnesia i de nys anførte Forsøg havde den Følge, at Kloverafgrøden blev forøget, saa kan man vel nogenlunde sikkert drage den Slutning heraf, at i Tilfælde, hvori Gipsen udøver en heldig Virkning paa Kloveren, bør Årsagen hertil ikke søges i Gipsens Kalk, endskjøndt Kloverculturen paa mange Marker ofte først lykkes, efterat de ere blevne rigeligt gjødede med Kalkhydrat. Man veed tillige, at Gipsgjødningen ogsaa har en gunstig Indflydelse paa Kloverafgrøden af mange kalkholdige Marker, og da man nu veed, at Algerjorden besidder den Evne at optage Ammoniak fra Luften og Regnvandet og at binde den i en ligesaa høi ja i

en endnu høiere Grad end et Kalksalt, bliver kun Svovlsyren tilbage for at forklare Gibsens Virkning. Men de af Pincus anstillede Forsøg bevise, at de Afgrøder, som man erholdt ved at gjøde med svovlsure Salte, ikke staae i noget Forhold til den Marken tilførte Svovlsyre.

Svovlsyremængderne i de til Gjødningen anvendte svovlsure Salte udgjorde ifølge Analysen 30,12 Pund i den svovlsure Magnesia og 44,18 Pund i Gibsen, eller de forholdt sig som 6 til 8,8; Svovlsyremængderne i de med Gibs og svovlsurt Magnesia opnaaede Kloverafgrøder forholdt sig som 6 : 8; Aften af Kloveren fra det med Gibs gjødede Stykke indeholdt noget over 8 Pund, fra det med svovlsurt Magnesia gjødede 6 Pund. Paa det med Gibs gjødede Stykke forefandt Kloverplanten i det Hele mere Svovlsyre end paa det andet og optog ogsaa i samme Forhold mere deraf; men den saaledes optagne større Mængde forhoiede ikke Afgrødeudbyttet; paa det med svovlsurt Magnesia gjødede Stykke, som havde modtaget mindre Svovlsyre, var Udbyttet af den avlede Plantemasse 8 Procent større.

Disse Betragtninger turde vise, at vi ikke vide noget bestemt med Hensyn til Gibsens Virkning, og der behøves endnu mange og nøiagtige Sagttagelser, førend man vil være istand til at give en fuldstændig Forklaring.

Saa længe man nærede den Anskuelse, at Planterne øste deres Næring af en Oplosning, kunde man ved Undersøgelsen af Karfagerne til et opløseligt Salts Virkning paa Planterækten naturligtvis kun tage Hensyn til Saltets Bestanddele; men vi vide nu, at Jorden ved alle Ernæringsprocesserne indtager en eiendommelig virksom Rolle, og det lader sig altsaa tænke, at man i Agerjordens Forhold til Gibsen eller i dennes til Agerjorden i det mindste tilbørlig kunde finde en Møgle til at

forklare dens Virkning. En Række Forsøg, som jeg anstillede over de Forandringer, som Gipsvand (en mættet Opløsning af Gips i Vand) undergaaer i Berøring med forskjellige Slags Agerjord, har i Virkeligheden givet meget paafaldende Resultater, som jeg her skal meddele, uden at jeg dog vover, at drage bestemte Slutninger af dem.

Gipsvand undergaaer nemlig ved Berøring med alle (af mig anvendte) Slags Jord en saadan Decomposition, at, tværtimod de sædvanlige Affiniteter, en Del af Kalken skilles fra Svovlsyren og erstattes af Magnesia og Kali.

Forsøgene bleve anstillede paa følgende Maade: 300 Gram af hver Slags Jord blandedes hvergang med en Liter rent Vand og dernæst andre 300 Gram af samme Slags Jord med en Liter Gipsvand; efter 24 Timers Forløb blev den gennemfjaltrede Vædske undersøgt og Mængden af den i samme indeholdte Magnesia bestemt. Rent destilleret Vand optog af alle Sorter Jord Svovlsyre og Chlor, Spor af Fosforsyre, af Kalk, Magnesia og Natron undertiden ogsaa af Kali, som oftest i ubestemmelig smaa Mængder; Alkalierne synes saavel som Kalk og Magnesia at være blevene opløst ved Hjælp af organiske Stoffer, da de tørrede Residuer bleve sorte ved Opbødning og, efterat være blevene glødede, brusede ved Overygdning med Syrer.

	Af 300 Gram Jord opløst en Liter	
	destilleret Vand.	Gipsvand.
	Milligr. Magnesia.	Milligr. Magnesia.
Jord fra Bogenhausen	30,2.	70,6.
— — Schleißheim	31,6.	87,8.
Undergrundsjord fra Bogenhausen	12,2.	84,2.
Jord fra den botaniske Have	45,4.	168,6.

	destilleret Vand.	Gibsvand.
	Milligr. Magnesia.	Milligr. Magnesia.
Jord fra Bogenhausen		
No. I*)	26,6.	101,6.
Jord fra Bogenhausen		
No. II	38,2.	98.
Jord fra Schornhof .	8,6.	63,4.
Jord fra en Bomulds-		
mark i Alabama . .	1,9.	3,8.

Disse Tal lære os, at den i Jorden tilstedeværende Magnesia bliver gjort opløselig og skiftet til at udbrede sig, naar Marken gjødes med Gibs; og naar Gibsens Indflydelse paa Kloverplantens Vegetation i Virkeligheden beroer paa en forøget Tilførsel af Magnesia, og det betænkes, at denne Forøgelse bewirkes ved et Kalksalt, saa er dette sikkert en af de mærkeligste Kjendsgjerninger, som vi kjende. Ved et specielt i dette Niemed anstillet Forsøg, blev det godtgjort, at der ved Algerjordens Berøring med en Opløsning af svovlsyre Kalk virkelig foregaar en Omsetning af Kalk med Magnesia, d. v. s. en vis Mængde Kalk gaar fra Opløsningen over i Jorden og den med denne Kalk forbundne Svovlsyre træder i Forbindelse med en tilsvarende (ækvivalent) Mængde Magnesia. I en Liter Gibsvand, som blev blandet med 300 Gram Jord fra en Hvedeager, fandtes følgende Qvantiteter Svovlsyre, Magnesia og Kalk:

	Det rene Gibsvand inde-	efter at have været i
	holdt i 1 Liter.	Berøring med Jorden.
Svovlsyre . . .	1,170 Gram.	1,180 Gram.
Kalk	0,820 —	0,736 —
Magnesia . . .	—	0,074 —

*) Paa hvilken der ifølge Erfaring opnaaedes et høiere Udbytte Klover ved Gibsgjødsning, No. I endnu ikke gjødet med Gibs, No. II allerede gjødet med Gibs.

Ved Gibsens Indvirkning synes forøvrigt en Del Kali at være blevet optaget af Oplosningen foruden Magnesiaen.

Af 1000 Gr. Jord fra en Hvedeaager optog:

3 Liter rent Vand.

3 Liter Gibsvand.

Kali . . . 24,3 Milligr.

43,6 Milligr.

Man ser, at Gibsens Virkning er meget sammensat, og at saavel Magnesia som Kali ved dens Mellemkomst blive mere udbredelige i Jordbunden. Sikkert er det, og dette maa foreløbig fastholdes, at Gibsen udøver en kemisk Virkning, der gaaer i Dybden, paa selve Jorden, og at visse Næringsstoffer som en Følge af Jorddelesnes kemiske og mekaniske Forandring blive gjorte tilgængelige eller optagelige for Kloverplanten, medens de tidligere ikke vare det.

I Regelen søger man, naar man vil forklare et Gjødningsstofs Virkning, at finde Grunden dertil i Plantens Sammensætning, men jeg troer ikke, at dette altid er et rigtigt Udgangspunkt. Sammensætningen af Planternes Fro, f. Ex. af Hvedekornet, er saa constant eller saa lidt foranderligt, at det er aldeles umuligt at slutte tilbage fra dets Analyse til den Jordbunds Rigdom eller Mangel paa Fosforsyre, Kvælstof, Kali etc., hvori det er voget. Rigdommen eller Manglen paa Næringsstoffer i en Mark udøver en Indflydelse paa Antallet og Vægten af de Frøkorn, som danne sig, men ikke paa det relative Forhold mellem deres Grundbestanddele. Saaledes fandt Pincus f. Ex. Procentmængden af Magnesia i den ugjødede Klover lidt høiere end i den, der var gjødet med svovlsure Salte, men i den hele Afgrøde udgjorde Magnesiameængden meget mere.

Magnesiameængden i:

gjødet med svovls-

ugjødet, gjødet med Gibs, fjurt Magnesia.

100 Kloverhøafte . 5,87.

5,47.

5,27.

i den hele Afgrøde 8,8 $\bar{n}$

13,29 $\bar{n}$

13,54 $\bar{n}$

Man vil hyppigt kunne iagttage Afvigelfer i Procentmængden af Kali, Kalk, Magnesia ved alle faadanne Planter, hvori Kalken kan lade sig erstatte ved Kali og omvendt (saa som ved Tobakken, Vinstoffen og Kloveren), men i dette Tilfælde svarer Tilvæksten af Kalk f. Ex. i det ene Legeme stedse til en Aftagen af f. Ex. Kali i det andet og omvendt.

Naar Gibsen besidder den Egenfkab at bevirke Kaliet's Udbredelse i Jordbunden, og den svovlsure Magnesia mangler denne Evne, saa skulde man antage, at den med Gibs gjødede Klover maatte indeholde mere Kali end den, der var gjødet med svovlsurt Magnesia. Ifølge de af Pincus anstillede Analyser indeholdt

Kloverhøesten			
gjødet med Gibs. med svovlsurt Magnesia.			
i Procenter	Kali .	35,37 —	32,91 —
	Kalk .	19,17 —	20,66 —
i den hele Afte	Kali .	85,9 $\bar{u}$	84,6 $\bar{u}$
	Kalk .	46,6 —	53,2 —

Disse Tal vise, at den med svovlsurt Kalk gjødede Klover i Virkeligheden indeholder mere Kali og mindre Kalk end den med svovlsurt Magnesia gjødede.

I Kloverhøet fra det sidste Stykke var det manglende Kali aabenbart erstattet af Kalk, og i Høet fra det med Kalksalt gjødede Stykke var en vis Mængde Kalk erstattet ved Kali.

En saa omhyggelig og gennemført Undersøgelse som den nys anførte af Pincus udførte fremtræder blandt de letfærdige og skjodesløse Undersøgelser, hvorpaa Agerbruget er saa særdeles rigt, som en Dase i en usfrugthar Ørken, og den er vel stiftet til at vise, hvormeget der endnu er at opdage i Henseende til rigtig Erkjendelse af, hvad der foregaaer i Jordbunden med Hensyn til Planterøringen (Se Agricultur-chemische und chemische Untersuchungen und Versuche, ausgeführt bei der

landwirthschaftlich = chemisch = physikalischen Versuchstation zu Ansternburg von Dr. Pincus Gumbinnen 1861).

Kalk. Jeg har desværre aldrig haft Leilighed til at undersøge en Jordbund, hvorpaa Kalkgødning udøver en gunstig Virkning, da en saadan hverken bruges i Omegnen af Gießen eller af München. De Forsøg, som Kuhlmann anstillede paa Enge i Aarene 1845 og 1846, synes at vise, at Kalkens Nytte væsentligt berøder paa at forandre Jordbundens Beskaffenhed, som jeg af Mangel paa enhver noagtigere Angivelse angaaende Jordsmonnet i de Tilfælde, som jeg nu skal anføre, ikke er istand til nærmere at forklare

Hoafgrøden pr. Hectare

1845 og 1846

ved at gjødse en Eng

aarlig med 300 Kilogr.

lødstet Kalk 14263 Kilogr. altsaa 3000 Kilogr. mere.

500 Kilogr. Kridt . . 10706 — — — 556 — mindre.

ugjødte 11263 — — —

Man kan vel her antage, at hvis Kalken havde haft en Virkning paa Engplanternes Udvikling som Næringsstof, saa vilde den kulsure Kalk i intet Tilfælde have ydet et lavere men snarere et høiere Udbytte end den ugjødte Eng; men netop det omvendte Forhold fandt Sted; den kulsure Kalk, der kun efterat være bleven opløst i kulsyreholdigt Vand kunde udbrede sig i Jordsmonnet, virkede skadeligt, den kauftiste Kalk derimod gunstigt.

Mellem de hyppigt omtalte i Sachsen anstillede Forsøg er der tre, som ere betydningsfulde nok til her at blive omtalte. Det ene blev anstillet af Hr. Traeger i Oberhobrigsch, det andet af Hr. Traeger i Friedersdorf; fra den sidste mangler et sammenlignende Forsøg, hvoraf man kunde se Forskjellen mellem Udbyttet fra et med Kalk gjødet og et ligesaa stort ugjødte Stykke. Istedetfor dette Forsøg stiller jeg derfor

et andet frem, hvori et ligesaa stort Stykke blev gjødet med Benmel.

Forsøg i Oerbobritsch.

Kalkgjødsning (60 Scheffel 1: ca. 110 Ctnr. brændt Kalk).

Udbytte pr. Aker ngjødet gjødet med Kalk.

Kjerne. Straa. Kjerne. Straa.

1851 Rug . . . 1453 $\bar{u}$ 3015 $\bar{u}$ 1812 $\bar{u}$ 3773 $\bar{u}$

1853 Havre . . 1528 — 1812 — 1748 — 2320 —

1852 Kartofler . 9751 — — 11021 — —

1854 Kloverhø . 911 — — 2942 — —

Forsøg i Friedersdorf:

Kalkgjødsning (samme Mængde som ovenfor).

Udbytte pr Aker. gjødet med 1644 $\bar{u}$ Benmel med Kalk.

Kjerne. Straa. Kjerne. Straa.

1851 Rug . . . 990 $\bar{u}$ 3273 $\bar{u}$ 1012 $\bar{u}$ 3188 $\bar{u}$

1853 Havre . . 1250 — 2226 — 1352 — 2280 —

1852 Kartofler . 8994 — — 12357 — —

1854 Kloverhø . 4614 — — 4438 — —

Guano frembragte i Aaret 1854 en større Kloverafgrøde paa Marken i Oerbobritsch end Kalk (se Pag. 253), men derimod en ringere paa Marken i Friedersdorf. 616 $\bar{u}$ Guano gav i Friedersdorf 2737 $\bar{u}$ Kloverhø, i Oerbobritsch 5044 $\bar{u}$.

Forsøg, hvori jeg bragte Kalkvand i Berøring med forskellige Jordsorter, have vist, at Algerjorden besidder en lignende Absorptionsevne for Kalk som for Kali og Ammoniak. Jorden blev blandet med Kalkvand, og henstod indtil enhver Reaction var aldeles forsvundet, derpaa tilsattes en Kvantitet Kalkvand til Blandingen, indtil en svag men tydelig alkaliske Reaction vedblev at holde sig.

Forsøg over den Kalkmængde, som blev optaget af Kalkvand af forskellige Slags Jord:

Gram Kalk af Gram Kalkvand.

1 Litr = 1 Kubicdecimeter		
Jord fra Bogenhausen optog	2,824.	2259.
1 Litr Jord fra Schleißheim		
optog	2,397.	1917.
1 Litr Jord fra den botaniske		
Have optog	3,000.	2400.
1 Litr Undergrundsjord fra		
Bogenhausen optog	3,288.	2630.
1 Litr Jord fra en Hvede=		
mark i Bogenhausen optog .	2,471.	1976.
1 Litr fra samme Mark efter		
Klover optog	2,471.	1976.
1 Litr Tørvesmuld optog . .	6,301.	5040.

Den nærmere Undersøgelse af de Forandringer, som Jorden undergik ved Optagelsen af Kalk, navnlig med Hensyn til den opløselig blevene Kiseltsyre og Kalk, er endnu ikke sluttet.

Tillæg.

Bøgeblade og Aspargesplanter, deres Aftebestanddele i forskjellige Væxtperioder. — Amylumet i Palmestammerne. — Saftbevægelsen i Planterne. — Drainvand, Lysimetervand, Flodvand, Mosevand, dets Bestanddele. — Fontinalis antipyretica fra to forskellige Floder, dens Aftefæmmentning. — Maisplantens Vegetation i vandige Oplosninger af dens Næringsstoffer. — Vegetationsforsøg med Bønner i ren og tilberedt Jord; Resultaterne heraf. — Det japanesiske Agerbrug. — Den hede Zones Culturmærker, deres Afkræftning, deres Gjødning. — Kløverana-lyser af Pincus. — Kløversygdommen; Aarsagen til den.

Tillæg A.

(til Pag. 15).

Undersøgelse af Bøgeblade i forskellige Vegetationsperioder

(Dr. Zøller).

Den Bøg (*fagus sylvatica*), hvoraf de undersøgte Blade bleve samlede, staaer i den botaniske Have i München. De Blade, som ere betegnede: 1ste Periode, tog man den 16de Mai 1861 i fire forskellige Størrelser af Træet. De mindste Blade a vare netop brudt frem af Knopperne, hvorimod Blade d svarede i Størrelse til fuldt udviklede Bøgeblade; i Henseende til Vøxtid var der en Forskjel af 4 Dage mellem a og d; begge de andre Sorter Blade, b og c, stode i Henseende til

Størrelse og Vøgeperiode mellem a og d. Bladene af 1ste Periode vare meget fine; deres Farve var gulagtig grøn.

De senere Tidspunkter, paa hvilke Blade bleve tagne af Træet, vare 18de Juli (2den Periode) og 15de October 1861 (3die Periode). Bladene vare i hver enkelt Periode af ens Størrelse og fast Textur, Julibladenes Farve var mørkegrøn, Octoberbladenes noget lysere.

Den 4de Periodes Blade hidrørte fra samme Træ, men bleve aftagne i Aaret 1860 ved Udgangen af November. De vare visnede paa Træet og fuldkommen tørre.

100 Vægtdele friske Vøgeblade indeholdt:

	1ste Periode.				2den Periode.	3die Periode.
	a	b	c	d		
Tør Substants	30,29	22,04	21,53	21,52	44,13	43,23
Vand	69,71	77,96	78,47	78,46	55,87	56,77

1000 Stfr. friske Blade indeholdt i Gram:

	1ste Periode.				2den Periode.	3die Periode.
	a	b	c	d		
Tør Substants	10,01	15,90	32,63	60,00	116,16	117,53
Vand	22,61	57,26	118,91	218,31	147,04	154,33

Totalmængden af de 1000 Blade	}	32,62	73,16	151,54	278,31	263,20	271,86
-------------------------------	---	-------	-------	--------	--------	--------	--------

Askeprocent i de tørrede Blade	}	4,65	5,40	5,82	5,76	7,57	10,15
--------------------------------	---	------	------	------	------	------	-------

Vandmængden i de lufttørrede Blade i den 4de Periode beløb sig til 11,89 Pc., Askemængden i de tørrede Blade til 8,7 Pc.

Asken til Analysen af Bladenes Aske i 1ste Periode blev tilveiebragt ved Forbrænding af et ligestort Antal Blade b, c og d.

100 Dele Bladaske indeholdt:

	1ste Periode 16 Mai 1861.	2den Per. 18 Juli 1861.	3die Per. 14 Octbr. 1861.	4de Per. Udgang af Nov. 1860.
Natron	2,30	2,34	1,01	—*)
Kali	29,95	10,72	4,85	0,99
Magnesia	3,10	3,52	2,79	7,13
Kalk	9,83	26,46	34,05	34,13
Zernteilte	0,59	0,91	0,94	1,10
Fosforsyre.	24,21	5,18	3,48	1,95
Svovlsyre.	—*)	—*)	—*)	4,98
Kiselsyre.	1,19	13,37	20,68	24,37
Kulsyre og ubest. Bestanddele	28,83	37,50	32,20	25,35
Tilsammen	100,00	100,00	100,00	100,00

Afteanalyse af Hestekastanie- og Røddetræblade af Dr. C. Staffel.

(Annal. d. Chem. u. Pharm. LXXVI. Pag. 379).

	Hestekastanie		Røddetræ	
	Føraar.	Efteraar.	Føraar.	Efteraar.
Vandmængde i 100 D. frist Substans, tørret ved 100°C.	82,09	56,27	82,15	63,31
Afteproc. i den friske Subst.	1,376	3,288	1,092	2,570
do. i den tørrede do.	7,69	7,52	7,719	7,005
100 Dele Afte indeholdt				
Kali	46,38	14,17	42,04	25,48
Kalk	13,17	40,48	26,86	53,65
Magnesia	5,15	7,78	4,55	9,83
Perjord	0,41	0,51	0,18	0,06
Zernteilte	1,63	4,69	0,42	0,52
Svovlsyre	2,45	1,69	2,58	2,65
Kiselsyre	1,76	13,91	1,21	2,02
Fosforsyre	24,40	8,22	21,12	4,04
Chloralkalium	4,65	8,55	1,04	1,73
Tilsammen	100,00	100,00	100,00	99,98

*) Ikke bestemt.

Afseanalyse af blomstrende og afblomstrede med
Frø besatte Aspargesstængler (Dr. Zøller).

	I. Blomstrende Asparges= top.	II. Efteraars= stængel med modne Frø.
Bandmængde i 100 D. af den friske Sub= stants, tørret ved 100° C.	84,34	59,23
Afseprocent af den friske Substants	0,946	4,13
do. af den tørrede do.	6,050	10,13
100 Dele Afse indeholdt:		
Natron	5,11	5,25
Kali.	34,40	11,77
Magnesia	4,69	3,61
Kalk.	9,07	24,05
Jernoxide	0,52	0,94
Fosforisyre	12,54	7,33
Kjelsyre.	1,85	9,68
Ubestemte Bestanddele etc.	31,82	37,37
Tilsammen	100,00	100,00

Undersøgelses-Materialet var fra den botaniske Have i München.
De blomstrende Aspargesstængler bleve affaarne den 20 Juni 1861 tæt
over Jorden, ligeledes Efteraarsstænglerne d. 28 October 1861 af samme
Plante.

Tillæg B.

(til Pag. 24).

Om Amylumet i Palmestammerne.

Stivelsesmængden i en og samme Stamme er overordent=
lig forskjellig efter dens Alder og efter Blomstrings=
og Frugttiden.

Frembringelsen af det tager undertiden ikke alene rask til
i Cellernes Indre, men den forgaaer undertiden endog paa

Cellevævets Bekostning. Saaledes seer man ofte i Foraars-tiden Rodstokken af *Sabal mexicana* fuld af hvidt Mel ikke blot i det Indre af Cellerne, men ogsaa udenfor disse.

Mest paafaldende fremtræder dette Fænomen ved den ostindiske Sago-Palme (*Metroxylon*). Her viser det sig ganske tydeligt, at Frembringelsen af Stivelsen foregaaer periodisk og staaer i organisk Forbindelse med Udviklingen af Blomsterne og Frugterne. Man kan derfor ligesom Malaierne sige, at disse Træer til en vis Tid ere drægtige, og navnlig er dette Tilfældet i den Periode, hvori Træet frembringer en stor Mængde Stivelse i sit Indre og paa en Maade opsparer det organiske Forraad, som efterat være blevet flydende igjen frembringer nye Trædele, Blomster og Frugter. Fornemmelig gjelder det her Anførte om *Metroxylon Rumphii* Mart. (*Sagus genuina* Rumph). Dette Træ, som er et formeligt kemisk Laboratorium for Tilberedning af Stivelse, er monocarpisk, d. v. s. det sætter kun engang Blomst og Frugt og gaaer derpaa ud. Det har da naaet en Høide paa 25 til 30 Fod. Stammen, som er cylindrisk og over en Fod tyk, bestaaer fra Periferien og en halvanden Tomme indefter af et hvidt ikke meget haardt Træ, hvorimod det indenfor denne Ring bestaaer af et svampet, af Trævler gennemtruffet Væv, hvis Celler ere fyldte med Stivelseskorn. I Ungdommen, medens Stammen endnu paa en Maade er umoden, indeholder den kun en ringe Mængde Stivelse. Men den tiltager, naar den øverste Del af Stammen, eller den nederste Del af Bladskederne besætter sig med lange Torne. Naar disse Baaben ere bortfaste, og Bladene næsten helt belagte med en hvid Dug, der ser ud, som om de vare blevne overpuddrede med Kalkstøv, begynder den største Mængde Stivelse at danne sig. Malaierne kalde denne Periode Maaputih d. v. s. Træet bliver hvidt. Nu begynder i Toppen af Stammen Blomsterkæftet at stige frem, og det bedækker sig nogen Tid efter som et uhyre Hjortegvir

med Tusinder af Blomster og endelig med fuglerunde med en Pantjerfalk beklædte Frugter. Naar den har naaet en Fods Længde, er den Periode forhaanden, som Malaierne kalde Saga bonting d. v. s. Træet er drægtigt. En mindre Del af Amylumet bliver nu allerede omdannet for at tjene til at danne Trærevler i Blomsterkasket. Endelig indtræder det Stadium, som Malaierne kalde Majang bara d. v. s. Ungen kommer frem. Blomsterkasket har da naaet en Høide af 4 Fod over Toppen af Stammen, men Skederne, hvoraf Blomstergrenene skulle fremkomme, have endnu ikke aabnet sig. Træet kan endnu have gennemløbet disse tre Perioder uden at lide noget væsentlig Tab af Stivelsesmængden. Men naar den sidste Periode, Batsja Bang, d. v. s. Skuddet forgrener sig, er indtraadt, og naar den hele Stængel har naaet en Høide af 6 til 10 Fod og maaler 10 Fod i Omkreds, da er allerede Størstedelen af Amylumet forbrugt til tykke Trærevler, og dette finder endnu fuldstændigere Sted i begge de sidste Perioder, Blomstringen (Siriboa) og Frugtsætningen (Bahoa). Da er der ikke Spor af Stivelse mere at finde. Et sundt Træ frembringer 400 til 800 Pund Stivelse (den deraf tilberedte Sago kommer forøvrigt ikke i den europæiske Handel, men forbruges i Landet selv). Den Palmeart, som fortrinsvis leverer den i Europa brugte Sago, er Metroxylon laeve Mart. fra Malakka; dens vilde Stammer levere 4 til 5½ Pickols Sago, hvorimod de der kultiveres i Havenne ikkun levere to til tre.

Tillæg C

(til Pag. 51).

Vegetable Statics, London 1727.

Hales's Forsøg angaaende Saftbevægelsens Mechanik kunne for enhver Tid gælde som Mynster paa en fortræffelig Methode. At de indtil dette Dieblif er uovertrufne paa

Plantesfysiologiens Omraade, vil man maaſte finde forklarligt derved, at de ſtamme fra Newtons Tid; de fortjene at indlemmes i enhver Plantesfysiologi.

I Begyndelſen af ſit Værk beſkriver Hales de Forſøg, ſom han har anſtillet over Planternes Gaſtbevaegelſe paa Grund af Fordampningen dels paa løvrige Grene, dels paa affkaarne Planter og dels paa ſaadanne, ſom endnu havde Rodderne.

Den Indflydſe, ſom en Vandſoiles mechaniske Tryk udøver under eller uden Medvirkning af Fordampningen, viſer han ved følgende Forſøg.

Paa en med Bladene og de ſmaa Kvifte forſynet Gren af et Vbletræ befaſtede Hales luſttat et 7 Fod langt Rør. Han holdt Grenen med dens Blade og Kvifte neddykket i et ſtort Kar med Vand og fyldte nu Røret med Vand. Ved Vandſoilens Tryk blev Vandet drevet ind i Grenen, og i to Dage ſank Vandet i Røret 14½ Tomme.

Den tredie Dag tog han Grenen ud af Vandet og uſatte den for Fordampning i fri Luſt. Vandet i Røret ſaldt nu i 12 Timer 27 Tommer.

For at ſammenligne den Kraft, hvormed Vandet blev drevet gennem Stammenes Kar dels ved Tryk alene og dels ved Tryk i Forbindelſe med Fordampning, forbandt Hales i fri Luſt en 6 Fod lang løvrig Gren af et Vbletræ med et 9 Fod langt Rør, ſom blev fyldt med Vand.

Som en Følge af Vandſoilens Tryk og Fordampningen fra Bladenes og Kvistenes Overflade ſank Vandet i Røret 36 Tommer i en Time (XI Forſøg). Han affaar nu Grenen 13 Tommer under Røret, og ſatte den affkaarne Del (med ſine Blade og Kvifte) opret i et Kar med Vand. Den opſugede nu i 30 Timer 18 Unzer Vand, hvorimod der kun gik 6 Unzer gennem det med Røret forbundne 13 Tommer lange

Stykke af Grenen, som befandt sig under Trykket af en 7 Fod høj Vandsoile.

I tre andre Forsøg viste Hales, at Haarrørskarrene i en Plante, saavel i og for sig som i Forbindelse med de ubesfadigede Rødder, med Lethed fylde sig med Vand ved Haarrørsvirkningen, dog uden at have Kraft til at bringe Saften til at flyde ud og stige op i et paafat Rør. Sæftens Bevægelse, slutter han, er alene afhængig af den fordampende Overflade; han beviser, at den lige meget udgaaer fra Stammen, Grenene, Bladene, Blomsterne og Frugterne, og at Fordampningens Virkning staaer i et bestemt Forhold til Luftens Temperatur og Vandmængde. Naar Luften var fugtig, blev der kun lidt opsuget, og paa Regndage var Opsugningen næsten umærkelig.

Det andet Kapitel i sin Statik aabner han med følgende Indledning:

„I første Kapitel har man set, hvor betydelig en Vædsemængde Planterne opsume og igjen lade fordampe; i dette agter jeg at vise, med hvilken Kraft dette foregaaer.

„Da Planterne mangle det kraftige Redskab, som hos Dyrene ved sin afvejlende Udvidelse og Sammentrækning tvinger Blodet til at flyde gjennem Arterierne, saa har Naturen holdt dem skadesløs med andre virksomme og kraftige Hjælpemidler til at drage den Sæft, hvortil de trænge, til sig, have den og sætte den i Bevægelse.

I sit XXI Forsøg blottede han en af Hovedrødderne paa et i fuld Kraft voksende Pæretræ; i en Dybde af $2\frac{1}{2}$ Fod affaar han Enden af den, og forbandt den med Stammen i Forbindelse staaende Del af Røden med et Rør, som han fyldte med Vand og affærrede med Kvægsolv. Dette Glasrør forestillede den forlængede Rod.

Som en Følge af Fordampningen fra Træets Overflade indsugede Røden Vandet i Røret med en saadan Kraft, at

Kvægsølvet i sex Minutter steg indtil otte Tommer i Røret (svarende til en Vandsoile af 9 Fods Høide).

Denne Kraft er næsten ligesaa stor som den, hvormed Blodet bevæger sig i den store Pulsaaere i en Hests Laar. „Jeg bestemte“, siger Hales i sit Forsøg XXXVI, „Blodets Tryk hos forskjellige Dyr, som jeg anbragte paa Ryggen paa et Bord, hvortil jeg bandt dem. Ved Hjælp af to smaa Kobberrør forbandt jeg den store Laarpulsaare paa det Sted, hvor den træder ind i Laaret, med et 10 Fod lang $\frac{1}{8}$ Tom. Rør. Blodet af en Hest steg i dette Rør 8 Fod 3 Tom., af en anden Hest til 8 Fod 9 Tom., af en Hund til $6\frac{1}{2}$ Fod“ osv.

Hales viste ved særskilte Forsøg, at den samme Opfugningskraft, som han efterviste hos Rødderne, ogsaa finder Sted hos Stammen, at enhver Gren, ethvert Blad, enhver Frugt, kort sagt enhver Del af Plantens Overflade er i Besiddelse af den, at Saftbevægelsen vedbliver fra Rødderne til Grenene og Bladene, selv om Stammen paa et hvilket som helst Sted berøves sin Bark og Bast, og at denne Kraft ikke alene virker i Retningen fra Roden til Toppen, men ogsaa fra Toppen til Roden.

Af sine Forsøg drager han den Slutning, at der i Planten findes en mægtig Tiltrækningskraft, som har sit Sæde i enhver af Plantens Dele.

Vi vide nu, at denne Tiltrækningskraft ikke som saadan bragte Kvægsølvet eller Vandet til at stige i hans Rør, og af hans Forsøg fremgaaer det tydeligt, at Planternes Opfugnings-evne, der er en Følge af Fordampningen fra Overfladen, understøttes af en mægtig Kraft udenfra, som hverken er mer eller mindre end Atmosfærens Tryk.

Bed Vandets Fordampning fra Planternes Overflade opstaaer der i deres Indre et tomt Rum, hvori Vand og de i Vandet opløste Luftarter med Lethed trykkes ind udenfra og

stige op. Dette udvendige Tryk er tilligemed Haarrørskraften Hovedaarsagen til Safternes Fordeling og Bevægelse.

Hvad Planteoverfladens Evne til at optage Lustarter ved et vist Tryk udenfra angaaer, yde hans Forsøg de mest flaaende Oplysninger. I sit Forsøg XXII siger Hales: „Den Høide, hvortil Kvægsølvsteg i Røret, viser ikke den hele Kraft, hvormed Vandet bliver indsuget, thi medens dette foregaaer, ser man hele Rodens (Stammens eller Grenens) Snitflade bedække sig med Luftblærer, som, idet de træde ud af den, fylde en Del af det Rum, som Vandet indtog. Kvægsølvhøiden stod derfor kun i Forhold til det Overskud af Vand, som Planten indfugede mere, end den afgav af Luft. Var der udtraadt ligesaamegen Luft af Planten, som den havde opsuget Vand, vilde Kvægsølvstet slet ikke være steget. Det følger heraf, at, naar der af 12 Rumdele Vand indsuges de 9, medens 3 Rumdele Luft træde ind i Røret, kan Kvægsølvstet kun stige til en Høide, der svarer til 6 Dele.

Naar Roden, Stammen eller Grenen i disse Forsøg blev faaret ved at Knopper, Rodtrævler eller mindre Kviste bleve affkaarne, aftog den øvrige Dels Opsugningsevne paa en ioinesaldende Maade (fordi Forskjellen i Trykket lettere blev udjevnet, naar Luften kunde trænge ind paa saadanne Steder). Opsugningsevnen var størst ved ganske friske Snitflader, og aftog efterhaanden indtil den efter flere Dages Forløb ikke var større paa dette Sted end paa nogen Del af den ubeskadigede Planteoverflade.

Fordampningen, slutter Hales videre, er det kraftigste Middel til at tilføre Planten Næring fra den Omgivelse hvori den voxer. Naar Forholdet mellem Fordampningen og Tilførelsen af Næring paa en eller anden Maade bliver forstyrret eller afbrudt, sygne Planterne hen og gaae ud.

Naar Jordbunden i hede Somre ikke gjennem Rodderne kan erstatte den Vandmængde, som Dagen igjennem fordamper

fra Bladenes og Træets Overflade, naar Træet eller en af dets Grene er fortorret, saa ophører Saftbevægelsen paa disse Steder; naar en Del af Planten først er fortorret, kan den oprindelige Virksomhed ikke gjenoplives ved Haarrørsvirkningen alene. Fordampningen er Hovedbetingelsen for Plantens Liv; ved den tilveiebringes en bestandig Bevægelse og en uophørlig Fornælse af Saftens Bestaendighed.

„Sammenligner man“, siger Hales, Overfladen af en Plantes Rodder med den Del af Plantens Overflade, som befinder sig over Jorden, indser man strax, hvorfor man maa formindske Antallet af Grenene paa et Træ, som man vil flytte. Antager man, at man ved Flytningen maa bortffjære Halvdelen af Rodderne, kan Træet kun indsuge halv saa megen Næring som tidligere. Man maa derfor sørge for, at den fordampende Overflade ovenfor Jorden kommer til at svare til den indfugende i Jorden, d. v. s. den maa formindskes“.

Bed følgende Sagttagelser, som Hales anstillede ved Humleplanter, viste han, hvad Følgen bliver, naar Fordampningen undertrykkes.

„Det Jordsmon af c. en halv Tonde Lands Størrelse, hvorpaa c. 9000 Humleplanter voxe, maa i Juli Maaned for hver 12 Dagtimer kunne levere Planterne 36000 Unzer Vand gjennem Rodderne. Det er nemlig den Vandmængde, som Planterne i den givne Tid tage ved Fordampningen, og som de behøve for at trives godt“.

„Saalange Luften er gunstig, finder der ingen Formindskelse Sted af det Vand, som fordamper fra Plantens Overflade. Men i fugtigt og regnfuldt Veir, som holder sig i længere Tid uden at afbrydes af enkelte tørre, solrige Dage, hæmmes Fordampningen, der er nødvendig, for at Planten skal kunne trives og holde sig frisk. Naar Saften ikke holdes

i Bevægelse, bliver den tyk og fordærvet, og der fremkommer Skimmel“.

„Et saadant Tilfælde indtraf i Aaret 1723, da der faldt en stadig Regn, som varede 10 til 12 Dage. Denne Regn begyndte den 15de Juli efter fire Maaneders Tørke. De smukkeste og kraftigste Humleplanter bedækkede sig overalt paa Blade og Blomster med Skimmel. De mindre kraftige kom bedre derfra, fordi de vare mindre, hvorimod de kraftigste Planter holdt den fordampende Fugtighed tilbage i deres tykke Løvværk“.

„Efter den lange Tørke fandt Regnen Jorden saa op=hedet, at Urterne udviklede sig ligesaa hurtigt som i en Mistbænk, og Øblerne voxede saa hurtigt, at deres Rjod blev meget løst, saa at de raadnede i større Masser, end sket var i Mandsminde“.

„Humledyrkerne vide, at Skimmelen formerer og udbreder sig i alle Retninger, naar den først engang har sat sig fast i en Del af Terrainet. Den angriber endog det Græs og Ukrudt, som voxer under Humlen, sandsynligvis fordi de smaa Korn (Sporer) fra disse Skimmelplanter hurtig udvikles og modnes, og gjennem Luften udbrede sig over hele Marken, som ofte flere Aar efter hinanden angribes af dem“.

„Jeg saae“, beretter Hales, „hvorledes Rankerne i Juli Maaned midt i Humlemarkerne fra Ende til anden formelig forbrændtes af den glødende hede Sol, og at dette navnlig var Tilfældet efter en heftig Skyregn. I saadanne Diebliske kan man ofte med blotte Øine, men endnu bedre ved Hjælp af Speilteleskoper, see Dampene stige tilveirs i saadan Mængde, at Gjenstandene vise sig dunkle og zittrende. Paa hele Marken fandtes ikke desto mindre ikke en Aare i Jorden tør. Man maa derfor antage, at Ondet foranledigedes ved de hede Dampene, som udviklede sig og ved at disse vare tilstede i større Mængde i Midten af Markerne end mod Siderne“.

„Gartnerne i London gjøre hyppigt lignende Erfaringer naar de efter kolde Nætter forsomme at lufte de Glasfløkker, hvormed de dække Blomkaalsplanterne. Thi naar Fugtigheden, som altsaa ikke har havt Veilighed til at fordampe, paa Grund af Solheden vil stige tilveirs, hindres den heri af Klokken og danner nu en tæt men gennemsigtig Damp, som skolder og dræber Planten“.

Naar disse Sagttagelser oversættes i vort sædvanlige Sprog, seer man, hvor skarpt og noiagtigt Hales har opfattet den Indflydelse, som Fordampningen udøver paa Planternes Liv.

Ifølge hans Anskuelse er Plantens Udvikling og Fremvæxt afhængig af, at den fornødne Næring og Vædske tilføres den fra Jorden, og en vis Temperatur og Torhed af Atmosfæren er atter Betingelsen for, at den kan optages. Planternes Opfugningssevne og Saftens Bevægelse er afhængig af Fordampningen; Mængden af den opfugede og for Plantens Virksomhed fornødne Næring staaer i Forhold til den i en given Tid afgivne (fordampede) Vandmængde. Naar en Plante har optaget den størst mulige Mængde Vædske, og Fordampningen hindres ved en lavere Temperatur eller ved vedvarende fugtigt Veir, ophører Optagelsen af Næring eller Ernæringen, Safterne blive tykke og forandre sig, og de gaae nu over i en Tilstand, hvori deres Indhold og Bestanddele danne en frugtbar Jordbund for mikroskopiske Planter. Naar der falder Regn efter hede Dage, og der følger stærk Hede uden Blæst efter, omgives enhver Del af Planten med en af Fugtighed mættet Luft, den ved Fordampningen frembragte Aftjølning ophører og Planten bukker under for den brandende Sol.

Tillæg D

(til Pag. 86).

Undersøgelse af Drain-, Lysimeter-, Flod- og Mosevand.

1. Drainvand.

Thomas Way fandt i Drainvandet fra syv forskellige Marker følgende Bestanddele (»Journ. of the Royal Agric. Soc. Vol. XVII, 133).

	Grains i 1 Gallon = 70000 Grains Vand						
	1	2	3	4	5	6	7
Kali.	Spor	Spor	0,02	0,05	Spor	0,22	Spor
Natron	1,00	2,17	2,26	0,87	1,42	1,40	3,20
Kalk	4,85	7,19	6,05	2,26	2,52	5,82	13,00
Magnesia	0,68	2,32	2,48	0,41	0,21	0,93	2,50
Jernvitte og Ler- jord	0,40	0,05	0,10	—	1,30	0,35	0,50
Riselsyre	0,95	0,45	0,55	1,20	1,80	0,65	0,85
Chlor	0,70	1,10	1,27	0,81	1,26	1,21	3,62
Svovlsyre	1,65	5,15	4,40	1,71	1,29	3,12	9,51
Fosforsyre	Spor	0,12	Spor	Spor	0,08	0,06	0,12
Ammoniak	0,018	0,018	0,018	0,012	0,018	0,018	0,006

Ganske lignende Resultater erholdt Dr. Krocker af sine bekendte Analyser af Drainvandet fra Prossou (s. Liebig u. Kopp's Jahresber. f. 1853, 742).

	Drainvand (i 10000 Dele)					
	a	b	c	d	e	f*)
Organisk Substant . . .	0,25	0,24	0,16	0,06	0,63	0,56
Kulsur Kalk	0,84	0,84	1,27	0,79	0,71	0,84
Svovlsur Kalk	2,08	2,10	1,14	0,17	0,77	0,72
Salpetersur Kalk	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
Kulsur Magnesia	0,70	0,69	0,47	0,27	0,27	0,16
Kulsur Jernvitte	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02	0,01
Kali	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,06
Natron	0,11	0,15	0,13	0,10	0,05	0,04
Chlornatrium	0,08	0,08	0,07	0,03	0,01	0,01
Riselsjord	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,05
Sum af faste Bestanddele	4,21	4,25	3,37	1,53	2,58	2,47

*) a. Drainvand, taget 1ste April 1853 fra Jord med Undergrund A.
— b. Drainvand fra samme, taget 1ste Mai 1853 efter en Regn af

2. Lysimeter Vand.

Lysimeter Vand er atmosfærisk Vand, som i passende Indretninger (Lysimeter) gaaer gennem forskellige Jordarter og derpaa opsamles (Samlgn. Pag. 87).

Den kemiske Undersøgelse omfattede Vandet fra fire Forsøgsrækker og blev udført af Dr. Zøller.

1. Forsøgsrække fra 1857.

Det analyserede Vand hidrørte fra fem Slags Jord; det var den Mængde atmosfærisk Vand, som fra 7de April til 7de Octbr. 1857 gik gennem 1 Kvadratsod Jord af 6 Tommers Dybde, I. af gjødet Kalkjord med Vegetation (Vng); II. af raa Lerjord med Vegetation; III. af raa Lerjord uden Vegetation; IV. af gjødet Lerjord uden Vegetation; V. af gjødet Lerjord med Vegetation. Gjødningsen af I. IV og V. foretoges med 2 Pd. Kogjødning uden Straa.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Den gennem Jorden gaaende Vandmængde	9845	18575	18148	19790	12302 Cub. Centm.
Faste Bestanddele i samme ved 100° C.	4,651	4,73	5,291	6,04	3,686 Grm.
Afsen af de faste Best.	3,197	3,283	3,545	4,245	2,610 "
Kali	0,064	0,044	0,037	0,108	0,047 Grm.
Natron.	0,070	0,104	0,135	0,470	0,074 "
Kalk	1,436	1,070	1,285	1,354	1,136 "
Magnesia	0,203	0,165	0,024	0,058	0,063 "
Jernoxide	0,013	0,119	0,150	0,114	0,053 "
Chlor	0,566	0,177	0,379	0,781	0,434 "
Fosforsyre	0,022	Spor	Spor	Spor	Spor "
Spovlsyre	0,172	0,504	0,515	0,580	0,412 "
Kiselsyre	0,103	0,210	0,317	0,188	0,115 "
Ler og Sand	0,089	0,074	0,112	0,045	0,047 "
Til sammen	2,738	2,467	2,954	3,698	2,381 Grm.
Herfra det til Chlor- mængden svarende 2Equiv. H ₂ O	0,127	0,040	0,085	0,176	0,095 "
Gjen	2,611	2,427	2,869	2,522	2,286 Grm.
Tab ved Glødningen og Kulsyre	2,040	2,303	2,422	2,518	1,400 "
Til sammen	4,651	4,730	5,291	6,040	3,686 Grm.

218 Cubiktommer pr. Kvadratsod. — c. Drainvand fra samme Jord, blandet med Drainvand fra en muldrig Lerjord, med en Undergrund af kalkrig Ler, undersøgt i Octbr. 1853. — d. Drainvand fra Jorden B, samlet i Oct. 1853. — e. det gennem Vandfurerne paa en sår Lerjord i Begyndelsen af Juni, f i Midten af August efter stærkt Regnskyl afløbne Vand.

1 Million Liter Vand, som var gaaet gennem Jordsorter af 6 Tommers Dykkelse og den beskrevne Bestaffenhed, indeholdt:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Tilbageblevne faste Stoffer, tørrede ved 100° C.	472,32	254,64	292,64	305,20	291,50
Deri Afte	317,62	176,74	194,78	214,50	212,16
Kali	6,50	2,37	2,03	4,46	3,82
Natron	7,11	5,60	7,43	23,74	6,02
Kalk	145,86	57,60	70,80	68,41	92,34
Magnesia	20,52	8,88	1,32	2,93	5,12
Serntveiste	1,32	6,35	8,26	5,76	4,30
Chlor	57,49	9,52	20,86	39,46	35,27
Købsforsyre	2,23	—	—	—	—
Svovlsyre	17,47	27,13	27,82	29,30	33,49
Kiølsyre (i opløselig Tilstand) .	10,46	11,35	17,46	9,50	9,34

II. Forsøgene fra 1858.

De analyserede Vandprover hidrørte fra sex Slags Jord; de toges af det Nedslag, som fra 10de Mai til 1ste Novbr. 1858 gik gennem 1 Kvadratsod Jord af 12 Tommers Dybde. Jorden var almindelig, ugjødret Alluvialkalkjord fra Svardalen. Som Dyrkningsplante var Kartoflen valgt. I. Ugjødret og uden Vegetation; II. ugjødret med Vegetation; III. gjødret med 10 Grm. Kogsalt, med Vegetation; IV. Gjødningen bestod af 10 Grm. Chilisalpeter, med Vegetation; V. 10 Grm. Guano, med Vegetation; VI. Gjødningen bestod af 20 Grm. i Salthyre opløst og pulverformig udfilt Phosphorit, med Vegetation.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Den gjennem Jorden gaaende Vand = mængde	29185	25007	28138	17466	16520	30860 C.C.
Faste Bestanddele i samme, tørrede ved 100° C.	8,985	8,214	14,198	7,681	4,864	8,001 Gr.
Afken efter de faste Be- standdele	6,591	6,094	12,292	5,533	3,704	6,192 "
Natron	0,250	0,245	3,290	1,255	0,301	0,233 Gr.
Kali	0,075	0,066	0,034	0,035	0,032	0,029 "
Magnesia	0,432	0,443	0,454	0,264	0,382	0,374 "
Kalk	2,416	2,467	2,356	1,792	1,378	2,645 "
Jerntvælte	0,115	0,083	0,104	0,083	0,096	0,117 "
Chlor	0,227	0,237	3,925	0,177	0,317	0,238 "
Fosforsyre	Spor	Spor	0,009	Spor	0,007	0,015 "
Salpetersyre	—	—	—	3,267	—	—
Svovlsyre	0,132	0,147	0,118	0,182	0,197	0,666 "
Kjelsyre	0,266	0,301	0,384	0,303	0,226	0,224 "
Sand	0,155	0,237	0,155	0,105	0,062	0,083 "
Tilsammen	4,068	4,226	10,829	7,463	2,998	4,644 Gr.
Herfra det til Chloret svarende Æquiv. Ilt	0,051	0,053	0,884	0,039	0,071	0,053 "
Igien	4,017	4,173	9,945	7,424	2,927	4,591 Gr.
Tab ved Glødningen samt Kulsyre.	4,968	4,051	4,253	0,257	1,937	3,410 "
Tilsammen	8,985	8,224	14,198	7,681	4,864	8,001 Gr.

1 Million Liter Vand, som var gaaet gennem Jordforter af 10 Tommers Dybde og den beskrevne Beskaffenhed, indeholdt:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Tilbagebl. faste Stoffer, tørrede ved 100° C.	307,86	328,46	504,58	439,76	294,42	259,35 Gr.
Deri Afte	225,83	243,69	436,84	374,04	224,21	200,71 "
Natron	8,56	9,79	116,92	71,85	18,22	7,55 Gr.
Kali	2,56	2,63	1,20	2,00	1,93	0,94 "
Magnesia	14,80	17,71	16,13	15,11	23,18	12,12 "
Kalk	82,78	98,65	83,73	102,59	83,41	85,73 "
Ferntveiste	3,94	3,31	3,69	4,75	5,81	3,79 "
Chlor	7,77	9,47	139,49	10,13	19,18	7,71 "
Kosforsyre	—	—	0,31	—	0,42	0,48 "
Salpetersyre	—	—	—	187,04	—	— "
Svovlsyre	4,52	5,87	4,19	10,42	11,09	21,59 "
Stikelsyre	9,11	12,03	13,64	17,34	13,68	7,26 "

III. Forsøgene fra 1859.

De analyserede Vandprover hidrørte fra sex Slags Jord; de bestode af det Nedslag, som fra 20de Marts til 16de November 1859 gik igjennem 1 Kvadratfod Jord af 12 Tommers Dybde. Jorden var almindelig, ugjødets Alluvialkalkjord fra Sverdalen (Havejord). Alle Jordforterne vare bevoxede med Græs. I. Ugjødets; II. gjødets med 17,8 Gr. salpetersurt Kali; III. gjødets med 15,4 Gr. svovlsurt Kali; IV. gjødets med 17,8 Gr. salpetersurt Kali og 3,66 Gr. Phosphorit opløst med 2 Gr. Svovlsyre; V. gjødets med 15,4 Gr. svovlsurt Kali og 3,66 Gr. Phosphorit, opløst som ovenfor angivet; VI. gjødets med 12,3 Gr. kulsur Kali.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Den gjennem Jorden gaaende Vand = mængde	20201	14487	20348	17491	23205	22488 C.C.
Faste Bestanddele i samme, tørrede ved 100° C.	4,5631	11,4272	15,1967	13,6805	20,784	5,5878 Gr.
Aften efter de faste Be- standdele	3,192	8,861	13,644	10,681	17,668	4,614 "
Natron	0,044	0,069	0,083	0,030	0,085	0,038 Gr.
Kali	0,024	0,166	0,205	0,231	0,244	0,112 "
Magnesia	0,253	0,302	0,296	0,285	0,320	0,117 "
Kalk	1,530	3,483	5,360	4,838	7,112	1,963 "
Jernveiste	0,072	0,057	0,072	0,084	0,088	0,053 "
Chlor	0,035	0,080	0,202	0,132	0,283	0,127 "
Fosforsyre	Spor	Spor	Spor	Spor	Spor	Spor
Svovlsyre	0,289	0,205	6,527	2,104	9,124	1,524 "
Salpetersyre	1,125	5,913	1,301	5,248	1,401	1,390 "
Riselsyre	0,178	0,271	0,208	0,230	0,280	0,269 "
Sand	0,044	0,021	0,036	0,025	0,056	0,097 "
Tilfammen	3,594	10,567	14,290	13,207	18,993	4,690 Gr.
Herfra det til Chloret hvarende Equiv. St.	0,007	0,018	0,045	0,029	0,063	0,028 "
Igen	3,587	10,549	14,245	13,178	18,930	4,662 Gr.
Tabt ved Glødningen samt Riselsyre . . .	0,9761	0,8782	0,9517	0,5025	1,854	0,9258 "
Tilfammen	4,5631	11,4372	15,1967	13,6805	20,784	5,5878 "

1 Million Liter Vand, som var gaaet gennem Jordsorter af 1 Fods Tykkelse og den beskrevne Bestaffenhed, indeholdt:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Tilbagebl. faste Stoffer, tørrede ved 100° C.	225,38	788,78	746,84	782,14	895,66	248,48 Gr.
Deri Afte	158,00	611,64	670,52	610,65	761,36	205,17 "
Natron	2,17	4,76	4,07	1,71	3,66	1,68 Gr.
Kali	1,18	11,45	10,07	13,20	10,51	4,98 "
Magnesia	12,52	20,84	14,54	16,29	13,79	5,20 "
Kalk	75,73	240,42	263,41	276,59	306,48	87,29 "
Serntveiste	3,56	3,93	3,53	4,80	3,79	2,35 "
Chlor	1,73	5,52	9,92	7,54	12,19	5,64 "
Svovlsyre	14,30	14,15	320,76	120,29	393,19	23,30 "
Salpetersyre	55,69	408,15	63,93	300,04	60,37	61,76 "
Riselsyre	8,81	18,70	10,32	13,14	12,06	11,96 "

IV. Forsøgsrække for 1859—60.

Denne Forsøgsrække er en directe Fortsættelse af den tredie. De til Analysen benyttede Vandprøver gik igjennem de samme Sorter Jord, hvorigjennem allerede de i den tredie Forsøgsrække brugte Vandprøver vare gaaede. Den IV. Forsøgsrække stod paa fra 16de Novbr. 1859 til 12te April 1860.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Den gennem Jorden gaaende Vand = mengde	13500	12332	13760	13150	15232	14850 C.C.
Faste Bestanddele i samme, tørrede ved 100° C. . . .	2,424	2,205	2,860	2,640	3,172	2,691 Gr.
Aften efter de faste Be- standdele	2,071	1,682	2,395	2,086	2,599	2,220 „
Natron	0,021	0,024	0,028	0,022	0,028	0,019 Gr.
Kali	Spor	0,008	0,012	0,009	0,015	0,015 „
Magnesia	0,065	0,058	0,069	0,074	0,070	0,063 „
Kali	0,770	0,859	0,016	0,938	0,952	1,057 „
Jernveilte	0,061	0,066	0,097	0,075	0,135	0,049 „
Chlor	0,140	0,042	0,093	0,068	0,091	0,084 „
Fosforsyre	Spor	Spor	Spor	Spor	Spor	Spor
Salpetersyre	0,025	0,101	0,043	0,077	0,029	0,046 „
Svovlsyre	0,119	0,099	0,487	0,474	0,527	0,185 „
Kiselsyre og Sand *) .	0,170	0,144	0,118	0,153	0,123	0,136 „
Tilsammen	1,371	1,401	1,963	1,890	1,970	1,654 Gr.
Hersfra det til Chloret svarende Equiv. Alt	0,024	0,009	0,020	0,015	0,020	0,018 „
Igjen	1,347	1,392	1,943	1,875	1,950	1,636 Gr.
Tab ved Glødningen samt Rulsyre. . .	1,077	0,813	0,917	0,765	1,222	0,955 „
Tilsammen	2,424	2,205	2,860	2,640	3,172	2,691 Gr.

*) Sand i meget ringe Mængde.

1 Million Liter Vand, som var gaaet gjennem Jord af 1 Fods Tykkelse og den bestrevne Bestaaffenhed, indeholdt:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Tilbagebl. faste Stoffer, tørrede ved 100° C.	179,56	178,80	207,71	200,81	208,24	181,21 Gr.
Deri Afte	153,47	133,36	174,07	158,69	170,62	149,49 "
Natron	1,56	1,94	2,04	1,73	1,83	1,27 Gr.
Kali	—	0,64	0,92	0,69	0,98	1,01 "
Magnesia	4,86	4,70	5,02	5,56	4,59	4,24 "
Kalk	57,04	69,49	73,87	71,39	62,50	71,17 "
Jernveiste	4,52	5,35	7,06	5,73	8,86	3,29 "
Chlor	10,43	3,40	6,76	5,21	5,97	5,65 "
Salpetersyre	1,91	8,19	3,17	5,91	1,90	3,09 "
Svovlsyre	8,86	8,02	35,45	36,08	34,59	12,45 "
Kjelsyre (med lidt Sand)	12,60	11,67	8,60	11,65	8,01	9,15 "

Smilgn. Annal. der Chemie u. Pharm. Bd. 107, S. 27;
Ergebnisse landwirtsch. etc. Versuche der Versuchstation. München
II. Heft, S. 65 u. III. Heft S. 82.

3. Analyse af Globbanb.

	Bitterstein.		S. S. Johnson.	
	Rand fra Skarfløben.		Rand fra Skarfløben.	
	g 1000 Gram.	Proc. af de faste Stoffer.	g 1000 Gram.	Proc. af de faste Stoffer.
Glimmer	0,00125	0,800	0,00163	0,723
Shorstatium	0,00198	1,267	0,00413	1,532
Kalk	0,01282	8,205	0,00566	2,524
Kulf	0,00463	2,963	0,07830	34,737
Magnetit	0,00165	1,056	0,01574	6,982
Pyrit	0,00017	0,108	0,00030	0,133
Scintillit	0,00037	0,237	0,02788	12,368
Woollyt	0,00182	1,165	0,00026	0,115
Fosforit	0,00525	3,360	0,00232	1,029
Skifer	0,01131	7,238	0,04955	21,381
Organiske Substanter . .	0,11500	73,601	0,03962	17,576
Totalsmængde af det faste Stof	0,15625	100,00	0,22542	100,00
Totalsmængde af de orga- niske Bestanddele . . .	0,04125	—	0,15580	—
			0,0478	100,00
			0,0813	100,00
			0,0905	100,00
			0,0455	—
			0,0258	100,00
			—	—

¹⁾ Natron. ²⁾ Uopløselig Emulsion, Sam. ³⁾ Organisk Emulsion, Skifer (Johnson Mineral. v. System. 33. XCV, S. 226.)

Afte Analyser af Planter fra Dhe- og Sfarfloden, af
(Dr. Wittstein.)

	Fontinalis antipyretica *)	
	fra Dhefloden.	fra Sfarfloden.
Chlornatrium	0,346	0,834
Kali	0,460	} 2,325
Natron	1,745	
Kalk	2,755	18,150
Magnesia	1,133	5,498
Perjord	9,272	1,616
Jerntvrte	17,039	9,910
Mangandobbelte	4,555	0,850
Svovlsyre	1,648	2,827
Fosforsyre	Spor	5,962
Kiselsyre	61,000	51,494
Kulsyre	—	—
Tilsammen	99,953	99,466

4. Mosevand fra Dmegnen af Schleißheim
(Dr. Wittstein).

Vandets kvantitative Sammensætning fandtes at være følgende:

	3 1000 Gram.	Proc. af de faste Stoffer.
Chlornatrium	0,00280	1,101
Kali.	0,00022	0,086
Natron	0,00551	2,167
Kalk	0,05266	20,723
Magnesia	0,00921	3,627
Perjord	0,00029	0,114
Jerntvrte	0,00197	0,775
Svovlsyre	0,00372	1,466
Fosforsyre	0,00002	0,008
Kiselsyre.	0,00069	0,271
Kulsyre	0,03943	15,595
Organisk Substant	0,13771	54,067
Totalmængde af det faste Residuum . . .	0,25423	100,000
Totalmængde af de uorganiske Bestanddele	0,11652	

*) Den store Forskiel mellem Sammensætningen af en og samme Plan-
tes Afte hydrører ifølge Prof. Dr. Nægeli maaſte mindre fra en For-
ſkiel i Vandets Stofrigdom end fra den forſkjellige Alder af Planterne
og maaſte endnu mere fra fremmede i Moſjet indſiltrede Planter.

Tillæg E

(til Pag. 96)

Landplanternes Vegetation i vandige Oplosninger af deres Næringsstoffer.

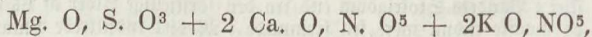
Ved de Forsøg, man har anstillet med Landplanter over deres Vegetation i vandige Oplosninger af deres Næringsstoffer, fortjener det Forhold, at Oplosningerne blive alkaliske ved den i dem foregaaende Vegetation, fornemmelig Opmærksomhed, da Landplanterne utvivlsomt gaae til Grunde i en alkalisk Oplosning. Ved disse Forsøg maa man derfor stedse sørge for at holde Oplosningerne neutrale (yderst svagt alkaliske) eller svagt sure. Knop opfyldte denne Betingelse, idet han hyppigt flyttede Planterne om i friske Oplosninger, Stohmann, idet han fra først af bragte Planterne i svagt sure Oplosninger og senere dels flyttede dem over i friske Oplosninger, dels bestandig sørgede for igjen at have den alkaliske Reaction ved at tilfætte lidt fri Syre.

At Oplosningerne bleve alkaliske ved den i dem foregaaende Vegetation, og at en alkalisk Oplosning udover en skadelig Virkning paa Plantevæksten, blev iagttaget af Knop og Stohmann.

I det Følgende meddeles Knops og Stohmanns Forsøg over Maisplantens Vegetation i vandige Oplosninger.

I. Knops Forsøg.

Ved sine Forsøg med Mais lagde Knop sine tidligere, angaaende Bygs og Kæræs Vegetation, anstillede Iagttagelser, til Grund (se Chem. Centralblatt 1861 Pag. 564). Ifølge disse Iagttagelser behøve Gramineerne for at kunne være ikke andet end en Normaloplosning, A, som indeholder svovlsurt Magnesia, salpetersur Kalk og salpetersurt Kali i følgende Forhold:



hvori fosforsurt Zern opstemmes og fosforsurt Kali opløses efter Behovet. Ifølge de angivne Mængder indeholdt af Normalopløsningen A i Gram

	100 C. C.	500 C. C.	600 C. C.
Salpetersyre	0,2160.	1,0800.	1,2960.
Svovlsyre	0,0495.	0,2475.	0,2970.
Kalk	0,0684.	0,3420.	0,4104.
Magnesia	0,0233.	0,1165.	0,1398.
Kali	0,0940.	0,4700.	0,5640.
	0,4512.	2,2560.	2,7072.

Den Omstændighed, at der for at fremkalde en bedre Rodudvikling i den første Periode blev arbejdet med en mere forthyndet Opløsning, medførte, at der i denne Periode forbrugtes 600 C. C. af ovennævnte Opløsning, i alle de øvrige Perioder blev der afmaalt 500 C. C. af den, og til dette sidste Kvantum er derpaa endvidere Opløsningen af fosforsur Kali sat i de angivne Rationer. Herved erholdt Blandingerne i de 5 Perioder følgende almindelige Sammensætning. Det Kali, der blev tilsat som K. O, P. O⁵, og det, der blev tilsat som K. O, N. O⁵ er særskilt anført og forbundet med Klamme.

Periode I	12 C. C. Opløsning af K. O, P. O ⁵ *),
	600 C. C. Normalopløsning A.
Periode II	10 C. C. Opløsning af K. O, P. O ⁵
	500 C. C. Normalopløsning A.
Periode III og IV	20 C. C. Opløsning af K. O, P. O ⁵
	500 C. C. Normalopløsning A.
Periode V	30 C. C. Opløsning af K. O, P. O ⁵
	500 C. C. Normalopløsning A.

I disse Opløsninger indeholdes (i Gram):

*) 10 C. C. Opløsning indeholdt nøiagtigt 1 Decigr. K. O, P. O⁵.

	Per. I.	Per. II.	Per. III og IV.	Per. V.
Salpetersyre .	1,2960.	1,0800.	1,0800.	1,0800.
Svovlsyre . .	0,2970.	0,2475.	0,2475.	0,2475.
Fosforsyre . .	0,0750.	0,0625.	0,1250.	0,1875.
Kalk	0,4104.	0,3420.	0,3420.	0,3420.
Magnesia . . .	0,1398.	0,1165.	0,1165.	0,1165.
Kali	0,5640.	0,4700.	0,4700.	0,4700.
	0,0490.	0,0408.	0,1816.	0,1224.
	2,8312.	2,3593.	2,4626.	2,5659.

I hver af Blandingerne med Undtagelse af den for V. Periode blev desuden 0,1 Gram fosforsurt Zernilte opstemmet.

Varigheden af Perioderne var forsaavidt tilfældig, som den var afhængig af Atmosfarens veglende meteorologiske Tilstand, men en Periode betragtedes som sluttet, naar Planten gjennem sine Blade havde fordampet et vist Kvantum, som oftest netop een Liter, Vand. Ved dette Punkt blev Resten af Oplosningen, hvori Rodderne befandt sig, udtappet for at underkastes en Analyse, og Karret blev derefter fyldt med en ny Oplosning.

I det Efterfølgende ere Resultaterne af Analyserne sammenstillede i en Oversigt med Hovedmomenterne af hele Gangen i Forsøgene. Med Hensyn til de under A, B og C anførte analytiske Resultater maa endnu bemærkes, at i den første med A betegnede Spalte er bestandig anført den hele Mængde af de enkelte Syrer og Salte, som Planten modtog i den paa-gjældende Periode, at den anden Spalte B angiver de ved Undersøgelsen af de tiloversblevne Rester af Oplosningen fundne Kvantiteter af Baser og Syrer, og at den tredje Spalte C indeholder Differentserne mellem A og B, d. v. s. de af Planten opslugede Kvantiteter af Baser og Syrer. Desforuden er Forholdet angivet mellem Baserne indbyrdes og mellem Magnesiaen og Svovlsyren beregnet af Spalten A; Kvotienterne udtrykke altsaa de Forhold, hvori disse Stoffer blev

budt Planten i Begyndelsen af Perioden. Endelig er tillige under Betegnelsen „Opfuget“ angivet de tilsvarende Forhold, beregnet af Spalten C forat give et Overblik over de Forhold, hvori Planten (hvis den var i Besiddelse af en kvantitativ Udvælgningsevne) havde udvalgt hine Stoffer.

Overfugt over de Maisplanter givne og af den brugte Næringsmidler:

I Periode begyndte den 12te Mai, endte den 12te Juni; Planten har ved Begyndelsen en Levendevægt*) af 8 Gr.; — sex Blade af 264 Kvadratcentimeters Bladeindhold; — det i Perioden fordampede Vand = 1 Liter. Denne Periode faldt i tre Affnit, hvori først fortyndede Opløsninger blev givet Planten. Blandingerne vare nemlig i

	Affnit I.	Affnit II.	Affnit III.
Opøsning af K. O., P. O ⁵	2 C. C.	4 C. C.	6 C. C.
Normalopøsningen A . .	100	— 200	— 300
Destilleret Vand	198	— 96	—
ialt . .	300 C. C.	300 C. C.	306 C. C.
Fosforsurt Zernilte . .	0,1 Gram.	0,1 Gram.	0,1 Gram.

Efterhaanden som Opøsningerne bleve opslugede af Planten, blev der tilgfydt i

I Affnit 80 C. C. destilleret Vand.

II — 350 — — —

III — 570 — — —

1000 C. C. = 1 Liter.

Residuerne fra hvert Affnit = 300 C. C. bleve analyserede under Cct:

*) Man bragte i April Maiskornene til at spire i udvadfet Sand; de unge Planter havde den 12te Mai den ovenanførte Levendevægt (8 Gr.); ved Tørring gave de næsten ikke mere tør Substant, end hvad der fandtes i Frøene.

	A	B	C
Salpetersyre	1,2960.	?	?
Svovlsyre	0,2970.	0,1240.	0,1730.
Josforsyre	0,0750.	0,0000.	0,0750.
Kalk	0,4104.	0,1480.	0,2624.
Magnesia	0,1398.	0,0640.	0,0758.
Kali	0,6131.	0,2280.	0,3851.
	2,8313.	0,5640.	0,9713.

Af Spalten A beregnes de Planter givne Forhold, saaledes som de nedenunder anføres i første Linie; de i anden Linie anførte ere beregnede af Spalten C.

$$\text{givne: } \frac{\text{Ca. O.}}{\text{Mg. O.}} = 2,9. \quad \frac{\text{K. O.}}{\text{Ca. O.}} = 1,5. \quad \frac{\text{S. O}_3}{\text{Mg. O.}} = 2,1.$$

$$\text{opfuget: } \frac{\text{Ca. O.}}{\text{Mg. O.}} = 3,4. \quad \frac{\text{K. O.}}{\text{Ca. O.}} = 1,5. \quad \frac{\text{S. O}_3}{\text{Mg. O.}} = 2,2.$$

II Periode, begyndt den 12te Juli, endt den 20de Juli; Planter ved Begyndelsen en Levendevægt af 65 Gr.; — ni Blade af 648 Kvadratcentimeters Bladeindhold; — 1 Liter Vand fordampet; — Planter indeholdt 0,1 Gram fosforsurt Zernitte, der blev opstemmet paa Rødderne, Rødderne farvedes rustgule.

	A	B	C
Salpetersyre	1,0800.	?	?
Svovlsyre	0,2475.	0,1704.	0,0771.
Josforsyre	0,0625.	0,0000.	0,0625.
Kalk	0,3420.	0,1912.	0,1508.
Magnesia	0,1165.	0,0860.	0,0305.
Kali	0,5110.	0,3120.	0,1990.
	2,3595.	0,7596.	0,5199.

Forhold mellem Baser og Syrer til hinanden:

$$\text{givet: } \frac{\text{Ca. O.}}{\text{Mg. O.}} = 2,9. \quad \frac{\text{K. O.}}{\text{Ca. O.}} = 1,5. \quad \frac{\text{S. O}_3}{\text{Mg. O.}} = 2,1.$$

$$\text{opfsuget: } \frac{\text{Ca. O.}}{\text{Mg. O.}} = 5,0. \quad \frac{\text{K. O.}}{\text{Ca. O.}} = 1,3. \quad \frac{\text{S. O}_3}{\text{Mg. O.}} = 2,5.$$

III Periode; begyndt den 20de Juli, endt den 27de Juli; Planten har ved Periodens Begyndelse en Levendevægt af 73 Gram; — elleve Blade af 720 Kvadratcentimeters Fladeindhold; — 1 Liter Vand fordampet; — til Oplosningen har den faaet 0,1 Gram fosforsurt Zernilte; den har en kraftig Rodudvikling. Denne Periode er forskjellig fra de foregaaende derved, at der blev tilsat den dobbelte Mængde K. O., P O_5

	A	B	C
Salpetersyre	1,0800	?	?
Svovlsyre	0,2475.	0,1716.	0,0759.
Fosforsyre	0,1250.	0,0000.	0,1250.
Kalk	0,3420.	0,1440.	0,1980.
Magnesia	0,1165.	0,0860.	0,0305.
Kali	0,5518.	0,2160.	0,3358.
	2,4628.	0,6176.	0,7652.

Forhold mellem Baser og Syrer til hinanden:

$$\text{givet: } \frac{\text{Ca. O.}}{\text{Mg. O.}} = 2,9. \quad \frac{\text{K. O.}}{\text{Ca. O.}} = 1,5. \quad \frac{\text{S. O}_3}{\text{Mg. O.}} = 2,1.$$

$$\text{opfsuget: } \frac{\text{Ca. O.}}{\text{Mg. O.}} = 6,1. \quad \frac{\text{K. O.}}{\text{Ca. O.}} = 1,7. \quad \frac{\text{S. O}_3}{\text{Mg. O.}} = 2,4.$$

IV Periode, begyndt den 27de Juli, endt den 1ste August; Planten har ved Periodens Begyndelse en Levendevægt af 147 Gram; — elleve Blade af 1160 Kvadratcentimeters Fladeindhold; 1 Liter Vand fordampet; — Rodderne antage en tydeligere rustgul Farve. Planten erholder endnu dobbelt saameget fosforsurt Kali som i den anden Periode

	A	B	C
Salpetersyre	1,0800.	?	?
Svovlsyre	0,2475.	0,1374.	0,1101.
Fosforsyre	0,1250.	0,0000.	0,1250.
	1,4525.	0,1374.	0,2351.

	Transport 1,4525.	0,1374.	0,2351.
Kalk	0,3420.	0,1188.	0,2232.
Magnesia	0,1165.	0,0719.	0,0446.
Kali	0,5518.	0,1296.	0,4222.
	<u>2,4628.</u>	<u>0,4617.</u>	<u>0,9211.</u>

Forhold mellem Baserne og Syrerne:

$$\begin{aligned} \text{givet: } \frac{\text{Ca. O.}}{\text{Mg. O.}} &= 2,9. \quad \frac{\text{K. O.}}{\text{Ca. O.}} = 1,6. \quad \frac{\text{S. O}_3}{\text{Mg. O.}} = 2,1. \\ \text{opfuget: } \frac{\text{Ca. O.}}{\text{Mg. O.}} &= 5,0. \quad \frac{\text{K. O.}}{\text{Ca. O.}} = 1,8. \quad \frac{\text{S. O}_3}{\text{Mg. O.}} = 2,3. \end{aligned}$$

Forat kunne bestemme, hvorvidt man kan naae Naturen ved disse kunstige Culturer, blev i Midten af Mai den samme Mais ogsaa plantet i Haven. Haveplanterne var saa temmelig udfatte for de samme atmosfæriske Forhold som Forsøgsplanterne. Den 1ste August veiede en Haveplante i nøagtig samme Udviklingsperiode som Forsøgsplanten, ligeledes med 15 Blade og med foroven synlige Hanblomster 1260 Gram, altsaa syv Gange saa meget som de kunstigt ernærede Maisplanter. Haveplantens Stængel havde fra det nederste Knaa indtil Toppen af den af Steden udtrædende Blomsterstand en Høide af 150 Centimeter og var altsaa 3 Gange saa hoi som Forsøgsplanten.

V Periode, begyndt den 1ste August, endt den 10de August; — Levendevægt ved Periodens Begyndelse = 173 Gram, — Stængelen er 52 Centimeter hoi; — i Midten af Perioden har Planten femten store og smukt grønne Blade af 1420 Kvadratcentimeters Bladeindhold. — I denne Periode fordampede den dobbelte Kvantitet Vand (2 Liter), og da de ældre Rødder vare tydelig rustgule, fik Planten ikke mere forsørt Zernilte men tre Gange saameget Kali som i den anden Periode.

Den 6te og 7de August ragede Hanblomsterne, bestaaende af syv enkelte Ax, ganske frem af Bladsteden, Stæng-

len var da 70 Centimeter høi. Den 7de August fremkom en fuldkommen udviklet Hunsblomst. Den 9de begyndte Støvknoppene at støve.

	A	B	C
Salpetersyre	1,0800.	?	?
Svovlsyre	0,2475.	0,1640.	0,0835.
Fosforsyre	0,1875.	0,0020.	0,1855.
Kalk	0,3420.	0,1236.	0,2184.
Magnesia	0,1165.	0,0790.	0,0370.
Kali	0,5927.	0,1894.	0,4033.
	2,5662.	0,5580.	0,9277.

Forhold mellem Baserne og Syrerne:

$$\text{givet: } \frac{\text{Ca. O.}}{\text{Mg. O.}} = 2,9. \quad \frac{\text{K. O.}}{\text{Ca. O.}} = 1,7. \quad \frac{\text{S. O}_3}{\text{Mg. O.}} = 2,1.$$

$$\text{opsluget: } \frac{\text{Ca. O.}}{\text{Mg. O.}} = 5,9. \quad \frac{\text{K. O.}}{\text{Ca. O.}} = 1,8. \quad \frac{\text{S. O}_3}{\text{Mg. O.}} = 2,3.$$

Da Planten i denne Periode blomstrede, og tidligere Forsøg havde vist, at Maisplanter, som bleve opgravede i Blomstringstiden, endnu kunde give modne Frø ved at sættes i Brøndvand, og da det endvidere ved at sammenlægge de Saltmængder, som Planten havde optaget i de enkelte Perioder i Forhold til dens Tilvægt i Levendevægt i de første fire Perioder, viste sig, at den rigelig maatte indeholde ligesaa mange Salte, som den normale Plante optager af Marken, satte man den fra nu af kun i destilleret Vand.

VI Periode; begyndt den 10de August, endt den 16de August; Levendevægt ved Periodens Begyndelse = 255 Gram; — 15 nu fuldkomment udviklede Blade af 2640 Kvadrattentimeters Fladeindhold; 2 Liter Vand fordampet.

Den 10de August støvede Støvknoppene næsten alle. Stængelen forlænger sig hurtigt og er den 12te maalt fra Rorken til Toppen af Blomsterstanden 1 Meter høi. Den 13de fremkom den anden Hunsblomst, som blev indsvøbt i Papir, saa

at den ikke kunde blive befrugtet. Den 16de August er Planten 1,1 Meter høj og derefter voksede den ikke mere. Den befrugtede Kolbe er den 16de August allerede 2 Decimetre lang og har forneden et Tvermaal af 4 Centimetre.

Den 16de August tog man Vandet fra den og deri fandtes
 igen. ikke igen.

0,016 Gram Kali. Svovlsyre (tvivlsom Uklarhed
 med Chlorbarium).

0,008 — Kalk. Magnesia.

0,001 — Fosforsyre. Zern og Kiselhyre.

Af den Omstændighed, at denne Opløsning ikke indeholdt Kiselhyre, fremgaaer, at Glaskarret i Købet af en til to Uger saa godt som Intet afgiver til Opløsningen ved Forvittringen.

VII Periode; begyndt den 16de August, endt den 4de September. Planten har

den 16de August en Levendevægt af	280 Gram.
Morgenens Kl. 9 den 22de August	316 —
Aften Kl. 9 d. 22de August	320 —
— — d. 28de —	330 —
— — d. 1ste September	327 —
— — d. 4de —	317 —

Fra den 1ste September af gik Vægten tilbage, idet Bladene tørrede ind, og der blev nu, da denne Aftagen er tilfældig, ikke taget flere Veininger.

Bladene skrumpede ind. Planten har i denne Periode fordampet $3\frac{1}{2}$ Liter Vand. For med større Sikkerhed at udfinde, hvilke Salte der ved Endosmose gik tilbage til Vandet, er den i denne Periode stillet i et Kar af 1,5 Liters Indhold; man har ved daglig Efterfyldning holdt Vandet paa samme Niveau og til Slutningen kun ladet saa meget opsuge, at der blev 1 Liter tilbage. I denne Liter Vand gjenfandt man: 0,031 af den i Opløsningen tilstedeværende Kalk som kulsur Kalk.

0,007 af den i Opløsningen tilstedevarende Magnesia som ful-
 fur Magnesia,
 hvilte Mængder af begge Salte bleve uopløste tilbage i Skaa-
 len, efter at Vandet var fordampet, og Residuet var blevet
 udtruffet med Vand.

I det Vand, hvormed Residuet i Skaalen blev udtruffet,
 fandtes følgende Stoffer opløste:

0,020 Kalk	} foruden en organisk Substants, som reducerede Kobbertveiste opløst i Kali. *)
0,0006 Fosforsyre	
0,0034 Kali	

I denne sidste Opløsning fandtes intet Spor af Zern,
 Svovlsyre og Magnesia.

Som de foran anførte Analyser vise, maa den for Gra-
 mineerne nærende Opløsning være sammensat efter Forholdet:
 $Mg. O., S. O_3 + 4 Ca. O., N. O_5 + 4 K. O., N. O_5$
 $+ xK. O, P. O_5.$

(Sammenlign Chemisches Centralblatt 1861 Pag. 465,
 564 og 945).

II. Stohmanns Forsøg.

De af Stohmann uafhængigt anstillede Forsøg stemme
 i Hovedresultaterne overens med Knops. Ifølge disse For-
 søg voxer og udvikles Maisplanten, naar det i Begyndelsen af
 Mai i Vand spirede Maiskorn efter at have sludt Rodder
 sættes i en Opløsning, der indeholder Maisplantens Nærings-
 midler i det Forhold, som en Analyse af dens Afse paaviser.
 Hertil maa endnu føies saa meget salpetersurt Ammoniak, at
 der paa hver Del Fosforsyre i Opløsningen kommer to Dele
 Kvælstof, og Opløsningen maa endelig fortyndes med destille-
 ret Vand indtil en Concentration af 3 pr. Wille. Planterne
 maae voxer paa et solrigt Sted; det gjennem Bladene bortdun-

*) I alle Perioder udskille Planterne organiske Substantier, men dog
 mest i de sidste Perioder.

stede Vand maae daglig erstattes med destilleret Vand, og Oplosningen prøves med Hensyn til sin Reaction. Oplosningen maa nemlig bestandig reagere svagt surt, og denne Reaction maa vedligeholdes ved efterhaanden at tilsætte nogle Draaber Fosforsyre. Naar disse Betingelser opfyldes, erholder man, uden at det er nødvendigt at aabne en kunstig Kulsyrefilde, alene ved Hjælp af den i Atmosfæren indeholdte Kulsyre fuldkommen udviklede Planter, under heldige Omstændigheder af 7 Fods Høide. *)

De Stohmanske Forsøg udstrakte sig endvidere til at paa vise den Indflydelse, som Borttagelsen af eet af Næringsstofferne udøvede paa Maisplantens Udvikling, og her afvige hans Resultater fra Knops. Medens i Knops Forsøg Maisplanten udviklede sig fuldkomment uden Kiselsyre, Natron og Ammoniak, gav Stohmann i alle sine Forsøg Kiselsyre og fandt desuden, at Planterne ikke udviklede sig fuldkomment, naar Ammoniak og selv Natron blev fuldstændig borttaget.

Naar Stohmann fuldstændigt berøvede Planterne Ammoniak og istedetfor gav dem Salpetersyre, saa udviklede Planterne sig ret godt i de første 10 til 12 Dage, men derefter bleve de lysegulagtig grønne, og Vegetationen gik yderst langsomt for sig.

Naar man efter en Maanedes Vegetation tilførte Planterne noget Ammoniak (salpetersurt eller eddikesurt), saa gik de meget hurtigt ud. Uden en saadan Tilsetning vedvarede den blegfotige Vegetation, de gik ikke ud, og dog kan man heller ikke sige at de levede. **)

I de Vegetationsforsøg, hvor Natronet manglede, viste det sig, at Maisplanten i Begyndelsen kan undvære det, men naar det fuldstændig udelukkes, meget snart sættes tilbage.

*) Ifølge Knop udskille de i vandige Oplosninger vegeterende Maisplanter endog bestandig Kulsyre gennem deres Rødder.

**) Smlgn. Knop: Chem. Centralbl 1862 Pag. 257.

Den salpetersure Kalk i Normalopløsningen blev i et andet Forsøg erstattet med samme Ækvivalent salpetersur Magnesia. Maisplanten blev efter kort Tid sat meget tilbage i sin Væxt, og kun meget smaa og magre Smaablade udviklede sig. Ved at tilfætte noget salpetersur Kalk til den vegeterende Plante bleve dog de mærkeligste Forandringer fremkaldte. Allerede efter fem Dimers Forløb vaagnede den næsten i fire Uger stationære Vegetation til nyt Liv, og dens videre Udvikling gik nu rask for sig. En Plante, hvortil der ikke blev sat salpetersur Kalk blev stationær, og der var ikke Tale om nogen Væxt. Maisplanten behøver altsaa Kalk strax ved Begyndelsen af sin Væxt.

I de Forsøg, hvori Magnesia blev erstattet ved salpetersur Kalk, indtraf det Samme, som naar Kalken manglede. Vegetationen var ligeledes i dette Tilfælde yderst ringe; Tilfætning af Magnesia i Form af det salpetersure Salt medførte ogsaa her de gunstigste Virkninger, kun ikke saa hurtigt som ved Kalken.

Heller ikke naar Salpetersyren borttoges, udviklede Maisplanten sig. Rigtig nok bleve i disse Forsøg tilbøds Alkalierne saavel som de alkaliske Jordarter givne som svovlsure Salte og som Chlorforbindelser; men Chlor og Svovlsyre finde kun til en vis Grad Anvendelse i Planternes Organisme. Det samme gjælder om det Forsøg, hvori Kvælstof blev udeladt.

Naar et Næringsstof manglede, opnaaede Planterne altsaa ifølge disse Forsøg ikke deres rette Udvikling, og der kan saaledes ikke være Tale om, at man ved et Næringsstof fuldstændigt kan erstatte et andet lignende. En anden Sag er det, at lignende Næringsstoffer dog muligvis kunde delvis erstatte hverandre, og Stohmann vil ogsaa tage dette Spørgsmaal under Behandling.

Den Form, hvori Næringsstofferne bleve givne, var følgende.*)

Kiselsyren blev stedse givet som kiselsurt Kali. Det endnu manglende Kali som Salpeter. I den Forsøgsrække (3), som skulde udføres uden Salpetersyre, blev i det Sted anvendt svovlsurt Kali.

Fosforsyren blev givet som fosforsurt Natron $2 \text{ Na. O.}, \text{H. O.}, \text{P. O}_5 + 24 \text{ H. O.}$; i den 5te Forsøgsrække, ved hvilken Natronet blev udeluftet, blev Fosforsyren givet som Kalisalt $2 \text{ K. O.}, \text{H. O.}, \text{P. O}_5$, hvoraf en concentreret Oplosning af bestemt Gehalt af Kali og Fosforsyre blev fremstillet. Da det fosforsure Natron indeholder mere Natron, end der er fornødent for Afsens Sammensætning, saa var der i Oplosningerne for Forsøgsrækkerne 1 til 7 et Overskud af denne Base; senere blev der anvendt mindre fosforsurt Natron, og derfor mere Kalisalt i en tilsvarende Mængde.

Svovlsyren blev givet som svovlsur Magnesia med Undtagelse af Forsøgsrækken 7, hvor den blev givet som svovlsur Ammoniak. Den manglende Magnesia blev tilsat i Form af salpetersur Magnesia.

Berntveilte blev givet i Form af rent sublimeret Chlorid.

Kalken som salpetersur Kalk; i Forsøgsrækken 3 som Chlorkalcium.

Ammoniakken som salpetersur, svovlsur Salt eller som Salmiak.

Det var nu ikke til at undgaae, at der ikke af det ene eller det andet Stof blev anvendt et større eller mindre Overskud. Navnlig gjælder dette om Natron og Chlor. Hvorvidt disse Afvigelser gif, vise følgende Tabeller:

*) Forat bringe alle Stoffer i Oplosning og hæve den alkaliske Reaction blev der efter behørig Fortynding med Vand tilsat draabevis saameget Saltsyre og senere hen Fosforsyre, at et blaåt Lakmuspapir netop blev farvet svagt rødt.

Forsøgsrækker.

	Den til- sigtede Sam- men- sætning.	1 Nor- mal.	2 Uden Am- moniak	3 Uden Salpe- syre.	4 Uden Kvæl- stof.	5 Uden Natron	6 Uden Kalk.	7 Uden Mag- nesia.
Kali . . .	35,9	35,9	52,0	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9
Natron . .	1,0	8,0	8,0	8,0	8,0	—	1,0	1,0
Kalk . . .	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	—	19,2
Magnesia .	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	13,7	—
Jernvælske	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Svovlsyre	5,2	5,2	5,2	26,9	26,9	5,2	5,2	5,2
Chlor . .	1,3	19,7	3,1	66,5	16,8	3,1	3,1	3,1
Fosforsyre	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
Kiselsyre .	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5
Kvælstof .	18,2	18,2	18,2	18,2	—	18,2	18,2	18,3

Oversigt over Vægten af Afgrøderne.

For- søgs- række.	Plante.	Plantedele.	Tor Sub- stants. Grm.	Affe- mæng- de. Grm.	Affe- mæng- de. Pct.	Organist Sub- stants. Grm.	Forhold af Frøets Vægt til Vægten af Afgrøden efter Frabrag af Affen.
I	Plante fra Haven.	Rodder . . .	10,36	15,24	11,4	—	—
		Stamme . .	52,39				
		Blade . . .	42,39				
		Kolbeblade .	28,51				
		Korn . . .	190,14				
	A	3 Kolber . .	22,66	0,54	2,4	—	—
		Hele Planten	346,45	19,20	5,5	327,25	1 : 3147
		Rodder . . .	3,92	3,97	13,1	—	—
		Stamme . .	9,67				
		Blade . . .	11,79				
		Kolbeblade .	4,91				
		Kolber og Korn	34,09	0,82	2,4	—	—
		Hele Planten	64,38	4,79	7,5	59,59	1 : 573
	B	Straa . . .	27,36	4,35	15,9	—	—
		Kolber . . .	4,24	0,14	3,4	—	—
		Korn . . .	24,57	0,56	2,3	—	—
		Hele Planten	56,17	5,05	8,9	51,12	1 : 491
II	C	—	55,52	5,94	10,7	49,58	1 : 477
	D	—	62,44	6,49	10,4	55,95	1 : 538
	A—C	—	1,19	—	—	—	—
III	D	—	2,39	0,54	22,8	1,85	1 : 18
IV	A B	—	0,204	—	—	—	—
	A	Rodder . . .	0,45	0,10	22,8	—	—
		Stamme og Blade . . .	1,03	0,17	16,7	—	—
		Hele Planten	1,48	0,27	18,2	1,21	1 : 12
	C	—	10,90	0,92	8,5	9,98	1 : 96
	D	—	39,48	5,57	14,1	33,91	1 : 326
V	A	—	49,63	5,21	10,5	44,42	1 : 427
	B	—	32,31	3,36	10,4	28,95	1 : 278
VI	A	—	0,30	—	—	—	—
	B	—	84,30	8,22	9,75	76,08	1 : 731
VII	A	—	0,82	0,18	21,4	0,64	1 : 6
	B C	—	6,01	0,82	13,7	5,19	1 : 50

Bemærkninger til Oversigten over Afgrødevægten.

I. Planterne A, B, C og D vegeterede i Normalop-
løsninger. Planterne A og B bleve den 1ste Juli nedsatte i
Opløsningen, og Planten A indhøstet den 10de September
fuldkommen modnet. Dens Høide fra Rodens Begyndelse til
Toppen beløb sig til 202 Centimetre. Den Plante fra Haven,

hvormed den blev sammenlignet, var af Middelstørrelse. Planten B, indhøstet den 27de September var fuldkommen udviklet og havde en Høide af 127 Centimetre. Planterne C og D bleve den 10de Juni nedsatte i Normalopløsningen; de naaede ikke deres fuldkomne Udvikling; begge bleve høstede den 28de October.

II. Forsøget med Oplosninger uden Ammoniak begyndte den 10de Juni. A og B erholdt den 12te Juli en Tilfætning af 0,2 Grm. salpetersurt Ammoniak; den 23de Juli bleve de satte i en frisk Oplosning med Tilfætning af 0,2 Grm. eddikesurt Ammoniak; begge Planterne gik ud den 31te Juli. Planterne C og D fik den 4de August Normalopløsningen, som var neutraliseret med Fosforsyre. C gik ud den 9de August; D kom sig noget, men blev dog indtil Indhøstningen den 27de September i en kummerlig Forfatning.

III. Forsøgsrække uden Salpetersyre. Begyndt den 10de Juni; hurtigt forbi med Planterne; den 1ste Juli vare A og B alt gaaede til Grunde.

IV. Forsøgsrække uden Kvælstof. Begyndt den 10de Juni. I den første Uge en stolt Væxt; men allerede i den anden indtraadte en Stilstand. A levede indtil Indhøstningen den 27de September; Høiden 15 Centimetre; Røddernes Længde 82 Centimetre. Planterne C og D fik den 11te Juli hver 0,2 Grm. salpetersurt Ammoniak; den 17de Juli igjen samme Mængde. Dette Salts Indflydelse blev snart kjendelig. Den 4de August fik C og D Normalopløsning. Planten D indhøstet den 27de September, Høiden 75 Centimetre. Planten D var den 15de November, da den blev høstet, endnu fuldkommen sund, dens Høide beløb sig til 120 Centimetre.

V. Forsøgsrække uden Natron. Begyndt den 10de Juni; Vegetationen i Begyndelsen meget yppig; ved Slutningen af Juli var Planten dog tilbage. Den 4de August fik Planten Normalopløsning; to gik ud, men A og B udviklede sig videre.

Planten A blev høstet den 30te October; B paa samme Dag; Høiden af A 205 Centimetre; B forkrøblet.

VI. Forsøgsrække uden Kalk. Begyndt den 10de Juni. Planten A havde den 17de Juli naaet en Høide af 2 Centimetre; dens Væxt gjorde ikke mere Fremskridt. B fik den 1ste Juli 0,1 Grm. Kalk som salpetersurt Salt og den 4de August Normalopløsning. Kraftig Væxt; den havde den 15de November fire Stængler af henholdsvis 107, 95, 75, 70 Centimeters Høide; de vare besatte med Blade og med otte stærkt udviklede Kolber.

VII. Forsøgsrække uden Magnesia. Begyndt den 10de Juni. Forholdt sig som i den VI Forsøgsrække. A blev høstet, da man ikke mere kunde mærke noget Fremskridt i Vegetationen. B og C fik den 17de Juli 0,1 Grm. Magnesia og den 4de August Normalopløsning. Høstet den 27de September. B's Høide 23 Centimetre, C's 42 Centimetre. Begge havde de Hætblomster, som dog ikke dannede Blomstestøv; Hætblomster derimod ikke tilstede.

Stohmann slutter af sine Forsøg — idet han støtter sig paa Sammenligningen mellem hans Forsøgsplanter og dem der vare voxede paa almindelig Jordbund saavel med Hensyn til Afgrødevægten som til Afstemængden — at man vel er istand til at forvandle en Maisplante til en Vandplante, men at Maisplanten dog ikke normalt formaaer at voxe i vandige Oplosninger af dens Næringsstoffer. Desuden fremgaaer det ogsaa med Bestemthed af Forsøgene, at Jordbunden spiller en bestemt Rolle ved Plantenæringen (Absorption af Alkalierne) og at Planterne ved Optagelsen af Næringsstofferne maa medvirke selvstændigt.

Smilgn. Hennebergs Journal für Landwirthschaft 1862, Pag. 1 og Annal. der Chemie und Pharmacie Bd. CXXI Pag. 285).

Tillæg F

(til Pag. 101).

Vegetationsforsøg med Bønner i pulveriseret Løv.

For at fuldstændiggjøre de Pag. 101 beskrevne Vegetationsforsøg meddeles her Resultaterne af Totalafgrøden:

Tør Substants i Bønneplanterne angivet i Gram.

	1. Potte. $\frac{1}{4}$ mættet.	2. Potte. $\frac{1}{2}$ mættet.	3. Potte. $\frac{1}{4}$ mættet.	4. Potte. raa Løv.
Frø	93,280	66,127	50,463	7,069
Bælge	25,948	18,393	13,658	2,631
Blade	19,420	15,797	12,477	1,979
Stængler	26,007	20,107	15,710	5,676
Rødder	58,399	36,368	25,411	3,063
Totalvægt	223,014	156,792	117,719	20,418

Disse Tal bekræfte fuldkomment de af Frøvægtene alene dragne Slutninger. Vægtene af Totalafgrøderne forholde sig, naar de fra den raa Løv sættes som Enhed, som:

$$1 : 5,7 : 7,7 : 10,9$$

eller hvis man sætter Afgrødevægten i $\frac{1}{4}$ mættet Løv til 2 og dermed sammenligner det, der erholdtes i $\frac{1}{2}$ og $\frac{1}{4}$ mættet Løv, saa faaer man følgende Forhold:

$$2 : 2,7 : 3,8$$

Bliver den Afgrødevægt, som den ene Løv leverede for sig alene, trukket fra de andre Afgrøder, og Vægten af Afgrøden i den $\frac{1}{4}$ mættede Løv sat til 2, forholdt Afgrøderne i den $\frac{1}{2}$ og $\frac{1}{4}$ mættede Løv sig dertil som

$$2 : 2,8 : 4,2.$$

Tillæg G

(til Pag. 226)

Af Beretningen til Ministeren for de landøconomiske Anliggender i Berlin om det japanesiske Landbrug.

Af Dr. H. Maron.

(Medlem af den preussiske ost-asiatiske Expedition.)

1. Afsnit.

Jordbund og Gjødning.

Det japanesiske Ørige udstrækker sig mellem den 30te og 45de Grad nordlig Brede og har ifølge sin Middelvarme og sin Varmefordeling et Klima, som indeslutter alle Mellemtrin mellem det midterste Tydsfflands og Overitaliens. En ensom ikke rigtig til Udvikling kommet tropisk Palme staaer fredelig ved Siden af den nordiske Fyr, Risen og Bomuldsbusken ved Siden af Boghveden og Bygget. Overalt paa Høidedragene, der som et uregelmæssigt, finmaasket Ræt trække sig over hele Landet, dominerer Fyrren og paatrykker Landskabet denne hjemlige nordiske Karakter, som virker saa velgjørende paa Nordboen, naar han kommer til disse Egne fra den glødende og yppige Tropeverden. I Dalene hersker derimod en komplet sydlig Karakter, betegnet ved Ris, Bomuld, Jams og Batater. Overgangene mellem Fyrren og Bomulden, mellem Høi og Dal udjævnes ved henrivende Fodstier og smalle Hulveie i Hundredevis; i en broget Blanding omgives vi af Laurbær, Myrter, Cypresser, Thuyaer og fremfor alle af den fedtglindsende Camelia.

Landet er af vulkansk Oprindelse og hele Overfladen dannes af Tuff og Diluvium; alle Høidedrag bestaae af en brun, ualmindelig fin og dog ikke altfor fed Ler; Jorden i Dalene er derimod med ringe Afvigelser gennemgaaende en sort, porøs og dyb Havejord, og ved Afgravninger kunde jeg leilighedsvis bemærke, at den om end af en noget fastere Veskaffenhed strakte sig til en Dybde af 12 til 15 Fod. Derunder ligger sand-

synligvis et vandtæt Verlag, og ligesom Bjergenes Verlag ved de stærke og hyppige Regnsfald frembringe talrige Billeder, der overalt bryde frem og uden stor Kunst og Uleilighed kunde anvendes til Vandingsanlæg, saaledes tillader Uigjennemtrængeligheden af det nævnte Lag under Dalene vilkaarligt at forvandle dem til en Sump, som f. Ex. Risen forlanger det.

Hvorledes man nu end er tilbøielig til at afgjøre det Spørgsmaal, om den nuværende Rigdom af Jordbunden er et kunstigt Produkt af flere tusind Aars Cultur, eller om den har været tilstede fra Begyndelsen af og har gjort Jordens Dyrkning til en kjær og værdifuld Beskæftigelse for Folket, saa maa man dog indrømme saa meget, at i Diluvialdannelsernes Verholdighed, i et mildt Klima og i en Overflodighed af Vand findes alle Betingelser for og alle de bekvemmeste Midler til en høi Cultur forenede.

Et arbejdsomt, dygtigt og maadeholdent Folk har benyttet alle disse Midler omhyggeligt og forstandigt og gjort Agerbruget til et i Sandhed nationalt Arbejde. Dette Folk har forstaaet at vedligeholde Agerbruget paa det høieste Trin af Fuldkommenhed, uagtet det udelukkende drives af Bønder og simplere Folk, og Agerbrugerne selv kun høre til 6te eller næstsidste Klasse af den sociale Rangforordning, idet ingen japanesisk Gentleman er Landmand. Der findes ingen Uddannelsesanstalter for ham; ingen landøconomiske Foreninger, ingen Academier, ingen periodisk Presse tilbyder ham noget som helst af hvad man kunde kalde Kundskabens Luxus. Sønnen lærer simpelthen af sin Fader, og da Faderen accurat veed lige saa meget som Farfaderen eller Oldefaderen vidste, og da han gjør det noiagtigt ligesom enhver anden Landmand paa enhver anden Kant af Landet, saa er det ligegyldigt, hvor og hos hvem han gjør sine Studier. En vis lille Sum af Viden, der fra Arilds Tid af saa ofte har vist sin Paalidelighed, at den kan

ansees som en positiv Kundskab, kan i intet Tilfælde undgaae Lærlingens Opmærksomhed og danner ligesom en uforanderlig Arve=Biden.

Jeg maa tilstaae, at jeg i mange Tilfælde blev grebet af en Følelse af dyb Beskjæmmelse, naar jeg ligeoverfor denne simple Videns og dens firkte og ubestridte Anvendelse i Praxis mindedes vore hjemlige Forhold. Vi kalde os et Kulturfolk, et dannet Folk; den høieste Intelligents har viet sine Kræfter til Agerbruget; overalt stræbe Foreninger, Academies, kemiske Laboratorier og Forsøgsgaarde efter at udvide og udbrede vor Videns. Og dog, hvor forunderligt, at vi derhjemme trods alt dette endnu ligge i heftig, ofte bitter Strid om de første og simpleste videnskabelige Grundregler for Agerbruget, og at oprigtige Forskere maae tilstaae, at Summen af deres positive, ubestridelige Videns endnu er saa uendelig lille; hvor forunderligt fremdeles, at denne ringe Sum af positiv Videns endnu staaer saa uforligneligt med den store Praxis.

Blandt de store Spørgsmaal, som hos os endnu ere brændende, men som her i en tusindaarig Erfarings Laboratorium for længe siden ere afgjorte, maa jeg som det vigtigste først nævne Gjødningsspørgsmaalet. For den gamle Verdens rationelt dannede Landmand, der uvilkaarligt har vænnet sig til at betragte England med sine Enge, sin enorme Fodervæxtkultur, sine Fede vægshjorder og foruden alt dette med sit stærke Forbrug af Guano, Benmel og Miekager som Idealet og den eneste mulige Typus for et virkelig rationelt Agerbrug, — kan Intet være mere overraskende end at se et Land i en endnu høiere Kultur uden Enge, uden Fodervæxtdyrkning uden et eneste Stykke Kvæg og uden den ringeste Tilførsel af Guano, Benmel, Salpeter eller Miekager. Saaledes er Japan.

Jeg kan ikke lade være at smile, naar jeg tænker paa, hvorledes paa min Gjennemreise gennem England en af Koryfæerne for dette Lands Agerbrug under Henviisning til sin rige

Kvægbesætning og med kathedermæssig Holdning søgte at indprente mig følgende Sætninger saa alvorligt og strikt som muligt som det hemmelighedsfulde non plus ultra af Visdom: Jo mere Foder, desto mere Kjød; jo mere Kjød, desto mere Gjødning; jo mere Gjødning, desto mere Sæd. Japaneseren kjender aldeles ikke denne Slutningsrække; han holder sig simpelthen til det ene Ubestridelige: Uden bestandig gjentaget Gjødning ingen bestandig sig gjentagende Production. Af det, som jeg herover Jordbunden, erstattes en ringe Del af Naturen (hvorved han mener Luft og Regn); den øvrige Del maa jeg erstatte; hvorved er paa dette Punkt ligegyldigt. At Landets Produkter først maa gaae gennem det menneskelige Legeme inden de vende tilbage til deres Hjemsted, er for Gjødningen selv kun et nødvendigt Onde, som stedse er forbundet med Tab. Nødvendigheden af at tilveiebringe et Mellemled ved Hjælp af Kvægbesætningen begriber han aldeles ikke. Hvor meget unødvendigt og kostbart Arbejde maa det ikke forarsage, først at lade Jordens Produkter opødes af Kvæg, der er saa besværligt og kostbart at opdrætte, og hvor store Tab maa dette ikke medføre. Hvor meget simplere er det dog ikke selv at fortære Kornet og selv at producere Gjødningen.

Det være dog langt fra mig, at ville benytte de saa stærkt differerende Endepunkter, hvortil Udviklingen af begge Folks landøkonomiske Kulturhistorie har ført, til at fordømme den Form, hvorunder vort Agerbrug drives og utilbørligt have det japanesiske à conto en dybere Indsigt. Forholdene have ført det med sig saaledes og navnlig har Følgende været virkende derved. Religionen forbyder Japaneserne at spise Kjød, og dette Forbud gjaelder for Tilhængerne af begge Hovedsektterne for Sintoisterne saavel som for Buddhaisterne. Men da den ikke alene forbyder dem at nyde Kjødet men overhovedet Alt, hvad der frembringes af Dyrene (Mælk, Smør, Ost), saa bortfalder derved det ene store Niemed for vort Kvæghold. Heller

ikke Aaret vilde, hvis det kun blev holdt for Uldens Skyld, kunne betale sig, naar ikke tillige dets Kjød blev gjort i Udbytte, en Erfaring, hvortil man selv i Tydskland synes lidt efter lidt at ville naae.

En anden Grund, der gjør Kvægholdet overflødigt, er den ringe Størrelse af alle Driftsenheder, hvad der dog ikke maa forveksles med Grundeiendommens Udstyknings. Al Grund og Jord tilhører Fyrsterne, Landets Store, der give det i Lehn og Underlehn til den lavere Adel; men da de Adelige ikke selv kunne drive Agerbrug, forpagte eller bortfaste de deres Lehnsgodser parcelvis; den nuværende Inddeling og Udstyknings af Jorden synes at have bestaaet i umindelige Tider og for Parcellernes oprindelige Begrænsning har vel den naturlige Beliggenhed eller et Vandløb været bestemmende; Størrelsen af disse Parceller, der befinde sig under een Drift, varierer fra 2 til 5 Morgen. Da et saadant lille Terrain endnu ofte gennemskjæres af Til- eller Afledningsgrofter, saa vil man sjelden finde saa stort et Stykke Jord, at et Trædyr med Fordel vilde kunne anvendes paa det.

Disse Forhold ere væsentlig forskjellige hos os. Vi troe ikke, at vi kunne vedligeholde vore Kræfter uden en Oversflødighed af Kjødspiser, hvorvel vi daglig have det Exempel for os, at vore Arbeidere, som dog i det mindste behøve ligesaa megen Kraft som vi, for Størstedelen ere frivillige Buddhaister. Driftsenhederne ere endnu bestandig saa store, at man ikke kan tænke paa en gjennemgaaende Behandling med Haanden, affet fra, at Prisforholdene mellem Arbejdsløn og Produkt kun i de sjeldneste Tilfælde tillade en saa intensiv Behandling. Men at Jordens Cultur over hele Verden noiaagtigt staaer i ligefremt Forhold til Jordsmønnets Udparcellering, det er en Kjendsgjerning, hvis Realitet og Betydning først ret falder os i Sinene, naar man fra Nordtydskland reiser over England til Japan.

Den eneste Gjødningsproducent i Japan er altsaa Mennesket, og det ligger da nær, at man offerer den største Omhu paa at opbevare, tilberede og anvende Excrementerne. Da hele Fremgangsmaaden herved forekommer mig at indeholde meget Lærerigt for os, saa anser jeg det — selv med Fare for at faare den æsthetiske Følelse — for min Pligt, at beskrive den saa detailleret som muligt.

Japaneseren bygger ikke sit Locum som vi i den fjerneste Krog i Gaarden med halv aaben Bagside, der tilsteder Luft og Vind fri Afgang, men han gjør det til en væsentlig og luffet Del af sit Hus. Da han overhovedet ikke kjender Begrebet „Stol“, saa mangler ogsaa det sædvanligt meget omhyggeligt udstyrede, ofte tapetserede eller lakerede Kammer det hos os brugelige Sæde, og et simpelt, langagtigt firkantet Gul, som er anbragt paatvers ligeoverfor Indgangsdøren, er bestemt til at føre Excrementerne til det nedenunder indrettede Rum. Idet han tager Abningen efter Breden mellem Benene, forretter han i en paa Hug siddende Stilling sin Nødtørst med den største Renlighed. Saa ofte jeg undersøgte dette Cabinet, fandt jeg stedse, selv i de fattigste og simpleste Landboers Boliger, en fuldkommen Renlighed i det. Jeg finder, at der er noget praktisk i denne Construction. Vi bygge hos os Locummer for Folkene og Dagleierne over Møddingepladsen eller bag Udhufene og forsyne dem med Sædebrædter med runde Huller i; men selv naar vi kun anbringe en Sædeplads i dem, har jeg dog altfor ofte set, at det hele Locum efter saa Dages Forløb mere ligner en flet Svineslald end et Locum for Mennesker, og Grunden er simpelthen den, at vore Arbeidere have en afgjort, maaske naturlig Fortjærlighed for den paa Hug siddende Stilling. Det japanesiske Locums Construction viser, at disse Folk kunne blive hjulpsne.

Under den firkantede Abning staaer et Kar for at optage Excrementerne; sædvanlig en til Abningen svarende kallefor-

migt construeret Tønde med opstaaende Hante, hvorigjennem en Bærestang kan skydes; ogsaa ofte en stor Ler Hantekruffe, hvortil det i Landet værende Ler leverer et udmærket Materiale. I nogle sjældne Tilfælde, og det kun i Byerne, fandt jeg paa Bunden af disse Kar og vel ogsaa lagvis i Massen et Lag Alner eller grov Haffelse, en Anvendelse, der, hvis jeg ikke feiler, ogsaa i den senere Tid har været anbefalet hos os. Saasnart nu dette Kar er fuldt, bliver det flyttet ud og tømt af i en af de større Gjødningsbeholdere. Disse Gjødningsbeholdere anlægges enten i selve Marken eller i Gaarden og bestaae af store næsten til Randen i Jorden nedsatte Kar eller enorme Stenkruffer af 8 til 12 Cubikfods Indhold. Disse ere de egentlige Tilberedningsanstalter for Gjødningen. Behandlingen i disse Beholdere er følgende: Excrementerne blive uden nogensomhelst Tilfætning fortyndet med Vand saalænge, indtil den hele Masse under dygtig Omrøring har forvandlet sig til en fuldstændig fin udrørt jevn Bælling. I Reguvoir dækkes Gruben med et ved Siden af staaende Dæksel, der kan skydes hen over den; i klart Veir udsættes den derimod for Sol og Vind. De faste Bestanddele i Bællingen synke efterhaanden tilbunds og gaae i Gjæring, Vandet fordamper. I dette Mellemrum har Locummet ydet en ny Paafylldning; der tilfættes igjen Vand, det Hele røres godt sammen og behandles ligesom ved den første Paafylldning. Paa denne Maade bliver man ved, indtil Gruben er fuld. Derpaa lader man den efter den sidste Paafylldning og efter gjentagen fuldstændig Gjenmemarbejdning henstaa alt efter Veirliget i 2 til 3 Uger indtil den skal bruges; men Gjødningen anvendes aldrig i frisk Tilstand.

Hele denne Fremgangsmaade viser, at Japaneserne aldeles ikke ere Tilhængere af Kvalstoftheorien, og at det fornemmelig er dem om Gjødningens faste Bestanddele at gjøre. De prisgive forgløst Ammoniakken til at

decomponeres af Solen og fordampes af Vinden, men beskytte desto omhyggeligere de faste Dele fra at udvadskes og bortskylles.

Men da Agerbrugeren maa erlægge Afgiften af sit Grundstykke til Forpagteren eller Lehnsherren ikke i Penge men i en Procentdel af den avlede Afgrøde, saa er hans Tankegang fuldkommen logisk, naar han slutter, at Indholdet fra hans Locum ikke vilde være tilstrækkeligt til at forhindre en successiv Udpiining af hans Jord trods dennes store Rigdom og trods de gjødende Bestanddele, den utvivlsomt modtager fra den nærmeste Bæk eller Åa, som han benytter til sine Vandingsanlæg. Han nedgraver derfor ogsaa overalt, hvor hans lille Mark stoder op til Landeveie eller Fodstier, Tønder eller Kruffer, hvis Benyttelse indtrængende anbefales det reisende Publicum, og det kan tjene til Bevis paa, hvor grundigt Befolkningen fra de Høieste til de Laveste har fattet Gjødningens økonomiske Værdi, at jeg paa de mangfoldige Toure, som jeg har foretaget til de fjerneste Dale og til den fattigste Befolknings Huse og Hytter, aldrig nogenstinde end ikke i de mest skjulte Kroge har set Spor af menneskelige Excrementerne paa fri Land. Hos os ligge de paa Landet i Hundredevis ved Siden af Locummet og i alle Kroge af Gaard og Have. At den af velvillige Forbidragende efterladte Gjødning undergaaer den samme Behandling, som Familiegjødningen, behøver vel neppe at bemærkes.

Til Agerbrugernes Excrementer slutte sig endvidere andre Stoffer, som ikke ere blevne tagne fra Jordbunden og som derfor repræsentere en yderligere Tilførsel af Gjødemidler. I alle Floeder, Bække, Kanaler og navnlig i de mange smaa Havbugter vrimer det af en tallos Mængde spiselige Fisk, som det er tilladt Japaneseren at nyde, en Tilladelse, hvoraf han ogsaa gjør en meget udstrakt Brug. Fiske, Krebs og Snegle fortæres i

Mængde og komme tilsidst som et meget værdifuldt extra Bidrag Locummet og derved Marken tilgode.

Den japanesiske Landmand tilbereder ogsaa Compost. Da han ikke holder Kvæg og altsaa ikke kan gjøre noget ud af Halmen og hvad der falder af i hans Bedrift ved at lade det gaae igjennem Husdyrenes Legemer, saa maa han bringe hele denne Del af hans Jords Produktion tilbage til den uden „Animalisation“. Kvintessentsen af de derved anvendte Metoder er simpelthen en Concentration af Stofferne. Skaaret Halm, overflødige Avner, de paa Gader og Veie opsamlende Excrementer fra Kastdyrene, Toppen af Roerne, Skallerne af Nams og Batater og alt muligt Affald fra Husholdningen bliver omhyggeligt blandet med nogen Græstørnjord, opsat i Form af smaa Kartoffelkuler, befrugt og forsynet med et Straatag. Ikke sjældent har jeg i disse Compostdynger fundet Muslingskaller og Sneglehuse, som Bakkene føre med sig i Overflod, og som paa ethvert Sted, hvor Havets Bred er nær, kan faaes i saa stor Mængde, som man onsker. Af og til befrugtes og omstiftes Dyngen, og saaledes gaaer Forraadelsesprocessen raft for sig under Solens kraftige Indvirkning. Naar der var Halm i Overflodighed, eller Gjødningen skulde anvendes, førend den var moden til Brug, har jeg ogsaa ofte set, at Fremgangsmaaden blev overmaade forkortet ved at man benyttede Ild istedetfor Gjæring til at gjøre Ende paa den.

Den paa denne Maade halvt forfuldede og til Afte forvandlede Masse kunde da strax bruges, og blev, saavidt mine Sagtagelser gik, stedse udstrøet umiddelbart over Udsæden.

Jeg troer, at ogsaa Behandlingen af Compostdyngerne afgiver et Bevis for den Paastand, at den japanesiske Landmand er ligegyldig ved Kvælstofforbindelserne, og at han omhyggeligt bestræber sig for at tilintetgjøre alle organiske Substantier før han anvender dem til Gjødning. Dette staaer atter i noieste Sammenhæng med, at Japaneseren især

gaaer ud paa snarest muligt at gjøre noget ud af sin Gjødning.

For at naae denne Hensigt betjener han sig — foruden af den ovenfor beskrevne Tilberedelse af Gjødningen — endnu af to Hjælpemidler:

1. Han anvender saavidt muligt og navnlig altid sin Hovedgjødning, Locumsgjødningen, i flydende Tilstand.
2. Han kjender ikkun Topgjødskning.

Saa snart han skal til at besaae en Mark, bliver den, som det senere nærmere vil blive beskrevet, lagt i Furer og Sæden udstrøet med Haanden; derover kommer et tyndt Lag godt fordelt Compost og derover tilsidst Locumsgjødning i flydende og meget fortyndet Tilstand. Fortyndingen foregaaer i Udbæringskanderne, hvori Gjødningen fra Hovedgjødningsbeholderen bliver ubbaaret til Fordeling i Sædfurerne, fordi en ensformig kraftig Blanding og god Gjennemarbeiden kun paa denne Maade er mulig. Gjødningens fuldførte Gjæring (Modning) bevirker, at man uden Fare kan bringe den i umiddelbar Berøring med Sædefornet, saa at den strax kraftig kan understøtte den første fine Rodskydning.

Maaske er denne af Japaneserne brugte Gjødningsmethode endnu ikke i sin Helhed anvendelig hos os; men vi kunne sikkert med fuld Tillid antage nogle Læresætninger af disse gamle Praktikere, og da et heldigt Udfald saa paafaldende staaer paa deres Side, skulde vi stræbe hen til at modificere den efter vore Forhold og i det mindste som Princip overalt fremhæve som vigtigt:

1. Den mest mulige Concentration af Gjødningen, der maa medføre meget betydelige Besparelser. (Naar jeg anførte at Japaneseren ikke bekymrer sig om Kvælstofforbindelserne, og at hans Mark desuagtet befinder sig i en høj Cultur, saa er hermed naturligvis paa ingen Maade leveret et Bevis for, at det ikke vilde være endnu bedre,

naar han saamtidigt kunde fastholde Kvalstoffet. Hvis man, hvad jeg betvivler, kan angive en mere praktisk Fremgangsmaade, en Methode, som forener begge Fordele — saa meget desto bedre! Men forend vi have det Bedre, skulde vi tage det Gode).

2. Topgjødning, der rigtignok er betinget af Madkultur.
3. Flydende Gjødning; ikke i den extravagante Skikkelse, hvori den har søgt at bryde sig en Vane i England, men i en for vore Forhold passende Udstrækning. *)

Som Slutningspunkt vil jeg benytte den Meddelelse, at

4. Japaneferen Intet dyrker uden Gjødning.

Han giver hver Udsæd eller hver Plante kun saa megen Gjødning, som den behøver til en fuldstændig Udviſking. Om at berige Jordbunden for den kommende Tid, der om er det ham aldeles ikke at gjøre; han vil ikke naae Andet end en rigelig Afgrøde efter hver Udsæd. Hvor ofte hører man ikke hos os, at den ene Slags Gjødning foretrakkes for den anden, fordi den holder længere ud; og hvor langt ere vi dog ikke, trods al vor vise Forsigtighed, bleve tilbage for Japaneferne, der kun synes at sørge for den første Afgrøde. Da de gjøde til hver Frugt, og Begrebet „Brak“ i den Form, hvorunder vi kjende den, er dem ganske ubekjendt, maae de fordele deres aarlige Production af Gjødning over hele Overfladen af deres Mark; dette er alene muligt ved Radsaaening og Topgjødning.

Vor lange halmede Staldgjødning og dens Udſlen over hele Fladen af den Mark, der skal gjødes, staaer i skærende Modſætning til denne rationelle Fremgangsmaade.

Jeg maa endnu her tilføie, at Gjødningen fra Bjerne ikke undergaaer nogenſomhelſt kunstig Omdannelse til Guano eller

*) I en Anmærkning henviser Forf. her til sin fra England indsendte Beretning, som findes aftrykt i Ann. der Landw. XXXVIII Bind Pag 417 o. flgd.

Poudrette; som den forefindes der, føres den hver Morgen og hver Aften ud hele Landet over, for efter en kort Tids Forløb igjen at vende tilbage som Bønner eller Roer; Tusinder af Baade glide i den tidlige Morgenstund med høit opstabilede Tønder, som ere fyldte med det værdifulde Stof, gjennem Stædernes Kanaler og fordele Belsignelsen indtil dybt ind i Landet. Der er formelige Gjødningsposter, som komme og gaae med en Diligences Regelmæssighed, og man maa indrømme, at det er et Slags Martyrium at tjene som Conducteur for en saadan Post. Om Aftenen møder man lange Rækker af landlige Kulier, som efter om Morgenen at have bragt Landets Producter til Byen, nu ere belastede hver med to Tønder Gjødning, og det ikke i fast, consistent Form, men netop i den friske Blanding, hvori den af Naturen findes i et godt Locum. Karavaner af Lastbest, som have bragt Fabrikater fra det Andre til Hovedstaden ofte fra en Afstand af 50 til 60 Mile, ere nu paa Veien hjemad belæssede med Kurve og Tønder, kun at man i dette Tilfælde sørger for at udvælge faste Excrementer.

Saaledes fremstaaer for os det storartede Billede af en fuldstændig Circulation af Naturkræfter; intet Led i Rjeden gaaer tabt; det ene rækker det andet Haanden.

Jeg kan ikke nægte mig et Tilbageblik paa os selv og en Parallel. Vi sælge i vore store Agerbrug en Del af Jordbundsraften i Form af Korn, Roer eller Kartofler, men vore Vogne, som bringe disse Producter til Byen eller til Fabrikken, bringe ingen Erstatning tilbage — et Led af Rjeden falder ud. En anden Del opfodre vi paa vore store Kvægsætninger; ogsaa heraf gaaer en betydelig Del i Form af Fædekvæg, Mælk, Smør eller Uld ud i Verden og vender ikke mere tilbage — et andet Led falder ud. En tredie mindre Del fortære vi selv med vore Arbeidere. Denne Del idetmindste kunde hel og holden komme os tilgode, naar vi forstode at benytte den omhyggeligt, forstandigt, japanesisk; eller vil Noget

for Alvor paaftaae, at Locumsgjødningen paa vore Aulsgaarde har nogenfomhelst Betydning, der er værd at omtale? Jeg troer, at paa en Gaard paa 1000 Tønder Land vilde Locumsgjødningen ikke engang være tilstrækkelig til at gjødsle en halv Tønde Land. Af den hele Jordbunds-kraft, som vi ved Afgrøderne berøve Jordbunden bliver ved den nuværende Organisation af vore Landeiendomme saaledes kun den Del tilbage, som vort Kvæg efterlader os som Gjødning — en ringe Del, naar vi erindre, hvor voluminos den er, og hvor concentreret derimod den Jordbunds-kraft var, som vi bortfolgte i Form af Korn, Mælk eller Ud.

Man vil indvende, at det dog er forunderligt, hvorledes vi netop ved vort System med store Kvæghold kjendeligt bringe Landeiendommene i Cultur og til at give høie Afgrøder. Jeg indrømmer denne Kjendsgjerning; Spørgsmaalet er kun, hvad den betyder. Hvis der ved „Cultur“ skal forstaaes Jordbundens Evne til vedholdende at frembringe høie Afgrøder d. v. s. som en virkelig Rente af Jordbundscapitalen, saa nægter jeg, at vore Landeiendomme (maaſte med ſaa Undtagelſer) ere i Cultur. Men ved at bearbejde dem godt og ved en egen Maade at gjøde paa have vi bragt dem i en Tilſtand, der gjør hele Jordbundskraften disponibel, og ſom derfor giver os ſiebliffeligt høie Afgrøder. Men det er ikke Renterne, ſom vi indſamle af vor Jordbundscapital, det er Capitalen ſelv. Jo mere flydende vi gjøre denne, deſto hurtigere vilſe vi ved vor Driftsmethode finde, at den bliver opbrugt. Vi kalde dette med Urette Cultur. Den ſæregne Gjødningſmethode, ſom jeg nys hentydede til, beſtaaer i, at vi proppe Jorden med ſaamange Kvalſtofforbindelſer ſom muligt. Nu er Ammoniack og dens Beſlagtede utvivlſomt en udmærket Cultivator; den forſtaaer at vække de ſlummende Jordbundſkrafter; men den er dog til ſpyvende og ſidſt ikke andet end en Bank, der velvilligt bytter os den Daler, vi kunne udgive, i en tyve Silbergroſchen;

Dalerne gaae nu let fra Haanden, og derfor gives der saa stort et Parti hos os, der elsker og forsvarer den villige Bank.

Heri ligger den store Forskjel imellem den europæiske og japanesiske Cultur. Den europæiske er en Skincultur, og Bedraget vil tidligere eller sildigere komme for Dagen. Den japanesiske er en virkelig, sand Cultur; Jordens Afgrøder ere Renter af Jordbundsraften. Da Japaneseren veed, at han maa leve af Renterne, er al hans Omfjorg rettet paa, at Capitalen ikke forringes. Han giver kun noget ud med den ene Haand, naar han kan tage det ind igjen med den anden, og han tager aldrig mere af Jorden end han atter kan give den. Han forcerer den ikke ved store Tilførsler af Kvælstofforbindelser.

Derfor frembyde Markerne i Japan aldeles ikke gjennemgaaende hint blendende hyppige Udseende, som vi undertiden nyde hos os; paa Japaneserens Agre staae ingen uigjennemtrængelige sex til otte Fod høie Halmstove, ingen 100-pundige Roer med 99 Pund Vand; der er i det Hele Intet overdrevent i Udseendet af de japanesiske Afgrøder; men hvad der giver dem et Fortrin for vore, det er det sikke og jevne Udbytte, som de yde og have ydet i Aartusinder. Det er først Gjennemsnittet der kan kaldes Rente.

Men onsker man endnu et Bevis for, at Culturen i Japan virkelig er høi, og at Productionen er stor, saa kan det gives ved den Notits, at et Land af Storbritanniens Størrelse, et Land, hvorom man kan antage, at det paa Grund af sin bjergrige Beskaffenhed i det Høieste kun er dyrkeligt i Halvdelen af sit Areal, ikke blot har flere Indbyggere end Storbritannien, men ogsaa formaaer at føde dem. Medens Storbritannien som bekendt aarligt maa skatte flere Millioner til Udlandet, udfører Japan, efterat dets Havne ere blevene aabnede, aarlig ikke ubetydelige Kvantiteter Levnetsmidler.

2. Afsnit.

Jordens Bearbejdning.

Dybcultur er et Stikord i vor moderne Dagslitteratur, og man tør vel nok sige, at Principet idetmindste har vundet almindelig Anerkjendelse. Den eneste betingelsesvise Indvending, som man reiser derimod, er den Paaastand, at Indførelsen af den udfordrer en stor Gjødningcapital. Men selv de mest begejstrede Tilhængere af denne Theori derhjemme kunne vanskeligt forestille sig en saa almindelig og i saa høi en Grad gennemført Dybcultur, som den der virkelig forefindes i Japan.

For Japaneseren er hans Mark blevet et Materiale, som han former og anvender efter Forgodtbesindende, ligesom en Skrædder af et Stykke Tøi paa Forlangende forfærdiger Kapper, Kjole, Benklæder eller Best og forandrer det ene til det andet. Idag staaer der Hvede paa et Stykke Mark; otte Dage efter er den høstet, Halvdelen af Marken er blevet en af Vand dybt gennemtrængt Sump, hvori Forpagteren, synkende i til Knæerne, planter Ris; den anden Halvdel ligger derimod ved Siden af som et 2 til $2\frac{1}{2}$ Fod høiere, bredt og tørt Bed, hvorpaa der faaes Bomulds, Batater eller Boghvede; eller en Firkant i Midten er gjort til Bed og en bred Rand rundt omkring det til Risager, og da Vandet stedse maa staae lidt over Overfladen af denne, kan man slutte sig til, at Planeringen maa være gjort nøiagtig og bestandig efter Vaternpasset.

Hele dette Arbejde er i den korte Tid udført af Manden selv og hans lille Familie. At det lod sig udføre saa hurtigt er et Bevis for Jordens dybtgaaende Skørhed selv efter en Høst; og at Manden turde gjøre det uden Betyrning for den paafølgende Afgrøde, er et Bevis for Jordens dybe Rigdom. Først naar Rigdom er saaledes forbundet med Skørhed, kan der være Tale om en virkelig Dybcultur.

Det fremstillede Billede er ikke noget fingeret Exempel, intet Fantasmaleri, men et tro Aftryk af virkelige Forhold,

som jeg har set i hundredevis. Antager man, at Risen i det Mindste fordrer 1 til $1\frac{1}{2}$ Fod cultiveret Jordbund, og lægger man dertil den halve Høide af det opfaste Bed med 1 til $1\frac{1}{4}$ Fod, saa har man en Culturdybde af 2 til 3 Fod.

Den Fremgangsmaade efter Forgødtbefindende at omdanne Marken til en Sump eller til et hoitliggende Bed, er rigtig nok for nærværende Tid i Japan kun Bevis paa Tilstedeværelsen af Dybculturen, men det er ligesaa klart, at den ogsaa maa have været Midlet til den. Naar man stedse vil vente saalange med at fordybe Madjorden, indtil man har et Overflud af Gjødning (overhovedet et relativt Begreb), saa kan man forudsige, at den i fjeldneste Tilfælde vil gjøre noget Fremstridt hos os. Man kan som bekendt ikke lære at svømme, uden at gaae i Vandet.

Indførelsen og den bestandige Fremstriden af Dybcultur i Japan er blevet understøttet ved den i umindelige Tider anvendte Fremgangsmaade at dyrke enhver Frugt i Rader; ogsaa denne Fremgangsmaades Fortrin have længe været os bekendte; mellem Fordelene ved Rodfrugtdyrkingen anføres bestandigt i Lærebøgerne den derved muliggjorte Fordybning af Madjorden, og idetmindste pore Gartnere have for længe siden almindeligt adopteret den.

Til en fuldkommen Forstaaelse af denne Fremgangsmaades Fordele og Betydning er jeg først kommet efterat have seet dens fuldkomne under mange forskjellige Former fremtrædende Gjennemførelse i Japan. Hos os er Radsaaning endnu ikke blevet et i vort hele Agerbrugssystem indgribende Moment; vi betragte bestandig Spørgsmaalet eenfaldigt, nemlig kun i Forhold til den enkelte Frugt, som vi ville dyrke. Men Japaneseren har hævet den til et Agerbrugssystem og har ved Hjælp deraf fuldstændigt emanciperet sig fra den hos os fornødne Hensynstagen til Frugtfølgen og fra „Bøvelsdriftens Tvangstreie“; han er derved i Sandhed blevet fri Herre over sin

Mark. Han har ikke alene forandret det „efter hinanden Følgende“ til et „ved Siden af hinanden Vøgende“, men ogsaa bragt Principet for en Blandingsdyrkning, som nu først er ifærd med at bryde sig en Bane hos os, til sin høieste Udvikling, idet han har affstaffet den vilde og vilkaarlige Vøgen af forskjellig Sæd mellem hinanden, og ved Raderculturen bragt Blandingsdyrkningen i en regelmæssig og lovmæssig Orden. En Mark bliver altsaa behandlet paa følgende Maade:

Det er i Midten af October og for Diebliffet er Voghveden den eneste Sæd paa dette Stykke Mark. Den staaer i Rader 24 til 26 Tommer fra hinanden; i de derimellem liggende, nu tomme Rader, blev der i Foraaret, efterat Hveden var indhøstet, saaet smaa Roer; ogsaa disse ere allerede høstede, og hele Mellemrummet mellem Voghvederaderne bliver nu bearbejdet saa dybt med Hakken, som Redskabet tillader. En Del af den friske Jord fra Midten bliver ført over mod den i fuld Blomstring staaende Voghvede; derved opstaaer der i Midten en Jure, hvori der saaes Raps eller den graa Vinterart, som gjødes paa den alt beskrevne Maade, hvorefter Frøene og Gjødningen dækkes fladt med Jorden. Naar nu Rapsen eller Erterne ere komne op og ere blevne 1 à 2 Tommer høje, er Voghveden blevet moden og indhøstes. Nogle Dage efter blive Raderne, hvori den stod, grave, rensede og besaaede med Hvede eller Vinterroer. Saaledes følger Rad efter Rad og Afgrøde paa Afgrøde hele Aaret igjennem. Forfrugten er ligegyldig. Kun den forhaandenværende Gjødning, Aarstiden og Husholdningens Fornødenheder ere bestemmende for Valget af den efterfølgende Frugt. Mangler der Gjødning, blive Mellemrummene liggende brak, indtil det fornødne Kvantum er indsamlet.

Systemet som et Hele har det store Fortrin, at det gjør al Gjødningen anvendelig til enhver Tid, saa at den deri hvilende Capital ikke kommer til at ligge ufrugtbar hen; men der-

næst, og dette turde være det Vigtigste, sætter det Afgrøden og altsaa ogsaa Jordbundsraften i et ligefremt ved ingen „manoeuvrer de force“ forstyrret Forhold til den forhaandenværende Gjødningsscapital, med andre Ord! Jordens Indtægt og Udgift er stadig i Balance.

Jeg har set dette System i dets mest intensive Anvendelse i Nærheden af de store Stæder, saasom Heddo i særdeles frugtbare Dale og paa Markerne ved de store Hovedlandeveie; Afgrøde fulgte paa Afgrøde, Gjødning paa Gjødning. Her producerede Jorden meget mere, end der kunde fortares paa den; men den store By og de ved Veien anbragte Locummer hvede en ny Gjødningstilførsel, der i hvert Fald maatte balancere med Udførselen af Afgrøderne. Men jeg har ogsaa set Algerbrug, fjernt fra de store Landeveie, fravristede smaa Høisletter, og aabenbart af et yngre Culturdatum.

Da Japaneseren ikke gjerne ned sætter sig paa Høiderne, men stedsse foretrækker at bygge sit Hus i Dalene, saa er Tilførselen af Gjødning besværligere paa saadanne Steder, og om Tilfald fra Reisfærende eller fra Byerne kan der næsten ikke være Spørgsmaal. Her har jeg undertiden kun fundet een Frugt paa hvert Stykke Mark og Raderne desuden saa langt fra hinanden, at endnu en Frugt vilde have havt fuldkommen god Plads imellem dem. Saaledes bliver idetmindste en behørig og gjentaget Bearbejdning af Mellemrummene, der skulle optage den nye Udsæd, muliggjort, og derved at frist Jord bestandig føres hen paa den for Diebliffet vøgende Sæd, saaer denne en langt større JordbundsCapital til Disposition, end der vilde være muligt med en hvilken som helst anden Fremgangsmaade. Saaledes bliver fra Begyndelsen af kun Halvdelen af den opdyrkede Mark (d. v. s. noiagtig saa meget, som den forhaandenværende Gjødning forslaaer til) benyttet til Productionen, men denne er stedsse ved denne vidtløftige Rædcultur langt rigeligere, end den vilde blive, hvis man dyrkede den ene Halvdel under Eet og brakkede den anden Halvdel ligeledes

under Cet. Hver Føregelse af Gjødningsproductionen eller Tilførsel udenfra sætter Agerdyrkeren istand til lidt efter lidt ligeledes at besaae Mellemrummene; nu ligger kun en Trediedel eller en Fjerdedel Brak, og tilsidst er Culturen fuldført, naar den hele Mark hele Aaret igjennem bærer Afgrøder i alle Raderne.

Hvor forskjellig er dog ikke denne Fremgangsmaade fra den, vi bruge. Naar vi indtage et Stykke Jord og opdyrke det fra nyt af, saa begynde vi med at tage tre til fire Afgrøder af det uden at give det nogen Gjødning. Først naar Jorden er blevet ganske udpint, gjøde vi. Japaneferen opdyrker overhovedet ikke, hvis han ikke er i Besiddelse af en lille Gjødnings-Driftscapital, som han kan anlægge i denne Jord, og af det ny optagne Vand tager han kun saa meget under Dyrkning, som han har Gjødning til. Hvilken dyb Indsigt i et vedholdende, renterende Agerbrugs Væsen træde os ikke imøde i denne rationelle Fremgangsmaade. Af intet andet Exempel kan man saa tydeligt og skarpt opfatte Forskjellen mellem Japaneferens og Europæerens Maade at betragte Sagen paa, som af dette. Vi omhugge et Stykke Skov, rydde det, sælge først Veddet og derpaa Jordbundsraften i tre Kornafgrøder, som vi tage uden Gjødning. Maaſke have vi endnu understøttet Udpiningen ved at gjøde med en Smule Guano; det hele landøconomiske Resultat vi derved have naaet til, er da intet andet, end at vi nu maa fordele det hidtil paa Gaarden op samlede Gjødningskvantum paa et forøget Areal. Naar Japaneferen opdyrker et Stykke Jord, saa foresinder han en Jordbund med friske jomfruelige Kræfter; Intet kan ligge ham fjernere end den Idee at udplyndre denne Jordbund. Idet han fra Begyndelsen af bringer Afgrøder og Gjødning, Udgift og Indtagt i Ejevægt, holder han Jordbunden i Kraft, og det er Alt, hvad han eller nogen anden forstandig Landmand kan forlange. (Annal. der preuß. Landwirthschaft, Januarheft 1862).

Tilleg H

(Til Pag. 234)

Alle Ethnografer og reisende Forskere ville vi anbefale, at de fremfor alle andre Undersøgelser om fremmede Verdensdele søge at skaffe sig nøiagtig Oplysning med Hensyn til Spørgsmaalet: Hvorledes forholder det aarlige Udbytte af alle de forskjellige Cerealier og Culturplanter paa ugdet Jordbund paa samme Sted sig ved en fortsat Række af Afgrøder paa forskjellige Jorder og under den klimatiske Indflydelse af meget forskellige Bredegrader? Saavidt det i en Række af Aar har været Indsenderen muligt at samle paalidelige Meddelelser herom fra forskellige Lande og navnlig fra den hede Zone, synes en nøiagtig Prøvelse overalt at modbevise den gamle vidtudbredte Bilsfarelse, at en meget frugtbar Jordbund under gunstige klimatiske Forhold f. Ex. i den tropiske Zone, skulde være udtømmelig for Culturen, selv om den ikke ved Menneskets Medvirkning erholdt Erstatning for de mineraliske Bestanddele, den mistede ved Dyrkningen. Selv i de gunstigt stillede Lande i Ækvatorialzonen paa den frugtbare vulkaniske Jord, saaledes som den forefindes i Incarnes gamle Land i Quitos, Zimbaburas, Riobombas, Cuencas o. s. v. Høisletter, blev Jorden ved en fortsat Rækkefølge af Culturer overalt udpint, hvor man ikke var istand til ved Overrisling fra kunstige Kanaler at tilføre den Dyndet, som de fra Andesbjergene nedstrømmende Bække føre med sig. Vandingsanlæggene, som laves ved de vidtudstrakte gamle vulkaniske Dyndfloder (Codozales), tjene her til at gjengive Jorden de den ved mange Afgrøder berøvede mineraliske Næringsstoffer og virke altsaa paa samme Maade som ellers Guano og Staldgødning. I de fleste af Persiens Provindser, fornemmelig i Aserbeidschan og i en stor Del af Armenien og Lilleasien tjene de overalt anlagte Overrislingskanaler ligeledes snarere til at tilføre Markerne i Dalene de i Tøbrudstiden med den smeltende Sne fra Bjergene

løzrevne Mineraldele end til at vande dem. Denne Slags kunstig Gjødning ved Overrisling er derfor ogsaa almindelig selv i saadanne Egne, hvor det ellers ikke mangler paa atmosfæriske Nedslag. Den erstatter paa samme Maade som Nildyndet i Egypten Virkningen af Staldgjødningen. Paa saadanne Steder, hvor Jordbunden ikke enten ved dyriske Excrementer eller ved en kunstig Overrisling erholder de ved en Række Afgrøder tabte Bestanddele tilbage, som f. Ex. paa visse Steder af den store Høislette Taningo og Ambato (i den sydamerikanske Stat Ecuador) er Jordbunden nær ved at være fuldstændig udpint. Trods den hyppige Vexlen af Regn med Solskin giver f. Ex. Bygget der neppe mere end 2 à 3 Fold. Ifølge de omhyggeligst indhentede Oplysninger kunne selv de frugtbareste Hacienda'er i San Salvador og Chiriqui i Mellemamerika med deres overordentlig frugtbare, skjøre, kalk- og kiselrige trachitiske Jorder ikke opvise nogen Maismark, hvor paa denne Sædart var blevet dyrket tredive Aar i Træk uden betydeligt aftagende Afgrøder, — en Kjendsgjerning, der tilstræffeligt modbeviser tidligere feilagtige Paastande om Jordbundens Udtømmelighed i de tropiske Lande.

Bed den peruanske Bøsthyt ere kun de Egne fuldkommen golde, hvor den tørre Jordbund ikke bliver vandet af det fra Andeshjergenes Bække forsynede Kanalnet, der medføre de fra Bjergene ved den stride Strøm bortskyllede Mineralbestanddele. Paa alle Strækninger, hvor Terrainforholdene begunstige en saadan Overrisling, er ogsaa Jordbunden saavel ved Kunsten som i det Andre af Peru og Bolivia næsten ligesaa frugtbar som i det Andre af Ecuador, Ny-Granadas og Guatemalas Høisletter. Men det er, som bemærket, ikke selve Vandet, der her er den eneste virkende, hin mangeaarige Frugtbarhed frembringende Kraft, men ligesom i det ægyptiske Nildelta maa det frugtbargjørende Element fornemmelig søges i det Dynd, som Vandet fører med sig, dels mekanisk udrørt i sin fordelt Til-

stand, dels kemisk opløst, og som ved et Net af Grøfter tilføres Markerne. Det i tallose Agerrender fra Bjergene afledede Vand siver hurtigt gennem Jorden eller fordamper og efterlader et righoldigt Bundfald. Med rent Regnvand vilde f. Ex. den store Høislette Taninger, hvor der i Ækvators umiddelbare Nærhed de ni Maanedes af Aaret næsten daglig falder Skyregn, aldeles ikke være hjulpet; kun de dnydede Bække fra Andesbjergene, ikke de atmosfæriske Nedslag, virke der befrugtende. I Peru har Guanoen ogsaa navnlig af den Grund en mere varig Virkning end i England, at den fornødne Kalimængde, som den netop ikke er istand til alene at gjengive Jordbunden, rigeligt erstattes Markerne ved de tilførte Affætninger af de feldspathrige, trachitiske Bestanddele fra Andesbjergene. Ligesom den ved Fortidens store Vandbevægelser sammenskyllede frugtbare Jord ved Foden af de bayerske og schweizeriske Alper, er denne naturlige Mineralgjødnings af største Betydning i de sydamerikanske Andeslande. Det er en betydningsfuld Kjendsgjerning, at de gamle Kulturfolk i Amerika ere komne til de samme simple Midler til at erstatte Jordbunden, hvad den ved Dyrkningen har tabt, som der endnu den Dag idag bruges under lignende gunstige Terrainforhold i Bjerglandene i Lilleasien, Armenien, Grusien, Vestpersien, i det nordlige Mesopotamien (Mosul) og, hvis jeg ikke feiler, ogsaa i Thibet. Eur, Araxas, Eufrat og Tigris føre i Foraarstiden et ligesaa opvort, med Dynd d. v. s. Jordpartikler, svangert Vand, som Nilen og den østpersiske Flod Herirud, der som bekendt helt og holdent opluges af Marker og Haver. Gamle Erfaringer have uden Tvivl lært Beboerne af hine gamle Kulturlande i begge Hemsfærer at gjengive deres Marker i denne Form de usforbrændelige Bestanddele, som de til de store Stæder bortførte Afgrøder berøvede dem. (Prof. Dr. Moritz Wagner, se Bilag til Ausburg Allgem. Zeitung No. 36 af 5 Febr. og No. 173 af 22de Juni 1862).

100 Dele lufttørret Klover indeholdt ved de forskjellige Gjødsfninger:

	Ugjødet.				Gjødet med svovlsurt Magnesia.				Gjødet med Gips.			
	Sten= gel.	Blade.	Blom= ster.	Hele Plan= ten.	Sten= gel.	Blade.	Blom= ster.	Hele Plan= ten.	Sten= gel.	Blade.	Blom= ster.	Hele Plan= ten.
Band	12,25	13,04	15,05	12,95	13,00	14,45 ¹	12,12	13,27	11,85	10,70	12,24	11,60
Træstof	39,55	15,07	16,36	28,85	39,47	12,58	17,08	29,70	38,75	13,73	16,96	29,87
Mineralske Be= standdele . . .	5,05	11,16	6,32	6,95	6,75	10,97	7,47	7,94	6,65	11,45	7,45	7,96
Proteinsubstants	10,15	22,08	17,59	14,70	11,42	24,37	19,59	15,81	12,34	28,74	20,57	17,45
Kulhydrater . .	33,00	38,65	44,68	36,55	29,36	37,63	43,74	33,28	30,41	35,38	42,78	33,12
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Totalmængden af Kærindsub= stants	43,15	60,73	62,27	51,25	40,78	62,00	63,33	49,09	42,75	64,12	63,35	50,57
Forholdet Prt. : Kh.	1:3,25	1:1,75	1:2,54	1:2,46	1:2,57	1:1,54	1:2,23	1:2,10	1:2,46	1:1,23	1:2,08	1:1,90

Tillæg I
Kloveranalyser af Dr. Mincks.
(til Sæg. 325)

Askebestanddele.

100 Dele Aske indeholdt:

	Ugjødet Kløver.	Med svovlsurt Magnesia gjødet Kløver.	Med Gips gjødet Kløver.
Chlor	1,93	1,22	1,73
Kulsyre	21,43	21,75	19,17
Svovlsyre	1,33	2,36	3,29
Fosforsyre	7,97	8,49	8,87
Kiselsyre	2,67	2,55	3,08
Kali	33,58	32,91	35,37
Natron	2,12	3,03	2,73
Kalk	21,71	20,66	19,17
Magnesia	5,87	5,27	5,47
Serntveilde	0,94	1,22	0,94
	99,55	99,46	99,82

Beregnet af kulshrefri Aske:

	Ugjødet Kløver.	Med svovlsurt Magnesia gjødet Kløver.	Med Gips gjødet Kløver.
Chlor	2,46	1,56	2,14
Svovlsyre	1,69	3,02	4,07
Fosforsyre	10,14	10,85	10,97
Kiselsyre	3,40	3,26	3,81
Kali	42,73	42,05	43,77
Natron	2,70	3,87	3,37
Kalk	27,62	26,40	23,72
Magnesia	7,47	6,74	6,77
Serntveilde	1,20	1,56	1,16
	99,41	99,31	99,78

Dr. Grouvens værdifulde Undersøgelse vedrørende Kloverfyngen kan passende anføres her.

Kloverfygdommen yttre sig i Kloverplantens Væxt i Blomstringstiden ved en Mængde brune, flere Linier store Pletter af kryptogame Planter, hvormed Stængel og Blade oversaaes, og som ikke blot have en fuldstændig Misvæxt til Følge, men ogsaa gjøre den til et iffenærende og usundt Foder.

Ved Undersøgelsen af den angrebne Klover blev dens organiske Bestanddele og dens Aftebestanddele sammenlignede med den fundt vorende Klovers. Den angrebne saavel som den funde Klover bestod af den i Salzmünde sædvanlige Blandingsfæd af Rødklover, Lucerne og Esparfette; Undersøgelsesprøverne bleve tagne fra Markerne d. 12te August. Analysen af den funde Klover gif kun ud paa, at bestemme de organiske Substantier og Afkemængden.

100 Dele lufttørret Kloverhø indeholdt:

	Den angrebne Klover.	Den funde Klover.
Vand	16,2	16,2
Proteinstoffer	16,7	11,7
Fedt	3,6	2,8
Sukkeragtige Stoffer beregnet som Stivelse*)	7,0	18,5
Ubekendte kvælstoffrie Forbindelser	17,9	11,3
Træstof	31,7	31,4**)
Afte	6,9	8,1
	100,0	100,0

*) Stoffer, som ved Svovlsyre kunde omdannes til Sukker.

**) Med 0,1 Afte og 0,184 Proteinsubstantier.

Den angrebne Kløvers Aftefsammensætning blev sammenlignet med Aftefsanalyserne af Rødkløver (Wolff) og Esparsette (Way)*). Aftefmængderne bleve beregnede efter Fradrag af Kulstyre, Sand, Ler og Berntveiste.

	Angreben Kløver (Grouven)	Rødkløver (Wolff)	Esparsette (Way)
Kali	3,32	35,5	35,8
Natron	0,87	0,7	3,5
Kalk	55,71	32,8	35,9
Magnesia	13,08	8,4	5,5
Chlor	2,76	3,5	2,0
Svovelsyre	13,46	3,3	2,8
Fosforsyre	5,99	8,4	9,6
Kiselsyre	4,88	7,0	4,3
	99,07	99,6	99,4

Grouven slutter af sin Undersøgelse, at den første Mærke til Kløversygdommen er Plantens afvigende kemiske Sammensætning, og at denne atter afhænger af Jordbundens Beskaffenhed. Den meget ringere Mængde Fosforsyre og Kali i Aftefsen af den angrebne Kløver er i hvert Tilfælde værd at lægge Mærke til (Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins des Provinz Sachsen 1861 Pag. 73).

*) Smilgn. ogsaa hermed de ovenfor anførte Analyser af Dr. Pinens.

Register.

A.

Absorptionsevne. Agerjordens for forskellige Stoffer 125. Staaer i omvendt Forhold til Udbredningsevnen 126. Staaer ikke i noget bestemt Forhold til Frugtbarheden 129. Völkers Forsøg 132. Forklarer hvorfor Afsgrøden af gjødede Marker snarere staaer i Forhold til de i Gjødningen tilførte Stoffer end til de isorveien tilstedevarende 139.

Afsgrøde. Paa en ugjødet Mark svarer den til Markens Rigdom paa virksomme Næringsmidler 137. Dens Aftagen under Forudsætning af at Jorden ingen Erstatning faaer 156. Dens Størrelse paa ugjødet Jord ved de sachsiske Forsøg 179. Bliver bedre efter slettere Aar 181. Er ikke noget bestemt Maal paa Næringsstofferne Mængde 183. Dens Stadhed er Kendetegn paa Jordens Rigdom 183. Er afhængig af Næringsstofferne Tæthed 184. Dens Størrelse efter Staldgjødning ved de sachsiske Forsøg 197. Dens Størrelse efter Staldgjødning er forskjellig paa forskellige Marker og staaer ikke i Forhold til de anvendte Gjødningsmængder 198. Gjennemsnitsstørrelse af Afsgrøder i Baiern 200. Staaer i Forhold til Mængden af det Næringsstof, hvoraf der er relativt Minimum i Jordbunden 201. Hvad man forstaaer ved en Middelsafgrøde 239. Statistiske Optegnelser, som vise at Afsgrøderne aftage 240. Tabel over Afsgrøderne ved Stohmanns Forsøg over Maisplantens Væxt i Oplosninger af dens Næringsstoffer 375.

Agerjord. Kan uddrage Planternes vigtigste Næringsmidler af deres Oplosninger i rent eller kulstyreholdigt Vand 61. Sammenligning imellem Agerjord og Kullene 61. Dens Optagelsesevne forandrer sig med dens Porøsitet 63. Dens Tiltrækning til Stofferne er en Overfladetiltrækning 64. Er dannet af Stenarter under Indvirkning af mægtige mekaniske og kemiske Aarsager 64. Uddrager Kali og Ammoniak af deres

Salte 65. Dens Evne til at optage Kiseltsyre staaer i omvendt Forhold til den i Jordbunden værende Mængde af organiske Levninger 75. Fraas's Forsøg over de Stoffer, som Regnvandet udsveder af Agerjorden 87. Den sønderdeles alle Kali- og Ammoniaksalte saavel som de opløselige fosforfyre Salte 106. Dens Absorptionsevne for forskellige Stoffer 125. Ser Tommer dyb Agerjord er tilstrækkelig for Byg 144. Tilbageholder de kraftigste Gjødningsbestanddele 215.

Agrostemma Githago. Afteanalyse 222.

Ahrends Undersøgelser over Havreplantens Udvikling 32.

Alkalierne. Deres Rolle ved den kemiske Proces i Planterne 21.

Aloen. Bladene fyldes med opsparet Forraad 23. Bruger 30 til 40 Aar til sin Udvikling 24.

Ammoniak. Plantenæringsstof 2. Kan virke paa Planten som Gift selv i tynde Oplosninger 52. Agerjorden uddrager det af dets Mineralsyreforbindelser 65. Dets Salte virke under visse Omstændigheder heldigt paa Afsgrøderne 72. Oplosninger af dets Salte sønderdele mange Kisel-syreforbindelser 75. Dets dobbelte Virkning paa Jordbunden 82. Dets Mængde i Drainvand 86. Udbredningsevne 127. Absorberes stærkt af en Jord, der er rig paa formulende og vegetabiliske Stoffer 132. Dets Mængde i Regnvand 276. Denne staaer i omvendt Forhold til Regnmængden 276. Forsøg over Virkningen af Guano og forskellige Ammoniaksalte, beførge af den landøkonomiske Forening i Baiern 287. Naar Ammoniak og dets Salte forheie en Marks Afsgrøder, saa er deres Virkning afhængig af Jordbundens Vægfæstighed 289. Kuhlmanns Forsøg med Ammoniaksalte paa Enge 290, 321. Dens stærke Vedhængen ved Agerjorden (Mayers Forsøg) 298. Hvor lidt af Verdens fabrikerede Ammoniak vilde forslaae 307. Sammenligning imellem Ammoniakens Pris og det frembragte Kornes Værdi 310. Dannelse af salpetersyrlig Ammoniak ved langsomme Iktninger paavist af Schönbein 312. Om-dannes ved Formulering til Salpetersyre 315.

Amylum i Palmestammerne 341.

Analyse. Den kemiske Analyse afgiver kun sjældent en rigtig Maale-stof til Bedømmelse af de forskellige Jordbundsarters Frugtbarhed 59. Analyse af forskellige Ukrudtplanter 222.

Andemab. Forhold imellem Kali og Kogsalt, imellem Svovlsyre og Fosforsyre i dens Afte og i Vandet 48.

Anderson. Undersøgelse af Turnipsens Udvikling 16.

Anthemis arvensis. Afteanalyse 222.

Asparges. Dens Udvikling, Opsamling af Reservenæring i de underjordiske Organer 12. Dens Stænglers Aftebestanddele 341.

Afte. Gjødfkning hermed fremstunder de kløveragtige Planter 13, 142. Aften af Planter, der ere rige paa Gummi, Stivelse og Suk-

fer indeholder meget Kali 22. Aftebestanddele i *Nymphæa alba* og *Arundo phragmites* 55. Virker undertiden bedre end den tilsvarende Mængde Kali 124. Afte af de planterdende Dyrs Kjød identisk med Balleplanternes Afte 172. Analyse af forskellige Ukrudtplanter Afte 222. Analyse af Guanoafte og Aften af forskellige Frøsorter 244. Bøge-, Hestekastanie- og Røddetræbladets Aftebestanddele 340. Aspargesstænglers Aftebestanddele 341. Analyse af Globplanter Afte 361.

B.

Benmel. Virker ofte bedre end fosforsur Kalk 124. Godt til Kløver 142. Anvendt ved de saksiske Forsøg 178. Dets Fortrin for sure fosforsure Salte 263. Sammenligning inellem Benmel og Guano 265. Resultat af Gjødning med Benmel ved de saksiske Forsøg 265.

Bineau. Sagttagelser over Mængden af Ammoniak og Salpetersyre i Regnvand 276.

Bladene. Deres og Røddernes Bane til at omdanne uorganiske Næringsstoffer til organiske Dannelsesstoffer 44. Undersøgelse af Bøgeblade i forskellige Vegetationsperioder 338.

Bousfingault. Forsøg over Plantens Udvikling, naar man berøver den al kvælstofholdig Næring 40. Forsøg over Plantens Udvikling i en aldeles ufrugtbar Jord 45. Dannelse af salpetersyrlig Ammoniak ved Forbrænding af Belysningsgas 313.

Bogenhausen. Analyse af Hvedejord i Bogenhausen 111.

Brak. Grunden til at Brakken gjenopretter Jordens Frugtbarhed 69. Ved Brakken forøges ikke Næringsstoffernes Sum, men Antallet af deres virkelig næringsdygtige Dele 70. Forvittringen under Brakken fremsthyndes ved at Jordbunden overskygges af en bladrig Plante 71.

Buchmann. Forsøg ved at slaae Hvede, saa at den forhindres fra at blomstre og bliver fleraarig 36.

Byg. Under en mild, vel behandlet, kalkholdig Lermuld 144. Paa virkes heldigt af frisk Gjødning før Udsaaningen 144. Optager Betingelserne for sin Udvikling fra den øverste Del af Madjorden 144. Gjennemsnitsvægt 200.

Bonner. Røddannelse 9. Vegetationsforsøg med Bonner i pulveriseret Løv 101, 379.

Bottger. Dannelse af salpetersyrlig Ammoniak ved Forbrænding af Brint 313.

C.

Centaurea cyanus. Afteanalyse 222.

Chilisalpeter. Virker under visse Omstændigheder heldigt paa Afsgrøden 72. Sænderdeles af Agerjorden 73. Dobbelt Virkning paa Jord-

bunden 82, 325. Vil mulig kunne tjene til at tilbagegive Undergrunden det ved Urter og Kløver borttagne Kvælstof 153.

Chondrilla muralis afgiver organiske Bestanddele til det Vand, hvori den voger 5.

Compost. Under visse Omstændigheder fordelagtig 135. Ikke saa god som Staldgødning til at skjærne Jorden 136. Tilberedning af Compost i Japan 388.

D.

Decandolle og Macaire. *Chondrilla muralis* og *Phaseolus vulgaris* afgive organiske Bestanddele til Vand, hvori de voger 5.

Diffusion. Lovene for Diffusion igjennem døde Membraner gjælde ikke for levende 49. Grahams Forsøg 50.

Draining. Dens Virkning viser Betydningen af at Jorden har den rette syfiste Bestaaenhed 85.

Drainvand. Indeholder kun Spor af Kali og meget lidt Fosforsyre og Ammoniak 86. Analyser af Drainvand udførte af Way og af Krocker 351.

Dug. Er i efter Voussingant rigere paa Ammoniak end Regnvand 276.

E.

Eng. Forskjellige Regeringers Bestræbelser for at bevare dem 224.

Engplanter. Udbrede sig ved Rodudløbere 11.

Excrementer. De faste indeholde de i Vand uopløselige Bestanddele af Næringen, saavel som de ufordøjede og ufordøjelige 173.

F.

Fedt. Bestanddel af Frøet 2.

Feldspath. Feldspathagtige Stene angribes af Græsrodderne 56.

Ferskvandsplanter. Roddernes Rolle ved Næringsstoffernes Optagelse 48. Optage Kali, Kalk, Kiseltsyre og Fosforsyre i forskjelligt Forhold af de samme Oplosninger 48.

Foderurter. Hente Kjernebestanddele op fra de dybere Lag 215.

Forbrændelige Bestanddele. Deres Frembringelse afhængig af de uforbrændelige og omvendt 22.

Forshammer. Manganmængden i Saltvandsplanter 49. Paa viser forskjellige Metaller i Træsorterne 51.

Fordampning. Fra Bladenes og Grenenes Overflader udøver Indflydelse paa Saftbevægelsen 51. Hales Forsøg 343.

Fosforit. Forsøg over dens Virkning paa Marker, der vare fattige paa Fosforsyre 137.

Fosforsyre. Dens Mængde i Trærnes Blade formindskes for Løvfaldet 15. Mængden aftager i de gulnende Græsblade 16. Mængde deraf, som Turnips optager i forskellige Væxtperioder 19. Mængde, som Havren optager i de forskellige Væxtperioder 35. En Opløsning af fosforjur Kalk i fulsurt Vand afgiver ved at sive igennem et Jordlag sin Fosforsyre eller den fosforjure Kalk til dette 65. Fosforjur Kalk i den russiske Sortjord affætter sig som Knolde eller Krystaller i Undergrunden 67. Jordbundens uoploselige fosforjure Salte gjøres oploselige af Vandet ved Kulsyrens Medvirkning 71. Fosforsyremængde i Drainvand 86. Fosforsyremængde i Rug og Hvede 108. Fosforsyremængde i to Hvedejorder 111. Forøgelse af Fosforsyremængden alene i Jorden nytter ikke 118. Fosforjur Kalk virker undertiden ikke saa kraftigt som Benmel 124. Fosforjure Salte forøge i Reglen Kjerneafgrøden 211. Jordens Binding og Tab af Fosforsyre ved Staldgødning 220. Fosforjure Jordartiers store Betydning 262. Hvad der forståes ved sure fosforjure Salte 262.

Fraas's Forsøg over de Stoffer, som Regnvandet udbadsker af Jorden 86.

Frøet. Dets Bestanddele frembringe de første Plantedele, Frøblade og Rødder 2. Indflydelse, som dets Besejethed har paa Planten 6. Frøbestanddelene ere for Blomsiringen's Bestanddele af Straaet 188.

Fugtighed. Betingelse for Fosfjrens Udvikling 4.

G.

Gangesbækket. Grunden til dets Frugtbarhed 233.

Gips. Forøger Mængden af Kloverhø men formindsker Frømængden 211. Undersøgelse af Dr. Pincus over Gipsens Virkning paa Klover 325. Forøger især Kloverens Stængler 327. Svovlsyre- og Fosforsyremængden i Kloveren tiltager forholdsvis betydeligt ved Gødning med Gips 328. Tvivlsomt om det er Svovlsyren i Gipsen, der navnlig virker 329. Forsøg af Liebig over Gipsvands Forhold i Værring med forskellige Slags Agerjord 331. Gipsvandet afgiver noget Kalk og optager Magnesia 331.

Gilbert og Lawes. Forsøg paa at gjøre en Klovertræt Mark frugtbar for Klover 143.

Gødning. Ved Gødning opnaaes i bedste Tilfælde at Afgrøderne blive stadige 117. Virker især naar der tilveiebringes et rigtigere Forhold imellem de i Jorden tilstedeværende Næringsstoffer 118. Definition af „Gødning“ 122. Virker dels directe som Næringsstof, dels ved at forøge

Virningen af den mekaniske Bearbejdning 123. Det er den med Gjødningsstoffer mattede Jord, hvormed Landmanden gjøder 134. Specifikke Gjødningsmidler for de enkelte Planter 142. Gjødningsforsøg i Sachsen 177. Rüssells Gjødningsforsøg 204. Forskjellige Marker behøve ulige store Gjødningsmængder 206. Gjødningsmængden staaer i omvendt Forhold til de Afgrøder af Kløver, Roer og Græs, som Marken kan give i ugjødets Tilstand 207. Produceres i Japan fortrinsvis af Mennefket 385.

Graham. Forsøg over Diffusion 60.

Grønsværplanter. Udbrede sig ved Rodudløbere 11.

Grøntgjødning. Dens Virkning paa seige og svære Jorder 84.

Guano. Anvendt ved de sachsiske Forsøg 178. Dens Bestanddele 243. Afseanalyse 244. Sammenligning imellem Guanoens og Benmelets Virkning 245, 265. Omjætning imellem dens Bestanddele i fugtig Jord 246. Kan ikke erstatte Stalbgjødningen 248. Virkning paa Marker, som i hver Afgrøde tabe fosforsure Salte 249. Guano løkker de andre Stoffer saasom Kali og Kiselshyre ud af Jorden og udpiner den derved 250. Anvendelse til at berige enkelte Pletter med fosforsure Salte og Kvælstof 251. Guano blandes undertiden med Gips; Grunden dertil 251. Det er hensigtsmæssigt at befugte Guanoen med Vand med lidt Svovlsyre og derpaa efter Hensland blande den med Jord eller deslige 251. Resultat af Gjødfkning med Guano ved de sachsiske Forsøg 252. Indflydelse paa Halmagrøden langt større end paa Kjerneagrøden 254. Mangler Kiselshyre 255. Væter- og Zarvisguanoens Sammenjætning 264. Forsøg over Virningen af Guano og forskjellige Ammoniakalte besørgeede af den landoekonomiske Forening i Baiern 287.

S.

Sales. Forsøg over Saftbevegelsens Mekanik 343.

Salm. See Straa.

Savre. Roddannelse 9. Udvikler sig og sætter modent Frø i 90 Dage 24. Dens Udvikling i de forskjellige Perioder undersøgt af Ahrends 32. Sammenligning imellem de Mængder af Afsebestanddele og Kvælstof, som Savre- og Roerplanter optage 36. Forholdet imellem Mængderne af Fosforsyre, Kali, Kalk, Magnesia og Kiselshyre i Savreplanten 119. Savreagrøde paa ugjødets Jord ved de sachsiske Forsøg 179. Nærmere Betragtninger herover 194. Afgrøder efter Stalbgjødning ved de samme Forsøg 197. Gjennemsnitsvægt 200.

Senneberg. Forsøg over Absorptionsevnen 131.

Humus. Dens dobbelte Virkning paa Planterne 83.

Hvede. Fra Ddesfa godt Sædeforn 7. Roddannelse 9. Betydning af Forskjellen imellem Størrelsen af Hvedeplantens og Røeplantens Blade 47. Forholdet imellem Fosforsyre, Kali, Kalk, Magnesia og Røsfelsyre i Hvedeplanten 119. Gjennemsnitsvægt 200. Afteanalyse 244.

Hvedejord. Det er praktisk umuligt at omdanne en Rugjord til Hvedejord ved at tilføje den de manglende Aftebestanddele 116. Analyse af to Hvedejorder 111.

Hydrocharis Humboldtii. Indeholder meget Sern og Mangan 54.

J.

Japan. Agerbrug i Japan 380. Jttet Kvæghold 388. Retiradernes Indretning 383. Behandling af Excrementerne 386. Tilberedning af Compost 388. Maaden hvorpaa der gjødsles 389. Jordens Bearbejdning 394. Kadcultur 396. Japaneferen opdyrker ikke mere end hvad han har Gjødning til 398.

Sern. Maa spille en Rolle i Planternes Livsfunktioner 53.

Jod. Forekommer i Laminarierne 49. Betingelse for at flere Planter kunne trives 54.

Jord. Jordbundens Indflydelse paa Rodudviklingen 8. Maa Jord og Måbjord 60. Jordbund og Klima betinge Afarter 7. Jordbundens Evne til at ernære Culturplanterne staaer i ligesvem Forhold til den Mængde af de Næringsstoffer, som den kan indeholde i mekanisk bunden Form 68. I en Jordbund, hvori der findes forraadnende Stoffer trives ingen Plante 78. Betydningen af Jordens mekaniske Bearbejdelse 82. Rugjord og Hvedejord; Grunden til at een Jord passer for Rug, en anden for Hvede 107. Jorden tilbageholder en større Mængde af en concentreret Ammoniafopløsning end af en fortyndet 131. Jordbundsbestanddelene ere Landmandens Capital 169. Jordens Bearbejdning i Japan 394.

K.

Kali. Plantenæringsstof 2. Mængde deraf, som Turnips optager i forskjellige Væxtperioder 19. Mængde optaget af Havren i dens forskjellige Perioder 35. Agerjorden uddrager det af dets Forbindelser med Mineralsyrer 65. Kalimængde i Drainvand 86. Kalimængde i Rug og Hvede 108. Kalimængde i to Hvedejorder 111. Forøgelse af Kalimængden alene i Jordbunden nytter ikke 118. Mangel paa Kali virker ikke paa Hvede og Havre, men derimod paa Kartofler 120. Kaliet's Udbredningsevne 125. Jordens Binding og Tab af Kali ved Staldgjødning 220.

Kalk. Plantenæringsstof 2. Dens Rolle ved Kali- og Ammoniakfastenes Sønderdeling i Agerjorden 65. I en porøs, kalkrig Jordbund foregaaer Forraadnelsen hurtigere end i en leret 71. Enhver Kalkjordbund afgiver ved Udvasftning faldpetersure Salte 71. Kalkhydrats Virkning paa Jorden 76. Mangel paa Kalk paavirker Kloveren 120. Formodning om Grunden til at Gjødning med brændt Kalk bevirker at Klover og Erter trives 153. Synes efter Kuhlmanns Forsøg især at virke ved at forandre Jordbundens Beskaffenhed 335. Forsøg med Kalkgjødning 336. Forsøg over den Kalkmængde, der optages af forskellige Jordarter 337.

Karl den Store. Drager Omfjorg for at kunne bevare Eugene 224. Oplysninger om Agerbrugets Stilling paa hans Tid 230. Indfører Trevangsbruget 231.

Kartoffel. Dannes i Agerjordens øverste Lag 10, 196. Forholdet imellem Fosforsyre, Kali, Kalk, Magnesia og Kiselsyre i Kartofflen 119. Afgrøde paa ugjødet Jord ved de forskellige Forsøg 179. Nærmere Betragtninger herover 192. Afgrøde efter Stalbgjødning ved de samme Forsøg 197. Borttager Straastofferne af Jorden 211. Renfer Jorden for Ukrudt 223.

Kiselsyre. Plantenæringsstof 2. Forskjel i Mængden deraf i *Nymphaea alba* og *Arundo phragmites* 55. Jordbundens Kiselforbindelser sønderdeles af Vandet ved Kulsyrens Medvirkning 71. Dens Udbredelse paavirket af de i Jordbunden tilstedeværende Planter og Dyreevninger 75. Tilstedeværelse af den rette Mængde Kiselsyre vigtig for de langstraede Planter 76. Kiselmanterne forsvinde ofte paa Marker, naar disse lægges tørre 76. Kiselsyremængde i to Hvedejorder 111. Mangel paa Kiselsyre paavirker navnlig Kornarterne, derimod ikke Kartofflerne 120. Udbredningsveie 126. Fattes i Guano; Følger deraf 255.

Kjerne. Ullighed i Forholdet mellem Kjerne og Straa paa forskellige Marker 187. Udvikling af Kjerne- og Straadannelsen 188. Kjerne-afgrøderne i Gjemmesnit aftagende 228.

Klover. Roddannelse 9. Udøver en gavnlig Indflydelse paa en efterfølgende Vintersæd 85. Forhold imellem Mængden af Fosforsyre, Kali, Kalk, Magnesia og Kiselsyre 119. Kloverhyge, Forsøg af Lawes og Gilbert 146. Sender fine Rødder dybt lodret ned 148. Har en stor Rodoverflade 148. Den unge Plante kræver en righoldig Måbjord 148. At sælge Kloveren skader Kornkulturen, at sælge Kornet skader Kloveren 169. Afgrøde paa ugjødet Jord ved de forskellige Forsøg 179. Nærmere Betragtninger herover 195. Afgrøde efter Stalbgjødning ved de samme Forsøg 197, 315. Kloveranalyser af *Pincus* 402. Undersøgelser over Kloverens Sygdom af Grouwens 404.

Knop. Sagttagelser over blomstrende Maisplanter, der sættes i Vand 35, 362.

Kobber. Constant Bestanddel af Hvede- og Rugkorn 55.

Kogsalt. Plantenæringsstof 2. Mængde deraf, som Turnips optager i forskellige Væxtperioder 19. Virker under visse Omstændigheder heldigt paa Afgrøden 72. Sænderdeles af Agerjorden 73. Optages især af de Planter, som fortrinnsvis tjene Dyrene til Næring 74. Dets dobbelte Virkning i Agerbruget 82. Anvendt som Gødningemiddel paa Enge 321. Anvendt paa Marker til Kornsorterne 322. Græs paa Enge, der ere gjødede med Kogsalt, foretrakkes af Kvæget 325. En Del af Virkningen hidrører fra, at det udbreder de andre Næringsstoffer i Jorden 325.

Kolbe. Dannelse af Salpetersyrling ved Brintens Forbrænding 312.

Kosmiske Betingelser. Samvirken mellem disse og Jordbunden er Betingelse for Plantens Væxt 22.

Krocker. Undersøgelse af Drainvand 86, 351. Undersøgelse af Jordens Kvælstofmængde 292.

Kuhlmann. Forsøg med at gjøde Enge med Ammoniaksalte 290, 321. Forsøg med at anvende Kogsalt paa Enge 321.

Kulsyre. De i Jordbunden forraadnende organiske Levninger afgive svage, men varige Kulsyrefilber 71. Plantenæringsstof 2.

Kvælstof. Mængde deraf, som Turnips optager i forskellige Væxtperioder 19. Mængde optaget af Havre i forskellige Væxtperioder 35. Det kvælstofholdige Stof i Græs, dets Rolle ved den unge Plantens Udvikling 40. Boussingaults Forsøg over Plantens Udvikling, naar der berøves den al kvælstofholdig Næring 40. Kvælstofholdige Gødningemidler virke ofte langt bedre end selve Ammoniakken 124. Jordens Bindning af Kvælstof ved de sædvanlige Forsøg 278. Man tilskrives Kvælstoffet hele Gødningens Virkning 280. Kvælstoftheorien begrundedes ved Indførelsen af Guano og Chilisalpeter 281. „Jordoieligt“ og „svært fordoeligt“ Kvælstof i Jordbunden 293. Kvælstofmængden i den russiske Sortjord 296. De kvælstofholdige Gødningemidlers stærke Virkning paa de unge Planter 316. Kvælstofmængde i forskellige Dyr 317 i Jorden 297.

Kvægavl. Fremherskende paa Karl den Stores Tid 231. Drives ikke i Japan 388.

L.

Lætriner. Indretning af disse i Fæstningen Rastatt 258. Deres Indretning i Japan 383.

Laves og Gilbert. Forsøg paa at gjøre en kløvertræt Mark frugtbar for Kløver 144. Forsøg for at paavise Ammoniakens store Virkning 284.

Luserne. Sæter Næringsstoffer op fra Undergrunden 166.

Lupin. Den gule Lupin er den sidste Tilslugt for at hente Næringsstoffer fra Undergrunden 219.

Lyfimetere. Deres Indretning og Brug 87. Lyfimetervand undersøgt af Dr. Böller 352.

Lostræer. Deres Bladtab medfører ringe Tab af uorganiske Bestanddele 15.

M.

Macaire og Decandolle. *Chondrilla muralis* og *Phaseolus vulgaris* afgive organiske Stoffer til Vandet, hvori de voxe 5.

Magnesia. Plantenæringsstof 2. Dens Rolle ved Kali- og Ammoniafaltenes Sønderdeling i Algerjorden 65. Mangel paa Magnesia paavirker Kloveren 120. Synes at spille en Hovedrolle ved Frødannelse 244.

Mais. Knops Forsøg over Maisens Udvikling i en Oplosning af dens Næringsstoffer 362. Stohmanns Forsøg i samme Retning 371. Virkning af at forskellige Næringsstoffer berøves Maisen 372.

Matricaria chamonilla. Aftænalhje 222.

Mangan. I Havvandet og i Saltvandsplanterne 49.

Mayer. Forsøg over Algerjordens Forhold til Alkalernes Oplosninger 297.

Menneffeexcrementer. Deres høie Værdi 258.

Mehler. Forsøg over Virkningen af at skjære Bladene af Rapsplanter 25.

Middelafgrøde. Hvad man forstaaer derved 239. Statistiske Opregnelser, som vise dens Aftagen 240.

Mohl. Løstræbladenes Barkceller fyldes med Mælkstof, som forsvinder fra Bladpuden 15. Saffrigdommen i Bladene formindskes før Løvdødet 15.

N.

Natron. Plantenæringsstof 2. Jorden har langt ringere Tiltrækning til Natron end til Kali 73. Har en bestemt Andel i Dannelsen af Bygghjernen 324.

Nelumbium asperifolium indeholder meget Jern og Mangan 54.

Nilbalen. Grunden til dens Frugtbarhed 233.

Nymphæa coerulea, *dentata* og *lutea* indeholde meget Jern og Mangan 54.

Nægeli. Forsøg med at lade Planter voxe i Tørvejord, der i forskjellige Grad var mættet med deres Næringsstoffer 100.

Næringsstoffer. De optages ikke ved nogen simpel osmotisk Proces, men Rødderne spille en Rolle i Henseende til Mængden og Bestaffenheden af

de Stoffer, som optages 48. Forekomme i Jorden i mekanisk eller kemisk bunden Form 66. Kun tilgængelige for Planterødderne i den mekanisk bundne Form 67. Fugtighed, en vis Varmegrad og Luftens Adgang ere de nærmeste Betingelser for at de kunne gaae over fra kemisk til mekanisk bunden Form 70. Optages igjennem Rodspidserne ved Sugning og Tryk 81. Afgrødens Størrelse er ikke noget bestemt Maal paa Næringsstoffernes Mængde 183. Næringsstoffernes Tæthed bestemmer Afgrøden 184. Et Næringsstof kan aldrig fuldstændig erstatte et andet 373.

O.

Organiske Stoffer. Virke skadeligt paa Planter med dybtgaaende Rødder, naar de ophobes i Undergrunden 78. Deres Mængde formindskes ikke ved Dyrtningen 174.

Oralsyre. Bestanddel af Guanoen 243.

P.

Padina Pavonia. Manganmængde 49.

Phaseolus vulgaris. Afgiver organiske Bestanddele til Vand, hvori den vozer 5.

Pierre. Undersøgelse over Kvælstofmængden i forskellige Dybder i Jorden 297.

Pincus. Undersøgelse over Gipsens Indvirkning paa Klover 325. Kloveranalyser 402.

Planten. Indeholder forbrændelige og uforbrændelige Bestanddele 2. Udvikles af Plantekimen eller Frøet 3. Kundskab om deres Rodforgrening er Grundlag for Agerbruget 10. De fleraarige udvikle især Roden 12. De fleraariges Udvikling ikke saa afhængig af tilfældigt Veirisk som de enaariges 14. Træagtige Planter opspare Dannelsesstof i Roden og Stammen 15. Sammenligning imellem etaarige og toaarige Planter 16. Den kemiske Proces i Planten frembringer af Raamaterialet et kvælstof- og svovlholdigt Stof og et kvælstoffrit 21. Alle monokarpiske Planter frembringe i det første Aar Dannelsesstofferne for det paafølgende, og i dette Stofferne for Arbeidet i det sidste Livsaar 23. Sommerplanterne formaae i saa Maaneder at samle de for Frødannelsen fornødne Betingelser 24. Den fleraarige Plante optager mere end den afgiver; den monokarpiske afgiver med Frugtdannelsen hele sit Forraad 24. Virkning af at afstjære Bladene af langstaaede Planter 26. Forhold der indtræde, naar Planten efter Spiringen ingen Næring faaer udenfra 39. Planten vozer væsentlig ved at Ernæringsredskaberne, Blade og Rødder, forøges og tiltage 44. Forhold imellem Afstillelsesorganernes

Størrelse i Planter, der i samme Tid frembringe ulige Mængder af Kulstofhydraterne 47. Forskjellige Landplanter uddrage Stofferne i forskjelligt Forhold af den samme Jordbund 50. Planterne optage Vand og Salte af fortyndede D opløsninger i et andet Forhold end det, hvori de findes i Bødsken 52. De kunne i naturlig Tilstand ikke taale concentrerede D opløsninger 52. De hente ikke deres Næring fra det Vand, som bevæger sig i Jorden 86. Forsøg af Knop, Sachs og Stohmann paa at bringe Planter til at blomstre og bære Frø i Vand, der indeholdt deres mineralske Næringsstoffer 96, 362. Forsøg af Naegeli og Zöllner med at lade Planter vøge i Torvejord, der i forskjellig Grad var mættet med Næringsstoffer 100. Ingen Plante skaaner Jordbunden, ingen be-riger den 168. Planterne optage Salpetersyre og Ammoniak ikke blot fra Regnvandet i Jorden, men ogsaa umiddelbart fra Luften 277. Plantedelernes kemiske Sammensætning paavirktes i meget ringe Grad af hvilke Stoffer der findes i stor Mængde 333. Et Stof kan træde istedetfor et andet 334. Undersøgelse over Planternes Sæftbevægelser af Sales 343. Naar Planter bringes til at vøge i D opløsninger af deres Næringsstoffer, blive D opløsningerne alkaliske 362.

Poudrette. Dens Bestanddele 257. Den indeholder aldrig mere end 3 pCt. Fosforsyre og lige saa megen Ammoniak 257.

Protoplastem. Dannes ved Spiringen af Stivelse og Plantelim 38. Dets kvælstoffrie Del i Hveden er fire Gange saa stor som den kvælstofholdige 38. Erstattes stedsvis ved nyt og forøges saa længe den kemiske Virksomhed varer 46. Nødvendighed af det rette Forhold imellem kvælstoffrie og kvælstofholdige Stoffer i Protoplastemet 46.

N.

Nadbkultur. I Japan 396.

Naps. Renser for Ukrudt 223. Afseanalyse 244. Paavirktes heldigt af sure fosforsure Salte 263.

Napskager. Anvendt som Gjødningsmiddel ved de sachske Forsøg 178.

Napskagemel. Dets Bestanddele 268. Afsten næsten ensartet med Afsten af Rugkerner 268. Snarere Fodringsmiddel end Gjødningsmiddel 269. Resultat af dets Anvendelse ved de sachske Forsøg 269.

Nakeburg, Pauser i Skovtræernes Frugtbaring 15.

Regn. Mangel paa Regn formindsker Bladdannelsen og paasthynder ved mange Planter Blomstringstiden 46. Mængde af Salpetersyre og Ammoniak i Regnvandet 276.

Reuning. Foranstalter Gjødningsforsøg anstillede i Sachsen 177.

Rhinpsalt. Landbruget i Rhinpsalt 232.

Rodfrugter. De toaariges Udvikling deler sig tydeligt i tre Perioder 16.

Noer. Sammenligning imellem Mængden af Afsebestanddele og af Kvælstof, som Havre- og Røeplanter optage 36. Betydning af Forfjellen imellem Røeplantens og Hvedens Blade 47. De udøve en gavnlig Indflydelse paa en efterfølgende Vintersæd 85, 168. De hente Næringsstoffer op fra Undergrunden 166. Afgrøde af Noer ved Ruskjells Gjødningsforsøg 204. Paavirktes heldigt af sure fosforsure Salte 263.

Rug. Afgrøde paa ugjødte Jord ved de sachske Forsøg 179. Afgrøde efter Stalbgjødning ved de sachske Forsøg 197. Gjennemsnitsvægt 200.

Rugjord. Det er praktisk umuligt at omdanne en Rugjord til Hvedejord ved at tilføre den de manglende Afsebestanddele 116.

Runkelroer. Deres Rødder gaar til Undergrunden 10.

Rødder. Deres Længde 10. Opspare det Materiale, som Planten behøver for at afflutte de forskellige Afnit af sit Liv 11. Rødbløbere 11. De flæraarige Planters Rødder større end de enaariges 14. Rødderne udvælge den Næring, som de optage 51. De have forskjellig Evne til at tilegne sig den mineralste Næring 56. Røddernes Saft er svagt sur 81. Rødderne hente Næringsstofferne fra den tynde Vandhinde, der er i inderslig Berøring baade med dem og med det nærmeste Jordlag 94. Rødderoverfladens Størrelse bestemmer det Rumfang Jord, hvorfra Planten drager sin Næring 109.

S.

Sagopalme. Stammen fyldes med opsparet Forraad 23. Udvikler sig i 18 til 23 Aar 24. Frembringelsen af Stivelsen foregaaer periodisk og staaer i Forbindelse med Udviklingen af Blomster og Frugt 342.

Salpetersyre. Mængden af Salpetersyre i Regnvand 276. Staaer i omvendt Forhold til Regnmængden 276.

Salvandplanter. Røddernes Rolle ved Næringsstoffernes Optagelse 48. Optage Kali, Kalk, Kiselsyre og Fosforsyre i forskellige Forhold af den samme Oplosning 48. Forhold imellem Chlornatrium og Chlorkalium i deres Afte og i Sø vandet 48.

Sandjord. Paa let Sandjord virker Gjødning hurtigere og lettere end paa Lerjord 124. Grunden til at Sandjord med en forholdsvis ringe Mængde Næringsstoffer leverer lige saa gode Afgrøder som en rig Lerjord 130. Afkræstes forholdsvis hurtigt 131.

Schattenmann. Forsøg med Gjødning med Ammonialsalte og med Guano 283.

Schmid. Undersøgelse af den russiske Sortjords Kvælstofmængde i forskellige Dybder 296.

Schubart. Jagttagelser over Halmplanternes Udvikling 31.
Schulz-Fleeth. Undersøgelse over Affemængden i Nymphæa alba og Arundo phragmites 55.

Schonbein. Paaviser Dannelse af salpetersyrlig Ammoniak ved langsom Jætning 312.

Sendtnær. Pauser i Skovtræernes Frugtbaring 15.

Skov. Grundene til det Skadelige i at borttage det faldne Løv fra Lovtræstovene 98.

Skovtræer. Pauser i deres Frugtbaring 15.

Sollys. Kosmisk Betingelse for Plantelivet 2.

Sortjord. Rusfist 65. Misten ved to til tre Aars Dyrkning med Kunkelroer saa meget Kali, at den ikke giver sønnende Afgrøder 210. Schmidts Undersøgelse af dens Kvælstofmængde i forskellige Dybder 296.

Snylteplanter. Optage Næringsstofferne i forskelligt Forhold af Aammens Næringskraft 50.

Spiring. Betingelserne for Spiring 4. Hvad der foregaaer ved Spiringen 4. Spireevnen tabes af forskellige Frøsorter ved forskellige Barmegrader 5. Hvedens Spiring 38. Intet Stof udenfor Planten undtagen Vand og St medvirker ved den 38.

Spelt. Dens Gjennemsnitsvægt 200.

Staldgødning. Virkning af den paa en seig og svær Jordbund 84. Er en meget uensformig Blanding af raadnende Halm og Planterevninger med faste Dyrcecrementer 134, 172. I den forraadnede Staldgødning ere Næringsstofferne langt bedre fordelt end i den friske 135. Undersøgt af Böller 135. Virker mekanisk paa Jorden 136. I Regelen gavnlig for alle Planter 142. Virkningen beroer paa dens Rigdom paa Planternes usforbrændelige Aftebestanddele 175. Anvendt ved de sidsste Gjødningsforsøg 178. Afgrøde efter Staldgødning ved de sidsste Forsøg 197. Grunden til Staldgødningens ulige Virkning paa de forskellige Marker 202. Staldgødningen let at anvende fordi den altid virker 203. Den kan ikke vedligeholde en ensartet Bestaendighed af Jorden 211. Staldgødningen erstatter de ved Salg bortførte Kjernebestanddele ved andre, som Foderurterne hente fra de dybere Lag 215. Jordens Tab og Binding ved Staldgødning 220.

Straa. Betydningen af at Straaet føres tilbage til Marken 161. Virkningen heraf paa Straa- og Kjerneafgrøden 162. Ulighed i Forholdet imellem Kjerne og Straa paa forskellige Marker 187. Udvikling af Kjerne- og Straaadannelsen 187. Straastofferne borttages af Kartofler og Topinambur 211. Straabestanddelene føres ved Staldgødningen fuldstændig tilbage til Marken 215. Straaafgrøderne ere i Gjennemsnit tilstænde 228.

Stohmann. Forsøg over Absorptionsevnen 131. Forsøg over Maisplantens Udvikling i Oplosninger af dens Næringsstoffer 137.

Sukker. Indeholdes i Planterøet 2.

Svovlsyre. Er et Plantenæringsstof 2. Mængde deraf, som Turnips optager i forskellige Væxtperioder 19.

I.

Tobaksplanten. Dens Udvikling som Exempel paa en enaarig Plante 26. Næser Jorden for Ukrudt 223.

Topinambur. Vorttager Straastofferne af Jorden 211.

Trifolium pratense. Roddannelse 11.

Triticum repens. Roddannelse 11.

Turnips. Dens Rodder gaae til Undergrunden 10. Dens Udvikling 16. Den Virkning, som udøves paa den ved at Bladene affjæres 24.

Tørv. Forsøg med at lade Planter voxe i Tørv, der i forfjellig Grad er mættet med deres Næringsstoffer 100. Anvendelse til at binde Næringsstofferne i den flydende Gjødning 136.

II.

Udbredningsevne. Stoffernes Udbredningsevne staaer i omvendt Forhold til Absorptionsevnen 126. Udbredningsevnen oplyst ved de forskjellige Forsøg 211.

Urin. Indeholder de i Vand opløselige Aftebestanddele af Næring 173.

Urinsyre. Bestanddel af Guano 243.

B.

Vand. Plantenæringsstof 2. Sønderdeler ved Kulsyrens Hjælp Jordbundens Kiselforbindelser og gjør de uopløselige fosforsure Salte opløselige 71. Sammenfatning af Vand fra Kilder, Bække og Floder 90. Vand fra Sumpe 91. Det i Jordbunden staaende Vand hjælper ikke Rodderne til at optage deres Næring, det skader tværtimod 95.

Varme. Kosmist Betingelse for Plantelivet 2. En vis Varmegrad er Betingelse for Spiringen 4. Udvikles ved Forraadnelsen 71.

Way, Thomas. Undersøgelse af Drainvand 86, 351.

Veirilig. Indflydelse, som Veirliget under Blomstringen har paa Frødannelsen 8. Dets Indflydelse paa Vintersæden i Vintermaanederne 31. Indflydelse paa Forholdet imellem Kjerne og Straa 181.

Weihenstephan. Analyse af Hvedejord fra Weihenstephan 111.

Vinterfød. Pigner i sin Udvikling de toaarige Planter 26. Dens Udvikling 30.

Victoria regia. Indeholder meget Jern og Mangan 54.

Viola calaminaria. Indeholder Zinkfilte 54.

Wittstein. Analyser af Flodplanters Afle og af Mosevand 358.

Wölfer. Forsøg over Absorptionsevnen 131. Analyse af Staldgødning 135, 300.

3.

Wöller. Forsøg med at lade Planter vore i Tørvejord, der i forskjellig Grad var mættet med deres Næringsstoffer 100. Analyse af Gvedejorder i Bogenhausen og Weißenstephan 111. Paaviser at Natron har en bestemt Andel i Dannelsen af Bygghjernen 324. Undersøgelse af Bageblade i forskjellige Vegetationsperioder 338. Analyser af Lysimetervand 360.

26.

Wörter. Noddannelse 9. Gente deres Raring fra de dybere Lag 144. Jorder, som ligge nær ved Byerne, blive ikke ufrugtbare for Wörter; Grunden dertil 144. Afseanalyse 244.

Rettelse.

Side 174, 13de Linie f. n.: uforbrændelige — læs forbrændelige.

1. The first part of the book is devoted to a general
description of the country and its inhabitants.
2. The second part contains a detailed account of the
history of the country from the earliest times to the
present day.

3. The third part is a collection of the most
important laws and customs of the country.
4. The fourth part is a collection of the most
important facts and figures relating to the country.

5. The fifth part is a collection of the most
important facts and figures relating to the country.
6. The sixth part is a collection of the most
important facts and figures relating to the country.

7. The seventh part is a collection of the most
important facts and figures relating to the country.
8. The eighth part is a collection of the most
important facts and figures relating to the country.

9. The ninth part is a collection of the most
important facts and figures relating to the country.
10. The tenth part is a collection of the most
important facts and figures relating to the country.

11. The eleventh part is a collection of the most
important facts and figures relating to the country.
12. The twelfth part is a collection of the most
important facts and figures relating to the country.

