

behøver blot at henvise til de Banffeligheder, hvormed Hørdyrkningen ja selv Roedyrkningen har havt at kjæmpe indtil vore Tider.

Gjeddesdal, i Efteraaret 1852.

A. Valentiner.

Theori om Vexeldrift.

(Efter Prof. C. Sprengel, meddelt af C. Møller Holst.)

Alt i ældgamle Tider har man gjort den Erfaring, at vore dyrkede Planter trives langt bedre, naar de anbringes i en vis Rækkefølge, end naar de uafbrudt dyrkes paa et og samme Sted. Man har seet, at, hvor godt Jorden ogsaa maatte være tilberedt, var den dog ikke istand til i flere Aar efter hverandre at bære gode Afgrøder af samme Slags. Man har ogsaa erfaret, at en Jord, der har tabt sin Evne til at frembringe visse Planter, atter kan tilbagevinde denne Evne, naar den i en Række af Aar kan staaes for at bære disse Planter, og imidlertid en eller flere Gange bliver gjødet og bearbejdet. Fremdeles har man seet, at om ogsaa enhver Plante udpiner Jorden, saa udpine alle Planter den ikke lige stærkt og ikke paa samme Maade. Planter f. Ex. med lange, dybtgaaende Rødder udpine Jordstørpen mindre, end de med horizontalt løbende Rødder, saa at altsaa Kornsorterne mere udsuge Jordstørpen, fordi de have korte og horizontalt-

løbende Rødder, end de bredbladede Røtter, der skyde meget lange og lodret nedgaaende Rødder. Man har endvidere gjort den Erfaring, at visse Insecter ofte formere sig i det Uendelige paa Marker, der flere Aar i Træk bære den samme Sædeart, at Insecterne derimod aftage eller forsvinde, naar Marken flere Aar igjennem giver andre Afgrøder. Endelig har man ogsaa bemærket, at Culturplanterne lykkes bedre, selv om man blot afvexler med Varieteterne af en og samme Art.

Af disse og mange andre Erfaringer fremgaaer det nu, at naar Planterne skulle trives godt, kræve de en Jord af en bestemt Bestaffenhed og i en særegen Tilstand, og at det ikke alene kommer an paa dens physiske Bestaffenhed, men væsentlig paa dens kemiske Bestanddele. Dette kan efter Alt, hvad vi hidtil have erfaret, ikke mere drages i Tvivl. Der gives ogsaa Tilfælde, som vise, at Planter, der staae nær sammen, understøtte hverandre gjensidig i deres Væxt; der forekommer saaledes Jordarter, paa hvilke Urterne aldrig ville lykkes, naar de saaes alene, medens de meget godt kunne komme frem, naar man saaer dem sammen med Havre, Sommerrug eller Byg. Ogsaa Byg og Havre lykkes i Reglen bedre, naar de saaes samlede, end naar de saaes særskilte. Saaer man fremdeles Hvede 2 Gange efter hinanden, saa lykkes den i Reglen ikke den anden Gang, med mindre man blander den med noget Rug. Af de vildtvorende Planters selstabelige Samliv paa vore Enge og Græsgange kan man især erkjende, hvorledes de alle understøtte hverandre i deres Væxt. Vi finde den tætteste Græsbund,

hvor de fleste forskjellige Planter vore. Man maa rigtignof herved ogsaa tage Hensyn til, at der blandt de mange Slags Planter, der vore med hverandre paa en Eng eller Græsning, ogsaa ere mange, som hente deres Næring fra en ofte betydelig Dybde og saaledes ikke komme de Planter i Veien, der blive med deres Rødder i Overfladen. Ligeledes maa man betænke, at disse dybtgaaende Planter fremdrage mange Næringsstoffer fra Undergrunden til Fordel for Planterne med krybende Rødder, idet de, naar deres Livstid er omme, begynde at forraadne og formulde, og saaledes tjene Trævlerods-Planterne til Næring. Paa Engene vore følgende Planter tæt og yppigt i hverandres Selstab: hvid, gul og rød Kløver, Kapgræs- og Svingel-Arterne, Kamgræs, Gular etc., hvoraf vi kunne slutte, at alle disse Planter ikke alene forlange een Slags Jord, men at de, siden de danne saa tæt et Tæppe, understøtte hverandre gjensidig i Bærten. Som med Bærterne paa Marken, saaledes ogsaa med Skov- og Haveplanterne. Hvor et gammelt Ebletræ har staaet, trives ikke let en Kjernefrugt, men bedre en Steenfrugt. Men der gives ogsaa Planter, som Hamp, Rug, Havre, Kartofler, Topinambours, der fordrage sig selv, kunne afløse sig selv.

Liebig adskiller Kalk-, Kali- og Kiselplanter, og grunder derpaa sin Theori for Berødrift, men det er ikke ganske rigtigt. Thi om den ene Plante ogsaa behøver forholdsvis megen Kiseljord, Kali- eller Kalkjord til sin Ernæring, saa kræve de dog alle til en frodig Bært, foruden de 3 nævnte Stoffer, Phosphor,

Svovl, Natron, Talk etc., og ligesaa vel af disse Les-
gerner afhænger Planternes Frødigbed, om disse Stof-
fer ogsaa forekomme i nok saa ringe Mængder i dem.
De paa Kalk, Kali og Kiselsyre rige Jordarter have
vel deres helt eiendommelige Vegetation, men en Kalk-
jord, saavel som en Sandjord indeholder desuden de
fleste andre for Planterne nødvendige Stoffer. De
Grunde, hvorefter disse og lignende Phænomener kun-
ne forklares, og hvoraf en rigtig Bereddriftstheori lader
sig ulede, ere følgende:

a) Endstjøndt samtlige Culturplanter leve af de
samme Stoffer, nemlig disse 15: Ilt, Brint, Kulstof,
Oxvelstof, Chlor, Kali, Natron, Kalkjord, Talkjord,
Leerjord, Kiselsyre, Phosphorsyre, Svovlsyre, Jern,
Mangan, — saa ynder den ene Plante dog fortrinns-
viis dette eller disse, den anden hint eller hine Stoffer,
naar den skal uddanne sig fuldkomment.

b) Naar en Plante forefinder et hvilket som helst
Stof, hvoraf den kun behøver lidt til sin fuldkomne Ud-
dannelse, i stor Mængde i Jorden, saa tager den let
Skade af Overmaalet af dette Stof.

c) Planterne maae, for at trives fuldstændigt,
forefinde de fornødne Næringsstoffer i et vist Mængde-
forhold i Jorden. Den ene Plante berøver Jorden de
Stoffer, som, naar de ere tilstede i Overmaal, vilde
volde den følgende Frugt Skade; paa den anden Side
efterlader den netop de Stoffer, som den følgende Frugt
behøver i stor Mængde for at trives; saaledes opret-
tes en passende Ligevægt. Naar den ene Plante be-
høver fortrinnsviis meget Kali, saa behøver den anden

forholdsviis megen phosphorsur Kalk, eller naar en kræver meget Natron, saa forlanger en anden mere Talk. Planterne indskrænke sig imidlertid i saa Henseende ikke til et enkelt Stof, men altid have de flere Stoffer, som de fortrinsviis behøve. Dette er navnlig godtgjort ved de nyeste Gjødningsforsøg. Man har nemlig seet, at de mineralste Gjødemidler, blandede, altid nytte mere, end naar de anvendes særskilte. Dette gjælder ikke alene om Planternes, men ogsaa om Dyrenes Ernæring. En Hest kan ikke trives, naar den fodres med Havre alene.

d) Flere Planter udsvede igjennem deres Rødder organiske Stoffer, der bestaae af Slim, Syre og vel ogsaa Alkaloïder. Disse Substanter, de saakaldte Excrementer, virke som Gifte paa den efterfølgende Vegetation af samme Plante, medens de kunne tjene andre nye Planter til Næring. Saaledes troer man, at Kartoflerne afgive Excrementer, der blive skadelige for Rug, men fremme Byg og Havre i Bærten. Om Bælgfrugterne paastaar man derimod, at de afgive Excrementer, der virke gunstigt paa Rug og Hvede etc. Herom har navnlig De Candolle anstillet Undersøgelser. Endskjøndt det ikke kan negtes, at en Udsondring finder Sted fra Rødderne, og at de saakaldte Excrementer kunne have nogen Indflydelse paa Efterfrugtens Trivselighed, saa gaaer man dog for vidt, naar man paastaar, at Planternes Trivselighed eller Iffe-Trivselighed ene og alene afhænger af denne Udsondring, og at Frugtfolgen maa bestemmes derafter. Men naar Urter nu ikke lykkes

efter Urter, og de organiske Legemer, som de første Urter udsøndrede, dog maae være opløste, naar de andre saaes, saa maa vel Grunden snarere søges i, at de ikke finde nok af de mineraliske Stoffer i en brugbar Form i Jorden.

e) Naar en Frugt ikke vil lykkes som en andens Efterfølger, saa vil dette ogsaa høist sandsynligt have sin Grund i, at den foregaaende Frugt har fremdraget Stoffer, der, naar de blive i Jorden, ville skade den næste. Dette synes at være Tilfældet med Kartofler: de fremdrage meget Kali fra Undergrunden. Kartoffeltoppen og Rodtrevlerne blive i Reglen liggende paa Jorden og skade den efterfølgende Rug, derimod taaler Byg og Havre meget godt den større Mængde Kali. Dette bliver saa meget sandsynligere, som Sommerrug meget godt lykkes efter Kartofler, fordi Kaliet i Vinterens Løb efterhaanden er udvadstet eller ligere fordelt. Ligeledes trives Vinterrugen bedre, naar man pløier en Tomme dybere. Mange antage derimod, at Jorden bliver efter Kartofler for meget pulveriseret.

f) Mange Planter's gode Væxt efter visse Forfrugter hidrører ustridig ogsaa derafra, at disse berige Agerkorpen for Eftersæden, eller forsyne den med Stoffer, som Planterne elste. Agerkorpen beriges f. Ex., men altid paa Undergrundens Beføstning, ved Klover, Bønner, Raps, enkelte Slags Ukrudt etc., idet de med deres dybtgaaende Rødder fremdrage de indholdsrige Stoffer af Undergrunden, og da Rødderne blive tilbage i Jorden, tjene de deri værende Stoffer den føl-

gende Sæd til Næring. Man kan uden al Tvivl heraf forklare sig, hvorfor visse Sædearter ere en saa god Forfrugt for andre Planter. Jo dybere altsaa Planterne trænge med deres Rødder ned i Jorden, desto bedre kunne de følge efter hverandre.

g) Mærkeligt nok ville mange Bærter, som komme godt frem, sidenester aldeles ikke mere vore uagtet al Gjødning (Kløver). Ustridig hidrører dette fra, at Undergrunden ikke mere har de Stoffer at byde, som de behøve. Skaaner man nu Jorden i en Række Aar for disse Planter, saa kunne de atter vore der, idet de nedre Jordlag, hvori hine Planter ifølge deres Natur søge og finde deres Næring, i Mellemtiden have beriget sig dels ved Gjødning og atmosfærisk Nedslag, dels ved de kemiske Oplosninger, som den ovenfra kommende Kulsyre og Vandet altid bevirke paa de tilstedeværende Silikater. Mange Jordarter frembringe kun hvert 6—12 Aar god Hør, medens denne paa andre lykkes hvert 3die eller 4de Aar. I første Tilfælde indeholder Jorden i meget ringe Mængder de Stoffer, som Hørrøden i fortrinlig Grad ynder, som Phosphorsyre og Talsjord, og Hørrøden kan ikke trives her igjen, førend disse Stoffer atter have samlet sig i Jorden, medens den i det andet Tilfælde blot voxer godt, fordi Jorden er rig paa de for den nødvendige Stoffer. Deraf fremgaaer altsaa atter, at den Orden, hvori Frugterne tør dyrkes, væsentlig afhænger af Jordens, saavel Undergrundens, som Agerstorpens kemiske Bestanddele, forudsat at Jorden har den tilbørlige physiske

Beskaffenhed, er i en passende Grad fugtig og bearbejdes godt.

h) Undertiden lykkes ogsaa en Væxt mindre godt efter korte Mellemrum, fordi der have indfundet sig Insecter, Orme og andet Utsi i Jorden, idet disse af Naturen altid ere henviste paa bestemte Værter; saaledes lider Rapsen f. Ex. ofte stor Skade af Jordloppe, Biller etc. Men dyrkes disse Frugter efter lange Mellemrum, saa tabe de Utsiet, der kommer til at mangle den fornødne Næring. Heraf fremgaaer Nødvendigheden af en Berødrift.

i) Der paastaas ogsaa, at de saakaldte Bladfrugter (Erter, Biffer, Bonner, Boghvede) i Omløbet maae verle med en Halmfrugt, fordi de optage deres meste Næring af Luften og mindre udtømme Jorden. Men det er en Bildfarelse. Rigtignok drage de brede Blade mere Kulshyre af Luften og lægge derfor mindre Beslag paa Jordens Humus eller den deraf opstaaende Kulshyre, end Halmfrugten. Men da Bladfrugterne fratage Jorden, paa Kulstoffet nær, alle de andre Stoffer, d. e. Mineralierne, som de indeholde og behøve til Næring, i en betydeligere Mængde end Halmfrugterne, saa skaanes Jorden ved hine egentlig blot med Hensyn til Humus. Den væsentlige Grund, hvorfor Bladfrugterne skaane Jorden mere, end Kornet, er ustridig den, at de brede deres Rødder i Undergrunden, og derfor mindre berøve Agerkorpen de Stoffer, som tiene den efterfølgende med sine grundtgaende Rødder til Næring. Dertil kommer ogsaa, at Bladfrugterne ikke alene skaane Agerkorpen, men ogsaa

berige den med deres mange Røblevninger, der for det meste ere opstaaede paa Undergrundens Beføstning. Naar Kornet vorer godt efter dem, saa hidrører det fra, at de gjengive Agerforpen mere, end den har givet dem, og at de vel ogsaa i fysisk Henseende forbedre Agerforpen, idet Røblevningerne holde Jorden løs.

k) Om det nu i Almindelighed er nødvendigt, at dyrke Bærterne verevliis, saa gives der dog nogle Planter, der lade sig dyrke flere Aar efter hverandre, uden at der indtræder en Afstagen i deres Udbytte; rigtignok er det altid under den Forudsætning, at Jorden er ren for Ukrudt, at man bearbejder den godt, og at den ved tilstrækkelig Gjødning holdes i den fornødne Kraft, d. e. at Jorden netop faaer de Stoffer erstattet, som den foregaaende Frugt har udsuget. Til disse Planter hører i Særdeleshed Rugen, da der findes Egne, hvor den dyrkes utallige Aar efter hinanden. En Plante, der ofte kan dyrkes paa det samme Sted efter hinanden, og hvor der kun forløber en kort Tid mellem Høsten og den nye Sæd, maa naturligviis ikke gjennem sine Rødder udsøndre nogen Substans, som skader den følgende Sæd af samme Slags. Til de Planter, der ere fordragelige med sig selv, kunne vi tælle Luzerne, Esparcette, Buske og Træer. Men de trives blot derfor længe paa samme Sted, fordi de aarlig udbrede deres Rødder, bestandig gjennemvove et nyt Lag. Vi see ogsaa, at disse Planter afdøe strax, naar de støde paa Jord, som de ikke kunne trænge igjennem. Men undertiden indeholde ogsaa disse Jordlag let løselige Salte (skadelige Stoffer), og

Planterne døe da desto snarere. En passende Gjødning ovenfra (med Træaste, Ben, Gibs) er da i Reglen istand til at redde Planterne.

1) Meget ofte seer man, at visse Ukrudtsarter trives under nogle cultiverede Planter bedre end under andre. Dette hidrører fra, 1) at Jorden indeholder visse Stoffer, der ere brugbare for Ukrudtet, men mindre for de dyrkede Planter, 2) at Ukrudtet, ligesom Culturplanterne, udsondrer skarpe Syrer, som skade de hosvarende Planter; Dvishveden skader Kartoflen, fordi den endog gjennemtrænger den og lever af dens Safter*), 3) at Jordens physiske Bestaffenhed ofte tiltaler Ukrudtsplanterne mere end Culturplanterne, 4) at Veirig og Klima ofte mere kunne begunstige hine end disse, at Insecter kunne angribe Culturplanter og ikke Ukrudtet. Meget Ukrudt skader ogsaa Culturplanterne ved at modnes tidligere, idet det berøver dem de Stoffer, hvoraf de skulde leve, f. Ex. Skialler i Rugen. Der gives Ukrudtsarter, for hvem visse Stoffer ere uomgængelig nødvendige til Næring, og andre, som de ikke fordrage. Derfor træffer man ogsaa Jordarter, paa hvilke man kan udstroe visse Arter Ukrudtsfrø, uden at et eneste af dem kommer frem deri; man finder f. Ex. ved Beseeren Jord, der indeholder meget Mangan, og hvorpaa Drosie ikke kan vore. Undersøger man nu denne Plante, de saakaldte „onde Urter,“ (paa Holland:

*) At Dvishveden kan vore gennem en Kartoffel, er Factum, men at den lever af Kartoflen, er neppe mere end en Formodning.
E. M. S.

„Brandenburger“) saa finder man, at den indeholder kun Spor af Mangan. Den trives derfor ikke, hvor Jorden indeholder meget Mangan; dette fremgaaer endvidere deraf, at de onde Urter pludselig forsvinde, naar man gjøder med en Mergel, der indeholder meget Mangan. See vi derimod, at nogle Culturplanter ikke lade Ufrudtet komme frem, saa tyder det paa, at de begunstiges af Jorden og qvæle Ufrudtet. Hampen udsondrer maaſkee Stoffer, som ere Ufrudtet ſtabelige. Sommerrug lader aldrig Riddike komme til Modenhed, fordi den qvæler denne, og maaſkee udsondrer ſtabelige Stoffer gjennem Rødderne.

m) Grundene, hvorfor Kornſorter trives bedre, ſamlede, end enkeltviis, ere væſentlig følgende: Jorden indeholder ikke Stoffer nok, til at ernære udelukkende een Art, medens den endnu i tilſtrækkelig Mængde indeholder de Stoffer, der ere nyttige for andre; ſaaledes lykkes f. Ex. Biffer i Forbindelse med Havre, Sommerrug etc., bedre, end naar man ſaaer dem alene, fordi Jorden ikke indeholder phosphorſuur Kalk nok til at udvikle flere Biffer; ligeledes trives Havre netop i denne Blanding, fordi den træffer meget i Vand opløſelig Kiſeljord, hvoraf Bifferne benytte meget lidt. Imidlertid beſytte de blandede Frugter ogſaa hinanden, og maaſkee bliver deres Udbytte ogſaa større, fordi, om den ene ikke begunstiges af Veirliget, den anden maaſkee lykkes deſto bedre, og de give ſaaledes et større Gjensnitsudbytte. At Planter, der dyrkes i Fællesſkab, give et større Udbytte, ſeer man ikke alene paa Marker og Enge, men ogſaa i Skovene. Dertil kommer,

at Træerne ligesom Markvæxterne, søge at afvinde hinanden Lyset, de blive saaledes høiere; de udfylde Rummet mere i og over Jorden med deres Rødder og Blade. De forskjellige Planter's Rødder udsøndre vel ogsaa Stoffer, der ere hinanden nyttige, og endelig opretholde Blandingsarterne mere end de særskilt saaede Planter Ligevægt i Stofferne i Jorden.

n) At en Frugtverel maa finde Sted, see vi af de vildtvorende Planter paa vore Enge og Græsgange; disse gaae nemlig ud paa et Sted, for at opsoge sig et andet. Dette kalder man Planternes Vandren. Det mest paafaldende af den Slags er Trylleringen paa Engene. I Begyndelsen er der en Svamp, som maafee 14 Dage derefter gaaer bort, men udstrøer sit Frø rundt om sig, og paa denne Maade fortsætter den sin ringsformige Vandring, medens Græsset voxer yppigt i Midten. Da de vildtvorende Planter's selvstabelige Samliv altsaa bestandig betinges af Jordens kemiske og physiske Bestaafenhed, idet en Plante behøver dette, en anden hint Stof til sin Væxt, men Jorden ikke altid indeholder disse Stoffer, saa finde vi ogsaa paa en Jordart mange, paa en anden saa Plantevæxter sammen. Jo flere Arter en Jordbund frivilligt ernærer, desto flere forskjellige Arter Culturplanter kan den ogsaa frembringe, saa at vi vel i Forhold til de vildtvorende Arter's Mængde kunne forøge Tallet paa de Planter, man vil dyrke. Hedejord har en meget ensformig Vegetation, men den egner sig ogsaa kun for ganske saa Culturplanter. Deraf forklares det, hvorfor Mergel netop er saa virksom paa Hedejord.

o) Den Erfaring, at jo smukkere Forfrugten staaer, desto bedre voxer i Reglen Efterfrugten, lader sig forklare saaledes: Røds og Stublevningerne ere større efter en yppig end efter en kummerlig voret Forfrugt; ligeledes falder der Blade af under Vegetationen, der bidrage til at gjøde; Jorden holdes af Rødderne fri for Ufrugt; ved Doverskygningen og de mange Levninger holder Jorden sig løs, og endelig forflygtiger Humusforraadet mindre fra den stærkt besynggede Jord, thi omdannet til den luftformige Kulsyre, indaandes den strax af Planternes Blade. Efter en slet staaende Forfrugt, hvor alle disse Forhold ikke finde Sted, vore de efterfølgende Frugter, selv om det ikke mangler Jorden paa Næring, altid mindre godt, idet det jo ikke alene kommer an paa Ernæringen, men ogsaa paa Jordens physiske Beskaffenhed.

p) Naar Planter, som bære modent Frø, udtømme Jorden stærkere, end de, som man afflaaer grønne, saa finder det sin Forklaring deri, at der til Frøbannelse fornemmelig lægges Beslag paa de Jordbestanddele, hvoraf den i Reglen kun besidder ringe Mængder, hvortil i Særdeleshed høre: Ammoniak, Svovlsyre, Phosphorsyre, Kalk- og Talkjord. Iøvrigt anslaaer man gjerne det, som Frugterne udtrække af Jorden, for høit, ogsaa de grøntslaaede Frugter udpine Jorden, de berøve den ganske vist særdeles megen Næring. Raps og Spergel udpine Jorden i høi Grad, men i endnu høiere Grad gjælder det om Hør, fordi Jorden her slet ingen Erstatning faaer.

Naar man vil høste godt, er derfor en Bereddrift i de fleste Tilfælde ustridig nødvendig, men en Bereddrift, hvorefter 2 Halmfrugter aldrig følge paa hinanden, eller hvor man aldrig saaer en Sæd 2 Gange, er ikke aldeles nødvendig, naar man blot sørger for, at Jorden holdes ren for Ukrudt, at den dyrkes godt, og at alle de Stoffer, som den har afgivet til Planterne, i fuldt Maal erstattes den ved nye Gjødninger. Men selv om alle disse Betingelser kunne opfyldes, er en regelmæssig Bereddrift dog meget nyttig, thi en stor Økonomi kan ikke bestaae uden den, om end blot for de sig ophobende Arbeiders Skyld.

Hensyn, man har at tage ved Valget af et Sædskifte.

Der hører megen Tænksomhed til at ordne Kulturplanterne stikkelig godt og rigtig vurdere Jordbund, Klima og Localitet, fordi det, der passer paa et Sted, ikke passer paa et andet.

Man har at iagttage følgende:

1) De Bærter, der skulle dyrkes, ordnes saaledes, at man ikke lader dem, som ansees for udpinende, komme for ofte paa samme Sted, for at forhindre Tabet af de Bestanddele og Egenstaber i Jorden, som fornemmelig begunstige Planternes Væxt, i hvis Frugtbarhed Dverskudet beroer.

2) Man har at undgaae at lade Bærter af samme eller lignende Slags følge umiddelbart paa hinanden, især naar de af Naturen udpine Jorden, og man skyder deres Gienkomst paa samme Sted saa langt ud, som Omstændighederne tillade det.