PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

CB

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk
A
3
P
89

Vacantiecursus physiogene ziekten, gehouden in de maanden Juli en Augustus 1954 op het Proefstation te Naaldwijk.

door:
Proefstation.

Naaldwijk, 1954.

2239244

Bibliotheek
Proefstation v. d.
Groenten- en Fruitteelt o. glas
Naaldwijk

VACANTIECURSUS PHYSIOGENEZIEKTEN

GEHOUDEN IN DE MAANDEN

JULI EN AUGUSTUS '54

OP HET PROEFSTATION

TE NAALDWIJK

Physiogene ziekten en beschadigingen.

1ste Les: Inleiding en algemeen overzicht.

Onder physiogene ziekten en beschadigingen verstaat men alle afwijkingen, die bij de plantengroei optreden, voor zoverre zij niet van parasitaire aard zijn. Physiogene ziekten zijn dus niet besmettelijk, maar vinden hun oorsprong in de levensverrichtingen, die om een of andere reden niet normaal functionneren. Dit moet worden toegeschreven aan bepaalde ongunstige groei-omstandigheden.

Begrenzing van het begrip.

Hieromtrent heerst veel meningsverschil. Er zijn zelfs mensen, die in dit verband in het geheel niet over ziekten zouden willen spreken, daar het afwijkingen betreft, die alleen op zouden treden wanneer men tracht planten te kweken onder voor hen niet geschikte cultuuromstandigheden. Ook bij de meest verantwoorde cultuurwijze heeft men de groeiomstandigheden echter niet volledig in de hand en zullen physiogene afwijkingen telkens optreden. Er valt dus niet aan te ontkomen dat van de ziekten en kwalen van onze cultuurgewassen de physiogene ziekten altijd een belangrijk deel zullen uitmaken, zoals dit trouwens ook bij de menselijke ziekten het geval is (zenuwziekten, stofwisselingsstoornissen, hoge bloeddruk e.d.).

Anderen daarentegen rekenen tot de physiogene ziekten ook bepaalde kwalen, die door zwakteparasieten (b.v. Botrytis) worden teweeg gebracht. Dit is m.i. evenmin juist, waar in dit geval de aanwezigheid van de smetstof toch vereist is, ook al valt hierop niet het accent. Het is bij dergelijke ziekten n.l. veelal zo, dat de smetstof vanwege de van nature saprophytische levenswijze a.h.w. alom aanwezig is en het optreden van de ziekte dus voornamelijk wordt bepaald door de meer of minder geschikte groei-omstandigheden. Er zijn typische grensgevallen. Door zonverbranding wordt b.v. het bladweefsel beschadigd (o.a. bij het Meizieck van druiven) waarna de Botrytis er in kan binnendringen. Men moet het dan zo stellen, dat de physiogene beschadiging wordt gevolgd door een Botrytis-aantasting. Inderdaad gaat in de meeste gevallen een dergelijke beschadiging aan een Botrytis-aantasting vooraf (ook ten gevolge van ruwe snoeiwonden.).

Een moeilijk punt is verder het doorschieten van de gewassen (=het vormen van een bloemstengel). Bij tal van groenten (bladgroenten, wortelgewassen) wil men dit voorkomen. Gebeurt dit niettemin toch, dan kan men moeilijk van een physiogene ziekte of beschadiging spreken, daar zich dan juist de normale ontwikkelingsgang van de plant voltrekt. Men kent echter verschillende typische afwijkingen, die stellig met de naam physiogene ziekte bestempeld mogen worden, welke verband houden met een te vroegtijdige overgang naar het generatieve ontwikkelingsstadium. Zo b.v. de boorders, klemharten en hartloze planten bij de bloemkool, waarbij resp. te kleine kooltjes of in het geheel geen kolen worden gevormd. Ook het schiften van bloemkool, waarbij zich miniatuurbloempjes op de kool ontwikkelen, is hiervan een voorbeeld. Een goede kennis van de factoren, welke de overgang van het vegetatieve naar het generatieve groeistadium bepalen, is dus wel gewenst.

Een ander grensgeval betreft de vruchtzettingskwesties. In de natuur ziet men vrijwel nimmer een 100% vruchtzetting. Een onvoldoende vruchzetting zonder meer kan dan ook niet als een physiogene ziekte worden beschouwd. Ook hierbij doen zich echter vaak typische afwijkingen voor, die men wel als zodanig kan beschouwen. B.v. het ruien (voortijdig afvallen) van de bloempjes en de vorming van abnormaal gevormde bloempjes. Zo b.v. de vorming van haverbloempjes bij tomaat, welke abnormaal lange kelkslippen bezitten en vaak niet opengaan.

Overzicht van de oorzaken.

Deze kunnen worden ondergebracht in 3 rubrieken:

I Verkeerde groei-omstandigheden, die hun oorsprong vinden in de grond.

Hierop zal in de 2de les uitvoerig worden ingegaan, zodat hier slechts een beknopt overzicht wordt gegeven van de ongunstige factoren, die rechtstreeks inwerken op de plantengroei. Er zal echter veelal een samenhang zijn met andere eigenschappen van de grond.

a. Tekort aan bepaalde voedingsstoffen. Hierdoor worden de z.g. gebreksziekten veroorzaakt. Men moethierbij niet alleen acht slaan op de hoofdelementen (stikstof, fosfor, kali, calcium, magnesium). Er wordt n.l. ook veelvuldig een gebrek aan bepaalde sporenelementen aangetroffen (ijzer, mangaan, zink, koper, molybdeen, borium).Soms heerst er werkelijk een tekort aan deze elementen in de grond, doch vaak ook wordt hun opname op één of andere wijze belemmerd.

b. Overmaat van bepaalde voedingsstoffen. Soms oefent een dergelijke overmaat (b.v. bij borium) rechtstreeks een toxische werking uit op de plant. In vele gevallen is de schade indirect doordat de opname van andere voedingsstoffen wordt belemmerd (b.v. magnesium-gebrek door overmaat kali). Het komt vooral aan op een juiste, harmonische verhouding, waarin de verschillende elementen aan de planten worden toegevoerd.

c. Een verkeerde zuurgraad (pH). Ook hiervan kan enerzijds een rechtstreekse schadelijk werking uitgaan.(b.v. onvoldoende wortelgroei bij te lage pH), terwijl anderzijds de opname van de verschillende voedingsstoffen kan worden beïnvloed (b.v. ijzergebrek bij hoge pH).

d. Onvoldoende watervoorziening. Evenals bij de voedingszouten is dit niet altijd een kwestie van een tekort aan water in de grond. Het is ook mogelijk dat de opname belemmerd wordt door een te hoge zoutconcentratie of door een te lage grondtemperatuur.

e. Overmaat water. Hierdoor wordt de wortelontwikkeling belemmerd en blijft de temperatuur laag.

f. Gebrek aan zuurstof. Dit gaat vaak samen met het vorige punt. Ook een slechte structuur van de grond, waardoor de doorluchting (aëratie)onvoldoende is speelt hierbij een rol. De toevoer van zuurstof is dan niet voldoende, maar schadelijker is nog, dat de koolzuur niet snel genoeg wordt weggevoerd. In een enigszins hoge concentratie (1 à 2%) werkt deze stof toxisch op de plantenwortels.

II Verkeerde klimatologische omstandigheden.

Men zou misschien geneigd zijn te denken dat men met dit punt bij de teelten onder glas niet veel te maken zou hebben. Het tegendeel blijkt echter het geval te zijn. Het kunstmatige kasklimaat vertoont gemakkelijk een ongunstige verhouding tussen de groeifactoren en bovendien plotselinge scherpe veranderingen, welke schadelijk zijn voor het gewas. De regeling van de klimatologische omstandigheden in de kas behoort dan ook voortdurend met de grootste zorg te geschieden. Hierop zal in de 3de les uitvoerig worden ingegaan. Hier volgt nog een korte opsomming van de fouten, die zich voor kunnen doen.

a. Te lage temperatuur van de grond. Hierdoor kunnen de wortels onvoldoende functionneren, terwijl in het uiterste geval vorstschade kan optreden.

b. Te hoge temperatuur van de grond. Hierdoor kunnen de wortels te sterk functionneren. Het komt vooral ook aan op een juiste verhouding tussen grond- en luchttemperatuur.

Zowel door te hoge als te lage temperaturen kunnen bepaalde parasitaire aantastingen van de stengelvoet sterk in de hand worden gewerkt. Zo b.v. bij te lage temperatuur rotpoot bij tomaat (Botrytis) en komkommer (Pythium), en bij te hoge temperatuur de zwarte vaatziekte bij bonen (een virusziekte).

c.Te lage luchttemperatuur. In het uiterste geval treedt vorst- of nachtvorstschade op.

d. Te hoge luchttemperatuur. In het uiterste geval treedt verbranding op. Speciaal een snelle wisseling in temperatuur kan nadelig zijn.
e. Te sterke zonbestraling. Hierdoor kan"zonnebrand"optreden. Ook de ultraviolette stralen kunnen soms schade teweeg brengen. Speciaal vruchten zijn hiervoor gevoelig (grijskleuring). In dit verband kan een goede bladbedekking zeer gunstig zijn. Vele beschadigingen worden echter ten onrechte aan "zonnebrand" toegeschreven.
f. Te zwakke lichtintensiteit. Dit zal meestal niet direct tot beschadiging aanleiding geven (wél bij continu licht). Door onvoldoende assimilatie wordt het plantweefsel echter sterk verzwakt.
g. Te lage luchtvochtigheid. Er treedt dan een sterke verdamping op, waardoor te veel water aan het plantenweefsel kan worden onttrokken.
h. Te hoge luchtvochtigheid. Hierdoor kan een week sponsachtig weefsel worden gevormd: oedeem. Bovendien worden vele schimmel- en bacterieziekten (speciaal blad-aantastingen) hierdoor in de hand gewerkt.
i. Te krachtige wind. Opwaaiend zand kan door schuring de schade verergeren. Vooral bonen zijn gevoelig voor windschade. Verder diverse gewassen kort nadat het glas is gelicht of nadat ze buiten zijn uitgepoot.
j. Te sterke neerslag. Hiertoe kan men o.a. de mechanische beschadiging rekenen, die door hagelbuien worden veroorzaakt. De sterke afkoeling, die het gevolg is van zware buien (speciaal hagel en sneeuw), kan eveneens het optreden van bepaalde afwijkingen bevorderen. Bovendien kan het gewas hierdoor gevoeliger worden voor schimmelziekten, zelfs onder glas (b.v.vruchtvuur).

III Bepaalde handelingen van de mens.

Op dit punt zal later niet meer worden teruggekomen. Het betreft in het algemeen eerder beschadigingen dan ziekten. Zij kunnen van velerlei aard zijn.
a. Cultuur- of oogsthandelingen, waarbij mechanische beschadiging optreedt. Men moet hierbij niet in de eerste plaats denken aan een directe beschadiging (b.v. ruwe verwondingen bij het uitbreken van scheuten, waardoor Botrytis kan optreden). De schade kan ook indirect zijn en niet onmiddellijk blijken (b.v. veel blad plukken bij koel vochtig weer, waardoor de waterdrang naar de vruchten, o.a. bij tomaten, te groot kan zijn, zodat deze scheuren). Ook kneuzingen aan vruchten e.d.,die het gevolg zijn van een te hardhandige behandeling bij het oogsten en sorteren kan men tot dit punt rekenen.
b. Een verkeerde bewaring van de producten kan eveneens aanleiding zijn tot het optreden van bepaalde physiogene afwijkingen.
c. Toediening van meststoffen, eventueel in opgeloste toestand door bespuiting op het blad. Ook kunnen mestdeeltjes op vochtig blad blijven kleven en verbranding veroorzaken (plasmolyse). Toevoeging van suiker aan opgeloste meststoffen vermindert het gevaar voor verbranding.
d. Toepassing van bestrijdingsmiddelen tegen ziekten en plagen, zowel op het gewas als in de grond e.d. De weersomstandigheden spelen hierbij vaak een grote rol. Bij scherp zonnig weer treedt veelal eerder schade op. Zwavel daarentegen veroorzaakt juist op een vochtig gewas de meeste schade. Parathion kan een groeistofachtige beschadiging teweeg brengen, wanneer hierop veel in het plantenweefsel binnendringt; dit is vooral het geval bij droogte en niet te hoge temperatuur (bij hoge temperatuur snelle ontleding).
e. Het gebruik van middelen voor het conserveren van houtwerk (carbolineum) en voor het insmeren van verwarmingsbuizen e.d. Bij hoge temperaturen kunnen veel later soms nog schadelijke dampen vrijkomen.
f. Het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen. Zeer gevaarlijk is het natriumchloraat, dat vanaf pad of slootkant met de waterbeweging mee vrij ver in kassen of warenhuizen kan doordringen. Het mag evenmin op mest- of composthopen worden gebruikt.

g. Toepassing van groeistoffen. Bij een te hoge dosering kunnen blad- en vruchtafwijkingen optreden (het blad is vaak mozaiekachtig of met sterk waaiervormige nervatuur). Zeer gevaarlijk zijn de groeistoffen, die voor onkruidbestrijding worden gebruikt (vooral 2.4 D preparaten), zelfs bij grote verdunning. Druiven zijn hiervoor zeer gevoelig. De kroontjes laten niet los, waardoor geen goede vruchtzetting plaats heeft. Ook de tomaat kan ernstig worden beschadigd. De stengels krommen zich en vertonen talrijke wortelbeginsels, het weefsel kleurt bruin en is zeer gevoelig voor Botrytis. Bij het stichten van tuinbouwbedrijven in streken met overwegend grasland, waar veel chemische onkruidbestrijding plaats heeft ondervindt men hiervan vaak ernstig hinder. Op allerlei wijzen kunnen deze het bedrijf binnen dringen (b.v. met gietwater uit de sloten en door verstuiving in de lucht).

h. Schadelijke gassen en dampen, die door fabrieken in de lucht worden gebracht. Verschillende van deze stoffen kunnen in zeer sterke verdunning nog schade aanrichten b.v. H_2SO_4 (diverse industrieën), fluoorwaterstof (o.a. fosfaatfabrieken) en bepaalde koolwaterstoffen (olieraffinaderijen). Beide eerstgenoemde stoffen kunnen ernstige afstervingsverschijnselen (necrose op het blad) teweeg brengen.

i. Door keukenzout verontreinigd gietwater. De verontreiniging is o.a. het gevolg van zoute wellen en van het binnenlaten van zeewater voor de scheepvaart.

Het samengestelde karakter van de physiogene ziekten.

Uit het bovenstaande is reeds meermalen gebleken, dat verschillende groeifactoren een overeenkomstig effect kunnen uitoefenen. Er is welhaast geen enkele physiogene ziekte, waarbij men slechts met één der hier beschreven punten te maken heeft. Een systematische behandeling van de physiogene ziekten en beschadigingen volgens bovenstaand schema is dan ook niet goed mogelijk.

Zeer gecompliceerd zijn de physiogene ziekten, waarbij de waterhuishouding van de plant is betrokken. Enerzijds heeft men hierbij te maken met verschillende groeifactoren, die in de grond zetelen en waardoor de wateropname van de wortels wordt beïnvloed. Anderzijds spelen hierbij tal van klimaatsfactoren, die de mate van de verdamping bepalen, een rol (II d t/m g en i). Pas sinds kort is hierin een wat beter inzicht verkregen. Een afzonderlijke behandeling van deze kwestie in de 4de les is daarom zeker verantwoord.

De 5de t/m 8ste les zullen zijn gewijd aan een gewasgewijze behandeling van de physiogene afwijkingen, die optreden bij de voor ons glasdistrict belangrijkste teelten.

2de Les: Voedingsziekten door Ir J.van den Ende.

Bij het onderzoek naar de voedingstoestand van de gewassen staan ons ter beschikking:

a. Chemisch grondonderzoek.
b. Bemestingsproeven.
c. Profielonderzoek.
d. Chemisch gewasonderzoek.
e. Bespuitingsproeven.
f. Onderzoek van gebrek- en overmaatverschijnselen.

Het laatste punt zal worden besproken. Hierbij zullen echter ook de andere punten terloops ter sprake komen.

De gebrek- en overmaatverschijnselen zijn dikwijls gebruikt als indicatoren om de voedingstoestand van de grond vast te stellen. Vooral in de fruitteelt is men bij de bemesting dikwijls uitgegaan van gebreksverschijnselen. Het is een aantrekkelijke methode, daar men verder geen hulpmiddelen nodig heeft. Er zijn echter moeilijkheden aan verbonden en ook bezwaren. Men kan dan ook niet met deze methode alleen volstaan. Men dient tevens gebruik te maken van één of meerdere van de andere genoemde richtingen van onderzoek.

Een bezwaar is, dat de schade aan de gewassen al groot kan zijn, voordat de verschijnselen zichtbaar zijn. Bij éénjarige gewassen kan dan het opheffen van het tekort dikwijls niet meer baten. Een ander bezwaar is, dat een overmaat van het ene element in de grond een tekort van een ander element in de plant kan veroorzaken.

Een moeilijkheid is, dat verschillende gebrek- en overmaatverschijnselen sterk op elkaar kunnen gelijken. Om deze reden is er veel ervaring nodig om conclusies te kunnen trekken. Een andere moeilijkheid is, dat door verschillende oorzaken, die niet op het gebied van de voedingstoestand van de grond liggen verschijnselen kunnen optreden, die sterk op gebreksverschijnselen gelijken.

Door te letten op welke delen van de plant de verschijnselen vooral voorkomen, krijgt men dikwijls reeds goede aanwijzingen omtrent de oorzaak. In het algemeen kunnen hierbij vier onderscheidingen worden gemaakt:

1. De verschijnselen vertonen zich over de gehele plant (N- en P-gebrek).
2. De verschijnselen vertonen zich het eerst op het oudere, lager geplaatste blad (K- en Mg-gebrek).
3. De verschijnselen vertonen zich het eerst op het jongere blad, waarbij de groeipunten in leven blijven (Fe- en Mn-gebrek).
4. De verschijnselen vertonen zich het eerst op het jongere blad, waarbij de groeipunten afsterven (Bo- en Cu-gebrek).

De aard van de verschillende gebreksverschijnselen hangt samen met de functie van de elementen in de plant. Stikstof b.v. is als bestanddeel van de eiwitten een bouwsteen van het plantenlichaam. Stikstofgebrek geeft dan ook aanleiding tot een geringe groei. Daarentegen is b.v. kali geen bouwsteen van het plantenlichaam. Dit element is echter wel van groot belang voor de levensprocessen. Bij kaligebrek kan de groei aanvankelijk vrij goed zijn, doch door het niet goed functioneren van de levensprocessen kan de plant daarna te beginnen met de oudere bladeren gaan afsterven.

Dat sommige gebreksverschijnselen zich het eerst voordoen aan de oudere bladeren en andere aan de jongere bladeren, kan worden verklaard door de verplaatsbaarheid van de elementen in de plant. Kali b.v. is gemakkelijk verplaatsbaar. Bij K-gebrek wordt daardoor de kali aan de oudere bladeren onttrokken en naar de jongere bladeren vervoerd. IJzer daarentegen is weinig of niet verplaatsbaar, waardoor Fe-gebrek het eerst aan de jongste bladeren optreedt.

Bij veel tuinbouwgewassen is waar te nemen, dat Mg-gebrek aan de oudere bladeren optreedt. Mn-gebrek vertoont zich hoger, terwijl Fe-gebrek zich in de topbladeren voordoet. Hiermede gaat samen een fijner worden van het chlorosepatroon. Bij Mg-gebrek verkleurt het bladmoes tussen de grote nerven, waarbij stroken langs die nerven aanvankelijk groen blijven. Bij Mn-gebrek blijven ook de kleinere nerven met een klein strookje bladmoes groen. Bij Fe-gebrek is het patroon nog fijner, terwijl soms zelfs het gehele blad geel wordt.

De gebreksverschijnselen geven steeds een symmetrisch beeld op de bladeren. Dit is van belang voor het onderscheid met bladverkleuringen door andere oorzaken, b.v. virusziekten.

Het transport in de plant vindt plaats door de vaten, welke bij de bladeren in de nerven zijn gelegen. Het is daarom verklaarbaar, dat de chloroseverschijnselen, zoals b.v. bij Mn-gebrek, optreden in het weefsel tussen de nerven, daar dit weefsel het verst van de aanvoerkanalen verwijderd is.

Bij vergiftigingen vanuit de grond verwacht men, dat de nerven het eerst zullen verkleuren. Dit is ook inderdaad het geval bij vergiftigingen door natriumchloraat, dat als onkruidbestrijdingsmiddel wordt gebruikt. Dit vergiftigingsbeeld is ook symmetrisch. Vergiftigingen vanuit de lucht, zoals beschadigingen door fluorwaterstof en zwaveldioxyde, geven geen symmetrisch beeld. Fluorwaterstofbeschadiging bij druiven b.v. geeft een typische afsterving van bladsectoren.

N-gebrek.

Geringe groei; ijl gewas; geelgroene kleur met later verkleuringen naar oranje, rood of paars.

P-gebrek.

Geringe groei; ijl gewas; blauwgroene of paarsgroene kleur.

K-gebrek.

Chlorose, die begint bij de bladranden van de oudere bladeren; later kan het bladmoes voor het grootste deel chlorotisch zijn, waarbij vooral de bladranden spoedig kunnen afsterven; bronsachtige blauwgroene bladkleur; de planten zien er verdroogd uit.

Mg-gebrek.

Chlorose, die begint bij de oudere bladeren; de bladrand blijft soms groen; dik en bros blad, dat bij samenvouwen knapt.

Fe-gebrek.

Komt voornamelijk voor bij fruit; chlorose, die begint bij de topbladeren, waarbij een zeer fijne tekening optreedt; blad kan ook geheel geel worden.

Mn-gebrek.

Chlorose, die begint bij de jonge bladeren onder de top; tekening iets grover dan bij Fe-gebrek.

Bo-gebrek.

Komt waarschijnlijk weinig voor in de intensieve tuinbouw in Nederland; groeipunt sterft af; stengel en bladeren zien er gedraaid uit; vruchten misvormd; uitlopen van zijscheuten.

Zn-gebrek.

Komt voor bij buitenfruit; klein en chlorotisch blad; kleine internodiën.

Cu-gebrek.

Komt voor bij buitenfruit; groeipunt sterft af; uitlopen van zijscheuten.

Mo-gebrek.

Is van belang bij het optreden van klemharten bij bloemkool; groeipunt groeit niet uit; geringe ontwikkeling van bladschijven.

N-teveel.
Weelderige groei; geringe vruchtbaarheid; grote vatbaarheid voor ziekten; kan K-gebrek veroorzaken.
P-teveel.
Kan K-of Zn-gebrek veroorzaken.
K-teveel.
Kan Mg-gebrek veroorzaken.
Mg-teveel.
Kan K-gebrek veroorzaken.
Fe-teveel.
Legt fosfor onopneembaar vast.
Mn-teveel.
Kan Fe-gebrek veroorzaken.
Bo-teveel.
Verbranding van bladranden; blad wordt komvormig
Zn-,Cu-en Mo-teveel.
Zijn niet van belang in de intensieve tuinbouw in Nederland. Bij een proef met tomaten gaf een relatief hoge molybdeengift vruchten, die hoog van vorm waren, terwijl het gewas vroegtijdig afstierf.

Verder treden er onder glas veelvuldig overmaatverschijnselen op tengevolge van een te hoge totale zoutconcentratie (gloeirest) of een te hoog keukenzoutgehalte. De planten hebben een donkere kleur, terwijl de groei van de planten afneemt.

Als oorzaken van een slechte groei op zoute gronden kunnen worden genoemd een geringe physiologische beschikbaarheid van het bodemvocht en verder een accumulatie van zouten en een ongunstige ionenverhouding in de plant. Het eerstgenoemde punt heeft tot gevolg, dat planten op zoute gronden spoedig verwelken en spoedig allerlei physiogene afwijkingen vertonen, die worden veroorzaakt door een tijdelijk vochtgebrek. Hierop zal bij de volgende lessen nader worden ingegaan.

Na een inundatie met zeewater bevat de grond zeer veel keukenzout. De natrium van het NaCl wisselt dan in zo'n sterke mate om met de calcium van het adsorptiecomplex, dat men een z.g. natriumgrond krijgt, terwijl $CaCl_2$ in de bodemoplossing komt. Na uitspoelen van het resterende NaCl en van $CaCl_2$ houdt men een niet zoute natriumgrond over. De gewassen vertonen op dergelijke gronden een slechte groei. Als oorzaken hiervan kunnen worden genoemd de ongunstige ionenverhouding aan het adsorptiecomplex, dikwijls gepaard gaande met een hoge pH en verder een slechte structuur van de grond. De toxiciteit van een sterk met natrium bezet adsorptiecomplex wordt toegeschreven aan een te grote natriumopname en een te geringe calciumopname door de plant. Gewassen die onder normale omstandigheden veel calcium bezitten zoals de boon, zijn veel gevoeliger voor natriumgronden dan gewassen die normaal weinig calcium bezitten zoals de biet. De laatste gewassen reageren zelfs wel gunstig op een vergroting van de natriumbezetting.

Bij bovenstaande opsomming is niet stilgestaan bij de gebrek- en overmaatverschijnselen van calcium. Dit is niet gedaan, omdat de calciumtoestand van de grond zeer nauw samenhangt met de pH, terwijl deze de opname van vrijwel alle voedingsstoffen in zeer sterke mate beinvloedt. Men heeft hierbij dus te maken met een zeer gecompliceerd geheel, dat een afzonderlijke bespreking vergt.

De symptomen van Ca-gebrek zonder meer kunnen als volgt worden omschreven: misvormingen en chlorose van jonge bladeren; groeipunt sterft af; geringe wortelontwikkeling. De bovengrondse afwijkingen tengevolge van Ca-gebrek worden in de practijk niet waargenomen. Voordat deze verschijnselen kunnen optreden heeft men blijkbaar reeds eerder calcium in de vorm van kalk aan de grond toegediend om de pH te verhogen.

Overigens dient men ook met tal van meststoffen regelmatig calciumgiften aan de grond toe. Dit neemt echter niet weg, dat de calciumvoorziening van de gewassen bij lage pH beneden optimaal zal kunnen zijn, vooral wanneer de calciumopname door antagonistische werking van b.v. kalium of natrium wordt belemmerd. Er zijn aanwijzingen dat een geringe wortelontwikkeling tengevolge van weinig calcium wel degelijk in de practijk van belang is.

Bij lage pH kunnen er tal van gebrek- en overmaatverschijnselen ontstaan. In de Engelse literatuur spreekt men dan ook van "soil acidity complex". De volgende kationen komen bij lage pH vrij, waardoor zij een giftige en of antagonistische werking kunnen gaan uitoefenen: waterstof-, mangaan-, aluminium- en ijzerionen. Anderzijds kunnen bij lage pH tekorten ontstaan aan calcium, magnesium en molybdeen. De gewassen kunnen op zure gronden dan ook verschillende gebrek-en overmaatverschijnselen tegelijk vertonen. Bij hoge pH wordt het optreden van ijzer- en mangaangebrek bevorderd (kalkchlorose). In de literatuur wordt vermeld dat borium-, koper-, en zinkgebrek eveneens door een hoge pH in de hand kunnen worden gewerkt. Ook op kalkrijke gronden kunnen de gewassen dus verschillende gebreksverschijnselen tegelijk vertonen.

Voort wordt ook de voedingstoestand voor wat betreft stikstof, fosfor en kali door de pH beïnvloed. Bij lage pH vinden de omzettingen van organische stikstof in minerale stikstof en van ammoniakale stikstof in nitraatstikstof door de geringe bacteriewerking slechts langzaam plaats. De oplosbaarheid van fosfor is zowel bij lage als hoge pH gering. Bij lage pH wordt fosfor onopneembaar vastgelegd door ijzer en aluminium. Bij hoge pH wordt de opneembaarheid van fosfor vermindert door calcium. De opneembaarheid van kali wordt bij hoge pH vermindert door de antagonistische werking van calcium, terwijl bij lage pH de opname van calcium te gering kan zijn door de antagonische werking van kali.

Naast de chemische gesteldheid heeft de physische gesteldheid van de grond invloed op de opname van voedingsstoffen. De physische gesteldheid van de grond beheerst de activiteit van de de volgende groeifactoren:

1. Warmte
2. Zuurstof
3. Water

Het woord activiteit wordt gebruikt, omdat de hoeveelheid niet bepalend is, maar de acticiteit van de hoeveelheid.

De zuurstofactiviteit is van belang voor de ademhaling van de wortels. De bij de ademhaling vrijkomende energie is voor verschillende levensprocessen noodzakelijk. Voor het opnemen van water b.v. is energie nodig. Een plant in een watercultuur kan zo een tekort aan water hebben, als er niet voldoende zuurstof aanwezig is.

De grondtemperatuur is van invloed op de energie, die de wortels kunnen ontwikkelen en daarmede op de opname van water en voedingsstoffen. Temperatuursverhoging bevordert de opname van water en voedingsstoffen. Vooral voor de opname van fosfor is veel energie nodig, zodat vooral de opname van fosfor bij lage grondtemperatuur te gering kan zijn.

De physische grondgesteldheid is dikwijls oorzaak van het optreden van gebreksziekten en wel enerzijds doordat de wortelontwikkeling wordt belemmerd en anderzijds doordat de wortelwerkzaamheid gering is. Deze omstandigheden doen zich vooral voor op gronden met een slechte ontwatering of met een slechte structuur. De wortelwerkzaamheid wordt geremd door de geringe zuurstofvoorziening en ook wel door de lage grondtemperatuur van dergelijke gronden.

Hoewel ook andere gebreksziekten kunnen optreden ziet men onder deze omstandigheden vooral ijzer- mangaan- en magnesiumgebrek. Ter genezing zal men in de eerste plaats dienen te trachten de physische gesteldheid van de grond te verbeteren.

De wortelwerkzaamheid kan ook gering zijn door bodemziekten zoals knol en kurkwortel. Een aantasting door bodemziekten kan daardoor eveneens oorzaak zijn, dat er gebreksziekten optreden. Het zijn weer vooral magnesium-, mangaan- en ijzergebrek, die onder deze omstandigheden voorkomen. Deze gebreksziekten worden eveneens bevorderd door een beschadiging van de stam. Eenzelfde effect wordt bereikt door verenten. Door het verenten werkt men het optreden van gebreksziekten in de hand.

In het laatste geval zal men voor de genezing zijn toevlucht moeten nemen tot het bespuiten van het gewas met de voedingsstoffen, waarvan tekort aanwezig is. Overigens zal men van het bespuiten ook profijt kunnen trekken, wanneer de bestrijding van de bodemziekten of de verbetering van de chemische of physische bodemgesteldheid minder goed mogelijk is, of wanneer de verbetering van de bodemgesteldheid niet voldoende snel resultaat geeft.

Wij vermeldden reeds, dat verschillende gebrek- en overmaatverschijnselen sterk op elkaar kunnen gelijken. Als zodanig kunnen de volgende voorbeelden worden vermeld:

Een droge grond geeft dikwijls een donkergroen bladkleur, zoals bij stikstofovermaat of een zoute grond.

Overmaat zout of borium kunnen een afsterven van de bladrand veroorzaken, waarvan het beeld gelijkt op K-gebrek.

Fe- en Mn-gebrek gelijken nogal eens op elkaar evenals Mn- en Mg-gebrek en Mg- en K-gebrek.

N-gebrek geeft wel aanleiding tot paarse verkleuringen, die aan P-gebrek doen denken.

Mn-overmaat veroorzaakt dikwijls Fe-gebrek, waarbij het chlorosepatroon echter meer op Mn-gebrek gelijkt.

Voorts kan het herkennen van gebreksziekten worden bemoeilijkt door:

<u>Klimaat.</u>

Lage temperaturen kunnen rode of paarse verkleuringen veroorzaken zoals bij N- of P-gebrek. Verder kan hierdoor de bladrand afsterven zoals bij K-gebrek. Dit kan ook veroorzaakt worden door wind.

<u>Ziekten en plagen.</u>

Ziekten en plagen kunnen beelden veroorzaken, die op gebreksziekten gelijken. Als voorbeelden noemen we de vergelingsziekte bij bieten en kroten en de draaihartigheid bij bloemkool. De vergelingsziekte wordt veroorzaakt door een virus; het beeld vertoont gelijkenis met Mg-gebrek. De draaihartigheid wordt veroorzaakt door de koolgalmug; het beeld vertoont gelijkenis met het klemhartverschijnsel, dat bevorderd wordt door een geringe Mo-voorziening.

Het beeld van de gebreksziekten kan ook worden onderdrukt, zoals o.a. het geval kan zijn bij een spintaantasting, waarbij het gehele blad geel kleurt.

<u>Sproeischade.</u>

Bladschade veroorzaakt door bespuiten met bestrijdingsmiddelen of voedingsoplossingen kan worden verward met gebreksziekten, o.a. K-gebrek.

Bij het herkennen van gebreksverschijnselen kan men geholpen worden door zogenaamde indicatorplanten, die duidelijk en specifiek op een bepaald tekort reageren. Een voorbeeld hiervan is een fruitaanplant met rode bessen, die sterk op een tekort aan kali reageren, als ondertekt. Zonnebloemen worden in het laboratorium wel gebruikt om vast te stellen of een grond voldoende borium bevat. Op een bepaald perceel kunnen echter verschillende gewassen verschillende gebreksverschijnselen vertonen, daar de behoefte van de diverse gewassen niet gelijk is.

Literatuur.

F. Wallace: The diagnosis of mineral deficiencies in plants (A colour atlas and guide). His Majesty's Stationery Office, London, 1951.

3de Les. DE KLIMAATSOMSTANDIGHEDEN ONDER GLAS.

Het effect van glasbedekking op de temperatuur.

De invloed die de glasbedekking op de temperatuur uitoefent is slechts in geringe mate te danken aan een afscherming van de wind. Veel belangrijker is de omstandigheid, dat de verwarmende zonnestraling grotendeels door het glas wordt doorgelaten, terwijl de meer langgolvige warmtestralen, die het aardoppervlak tengevolge van de verwarming door de zon uitstraalt, door het glas wordt geadsorbeerd. De zonnestralen worden zodoende a.h.w. in de kas vastgehouden ("muizenval"-theorie).

Wanneer men het temperatuurverloop onder koud glas en buiten vergelijkt, dan blijkt inderdaad, dat bij zonloos weer de temperatuursverschillen slechts gering zijn (vaak slechts 1 à 2°C). Speciaal de nachtelijke minima ontlopen elkaar weinig. Bij zonnig weer loopt daarentegen de temperatuur in de kas veel hoger op. Ook 's nachts kan de temperatuur onder glas dan nog wat hoger zijn, speciaal wanneer de kas in de middag goed gesloten is gehouden.

Het temperatuursverschil met de buitenlucht hangt dus geheel af van de kracht van de zon. Nu is het aantal zonne-uren in de winter door de korte dag en de vele bewolking zeer beperkt. Gemiddeld bedraagt in ons land het aantal zonne-uren in December 39, in Februari 72, in Maart 121 en in Mei 220. Het is duidelijk, dat het effect van de glasbedekking in Mei zeer veel groter zal zijn dan in December. Reeds in Maart zijn in kassen maximum-temperaturen waargenomen van 30-35°C en onder plat glas zelfs temperaturen van 40°C.

In het plotseling sterk oplopen van de temperatuur schuilen grote gevaren. Door de hoge temperatuur en de daarmee meestal gepaard gaande lage luchtvochtigheid wordt de verdamping van het gewas tijdelijk zeer sterk. De water-aanvoer door de wortels is dan niet voldoende om aan de behoefte van het gewas te voldoen. Speciaal plotselinge sterke schommelingen in temperatuur en luchtvochtigheid kan het gewas niet verdragen. Juist bij zonnig weer zijn de nachten vaak koud. In Maart kan dan onder glas nog heel goed nachtvorst voorkomen. Ook de maximum dagtemperatuur kan de ene dag met de andere wel 20°C verschillen, wanneer zonrijke en zonloze dagen elkaar afwisselen. Zelfs kan de temperatuur op één bepaalde dag grote schommelingen vertonen bij het even doorbreken van de zon. Door welke maatregelen deze schommelingen kunnen worden verzwakt zal later worden besproken.

Verbrandingsverschijnselen in het voorjaar.

In de maanden April, Mei en Juni is het gevaar voor het optreden van verbrandingsverschijnselen bijzonder groot. Dit hangt natuurlijk samen met de grote kracht van de zon in die maanden. Er kunnen echter nog enkele bijzondere redenen worden aangevoerd.

1e. Juist in deze maanden is de zonnekracht in verhouding tot de buitentemperatuur zeer groot. De hoogste buiten-temperaturen treden n.l. niet op op het moment van de grootste zonnekracht. Dus niet 's middags 12 uur, maar pas ongeveer om 2 uur, en ook niet op 21 Juni, maar pas omstreeks een maand later. Hierdoor wordt het optreden van grote temperatuursverschillen met de buitenlucht en van grote temperatuursschommelingen bevorderd.

2e. Dit wordt nog in de hand gewerkt door de omstandigheid, dat de tuinder in het voorjaar streeft naar een zo vroeg mogelijk product. Daarom zal hij, mede omdat hij enigszins misleid wordt door de lage buiten-temperatuur, minder spoedig maatregelen treffen om deze grote temperatuursschommelingen tegen te gaan.

3e. Zoals de buiten-temperatuur "achterloopt" t.o.v. de zonnekracht, zo loopt de grond-temperatuur achter t.o.v. de luchttemperatuur. Het verschil is afhankelijk van de diepte. Het kan voor de diepere wortels ook wel weer een maand bedragen. Dit houdt in, dat bij plotselinge warmte in het voorjaar, waarbij het gewas veel vocht verdampt, de wortels door de lage grondtemperatuur nog betrekkelijk weinig werkzaam zijn en onvoldoende water toevoeren.

4e. Juist in de genoemde voorjaarsmaanden komen vaak langdurige perioden voor met krachtige Noord-Oosten-winden. Hierdoor wordt uit de poolstreken afkomstige lucht aangevoerd, welke koud en zeer droog is, waardoor de zonnestraling zeer fel kan zijn, terwijl de krachtige wind sterk uitdrogend werkt.

5e. Het nog niet of nog slechts in geringe mate aanwezig zijn van een bladerdek werkt eveneens sterke temperatuursschommelingen in de hand. Dit geldt vooral voor fruitbomen, die tegen het glas worden opgeleid. In de zomer is het dan aanwezige bladerdek een belangrijke zonwerende en daardoor temperatuur-verlagende factor voor de binnen het bladerdek aanwezige lucht.

6e. In het voorjaar heeft men te maken met juist gevormd teer jong weefsel, of wel met in de wintermaanden bij weinig licht gegroeid weefsel, dat daardoor zeer week is en weinig bestand tegen sterke verdamping.

Het effect van glasbedekking op de luchtvochtigheid.

Glasbedekking heeft niet alleen sterke schommelingen in temperatuur ten gevolge, maar vaak eveneens sterke schommelingen in luchtvochtigheid. De volgende factoren bepalen het verloop van de luchtvochtigheid onder glas.

1e. Het verschil in temperatuur met de buitenlucht. Er is altijd wel enige lekkage in de glasbedekking, waardoor het vocht zich naar buiten kan verplaatsen. Er zal dus een tendens bestaan, dat zich onder glas dezelfde absolute luchtvochtigheid instelt als er buiten heerst. Daar de temperatuur onder glas echter vaak hoger is, betekent dit een lagere relatieve luchtvochtigheid onder glas, daar warme lucht veel meer waterdamp kan bevatten. Stel b.v. dat de buitentemperatuur 10°C is en de relatieve luchtvochtigheid 70%. Wordt deze lucht verwarmd tot 20°C, dan zal ze even veel vocht blijven bevatten, doch de relatieve luchtvochtigheid zal dalen tot ± 35%. Het temperatuursverschil kan op zonnige dagen in het voorjaar gemakkelijk 20°C bedragen. Dit betekent in dit geval een temperatuursstijging van de kaslucht tot 30°C, waarmee overeenstemt een daling van de relatieve luchtvochtigheid tot ± 20%. Hieruit blijkt, dat een plotselinge sterke stijging van de temperatuur veelal samengaat met een belangrijke daling van de luchtvochtigheid. Naarmate het temperatuursverschil met de buitenlucht groter is, zal de kaslucht droger zijn.

2e. De vochtigheid van de buitenlucht. Het treft enigszins ongelukkig, dat de bovengenoemde grote verschillen in temperatuur tussen de kaslucht en de buitenlucht meestal samengaan met een betrekkelijk lage vochtigheid van de buitenlucht. Juist bij een lage luchtvochtigheid is de zonneschijn het scherpst. Op bewolkte dagen, wanneer de relatieve luchtvochtigheid buiten gewoonlijk aan de hoge kant is, is het temperatuursverschil tussen de kaslucht en de buitenlucht slechts klein en zal daardoor de relatieve luchtvochtigheid in de kas stellig niet belangrijk lager zijn dan buiten. Zij kan dan zelfs hoger zijn dan buiten gevolge van de verdamping door grond en gewas.

3e. Verdamping door de grond. De hoeveelheid waterdamp, die een grond afgeeft, is sterk afhankelijk van de grondtemperatuur, de grondsoort en de waterstand. Bij de betrekkelijk lage grondtemperatuur in het voorjaar zal de verdamping van de grond niet van grote betekenis zijn ter verhoging van de luchtvochtigheid op zonnige dagen. Uiteraard zullen een waterrijke veengrond en een zware kleigrond meer waterdamp kunnen afgeven dan een lichte, hooggelegen duinzandgrond. Een lichte zandgrond zal daarentegen gemakkelijker worden verwarmd.

4e. Verdamping door het gewas. Van meer belang voor de beïnvloeding van de luchtvochtigheid is de waterdamp afgegeven door het gewas. Deze zal des te belangrijker worden naarmate het gewas een groter bladoppervlak bezit. Daarom zal in het voorjaar, als het gewas juist begint uit te lopen of kort tevoren is uitgeplant, het gevaar voor een te sterk dalen van de luchtvochtigheid onder glas op een zonnige dag groter zijn. Het bezigen van een onderteelt kan leiden tot een hogere luchtvochtigheid. Daar tijdens de bloei van perziken en pruimen nog vrijwel geen verdampend bladoppervlak aanwezig is, is het gevaar voor een te sterk dalen van de luchtvochtigheid op zonnige dagen dan zeer groot.

5e. Het meer of minder luchtdicht afgesloten zijn van de glasbedekking. Wanneer er veel lekkage is (zo b.v. bij warenhuizen, bedekt met éénruiters), zal de waterdamp zich gemakkelijk naar buiten kunnen verplaatsen. Dit zal enerzijds tengevolge hebben, dat bij grote temperatuursverschillen tussen de kaslucht en de buitenlucht (zonnig weer!) de luchtvochtigheid onder glas sterk kan dalen, anderzijds, dat bij geringe temperatuursverschillen tussen de kaslucht en de buitenlucht (bewolkt weer!) de luchtvochtigheid onder glas slechts weinig hoger zal zijn dan buiten. Bij een goed luchtdicht afgesloten glasbedekking (vast glas, kieren dichtgeplakt met plakband), zal daarentegen bij zonnig

weer de luchtvochtigheid onder glas minder sterk dalen, maar zal deze bij bewolkt weer aanzienlijk hoger kunnen zijn dan buiten, daar de door het gewas geproduceerde waterdamp niet snel genoeg weg kan. Een langdurige hoge luchtvochtigheid kan eveneens schadelijk zijn voor de gewassen.

Zolang de productie van waterdamp onder glas groter is, dan de afvoer naar buiten, zal onder glas een hogere luchtvochtigheid kunnen heersen dan buiten, is de afvoer van waterdamp groter dan de productie, dan zal de luchtvochtigheid onder glas steeds lager zijn dan buiten.

De beheersing van temperatuur en luchtvochtigheid door bepaalde cultuurmaatregelen.

Er staan ons verschillende mogelijkheden ten dienste om een matigende invloed uit te oefenen op het verloop van temperatuur en luchtvochtigheid. Speciaal een samengaan van hoge temperatuur met lage luchtvochtigheid moet men trachten te voorkomen.

1e. Het luchtvolume onder glas. Naarmate het luchtvolume groter is zal er meer warmte nodig zijn om de temperatuur een bepaalde waarde te doen stijgen. Bij platglasrijen is het luchtvolume het geringst en zullen de schommelingen in temperatuur en luchtvochtigheid het scherpst zijn. Bij warenhuizen is het luchtvolume groter en zijn de schommelingen reeds zwakker. Bij serres, blokkassen en hoog model warenhuizen (o.a. Bom-type) zullen deze schommelingen nog kleiner zijn. Dit betekent dat bij zonnig weer de temperatuur lager zal blijven en de luchtvochtigheid hoger. Bij langs het glas opgeleide fruitgewassen is de afstand tussen het bladerdek en het glasdek zeer belangrijk. Naarmate deze afstand groter is (afstand draad tot glas) zal het gevaar voor verbrandingsverschijnselen geringer zijn.

2e. Het luchten. Hierdoor verkrijgt men een snelle luchtuitwisseling, waardoor het hoog oplopen van de temperatuur bij zonnig weer wordt tegengegaan. In een ruimte zonder verdampend bladoppervlak zal dit tevens een minder laag dalen van de luchtvochtigheid ten gevolge hebben. Meestal zal er echter wel een verdampend bladoppervlak aanwezig zijn. Het door het gewas verdampte vocht zal dan sneller worden weggevoerd met als resultaat een verlaging van de luchtvochtigheid. Speciaal bij het zetten van tegenlucht of bij het wijd openen van deuren of gevelramen zal door de sterke luchtstroming de waterdamp snel van het blad worden weggevoerd en het vochtverlies daardoor worden vergroot. Men ziet dan vaak nog ernstiger verbrandingsverschijnselen dan waar niet wordt gelucht.

In stookwarenhuizen worden dikwijls de kieren tussen de ramen dichtgeplakt met plakband. Hierdoor wordt een besparing op de hoeveelheid brandstof verkregen. Door de geringere luchtuitwisseling zal de luchtvochtigheid hoger blijven. Dit kan bij bewolkt weer een nadeel zijn, speciaal wanneer ook de luchtramen zijn dichtgeplakt, zoals soms geschiedt. De luchtvochtigheid blijft dan veel te hoog.

3e. Het broezen. Hierdoor wordt niet alleen de luchtvochtigheid sterk verhoogd, maar tevens de temperatuur verlaagd. De voor de verdamping benodigde warmte wordt n.l. aan de omgeving onttrokken. Door een fijne verneveling wordt de verdamping versneld en het effect vergroot. Dit effect is steeds slechts tijdelijk, zodat het broezen telkens moet worden herhaald. Door een regelmatige bevochtiging van het gewas wordt dit bovendien nog gevoeliger voor een sterke verdamping. Men kan aan dit bezwaar enigszins tegemoet komen door de grond oppervlakkig nat te maken, waardoor de verdamping van het grondoppervlak enige tijd belangrijk wordt verhoogd.

4e. Het schermen. Dit kan geschieden door het aanbrengen van schermmatten of door de ramen met krijt te bespuiten. Hierdoor wordt de zonnestraling getemperd. Het "kwaad" wordt dus bij de bron aangevat. Dit is dan ook de meest effectieve maatregel tot verlaging van de temperatuur en verhoging van de luchtvochtigheid. Een nadeel kan de onderschepping van het voor de assimilatie benodigde licht zijn. Bij zonnig weer is de hoeveelheid licht in de maanden Mei en Juni echter toch veel groter dan de plant kan benutten. Dit bezwaar geldt daarom alleen in het vroege voorjaar en ook als bij bewolkte dagen het schermmateriaal aanwezig blijft.

5e. Het stoken. Door het stoken wordt een hogere temperatuur en een lagere luchtvochtigheid verkregen. Dit effect is het sterkst bij een lage buiten-temperatuur (dus b.v. 's nachts en in de vroege ochtend), De beheersing van de tem-

peratuur en de luchtvochtigheid zal beter zijn naarmate het verwarmingssysteem sneller reageert. Dus bij een kleine waterinhoud (dunne buisverwarming) en een snelle circulatie (circulatie-pomp). In het stoken beschikt men dus over een middel waarmee een sterk nivellerend effect op de temperatuur en de luchtvochtigheid kan worden uitgeoefend. Men zal er dan ook in verschillende gevallen voor moeten waken, dat de temperatuur niet te sterk wordt genivelleerd. Verschillende gewassen hebben een zekere wisseling tussen dag- en nachttemperatuur absoluut nodig. Ook zal men er op moeten letten, dat de verhouding tussen temperatuur en belichting niet te zeer wordt scheef getrokken. De mate van stoken zal geregeld moeten worden naar de hoeveelheid beschikbaar licht.

In de navolgende tabel wordt het effect van de besproken cultuurmaatregelen op temperatuur en luchtvochtigheid samengevat:

	Invloed op	
Cultuurmaatregel	temperatuur	luchtvochtigheid
Vergroting luchtvolume	verlaging	verhoging
Luchten (geen verdampend bladoppervlak)	verlaging	verhoging
Luchten (wel verdampend bladoppervlak)	verlaging	verlaging
Broezen	verlaging	verhoging
Schermen	verlaging	verhoging
Stoken	verhoging	verlaging

Men ziet dus als gevolg van deze cultuurmaatregelen meestal de volgende gecombineerde effecten: Verlaging van de temperatuur en verhoging van de luchtvochtigheid (bij groter luchtvolume, luchten zonder verdampend bladoppervlak, broezen en schermen) of verhoging van de temperatuur en verlaging van de luchtvochtigheid (stoken). Beide combinaties zijn gunstig. Door het luchten bij aanwezigheid van een verdampend bladoppervlak wordt echter het niet gewenste gecombineerde effect verkregen van een lagere temperatuur en tevens lagere luchtvochtigheid. Het luchten is dan ook de minst geëigende maatregel, die ons bij de beheersing van het kasklimaat ten dienste staat. Speciaal sterke luchtstromingen zal men tot een minimum moeten beperken. Feitelijk is er slechts één situatie, waarbij een sterk luchten geschikt is, n.l. bij bewolkt weer en een hoge luchtvochtigheid onder koud glas. De invloed van het sterke luchten op de temperatuur zal dan gering zijn, terwijl de luchtvochtigheid belangrijk zal kunnen worden verlaagd.

Het effect van de glasbedekking op de belichting.

Door de glasbedekking wordt een meer of minder belangrijk gedeelte van het daglicht onderschept. Juist in de winter, als de lichthoeveelheid het geringst is, is het lichtverlies door de glasbedekking het grootst. Er valt dan naar verhouding een groter deel van het licht van opzij in de kas, waarbij de kans op onderschepping door tot het geraamte van de kas behorende onderdelen (gordingen, roeden e.d.) groter is. De lichtsterkte onder glas bedraagt dan vaak slechts de helft van de lichtsterkte buiten.

De hoeveelheid licht in de donkerste maand van het jaar (December) bedraagt slechts ongeveer een tiende van de hoeveelheid licht bij de hoogste zonnestand. Enerzijds komt dit door het groter aantal uren zonneschijn in de zomer (reeds is meegedeeld, dat het aantal uren zonneschijn in Mei het 5 à 6-voudige bedraagt van dat in December); anderzijds door de hogere zonnestand, waardoor de zonnestralen een kortere weg door de atmosfeer afleggen en minder in sterkte inboeten.

Het lichtverlies tengevolge van de glasbedekking is oorzaak van een verminderde assimilatie, waardoor het plantenweefsel wordt verzwakt. Speciaal bij winterteelten kan dit leiden tot een grotere gevoeligheid voor ziekten en beschadigingen. De mate van het lichtverlies wordt bepaald door de volgende factoren:

1e. De aard van het glas. Bij glas van goede kwaliteit bedraagt het lichtverlies bij recht opvallende straling tengevolge van absorbtie en terugkaatsing ongeveer 10%. Van gehamerd glas wordt wel als voordeel opgegeven, dat men diffuus licht verkrijgt, waardoor het gevaar voor verbranding minder zou zijn,

zodat men minder spoedig behoeft te schermen.

2e. Reiniging van het glas. Vooral door roet- en ijzer-aanslag kan het licht-doorlatend vermogen sterk achter uitgaan. Er zijn gevallen geconstateerd, waar de helft van het licht verloren ging. Reiniging met verdund zoutzuur is dan noodzakelijk. Nieuwe ruiten laten in het algemeen het meeste licht door.

3e. Stand van het glas (hellingshoek). In de winter vallen de zonnestralen door de lage zonnestand bijna horizontaal op het glas. Bij een vlakke stand wordt dan een belangrijk deel van het licht teruggekaatst. Naarmate de inval meer loodrecht plaats heeft, wordt een groter deel van het licht doorgelaten. Een steile glasstand, zoals bij komkommerkassen is dan zeer gunstig; een vlakke glasstand, zoals bij plat glas en warenhuizen is dan ongunstig.
Opkweekkassen zullen beslist een steile glasstand moeten bezitten. Tegenwoordig prefereert men wel de asymmetrische kas met de steilste zijde naar het Zuiden gericht. Deze kas is voor de opkweek van vroege stooktomaten ideaal. Aan de latere opkweek van koude tomaten in deze kas is het bezwaar verbonden, dat bij een wat hogere zonnestand de zonnestralen langs het glasdek aan de achterzijde scheren, waardoor daar een schaduwplek ontstaat. Men kan dan beter een kweekkas hebben met de steilste zijde op het Noorden.

4e. Stand van de kas of platglasrij. Voor een teelt midden in de winter voldoet een stand Oost-West verreweg het best. Dit geldt dus stellig voor een opkweekruimte. De lichtonderschepping door roeden e.d. is dan veel minder dan bij een stand Noord-Zuid. Bij een dubbele rij of een serre zal de belichting van de achterzijde (Noordzijde) echter veel minder zijn dan die van de voorzijde. Terwille van de gelijkmatige belichting zal men dan ook bij een gewone teelt veelal de richting Noord-Zuid prefereren.

5e. Verhouding tussen glasoppervlak en geraamte. Bij warenhuizen, bedekt met éénruiters, is deze verhouding zeer ongunstig. Bij warenhuizen, bedekt met vastglas, is de oppervlakte door de roeden ingenomen gehalveerd, waardoor de belichting veel gunstiger is. Dunne, smalle ijzeren roeden onderscheppen veel minder licht dan dikke en brede houten roeden, vooral bij lage zonnestand in de winter. Bij grote ruiten en een zo licht mogelijk geraamte (zoals bij het Bom-type warenhuis) is de licht-inval het gunstigst.

6e. Onderhoud van het geraamte van de glas-opstand. Indien alle onderdelen van het geraamte aan de binnenzijde van de glas-opstand netjes wit geverfd zijn, zal het lichtverlies geringer zijn. Er wordt dan minder licht geadsorbeerd en meer teruggekaatst.

7e. De afstand van het gewas tot het glas. Naarmate deze afstand kleiner is zal de belichting beter zijn, daar van de laag invallende straling dan minder verloren gaat.

8e. De condensatie tegen het glas. Door het temperatuursverschil met de buitenlucht kan, speciaal als de ventilatie gering is, de waterdamp condenseren tegen de koude glasruiten. Een sterke condens-aanslag kan de licht-doorlating belangrijk verminderen.

4de Les: Physiogene afwijkingen die samenhangen met de waterhuishouding in de plant. Door ir J. van den Ende.

Physiogene afwijkingen zoals rand bij sla, waterziek bij bloemkool en lamsteligheid bij druiven treden op als gevolg van een tijdelijke droogte. Zij komen vooral voor bij de teelten onder glas. Aan de ene kant kunnen de gewassen bij deze teeltwijze tengevolge van het hoog oplopen van de temperatuur gepaard gaande met een lage relatieve luchtvochtigheid tijdelijk aan een grote verdamping worden blootgesteld. Aan de andere kant komen in de gronden onder glas vaak hoge zoutgehalten voor, waardoor de wateropname wordt belemmerd.

Naast de wateropname en de verdamping zijn interne waterverplaatsingen van belang voor het optreden van de afwijkingen. Tengevolge van een sterke verdamping kunnen de bladeren n.l. water onttrekken aan andere weefsels. Hierdoor kunnen de nadelen van een te grote waterafgifte het eerst optreden of alleen optreden in de weefsels waaraan het water wordt onttrokken.

Hier zal slechts in het kort bij genoemde physiogene afwijkingen worden stilgestaan. Ik kan n.l. verwijzen naar de publicatie van mijn hand "Groeiafwijkingen die samenhangen met de waterhuishouding in de plant", welke U als publicatie van het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas zal worden toegezonden. In deze publicatie wordt o.a. het volgende naar voren gebracht.

Druiven.

Lamsteligheid houdt verband met wateronttrekking door het bladerdek aan de trossen. Wanneer er veel trossen aan de bomen hangen is het optreden gewoonlijk minder ernstig. Bij een geringe vruchtbaarheid of wanneer overtollige scheuten niet tijdig worden uitgebroken, ondervindt men daarentegen dit euvel veelal in sterke mate. In deze gevallen met een ongunstige verhouding tussen blad en tros kunnen de trossen bij sterke verdamping blijkbaar niet voldoende vocht vasthouden, waardoor een meer of minder groot aantal bessteeltjes verdroogt.

Gebreksziekten kunnen een traag reageren van de huidmondjes met zich mede brengen. Daar bij critieke weersomstandigheden de verdamping dan minder snel kan worden beperkt, kan chlorose het optreden van lamsteligheid bevorderen.

Besverbranding is een verschijnsel, dat nauw zal samen hangen met lamsteligheid. Alleen de nog groene bessen zijn gevoelig voor deze verbranding, terwijl lamsteligheid bij het kleuren optreedt. Aanvankelijk werd gedacht, dat de verbranding wordt veroorzaakt door rechtstreekse zonbestraling. Het verschijnsel komt echter evenzeer voor bij bessen, die niet in de zon hangen. Wellicht zijn lamsteligheid en besverbranding het gevolg van dezelfde oorzaak, waarbij de gevoeligheid voor verdroging verschillend is. De bessen zouden dan voor het kleuren gevoeliger zijn voor verdroging dan de bessteeltjes en bij het kleuren minder gevoelig, hetgeen in verband zou kunnen worden gebracht met de vorming van suikers (wateraantrekking) in de bessen bij het kleuren.

Sla.

Naast meer algemene factoren in de grond, die de wateropname belemmeren en als zodanig het optreden van het randen bevorderen, zijn er bij de teelten onder glas enkele specifieke factoren, die van groot belang zijn. Vooral de verzouting van de grond heeft een funeste invloed. Sla behoort tot de gewassen, die het meest gevoelig zijn voor zout. Dit kan echter niet geheel los worden gezien van het feit, dat in verband met het gevaar voor schimmelaantastingen weinig wordt gegoten. Terwijl de sla tegen het einde van de groeiperiode steeds meer vocht nodig heeft, wordt de grond steeds droger, waardoor aanwezig zout extra nadelig is. Verder is de bodemtemperatuur van belang. De wateropname wordt door verhoging van de bodemtemperatuur bevorderd. Daar de waterafgifte afhankelijk is van de luchttemperatuur is voor het randverschijnsel vooral het verschil tussen bodem- en luchttemperatuur van betekenis. Hoe hoger de luchttemperatuur is t.o.v.

de bodemtemperatuur des te eerder treedt het randen op. Onder glas is er bij het invallen van zonnig weer na een donkere periode spoedig van een ongunstig groot verschil tussen bodem- en luchttemperatuur sprake.

De bemesting moet er op gericht zijn, het gewas niet te weelderig te laten opgroeien. Grote, week opgegroeide kroppen zijn zeer gevoelig voor het randen. In dit verband moet er niet teveel stikstof worden gegeven.

Bij de teeltwijze in stookwarenhuizen worden slaplanten verkregen, waarvan het weefsel gevoeliger is voor het randen dan bij andere teeltwijzen het geval is. Stooksla groeit n.l. op onder lichtarme omstandigheden, waardoor een weker gewas ontstaat met dunner blad. Dat daarentegen bij sla in koude warenhuizen meer rand optreedt wordt daardoor verklaard, dat bij deze latere teelt de schommelingen in temperatuur en luchtvochtigheid groter zijn.

Door cultuurmaatregelen zoals gieten, broezen, schermen (glas krijten) en mate van stoken kan men enerzijds zorgen voor een goede watervoorziening en voor een beperking van de verdamping tijdens critieke weersomstandigheden, maar anderzijds beïnvloeden die maatregelen de gevoeligheid voor het randen. De maatregelen moeten zo worden getroffen, dat men het gewas aanvankelijk niet teveel verwend, daar het dan juist gevoelig wordt. Het eventuele schermen bijv. mag daarom pas enkele dagen voor de oogst worden toegepast.

Naast het randen worden bij sla nog verschillende physiogene afwijkingen aangetroffen, die aan dezelfde oorzaak als van het randen moeten worden toegeschreven. Het is afhankelijk van het ontwikkelingsstadium van het gewas, welke afwijking zal optreden:

1. slap gaan van oudere blaadjes	nog vrij kleine sla
2. randjes aan oudere bladeren	nog niet kroppende sla
3. droogrand } jongere bladeren	juist kroppende sla
4. natrand } jongere bladeren	krop reeds aanwezig
5. balrot (inwendig)	bij zware kroppen

De vraag waarom bij de eerste ontwikkelingsstadia van de sla de physiogene afwijkingen optreden bij de oudere bladeren, terwijl na het kroppen de jongere bladeren worden aangetast, zal haar beantwoording moeten vinden in de relatieve gevoeligheid voor verdroging of de kracht waarmede water kan worden aangezogen. Nu hebben de jonge bladeren van een plant dikwijls een grotere zuigkracht dan de oude bladeren, hetgeen in overeenstemming is met de afwijkingen van de oudere bladeren. Beschaduwing doet de zuigkracht verminderen. De beschaduwing, die bij het kroppen plaats vindt, kan wellicht een verklaring vormen, waarom na het kroppen de jongere bladeren worden aangetast.

Bloemkool.

Het optreden van waterziek gaat dikwijls gepaard met het verdrogen van de randen van de hartbladeren. Dit wijst erop, dat waterziek een gevolg is van verdroging.

Waterziek komt vooral voor op zoute gronden onder glas. Door het uitspoelen van het zout kan in veel gevallen een waterziekaantasting worden voorkomen. Men neemt dikwijls waar, dat de planten langs het pad van een kas het meeste last hebben van waterziek. De minder goede structuur daar ter plaatse kan een geringe wortelontwikkeling tot gevolg hebben. Maar dikwijls is de grond daar ook zouter, daar de zouten door de minder goede structuur minder goed uitspoelen. Beide factoren belemmeren de wateropname en bevorderen als zodanig het waterziek.

De nadelige invloed van een plotselinge overgang van koel en vochtig naar warm en droog weer moet vooral daarin gezocht worden, dat de planten onder die omstandigheden niet zijn afgehard. Planten met een sterke bladontwikkeling zijn gevoeliger voor waterziek dan wanneer de bladontwikkeling minder sterk is. Men moet voorzichtig zijn met de stikstofbemesting. Bij veel stikstof worden grote planten verkregen, die gevoelig zijn voor waterziek.

Op waterziek gelijkende afwijkingen meestal met ernstiger verschijnselen kunnen worden veroorzaakt door boriumgebrek. Hierbij gaat ook het merg van de stam en van de koolstengeltjes in meer of mindere mate te gronde. Bij proeven in de practijk had boriumbemesting in de vorm van 0,7 kg borax per are geen

invloed op het optreden van waterziek. In één geval werd echter wel resultaat verkregen, maar hierbij traden de verschijnselen van boriumgebrek op.

Hoewel bovengenoemde afwijkingen kunnen worden onderscheiden, zal er toch een verband tussen bestaan. Borium is van grote invloed op de waterhuishouding van de plant. Dat de afwijkingen tengevolge van boriumgebrek het eerst optreden in de stam, zal in dit verband wellicht ook van betekenis zijn (storing in de wateropname).

Tomaten.

Wanneer de verdamping de wateropname tijdelijk teveel overtreft kunnen bij tomaten verschillende physiogene ziekten optreden, zoals neusrot, waterziek, holle stengels en bloemrui.

Neusrot. Hierbij gaat het neuseinde van de vrucht te gronde. Het weefsel kan leerachtig opdrogen, maar ook kan er rotting optreden.

Neusrot wordt vooral bevorderd door het droog, zout of zuur zijn van de grond, omstandigheden dus waarbij de vochtvoorziening spoedig tekort schiet.

Bij een lage pH is de wortelontwikkeling dikwijls gering, waardoor de wateropname wordt belemmerd. Anderzijds kan bij lage pH de calciumvoorziening te gering zijn, vooral wanneer de opname daarvan door antagonistische werking van kali of natrium wordt belemmerd. Een te geringe calciumopname kan eveneens neusrot geven.

Waterziek. Hierbij kleuren overlangse banen van de vruchtwand niet mee. In de groen blijvende gedeelten van de vruchtwand is het weefsel langs de vaatbundels dikwijls bruin gekleurd.

Waterziek wordt vooral bevorderd door een weelderig gewas, waarbij de verdamping dus spoedig te sterk is. Bij een weelderig gewas ontvangen de vruchten ook weinig licht, hetgeen eveneens van belang geacht wordt voor het optreden van waterziek. Waterziek treedt vooral op wanneer het weer een tijd lang donker is geweest en dan gevolgd wordt door zonning en droog weer. De onderste trossen hebben het meeste last van waterziek; deze trossen ontvangen ook het minste licht.

Omstandigheden in de grond die een weelderige groei bevorderen zoals veel stikstof, weinig kali, vochtige grond, verse grond en grondontsmetting bevorderen eveneens het optreden van waterziek.

Veel fosfor zou eveneens het waterziek in de hand kunnen werken, waarschijnlijk doordat de kalibehoefte van de tomatenplant dan groot is. Voorts zou een tekort aan magnesium het waterziek kunnen bevorderen. De voedingsproblemen i.v.m. het optreden van waterziek zijn echter nog geenszins opgelost. Er worden n.l. in de literatuur ook wel tegenstrijdige resultaten vermeld.

Holle stengels. Hierbij gaat het merg van de stam ten gronde. De planten lijden hier sterk onder. Ze verwelken spoedig en dikwijls sterven ze snel af.

Het optreden van holle stengels wordt bevorderd door een weelderige groei. Wortelziekten die de wateropname belemmeren en virusziekten die de verdamping doen toenemen werken holle stengels in de hand, evenals trouwens de andere afwijkingen die worden veroorzaakt door een tijdelijk vochttekort.

Bij het optreden van virusziekten heeft het bijmesten met kali dikwijls een gunstig resultaat. Dit berust hierop dat kali de verdamping doet verminderen. Veel stikstof doet de verdamping toenemen. Bij onoordeelkundig bekalken van de grond heeft men als gevolg van het extra vrijkomen van stikstof dikwijls een geile groei, waarbij het gevaar voor holle stengels groot is.

Bloemrui. Het afvallen van bloempjes wordt vooral aangetroffen op droge gronden of gronden met een vaste structuur, gronden dus waar de wateropname tijdens droge perioden spoedig tekort schiet. Doch ook alle andere factoren, die de wateropname belemmeren of de verdamping bevorderen, beïnvloeden de bloemrui.

Een onvoldoende voorziening met voedingsstoffen kan eveneens een afstoten van bloempjes tengevolge hebben. Vooral weinig kali bevordert de bloemrui.

Bij bovenstaande bespreking is gebleken:

1. Dat naast het waterleverend vermogen van de bodem en de wateronttrekkende kracht van de atmosfeer de inwendige factoren, die de wateropname en waterafgifte

beïnvloeden, van belang zijn voor het op reden van de afwijkingen.
2. Dat tal van verschijnselen bij het optreden van de afwijkingen slechts kunnen worden verklaard door interne waterverplaatsingen.

Bij een nader onderzoek zal men dus niet kunnen volstaan met het onderzoek van het waterleverend vermogen van de bodem en de wateronttrekkende kracht van de atmosfeer, maar zal men ook de waterhuishouding van de plant dienen te onderzoeken.

De volgende onderzoekmethoden werden door ons reeds toegepast.

Groeimetingen. Groeimetingen kunnen worden toegepast voor het nagaan van dagelijkse schommelingen in de vochttoestand van de gewassen en ook om vast te stellen of de gewassen over voldoende vocht kunnen beschikken. Bij een te geringe vochtvoorziening neemt de groei af.

Meting van de zuigkracht. De zuigkracht van de cellen is de oorzaak van het opnemen en verplaatsen van water in de plant. Door het meten van de zuigkracht van de verschillende weefsels kunnen dan ook over de waterbehoefte en de waterverplaatsing belangrijke gegevens worden verkregen.

Meting van de openingstoestand van de huidmondjes. De waterdamp gaat in hoofdzaak door de huidmondjes naar buiten. Door de opperhuid tussen de huidmondjes gaat in de regel maar een klein deel van de waterdamp. Door het sluitingsmechanisme van de huidmondjes is de plant in staat de waterafgifte te beperken.

Onder de invloed van het licht zijn de huidmondjes overdag geopend, terwijl zij 's nachts gesloten zijn. Wanneer de vochttoestand van de bladeren overdag echter te zeer daalt, zet het sluitingsmechanisme zich ook in werking. Bij veel planten zijn daardoor de huidmondjes in de namiddag gesloten.

De vochttoestand van de plant is van invloed op allerlei physiologische processen en daarmede op de organisch-chemische samenstelling. Het organisch-chemisch onderzoek zal daarom van belang kunnen zijn voor het inzicht in de aard van de physiogene afwijkingen.

Met papierchromatografisch onderzoek hebben wij reeds gevonden, dat waterzieke kooldelen veel meer aminozuren bevatten dan gezonde kooldelen. Dit wijst op een afbraak van de eiwitten.

5e Les. Druiven.

Ernstig N-gebrek wordt weinig waargenomen. Regelmatig treft men echter aan, dat de bladkleur licht is tengevolge van een te geringe N-voorziening. De groei neemt daardoor af. P-gebrek komt niet voor. Dit neemt echter niet weg, dat de groei bij een geringe P-voorziening kan afnemen. K-gebrek komt ook niet voor. De kasgronden bevatten juist vaak veel kali. Kali bevordert het afrijpen. Mg-gebrek. Hierbij verkleurt het bladmoes tussen de grote nerven, terwijl stroken langs deze nerven aanvankelijk groen blijven. De chlorose begint bij de oudere bladeren. Bij blauwe rassen wordt het bladmoes rood en bij witte rassen geel. Niet alle rassen zijn even gevoelig. Muscaat, Golden Champion en Gros Colman bijv. zijn gevoelig. Vooral bij deze rassen neemt de chlorose wel ernstige vormen aan. Het verenten op onderstam werkt de chlorose in de hand, evenals hoge kaligehalten van de grond. In kassen met chlorose worden vaak hoge kaligehalten aangetroffen. Overigens kunnen ook ongunstige bodemomstandigheden zoals natte grond en vaste structuur de Mg-opname belemmeren.

Wanneer de chlorose veroorzaakt wordt door een laag Mg-gehalte van de grond geeft bemesten met magnesium verbetering. Deze verloopt echter langzaam. Van bijmesten met magnesium moet men dan ook zeker geen resultaat verwachten. Dikwijls wordt echter de Mg-opname geremd. Het bemesten met magnesium geeft dan weinig resultaat. Men kan echter het blad bespuiten met 1-2% oplossingen van magnesiumsulfaat. Deze bespuitingen worden i.v.m. eventuele beschadiging van de trossen voor de bloei uitgevoerd. Men dient de bespuitingen enkele malen te herhalen met tussenpozen van een week. Er bestaan verschillen in gevoeligheid voor bladverbranding tussen de verschillende rassen, vandaar dat bij het ene ras van hoger geconcentreerde oplossingen gebruik kan worden gemaakt dan bij het andere ras.

Mn-gebrek. Het beeld van Mn-gebrek lijkt veel op dat van Mg-gebrek. Het patroon is echter iets fijner, terwijl het ook bij meer jongere bladeren voorkomt. Zie voor de omstandigheden in de grond, die de Mn-opnamen belemmeren, bij tomaten en komkommers. Mn-gebrek komt vrij regelmatig voor, meestal echter niet in ernstige mate.

Bemesten met mangaansulfaat geeft in de regel weinig resultaat, zoals trouwens bij andere fruitsoorten evenmin het geval is. Bij een proef werd echter een goede verbetering verkregen door de verse snoeiwonden in te smeren met het volgende papje: 1 liter water + 400 gram mangaansulfaat + 400 gram suiker + 300 gram stuifzwavel.

Fe-gebrek. Hierbij hebben de topbladeren een gele kleur, waarbij de nerven, ook de fijne, aanvankelijk groen blijven. Vooral het ras Muscaat is gevoelig voor Fe-gebrek. Fe-gebrek wordt bevorderd door een hoge pH, vaste structuur en natte grond. Het treedt meestal slechts tijdelijk op en wel na de bloei. Dit wordt in verband gebracht met de dan toenemende behoefte van het gewas en de nog geringe wortelwerkzaamheid. Dit laatste kan bijv. het gevolg zijn van een nog relatief lage grondtemperatuur of van een nog te natte grond.

Om het ijzergebrek te voorkomen dient men de omstandigheden in de grond te verbeteren, dus pH-verlaging, structuurverbetering of verbetering van de ontwatering-

Mn- en Fe-gebrek bij pruimen en perziken.

Hoewel andere physiogene ziekten bij deze gewassen hier niet worden behandeld, worden Mn- en Fe-gebrek in het kort besproken i.v.m. de afwijkende geneeswijze. Zowel Mn- als Fe-gebrek komen veelvuldig voor en soms in ernstige mate. Een goede verbetering kan worden verkregen door Mn- of Fe-citraat in boorgaten in de stam aan te brengen. Een nadeel van deze methode is, dat men de stam door de boorgaten verzwakt. Men kan ook een winterbespuiting uitvoeren op het hout met 5% mangaansulfaat of 2% ferrosulfaat, hetgeen eveneens een gunstig resultaat geeft. Bij het bespuiten met ferrosulfaat bestaat echter enig gevaar van knopverbranding.

Physiogene ziekten bij druif.

1. Alicante-ziekte.

De aantasting begint bij de jongere wortels. Deze kleuren bruin en sterven af.

Dit proces schrijdt voort naar de grotere wortels, totdat tenslotte de hoofdwortel wordt aangetast, waarna de gehele boom dood gaat. Tevoren is de groei gering. De oorzaak van het wegrotten van de wortels is zuurstof-gebrek (én CO_2-vergiftiging). Dit treedt op ten gevolge van water-overlast of te dichte structuur van de grond. Een deel van de wortels ontwikkelt zich buiten de kas. Zijn geen goten aanwezig, dan komt er veel te veel water in de paden tussen de kassen terecht en ziet men dat vrijwel alle wortels binnen de kas blijven. De afwatering moet worden verbeterd evenals de structuur van de grond. Niet alle onderstammen zijn even gevoelig. De Alicante is zeer gevoelig, Forsters White Seedling en Colman zijn veel minder gevoelig.

2. Bloemrui.

Dit is een verdrogingsverschijnsel. Het kan zo erg zijn, dat alle bloempjes afvallen. Dit ziet men gewoonlijk slechts wanneer critieke weersomstandigheden (plotseling fel zonnig weer) samen gaan met een onvoldoende wateropname. Dit laatste is meestal het gevolg van een hoge zoutconcentratie in de grond of van een slechte wortel-ontwikkeling.

3. Meiziekte.

Bij dit verschijnsel speelt de felle zonneschijn in Mei de belangrijkste rol. Er treden dan verbrandingsverschijnselen op aan de toppen van de jonge scheuten. Later kan zich hierop gemakkelijk Botrytis vestigen. Door de eerder behandelde maatregelen (vooral krijten!) kan dit verschijnsel worden voorkomen.

4. Besverbranding.

Ook dit is in de eerste plaats een verdrogingsverschijnsel, al kan het door rechtstreekse zonbestraling worden verergerd. Men ziet ingezonken, paarsbruin gekleurde vlekjes op de bessen. In ernstige gevallen, o.a. aan de schouders van in de zon hangende trossen, verschrompelt de gehele bes. Deze kleurt dan eerst grijsachtig en later bruin. Ook dit verschijnsel openbaart zich na plotselinge felle zonneschijn. Een week gewas is het gevoeligst. Jonge bomen met een krachtige bladontwikkeling vertonen de beschadiging het eerst. (Onder dezelfde omstandigheden treedt bij kleurende bessen, vooral bij Frankenthaler en Muscaat, lamsteligheid op).

5. Gescheurde bessen.

In tegenstelling tot de 3 voorgaande beschadigingen, heeft men hier juist te maken met een te sterke wateraandrang naar de bessen. Het treedt vooral op in het najaar als de bessen ongeveer rijp zijn. De lucht is dan reeds koeler, doch de grond is nog betrekkelijk warm. De wateraanvoer door de wortels kan dan te sterk zijn. Speciaal bij een hoge luchtvochtigheid en tijdens koude nachten, daar het gewas dan weinig water verdampt. Door de sterke wateraandrang springen de bessen. Op de gescheurde bessen vestigt zich weldra Botrytis. Deze schimmel kan dan ook overgaan op aangrenzende, niet gescheurde bessen. Bij koeldruiven ziet men vaak juist de omgekeerde volgorde: eerst Botrytis en dientengevolge een scheuren van de bessen.

6. Oedeem.

Ook dit verschijnsel treedt op bij een hoge luchtvochtigheid, speciaal als deze lang aanhoudt. Er ontstaan dan wratjes op de bladeren en vooral op de besstelen. Het weefsel van de wratjes bestaat uit zeer grote dunwandige cellen (gelijkt iets op galvorming). Dit zeer losse weefsel droogt na een weersomslag gemakkelijk in, waardoor de aanvankelijk lichte wratjes een bruine kleur krijgen.

7. Lamsteligheid.

Zie les 4.

6e Les Bloemkool.

Hoewel bloemkool veel voedingsstoffen aan de grond onttrekt, worden P-, K- en Mg-gebrek weinig of niet waargenomen. Bloemkool kan blijkbaar gewoonlijk voldoende van deze voedingsstoffen uit de grond opnemen. Ook Fe-gebrek wordt niet waargenomen. Zie voor Bo- en Mo-gebrek de gedeelten over waterziek en klemharten.
N-gebrek. Bij de opengrondsteelt komt N-gebrek meermalen voor, vooral op de lichtere gronden, die gemakkelijk uitspoelen. Hierbij hebben de planten een geelgroene kleur, terwijl de oudere bladeren geheel geel en ook wel oranjekleurig kunnen worden. De groei is gering en er worden slechts kleine kooltjes gevormd.
Mn-gebrek. Dit gebrek komt vrij regelmatig voor, meestal echter niet in ernstige mate. Zie voor de factoren, die het mangaangebrek bevorderen bij tomaten en komkommers. Wanneer Mn-gebrek optreedt geeft bijmesten met $\frac{1}{4}$ kg mangaansulfaat per vierkante roe meestal afdoende resultaat.

Physiogene ziekten bij bloemkool.

1. Vorstbeschadiging.

Enerzijds berust vorstbeschadiging op een te sterke vochtonttrekking en is er dus een zekere overeenkomst met verdrogings- en verbrandingsverschijnselen. Door de vorming van ijs en de intercellulaire ruimten ontstaat daar een sterk geconcentreerde oplossing, welke vocht aan de celinhoud kan onttrekken, zodat tenslotte plasmolyse kan optreden. Anderzijds kan, tengevolge van de omstandigheid dat ijs een groter volume inneemt dan water, bij de ijsvorming de cellen vaneen gescheurd worden. Deze weefselscheuren kunnen in allerlei vorm optreden en zijn kenmerkend voor vorstbeschadiging.

Bij bloemkool laat de opperhuid gemakkelijk los van het onderliggende weefsel, hetgeen te zien is aan de opvallende witte kleur, vooral van de bladsteel en het aansluitende gedeelte van de bladschijf. Door het luchtlaagje onder de kleurloze opperhuid worden de lichtstralen n.l. gereflecteerd. Soms is de schade betrekkelijk gering en laat alleen de opperhuid aan de onderzijde los. Deze krijgt dan geen voedsel meer toegevoerd en sterft af, terwijl het overige weefsel blijft doorgroeien. Daar dit uitgroeien wordt belemmerd door de opperhuid aan de onderzijde vertoont het blad dan sterke misvormingen. Tenslotte scheurt de strak gespannen opperhuid stuk en kan het blad zijn normale vorm hernemen. Men ziet dan het donkergroene sponsparenchyn bloot liggen. Een overeenkomstig beeld ziet men veel bij sla na nachtvorstbeschadiging.

De poot van de bloemkool wordt vaak glazig en vertoont inwendig overlangse scheuren. Hoewel de planten soms nog door kunnen groeien, is het toch riskant dergelijke planten te gebruiken. Het beschadigde weefsel is zeer gevoelig voor secundaire parasieten, zodat nog weken later de planten weg kunnen vallen.

Bij peen ziet men aan de bovenzijde van de wortel vorstscheuren, vooral als de peen iets boven de grond uitsteekt. Daarnaast kent men groeischeuren, die verder naar beneden doorlopen en ontstaan als gevolg van een sterke wateraandrang, b.v. na regenbuien.

2. Klemharten.

Bij deze afwijking vertoont het blad sterke misvormingen. Het wordt gekroesd en bobbelig, en door het zich plaatselijk niet ontwikkelen van bladmoes asymmetrisch. Het groeipunt is verzwakt en vormt tenslotte nog slechts kleine stukjes bladsteel en soms in het centrum een miniatuur-kooltje. Er kan herstel optreden, eventueel door het uitlopen van zijknoppen, waardoor toch nog, hoewel verlaat, één of meerdere kooltjes worden gevormd. De verzwakking van het groeipunt gaat vaak samen met een te vroegtijdige overgang naar het generatieve ontwikkelingsstadium onder invloed van groeistagnaties.

Een lang aanhoudende periode van lage temperatuur of van droogte kan in dit opzicht funest zijn. B.v. wanneer de planten aanvankelijk te snel zijn opgegroeid en daarna worden afgeremd. Of indien na het uitpoten ongunstig weer volgt met koude, sterk uitdrogend N-O wind, waardoor de planten niet aanslaan. Een aanvankelijk met veel stikstof opgekweekt en dus weelderig gewas is veel gevoeliger voor een dergelijke groeistagnatie.

Anderzijds speelt de molybdeen-voorziening een belangrijke rol. Molybdeen is nodig voor de reductie van nitraat tot ammoniak, als inleiding tot de eiwitvorming. Bij molybdeen-gebrek, hetwelk vooral optreedt bij een lage op PH wordt

het groeipunt verzwakt. Molybdeen is een typisch sporenelement, waarvan de plant slechts zeer weinig nodig heeft. Indien de jonge plant in staat wordt gesteld wat molybdeen op te nemen, treedt tijdens de gehele verdere ontwikkeling geen molybdeen-gebrek meer op. Meestal kan het optreden van klemharten dan ook volledig worden voorkomen door aan de opkweekgrond wat molybdeen toe te voegen (1 gram ammoniummolybdaat per 100 kg grond). Ook het gebruik van organische mest in de kweekgrond werkt zeer gunstig.

3. Hartloosheid.

Men zou hartloosheid als een ernstiger vorm van klemharten kunnen beschouwen. Het groeipunt staakt zijn functie totaal, zodat na één afwijkend blad (soms bekervormig) in 't geheel niets meer wordt gevormd. Herstel treedt niet op. Het groeipunt is vaak opgesloten in de steel van het bekervormig blad, of het bevindt zich in de punt van een naaldvormig uitsteeksel in het hart van de plant. Molybdeen schijnt bij dit verschijnsel een minder belangrijke rol te spelen. Terwijl klemharten vooral worden aangetroffen bij de midden-vroege bloemkoolrassen (Alpha-groep), hebben de latere Lecerftypen het meest van hartloosheid te lijden, terwijl ook de vroege Veentjes-typen hierdoor kunnen worden aangetast.

4. Boorders.

Dit is het minst ernstige verschijnsel. Het treedt veelal iets later in de ontwikkeling op. De koolvorming heeft wat te vroeg plaats, waardoor de kool geen volledige wasdom kan bereiken. Zowel droogte, soms gepaard met warmte, als voedselgebrek (stikstof) kunnen de oorzaak zijn. Het verschijnsel treedt vooral bij vroege rassen.

5. Schiften.

Hierbij ontstaat een grauw, soms iets lichtpaars getint dons op de kool. Dit wordt gevormd door miniatuurbloempjes, die boven het oppervlak van de kool beginnen uit te groeien. Deze te vroegtijdige bloem-ontwikkeling treedt op bij bepaalde weersomstandigheden, n.l. bij warm en vochtig, dus broeierig weer. Dus niet bij felle zonneschijn, maar eerder tijdens warme nachten.

Weelderig gegroeide kool, die royaal voorzien is geweest van water en stikstof, vertoont deze afwijking in sterker mate.

6. Zwartbruinkleuring.

Deze verkleuring van de kool treedt pas op na de verzending, terwijl de kleur op het moment van de oogst volkomen normaal was. Zij is het gevolg van de inwerking van de ultraviolette zonnestralen. Alleen wanneer de kool enige tijd buiten in de zon gestaan heeft, hetzij tijdens het transport of op het bedrijf of de veiling treedt deze verkleuring op. De verkleuring openbaart zich pas na één of twee dagen. Wanneer de kolen onder glas in de zon gezet worden, treedt alleen enige geelkleuring op. Afdekking met gelakt cellophaanpapier voorkomt de verkleuring.

7. Waterziek.

Bij bloemkool en randen bij sla, zie les 4.

7e Les. Komkommers

De voedingstoestand van de grond is bij de komkommerteelt vrijwel altijd hoog. Er wordt ook veel bijgemest. Zichtbare tekorten aan N, P en K treden dan ook weinig op. Ook Mg- en Fe-gebrek worden weinig of niet aangetroffen.

Mn-gebrek. Mn-gebrek treedt juist dikwijls op en soms in ernstige mate. Dit hangt samen met de hoge voedingstoestand, wat betreft de hoofdelementen. Een overmaat aan voedingsstoffen werkt het Mn-gebrek in de hand. Verder wordt het Mn-gebrek bevorderd door een hoge pH, vaste structuur, enz.

Wanneer Mn-gebrek optreedt geeft bijmesten met ½ kg mangaansulfaat per 12 ramen veelal afdoende verbetering, of anders kan men bespuiten met een oplossing van 0.2% mangaansulfaat.

Entchlorose. Entchlorose treedt op tengevolge van het enten. Het chlorosebeeld lijkt veel op Mg-gebrek. Bij gewasanalyses werd gevonden, dat de chlorotische bladeren weinig stikstof en magnesium bevatten.

Entchlorose treedt op wanneer er veel vruchten aan de plant hangen. Het wordt bevorderd door zonnig weer, dus door een sterke verdamping. De planten kunnen sterk onder de chlorose lijden, waarbij zij soms geheel geel zijn. Daarna kan er langzaam weer verbetering intreden, doordat er weer jonge groene scheuten worden gevormd. Wanneer de groei weer flink is en men snoeit de oude gele bladeren weg, dan kan het gewas er later weer zeer goed uitzien. Er worden dan ook weer vruchten gevormd, maar het gewas heeft een tijd lang weinig komkommers voortgebracht.

Bij bespuitingsproeven in dit jaar is gebleken, dat bespuiten met een oplossing van 2% stikstofmagnesia (een meststof met 10% ammoniumstikstof en 15% magnesium, beide in de vorm van sulfaat) gunstig kan werken.

In verschillende gevallen was het optreden van de entchlorose tengevolge van de bespuitingen minder ernstig.

Physiogene ziekten bij komkommer.

1. Doodvrucht en stekvrucht.

De vrouwelijke bloempjes van de komkommer bezitten steeds aan de onderzijde van het bloempje een langgerekt vruchtbeginsel, dat in principe tot parthenocarpisch uitgroeien in staat is. Vaak vindt dit uitgroeien niet plaats ("doodvrucht") of na een kort begin stopt de groei ("stekvrucht"). Dit kan een gevolg zijn van het feit, dat er te veel van de planten wordt gevraagd door de andere vruchten die er aan hangen. Soms echter treft men dit verschijnsel aan, terwijl er vrijwel geen vruchten aan de planten hangen. Het is dan veelal een gevolg van een onvoldoende toevoer van assimilaten door een gebrek aan licht. Verhoging van de koolzuurconcentratie kan door de versterkte assimilatie enige verbetering te weeg brengen. Vanaf de 2de week in Februari heeft dit verschijnsel zich bij de kaskomkommers dit jaar (1954) in zeer sterke mate voorgedaan als gevolg van het zeer donkere weer.

2. Getailleerde vruchten.

Deze vruchten vertonen een insnoering. Na een aanvankelijk uitgroeien is tijdelijk een stagnatie in de groei opgetreden. Ook in dit geval speelt een onvoldoende lichtvoorziening veelal een belangrijke rol.

3. Bolblad.

Dit treedt speciaal op bij kaskomkommers. Het is een verbrandingsverschijnsel, waarbij de rand van de jonge blaadjes afsterft. Deze kan niet meer meegroeien, waardoor de bladeren een paraplu-vormig uiterlijk krijgen. De afwijking treedt op bij plotseling scherp zonnig weer. Ook de ontwikkeling van het wortelstelsel is van belang. Kunstmatig belichte planten hebben een krachtiger wortelgestel en vertonen deze afwijking minder spoedig. Op zoute staalgrond heeft men er meer last van. Bij plat glas-komkommers verbranden de bladeren, die zich tegen het glas bevinden en door condenswater vochtig en gevoelig zijn geworden.

4. Koustrepen.

Dit verschijnsel treedt speciaal op bij plat glas-komkommers. Er ontstaan overlangse zilvergrijze strepen, waarin vaak dwarsstreepjes zijn te onderscheiden. De naam suggereert een invloed van de temperatuur. Toch leidt lage temperatuur op zich zelf niet tot de vorming van koustrepen. Men ziet het verschijnsel vooral in het voorjaar (Mei) in een periode van helder weer met koude

nachten. In de ochtend wordt meestal niet vroeg gelucht. De lucht onder het platte glas wordt dan snel door de zon verwarmt. De waterdamp condenseert dan op de veel langer koud blijvende vruchten (95% water met hoge S.W.). De vochtige vruchten zijn zeer gevoelig voor de inwerking van de zonnestralen. Dus de opeenvolging: "kou, vocht, zonbestraling" leidt tot koustrepen. De rassen met lange nekken (Spiers en "spot"vrije) zijn het gevoeligst.

5. Bittere vruchten.

De oorzaak van dit verschijnsel is niet zo gemakkelijk vast te stellen, daar de afwijking niet onmiddellijk blijkt. Toch is er sterke correlatie met een donkergroenkleuring van de vruchten. Dit verband komt zelfs tot uiting bij rassen die van nature donkergroene vruchten bezitten. Deze zijn veelal ook bitter, speciaal bij de hals. Er is waarschijnlijk een verband met een onvoldoende toevoer van water of voedingsstoffen. Aan gekneusde ranken treft men vaak bittere vruchten aan. Oude afgeleefde planten hebben er meer last van. Ook een aantasting door Fusarium of Verticillium kan leiden tot het bitter worden van de vruchten. Dit laatste wijst vooral op de betekenis van de waterhuishouding.

6. Gele vruchten.

Bij dit verschijnsel, meestal wankleurigheid genoemd, vertonen de vruchten lichte plekken, waar niet voldoende bladgroen is gevormd. Men ziet dit vooral bij plat glas-komkommers aan de zijde, waarmee zij op de grond hebben gelegen. Licht-tekort is hier de belangrijkste oorzaak. Overal in de plantenwereld kan men zien, dat bladgroenvorming alleen plaats heeft in aan het licht blootgestelde plantendelen (vgl. boven de grond uitstekend deel van een aardappelknol). Een dicht, onvoldoend gesnoeid gewas zal bevorderlijk zijn voor het optreden van deze afwijking. Wanneer men het gele gedeelte aan het licht blootstelt, kan het soms behoorlijk bijkleuren.

Daarnaast spelen ook andere omstandigheden een rol, vooral de temperatuur van het grondoppervlak. Waar deze temperatuur sterk schommelt en soms hoog oploopt, heeft men meer last van wankleurigheid. Dit is het geval in gronden met een gering warmte-geleidingsvermogen. Op kleigrond treedt het verschijnsel veel minder op dan op lichte zandgrond en op aan de oppervlakte uitgedroogde veengrond. Door het geringe vochtgehalte en het grote poriënvolume is het warmtegeleidingsvermogen bij laatstgenoemde gronden gering, waardoor de zonnewarmte zich in de bovenlaag ophoopt. Bespuiting met aretan leidt eveneens tot wankleurigheid. Door mangaan- of magnesiumgebrek wordt het gewas gevoeliger.

7. Zaadkoppen.

Men verstaat hieronder vruchten met een verdikt ondereinde tengevolge van plaatselijke zaadzetting. Het verschijnsel is een gevolg van een bestuiving, welke door middel van bijen of andere insecten heeft plaats gehad. Door de verwijdering van bijënvolken uit de naaste omgeving wordt het optreden van zaadkoppen in belangrijke mate tegen gegaan. Door de wallen van de komkommerrijen te bespuiten met Shell A.D. kunnen de insecten worden verjaagd. Bij kaskomkommers verwijdert men wel de mannelijke bloempjes. Dat slechts het ondereinde van de vrucht zich verdikt na bestuiving ziet men vooral bij oudere planten, die aan groeikracht hebben ingeboet.

8e Les. Tomaten.

N-gebrek. Bij N-gebrek hebben de bladeren een geelgroene kleur, terwijl de nervan aan de onderkant van het blad hard-paars zijn.

Sterk N-gebrek is niet zoveel waar te nemen. Door een geringe N-voorziening heeft men echter wel dikwijls een te geringe opbrengst. Men dient tijdig met stikstof bij te mesten. Vooraf moet er niet teveel stikstof worden gegeven om geen te sterke groei te verkrijgen. Wanneer de begingroei sterk is, is dit niet zonder meer een maatstaf om later niet bij te mesten. De stikstofbehoefte van tomaten wordt pas groot, wanneer er veel vruchten aan de struik hangen.

P-gebrek. P-gebrek treedt vaak op tijdens het opkweekstadium. De bladeren hebben hierbij een donkergroene kleur, terwijl het bladmoes aan de onderkant van het blad zachtpaars is.

Enerzijds hebben jonge tomatenplanten veel P nodig. En anderzijds is voor de P-opname veel energie nodig, terwijl jonge planten nog niet veel energie

kunnen ontwikkelen. Het P-gebrek wordt vaak bevorderd door een lage temperatuur van de potgrond of door een te vochtige of te sterk geperste potkluit, waardoor de doorluchting van de grond gering is. Bij proeven werd door een goede P-voorziening van de potgrond een opbrengstvermeerdering van wel 50% verkregen.

Bij uitgepote planten treedt P-gebrek niet zo vaak en ook niet zo ernstig op. De verschijnselen van P-gebrek kunnen echter ook bij uitgepote planten regelmatig worden waargenomen.

K-gebrek. De bladsymptomen van kaligebrek worden weinig waargenomen. Een te geringe K-voorziening geeft echter spoedig nadelen t.a.v. de kwaliteit van de vruchten. In 1946 toen er weinig kali beschikbaar was, werd direct veel slechte zaadzetting met holle wankleurige vruchten waargenomen. Vooral onder donkere weersomstandigheden, die aanleiding geven tot een snelle lengtegroei en een slap gewas, heeft de tomaat veel kali nodig.

Mg-gebrek. Hierbij kleurt het blad geel, waarbij alleen de grote nerven en soms ook de bladrand groen blijven. Het blad is dik en bros, terwijl het bij samenvouwen knapt. Gewoonlijk worden de eerste symptomen waargenomen halverwege de plant, terwijl vandaar uitbreiding plaats vindt, zowel omlaag als naar omhoog.

Gewoonlijk is in het Zuid-Hollands Glasdistrict het optreden van Mg-gebrek minder ernstig. Dit jaar zijn er echter tal van ernstige aantastingen, hetgeen veroorzaakt zal worden door het nat en koud zijn van de grond, waardoor de Mg-opname wordt geremd.

Voorts wordt de Mg-opname bemoeilijkt door een slechte structuur, veel kali en door een lage pH. Bij lage pH is bovendien de Mg-toestand van de grond spoedig te laag, daar magnesium hierbij gemakkelijk uitspoelt. Het optreden van Mg-gebrek wordt eveneens in sterke mate bevorderd door bodemziekten zoals kurkwortel en slaapziekte.

Wanneer Mg-gebrek wordt veroorzaakt door een laag Mg-cijfer van de grond, geeft vooraf bemesten met magnesiumsulfaat goed resultaat. Bij proeven op kleigrond bleek hiervoor een gift van 2 kg bitterzout per vierkante roe noodzakelijk. Op lichtere gronden kan met iets kleinere giften worden volstaan.

Bijmesten geeft veelal niet voldoende resultaat en zeker niet als de opname door de een of andere oorzaak wordt geremd. Bespuiten met een oplossing van 2% bitterzout geeft echter wel resultaat. Deze bespuitingen dienen enkele keren te worden herhaald. In Limburg waar men regelmatig met Mg-gebrek heeft te kampen behoren deze bespuitingen tot de normale cultuurmaatregelen.

Mn-gebrek. Mn-gebrek treedt vrij algemeen op, doch meestal is de aantasting niet ernstig. Het blad kleurt geel, waarbij de nerven, ook de fijne, groen blijven. De eerste symptomen treden op bij de jonge bladeren direct onder de top.

Het Mn-gebrek wordt bevorderd door een hoge pH, vaste structuur of slechte ontwatering. Ook bodemziekten zoals kurkwortel en slaapziekte werken Mn-gebrek in de hand. Voor verbetering dient men in de eerste plaats te trachten ongunstige factoren in de grond weg te nemen, dus zonodig pH-verlaging en of structuurverbetering, verbetering ontwatering en grondontsmetting.

Als Mn-gebrek optreedt geeft bijmesten met $\frac{1}{4}$ kg mangaansulfaat per vierkante roe veelal afdoende verbetering, of anders kan men ook bespuiten met een oplossing van 0.2% mangaansulfaat.

Fe-gebrek. Hierbij kleurt de top van de plant geel. Het wordt vooral bevorderd door een hoge pH. Fe-gebrek komt echter slechts weinig voor. Bijmesten met $\frac{1}{4}$ kg ijzersulfaat per vierkante roe kan tijdelijk genezing geven. In de eerste plaats dient men echter te trachten de pH te verlagen.

Physiogene ziekten bij tomaat.

1. "Door de tros groeien".

Hieronder verstaat men het verschijnsel, dat de top van de plant wordt afgesloten door een tros, zodat de plant niet verder groeit. Bij sommige rassen is dit een normaal verschijnsel: zelftoppers. Deze worden in ons land echter vrijwel niet geteeld. Feitelijk voltrekt zich bij de zelftoppers de normale ontwikkeling. De onderste tros is in werkelijkheid de top van de hoofdas. Deze wordt echter opzij gedrongen door de hoogst aangelegde zijscheut, die in het verlengde van de hoofdas verder groeit. Hetzelfde herhaalt zich bij elke volgende tros. De tomatenstengel is dus feitelijk een samengestelde schijnas.

Bij een tekort aan assimilaten komen de beschikbare assimilaten in de eerste plaats aan de vegetatieve organen ten goede, terwijl het restant voor de tros is. Bij veel licht en betrekkelijk lage zachttemperaturen kan de trosontwikkeling zeer krachtig zijn en gelukt het soms niet aan de bovenste zijscheut om deze opzij te dringen.

2. Kroeskoppen.

Deze planten vertonen een bossig uiterlijk, doordat de internodiën betrekkelijk kort zijn en er op elke knoop 2 bladeren tegenover elkaar staan ingeplant. Het verschijnsel treedt meestal bij de jonge plantjes reeds op en is tendele een kwestie van erfelijke aanleg. Het wordt echter bevorderd door gedurende dag en nacht een hoge temperatuur te handhaven, speciaal als de lichtvoorziening gering is. De vruchtzetting is bij dergelijke planten meestal slecht. Men mag dit verschijnsel echter niet verwarren met dat van de mannelijke steriliteit. Zelfbestuiving is dan onmogelijk, meestal doordat de helmhokjes gesloten blijven.

3. Haverbloempjes.

Dit zijn abnormaal gevormde bloempjes met vaak zeer lang gerekte kelkslippen. De bloemkroon blijft veelal gesloten, waardoor geen vruchtzetting plaats heeft. Het verschijnsel treedt vooral bij een krachtige groei. Een te royale voorziening met water en stikstof in een jeugdig ontwikkelingsstadium van de plant is veelal de hoofdoorzaak, terwijl een wat te hoge temperatuur ook een rol kan spelen.

4. Groenkragen.

Bij de nog groene vruchten ziet men rondom de aanhechtingsplaats aan het steeltje een donkergroene kraag als gevolg van een te sterke chlorophylvorming. Bij het rijpen kleurt dit gedeelte niet voldoende mee. In ernstige gevallen blijft het ook bij volkomen rijpheid geel, terwijl het vruchtvlees ter plaatse dan hard is en wrang van smaakt, zodat de vruchten niet geschikt zijn voor consumptie. In minder ernstige gevallen kan bij volkomen rijpheid het kleurverschil grotendeels verdwijnen.

Het verschijnsel treedt op onder invloed van een te sterke belichting (veel langs de Zuid-gevel en in het zonnige klimaat van Italië, Florida en Californië). Bladbedekking boven de vruchten is daarom gunstig. Het verschijnsel wordt in de hand gewerkt door een hoge zoutconcentratie in de grond, speciaal wanneer de stikstof-voorziening in verhouding tot de fosfor te royaal is. Planten, die kwijnen tengevolge van wortelziekten hebben er ook meer last van. De rassen van de "No green back"-groep (Victorie) vertonen niet de donkergroene kleur, maar het vruchtvlees kan niettemin aan de kop toch soms minder goed rijpen.

5. Zonverbranding.

Het "groenkraag"-gedeelte van de vrucht is hiervoor extra gevoelig. Men ziet hierin dan ingezonken, bruine plekken optreden, veelal als gevolg van rechtstreekse zonbestraling. Dergelijke plekken kunnen echter ook elders op de vrucht optreden. Jonge vruchtjes kunnen soms vrijwel in hun geheel bruin kleuren bij plotseling scherp zonnig weer. Vooral een week opgegroeid gewas is hiervoor gevoelig. Ook virus-zieke planten vertonen eerder verbrandings verschijnselen.

6. Omkrullen van het blad.

Dit omkrullen van de bladranden is op zich zelf geen ongunstig teken. Het wijst op een royale voorziening met licht en voedingsstoffen. Het wordt bevorderd door het zeer jong wegnemen van zijscheuten, speciaal als de plant tevens getopt is. Door wat groei in de plant te laten kan met dit verschijnsel voorkomen. Een geheel ander verschijnsel is het sterk in elkaar krullen van de topbladeren. Dit treedt speciaal op wanneer een krachtige groei (b.v. op gestoomde grond) samengaat met een hoog keukenzoutgehalte in de grond.

7. Gescheurde vruchten.

a. Stervormige scheuren.

Vaak komen deze scheuren samen bij de aanhechtingsplaats van het steeltje. Zij kunnen echter ook uitstralen van een willekeurig punt op de vrucht. Het verschijnsel treedt op bij sterke schommelingen in temperatuur en luchtvochtigheid. Speciaal wanneer na een warme droge periode koud nat weer volgt. De wateraandrang vanuit de wortels naar de vruchten is dan te groot. Door in eens te veel blad weg te plukken, waardoor het verdampend oppervlak wordt verminderd,

kan het scheuren worden bevorderd. Zo ook door plotseling de verwarming uit te laten gaan. De luchttemperatuur zakt dan snel (tevens hogere luchtvochtigheid), waardoor de verdamping van het gewas vermindert, terwijl de grondtemperatuur aanvankelijk hoog blijft, waardoor de wortels volop blijven functioneren.

b. Zonnescheuren.

Dit zijn spiraalvormige scheuren rondom de aanhechtingsplaats van het steeltje. Door de zonbestraling verliest de opperhuid daar ter plaatse zijn soepelheid, waardoor het weefsel gemakkelijker scheurt. Het scheuren heeft echter onder overeenkomstige omstandigheden plaats als bij de stervormige scheuren. Het gebeurt vooral in koude nachten na zonnige dagen.

c. Openliggende zaadlijsten.

Dit verschijnsel treedt alleen op bij zeer jonge vruchtjes. Het gescheurde weefsel droogt in en de zaadlijsten komen bloot te liggen, zodat het geheel enigszins aan een aardbei doet denken. Deze afwijking kan een gevolg zijn van een éénzijdige bevochtiging van het vruchtbeginsel bij groeistof-bespuiting. Het verschijnsel kan echter ook optreden wanneer de jonge vruchtjes worden blootgesteld aan te sterke schommelingen van temperatuur en luchtvochtigheid.

d. Kurkscheurtjes.

Hierbij ontstaan talrijke kleine scheurtjes op de vruchten. Ter plaatse kleurt het weefsel bruinachtig (schijnt te verkurken). Deze afwijking is weinig belangrijk en treedt alleen op bij een nakomende vrucht aan een tros. Deze blijft kleinachtig en krijgt blijkbaar niet voldoende voedsel toegevoerd.

8. Holle vruchten.

Holle vruchten en gescheurde vruchten zijn elkaars antipoden. Rassen, die gevoelig zijn voor scheuren zoals Single Cross, geven zelden holle vruchten. Rassen, die veel last hebben van holle vruchten zoals Radio, scheuren minder gauw. Bij holle vruchten is de toevoer van water en voedingsstoffen onvoldoende. Vruchten met een slechte zaadzetting worden gemakkelijk hol. Het schijnt dat dergelijke vruchten water en voedingsstoffen minder sterk aantrekken. Met veel stikstof weelderig opgegroeide planten vertonen eerder holle vruchten, speciaal wanneer de temperatuur in verhouding tot de beschikbare hoeveelheid licht te hoog wordt gehouden. Onder deze omstandigheden laat ook de zaadzetting vaak te wensen over. Door lichter te stoken verkrijgt men een betere verhouding tussen lichtvoorziening en temperatuur en bovendien een betere verhouding tussen grondtemperatuur en luchttemperatuur. De wateraandrang naar de vruchten wordt dan groter en het verschijnsel van de holle vruchten verdwijnt.

Holle vruchten kunnen ook worden veroorzaakt door een onoordeelkundige groeistof-bespuiting of door bespuiting van haverbloempjes. Er ontstaan dan sterk afwijkend gevormde vruchten, z.g.n. paprika's.

9. Holle stengels.)
10. Waterziek.) zie les 4.