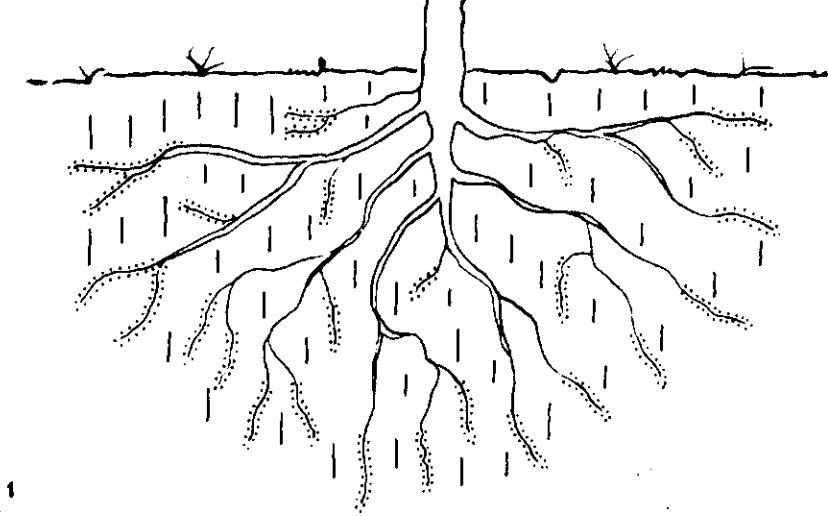


Opneming van voedingsstoffen in samenhang met beworteling en bodemstructuur

door Dr. L. K. WIERSUM, Instituut
voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen



.....

dunne mantel grond, waaraan onbeweeglijke voedingsstoffen onttrokken worden.

|||||

volume grond, waaraan water en overwegend in oplossing voorkomende zouten onttrokken worden.

Algemeen wordt ingezien, dat de grond een belangrijke produktiefactor is. Daarom zal men voor de fruitteelt aan vruchtbare gronden de voorkeur geven. Doch de rijkdom aan plantenvoedende stoffen is niet altijd de enige voorwaarde voor een goede groei van het fruit. Voldoende ontwatering, vochtberging en doorluchting zijn evenzeer noodzakelijk. Ook de bodemstructuur speelt een rol.

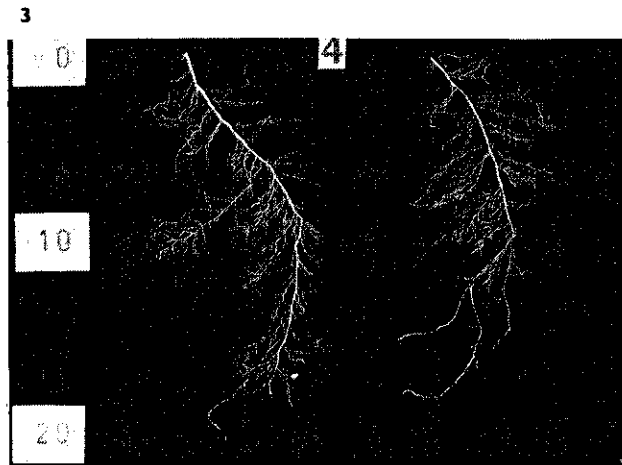
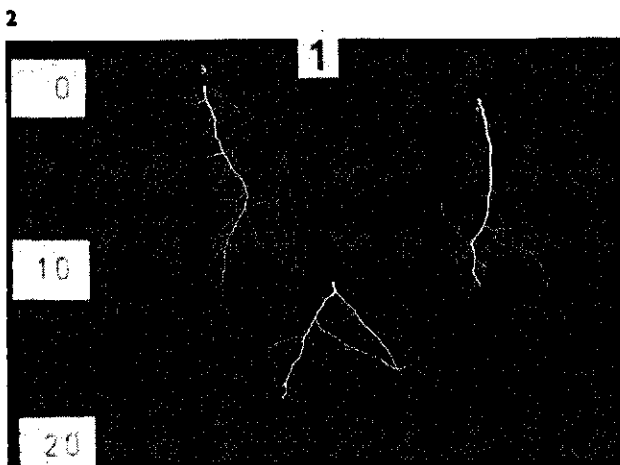
Ten eerste beïnvloedt de hoedanigheid van de structuur de waterhuishouding en de doorluchting. Maar ook de beworteling wordt door de structuur en de opbouw van het bodemprofiel in sterke mate beïnvloed. Dit is van belang, want met behulp van de wortels moet de minerale voeding aan de grond onttrokken worden. Een grond, die rijk is aan voedingsstoffen, bevat van de meeste elementen een voorraad, die voor een zeer lange periode toereikend zou moeten zijn. De ervaring wijst echter wel anders uit als men tot optimale produkties wil komen.

De toegankelijkheid van de voorraad is blijkbaar beperkt. Men moet dus weten hoe de plant de voeding aan de grond onttrekt en hoe het met de bereikbaarheid van de voorraad staat.

De hiermee samenhangende problemen zijn de laatste jaren aan het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid en ook elders weer in de belangstelling komen te staan. Daarbij is het inzicht in het proces van de opneming van voedsel aanzienlijk toegenomen. Ook werden enkele reeds waargenomen verschijnselen beter begrijpelijk.

Waar haalt de wortel het voedsel vandaan?

Een eerste vraag, die we kunnen stellen, is waar een haarworteltje de voedingsstoffen vandaan haalt. Die voedingsstoffen komen in de grond op twee manieren voor, nl. opgelost in water en gebonden aan het oppervlak van klei- en humusdeeltjes. Het opgeloste deel vertoont een zekere beweeglijkheid. Daar de planten enorme massa's water aanzuigen, stromen in de grond de opgeloste zouten naar het worteloppervlak toe. Mits van het desbetreffende element vrij veel in oplossing is, komt zo een behoorlijke aanvoer naar de wortel toe tot stand, in het algemeen ruim voldoende om het verbruik te dekken. Voor sommige zouten, b.v. fosfaten, is de concentratie bijzonder laag en kan op deze wijze niet aan de behoefte worden voldaan. In dit geval zal



nalevering aan de bodemoplossing uit de gebonden voorraad moeten plaatsvinden. Deze nalevering kan echter alleen daar optreden, waar door verbruik een verlaging van de concentratie in de bodemoplossing optreedt en zodoende het evenwicht tussen de hoeveelheden opgeloste en gebonden elementen verstoord wordt. Deze evenwichtsverstoring treedt alleen op in de directe nabijheid van het worteltje en de daarop aanwezige wortelharen.

We mogen dus stellen dat sommige voedingsstoffen over grotere afstand aangetrokken kunnen worden en dat andere overwegend uit de directe omgeving geleverd moeten worden. Nitraat is in de grond zeer beweeglijk, sulfaat en chloride eveneens. Calcium, kalium en magnesium zijn reeds veel minder beweeglijk. Daarentegen moet fosfaat op de plaats waar het zich bevindt worden opgenomen. In dit laatste geval is de wortel wel genoodzaakt de voorraad zelf op te zoeken.

Hoe meer de plant aangewezen is op de gebonden voorraad, over des te kortere afstand van de wortel vindt onttrekking van voedingsstoffen plaats.

Welk deel van de grond wordt benut?

Naar aanleiding van het voorgaande kunnen we ons afvragen welk deel van de grond voor de weinig beweeglijke elementen benut wordt. Hiertoe hebben we aangenomen, dat over een afstand van 1—2 mm de nalevering altijd wel tot stand komt. Door middel van de wortelharen is er een intensief contact met een mantel van grond van deze dikte om de worteltjes heen. Dank zij enkele uitvoerige wortelstudies laat zich het totale volume van alle grondmantels rondom de gezamenlijke

wortels berekenen. Het zo berekende volume grond is feitelijk te groot, daar oudere worteldelen nauwelijks meer tot opnemning van water en zouten in staat zijn.

Als we aannemen, dat een boom zijn wortels tot ruim 1 meter diepte de grond inzendt en dus enkele kubieke meters grond ter beschikking heeft, levert een berekening van het volume grond in alle dunne mantels tezamen een heel andere waarde. We komen dan tot de conclusie dat als regel nog geen 3% van de totaal beschikbare grond in innig contact met de wortel is. De weinig beweeglijke voedingsstoffen in de bodem kunnen door de wortels dus slecht benut worden.

Dat maar zo weinig grond in direct contact met het wortelstelsel is, komt door de ijle beworteling, vooral op enige diepte. Alleen in lagen met een bijzonder dicht wortelnet, b.v. in een graszode, zijn alle gronddeeltjes wel binnen 2 mm afstand van het een of andere worteltje. In dit laatste geval kan de grond dus wel volledig benut worden. Voor een gewas te velde en een struik of boom in de volle grond is dat zeker niet het geval.

Het feit, dat bij overjarige planten de fijne wortels geregeld afsterven en jaarlijks door nieuw gevormde haarwortels vervangen worden, krijgt in dit verband extra betekenis. Deze nieuw gevormde worteltjes kunnen ten dele andere wegen volgen en „grazen” dus verse grond af.

De conclusie uit het voorgaande moet zijn, dat een dichte beworteling nodig is om het volle profijt van in de grond aanwezige, weinig beweeglijke voorraden voedingsstof te trekken.

Invloeden op de bewortelingsdichtheid

Vanzelf leidt deze conclusie tot de vraag door welke oorzaken de

bewortelingsdichtheid verminderd wordt. Nu komen we tot de gevolgen van verschillen in bodemstructuur. Al kan het jonge worteltje een aanzienlijke druk ontwikkelen, toch zal een dichte, stugge grond de groei spoedig stopzetten. Een zeer dichte laag in het profiel zal alle wortels verhinderen verder te gaan, doordat in deze laag ook de doorluchting onvoldoende is. Hierdoor wordt het bruto volume beschikbare grond beperkt.

Wat echter in de praktijk ook vaak voorkomt, vooral op zware gronden, is het optreden van min of meer prismatische, hoekige kluiten. Bij droogte en krimp komen ze op enige diepte duidelijk uit. Deze kluiten zijn vaak zo dicht, dat ze in vochtige toestand nauwelijks lucht bevatten. In droge toestand zijn ze zeer hard. Wortelgroei is in deze kluiten vrijwel onmogelijk en dus blijven de wortels aan het oppervlak. In een dergelijke kluitige ondergrond vormt zich maar een ijl wortelstelsel. Van de beschikbare grond is slechts een klein deel in voldoende nabijheid der wortels. Tenzij het profiel een diepe beworteling toelaat, waarbij het wortelstelsel ijl maar toch groot kan worden, mag men moeilijkheden verwachten. Deze treden dan op in de vorm van gebrek aan de minder beweeglijke elementen, b.v. fosfaat.

Experimentele bewijzen

In het buitenland heeft men met behulp van radioactieve zouten kunnen aantonen, dat fosfaten inderdaad over slechts korte afstand aan de grond onttrokken worden. Berekeningen zowel als proeven hebben laten zien, dat de aanvoer van andere elementen met het aangezogen water het verbruik kan overtreffen. Zo kon men op-

Slot zie pag. 49

BIJ DE FOTO's :

1. Schematische tekening om het verschil in hoeveelheid grond aan te geven, die bijdraagt in de voeding van de plant voor sterk beweeglijke en voor sterk gebonden voedingszouten.
2. IJle vertakking van appelwortels in een grond met prismatische blokstructuur.
3. Dichte doorworteling van appel in een grond met een gunstige sponsstructuur.
4. Modelproef met jonge tomaatplanten op kluiten van uiteenlopende grootte. De kluiten bestaan uit met gips verharde zandige tuingrond. Op het fijne materiaal een iets betere groei en een toegenomen opnemning van fosfaat.

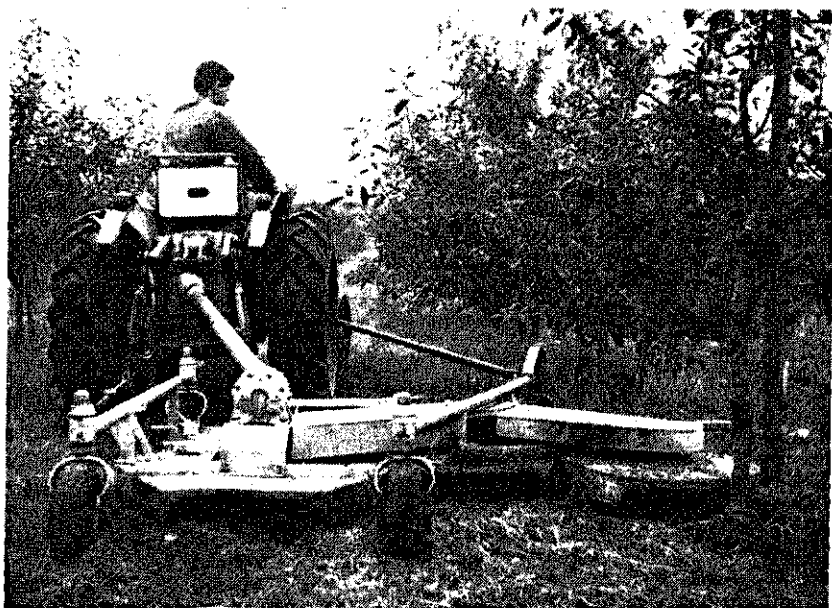
4



Het benodigde vermogen voor aandrijving is van deze maaier beduidend lager dan we op dit gebied gewend zijn. Tenslotte zij nogmaals opgemerkt dat de verzinkte uitvoering, gezien de vochtige omstandigheden waarin een maaier het grootste deel van de tijd doorbrengt, als een wezenlijke verbetering moet worden beschouwd.

Conclusie.

De „Votex”, type Hexa, is een cirkelmaaier waarin vele verbeteringen en nieuwe mogelijkheden zijn gebracht. Het is te verwachten dat deze cirkelmaaier zijn weg bij de fruittelers wel zal vinden. Inmiddels is van het I.T.T. een beoordelingsrapport (nr. 6215) van deze maaier verschenen. Dit rapport is bij het I.T.T. te verkrijgen, of nog beter, als u begunstiger van het I.T.T. wordt dan ontvangt u alle beoordelingsrapporten en verdere publikaties thuis. WECA.



(Vervolg van pag. 47: Opneming van voedingsstoffen)

hoping van strontium, een zich als calcium gedragend element, in het milieu rondom de worteltjes zichtbaar maken.

Om het samenspel tussen structuur, bewortelingsdichtheid en opneming van ionen te bestuderen, namen we zelf modelproeven. Aangezien natuurlijke kluiten na droging en herbevochtiging meestal uiteenvallen, werkten we met een imitatie-kluit. Hiervoor werden potscherven en geklopte baksteen gebruikt. Dit materiaal heeft nog iets van de oorspronkelijke eigenschappen van klei behouden. Door uitzeven werden partijen van verschillende grofheid samengesteld; van zeer fijn tot gemiddeld grover dan 15 mm. Om er zouten in te brengen werd dit materiaal met een voedingsoplossing gedrenkt.

Er werden nu enkele series potten met fracties van uiteenlopende grofheid gevuld. Hier werden kiemplantjes van verschillende gewassen op geplant. Er werd met leidingwater gegoten maar alleen als de vulling van de pot was uitgedroogd.

Na enige weken groei werden de planten geoogst. Vaak bleek de groei op de fijne korrels iets beter. Analyses van het gewas toonden aan, dat de opgenomen hoeveelheid stikstof nauwelijks beïnvloed werd door de grootte van de kluit. De concentratie van fosfaat in het gewas was echter veel hoger op de fijne fractie dan op de grove steenslag. Op het grove materiaal was echter ook de beworteling veel ijler.

Met behulp van de wateronttrekking werd dus de nitraatvoorraad goed benut. De in de grove kluiten aanwezige voorraad fosfaat was echter onbereikbaar. Pas bij een zeer fijne structuur en de bijbehorende dichte doorworteling werd fosfaat goed benut.

Praktische consequenties

Voor de praktijk kan globaal het volgende gesteld worden. Zijn er factoren die een algemene diepe beworteling tegengaan, dan kan een goede structuur van de bovenglagen nog veel goed maken. De intensieve beworteling zal dan de beschikbare grond goed ontsluiten. Bemesting, vooral met stikstof zal

vrij ruim moeten zijn om de relatief sterke verliezen weer goed te maken. Is bij ondiepe beworteling ook nog de structuur van de bouwvoor slecht, dan wordt de zaak spoedig bedenkelijk.

Laten de omstandigheden een diepe beworteling toe, dan is dit gunstig. Een dik pakket grond draagt dan bij in de voorziening met beweeglijke voedingsstoffen. Een grove, kluitige structuur, die vaak onder de oppervlakkige lagen van zware gronden voorkomt, is dan niet zo'n bezwaar. Als er moeilijkheden optreden, mag men vooral tekorten aan sterk gebonden voedingsstoffen verwachten.

AFSCHEID VAN IR. C. A. M. A. VAN GILS

De meeste fruittelers in de IJsselstreek en Lijmers zijn er ongetwijfeld reeds geruime tijd van op de hoogte dat de Rijkstuinbouwconsulent te Zutphen, Ir. C. A. M. A. van Gils, binnenkort naar Limburg vertrekt om daar zijn werkzaamheden als Hoofdingenieur-Directeur van de Landbouwvoorlichting aan te vangen.

Met grote deskundigheid en energie heeft hij op bekwame wijze gedurende 10 jaren de leiding gehad van het Rijkstuinbouwconsulentenschap Zutphen. Het Bestuur en de leden van de Kring IJsselstreek-Lijmers van de N.F.O. zien hem node naar het zuiden vertrekken, maar gunnen hem deze eervolle benoeming van harte.

Bij gelegenheid van de Algemene Jaarvergadering van de Kring op vrijdagmiddag 18 januari a.s., aanvang 13.30 uur in de „Grote of Oranjesociëteit”, Oude Wand 18 te Zutphen, nemen het Kringbestuur en de leden officieel afscheid van Ir. van Gils. Dit afscheid vindt plaats in aansluiting aan de Jaarvergadering en Kringlezing en wel van 16 tot 17 uur.

Het Kringbestuur verwacht dat vele fruittelers van hun belangstelling blijk zullen geven op deze afscheidsbijeenkomst!