Collectie: De techische Gidsen van het KBIVB

Ploegloze teelttechnieken in de suikerbietenteelt

J.-P. Vandergeten[1], **C. Roisin**[2]

[1] Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet te Tienen

[2] Departement de Production Vegetale, Centre Wallon de Recherches Agronomiques Gembloux

De publicatie van deze Technische Gids werd gefinancierd door het Landbouwcentrum Bieten Cichorei (LCBC)

Inhoudstafel:

Ploegloze teelttechnieken in de suikerbietenteelt

Inleiding 4
Classificatie van de ploegloze teelttechnieken 5
Teelttechnieken en erosie 6
Stro 7
Kalkonderhoud van de bodem 7
Ontstoppelen 8
Bodemverluchting 8
Het losbreken van de bodem 8
Bodemprofiel = beste bondgenoot 10
Bodembedekker 12
Bemesting 13
Stikstof 13
Andere elementen: kalium, magnesium, ...15
Zaaibed en zaai 15
Onkruidbestrijding 16
Plagen 17
Slakken 17
Bosmuizen 18
Emelten 19
Miljoenpoten 19
Gewasgroei en opbrengst 20
Verschillende gewassen en ploegloze teelttechnieken 21

De illustraties en figuren uit deze uitgave zijn afkomstig van de collecties en van het onderzoek van het KBIVB en van het CRA. Ze kunnen gebruikt worden voor publicaties op voorwaarde dat de bron duidelijk vermeld wordt.

Wettelijk depotnummer: D/2004/6430/2

Collectie: De techische Gidsen van het KBIVB

Ploegloze teelttechnieken in de suikerbietenteelt

J.-P. Vandergeten[1], **C. Roisin**[2]

[1] Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet te Tienen

[2] Departement de Production Vegetale, Centre Wallon de Recherches Agronomiques Gembloux

De publicatie van deze Technische Gids werd gefinancierd door het Landbouwcentrum Bieten Cichorei (LCBC)

Inleiding

Correcte teeltomstandigheden maken een optimale wortelontwikkeling van de suikerbiet mogelijk, een noodzakelijke voorwaarde voor het bereiken van een hoog opbrengstniveau.
De suikerbiet vereist een los en homogeen bodemprofiel zonder bruuske onderbrekingen.
In afwezigheid van bodemziekten en -plagen kan de ontwikkeling van de penwortel toch nog belemmerd worden door de aanwezigheid van verdichte, onvoldoende bewerkte of holle zones of zones met een accumulatie van niet verteerde organische stof.
Het wortelsysteem voorziet de plant van water en van mineralen. Aangezien bepaalde stoffen in de grond zeer weinig mobiel zijn, is een goede doorworteling van de bodem absoluut noodzakelijk voor een goede plantenvoeding. Voorts zorgt een snelle en diepe doorworteling van de bodem ervoor dat het gewas bestand is tegen kortstondige droogtes.
Verslempingen (zelfs lichte), verdichte zones en holten op verschillende diepten leiden tot een vervorming van de wortel (vertakking), wat nadelig is voor de opbrengst en de grondtarra.
Deze enkele algemene beschouwingen tonen aan dat, onafhankelijk van de gebruikte techniek, een aantal struikelblokken moeten vermeden worden, niet alleen bij het klaarleggen van de grond maar bij elke teeltbewerking (diverse toedieningen, oogst, enz.).
In dit verband worden veel vragen opgeroepen door de toepassing van ploegloze teelttechnieken, die veel gewoonten op hun kop zetten en heel wat kennis opnieuw in vraag stellen. Deze technieken vereisen een voortdurend overleg en vormen een landbouwkundige ontwikkeling die op middellange en lange termijn moet beheerd worden, rekening houdend met alle teelten van de vruchtwisseling.

De nagestreefde doelstellingen van deze technieken zijn veelvoudig:

- het verbeteren van de werkorganisatie en eventueel het verminderen van de aanlegkosten van de gewassen,
- het bekomen van een bodem met een grotere weerstand tegen verslemping en dichtslaan door het organischestofgehalte aan de oppervlakte te verhogen,
- het verbeteren van de kwaliteit van de structuur door de biologische activiteit van de bodem (voornamelijk van de aardwormen) te stimuleren,
- het verminderen van de risicos van afspoeling en erosie door het water sneller te laten doordringen in de grond zonder afgeremd te worden door de aanwezigheid van een ploegzool.

Enkel een bodem met een goede structuur beantwoordt aan deze doelstellingen en leidt tot een betere doorworteling van het bodemprofiel. Het nastreven van dit doel bepaalt de verdere bodembewerkingen, de keuze van het grondbewerkingsmateriaal en het geheel van de teelttechnieken.
Hoewel ploegloze teeltechnieken vanaf de jaren 70 in België werden bestudeerd, worden ze tot op heden slechts beperkt toegepast. Pas sinds de jaren 90 kennen ze een toenemend succes. Momenteel wordt zelfs een zeker

enthousiasme vastgesteld voor deze technieken, wat gedeeltelijk verklaard wordt door de vooruitgang die gerealiseerd werd in het concept van de landbouwwerktuigen en meer bepaald van de zaaimachines. Zaaien in teeltresten en in al dan niet ingewerkte bodembedekkers vereist immers aangepaste zaaimachines. Bovendien verplichten de economische omstandigheden de landbouwer steeds meer om zijn productiekosten te beheersen, terwijl hij tegelijkertijd door de milieudruk wordt aanzet om zijn bodemkapitaal beter te beheren en om problemen van afvloeiing en erosie te beperken.

Classificatie van de ploegloze teelttechnieken

Er bestaat een zekere verwarring in de termen die gebruikt worden om bepaalde bodembewerkingen te omschrijven: vereenvoudigde teelttechnieken (VTT), bodemconserveringstechnieken, ploegloze teelttechnieken, teelt zonder ploegen, vereenvoudigde bodembewerking, verminderde grondbewerking, minimale bodembewerking, teelt in bodembedekker, teelt in mulch, enz.

Naargelang de mate waarin de bodemlaag bewerkt wordt door de werktuigen worden 2 grote types van ploegloze teelttechnieken onderscheiden:

- **De vereenvoudigde teelttechnieken** beogen zowel een vermindering van het aantal doorgangen van bodembewerkingsmachines als een vermindering van de dikte van de bewerkte bodemlaag. De bedoeling is om de kosten te verminderen en de bodem te beschermen tegen erosie. De teelttechnieken omvatten het ontstoppelen, het zaaien van een bodembedekker (facultatief),het klaarleggen van het zaaibed (facultatief) en het zaaien van het gewas. In bodems waar de structuur beschadigd werd tijdens voorgaande teelten, beperken deze technieken echter het productiepotentieel van de suikerbiet.
- **De technieken die het losbreken van de bodem inhouden** zijn bestemd om de bodemlaag die tevoren geploegd werd los te werken, maar zonder ze om te keren zodat de organische stof niet verdund wordt. Deze technieken zijn moeilijker toe te passen en bieden over het algemeen geen economisch voordeel ten opzichte van teelttechnieken met ploegen. Ze handhaven echter het productiepotentieel van de biet en verbeteren over het algemeen de waterinfiltratie in de bodem.

Ongeacht de toegepaste techniek zijn er twee opties mogelijk, nl. met of zonder tussenteelt (bodembedekker). In het eerste geval (zaai in bodembedekker) omvat de techniek het ontstoppelen, (het losbreken van de bodem), het zaaien van een bodembedekker, het vernietigen van de bodembedekker, het klaarmaken van het zaaibed (facultatief) en het zaaien. In het tweede geval is het technische traject hetzelfde als dat van de traditionele ploegtechnieken, maar het eventueel losbreken van de grond gebeurt in de lente vóór het zaaien van de bieten.

De combinatie van ploegloos zaaien en zaaien in een bodembedekker (of in mulch) maakt het mogelijk om teeltresten en resten van groenbedekkers zeer lang te bewaren aan de oppervlakte, waardoor de bodem beschermd wordt tegen erosie. De groenbedekker beperkt de stikstofuitspoeling, verhoogt het organischestofgehalte van de bodem en zorgt voor het behoud van de bodemporositeit die bekomen werd dank zij het losbreken van de grond.

Teelttechnieken en erosie

Op termijn verhogen vereenvoudigde teelttechnieken het gehalte aan organische stof in de bovenste 10 cm van de bodem. Proeven van het INRA en het ITCF[1] in Frankrijk tonen aan dat, na 28 jaar toediening van organische stof, de voorraad lichtjes toeneemt in geploegde grond (+ 7%) en iets meer (+ 14%) in grond bewerkt volgens het vereenvoudigde systeem (oppervlakkige bewerking of directe zaai). Algemeen is de organischestofvoorraad, voor een gelijke hoeveelheid grond, groter bij het vereenvoudigde systeem, maar deze stijging is betrekkelijk klein. In feite is het vooral op niveau van het organischestofgehalte in de bovenste grondlaag dat de vereenvoudigde technieken een voordeel bieden. De stabiliteit van de bodemstructuur en dus ook de weerstand van de grond tegen verslemping hangt immers af van het humusgehalte. De overgang naar een vereenvoudigd systeem gaat gepaard met een vermindering van de mineralisatiesnelheid en dit vertaalt zich in een sterke daling van de humificatie van de teeltresten aan de oppervlakte. Een gebrek aan beschikbare minerale stikstof nabij de teeltresten of afbraak door bodemschimmels kunnen aan de oorzaak liggen van deze verminderde humusvorming. De aanwezigheid van organische resten beschermt de bodem tegen het effect van regen, maar de humus is ook een belangrijke factor die de stabiliteit van de bodemaggregaten verzekert. Een verbetering van het organischestofgehalte in de bodem is mogelijk als het stro gehakseld wordt en als tussenteelten aangelegd worden tussen het graangewas en de voorjaarsteelt. Ten opzichte van het erosieprobleem bieden technieken die de grond losbreken het bijkomende voordeel dat ze, in tegenstelling tot het ploegen, geen bruuske onderbrekingen in de porositeit van de bodem veroorzaken, die dikwijls gepaard gaan met een toestrijken van de grond waardoor de poriën bijna dichtslibben. Integendeel, de tanden van de werktuigen die de grond losbreken scheuren de grond en trekken verticale barsten die het water snel naar de diepe lagen voeren.

Invloed van het gladstrijken van de ploegzool op de waterinsijpeling

(Foto genomen de dag na een regen van 27 mm)

Uitstekende afwatering van het bodemprofiel doordat de grond goed losgebroken werd

Slechte doorlaatbaarheid wegens het dichtstrijken van de basis van het bodemprofiel door de ploegscharen

Het toestrijken van bepaalde bodemlagen kan een slechte waterinfiltratie veroorzaken

Voor het zaaien van suikerbieten op steile hellingen (meer dan 6%) zou het ideaal zijn om een diepe bodembewerking uit te voeren vóór de zaai van een bodembedekker, om daarna in de lente direct te zaaien in de bodembedekker

[1] *RECOUS S. (INRA Laon) et LAURENT Fr. (ITCF Boigneville). Matières organiques et travail du sol. Conférence -débat : «Du labour au semis direct : enjeux agronomiques » au Salon International du Machinisme Agricole. Paris, 21 février 2001.*

en/of in de mulch (stroresten en resten van de bodembedekker). Dit systeem biedt de beste bescherming tegen erosie, maar het is dan absoluut noodzakelijk om de zaaidichtheid van de suikerbieten iets te verhogen (tussen 5 en 7%).
Voor het aanleggen van een zaaibed op gronden met een matige helling (minder dan 4%) lijkt een oppervlakkige bodembewerking de beste oplossing. Het meest geschikte werktuig is een op laag regime afgestelde rotoreg die oppervlakkig werkt. De eg zorgt voor een zekere inwerking van teeltresten en/of de groenbemester en vormt een goede bescherming tegen bodemerosie. De geringe breedte van rotoreggen kan echter een nadeel zijn. De voordelen van een oppervlakkige bodembewerking zijn dat het de zaai vergemakkelijkt (afstellen van de diepte), de aandrukking van het zaad bevordert, de opwarming van naburige grond versnelt en waterverliezen door verdamping (en dus ook uitdroging van het bodemprofiel) beperkt. Het resultaat is een snellere en homogenere veldopkomst. Een lichte, oppervlakkige bodembewerking biedt bovendien het voordeel dat de activiteit van slakken, veldmuizen en bepaalde bodeminsecten beperkt wordt. Wanneer een voorjaarsbewerking in verschillende opzichten interessant blijkt moet men weten dat, bij een diepere bewerking in de mulch, de bodem dieper moet opdrogen en de voordelen van de techniek in verband met het erosieprobleem verkleinen.

Stro

Met uitzondering van humusrijke gronden of gronden met een regelmatige aanvoer van organische stof (in de vorm van mest of analoge producten) moet het stro maar af en toe afgevoerd worden. Stro beschermt de bodem tegen de mechanische impact van regendruppels en dus tegen dichtslaan. Het draagt ook aanzienlijk bij tot de verhoging van het organischestofgehalte aan de oppervlakte.
Het stro moet echter zo gelijkmatig mogelijk verdeeld zijn om de verdere werkzaamheden te vergemakkelijken. Deze regel geldt trouwens voor alle teeltresten (bietenloof, aardappelloof, maïsresten,). De afbraaksnelheid van het stro is afhankelijk van de mate waarin het gehakseld wordt.

Kalkonderhoud van de bodem

Kalk speelt een belangrijke rol voor de fysische bodemeigenschappen. Het geeft de bodemstructuur een betere weerstand tegen bodemverdichting en verslemping en draagt bijgevolg bij tot een betere verluchting van de grond. Bovendien regelt de zuurtegraad (pH) van de bodem de opname van voedingselementen door de planten.

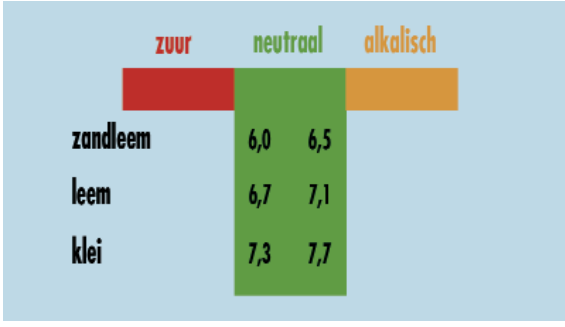
De zuurtegraad wordt over het algemeen uitgedrukt in pH(KCl). De pH moet neutraal zijn en moet de referentiewaarden respecteren die in onderstaande figuur worden voorgesteld.

Drie gevallen kunnen zich voordoen:

- de pH is lager dan de norm. De bodem is in dit geval zuur en vereist een herstelbekalking. Algemeen wordt aangeraden om fabrieksschuimaarde toe te

dienen na de graanoogst en te bekalken vóór de zaai van bieten,

- de pH is neutraal en ligt tussen de minimale en maximale waarden van de tabel. Een onderhoudsbekalking wordt aangeraden. Deze komt overeen met een hoeveelheid van 1500 tot 2000 kg CaO per hectare voor een teeltrotatie van 3 jaren,
- de pH is hoger dan de norm. Dit is een alkalische grond en elke inbreng van kalk moet vermeden worden.



minimale en maximale pH (KCl) referentiewaarden in functie van het bodemtype

Bij ploegloze teelttechnieken blijft het organisch materiaal aan de oppervlakte en wordt een lichte verzuring van de bovenste grondlaag vastgesteld als gevolg van de mineralisatie. Bij ploegloos telen moet men dus goed opletten en regelmatig de pH en het kalkgehalte van de oppervlaktelaag (0-10 cm) controleren. Het onderhoud van de pH moet regelmatiger gebeuren; zoals hierboven beschreven is dit mogelijk door gebruik te maken van vaste of vloeibare fabrieksschuimaarde alvorens de bodem los te werken, maar in beperkte hoeveelheid (tussen 8 en 12 ton per hectare).

Ontstoppelen

Het ontstoppelen heeft een mechanische werking (oppervlakkig inwerken van teeltresten) en een sanitaire werking (onkruidbestrijding). Het ontstoppelen gebeurt in 1 of 2 werkgangen op een diepte variërend tussen 5 en 8 cm in functie van de omstandigheden (aan- of afwezigheid van grote hoeveelheden teeltresten) en de beoogde doelstellingen (het kiemen of het inwerken van organische stof).

Bodemverluchting

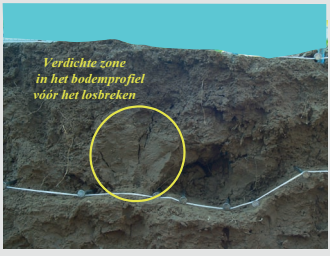
Het losbreken van de bodem

Voor de suikerbiet blijft het diep losbreken van de bodem de algemene regel. De diepte, gemeten ter hoogte van de punten van de decompactatietanden, ligt over het algemeen tussen 27 en 33 cm. Het is belangrijk om het bodemoppervlak zo gelijk mogelijk te leggen daar dit alle latere bewerkingen zal beïnvloeden.

Het losbreken van de grond is geen exacte wetenschap en moet niet noodzakelijk op systematische wijze gebeuren. In gronden met een grote natuurlijke capaciteit tot herstructurering of in kleigronden zonder compacte zones is het

losbreken van de grond niet noodzakelijk. De beslissing moet jaarlijks genomen worden op basis van een onderzoek van het bodemprofiel en dit moet niet noodzakelijk voor de suikerbietenteelt gebeuren. Het onderzoek kan op een ander moment in de vruchtwisseling gebeuren, voor zover de bodem een goede kruimelstructuur behoudt voor de suikerbiet. Losbreken van de bodem volstaat niet altijd. Een grond die al zeer kruimelig is moet echter niet meer losgebroken worden; anders zouden de bodemaggregaten te fijn kunnen worden. In bodems die onvoldoende werden losgebroken stijgt het percentage vertakte wortels, waardoor de productie in droge jaren sterk kan afnemen en de grondtarra in natte jaren kan toenemen.

Bij ploegloze technieken moet bodemverdichting vermeden worden omdat het zeer moeilijk is om te diepe structuurdefecten te verbeteren



Onvoldoende fragmentatie door de woeler

Geen effect van de werktuigen gebruikt voor oppervlakkige bodembewerking

Enige elementen met een mogelijk positief effect : afwisseling drogen/bevochtigen

Bodemverdichting en structuurgebreken in de diepte zijn moeilijk te herstellen door middel van ploegloze teelttechnieken

Effect van het losbreken van de grond in een niet verdichte bodem
(Profiel waargenomen 4 maanden na losbreken)

ideaal profiel

Effect van het losbreken van de grond in een niet verdicht perceel

De kwaliteit van het losbreken van de bodem is afhankelijk van drie belangrijke factoren:

- de vochtigheidsgraad van de bodem. Losbreken in natte omstandigheden is nefast aangezien de grond toestrijkt: het loswerken gebeurt grof en is van korte duur daar de aardkluiten snel terug samensmelten. Om het ideale moment te bepalen blijft de spade het werktuig bij uitstek. Het losbreken van de bodem gebeurt bij voorkeur na de oogst van een graangewas op het einde van de zomer. Met uitzondering van zandige bodems wordt niet aanbevolen om de grond in het voorjaar los te breken aangezien het vochtgehalte zelden optimaal is en de bewerking dan meestal een tamelijk heterogene structuur veroorzaakt,
- de initiële bodemstructuur. Hoe meer verdicht de grond is, hoe minder bevredigend het resultaat van de bewerking zal zijn: het fragmenteren gebeurt in blokken en veroorzaakt grote holtes die schadelijk zijn voor de capillariteit en voor de wortelontwikkeling, maar gunstig voor de slakken. Bovendien ontstaan er problemen met toegestreken bodemlagen,

Effect van het losbreken van de grond in een verdicht perceel

• de woeler en zijn afstelling. De voorkeur wordt gegeven aan werktuigen met meervoudige balken, uitgerust met voldoende, relatief fijne tanden voorzien van vleugeltjes. Deze vormen idealiter een hoek van 10 tot 13° met het horizontale vlak. Een te kleine hoek vermindert de trekkracht, maar leidt tot de vorming van toegestreken lagen, vergelijkbaar met wat er gebeurt met een ploeg. Een te grote hoek leidt tot de vorming van een zeer onregelmatig bodemprofiel in de diepte en veroorzaakt over het algemeen een sterkere vermenging van de verschillende bodemlagen.

Voor het zaaien en alle oppervlakkige bodembewerkingen worden bij voorkeur lichte trekkers met brede banden en een lage bandendruk gebruikt.

Vele gebreken in de bodemstructuur zijn niet gekend door de landbouwers en blijven gedurende verschillende jaren in de bodem aanwezig. Het herstellen van deze gebreken door woelingstechnieken, is niet zo vanzelfsprekend als bij ploegen. De decompactatie-tanden hebben niet dezelfde fragmentatiekracht als een ploegschaar, die de bewerkte grondstrook optilt, verplaatst en een draaiing doet ondergaan. De decompactatietanden hebben de neiging om de verdichte blokken quasi intact in de diepte in te laten en ze niet op te breken in kleinere kluiten. Het hef-effect van de vleugeltjes aan de tanden is onvoldoende om de aardkluiten te fragmenteren. De aardkluiten op een diepte van meer dan 10 cm zijn niet onderhevig aan de werking van de vorst en weinig onderhevig aan afwisselende periodes van bevochtiging en uitdroging, wat de fragmentering zou bevorderen. Ze liggen ook buiten het bereik van de oppervlakkige grondbewerkingswerktuigen. De ploeg daarentegen brengt een aantal verdichte kluiten aan de oppervlakte, waar ze de werking van het weer en van de oppervlakkige grondbewerkingswerktuigen zullen ondergaan.

Bodemprofiel = beste bondgenoot

Het onderzoek van het bodemprofiel laat toe om te oordelen over de noodzaak van een dure grondbewerking. Het laat ook toe om de doeltreffendheid van een bewerking achteraf te evalueren. In bedrijven die woelingstechnieken toepassen, is het realiseren van dergelijke profielen absoluut noodzakelijk om te

oordelen over de noodzaak van de bewerking en vooral om de kwaliteit van het uitgevoerde werk te verifiëren; een gewone waarneming van het bodemoppervlak geeft hierover geen enkele aanduiding.

Het onderzoek van een bodemprofiel vraagt geen grote deskundigheid of geavanceerde middelen. Een spade en een mes volstaan. De werkwijze bestaat uit het graven van een kuil van 1 m breed en ongeveer 50 cm diep, loodrecht op de richting van de bodembewerking. Daarna worden met de punt van het mes geleidelijk de grondkluiten blootgelegd langs de verticale zijde van de kuil, beginnend vanaf de bovenkant, om de bodemstructuur zichtbaar te maken. Bij een gunstige bodemstructuur komt de aarde vrij gemakkelijk los en verschijnen er ruwe, kruimelige scheuren; met het blote oog zijn vele kleine gaatjes zichtbaar. Bij een verdichte bodemstructuur komt de aarde veel moeilijker los en laat het mes gemakkelijk afdrukken na in de aarde. Op deze plaatsen is er bijna geen porositeit met het blote oog zichtbaar en de breuklijnen zijn glad en veelzijdig. Door het mes horizontaal in de grond te steken, van boven naar onder, is het mogelijk om verschillen in weerstand te detecteren en de basis van de losgewerkte laag te bepalen om de reële werkdiepte te schatten. Wanneer de onderkant van de bewerkte laag gevonden is, moet nagekeken worden of deze geen toegestreken laag vertoont (foto 4). Dit is namelijk een teken dat het derde punt van de driepuntskoppeling te lang is en dat het werktuig te vlak over de grond werkt.

Onderzoek van het bodemprofiel

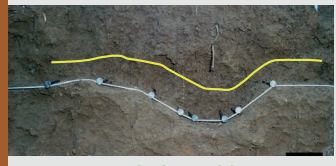
Goede bodemstructuur

Verdichte bodemstructuur

1: Detail van een gunstige bodemstructuur in het profiel

2: Detail van een sterk verdichte bodemstructuur in het profiel

Bij gebruik van een woelbalk moet de 3de punt goed afgesteld worden



goed afgesteld

3de punt te lang

Overzicht van een bodemprofiel met een juiste en een verkeerde afstelling (te lange 3 de punt) van een woeler met Delta-tanden

Bodembedekker

De meest gebruikte tussenteelten zijn mosterd, facelia en haver. Dit zijn niet wintervaste bodembedekkers die op het einde van de winter geen chemische tussenkomst vereisen om vernietigd te worden. Andere groenbedekkers kunnen ook gebruikt worden maar vereisen meer aandacht, want als ze niet vroeg genoeg vóór het zaaien van de bieten vernietigd worden kan de bodem in het voorjaar niet voldoende opwarmen (blijft zeer koud en vochtig) en kunnen het klaarleggen van het zaaibed en de zaai aanzienlijk gehinderd worden door de plantenmassa. Verder kunnen zich nog andere problemen voordoen. Zo zal raaigras, vooral in zandleembodems, de ontwikkeling van rhizoctonia bevorderen.

Bodembedekkers hebben praktisch geen enkele diepgaande werking (dieper dan 30 cm) op de bodemstructuur en hun oppervlakkige werking is eveneens beperkt. Zij maken gebruik van een gunstige bodemstructuur maar kunnen ze niet verbeteren. Hun wortels doorkruisen de bodem waar dit mogelijk is en bij voorkeur in de bovenste grondlaag. Hun rol bestaat voornamelijk uit het behoud van de bodemstructuur die gerealiseerd werd door de werktuigen en uit het vermijden van het opnieuw verdichten van de bodem.

De aanbevolen zaadhoeveelheden per hectare zijn:

- 8 tot 12 kg voor mosterd [1],
- 7 tot 9 kg voor facelia,
- 100 kg voor haver.

Bepaalde gewassen moeten vermeden worden:

- mosterd in zure bodems. Gebruik alleen aalthesresistente rassen voor de suikerbietenteelt,

---

[1] Sommige landbouwers gebruiken liever 8 kg mosterd en 30 kg stikstof per hectare. Op die manier verkrijgt men een lagere plantenbezetting met dikkere stengels. Zo wordt de mosterd gevoeliger voor de vorst en kan de grond door de lagere plantdichtheid iets sneller opwarmen in het voorjaar.

- facelia in koude en kleiige, verdichte gronden,
- haver in ondiepe gronden omwille van zijn waterverbruik.

Ideaal worden de groenbedekkers gezaaid:
- voor mosterd van 15 augustus tot 15 september,
- voor facelia van 15 juli tot 15 augustus,
- voor haver van 1 juli tot 30 september.

De groenbedekkers bevriezen vanaf temperaturen tussen:
- -2 tot -4 C voor mosterd,
- -5 tot -8 C voor facelia,
- -7 tot -10 C voor haver.

De vernietiging van de groenbedekker kan gebeuren door:
- de vorst,
- de toepassing van een niet-selectief herbicide,
- het hakselen (te vermijden indien mogelijk om wielsporen te vermijden die het klaarleggen van een oppervlakkig zaaibed in één werkgang hinderen).

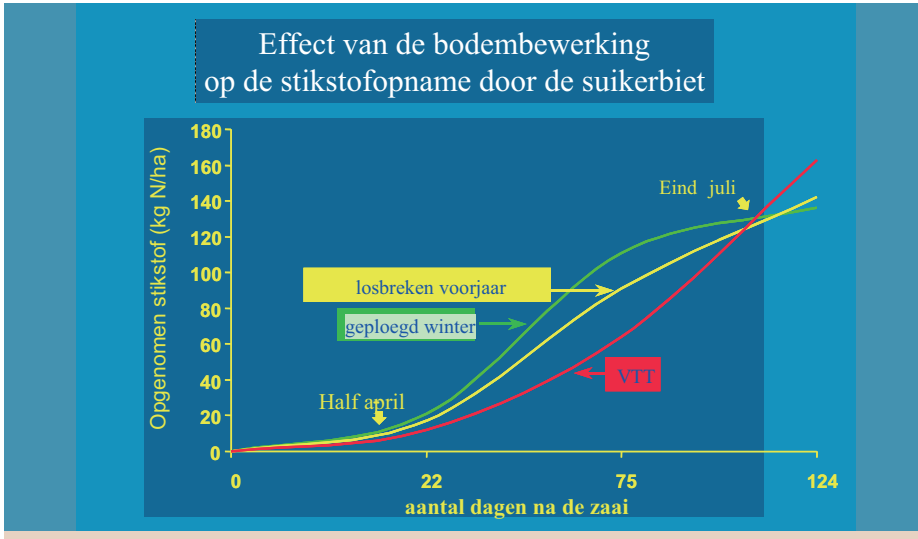
Bij het zaaien van de groenbedekker is het belangrijk een zo vlak mogelijke bodem te hebben, maar niet te fijn om een te uitgesproken verdichting aan de oppervlakte te vermijden. De kwaliteit van de herfstwerkzaamheden bepaalt alle latere tussenkomsten met werktuigen voor oppervlakkige bewerking of met zaaimachines.
De zaai van een groenbedekker in rijen na het ontstoppelen van een graangewas waarborgt een uniforme bodembedekking. Een schijvenzaaimachine is noodzakelijk als er veel resten op de grond blijven. Breedwerpige zaai met behulp van een centrifugale zaaimachine die op de woeler geplaatst wordt, is mogelijk voor zover de gekozen bodembedekker het toelaat (dit is het geval voor mosterd en rammenas) en er weinig plantenresten zijn. Op die manier wint men veel tijd en vermindert men de zaaikosten. Maar om goede resultaten te bekomen moet achteraan het werktuig een eg met gebogen tanden geplaatst worden om een zekere zaadbedekking te bekomen. Een slecht aangelegde groenbedekker heeft een slechte en zeer onregelmatige opkomst en laat een buitensporige ontwikkeling van onkruid en opslag van voorvruchten toe, wat na de winter problemen kan stellen.
Ideaal moet een bodembedekker vóór 1 december en uiterlijk 40 dagen voor de zaai vernietigd worden. De premies die toegekend worden voor het zaaien van groenbemesters laten echter niet toe dat deze opzettelijk vernietigd wordt vóór 1 januari (in Walloni) of 15 februari (in Vlaanderen). In deze context kan men beter zijn toevlucht nemen tot niet wintervaste bodembedekkers.

Bemesting

Stikstof

De bodembedekking door de tussenteelt speelt een belangrijke rol in het vasthouden van nitraten. De tussenteelt neemt een deel van het water op en vertraagt de migratie van de minerale stikstof of van de nitraten naar diepere bodemlagen. De bodemanalyses houden rekening met dit element om de

hoeveelheid stikstofbemesting te berekenen die aan de suikerbieten moet toegediend worden. De aangeraden hoeveelheden zijn over het algemeen 20 tot 30 kg stikstof per hectare lager. Een goed ontwikkelde bodembedekker die pas in de winter of in het voorjaar vernietigd wordt, kan, afhankelijk van zijn vezelachtigheid, een stro-effect hebben. Hij verbruikt stikstof bij zijn afbraak in de grond. Bij een verminderde bodembewerking en meer in het bijzonder in opnieuw toegeslagen gronden kan de mineralisatie afgeremd worden door een slechtere verluchting van de grond en door een tragere opwarming van de bouwlaag (gevolg van de verdamping van het water dat opstijgt door de capillariteit). Hetzelfde geldt in bodems waar de organische stof gedurende lange droge periodes aan het bodemoppervlak geconcentreerd is. Bij ploegloze systemen gaat de tragere mineralisatie van de stikstof afkomstig van de bodemhumus of van de organische stof vaak gepaard met een lichte vertraging van de groei van de bieten ten opzichte van klassieke zaai. Een bijkomende stikstofbemesting om dit effect te compenseren heeft geen nut, want deze vertraging is van voorbijgaande aard. De achterstand verdwijnt ten laatste in juni of juli en heeft bijgevolg geen invloed op het opbrengstniveau noch op het suikergehalte.



Invloed van de grondbewerking op de stikstofopname door de suikerbiet

Voor deze teelttechnieken is de rijentoediening van stikstof bij de zaai een interessante techniek. Zo vermijdt men een doorgang met een spuittoestel vóór het zaaien en dus ook de wielsporen, die altijd een storend element zijn. Als de stikstofhoeveelheid die moet toegediend worden aan de bieten niet te groot is, kan dit ook tijdens de vooropkomst gebeuren. In dat geval moeten de hoeveelheden beperkt zijn tot 100 kg stikstof per hectare. Voor grotere hoeveelheden kan overwogen worden om de stikstof te fractioneren.

Andere elementen: kalium, magnesium,...

De algemene bemestingsadviezen gebaseerd op de export door de gewassen blijven van toepassing. Het toedienen gebeurt vóór het loswerken van de grond. Aangezien aanbevolen wordt om de grond diep los te werken is het risico op een tijdelijk gebrek klein.
In het geval van extreem vereenvoudigde teelttechnieken moet men opletten om eventuele bemestingsproblemen te vermijden. Een regelmatige toevoer op regelmatige tijdstippen wordt aangeraden.

Zaaibed en zaai

De suikerbiet is veeleisend voor wat betreft de zaaiomstandigheden. Het ideale zaaibed bestaat uit fijne aarde en kleine kluiten met een dikte van ongeveer 3 cm. Het zaaibed moet goed aangedrukt worden. Er wordt vaak gezegd dat het zaad met het hoofd in de zon en de voeten in het water moet liggen. Voor zijn latere ontwikkeling verkiest de penwortel een aangedrukte grond, maar zonder verdichte, holle of toegestreken zones.

Zaaimachine aangepast voor het zaaien in bodembedekkers of in teeltresten

Hieronder enkele nuttige adviezen voor een goede opkomst:

- De ideale diepte voor het klaarmaken van een zaaibed in een bodembedekker bedraagt 5 cm. Bij het gebruik van een rotoreg moet deze op een lage tot matige snelheid ingesteld worden.
- Het is belangrijk om de grond enkele uren vóór het zaaien te laten opdrogen. In alle situaties waar men zaait in mulch of in een al dan niet ingewerkte bodembedekker moet men een zaaimachine gebruiken die speciaal uitgerust is met overdracht van gewicht op de zaaielementen en de zaaischijven.
- Voor de vereenvoudigde teelttechnieken moet men zo zwaar mogelijke zaaimachines gebruiken die uitgerust zijn met schijven om de plantaardige resten te snijden en met systemen om het zaad te bedekken zoals kleine

schijven en rotoreggen, zelfs al is hun doeltreffendheid niet perfect. De grote merken van zaaimachines voor de suikerbieten brengen dit soort materiaal in de handel.

- Zaaien met specifieke pneumatische zaaimachines moet trager gebeuren om een aanvaardbare regelmatigheid van de afstand tussen de zaden in de rij te verkrijgen. Het zaad wordt op een normale diepte van 2 tot 2,5 cm geplaatst. Men moet vermijden om te oppervlakkig te zaaien want bij de teelt in bodembedekker of in mulch is het risico op korstvorming aan de oppervlakte beperkt.
- Het aandrukken van het zaad is essentieel en verzekert een goed contact tussen het zaad en de vochtige bodem.
- Bij grote hoeveelheden stro of teeltresten moet men kluitenruimers voor de zaaischijven plaatsen.
- Bij het zaaien in een bodembedekker of in mulch moet het zaaien vaak enkele dagen worden uitgesteld om de grond voldoende te laten opdrogen aan de oppervlakte; zoniet is het zaaibed grof en creëren de werktuigen een toegestreken laag aan de basis van het zaaibed, wat de gewasgroei kortstondig kan afremmen en een vervorming van de penwortel veroorzaken.
- Alle voorbereidende werkzaamheden alsook het zaaien worden bij voorkeur uitgevoerd met lichte trekkers met brede banden. Goede resultaten werden verkregen met trekkers die uitgerust zijn met brede banden met een lage druk gevolgd door sporenwissers. Hierdoor worden waterstromen en het uithollen van de sporen vermeden. Regenwater heeft immers de neiging om de wielsporen van de trekkers te volgen.

Vergeleken met de klassieke zaai is de opkomst bij ploegloze teelttechnieken meestal iets lager. Het contact van het zaad met de grond kan verstoord worden door de plantaardige resten. De temperatuur van het zaaibed is vaak iets lager bij ploegloze technieken doordat de grond minder opgedroogd is en door de verdamping van capillair opstijgend water aan de oppervlakte, waardoor de bodem afkoelt. Deze capillaire opstijging van water is geen nadeel. Integendeel, in droge lentes vormt dit een belangrijke troef. De optimale opbrengst wordt bereikt bij een bietenbestand van 90.000 planten per hectare. Bij zaaien in een bodembedekker of in mulch en bij toepassing van vereenvoudigde teelttechnieken mag de afstand tussen de zaden in de rij niet groter zijn dan 20 cm voor een rijenafstand van 45 cm.

Onkruidbestrijding

Door niet te ploegen en door de hogere concentratie van organische stof aan het grondoppervlak kan de onkruidflora veranderen. Zoals bij traditionele teelttechnieken is het belangrijk om deze onkruiden grondig te vernietigen zowel om overwoekering van de bieten tegen te gaan als om de productie van onkruidzaden te verhinderen.
De bestrijding van doorlevend onkruid en vooral grasonkruid in de vruchtwisseling is essentieel. In sommige landbouwbedrijven die al een tiental jaren ploegloos telen stelt men vast dat de velden soms overwoekerd zijn door grasonkruiden. In dit geval komt het vernietigen van de bodembedekker en het

onkruid door middel van een niet-selectief herbicide te laat want dit kan niet uitgevoerd worden voor 1 januari (Waals Gewest) of 15 februari (Vlaams Gewest). De onkruid- en in het bijzonder de grasvegetatie, brengt complicaties met zich mee voor de aanleg van het zaaibed. Een bijkomende, relatief diepe bewerking met een rotoreg is noodzakelijk om de grassen los te maken en te laten uitdrogen. Deze bewerking beperkt het anti-erosie effect van de mulch of van de bodembedekker en breekt de capillariteit van het water in de bovenste grondlaag.
De ploegloze teeltechnieken gecombineerd met een grondbewerking voor het zaaien van een bodembedekker (valse zaai) vormen een efficint middel voor de bestrijding van wilde bieten. Ze zijn ook nuttig om het potentieel van onkruiden met een gespreide opkomst, zoals bingelkruid, te verminderen.
Bodembewerkingstechnieken wijzigen in geen enkel opzicht de traditionele onkruidbestrijdingprogrammas van de suikerbiet.

Plagen

Door het verminderen van het aantal werkgangen en de hogere concentratie aan organische stof aan de oppervlakte stijgt het aantal schuilplaatsen en holten in de grond en heeft een hoger risico op plagen als gevolg.
De belangrijkste plagen waar men moet op letten zijn slakken, bosmuizen, emelten en miljoenpoten. Een uitgebreidere beschrijving van deze plagen is voorgesteld in de Technische Gids van het KBIVB: Ziekten en plagen in de Belgische suikerbietenteelt en is eveneens beschikbaar in de module Herkenning van ziekten en plagen op de website van het KBIVB (www.kbivb.be).

Slakken

Het risico op schade door slakken is groter als:

- er in de vorige jaren al schade in hetzelfde veld werd vastgesteld,
- de vruchtwisseling koolzaad bevat,
- de winter zacht is,
- het voorjaar nat is,
- de bodembedekkers of hun resten nog leven aan het einde van de winter,
- de grond schuilplaatsen en holten vertoont (dit is het geval voor grond die losgebroken werd in te droge of te natte weersomstandigheden).

Het wordt aanbevolen om:

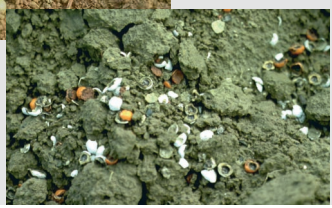
- een fijn, oppervlakkig zaaibed aan te leggen,
- grote hoeveelheden bodembedekkers of resten te vermijden evenals onkruiden,
- het bodemoppervlak aan te drukken om holten te vermijden.

Bestrijding met behulp van granulaten: het strooien van slakkenkorrels moet niet systematisch gebeuren, maar in functie van de aanwezigheid van slakken. Dit moet geëvalueerd worden met behulp van vallen. Het plaatsen van de vallen bestaat uit het aanbrengen van stukken zwarte plastiek (van 0,5 m) op een vochtige grond waarop granulaten gestrooid werden (aantrekkelijk voor de slakken). De aanwezigheid van dode slakken de volgende dagen wijst op hun aanwezigheid. Bij jonge bieten bedraagt de drempelwaarde voor een behan-

deling 5 tot 10 slakken per m² in 24 uur. Indien schade vastgesteld wordt tijdens de opkomst moeten slakkenkorrels gestrooid worden vooraleer deze drempelwaarde bereikt is.
De aanbevolen producten om slakken te bestrijden zijn Mesurol Pro aan 3 kg/ha, Metarex RB aan 7 kg/ha en Skipper aan 5 kg/ha.

Bosmuizen

Bosmuizen en schade



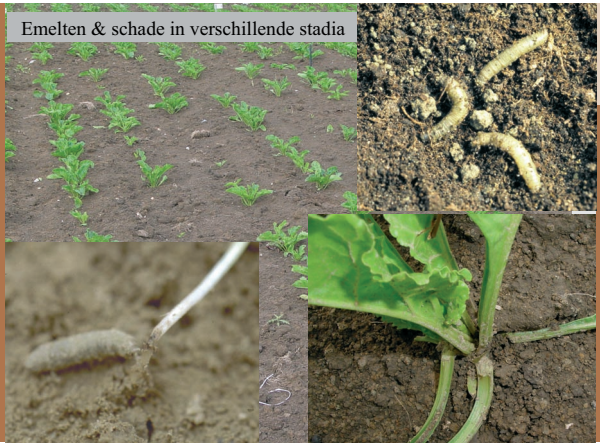
Schade veroorzaakt door bosmuizen

Het risico op aantastingen door bosmuizen is groter als:
- de winter droog is,
- er een stro-mulch aanwezig is,
- er vroeg gezaaid wordt,
- te oppervlakkig gezaaid wordt,
- het koud is na de zaai,
- de zaden niet voldoende bedekt werden bij direct zaaien,
- het perceel zich in de nabijheid van graangewassen of een bos bevindt.

Het wordt aanbevolen om:
- het zaaibed oppervlakkig klaar te leggen,
- een te overdreven mulch te vermijden,
- de zaaidiepte goed af te stellen,
- te zorgen voor een goede zaadbedekking (bij direct zaaien kleine roterende eggen en schijven op de zaaimachine gebruiken om grond op de zaailijn te brengen),lokaas te plaatsen (ideaal 1 maand voor de zaai).

Door het lokaas krijgen de bosmuizen een bepaalde voedingsgewoonte op een ogenblik waarop ze geen andere voedingsmiddelen ter beschikking hebben. Daardoor worden ze later minder aangetrokken door het bietenzaad. Het lokaas moet heel vroeg (enkele weken vóór het zaaien) geplaatst worden aan de randen van de percelen. Het moet tot de opkomst regelmatig gecontroleerd en aangevuld worden. Het moet bedekt worden met een holle dakpan of met stukken van PVC-buizen om te beletten dat de vogels het opeten of dat de regen het wegspoelt. Wanneer schade vastgesteld wordt is het te laat om nog lokaas te plaatsen.

Emelten



Schade veroorzaakt door emelten

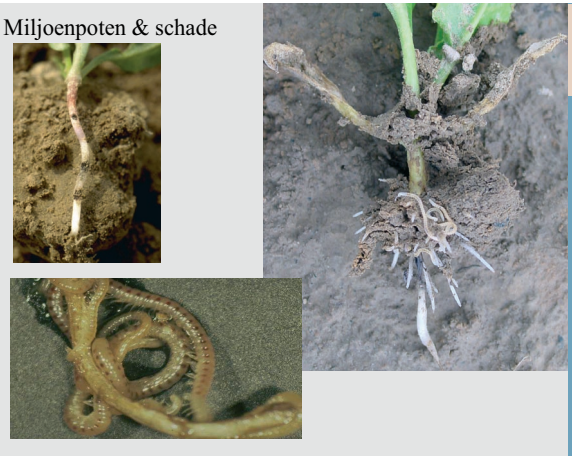
Het risico op aantastingen door emelten is groter als:

- het voorjaar nat is,
- de bodembedekkers of hun resten een zekere vochtigheid behouden die gunstig is voor de eileg in het najaar,
- de bodembedekkers onregelmatig en heterogeen zijn,
- de bodem niet bewerkt werd.

Het wordt aanbevolen om:

- een oppervlakkig zaaibed aan te leggen,
- opslag van gewassen (in het bijzonder granen) die gunstig zijn voor de eileg te beperken,
- alles in het werk te stellen om een homogene bodembedekker te bekomen.

Miljoenpoten



Schade veroorzaakt door miljoenpoten

Het risico is groot als:
- de gronden kleiig en diep zijn,
- bodembedekkers of resten van stro of van niet afgebroken bodembedekkers aanwezig zijn,
- het voorjaar warm en vochtig is.

Het wordt aanbevolen om:
- te sterk ontwikkelde bodembedekkers of een te dikke mulchlaag te vermijden,
- niet te diep te zaaien.

Tijdens de gewasgroei is er geen behandeling mogelijk.

Insecticidentoepassingen die erkend zijn bij het zaaien:
- microgranulaten van het type Curater of Marshal (7,5-15 kg/ha), of Regent Plus (5,5kg punctueel toegediend, toegelaten tot in 2007),

Na de zaai is geen enkele behandeling mogelijk.

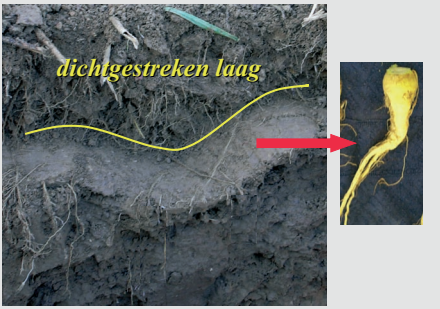
Gewasgroei en opbrengst

Bij ploegloos telen wordt in het voorjaar een lichte groeiachterstand vastgesteld. Dit wordt verklaard door een verminderde verluchting van de bodem en een lagere grondtemperatuur. Deze factoren kunnen de mineralisatie van de organische stikstof beïnvloeden. De achterstand wordt vrij snel ingehaald. Proeven tonen aan dat het bij ploegloos telen niet nodig is om het stikstofbemestingsniveau voor de suikerbiet aan te passen. De techniek van stikstofrijentoediening tijdens de zaai is interessant, want hierdoor wordt de gemakkelijk opneembare stikstof onmiddellijk ter beschikking gesteld van de wortel en wordt een doorgang die wielsporen in de bodembedekker zou kunnen vormen vermeden. De opbrengstniveaus bij ploegloos telen zijn vergelijkbaar met deze van een klassieke teelt, op voorwaarde dat de teeltbewerkingen correct werden uitgevoerd.

De voornaamste oorzaken van het mislukken van ploegloze teelttechnieken zijn:
- het niet voldoende diep losbreken van de bodem (de losgemaakte laag is te dun),
- het te diep en zeer onregelmatig losbreken van de bodem (de aarde tussen twee tanden wordt onvoldoende gescheurd en gebroken),
- een te hoog vochtgehalte op het moment van het losbreken (met als resultaat toegestreken zones en een snelle verdichting van de grond),
- een te droge grond op het moment van het losbreken (de fragmentering is onvoldoende en veroorzaakt de vorming van blokken en holten in plaats van een verkruimeling),
- een te slechte bodemstructuur van in het begin (het losbreken volstaat niet om een gunstige grondstructuur te creëren),
- een te vroege zaai in een slecht opgedroogde grond (met als gevolg een slechte opkomst en een sterke groeiachterstand),
- een slechte plaatsing en afdekking van het zaad (veel voorkomend bij directe zaai),
- het gebruik van een niet-aangepaste zaaimachine.

Vervorming van de penwortel als gevolg van een toegestreken zone door een oppervlakkige bodembewerking

Vervorming van de penwortel als gevolg van het dichtstrijken door een oppervlakkig bodembewerkingswerktuig



Vervorming van de penwortel in een slecht of niet losgebroken bodem

Vervorming van de wortel in een onvoldoende losgebroken bodem

Wanneer ploegloos telen niet op optimale wijze gebeurt vertonen de bieten grote hoeveelheden vertakte wortels. Hierdoor kunnen de opbrengsten sterk dalen, vooral in droge jaren. De aanwezigheid van vertakte wortels brengt ook een verhoging van de grondtarra met zich mee.

Verschillende gewassen en ploegloze teelttechnieken

Om ploegloze teelttechnieken op een duurzame wijze tot een goed einde te brengen moeten een aantal basisregels geëerbiedigd worden:

a) een gepaste vruchtwisseling toepassen (behoud van een minimum aan graangewassen in de vruchtwisseling en in elk geval vermijden om twee hakvruchten elkaar te laten opvolgen),

b) het bodemprofiel regelmatig onderzoeken,

c) onnodige werkgangen vermijden (bvb.: geen kar laten rijden naast de maaimachine),

d) te zwaar en overbelast materiaal vermijden,

e) zoveel mogelijk materiaal voorzien van brede en/of lage drukbanden, dubbele banden,

f) de fabrieksvoorschriften voor de bandenspanning respecteren en regelmatig de spanning controleren (brede pneumatische banden met een te hoge druk doen meer kwaad dan goed, want ze veroorzaken een diepe bodemverdichting),

g) losbreken telkens wanneer de bodem het toelaat en bij voorkeur op het einde van de zomer,

h) bodembewerkingen uitstellen tot de bodem voldoende opgedroogd is,

i) het materiaal voor het losbreken correct afstellen (werkdiepte, werkingshoek van de tanden, werksnelheid,).

Het niet naleven van deze regels leidt op korte termijn tot zwakke bodemstructuren (toegestreken zones, heterogeniteit, slechte fragmentatie) met opbrengstverliezen en een verminderde kwaliteit tot gevolg. Op middellange termijn worden deze effecten steeds groter. De bodemstructuur wordt steeds dichter samengedrukt, de doorlaatbaarheid vermindert en de weerstand tegen de wortelpenetratie wordt groter. Globaal vermindert de fysische bodemvruchtbaarheid in deze omstandigheden, terwijl ploegloze teelttechnieken juist een verbetering van de vruchtbaarheid tot doel hebben.

Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet
(KBIVB vzw / IRBAB asbl)

Molenstraat, 45, B-3300 Tienen - België
Tel.: +32 (0) 16 78 19 40; Fax: + 32 (0) 16 82 04 68; E-mail: irbab@irbab.be
Website: www.kbivb.be

Département de Production Végétale,
Centre Wallon de Recherches Agronomiques

Rue du Bordia 4, B-5030 Gembloux - België
Website: www.cra.wallonie.be

Reeds verschenen in de reeks:

Technische gidsen van het KBIVB

- Rhizomanie herkennen in het veld (1997)
- Bladziekten van de biet herkennen in het veld (1998)
- Code voor goede rooi- en laadpraktijken bij de oogst van suikerbieten (1999)
- Stikstofbemesting in suikerbieten (2000)
- Herkennen van onkruiden in suikerbietenvelden (2001)
- Voornaamste ziekten en plagen in de Belgische suikerbietenteelt (2002)
- Ploegloze teelttechnieken in de suikerbietenteelt (2004)

Reeds verschenen in de reeks:

Technische fiches van het KBIVB

- Voornaamste regels voor het inkuilen van perspulp (1999)
- De verbetering van de oogstkwaliteit van de suikerbiet (2000)
- FAR-Memo: voor een optimale onkruidbestrijding in de suikerbiet (2003)

De uitgave van de Technische gidsen en van de Technische fiches van het KBIVB wordt gefinancierd door het Landbouwcentrum Bieten Cichorei (LCBC)