

**PRAKTIJKGIDS
GEÏNTEGREERDE
GEWASBESCHERMING
(IPM) 2.0**

Witloof

inagro

ILVO



PRAKTIJKPUNT LANDBOUW
VLAAMS-BRABANT



Woord vooraf

Duurzame gewasbescherming is een goede zaak voor iedereen. Professionele gebruikers van gewasbeschermingsmiddelen zijn sinds 2014 verplicht om de principes van geïntegreerde gewasbescherming (IPM) toe te passen, en dit in heel Europa.

Deze brochure is specifiek ontwikkeld voor de witloofteelt. Het is een hulpmiddel bij de preventie, monitoring en interventie van de belangrijkste ziekten en plagen. Zo pas je nog makkelijker de nieuwste inzichten rond IPM toe.

Deze brochure kwam tot stand in het kader van het demonstratieproject 'Witloof en IPM 2.0' met steun van het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling en is een samenwerking van Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant, ILVO en Inagro.

INHOUD

Preventie	4
Monitoring	24
Ziekten	26
Plagen	40
Onkruid	52
Interventie	54



PREVENTIE

Perceelskeuze	6
Goede bodem	8
Groenbedekkers	10
Teeltrotatie	12
Rassenkeuze	14
Vogelafweer	16
Goede rooicondities	18
Goede koelcondities	20
Hygiëne in de schuur	22

Perceelkeuze



Groeiremming ten gevolge van residuen van sulfonylurea. De witloofplanten verkleuren en sterven enkele weken na de kieming af.



Aanleggen van drempels tussen de ruggen is een voorbeeld van een erosiebestrijdende maatregel.

De keuze van het perceel is een essentieel onderdeel van IPM. Een gezond perceel houdt de kans op ziekten en plagen zo klein mogelijk.

VOORGESCHIEDENIS

De voorteelt kan een nefaste invloed hebben op de ziekte- en plaagdruk en speelt ook een belangrijke rol bij de stikstofnalevering.

- Gebruik geen perceel waar groenten werden geteeld of grasland werd gescheurd. Door mineralisatie van de gewasresten komt er mogelijk veel stikstof vrij in de zomer.
- Zelfs het tweede of het derde jaar na het scheuren van grasland kan er nog steeds stikstof vrijkomen. Na het scheuren van grasland komen vaak meer ritnaalden voor.
- Op percelen waar bonen, erwten, koolzaad of andere gevoelige teelten stonden, is het risico op *Sclerotinia* groter.

HERBICIDERESIDUEN

Residuen van herbiciden van de groep van sulfonylurea kunnen de groei van witloof beïnvloeden.

- De timing van de voorgaande behandeling bepaalt de invloed. Een behandeling in het najaar (kort na de opkomst van bijvoorbeeld graan) heeft doorgaans geen verstrend effect op witloofwortels die een jaar later gezaaid worden.
- Residuen afkomstig van een herbicidetoe-passing in het voorjaar in de voorafgaande teelt zoals graan kunnen wel een negatieve invloed hebben.
- De groeiremming doorloopt verschillende stadia. Het is pas vanaf de vorming van de eerste echte blaadjes dat de groeiemming zichtbaar wordt. Nadien verkleurt de wortel donkerbruin en valt de groei van de planten stil. Daarna sterven de planten volledig af.

- Op risicopercelen kies je best een ras met verlaagde gevoeligheid voor sulfonylurea.

EROSIEGEVOELIGHEID

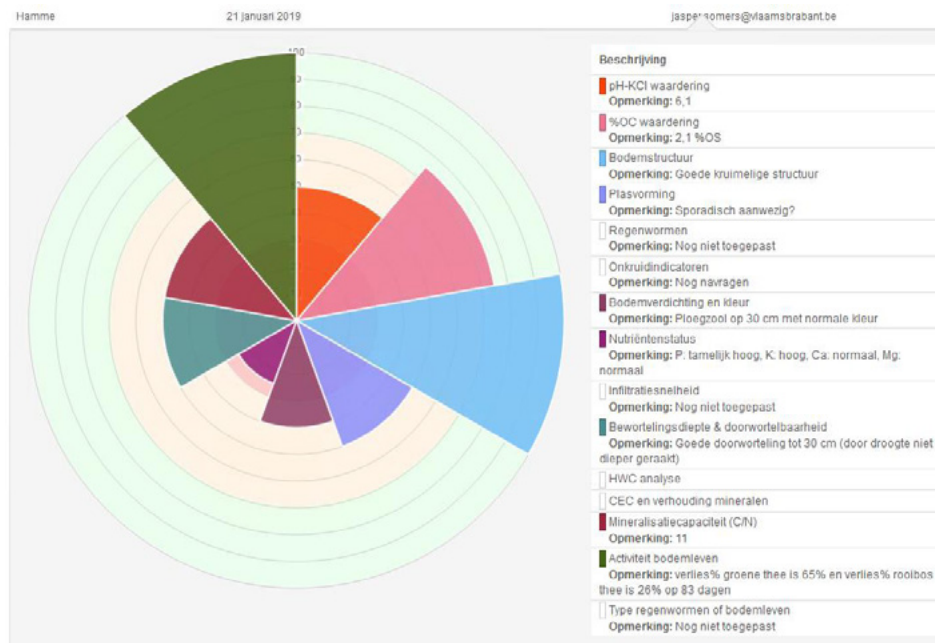
Ruggenteelt is minder geschikt voor (sterk) hellende percelen. In het kader van de erosiewetgeving zal je erosiebestrijdende maatregelen moeten toepassen.

- Welke maatregelen van toepassing zijn, hangt af van de erosiegevoeligheidsklasse. Die vind je terug op de verzamelaanvraag of op de 'Potentiële Bodemerosiekaart' (www.geopunt.be)
- Er zijn **verplichte maatregelen voor zeer hoge (paars) en hoge (rood) erosiegevoeligheid**. Deze vind je in de 'Brochure Randvoorwaarden' van het Departement Landbouw en Visserij. (<https://lv.vlaanderen.be/nl/bedrijfsvoering/verzamelaaanvraag-randvoorwaarden/randvoorwaarden>)
- De teelten zijn opgedeeld in vier categorieën. De witloofwortelteelt behoort tot de categorie 'teelten ingezaaid na 1 januari'.
- De maatregelen mogen uiteraard ook toegepast worden op minder erosiegevoelige percelen.
- Percelen met een organisch koolstofgehalte van minstens 1,7% en pH in de optimale zone kunnen een erosiecategorie zakken.

Goede bodem



Het bodemleven actief en gezond houden doe je met een gevarieerde aanbreng van organisch materiaal, zoals bijvoorbeeld compost.



De gezondheid van de bodem hangt af van een waaier aan factoren. BodemIDee geeft een volledig zicht op jouw bodemgezondheid (bron: www.levendebodem.eu).

Een goede bodem is de basis en verzekert het gewas van voldoende vocht en nutriënten. Hierdoor kampt het minder snel met tekorten en kan het mogelijke ziekten en plagen zelf beter afweren. Een weerbare bodem zorgt dus voor een weerbaarder gewas.

WAT IS EEN GOEDE BODEM?

• Chemisch

Dit wordt bepaald door indicatoren als pH, N (stikstof), P (fosfor), OC (organisch stofgehalte), ... Kies een bodem die niet te rijk is (lage N) en waarvan het organisch stofgehalte niet te hoog is (<2%).

• Fysisch

Dit wordt bepaald door de korrelgrootte, structuur, drainagecapaciteit, ... Zorg voor bodems die goed gedraineerd zijn en waar geen verdichting aanwezig is. Een goede doorwortelbaarheid tot 100 cm is noodzakelijk. Lichte zandleem tot lichte leemgronden met een goede tot matige drainage zijn ideaal.

• Biologisch

Dit wordt bepaald door de mate van bodemleven. Bodemfauna, schimmels en bacteriën zorgen voor een luchtige bodem en brengen structuur. Daarnaast breken ze ook organisch materiaal af en stellen ze nutriënten ter beschikking van het gewas.

EEN GOEDE BODEM HERKENNEN

• **Plekken op het perceel waar water blijft staan** hebben vaak te kampen met verdichting.

• **Steek in de bodem met een prikstok.** Als je vlot door je bodem raakt zit de structuur goed, weerstand wijst op een verdichte bodemlaag.

• **Steek een kluit aarde uit met een spade.** Verkruijmel de kluit met je handen. Als de kluit makkelijk uit elkaar valt, zit de structuur van de bodem goed.

NAAR EEN GOEDE BODEM

• **Hou het organisch stofgehalte op peil.** Voer regelmatig compost of ander organisch materiaal aan op je bodem. Je past best niet-kerende bodembewerking toe. Zo vermijd je dat het organisch materiaal te zeer verdund raakt.

• **Hou de zuurtegraad van je bodem op peil** door regelmatig te bekalken.

• **Vermijd verdichting** door het aantal werkgangen te verminderen en vaste rijpaden te hanteren. Indien je merkt dat de drainage stopt, probeer dan met een diepwoeler terug lucht in de verdichte bodemlaag te krijgen.

• **Laat een standaard bodemanalyse nemen.** Op basis van de bodemanalyse kan je gericht bekalken of bemesten en krijgt het gewas exact wat het nodig heeft.

HOU HET BODEMLEVEN ACTIEF EN GEZOND

Door een slimme teeltrotatie, het gebruik van groenbedekkers en organische meststoffen zoals stalmeest of compost bouw je organische stof op.

Groenbedekkers



Gele mosterd



Facelia



Mengsel met onder andere gele mosterd.

Slim groenbedekkers inzetten verhoogt de bodemvruchtbaarheid en is een bijkomend wapen in de strijd tegen ziekten en plagen.

GROENBEDEKKERS EN BODEMVRUCHTBAARHEID

Groenbedekkers zorgen voor

- **Opname van stikstof** tijdens de winterperiode waardoor nutriënten niet wegspoelen naar diepere lagen. In het voorjaar komen de opgenomen nutriënten vrij na het onderwerken van de groenbedekker.
- **Preventie van erosie** door de bodem tijdens de wintermaanden bedekt te houden.
- **Opbouw van organische stofgehalte (OC) in de bodem.** Een hoger OC zorgt voor een beter bodemstructuur en bevordert het bodemleven.

GROENBEDEKKERS INZETTEN TEGEN ZIEKTEN EN PLAGEN

- De juiste keuze van vanggewas is belangrijk bij de **preventie van ziekten en plagen**. Kies voor een groenbedekker met een snelle startgroei die de bodem snel bedekt.
- Heb je een **probleem met ritnaalden** op het perceel, vermijd dan grasachtige groenbedekkers (Italiaans raaigras, Japanse haver, ...).
- **Vermijd slakken door het vanggewas vroeg onder te werken.** Hierdoor hebben ze minder beschutting. Dit zorgt ervoor dat ze kwetsbaarder zijn voor ongunstige weersomstandigheden en makkelijker te vangen zijn voor predatoren.

ZIT JE MET EEN AALTJESPROBLEEM OP JE PERCEEL?

Op www.aaltjesschema.nl kan je zelf kijken welke vanggewassen je best wel en niet zaait.

Teeltrotatie

Involed van verschillende voorafgaande teelten op de teelt van witloof.

TEELT	PROBLEEM MET RESTSTIKSTOF	OPSLAG IN WITLOOF	VERHOOGDE DRUK VAN ZIEKTEN EN PLAGEN	RESIDU GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN
Suikerbieten	Reststikstof in achterblijvende bladmassa			
Tarwe/gerst				Mogelijk schadelijke invloed van residu van herbiciden
Aardappelen		Grote kans op opslag in witloof na aardappelen		
Koolzaad		Beperkt	<i>Sclerotinia spp.</i>	
Hakselmaïs				Mogelijk schadelijke invloed van residu van herbiciden
Dorsmaïs				Mogelijk schadelijke invloed van residu van herbiciden
Bonen/erwtten	Reststikstof door stikstoffixatie in wortels		<i>Sclerotinia spp.</i>	
Wortels (Peen)			<i>Sclerotinia spp.</i>	
Gras	Reststikstof in plantenresten		Ritnaalden	

Teeltrotatie is zeer belangrijk om schadelijke populaties van bodemplagen, ziekten en onkruiden te voorkomen. In de IPM-checklist zijn voorschriften opgenomen omtrent teeltrotatie (<https://lv.vlaanderen.be/nl/plant/gewasbescherming/praktijkids-gewasbescherming>).

MINIMUMSTANDAARD

- **1 op 3 is de minimale rotatie** voor groenten als witloof, wortelen en uien en akker-teelten als koolzaad en suikerbieten.
- Roteer andere volleggrondsteelten **minimum 1 op 2 jaar**.
- Rotatie van **1 op 3 is wettelijk verplicht** bij aardappelen.
- Teel bij voorkeur **maximum 2 op 3 graan**.

RUIMER ROTEREN

- Teel maximaal **om de 4 of 5 jaar witloof** op een perceel.
- Bij een hogere teeltfrequentie van witloof krijgen **moelijk te bestrijden onkruiden** meer kans zich te ontwikkelen. Bijvoorbeeld melkdistels, akkerdistels, knopkruid, bingelkruid, ...
- Bij een zeer korte teeltrotatie van witloof (1 tot 2 jaar) verhoogt de kans op **opslag van wortelresten** van de voorgaande witloofteelt.
- Bij een te hoge teeltfrequentie kunnen **ziekten en plagen** meer voorkomen.

VOORAFGAANDE TEELT

- Aangezien witloof een lage stikstofbehoefte heeft, blijft er na de voorafgaande teelt best zo weinig mogelijk stikstof achter in de bodem. **Graanteelten zijn het meest geschikt als voortelt voor witloof**. Bij andere teelten zijn er diverse factoren die nadelig kunnen zijn voor witloof (zie tabel).

- Percelen met een te nauwe of te veelvuldig teeltrotatie hebben vaak **een lage toevoer van organisch materiaal**. Dit verslechtert het koolstofgehalte van de bodem.
- Witloof-telers produceren hun wortels vaak op seizoenpachtpercelen waar ze de teeltrotatie zelf niet in de hand hebben. Het vergroot een aantal risico's.
- Door de zachte winters en de areaal-uitbreiding van de aardappelteelt worden witloof-telers op hun seizoenpachtpercelen met een nieuw 'onkruid' geconfronteerd: **aardappelopslag**. Kiemremmers gebruiken op het aardappelveld kan het probleem verkleinen. In de witloofteelt is de aardappelopslag immers moeilijk aan te pakken vanwege herbicideschema's die minder krachtig worden.
- Op percelen met een **te klein aandeel granen en andere maaigewassen in de rotatie** die de bodem rust geven en een te snelle opeenvolging van rooivuchten, zijn de risico's op problemen groter:

> **Bodemziekten:** scleroten overleven jaren in de bodem

> **Bodemverdichting:** zware rooiers en aanhangwagens op het land in het najaar

> **Structuurbederf:** intensieve grondbewerking voor zaaien of planten

> **Koolstofgehalte:** laat oogsttijdstip nadelig voor aanwenden bodemverbeteraar en inzaaien van groenbedekker

> **Onkruid:** bestrijding lukt in andere teelten nooit zo goed als in graan

Rassenkeuze



Overzicht van de belangrijkste *Cichorium endivia* (A-B) en *Cichorium intybus* (C-L) variëteiten en cultivars.

- (A) *Cichorium endivia* var. *crispum* (chicory van Catalogna, krulandijvie of frisee)
- (B) *Cichorium endivia* var. *latifolium* (escarole of breed-blad-andijvie)
- (C) *Cichorium intybus* var. *porphyreum* (pain de sucre)
- (D) *Cichorium intybus* var. *latifolium* (rood van Chioggia)
- (E) *Cichorium intybus* var. *silvestre* (vroeg rood van Treviso)
- (F) *Cichorium intybus* var. *silvestre* (rood van Verona)
- (G) *Cichorium intybus* var. *silvestre* (laat rood van Treviso)
- (H) *Cichorium intybus* var. *foliosum* (roodloof)
- (I) *Cichorium intybus* var. *foliosum* (witloof)
- (J) *Cichorium intybus* var. *foliosum* (gespikkelde van Castelfranco)
- (K) *Cichorium intybus* var. *sativum* (chicory or wortel-witloof)
- (L) een bloem van *Cichorium intybus* var. *glabratum* (wilde chicory).

De verschillende *Cichorium intybus* variëteiten kunnen ook op basis van hun toepassing worden ingedeeld: blad chicory (C-F & J), geforceerd witloof (G-I) en chicory of wortel-witloof (K).

© Bram Van De Poel KULeuven



Witloofplanten in bloei. Dit zijn de zaaddragers, de generatieve fase van witloof.

Een doordachte rassenkeuze is minstens even belangrijk als een goede perceelskeuze. Elke variëteit heeft immers zijn typische eigenschappen, kwaliteitskenmerken en een optimale forceerperiode.

UITGANGSMATERIAAL

- Gebruik goed startmateriaal bij het inzaaien van je veld.
- Let op een correcte sortering, behandeling en bewaring.
- Gebruik je eigen telerselecties?

> **Kalibreer dan elk zaadlot** om een uniforme kwaliteit te verkrijgen.

> **Bewaar** deze zaden op een droge en koele plaats. Dit is mogelijk voor enkele jaren.

KALIBREREN EN BEWAREN

Het is mogelijk om zaden te laten kalibreren door het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant. Ook kan je je zaden laten bewaren in de zadenbank, zodat je een backup van je zadenrassen hebt.

RASSENKEUZE

• Niet alle rassen zijn even stikstofgevoelig. Sommige rassen vragen voor een goede wortelopbrengst, een rijker perceel. Hou hier rekening mee wanneer je de verdeling van de variëteiten over je beschikbare percelen maakt.

> **Rassen met een hoge gevoeligheid** zullen ziektegevoeliger zijn en moeilijker afrijpen bij een te hoog stikstofgehalte.

> **Rassen die minder gevoelig zijn aan stikstof** kunnen wat extra stikstofbemesting gebruiken om een goede wortelopbrengst te geven.

• Sommige rassen zijn herbicidetolerant, meer bepaald sulfonylurea-tolerant. Heb je een perceel met een hoge druk aan onkruiden die binnen het werkingsspectrum van herbiciden op basis van sulfonylurea vallen? Kies dan voor één van deze variëteiten. Zo kan je het aantal herbicidebehandelingen beperken.

• Niet alle rassen zijn even *Sclerotinia*- of *Phytophthora*-gevoelig. Verwacht je een perceel met een hoge *Sclerotinia*-druk? Kies voor dit perceel dan een ras met een verminderde gevoeligheid aan deze schimmel. Op percelen met een slechte waterafvoer kies je best voor een variëteit die minder gevoelig is aan *Phytophthora*.

EIGENSCHAPPEN WITLOOFRASSEN

Al deze eigenschappen vind je terug op de rassenlijst van het Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant. Deze lijst geeft een objectief overzicht van de eigenschappen van de witloofrassen. De lijst wordt jaarlijks vernieuwd, en is gebaseerd op resultaten van de internationale rassenproeven aangevuld met ervaringen in praktijkomstandigheden.

Vogelafweer



Witloofplant aangepikt door vogels.



Geluidsinstallatie met verschillende geluiden om vogels af te schrikken.



Een vogellaser geeft een bewegende lichtstraal waarvan vogels schrikken en wegvliegen.

Vogels kunnen jonge witloofplanten beschadigen door het uitpikken van de bladeren of het groeipunt, wat gewasremming veroorzaakt.

VOGELAFWEERMIDDELEN

• Ballonnen, spiegels, en andere bewegende voorwerpen

Ze zorgen ervoor dat vogels schrikken en van die plek op het veld wegblijven. Verplaats ze best regelmatig.

• Imitatieroofvogels

Ze zijn effectief, maar er treedt snel gewenning op. Verplaatsen is nodig. Leg ze best neer bij sterke wind om te voorkomen dat ze wegwaaien.

• Scary Man

Dit is een pop die automatisch opblaast in combinatie met een sirene. Je stelt ze in om overdag of 's nachts te werken. Best hoger boven de grond opstellen en regelmatig verplaatsen.

• Geluidssystemen

Geluiden zoals roefvogelkreten, hondengeblaf, ... Voorkom gewenning door een onregelmatig patroon aan te houden. Kan hinderlijk zijn voor omwonenden.

• Veldkanon

Vuurt een of meerdere schoten, regelmatig of onregelmatig af. Kan hinderlijk zijn voor omwonenden. Controleer het gemeentereglement of er een kanon geplaatst mag worden.

• Roofvogels aantrekken

Nestkasten plaatsen trekt roofvogels aan. Deze helpen bij een inperking van de vogelpopulatie of ze op afstand houden.

• Wildnetten

Zeer effectief, maar een grote investering en arbeidsintensief. Ze moeten steeds worden weggehaald bij mechanische onkruidbeheersing. De maaswijdte is cruciaal, bij goedkopere netten met grote mazen zullen de blaadjes door de mazen groeien. Je hebt een toestel nodig voor het op- en afrollen van de netten.

• Bijzondere bejaging

Jacht door de jachtrechthouder. Gewone jacht tussen 15/9 en 29/2, bijzondere bejaging mogelijk daarbuiten. Vergunning aanvragen door de jachtrechthouder bij ANB.

• Vogellaser

Een laserlichtbundel beweegt op en neer doorheen het veld. De vogels schrikken van de beweging en blijven weg. Werkt vooral goed in de schemering en op bewolkte dagen.

• Geurmiddelen

Sterke geuren zoals look, tabasco, melk, etherische oliën, ... zouden bepaalde vogels afschrikken en op een afstand houden.

GEWENNING

Gewenning aan vogelafweermiddelen is een groot probleem. Wissel daarom zo veel mogelijk systemen af. Het is belangrijk om de vogelafweer in het begin van het seizoen in te schakelen. Zodra een veld vanuit de lucht als onaantrekkelijk wordt herkend, blijven vogels sneller weg.

Goede rooicondities



Beter niet rooien bij natte omstandigheden.



Vermijd beschadiging van de wortels tijdens het rooien: stel de rooimachine goed af.



Toevoeging van vocht bij te droog gerooiden wortels kan leiden tot barsten.

Goede rooicondities zijn essentieel om ziekten en plagen te vermijden. Om ervoor te zorgen dat de ziekten en plagen zich niet verder verspreiden tijdens de bewaring van de wortels is het belangrijk proper te werken. De infectie van de wortels met schimmels gebeurt tijdens het groeiseizoen op het veld of tijdens de rooi.

TIPS VOOR ROOIE

- **Vermijd beschadiging van de wortels tijdens het rooien.** Kwetsuren zijn immers de ideale toegangspoorten voor pathogenen. Dit kan je vermijden door te rooien wanneer de grond voldoende vochtig is, de rooimachine goed af te stellen en door de valhoogte bij het lossen van de rooimachine te beperken. Indien je toch moet rooien in droge omstandigheden, rij je best traag.

- Om de infectiedruk zo laag mogelijk te houden, **rooi je best niet als het regent of als het warm is** (meer dan 15°C).

- Zorg ervoor dat er **zo weinig mogelijk grond aan de wortels blijft kleven**. Een goede bodemstructuur zorgt ervoor dat de bodem makkelijk loskomt van de wortel tijdens het rooien.

- **Vermijd dat wortels een hele dag in de palloxe of de kiepwagen blijven staan.** Zo kunnen de wortels beginnen broeien en kunnen schimmels zich razendsnel verspreiden. Zorg ervoor dat gerooiden wortels zo snel mogelijk de koelcel ingaan.

- **Behandel wortels voor ze de koelcel ingaan.** Voorzie een dompel- of vernevelingsinstallatie die verdere ontwikkeling en verspreiding van schimmels voorkomt.

- **Vroeg gerooiden wortels** (september - oktober) **zijn gevoeliger voor infecties van schimmels en bacteriën.** Dit komt vooral door de warmere omstandigheden waarin deze wortels gerooid worden. Ook tijdens de afrijpingsperiode in een koelcel blijft de temperatuur hoger dan bij de later gerooiden wortels.

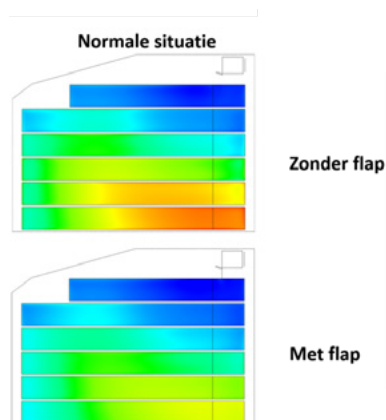
- **Per perceel kan een vrij betrouwbare risico-evaluatie gemaakt worden over de kans op infectie door *Phytophthora*.**

Percelen die in het najaar (gedeeltelijk) onder water hebben gestaan hebben een veel hoger risicoprofiel dan drogere percelen. Bij de rooi kun je de wortels van de delen van een perceel die onder water stonden best apart houden. Indien tijdens de (proef) forcerie van deze wortels een verhoogde infectiedruk blijkt aanwezig te zijn, dien je gepaste maatregelen te nemen.

Goede koelcondities

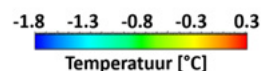


Een koelflap helpt om een kortsluiting van koude lucht onder de verdamper te voorkomen. Hierdoor zijn er minder temperatuurverschillen binnen in de koelcel.



Koelflappen zorgen voor een homogenere verdeling van de temperatuur binnen de koelcel. Dit beperkt het energie en kwaliteitsverlies.

© VCBT – MeBioS KU Leuven



BEWAARPERIODE	TEMPERATUUR	OPMERKING
tot enkele weken na de rooi	> 1 °C	bij langere bewaringperiodes kan dit het uitlopen van de groeipunten tot gevolg hebben
vanaf december	0 tot 1 °C	
vanaf januari	-2 tot -1 °C	
nooit	< -2 °C	kan ijskristallen in het plantenweefsel tot gevolg hebben

Zowel uitdroging, aantasting door schimmels of het uitlopen van de groeipunten zijn voorbeelden van kwaliteitsverliezen. Ze hebben elk mogelijk een vermindering van opbrengst en kwaliteit tot gevolg. Gelukkig zijn er heel wat preventieve maatregelen.

KWALITEITSVERLIEZEN VOORKOMEN

• Voorbehandeling bij aantasting van schimmels

Zelfs bij lage temperaturen valt de groei van schimmels niet helemaal stil. Daarom behandel je de wortels best voor het opslaan in de koelcel (bespuiten of dompelen) met een geschikt fungicide.

• Luchtvochtigheid

Streef naar een zo hoog mogelijke luchtvochtigheid ($\pm 95\%$) in de koelcel. Hieronder enkele tips om efficiënt te bevochtigen:

> Een **goed geïsoleerde koelcel** zorgt ervoor dat de luchtvochtigheid op peil blijft.

> Bevochtig zo veel mogelijk voor de temperatuur onder 0 °C duikt.

> Een **bevochtigingssysteem** met een kleinere druppelgrootte zorgt voor een homogene bevochtiging van heel de koelcel.

> **Vermijd bevochtiging tijdens koelacties** maar plan ze vlak na een koelactie. Dan is de relatieve vochtigheid immers het laagst.

> Een alternatief om uitdroging van de wortels te beperken, is ze te **bewaren in geperforeerde zakken**. Doe dit beter niet bij grote palloxen omdat de zakken de inkoeling vertragen.

• Luchtsamenstelling

Alternatieve bewaaratmosferen (verschillende O₂- en CO₂-concentraties) kunnen een invloed hebben op de bewaartijd en eindkwaliteit van het product. Hogere concentraties van bijvoorbeeld ozon kunnen tijdens de bewaring helpen om schimmel en bacterie-infecties onder controle te houden.

• Inkoeling en temperatuur

Witloofwortels moet je na de rooi zo snel mogelijk inkoelen. Een goed functionerende koelcel is belangrijk en stel je best in op een correcte temperatuur. Dit zal automatisch zorgen voor minder uitdroging en kwaliteitsverliezen. Hou zeker rekening met de hoge ademhalingswarmte ($\pm 80-100$ W/ton bij 0 °C) van de wortels om het correct koelvermogen te bepalen.

Een goede koeling van witloofwortels maakt het mogelijk om jaarrond witloof te forceren. Om deze koeling zo optimaal mogelijk te laten verlopen, dient elke vorm van kwaliteitsverlies tot een minimum beperkt te worden.

TEMPERATUURSCHOMMELINGEN

Vermijd temperatuurschommelingen in de koelcel. Plotse temperatuurstijgingen kunnen er voor zorgen dat wortels terug geactiveerd worden en schimmels zich kunnen verspreiden. Open koelcellen enkel wanneer wortels geforceerd worden. Haal koelcellen ook zo snel mogelijk leeg.

Hygiëne in de schuur

Om een witloofschuur of -forcerie vrij te houden van pathogenen is preventie altijd de eerste belangrijke stap. Enkele voorzorgsmaatregelen om in acht te nemen.

INTRODUCTIE VAN PATHOGENEN VERMIJDEN

- **Werk met proper materiaal.** Reinig regelmatig machines en materiaal. Zo vermijd je dat pathogenen worden overgedragen binnen het bedrijf en van het ene veld naar het andere.
- **Sorteer aangetaste wortels** voor het inschuren en bij het intafelen zoveel mogelijk uit. Aangetaste wortels verspreiden namelijk pathogenen. Voor het herkennen van ziekten: zie het hoofdstuk Monitoring.
- Ben je je een grondteler? **Zorg er dan voor dat er geen plantenmateriaal achterblijft op en in de bodem.** Verwijder blad- en wortelresten na het intafelen en oogsten van de kroppen. Zeker na een forceerperiode is het belangrijk de bodem te inspecteren en schoon te maken.
- Bij hydroteelt is het belangrijk het circuit van de voedingsoplossingen **regelmatig te reinigen.**
- Heb je problemen? **Reinig alles grondig en verwijder alle afval en zieke plantendelen.** Verspreid de besmette plantendelen niet op je veld. Zo voorkom je dat hier later een nieuwe besmetting ontstaat.



Reinigen van waterputten in hydroteelt.



Reinigen van trekbak met behulp van automatische installatie.

MONITORING

Ziekten 26

Bacteriën 26

Botrytis 28

Geotrichium 30

Phytophthora 32

Phoma 34

Meeldauw of witziekte 36

Sclerotinia 38

Plagen 40

Witloofmineervlieg 40

Wollige slawortelluis 42

Ritnaalden 44

Bladluizen 46

Slakken 48

Aaltjes 50

Onkruiden 52

Bacteriën

Verskillende soorten bacteriën kunnen witloof aantasten. De meest voorkomende zijn bladrot (*Pseudomonas marginalis*), natrot (*Erwinia carotovora*) en kernrot (*Erwinia chrysanthemi*).



Bacteriële infectie op het veld.



Aangetaste kroppen infecteren elkaar.



Vlekken op krop veroorzaakt door bacteriële infectie.

KENMERKEN VELD

- Bruin-zwarte randen op de aangetaste bladeren die aanvankelijk zacht zijn en in een later stadium hard worden.
- Bij geringe aantasting wordt dit vastgesteld op de 4e en 5e bladkring.
- Bij zware aantasting rot het groeipunt volledig weg.
- De aantasting kan duidelijk waargenomen worden bij het afsnijden van het loof. In de bladkraag is een bruine kring zichtbaar.

KENMERKEN FORCERIE

- Slijmrot of natrot wordt veroorzaakt doordat bacteriën delen van de celwand oplossen.
- De cellen gaan stuk en de voedingsstoffen uit de cellen komen vrij.
- De bacteriën vermeerderen zich exponentieel. Zo kan een witlofkrop in een paar dagen tijd volledig weggrotten.

VOORKEURSOMSTANDIGHEDEN

- De meeste bacteriën leven op plantenresten in de grond.
- Infectie vindt plaats door opspattende waterdruppels vanaf de grond.
- Bladvuur (of bladrot) komt vooral voor op de bladeren en veroorzaakt een verrotting van de bladrand, vooral bij warm en vochtig weer.

PREVENTIE

- Bacterieziekten komen het meest voor op stikstofrijke percelen met weelderige groei en een hoog humusgehalte. Kies voor percelen met **een lage stikstofvoorraad en beperk bijbemesting met stikstof**. Gebruik een evenwichtige bemesting.
- Een weelderig gewas dat al tijdens de zomermaanden moeilijk opdroogt, is dus gevoeliger voor deze bacteriële aandoeningen.
- Let op een **goede vruchtafwisseling** en bodemstructuur.
- Snijd een witloofwortel aangetast door bacterierot bij en **verwijder zoveel mogelijk de aangetaste delen**.
- Probeer witloofwortels te **rooien wanneer de bladeren droog zijn** om de verspreiding van bacteriën door water te beperken.
- **Verwijder zo snel mogelijk zieke wortels tijdens de forcerie**.
- Gebruik een lage forceertemperatuur en een relatieve **luchtvochtigheid < 85-90%**.
- **Laat de wortels voldoende opdrogen** voor het intafelen of bewaring.
- **Pas calciumchloride (CaCl_2) op de bladkraag na het intafelen toe** om het uitdrogen te bevorderen.
- **Verwijder alle aangetaste kroppen** indien er tijdens de forcerie toch bacterierot voorkomt. Zelfs bij een minimale aantasting moet je de krop verwijderen omwille van de exponentiële groei.
- Ook de kroppen die in de trekbak of witloofschuur in contact stonden met een geïnfecteerde krop verwijder je best bij de oogst.

Grauwe schimmel

Botrytis cinerea



Er wordt een grauw, grijs schimmelpluis gevormd op aangetaste plantendelen.



Botrytis kan ook voorkomen op de krop.

SCHADEBEELD VELD

- Er wordt een grauw, grijs schimmelpluis gevormd op aangetaste plantendelen.
- Het aangetaste weefsel kleurt bruin, gaat rotten en sterft af.
- Overwintering gebeurt via ascosporen, scleroten en mycelium.

SCHADEBEELD FORCERIE

- Schimmel veroorzaakt wortelrot en produceert grijsbruin mycelium.
- *Botrytis* ontwikkelt zich vooral tijdens de bewaarperiode van witloofwortels als secundaire aantasting. Dit kan op een primaire infectie door een andere schimmel zijn, maar ook op bevroren wortels komt *Botrytis* regelmatig voor.

VOORKEURSOMSTANDIGHEDEN

- Bij hoge luchtvochtigheid of een nat gewas.
- Aantasting via kleine wondjes.
- Groeit verder op afstervend en dood plantmateriaal.
- Van hieruit kan het ook levend materiaal aantasten.
- Kan tegen koele omstandigheden en is zelfs actief bij 0°C.

PREVENTIE

- Voorkom door **hygiënisch te werken**.
- **Verwijder zieke delen** en doe in een plastic zak om verdere verspreiding te voorkomen.
- **Vermijd te hoge N-gift** in veldfase.

Kernrot

Geotrichum candidum



Geotrichum komt nooit alleen voor, meestal in combinatie met Phytophthora en/of bacteriële infecties zoals Erwinia.



Geotrichum is een wondparasiet die geen intact weefsel kan infecteren. Hij treedt alleen op na infectie door een andere primaire parasiet.



Bij een zware aantasting ontstaat een vette donkere laag op de wortel.

SCHADEBEELD FORCERIE

- Vezelwortels sterven als eerste af. Bij verdere ontwikkeling van de schimmel treedt er ook verslijming (vettige laag op de wortel) met schimmelpluis op.
- Het aangetaste weefsel is aanvankelijk nog hard en heeft een grijze schijn. In dit stadium is de zijkant van de wortel intact, terwijl de kern van de witloofwortel is aangetast.
- De interne rotting begint van onder aan de wortel en verspreidt zich langs de kern langzaam naar boven.
- Deze verrotting heeft een typisch zure geur, vergelijkbaar met yoghurt.
- Bij een zware aantasting is de infectie ook aan de buitenkant van de wortel waar te nemen. Op de wortel ontstaat een vettige donkere laag en verschijnt wit pluis.
- De ziektebeelden zijn soms moeilijk uit elkaar te houden omdat *Geotrichum* nooit alleen voorkomt. Meestal in combinatie met *Phytophthora* en/of bacteriële infecties zoals *Erwinia*.

VOORKEURSOMSTANDIGHEDEN

- *Geotrichum candidum* kan zowel voorkomen in grond, water als lucht.
- Het is een wondparasiet die geen intact weefsel kan infecteren. Hij treedt alleen op na infectie door een andere primaire parasiet.
- De ontwikkeling gebeurt vooral in een vochtig, warm en zuurstofarm milieu. De optimale groeitemperatuur ligt tussen 25 en 27°C.

PREVENTIE

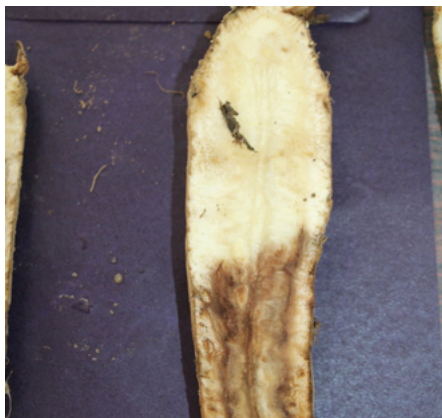
- **Voorkom kwetsuren bij het rooien** door niet te droog te rooien. Indien de wortels na rooi vocht krijgen, barsten ze open, waardoor nieuwe wondjes ontstaan.
- Let op de **waterkwaliteit** in de hydroforcerie. Vermijd warm voedingswater dat minder zuurstofrijk is. Dit zijn immers ideale groeiomstandigheden voor de schimmel. Zorg voor voldoende zuurstofvoorziening en doorstroming van recirculatiewater.
- **Vermijd het intafelen van geïnfecteerde wortels.**
- **Verwijder de aangetaste wortels** en ontsmet de waterinstallatie van de hydrocultuur.
- Voor de grondteelt is de enige remedie het uitgraven van de grond. Dat is een drastische maatregel en geen garantie op succes.
- Probeer zieke wortelpartijen te vermijden.
- Hou de **temperatuur in de grond zo koel mogelijk.**
- **Beperk het overvloedig bevochtigen van de koppen.** Zo creëer je een verdichte laag waaronder de infectie zich snel kan verspreiden.
- **Zet wortels eventueel iets hoger,** zodat er voldoende zuurstof aan kan.
- **Vermijd ook het maken van nieuwe wonden**

Bruin wortelrot

Phytophthora cryptogea of *Phytophthora lactuca*



Beginstadium van Phytophthora infectie in natte veldomstandigheden.



De aantasting ontstaat meestal aan de wortelbasis (snijvlak) en kruipt omhoog. Het rot is stevig en donkerbruin en geeft een sterke pulpgeur af.



In een vergevorderd stadium kan bacteriegroei optreden in de voedingsoplossing waardoor er verslijming en stinkend natrot ontstaan.

SCHADEBEELD VELD

- *Phytophthora* kan verschillende jaren in de grond overleven en komt vooral voor in natte omstandigheden.
- Infectie gebeurt op het veld, maar symptomen worden pas zichtbaar tijdens de forcerie.

SCHADEBEELD FORCERIE

- Veroorzaakt wortelrot: de aantasting ontstaat aan de wortelbasis (snijvlak) en kruipt omhoog. Het rot is stevig en donkerbruin en geeft een sterke pulpgeur af. De haarwortelvorming wordt geremd, waardoor de groei van de kroppen wordt geremd en volledig kan stilvallen.
- Vormt zoösporen die zich makkelijk verplaatsen in water en zo ook niet aangetaste wortels besmetten.
- Ook de wortelkraag kan geïnfecteerd raken (minder vaak), er zal dan geen krop ontwikkelen. Deze infectie bevindt zich dan boven het water en zal niet verspreiden via de voedingsoplossing. De schade blijft dus beperkt tot de geïnfecteerde wortels.
- De ziekte treedt vooral op bij vroeg witloof.
- Bij de hydroforcerie is een eerste teken de vorming van schuim op de voedingsoplossing. In een tweede stadium kan bacteriegroei optreden in de voedingsoplossing waardoor er verslijming en stinkend natrot ontstaan.
- Bij de grondteelt kunnen de symptomen enkel waargenomen worden door de ingetafelde wortels regelmatig te controleren.
- Bij een ernstige aantasting loopt de temperatuur tussen de wortels sterk op door de warmteproductie van de schimmel. Hierdoor gaat een groot deel van het witloof verloren.

VOORKEURSOMSTANDIGHEDEN

- Vochtige en natte omstandigheden: voedingsoplossing forcerie en percelen met slechte bodemstructuur (plassen, kopakkers)
- Vorming zoösporen bij 10-30°C (optimale temperatuur is 20-25°C)

PREVENTIE

- Verminder kans op infectie door **goede afwatering of diepe grondbewerking**.
- Hou bij de rooi de wortels apart van de delen van een perceel die onder water hebben gestaan. Als tijdens de (proef) forcerie van deze wortels een verhoogde infectiedruk aanwezig is, dien je gepaste maatregelen te nemen.
- De **infectie gebeurt vooral bij de rooi**. De snijvlakken zijn de belangrijkste invalspoorten. Om de infectiedruk zo laag mogelijk te houden, rooi je best niet tijdens regenbuien.
- **Verwerk de wortels snel**. Door de activiteit van de wortels, warmen de wortels snel op. Dit zijn ideale omstandigheden voor de ontwikkeling van een infectie.
- Bij grondteelt is het belangrijk om **zieke plantendelen volledig te verwijderen**. Bij een latente aanwezigheid van *Phytophthora* in de bodem kan je de grond ontsmetten (stomen) of vervangen door gezonde grond.
- **Behandel de wortels tussen het rooien en het binnenbrengen in de bewaarcel**.

Zwart droogrot

Phoma exigua



Zwarte, droge plekken die later inrotten, maar ook alle andere beschadigde delen kunnen aangetast worden.



Duidelijke scheiding tussen aangetast en gezond weefsel.

SCHADEBEELD VELD

- Aantasting in het veld is beperkt. Ontwikkelt vooral tijdens de bewaring van wortels.
- Wondparasiet: ontwikkelt zich op wonden gemaakt bij het rooien en bij verdere verwerking van wortels.
- Zwarte, droge, harde plekken die later inrotten: vooral het uiteinde van de wortel (snijvlak), maar ook alle andere beschadigde delen kunnen aangetast worden. Er is een duidelijke scheiding tussen het aangetaste en gezonde weefsel.

SCHADEBEELD FORCERIE

- Op de aangetaste plekken ontstaan geen haarwortels, waardoor de kropgroei tijdens de forcerie fel geremd wordt.
- Wanneer de infectie zich bovenaan de wortel bevindt, zal er geen krop ontwikkelen.
- Parasiet die zich niet met de voedingsoplossing verspreidt. Er is contact nodig om de ziekte te verspreiden. De uitbreiding tijdens de forcerie blijft dus beperkt.
- Wondparasiet die gezonde en onbeschadigde wortels niet aantast. Enkel via het snijvlak is dan aantasting mogelijk.

VOORKEURSONMSTANDIGHEDEN

- Slechte wondheling bij te lage temperatuur en te hoge luchtvochtigheid bevordert de infectie.
- Groei is mogelijk vanaf 2°C, de optimale temperatuur is 15-20°C.

PREVENTIE

- Rooi wanneer de grond **voldoende vochtig** is, zodat wonden of breuken voorkomen worden.
- Indien je toch bij droge omstandigheden rooit, rij je best traag.
- **Vermijd ook rooien bij zeer natte omstandigheden.** Bij wortels gerooid bij zeer natte omstandigheden komt *Phoma* vaak voor aan de krop.
- Een **goede afstelling van de rooimachine** en de valhoogte bij het lossen beperken de mogelijkheid tot infectie.
- Een speciale behandeling van de wortels tussen het rooien en het binnenbrengen in de bewaarcel is aangeraden wanneer de wortels langer dan 1 maand bewaard worden.

Meeldauw of witziekte

*Erysyphe cichoracearum**

*Perenospora farinosa***



Echte meeldauw vormt wit schimmelpluis op de bovenkant van de bladeren, Valse meeldauw ontwikkelt grijs schimmelpluis aan de onderkant.



Bij ernstige infectie verkleuren de bladeren bruin en sterven ze af

* Echte meeldauw / ** Valse meeldauw

SCHADEBEELD VELD

- Echte meeldauw (*Erysyphe cichoracearum*) vormt wit schimmelpluis op de bovenkant van de bladeren, vooral tijdens warme nazomers.
- Valse meeldauw (*Perenospora farinosa*) ontwikkelt grijs schimmelpluis aan de onderkant van het blad en ontstaat in tegenstelling tot echte meeldauw ook bij kouder weer.
- Bij erge infectie verkleuren de bladeren bruin en sterven ze af. De schimmel ontwikkelt zich typisch tussen de nerven en is daardoor duidelijk afgeijnd zichtbaar.
- Bladziekten veroorzaken een afname van de gezonde oppervlakte van het bladgewas op het veld. Hierdoor neemt de groeisnelheid van het gewas af.

SCHADEBEELD FORCERIE

- Meeldauw is niet aanwezig in de forcerie, maar planten geïnfecteerd door meeldauw in de veldfase zijn meestal verzwakt en vormen hierdoor kleinere kroppen.
- Door een meeldauwinfectie in het veld zijn de afgezwakte planten meer vatbaar voor de infectie van andere schimmels zoals *Sclerotinia* en *Phytophthora*. Het zijn vooral deze laatste die zichtbaar worden tijdens de forcerie.

VOORKEURSOMSTANDIGHEDEN

- De combinatie van voldoende vocht en warmte.
- Forse bladgroei na regen.
- Rijen die volledig sluiten met afstervende, oude bladeren.

PREVENTIE

- Kies een nieuwe variëteit, deze zijn minder gevoelig dan oude variëteiten.
- Een fungicidebehandeling tijdens de veldfase onderdrukt de ontwikkeling van ziekten tijdens de bewaring en de forcerie.
- Wees zuinig met stikstofbemesting.

Sclerotinia

Sclerotinia sclerotiorum



Sclerotinia in de veldfase.



Sclerotinia in de grondforcerie.



Sclerotinia is te herkennen aan het rot gecombineerd met wit schimmelpuis en in verdere stadia ook scleroten ('rattenkeutels').

SCHADEBEELD VELD

- Meestal beperkt tot individuele wortels verspreid over het perceel.
- De schimmel tast wortels aan vanuit de grond. Eerst is er schade op de plant waar vochtige en droge grond tegen elkaar komt. Het is een zwakteparasiet die infecteert na kwetsuren en op oude afstervende bladeren.
- Lichtbruine vlekken aan wortelhals die later pluis vormen. Na 3 dagen wordt necrose (afstervend weefsel) zichtbaar. Het afsterven van de plantencellen stelt voedingsstoffen beschikbaar aan de schimmel. Daarna wordt een wit schimmelpuis gevormd, waarin zwarte scleroten ('rattenkeutels') ontstaan.
- Bij een vroege veldinfectie (eind augustus – begin september) zijn de geïnfecteerde wortels dikwijls volledig weggerot tegen de rooi.

SCHADEBEELD FORCERIE

- Sclerotinia is te herkennen aan het rot gecombineerd met wit schimmelpuis en in verdere stadia ook scleroten ('rattenkeutels').
- De rotte plekken komen zowel voor op de wortels als op de kroppen.
- Door de warme temperatuur in de forcerie stijgt de ontwikkelingsnelheid van de schimmel. Hierdoor vertraagt de kropgroei en valt die uiteindelijk stil. Daarna wordt de krop aangetast en rot deze weg.
- Infectie in de forcerie is vaak beperkt tot de aangetaste wortel en de wortels die ermee in contact staan.

VOORKEURSOMSTANDIGHEDEN

- Geïnfecteerde bodem
- Warme en vochtige omstandigheden
- Beschadiging van het blad of wortel
- Scleroten kunnen 5 tot 8 jaar in de grond overleven en kiemen wanneer de temperatuur langer dan 10 dagen boven 5°C (ideaal 10-20°C) en vochtig is.
- Koele vochtige omstandigheden bevorderen infectie, schimmel kan zich ook in de koelcel verder ontwikkelen (groei tussen 0-25°C).
- Bij een groeiseizoen met een lange, droge zomer verhoogt de kans dat de infectie pas in het najaar (eind september – oktober) gebeurt. Bij de rooi zijn deze wortels nog intact en komen dus geïnfecteerde wortels de koelcel binnen. Koele, vochtige omstandigheden, mechanische beschadiging, bevroering of uitdroging bevorderen de infectie.

PREVENTIE

- **Teeltafwisseling**
- Rooi bij temperaturen **onder 15°C**
- **Wortels niet beschadigen**
- **Snelle verwerking** wortel na rooi
- **Wortels met symptomen niet invriezen of intafelen**
- **Sclerotinia** verspreidt zich door contact tussen wortels, **haal zieke wortels er dus tussenuit.**

Witloofmineervlieg

Phytomyza cichorii



De larve van de witloofmineervlieg graaft gangen in de bladeren.



Tijdens de forceerfase maken de larven gangen in de blaadjes van de witloofkrop.



Planten die in een vroeg stadium aangetast worden, blijven achter in groei of sterven af.

SCHADEBEELD

- Eerste generaties beschadigen het groeipunt van de witloofwortel in de veldfase.
- Bij een ernstige, vroege aantasting blijft de wortel achter in groei of sterft het plantje zelf.
- Bij grotere planten kan het groeipunt deels weggemineerd zijn, waardoor er op de wortel geen mooie krop meer kan groeien.
- Van de laatste generatie komen de eitjes (en/of larven) na de rooi mee met de wortel naar het bedrijf. Ze kunnen de frigobewaring overleven. Tijdens de forceerfase maken de larven gangen in de blaadjes van de witloofkrop.
- Er verschijnen rode strepen in het blad. Dit veroorzaakt extra kuiswerk bij de oogst en opbrengstverlies. Wanneer deze gangen dieper in de krop voorkomen, is de krop onverkoopbaar.

KENMERKEN

- De vlieg is slechts 3 mm groot, heeft een gele kop, een zwarte borst en een geel achterlijf voorzien van zwarte strepen.
- Typische kenmerken zijn de vleugeladering en zwarte poten met bleke gewrichten.

LEVENSZYCLUS

- Ze komt voor vanaf mei tot oktober en heeft 3 generaties.
- De eerste generatie verschijnt in mei-juni. Ze kan het groeipunt van het witloof beschadigen.
- De tweede generatie verschijnt in juli-augustus en veroorzaakt schade in vroeg witloof.
- De derde generatie verschijnt gedurende de maanden september-oktober.
- De vlieg legt haar eitjes bij valavond in de hoofdnerf van de bladeren aan de bladbasis. Hieruit komen witte larven die via de bladsteel mineren naar de wortel of door het blad.
- Deze larven vormen een pop.
- Uit deze pop komt dan terug een witloofmineervlieg.
- Overwintert waarschijnlijk in het bladafval dat achter blijft in de grond of in omringende onkruiden.

PREVENTIE

- **Sommige sluipwespen** zoals de *Chorebus glaber* **parasiteren specifiek op de witloofmineervlieg**. Trek deze nuttige insecten aan door de aanleg van een bloemenrand of een insectenhotel.

Wollige slawortelluis

Pemphigus bursarius



Als er wortelluis in de grond aanwezig is, verkleuren de bladeren eerst rood en drogen ze daarna volledig uit.



Wortelluizen zijn makkelijk waar te nemen door de witte waslaag in en op de ruggen.



Gevleugelde exemplaren komen enkel voor rond de maand juni en de maand oktober.

SCHADEBEELD

- Wortelluizen voeden zich met de sappen van de witloofwortel. Het onttrekken van vocht uit de wortel zorgt bij droge omstandigheden voor groeiremming of groeistilstand van de wortels op het veld, en een lagere wortelopbrengst bij rooi.
- Als er wortelluis in de grond aanwezig is, verkleuren de bladeren eerst rood en drogen daarna volledig uit.
- Wortelluizen zijn makkelijk waar te nemen door de witte waslaag in en op de ruggen.

KENMERKEN

- Wortelluizen zijn kleine, bleke luizen van ongeveer 2 mm lang. Ze hebben antennen met zes geledingen. De achterzijde van het achterlijf is met was bedekt.
- Er komen gevleugelde en ongevleugelde exemplaren voor. De gevleugelde wortelluizen migreren in het voorjaar van de populier naar de witloofplanten en keren terug naar de populier in het najaar. De ongevleugelde wortelluizen zitten in de grond bij de witloofwortels.

LEVENS CYCLUS

- De wortelluis overwintert in het eistadium op populierenbomen.
- In het voorjaar komen de eitjes uit en ontwikkelen ze zich tot ongevleugelde vormen (stammoeders) die gallen maken op het blad van de populier.
- De stammoeders baren na twaalf dagen in de gal een of meer generaties gevleugelde bladluizen.
- Bij normale klimatologische omstandigheden vliegen deze de eerste helft van juni naar secundaire waardplanten (onder andere witloof en sla) waar ze nakomelingen krijgen.

- De nakomelingen kruipen in de grond, koloniseren de wortels en vermeerderen zich gedurende de rest van het seizoen ongeslachtelijk.
- In de herfst worden er gevleugelde mannetjes en vrouwtjes voortgebracht. Uit deze laatste komen, na terugkeer op de populier, de geslachtelijk voortplantende vrouwtjes voort.
- Ze leggen eitjes in spleten van de bast. Bij zachte weersomstandigheden komt overwintering als levendbarende vorm voor.
- De soort kan temperaturen onder nul overleven.

PREVENTIE

- De **grasvlieg** (*Thaumatomyia* sp.) is de **natuurlijke vijand** van de wollige slawortelluis. De larven van de grasvlieg voeden zich met de wollige slawortelluis.
- Op percelen waar eerder witloof stond, zijn vaak al grasvliegen aanwezig en is de schade door wollige slawortelluis meestal minder groot.
- In **vochtige omstandigheden** verminderen de wollige slawortelluizen minder snel. Er is dan ook meer vocht aanwezig voor de witloofplant, waardoor die minder verzwakt is en de schade minder groot.
- Je kan behandelen met **insecticide**. Dit doe je als de planten voldoende groot zijn, maar voordat de symptomen zichtbaar worden.

Ritnaalden

Koperworm of Elateridae

De larve van een kever uit de familie kniptorren.



De tot 3 cm lange larve heeft drie paar poten en is koperkleurig.



Planten aangetast door ritnaalden verkleuren en kunnen afsterven.



Als je een plant uittrekt, vind je een duidelijke boring in de witloofwortel terug.

SCHADEBEELD

- Witloofplanten worden geel, drogen uit en sterven nadien af.
- Als je een plant uittrekt, vind je een duidelijke boring in de witloofwortel terug.
- Door het wegvallen van planten in de rij zijn de andere planten minder homogeen. Dit is nadelig voor de forcerie.
- Als ritnaalden later op het seizoen voorkomen, berokkenen ze niet veel schade aan de witloofwortel.

KENMERKEN

- De ritnaald of koperworm is de (koperkleurige) larve van de kniptor.
- Deze kever zet in mei-juni haar eitjes vooral af in grasland, (winter)granen en dicht onkruid.
- De larven zijn tot 3 cm lang en hebben drie paar poten. Ze leven 3-4 jaar in de grond om tenslotte te verpoppen tot een kniptor.
- De larven leven niet alleen van dood organisch materiaal, maar boren zich ook in vlezige wortels of net onder de wortelhals in de plant. Vooral mais, aardappelen en witloof zijn gegeerd.

LEVENS CYCLUS

- Kniptorren overwinteren in de grond en komen vroeg in de lente terug boven (eind april tot begin mei).
- De wijfjes leggen eind mei - begin juni 200-400 eitjes.
- De larven komen uit na drie tot zeven weken en spenderen de komende drie tot vijf jaar in de grond, waar ze zich voeden aan plantenwortels.

- Afhankelijk van het weer (vocht en temperatuur) zitten deze ritnaalden dieper of minder diep in de grond.
- Als de larven er klaar voor zijn, verpoppen ze. Dit duurt ongeveer een maand. Na deze maand komt er een kniptor uit de pop.
- Niet elke ritnaald is even schadelijk en de verschillende soorten hebben een uiteenlopende levenscyclus. De levenscyclus bepaalt de schadelijke periode voor het gewas. De piekperiode van activiteit is verschillend per soort.
- De schadelijke *Agriotes lineatus* is vooral belangrijk in de mais- en witloofteelt omdat deze soort meestal zeer actief is tijdens de opkomst van de plantjes.

PREVENTIE

- Je kan de aanwezigheid van ritnaalden **controleren met lokaas**. Je voert deze test best uit op percelen waar in het verleden al ritnaalden werden vastgesteld of in regio's waar frequent ritnaalden voorkomen.
- Ritnaalden komen vaak voor **na het scheuren van grasland**.
- Bij een te grote populatie ritnaalden kan een aanzienlijk aandeel van de witloofplanten beschadigd worden en afsterven, je gebruikt dat perceel best niet voor de teelt van witloofwortels.

Bladluizen

Aphididae



Op het veld komen ze vooral voor in het hart van de plant en aan de onderzijde van de bladeren.



Bij zuigschade treedt er soms groeiremming op waardoor de planten sneller worden aangetast door bacterierot.



Bladluizen zijn kleine peervormige insecten.

SCHADEBEELD

- Bladluizen komen de hele groeiperiode voor.
- Het is voornamelijk groene slaluis die problemen veroorzaakt in witloof.
- Op het veld komen ze vooral voor in het hart van de plant en aan de onderzijde van de bladeren.
- Bij zuigschade treedt er soms groeiremming op waardoor dergelijke planten sneller worden aangetast door bacterierot.
- De echte schade treedt pas op wanneer de bladluizen meegenomen worden naar de forcerie en daar schade berokkenen aan de kroppen (bij het vroege witloof, forcerie september-oktober).
- De aanwezigheid van bladluizen in de krop is uiteraard ook niet gewenst.

KENMERKEN

- Bladluizen zijn kleine peervormige insecten.
- De vleugels (indien aanwezig) zijn vliesachtig en worden in rust daksgewijs tegen het lichaam gehouden.

LEVENS CYCLUS

- Bladluizen hebben een complexe ontwikkelingscyclus. Ze planten zich zowel geslachtelijk als ongeslachtelijk voort en komen zowel in gevleugelde als ongevleugelde vorm voor.
- De levenscyclus kan zich op één of op verschillende plantensoorten voltrekken.
- De overwintering gebeurt in het eistadium. Tijdens zachte winters kunnen ook andere stadia zich in leven houden en zorgen voor nieuwe kolonisatie.

PREVENTIE

- **Bevorder natuurlijke vijanden.** Voorzie bloeiende planten waar sluipwespen, zweefvliegen en gaasvliegen door aange trokken worden. Een klein aantal luizen bevordert de aanwezigheid van natuurlijke vijanden die dan snel ter plekke kunnen zijn wanneer zich een luizenexplosie voordoet.
- **Zet sluipwespen uit** om de luizen aantasting te verminderen.
- Zorg voor een **evenwichtige groei** van het gewas.

Slakken

Gastropoda



Slakkenkorrels kunnen een effectieve manier zijn om slakken te bestrijden.



Slakken veroorzaken vooral schade op jonge planten tijdens een vochtig voorjaar.



Slakken bestaan voornamelijk uit water. Bij landslakken zorgt de slijmerige huid ervoor dat ze niet uitdrogen.

SCHADEBEELD

- Slakken veroorzaken vooral schade op jonge planten tijdens een vochtig voorjaar.
- De schade wordt meestal het eerst waargenomen langs graskanten, tegen een braakliggend terrein of onder plastic.
- Ze eten alles, van dood organisch materiaal, over levende planten, tot kleine dier-tjes. Naaktslakken vreten aan de bladeren van vrijwel alle groenten.
- Door de vraatschade krijgen schimmels en bacteriën vrij spel.
- Dikwijls, maar niet altijd, laten de slakken ook nog eens slijmsporen achter.
- Ze hebben een duidelijke voorkeur voor zachte plantdelen en jonge kiemplanten, maar ook oogstklare gewassen, die niet meer verder groeien.

KENMERKEN

- Slakken bestaan voornamelijk uit water. Bij landslakken zorgt de slijmerige huid ervoor dat ze niet uitdrogen.
- Naast het vochtgehalte zijn slakken ook zeer gevoelig voor andere omgevingsinvloeden zoals temperatuur, lichtintensiteit en zoutgehalte. Daarom zoeken landslakken plaatsen op waar de relatieve luchtvochtigheid hoog is en leven ze verscholen in de vegetatie, onder afgevalen bladeren of dood hout, onder stenen, in spleten, ...
- Veel soorten zijn vooral of zelfs alleen 's nachts actief of komen tevoorschijn na een regenbui.

LEVENS CYCLUS

- Naaktslakken leven 9 tot 12 maanden.
- Eén slak kan tot 500 eitjes leggen. De eitjes zijn klein en wit doorschijnend en worden in hoopjes van 20-30 gedeponeerd.
- Naargelang de temperatuur van de omgeving duurt het weken tot maanden vooraleer ze uitkomen.

PREVENTIE

- Gebruik **slakkenkorrels**.
- **Hou de zijkanten van je perceel proper** en hou de grond zo fijn mogelijk, zodat de slakken het gewas moeilijker kunnen bereiken.

Aaltjes

Nematoda



Aaltjes prikken wortels aan, waardoor de lengtegroei van de wortel stopt en de plant nieuwe wortels vormt.



Je herkent een aantasting in het veld aan onregelmatige plekken, waar afwisselend gezonde en aangetaste planten staan.



Aaltjes zijn zeer klein, je kan ze niet zien met het blote oog.

SCHADEBEELD

- Aaltjes of nematoden veroorzaken bodemmoeheid.
- Aaltjes prikken vooral wortels aan, waardoor de lengtegroei van de wortel stopt en de plant nieuwe wortels vormt. Dit geeft een afgeknot, vertakt en/of bossig wortelstelsel. Deze wortellesies leiden tot een verminderde plantengroei.
- Indirect kunnen schimmels en bacteriën die langs deze wondjes de plantenwortel binnendringen, schade veroorzaken.
- Je herkent een aantasting in het veld aan onregelmatige plekken, waar afwisselend gezonde en aangetaste planten staan. Aantasting treedt vooral op in een koud en nat voorjaar.

KENMERKEN

- Aaltjes zijn niet te zien met het blote oog.
- Je kan hun aanwezigheid enkel nagaan door middel van een bodemanalyse of microscopisch onderzoek.

LEVENS CYCLUS

- De levenscyclus bestaat uit het eistadium, vier juveniele stadia (J1 tot J4) en adulten (volwassenen). Om van het ene naar het volgende stadium te gaan vervellen de nematoden.
- De duur van de levenscyclus is afhankelijk van de soort, de waardplant en de omstandigheden. Temperatuur speelt hierbij een belangrijke rol.
- Onder ideale omstandigheden duurt het ongeveer één maand om van ei tot ei te gaan. Tijdens het teeltseizoen vormen zich zo meerdere generaties en neemt de populatie sterk toe.

PREVENTIE

- **Gras en grasgroenbemesters zijn af te raden.** Ze hebben een sterk vermeerderend effect.
- De teelt van **bladrammenas als groenbemester vermindert** de aaltjespopulatie.
- **Extra organische stof** (bijvoorbeeld compost) aanvoeren **vermindert de schade.** De organische stof moet na de hoofdgrondbewerking worden opgebracht en oppervlakkig worden ingewerkt.
- De schade ten gevolge van aaltjes in maïs is beperkt. Wel speelt **maïs** een rol bij de vermeerdering van aaltjes die dan schade veroorzaken bij andere gewassen in de teelrotatie.

Onkruiden



Met een gasbrander verbrand je de aanwezige onkruiden. Dankzij het ingezonken groeipunt van de witloofplanten herstellen ze.



Door de trage jeugdgroei van witloof, blijft de bodem relatief lange tijd onbedekt. Dit geeft onkruiden de kans zich te ontwikkelen



Het onkruidvrij houden op de rug kan dankzij de Treffler wiedege zonder chemische middelen.

Door de trage jeugdgroei van witloof, blijft de bodem relatief lange tijd onbedekt. Dit geeft onkruiden de kans zich te ontwikkelen. Daarnaast zijn er weinig herbiciden beschikbaar tijdens de teelt. Om er toch voor te zorgen dat onkruid geen probleem wordt, is het belangrijk de juiste strategie te hanteren.

SCHADEBEELD

Bij de onkruidbestrijding tijdens de witloofwortelteelt gaat het meestal om onkruiden in zeer jong stadium (kiemlobben tot eerste blaadjes). Het herkennen van de onkruiden in dit stadium is dus belangrijk. Er zijn verschillende apps beschikbaar om je hierbij te helpen.

PREVENTIE

- **Controleer percelen** na de oogst/rooi van de voorgaande teelt op doorlevende onkruiden zoals akker- en melkdistels. Verwijder deze preventief.
- **Leg de ruggen al enkele weken voor de zaai aan.** Zo creëer je een vals zaaibed waarin heel wat onkruiden kunnen kiemen. Bestrijd deze onkruiden voor de zaai met een mechanische bewerking of totaalherbicide.
- Bij een vlakveldteelt bekom je hetzelfde effect door de grond enkele weken voor de zaai voldoende fijn te maken en zo **een vals zaaibed aan te leggen**.

BESTRIJDING

- Een **goede onkruidbeheersing** is cruciaal in een periode van vijf tot zes weken na de zaai. Meestal bestaat ze uit een combinatie van herbiciden en mechanische onkruidbestrijding. De gevolgde strategie dient afgestemd te zijn op de aanwezige onkruiden.
- Mechanische onkruidbestrijding
- > **Schoffelmachine:** met een schoffelmachine verwijder je het onkruid aan de

zijkant en tussen de ruggen. Je kan ook bovenop de ruggen tot tegen de witloofplanten schoffelen. Stel hiervoor de messen zeer precies af.

> **Afbranden:** met een gasbrander verbrand je de aanwezige onkruiden in kiemlobstadium. Aangezien de volledige oppervlakte van het veld behandeld wordt, verbranden ook de witloofplanten. Maar, door het ingezonken groeipunt van de witloofplanten, zullen deze opnieuw blad vormen en verder groeien.

> **Treffler wiedege:** Met een wiedege kan ook in na-opkomst op ruggen gewerkt worden. Hoewel het mogelijk is om de tanden boven de gewasrijen op te trekken, wordt er in principe vollelds gewerkt. Hierdoor is er ook een werking in de rij. Door de slepende en trillende werking van de wiedegetanden worden kiemende onkruiden losgetrokken.

• Chemische onkruidbestrijding:

> **Bandbespuiting:** je voert enkel een chemische behandeling uit bovenop de ruggen. Zijdelings en tussen de ruggen bestrijd je het onkruid volledig mechanisch.

> **Volleveldsbespuiting:** hierbij behandel je het hele perceel. Bij de teelt van witloof op ruggen wordt voor de chemische onkruidbestrijding het spuittoestel afgesteld voor een optimale behandeling boven op de ruggen, waar het witloof groeit. De schuine wanden van de ruggen en het lagere gedeelte tussen de ruggen krijgen hierdoor niet dezelfde dosering als de beoogde dosering boven op de ruggen.



INTERVENTIE

Drift	56
Bufferzones	58
Innovatieve spuittechnieken	60
Onderhoud behandelingsinstallaties	62
Puntvervuiling	64

Drift



Driftreductie is belangrijk om schade op aangrenzende percelen te vermijden.



Drift zorgt voor een ongelijkmatige verdeling van de actieve stof op het gewas.



Driftreducerende doppen verminderen drift.

WAT IS DRIFT?

De ideale bespuiting bedekt het ganse perceel gelijkmatig met kleine vloeistofdruppels. Op die manier wordt elk stuk blad beschermd of wordt elk onkruid, insect of elke schimmel geraakt. Die vloeistofdruppels worden gevormd door de spuitdoppen.

Hoe fijner die vloeistofdruppels, hoe kleiner en lichter ze zijn en hoe makkelijker ze worden meegenomen door de wind. Als dit gebeurt, spreek je over drift.

Negatieve gevolgen van drift:

- > Schade op buurpercelen
- > Verontreiniging van waterlopen
- > Ongelijkmatige verdeling van de spuitvloeistof over het veld
- > Productie van spuitwolk en slecht imago

PREVENTIE

- Driftreductie

Je vermijdt drift best zoveel mogelijk om bovenstaande gevolgen te vermijden. Sinds 2017 is het in de IPM-wetgeving verplicht om met minimum 50% driftreductie te spuiten. Hierdoor worden ofwel grotere

en dus zwaardere druppels geproduceerd die minder makkelijk wegwaaien. Ofwel worden de vloeistofdruppels beter in het gewas geleid zodat ze minder makkelijk wegwaaien. In Vlaanderen zijn daarvoor enkele technieken toegelaten, elk met hun driftreductieclassen. Als je technieken combineert, bekom je een hogere driftreductieklasse.

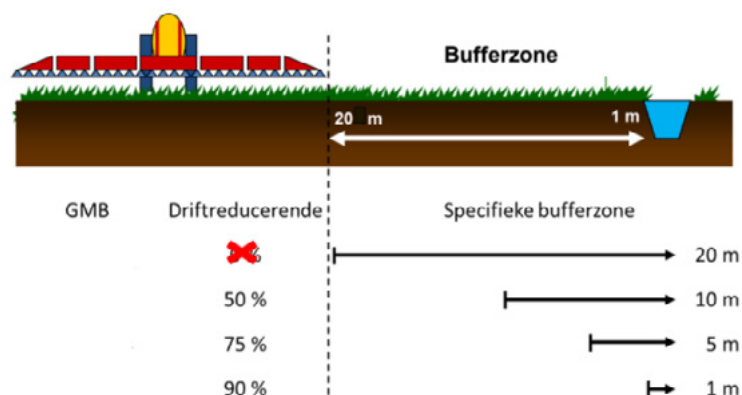
Door driftreducerend te werken, beperk je niet alleen mogelijke driftschade, maar kan je ook de productspecifieke bufferzones verkleinen (zie 'Bufferzones'). Bufferzones voorkomen dat druppels in het oppervlaktewater terechtkomen en daar schade veroorzaken.

- Efficiëntie driftreducerende doppen

De meest voorkomende techniek om drift te reduceren is het gebruik van driftreducerende spuitdoppen. Er is heel wat bewijs dat aantoonde dat bij een correct gebruik van deze doppen bespuitingen even efficiënt en effectief zijn als met niet-driftreducerende spuitdoppen. Het is daarbij wel belangrijk om de aangewezen spuitdruk van de spuitdop te gebruiken en een voldoende hoog spuitvolume te hanteren.

TECHNIEK	DRIFTREDUCTIEKLASSEN
Driftreducerende spuitdoppen	50%, 75%, 90%
Luchtondersteuning	90%
Afgeschermdde spuitboom	50%
Rijenspuit	75%
Overkapte rijen- of beddenspuit	90%

Bufferzones



BUFFERZONE VERMELD OP ETIKET	GELIJKWAARDIGE BUFFERZONES VOOR DRIFTREDUCERENDE SPUITTOESTELLEN/ APPARATEN			
	Klassieke techniek	50% driftreductie	75 % driftreductie	90 % driftreductie
Bufferzone van 2 m met klassieke techniek	2 m	1 m	1 m	1 m
Bufferzone van 5 m met klassieke techniek	5 m	2 m	2 m	1 m
Bufferzone van 10 m met klassieke techniek	10 m	5 m	2 m	1 m
Bufferzone van 20 m met klassieke techniek	20 m	10 m	5 m	1 m
Bufferzone van 20 m met 50% driftreducerende techniek	30 m	20 m	10 m	5 m
Bufferzone van 20 m met 75% driftreducerende techniek	40 m	30 m	20 m	10 m
Bufferzone van 20 m met 90% driftreducerende techniek	200 m	40 m	30 m	20 m

Ieder product krijgt vanuit de overheid een bepaalde te respecteren bufferzone. Die staat vermeld op het etiket van het product en is ook terug te vinden op Fytoweb.

WAT IS EEN BUFFERZONE?

De bufferzone is een niet behandelde strook van een terrein in de nabijheid van een oppervlaktewater. Deze zone is bedoeld om waterorganismen te beschermen tegen gewasbeschermingsmiddelen.

BUFFERZONE VERKLEINEN

- Het is mogelijk de bufferzone te verkleinen door gebruik te maken van een driftreducerende techniek.
- Dit kan door driftreducerende doppen te gebruiken of door een andere erkende techniek toe te passen.

GEbruik DE JUISTE AFSTAND

Staat er op het etiket "bufferzone 20 meter", dan wordt daarmee "bufferzone 20 meter met klassieke techniek" bedoeld. Klassieke techniek betekent 0 % driftreductie. Sinds 1 januari 2017 echter is minstens 50 % driftreductie verplicht.

Voorbeeld:

- *Middel X heeft een minimale bufferzone van 10m met een 75% driftreducerende techniek. In dit geval mag je ook met een 50% techniek spuiten, maar dan moet je de bufferzone vergroten naar 20m. Gebruik je 90% driftreducerende doppen dan kan je de minimale bufferzone verkleinen en hoef je slechts 5m van de beek te blijven.*

- *Middel Y heeft een minimale bufferzone van 5m met een klassieke techniek. Met 50% driftreducerende doppen kan de bufferzone van dit middel teruggedrongen worden naar 2m en met 90% driftreducerende doppen zelfs naar 1m. Opgelet, een bufferzone kan nooit kleiner zijn dan 1m.*

Het komt immers steeds vaker voor dat gewasbeschermingsmiddelen extra voorwaarden opgelegd krijgen om een erkenning te krijgen of om erkend te blijven. Een van deze voorwaarden kan zijn dat er een bufferzone langs waterlopen aangehouden moet worden om het waterleven te beschermen, al dan niet in combinatie met een minimum driftreductiepercentage. Het respecteren van deze voorwaarden zal ervoor zorgen dat de middelen die vandaag nog op de markt zijn een grotere kans maken om hun erkenning te behouden.

GEWASBESCHERMING.INAGRO.BE

Een minimum bufferzone van 1m is mogelijk via een gerichte keuze van het product en door het gebruik van driftreducerende technieken. Maar deze info terugvinden op fytoweb is niet altijd evident!

In de gewasbeschermingsapp kan je bij 'geavanceerd filteren' de driftreductieklasse van jouw spuittoestel invullen. Bij de geselecteerde middelen verschijnt dan de specifieke bufferzone die voor jouw toestel van toepassing is.

Innovatieve spuittechnieken



Rijbespuiting met overkapping in witloof.



Droplegs in witloof.



Bandbespuiting met row-application-kit in witloof.

BESTAANDE TECHNIEKEN

• Afgeschermd spuitboom

De spuitboom, of eigenlijk de spuitdop, is afgeschermd met een flap waardoor drift door wind sterk wordt gereduceerd.

• Bandbespuiting

Bij een bandbespuiting wordt één zone behandeld met gewasbeschermingsmiddelen (bv. de gewasrij zelf of de zone daartussen), al dan niet met overkapping van de spuitdoppen.

• Driftreducerende spuitdop

Deze spuitdop geeft net zoals de gewone spleetdop een ellipsvormig spuitbeeld, maar vormt grovere druppels. De vloeistofstroom vermengt zich met lucht wat grove, met lucht gevulde druppels geeft. Bij het neervallen op het gewas spatten deze met lucht gevulde druppels open in meerdere kleinere druppels, wat voor een betere dekking zorgt.

• GPS en automatische sectiecontrole

Om de overlap bij spuiten te beperken tot het minimum is er automatische sectieafsluiting. Met een GPS die gekoppeld is aan de spuitmachine weet de computer in de tractor exact waar al gespoten is en waar nog niet. Zo kan de GPS zelf secties van de spuitmachine openen of sluiten waar nodig.

• Luchtondersteuning

Druppels worden door een neerwaartse luchtstroom onder de spuitboom in het gewas geblazen. Zo vermindert het risico op drift en bedekt de spuitvloeistof het gewas nog beter.

• Onderbladbespuiting

Droplegs zijn gebogen buizen die aan een bestaande spuitmachine gehangen worden. Aan de onderkant zitten spuitdoppen die schuin naar achter spuiten. Door de buizen

tussen de gewasrijen door te trekken, wordt de spuitvloeistof in het gewas gespoten.

• Pulserende spuitdoppen

Iedere spuitdop wordt voorzien van een elektrische dopafsluiter aangestuurd via een pulserend signaal. Door de tijd dat de spuitdop open is te variëren, kan de dosis continu aangepast worden bij gelijk blijvende spuitdruk en onafhankelijk van de rijnsnelheid.

• Spuitboomhoogtecontrole

Met behulp van sensoren kan de afstand van de spuitboom tot de bodem of het gewas bewaakt worden.

• Tweewaaierspuitdoppen

Dit doptype beschikt over twee gelijkaardige uitvloeioopeningen die onder een hoek geplaatst zijn met het verticale vlak. Dat zorgt voor een voorwaarts en achterwaarts gerichte spuitnevel.

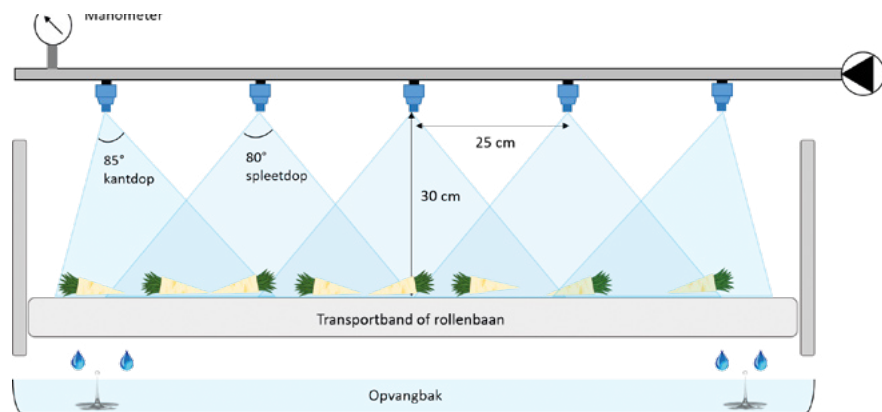
• Verlichting op spuitboom

Als aanvulling op de werkverlichting van de tractor kan de spuitboom voorzien worden van verstralers die in de rijrichting of dwars daarop schijnen. Ze bieden in het duister extra zicht op de spuitdoppen, het spuitbeeld en eventuele obstakels.

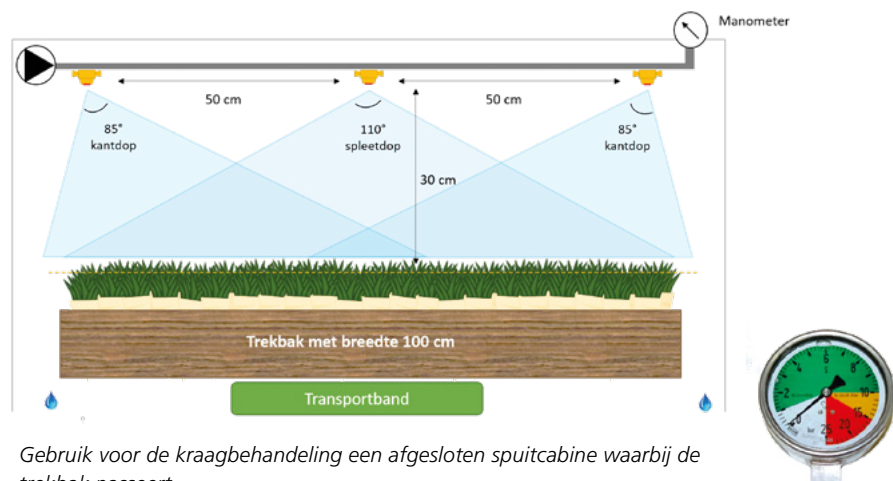
MEER INFORMATIE OVER INNOVATIEVE SPUITTECHNIEKEN

www.innoseta.eu

Onderhoud behandelingsinstallaties



Kies bij de wortelbehandelingsinstallatie voor een spuitboom boven een rollenbaan of transportband.



Gebruik voor de kraagbehandeling een afgesloten spuitcabine waarbij de trekak passeert.

Voorzie een correct werkende manometer, zo dicht mogelijk bij de doppen.

SPUITINSTALLATIE

- Kies bij de wortelbehandelingsinstallatie voor een spuitboom boven een rollenbaan of transportband. Vermijd stationaire bespuitingen boven de pallox. Scherm de spuitboom af om contaminatie van de omgeving tegen te gaan.

- Gebruik voor de kraagbehandeling een afgesloten spuitcabine waarbij de trekak passeert onder één of meerdere spuitboomen. Stel de sensoren van het automatische start/stopmechanisme correct af.

• Spuitboomconfiguratie

- > Gebruik (luchtmeng)doppen bij de juiste druk.
- > Monteer kantdoppen aan de uiteinden.
- > Stel het aantal doppen, de tophoek, dopafstand en spuitboomhoogte af op de te bespuiten breedte en het benodigde spuitvolume.

- Monteer anti-drup dophouders.

- Voorzie een correct werkende manometer, zo dicht mogelijk bij de doppen.

- Vermijd puntvervuiling door het opvangen van de restvloeistof met opvangbak of goten.

- Laat je installatie driejaarlijks keuren door de Dienst Keuring Spuittoestellen. Dit is verplicht.

VÓÓR HET GEBRUIK

- Controleer vóór elk gebruik de goede werking van de spuitinstallatie

- > Controleer visueel op lekken, spuitbeeld individuele doppen, ingestelde spuitdruk.

- > Reinig of vervang de doppen en filters indien nodig. Gebruik een zachte borstel of perslucht.

- Controleer regelmatig het dopdebiet

- > Vang met meetzakjes of maatbekers de vloeistof van elke dop op gedurende 1 minuut.

- > Vergelijk het opgemeten dopdebiet met de nominale waarde (bij zelfde druk).

- > Vervang de doppen indien afwijking >10%.

- Bereken nauwkeurig de benodigde hoeveelheid spuitvloeistof

TIJDENS HET GEBRUIK

- Gebruik enkel toegelaten gewasbeschermingsmiddelen

- Draag persoonlijke beschermingsmiddelen

- Controleer geregeld de spuitdruk op de manometer. Een trillende naald kan wijzen op problemen (luchtklok, pomp, lekken, ...).

NA HET GEBRUIK

- Trek steeds zuiver water door de pomp (inwerken van spuitmiddelen op membranen) en door de spuitboom (vermijden van afzetting van gebruikte spuitmiddelen en dus verstoppingen).

- Verwerk de spuitresten en het reinigingswater op een correcte wijze (uitrijden, fytobak, biofilter, ...)

Puntvervuiling



Als je niet op een onverhard terrein werkt, moeten de resten opgevangen worden op een vul- en spoelplaats.



Let op dat de tank niet overloopt bij het vullen.



Spuitresten moeten op een correcte manier opgevangen en verwerkt worden, niet zomaar lozen.

De verontreiniging van oppervlaktewater door gewasbeschermingsmiddelen blijft een belangrijk aandachtspunt. Een paar druppels product zijn voldoende om 10 miljoen liter water te verontreinigen. Zelfs de kleinste vermorsingen hebben dus een grote invloed op de waterkwaliteit. Het is net die slechte waterkwaliteit die tot steeds strengere regelgeving en het verdwijnen van middelen uit de markt leidt.

Van alle verontreinigingen blijft puntvervuiling nog steeds de belangrijkste oorzaak. Dergelijke vervuilingen vinden meestal plaats op een verhard oppervlak en spoelen daardoor makkelijk weg via de afvoer naar de riolering of rechtstreeks de waterloop in.

BELANGRIJKSTE VORMEN VAN PUNTVERVUILINGEN

• Tijdens het vullen

- > Overlopen van de tank en schuimvorming
- > Morsen van product
- > Wegwaaien van zegels of rondslingeren van lege verpakkingen

• Tijdens het behandelen

- > Over gracht spuiten
- > Drain van inschuur- of trekbakbehandeling
- > Stationair spuiten

• Na het spuiten

- > Lozen spuitresten
- > Spoelwater afkomstig van inwendige reiniging spuittoestel
- > Spoelwater afkomstig van uitwendige reiniging spuittoestel

PREVENTIE

Vervuilingen voorkom je door alle handelingen met gewasbeschermingsmiddelen uit te voeren op het veld of een onverhard terrein. Vermorsingen komen zo in de bodem terecht waar de bodembacteriën ze afbreken.

Als je niet op een onverhard terrein werkt, moeten de resten opgevangen worden op een vul- en spoelplaats met vloeistofdichte ondergrond en een lekdicht afwateringssysteem. Via een afzonderlijke afvoer worden de resten afgeleid naar een buffertank. Heb je geen vul- en spoelplaats dan kunnen de resten ook rechtstreeks geloosd worden in een kleine opslagtank. Zomaar lozen in de riolering of waterloop is ten strengste verboden!

Het opgevangen restwater kan daarna verwerkt worden in een biologisch zuiveringsstelsel. Het restwater wordt daarbij op een substraat verneveld. De resten worden afgebroken door de bacteriën in het substraat en het water verdampt. De fytobak, Phytobac® en biofilter zijn daarbij enkele mogelijkheden. De dimensionering van elk systeem bepaalt de verwerkingscapaciteit en kan gaan van 1.000-20.000L per jaar. Het substraat moet normaal gezien niet vervangen worden, maar wordt 2-jaarlijks best aangevuld.

Een andere optie is om het water te zuiveren met de Sentinel®. Dit toestel is beschikbaar bij Inagro en kan op aanvraag op jouw bedrijf komen zuiveren op fysicochemische manier. Eén cyclus duurt 6u en het water is daarna volledig gezuiverd van gewasbeschermingsmiddelen.

Colofon: Een uitgave van Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant in samenwerking met ILVO en Inagro, en met de steun van het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling. Juni 2021.

Redactie: Klaartje Bunkens en Simon Verreckett (Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant) - David Nuyttens, Donald Dekeyser en Ingrid Zwertvaegher (ILVO) - Tania De Marez en Jeroen De Marez (Inagro)

Lay-out: Communicatiedienst Vlaams-Brabant

Foto's: Praktijkpunt Landbouw, Inagro, ILVO, KULeuven, VCBT

V.u.: Tim De Clercq, Blauwe stap 25, 3020 Herent

Depotnummer: D/2021/8495/13

Vermenigvuldiging en/of overname van gegevens zijn toegestaan mits de bron expliciet vermeld wordt. Deze publicatie werd met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant vzw, ILVO, Inagro en zijn medewerkers, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie. In geen geval zullen Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant vzw, ILVO, Inagro of zijn medewerkers aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

MEER INFO

Praktijkpunt Landbouw Vlaams Brabant vzw

Blauwe Stap 25 - 3020 Herent

+32 16 29 01 74 www.vlaamsbrabant.be/praktijkpuntlandbouw
praktijkpuntlandbouw@vlaamsbrabant.be

ILVO

Burg. Van Gansberghelaan 115, bus 1 - 9820 Merelbeke

+32 9 272 25 00

www.ilvo.vlaanderen.be ilvo@ilvo.vlaanderen.be

Inagro vzw

Ieperseweg 87 - 8800 Rumbeke Beitem

+32 51 27 32 00

www.inagro.be info@inagro.be



**PRAKTIJKPUNT LANDBOUW
VLAAMS-BRABANT**

in samenwerking met



ILVO

met de steun van



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland