

Code van goede landbouwpraktijken

Bestrijdingsmiddelen

Inhoud

Inhoud	2
Vooraf	5
Basisinformatie over bestrijdingsmiddelen	6
BESTRIJDINGSMIDDELEN IN LAND- EN TUINBOUW	6
<i>Verskillende soorten bestrijdingsmiddelen</i>	6
<i>Erkenning van bestrijdingsmiddelen</i>	6
<i>Giftigheid van bestrijdingsmiddelen</i>	7
Indeling	7
Chronische toxiciteit	8
Residuen van bestrijdingsmiddelen	9
Resistentie	10
<i>Gevolgen voor het milieu</i>	10
Hoe komen bestrijdingsmiddelen in het milieu terecht?	10
Hoe reageert het milieu op bestrijdingsmiddelen?	12
ZO VERMINDERT U HET GEBRUIK VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN	14
<i>Algemene maatregelen</i>	14
<i>Geleide bestrijding</i>	14
<i>Geïntegreerde bestrijding</i>	15
<i>Toekomstperspectieven</i>	15
VEILIG EN MILIEUVRIENDELIJK OMGAAN MET BESTRIJDINGSMIDDELEN	17
<i>Gebruik een veilig en milieuvriendelijk spuittoestel</i>	17
Voor de volle grond: de veldspuit	17
Boomgaarden: nevel- of tunnelspuit	18
Spuittoestellen voor glasteelten.....	19
<i>Kies de juiste spuitdop</i>	19
Spuitdopsoorten.....	19
<i>Bestrijdingsmiddelen bewaren</i>	20
<i>Let op bij het vullen</i>	20
<i>Zorg voor uw eigen veiligheid</i>	21
<i>Bereken de hoeveelheden die u gaat gebruiken</i>	21
Vereiste druppelgrootte	22
Vereiste dopdebiet.....	23
Vereiste spuitdruk	23
Samengevat: hoe kiest u de juiste spuitdopmaat?	24
<i>Aandachtspunten tijdens het spuiten</i>	24
Handige hulpmiddelen	24
Let speciaal op de perceelsranden	25
<i>Na het spuiten</i>	25
Wat doet u met spuitresten?	25
Behandel de lege verpakkingen als gevaarlijk afval.....	25
Onderhoud uw spuittoestel	26
Verplichte technische controle van spuittoestellen.....	26
BIOLOGISCHE LAND- EN TUINBOUW.....	28
<i>Onkruidbestrijding</i>	28
<i>Bestrijding van ziekten en plagen</i>	29
<i>Meer informatie</i>	30
MEER INFORMATIE	31
Bestrijdingsmiddelen verminderen: teelt per teelt	33
MAÏS	33
<i>Teelttechniek</i>	34
<i>Chemische onkruidbestrijding</i>	34
<i>Mechanische onkruidbestrijding</i>	34
<i>Combinatie mechanische en chemische onkruidbestrijding</i>	35
<i>Bestrijding van dierlijke parasieten</i>	35
<i>Ziektebestrijding</i>	36
<i>Goede landbouwpraktijk: gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de maïsteelt</i>	36

<i>Meer informatie</i>	36
GRASLAND	38
<i>Graslanduitbating</i>	38
<i>Graslandverbetering</i>	38
<i>Herinzaaien</i>	38
<i>Doorzaaien</i>	38
<i>Onkruidbestrijding</i>	39
<i>Bestrijding van dierlijke parasieten</i>	39
<i>Meer informatie</i>	40
AARDAPPELEN.....	41
<i>Een beredeneerde vruchtwisseling en een optimale bodemgesteldheid</i>	41
<i>Gezond pootgoed en een vlotte start</i>	41
<i>Onkruidbestrijding</i>	42
<i>Mechanische onkruidbestrijding</i>	42
<i>Bestrijding van dierlijke parasieten</i>	42
<i>Ziekten en plagen</i>	43
<i>Loofdding: mechanisch, chemisch of gecombineerd met lage dosissen</i>	44
<i>Oogst en bewaring</i>	45
<i>Meer informatie</i>	46
GRANEN	47
<i>Een ideaal zaaibed</i>	47
<i>Voorbehandeld zaaigraan: een absolute noodzaak</i>	47
<i>Het juiste tijdstip voor de zaai en de bijbehorende zaaidichtheid</i>	47
<i>Chemische onkruidbestrijding: selectieve middelen met een lage dosis</i>	48
<i>Mechanische onkruidbestrijding</i>	48
<i>Legering</i>	49
<i>Ziekten en plagen</i>	49
<i>Oogst en bewaring</i>	50
<i>Meer informatie</i>	51
SUIKERBIETEN	52
<i>Een uitgebalanceerde teeltrotatie die rekening houdt met aaltjes</i>	52
<i>Bodemvereisten voor een succesvolle teelt</i>	52
<i>Het juiste zaaitijdstip</i>	52
<i>Pillenzaad</i>	53
<i>Chemische onkruidbestrijding</i>	53
<i>Mechanische benadering</i>	54
<i>Ziekten en plagen</i>	54
<i>Meer informatie</i>	56
FRUITTEELT	57
<i>Kies een geschikt perceel</i>	57
<i>Zorg voor een goede perceelsinrichting</i>	57
<i>Breng de voedingstoestand van het perceel in orde</i>	58
<i>Een goede teelttechniek kan het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen verminderen</i>	58
<i>Gebruik gewasbeschermingsmiddelen doelmatig</i>	59
<i>Hanteer een goede toepassingspraktijk</i>	59
<i>Verlaag de hoeveelheid actieve stof</i>	60
<i>Vermijd het gebruik van milieu- en mensbelastende gewasbeschermingsmiddelen</i>	61
<i>Meer informatie</i>	62
AARDBEIENTEELT.....	63
<i>Maatregelen bij de teeltwisseling</i>	63
<i>Het einde van de oude teelt</i>	63
<i>Bij het begin van een nieuwe teelt</i>	64
<i>Glasreiniging en glasontsmetting</i>	64
<i>Hoe voorkomt u ziekten en plagen tijdens de teelt?</i>	64
<i>Biologische bestrijding en bestuiving</i>	65
<i>Gewasbeschermingsmiddelen gebruiken</i>	65
<i>Lees voor het gebruik altijd het etiket</i>	65
<i>Werk veilig, voorkom vergiftiging</i>	65
<i>Tips bij het klaarmaken van de spuitvloeistof</i>	65
<i>Toedieningstechnieken</i>	66
<i>Bestrijding van onkruiden</i>	67
<i>Voorkom resistentie</i>	67
<i>Meer informatie</i>	69

GROENTETEELT	70
<i>Overschrijd nooit de residutolerantie</i>	70
<i>Bodemontsmetting</i>	70
<i>Teelttechnische maatregelen om het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de glasgroenteteelt te verminderen</i>	72
<i>Biologische bestrijding in de glasgroenteteelt</i>	73
<i>Gewasbescherming in de openluchtteelt</i>	74
Mechanische onkruidbestrijding	74
Zaaizaadontsmetting.....	75
Teelttechnische maatregelen	75
Rassenkeuze	75
Toedieningstechniek.....	76
Registratie van gewasbeschermingsmiddelen	76
Geleide en geïntegreerde gewasbescherming	76
Biologische bestrijding.....	76
<i>Witloof</i>	77
Perceelgeschiktheid en bemesting	77
Bodembewerking en onkruidbestrijding	77
Witloofwortels rooien en bewaren	77
Verantwoorde gewasbescherming in de witloofteelt.....	78
<i>Champignonteelt</i>	79
<i>Meer informatie</i>	81
SIERTEELT	83
<i>Registreren is weten</i>	83
<i>Kies gezond en goed uitgangsmateriaal</i>	83
<i>Bedrijfshygiëne en teelttechniek</i>	84
<i>Kennis van ziekten en plagen – waarnemen en waarschuwen</i>	85
<i>Geïntegreerde en biologische gewasbescherming</i>	86
<i>Middelenkeuze en gewasbeschermingstechniek</i>	87
<i>Verminder het gebruik van remstoffen</i>	88
<i>Meer informatie</i>	89
De auteurs	90

Vooraf

Bestrijdingsmiddelen worden al sinds de jaren 1940-1950 zeer intensief gebruikt. Ze hebben dan ook heel wat voordelen: indirect hebben ze de arbeidsomstandigheden in de land- en tuinbouw verbeterd. Ze leveren een belangrijke bijdrage voor onze voedselvoorziening, de verbetering van de volksgezondheid en de algemene hygiëne. Uiteraard helpen ze ook de epidemische uitbraken van plantenziekten en plagen beter beheersen.

Bestrijdingsmiddelen kunnen echter ook heel wat nadelen hebben voor mens en milieu. Zelfs met de huidige generatie bestrijdingsmiddelen, die een stuk minder schadelijk zijn dan vroeger, moet het gebruik worden teruggedrongen. Helemaal uitschakelen kunnen we bestrijdingsmiddelen waarschijnlijk nooit, maar hun mogelijk schadelijke invloed voor het leefmilieu kan fors worden beperkt door een oordeelkundiger gebruik en door geleidelijk over te schakelen naar meer geïntegreerde en biologische gewasbeschermingsmethodes.

Tegen 2005 wil de Vlaamse overheid het gebruik van bestrijdingsmiddelen halveren in vergelijking met 1990. Die doelstelling lijkt misschien ambitieus, maar is perfect mogelijk: vandaag de dag bestaan er vele technieken waarmee u het gebruik van bestrijdingsmiddelen terug kunt dringen en tegelijk kosten bespaart. Als u ze gebruikt, levert u een belangrijke bijdrage aan een betere leefwereld.

De eerste hoofdstukken geven u een aantal vuistregels die voor alle teelten gelden. Daarna bespreken we specifieke maatregelen per teelt. Aan het einde vindt u een lijst van andere werken over bestrijdingsmiddelen en een lijst van de auteurs. Hebt u nog specifieke vragen over een bepaald onderwerp, dan kunt u ze altijd bereiken op de telefoonnummers die bij hun naam vermeld staan.

Johan Verstrynge
redactiecoördinator

Het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap kan in geen geval aansprakelijk of verantwoordelijk worden gesteld voor de eventuele ondoeltreffendheid van een product of methode die in dit werk wordt vermeld, noch voor gebeurlijke ongevallen die te wijten zouden zijn aan het gebruik ervan. Teksten of gedeelten van teksten die voorkomen in deze code, mogen worden gepubliceerd mits de bron duidelijk wordt vermeld.

Basisinformatie over bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw

De land- en tuinbouwsector behoort tot de grootste gebruikers van bestrijdingsmiddelen. Welke producten en welke hoeveelheid mag u eigenlijk gebruiken? En hoe giftig zijn deze bestrijdingsmiddelen eigenlijk? Dat leest u in dit hoofdstuk.

Verschillende soorten bestrijdingsmiddelen

Als we over bestrijdingsmiddelen spreken, hebben we het vooral over insecticiden, fungiciden (tegen schimmels), en herbiciden (tegen onkruiden en mossen. Ook loofdodingsmiddelen behoren tot deze groep). Daarnaast bestaan er onder meer ook afweermiddelen, slakkenbestrijdingsmiddelen en verdelgingsmiddelen voor knaagdieren.

Niet al die bestrijdingsmiddelen werken op dezelfde manier. Sommige spuit u op het blad zelf, andere op de bodem. Verder maken we ook een onderscheid tussen systemische en contactmiddelen.

- Contactmiddelen dringen de plant niet binnen. De werking is louter plaatselijk.
- Systemische middelen dringen in de plant binnen en worden getransporteerd door het sap.

Bij de insecticiden bestaan ook nog quasi-systemische middelen: ze dringen in het blad, maar blijven daar en worden niet over de hele plant getransporteerd.

Insecticiden worden voorts nog onderverdeeld in maaggiften (die het insect binnendringen via het spijsverteringsstelsel), contactgiften (die door de 'huid' van de insecten heendringen, met onder andere middelen tegen coloradokevers en aardvlooien) en gasvormige giften, die de insecten inademen. Vaak is een middel tegen één bepaald insect gericht en doodt het geen andere dieren.

Fungiciden worden niet alleen gebruikt tijdens de plantgroei, maar ook ervóór (zaadontsmetters) en na de oogst (tegen schimmels die optreden tijdens de bewaring). Voorts is er nog een onderscheid tussen:

- preventieve fungiciden, die de plant beschermen tegen de schimmels maar de infectie niet kunnen stoppen als ze er eenmaal is,
- curatieve fungiciden, die de ontwikkeling van de schimmel kunnen stoppen nadat een infectie is opgetreden.

Herbiciden. Totaalherbiciden worden gebruikt om alle plantengroei volledig te doden. Selectieve herbiciden bestrijden de onkruiden maar remmen de ontwikkeling van het gewas zelf niet. De selectiviteit van een herbicide hangt echter vooral af van de dosis en de toepassing. Als u de selectieve herbiciden te hoog doseert, heeft u hetzelfde effect als een totaalherbicide.

Herbiciden worden voorts ingedeeld in ontmossingsmiddelen, middelen tegen één- of tweezaadlobbigen (dicotylen), en middelen tegen één- en tweezaadlobbigen. Ook het toepassingstijdstip kan verschillen:

- vóór het zaaien of planten, na de grondvoorbereiding,
- na het zaaien maar voordat het gewas is opgekomen ('vóór opkomst'),
- als het gewas al opgekomen of geplant is ('na opkomst'),
- vóór de oogst (bijvoorbeeld om aardappelloof 'dood te spuiten').

Erkenning van bestrijdingsmiddelen

Producterkenningen. Elk bestrijdingsmiddel in België moet erkend zijn door het Ministerie van Landbouw. Die erkenning vindt u op het etiket of de bijsluiting, samen met de voorschriften voor veilig en efficiënt gebruik.

Van erkende producten is bewezen dat ze efficiënt werken en bij correct gebruik geen onaanvaardbare schade toebrengen aan de mens, het milieu of de gewassen zelf. Wie niet-erkende producten gebruikt of de gebruiksvoorschriften niet volgt, neemt onverantwoorde risico's en is bovendien strafbaar.

Let op met fungiciden die voor een bepaalde teelt niet erkend zijn, maar wel erkend zijn voor andere teelten of gebruikt mogen worden in andere landen.

Vervoerserkenningen. Wie grote hoeveelheden bestrijdingsmiddelen voor landbouwkundig gebruik wil vervoeren, wordt beschouwd als een vervoerder van gevaarlijke goederen over de weg en moet ook aan de Vlaamse milieuwetgeving voldoen.

Gebruikerserkenning. Naast de regeling voor de erkenning van de bestrijdingsmiddelen is ook een regeling voorzien voor de erkenning van de gebruikers en verkopers.

Speciale erkenning. Voor het gebruik van bepaalde zeer giftige gewasbeschermingsmiddelen is nog een aparte erkenning vereist (speciaal erkend gebruiker). Meestal gaat het hier om loonsproeiers. Als u methylbromide op uw bedrijf wilt laten gebruiken, moet u vooraf de toestemming vragen bij:

het Ministerie van Middenstand en Landbouw
Bestuur voor de Kwaliteit van de Grondstoffen en de Plantaardige sector
Dienst Plantenkwaliteit en Plantenbescherming
WTC, verdieping 3 - 6
Simon Bolivarlaan 30
1000 Brussel
Tel.: (02)208 37 15
Fax: (02)208 37 05

Giftigheid van bestrijdingsmiddelen

Lees altijd vooraf de bijsluiter of het etiket zodat u weet hoe, wanneer en met welke dosis u het middel precies moet gebruiken. Ga er niet van uit dat u het al kent, want het is mogelijk dat de tekst op het etiket is gewijzigd. Lees ook grondig welke maatregelen u moet nemen als het middel toch in contact komt met uw huid of ogen, of als u het inademt. Ook de verdeler of het antigifcentrum (tel.: (070)245 245) kunnen u inlichtingen geven als de bijsluiter niet voldoende duidelijk is.

Indeling

Gevarencategorieën. De giftigheid of de toxiciteit van een stof is de eigenschap om één of meer functies van een organisme tijdelijk of definitief nadelig te beïnvloeden. De acute giftigheid van een stof wordt over het algemeen uitgedrukt door de letale dosis 50 (LD₅₀): de hoeveelheid stof die 50% van een populatie proefdieren doodt. De LD₅₀ wordt uitgedrukt in mg werkzame stof per kg levend gewicht van de proefdieren. Hoe kleiner de LD₅₀, hoe toxischer het product. Voor aerosolen of poedervormige producten wordt de letale dosis bepaald door inademing (LC₅₀).

De LD₅₀-waarden mogen in geen geval op de mens worden getransponeerd. Bij bestrijdingsmiddelen wordt bovendien de werking van het volledige product bekeken, met inbegrip van de aanwezige hulpstoffen. De indeling in de categorieën 'zeer giftig', 'giftig' en 'schadelijk' gebeurt als volgt.

	Gevarencategorie	Vaste Preparaten	Vloeistoffen	Gassen
LD ₅₀ oraal in mg/kg lichaamsgewicht	zeer giftig giftig schadelijk	< 5 5 – 50 50 – 500	< 25 50 – 200 400 – 2000	
LD ₅₀ dermaal in mg/kg lichaamsgewicht	zeer giftig giftig schadelijk	< 10 10 – 100 100 – 1000	< 50 50 – 400 400 – 4000	
LC ₅₀ in	zeer giftig			< 0,5

mg/l lucht	giftig schadelijk			0,5 - 2 2 -20
------------	----------------------	--	--	------------------

Daarnaast zijn er ook nog:

- corrosieve producten, die bij aanraking een vernietigende werking op levende weefsels kunnen uitoefenen,
- irriterende producten, die door aanraking met de huid of met de slijmvliezen een ontsteking kunnen veroorzaken,
- sensibiliserende producten, die door inademing of opname via de huid een overgevoeligheidsreactie kunnen verwekken zodat bij een latere blootstelling aan de stof kenmerkende schadelijke effecten optreden,
- zeer licht ontvlambare, licht ontvlambare en ontvlambare producten, ingedeeld op basis van hun vlam- en kookpunt,
- oxiderende stoffen, die bij aanraking met ontvlambare stoffen exotherm (met grote warmteontwikkeling) reageren.
- ontplofbare stoffen, die bij aanraking met een vlam ontploffen of gevoeliger dan dinitrobenzeen zijn voor stoten of wrijving.

Drie klassen. Bestrijdingsmiddelen worden onderverdeeld in drie klassen.

	Klasse A, de gevaarlijkste klasse, omvat de giftige, zeer giftige en corrosieve producten.
	Klasse B omvat de schadelijke, irriterende en sensibiliserende producten.
	Producten die niet in de twee bovenstaande categorieën passen, worden niet ingedeeld. Dat wil echter niet zeggen dat ze ongevaarlijk zijn. Het kan bijvoorbeeld gaan om: <ul style="list-style-type: none"> • ontvlambare, licht ontvlambare en zeer licht ontvlambare producten; • oxiderende stoffen; • ontplofbare stoffen.

Sommige gewasbeschermingsmiddelen zijn giftig voor bijen en mogen dus niet worden gebruikt op bloeiende gewassen. Daarnaast zijn er ook gewasbeschermingsmiddelen die giftig zijn voor vissen en andere waterorganismen. U mag ze niet gebruiken in de omgeving van waterlopen. Beide verbodsbepalingen staan duidelijk aangegeven op het etiket.

Bij ongevallen. Op elke verpakking van een bestrijdingsmiddel staan ook aanwijzingen voor eerste hulp en (voor producten uit klasse A of B) aanwijzingen voor de dokter. Als er een ongeluk gebeurt, verwittigt u het best:

- de spoedgevallendienst, tel.: 100,
- het antigifcentrum, tel.: (070)245 245.

Chronische toxiciteit

Wie over een lange periode kleine hoeveelheden bestrijdingsmiddelen opneemt, kan als het ware langzaam vergiftigd worden (chronische toxiciteit). Dat kan soms generaties later nog leiden tot schade aan het genetische materiaal, effecten op de foetus, kanker en vruchtbaarheidsproblemen.

Om de chronische toxiciteit van een product vast te stellen, bepalen wetenschappers hoeveel milligram per kilogram lichaamsgewicht een mens kan innemen zonder dat er waarneembare schade optreedt (NAOEL-waarde: no adverse observable effect level of niveau zonder waarneembaar neveneffect). Die waarde wordt voor de veiligheid nog eens gedeeld door een factor tussen 10 en 1000 (meestal 100). Dat levert de ADI-waarde op: acceptable daily intake of aanvaardbare dagelijkse opname. Deze waarde geeft de dagelijkse dosis aan die een mens een leven lang zonder risico mag innemen, in mg/kg lichaamsgewicht. De huidige experimentele technieken zijn een stuk gevoeliger dan vroeger en kunnen dus schade vaststellen die vroeger niet waarneembaar was. In het geval van daminozide of cyhexatin zijn preventief beperkende maatregelen genomen omdat het vroegere onderzoek onvolledig was.

We geven enkele voorbeelden van LD50- en ADI-waarden.

	LD50 (mg/ kg lichaamsgewicht)	ADI
endosulfan	70-110	0,006
dichloorvos	50	0,004
pirimicarb	147	0,02
permethrin	430	0,05
malathion	1375-2800	0,02
captan	9000	0,1

De aanvaardbare dagelijkse inname van endosulfan is dus veel kleiner dan die van captan.

Residuen van bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen werken soms lang na. De middelen of hun afbraakproducten kunnen daardoor aanwezig zijn in de vruchten of groenten zelf en komen daardoor in de voedselketen van mens en dier terecht.

Om de verbruiker te beschermen, heeft de overheid voor elk bestrijdingsproduct residutoleranties vastgesteld: het aantal milligram residuen dat in een kilogram voedingsmiddel aanwezig mag zijn. Voor eenzelfde bestrijdingsmiddel kan de residutolerantie verschillen naar gelang van het gewas, de teeltwijze en de klimatologische omstandigheden.

Verschillen per land. Hoewel naar een gemeenschappelijke internationale norm wordt gestreefd, zijn de toleranties per land verschillend. Als u uitvoert, moet u voldoen aan de residutoleranties van het land van invoer.

Verschillen per teelt. Vooral bij groenten moet u veel aandacht schenken aan de residutolerantie. Teelten die volledig geoogst worden, zoals bladgroenten, zijn over het algemeen gevoeliger voor residuen dan teelten waarbij slechts een gedeelte van de plant geoogst wordt.

- Een aantal moeilijk afbreekbare herbiciden als atrazin, simazin en linuron is meer dan een jaar na de toepassing nog aanwezig in de grond. Dat kan gevolgen hebben voor gevoelige nateelten.
- Bij groenten onder glas kunnen problemen ontstaan met bromidenresiduen na een grondontsmetting met methylbromide.

Bij fruit komen residu's minder voor, en meestal nog doordat de teler niet-erkende middelen heeft gebruikt. Ook in granen zitten er na de oogst zelden residuen. Wel moet u opletten met de bestrijdingsmiddelen die u tijdens de bewaring aan het graan toevoegt.

Respecteer de veiligheidstermijn

U kunt moeilijk zelf bij iedere oogst naar het laboratorium stappen om de residuen in uw producten te meten. Daarom is voor elk product per teelt een veiligheidstermijn vastgesteld. Dat is de tijd dat u moet wachten na de behandeling om de hoeveelheid bestrijdingsmiddel onder de residutolerantie te verkrijgen. De veiligheidstermijn voor triadimefon bedraagt bijvoorbeeld 6 weken voor graan, 3 dagen voor komkommer en 2 weken voor pitvruchten.

De veiligheidstermijn wordt op de verpakking en op de bijsluiters vermeld, maar geldt alleen als u het middel ook correct gebruikt. Als u niet het risico wilt lopen dat u de residutolerantie overschrijdt, moet u rekening houden met:

- de erkende dosis,
- het maximaal aantal toegelaten behandelingen met een middel of met verschillende middelen die aanleiding geven tot eenzelfde residu,
- de gewasstadia waarop de toedieningen moeten worden uitgevoerd,
- de aanwezigheid van residuen afkomstig van vroegere behandelingen of door bioaccumulatie.

Resistentie

Bij langdurig gebruik van bestrijdingsmiddelen is het mogelijk dat de ziekten en plagen minder gevoelig of zelfs totaal ongevoelig worden voor het middel. Die resistentie ontstaat doordat niet alle planten of insecten van dezelfde soort ook volledig hetzelfde genetische materiaal hebben. Vooral bij herhaalde toepassingen van een bestrijdingsmiddel worden de gevoelige individuen wel gedood en de andere niet. Die laatste vermenigvuldigen zich verder tot ze effectief de meerderheid gaan uitmaken en de soort dus resistent is geworden.

- Bij fungiciden komt resistentie vooral voor met middelen die specifiek inwerken op één bepaald biochemisch proces. Ook tegen bepaalde verbindingen, bijvoorbeeld benzimidazolen, treedt vrij snel resistentie op, en zelfs kruisresistentie (resistentie tegen andere verbindingen van dezelfde groep).
- Waarschijnlijk kan elke insectensoort resistentie ontwikkelen tegen elk soort insecticide, maar in de praktijk komt ze alleen voor bij de vaakst bestreden insecten (huisvliegen, bladluizen) en bij middelen die al lang worden gebruikt, zoals bijvoorbeeld chloor- of fosforverbindingen. Maar onder meer de perenbladvlo heeft resistentie ontwikkeld tegen pyrethroiden, die nog niet zo oud zijn.
- Resistentie tegen herbiciden is in België meestal beperkt tot een aantal gevallen van monocultuur in de maïsteelt, de fruitteelt en de boomkwekerij, waar jarenlang hetzelfde herbicide of dezelfde herbicidengroep werd gebruikt. Zo is voor melganzevoet, zwarte nachtschade, klein kruiskruid en straatgras resistentie waargenomen tegen atrazin en simazin. Recent is echter ook gebleken dat duist in granen resistent is tegen de bladgraminiden fenoxaprop en clodinafop.

Resistentie vermijden

Resistentie kan u heel wat problemen bezorgen: de bestrijdingsmiddelen werken niet naar behoren en u moet op zoek gaan naar alternatieven die later misschien weer zullen leiden tot resistentie. Door de behandelingsdosis op te drijven, wordt de resistentie alleen maar sterker en gaat het middel dus nog slechter werken. Resistentie kunt u alleen voorkomen als u:

- het aantal behandelingen beperkt,
- *onderdoser*ing vermijdt,
- bij herhaalde behandelingen werkzame stoffen inzet die behoren tot verschillende chemische families,
- mengsels gebruikt van makkelijk afbreekbare bestrijdingsmiddelen die op verschillende manieren werken. Bij fungiciden kunt u bijvoorbeeld mengsels van specifieke en breedwerkende middelen gebruiken.

Gevolgen voor het milieu

Het is bekend dat bestrijdingsmiddelen effecten hebben op het milieu die door hun complexiteit nog niet volledig in kaart zijn gebracht. Onoordeelkundig gebruik (bijvoorbeeld lozingen in het oppervlaktewater) is uiteraard het schadelijkst. Maar ook door het normale gebruik komen de middelen onvermijdelijk terecht in bodem, lucht, en grond- en oppervlaktewater. Weliswaar worden de bestanddelen na verloop van tijd afgebroken, maar het afbraakproces levert soms zelf schadelijke producten op.

Sommige stoffen blijven bijzonder lang werkzaam en stapelen zich alsmaar verder op als ze verschillende keren na elkaar worden gebruikt. De halveringstijd varieert van enkele dagen (dimethoat, malathion en captan) tot 2 à 3 jaar voor gechloreerde koolwaterstoffen. Sommige herbiciden hebben een tijdelijk effect (glyfosaat, 2,4-D), andere hebben een werking van 1 à 3 maanden (triallaat, 2,4,5-T), een seizoen (atrazin, dichlobenil, monuron) of zelfs meer dan 12 maanden (picloram, bromacil, natriumchloraat).

Hoe komen bestrijdingsmiddelen in het milieu terecht?

Bodem. Vanaf het begin werden met bestrijdingsmiddelen veel bodembehandelingen uitgevoerd: in de beginperiode vooral volveldbehandelingen met persistente gewasbeschermingsmiddelen (organochloorinsecticiden zoals lindaan en aldrin, en fungiciden zoals quintozeen). Later werden de persistente chloormiddelen vervangen door minder persistente middelen (fosforverbindingen en carbamaten). De volveldtoepassing werd vervangen door een rijentoeppassing, wat

resulteerde in een kleinere hoeveelheid actieve stof per oppervlakte-eenheid. Systemische middelen (aldicarb) en selectieve bodemherbiciden (werkzaam voor, tijdens en na opkomst) worden nu meer gebruikt. In de groenteteelt gebeurt grondontsmetting meer en meer met totaalontsmetters. Hoewel bodembehandelingen hoe langer hoe meer worden gebruikt, zijn de dosissen per hectare dus steeds kleiner geworden.

Bestrijdingsmiddelen kunnen echter ook op andere manieren in de bodem terecht komen. De middelen die op planten worden gespoten, komen nooit helemaal op hun doel terecht. Ook de atmosfeer bevat kleine hoeveelheden middelen door vervluchtiging en verneveling. Zelfs tot op de noordpool zijn bestrijdingsmiddelen gevonden.

De bodem is een zeer complex systeem. Bestrijdingsmiddelen hebben geen rechtstreekse invloed op zijn fysische of chemische structuren, maar kunnen onrechtstreeks wel erosie veroorzaken doordat herbiciden soms ook de planten verdelgen die de bodem met hun wortelgestel tegen erosie beschermen. De middelen hebben vooral ook veel invloed op het leven in de bodem. Bepaalde bodemorganismen (aaltjes, ritnaalden, bietekevers of schimmels) kunnen echte schadeverwekkers zijn en moeten soms worden bestreden. Zelfs als dat gebeurt met specifieke middelen, kan dat zijn invloed hebben op het biologische evenwicht in de bodem.

De invloed van bestrijdingsmiddelen op bacteriën en schimmels is niet altijd duidelijk. De ene groep wordt geremd en de andere gestimuleerd, maar na een tijd herstellen de populaties zich meestal in dezelfde verhouding.

Aaltjes, mijten en springstaarten vormen de grootste groep ongewervelde dieren in de bodem (per vierkante meter weiland 1.000.000 aaltjes, 100.000 mijten en 40.000 springstaarten). Het aantal ongewervelden schommelt sterk volgens de seizoenen, zodat het moeilijk is om te zien of een daling in de populatie het gevolg is van een bestrijdingsmiddel of van de seizoenswisselingen. De middelen hebben soms vrij drastische gevolgen voor organismen waar ze niet tegen bedoeld zijn:

- sommige insecticiden-bodemontsmetters doden wel grote aantallen geleedpotigen, maar na een tijd herstelt de populatie geleedpotigen zich,
- sommige nematiciden doden ook veel mijten,
- populaties schadelijke soorten kunnen na een tijd stijgen omdat hun predators gevoeliger zijn voor het middel dan zichzelf.

De meeste insecticiden wijzigen tijdelijk sterk de populatieverhoudingen. De fungiciden en herbiciden zijn minder schadelijk voor de ongewervelden.

Regenwormen (200 tot 3000 stuks per vierkante meter) zijn zeer nuttige organismen. Door hun grote voedselreconversie (zij kunnen een akker in enkele jaren 'omploegen') zijn ze ook gevoelig voor alle milieugevaarlijke stoffen in de bodem. Bodemontsmettingsmiddelen doden praktisch alle regenwormen. Organische chloorinsecticiden zijn voor regenwormen weinig giftig. Fosforinsecticiden zijn wat giftiger, en carbamaatinsecticiden zijn vrij giftig. Fungiciden en herbiciden zijn normaal niet schadelijk voor regenwormen.

Oppervlaktewater. Bestrijdingsmiddelen vormen voor de meeste Vlaamse oppervlaktewateren een bedreiging voor de waterkwaliteit. In 1998 zijn 83 meetpunten in Vlaanderen geregeld bemonsterd. Alfa- en bèta-endosulfan/endosulfansulfaat zaten in 47% van de gevallen boven de wettelijke norm van 0,01 microgram per liter. Voor atrazin liggen de concentraties vaak het hele jaar hoger dan de drinkwaternorm van 0,1 microgram per liter en zijn zelfs maxima vastgesteld van 4,1 microgram per liter. Van simazin waren alleen in Bokrijk geen waarneembare hoeveelheden te meten. (Bron: Vlaamse Milieumaatschappij)

Dergelijke concentraties komen op verschillende manieren in het oppervlaktewater terecht. Bij hevige regenval spoelen de middelen mee met het water naar de waterlopen. Vooral als het regent vlak na de bespuiting, krijgt de waterloop dan een plotse concentratiepiek te verwerken. De middelen vinden ook hun weg naar ondiep grondwater dat ze horizontaal transporteert naar het oppervlaktewater. Dat is een geleidelijker proces, wat de concentraties veel lager houdt. Daarnaast kunnen waterlopen ook sterk verontreinigd worden doordat ze vlak naast landbouwpercelen liggen en de landbouwer geen veiligheidsstrook openlaat tussen zijn perceel en het water.

Net als in de bodem kunnen de residuen van bestrijdingsmiddelen zich opstapelen in het oppervlaktewater. Het bezonken slib in de waterbodem bevat vaak concentraties bestrijdingsmiddelen die in bepaalde omstandigheden weer vrijkomen en een sterk naleveringseffect veroorzaken. Een typisch voorbeeld zijn ook gronden die ontsmet worden met methylbromide, waarbij het anorganische bromide via drainage in grachten of putten terecht komt. Als u dat putwater achteraf als spoelwater gebruikt, verhoogt het bromidegehalte in de grond en stijgt de kans dat de gewassen te veel residu's bevatten.

Grondwater. Het grondwater in Vlaanderen is schaars en op termijn dreigt een tekort. Daarom zou het grondwater alleen mogen worden gebruikt voor hoogwaardige toepassingen als drinkwatervoorziening. Voor

andere toepassingen (bijvoorbeeld om te spoelen of machines te wassen) gebruikt u zoveel mogelijk alternatieve waterbronnen: regenwater, oppervlaktewater of gezuiverd afvalwater.

Het grondwater is in principe ook kwetsbaar voor bestrijdingsmiddelen die in de bodem uitlogen en na verloop van tijd doordringen tot in de grondwaterreserves. De mate waarin dat gebeurt, is onder meer afhankelijk van de diepte waarop die waterlagen liggen, de doorlaatbaarheid van de bovenliggende bodemlagen en uiteraard van de middelen en de dosis zelf. In Vlaanderen is het grondwater van een goede tot zeer goede kwaliteit en kan het dus in de drinkwatervoorziening worden gebruikt. Wel heeft onderzoek aangetoond dat er steeds meer uitloging is.

Sommige bestrijdingsmiddelen zijn bekend om hun groot uitlogingsrisico. Ze zijn ook slecht afbreekbaar en worden moeilijk in de bodem opgenomen. Het gaat onder meer om:

- de insecticiden aldicarb, ethiofencarb en carbofuran,
- de fungiciden carbendazim, dithiocarbamaten en thiofanaat-methyl,
- de herbiciden lenacil, dichlobenil en atrazin,
- het fumigantium DD.

Dergelijke middelen zijn erkend en mogen dus in principe worden gebruikt. Het is echter aan te raden om zoveel mogelijk alternatieven te gebruiken, als die bestaan.

Daarnaast zijn ook nog lindaan, bromacil, bentazon, 2,4-DB, diuron, isoproturon, linuron en simazin simazin en desethylatrazine (als afbraakproduct van atrazine) terug te vinden in het grondwater. In Vlaanderen blijkt tot 20% van de ondiepe grondwaterputten een atrazinconcentratie te hebben die hoger ligt dan de drinkwaternorm.

Drinkwater. Drinkwater wordt geproduceerd uit grondwater en oppervlaktewater. Bestrijdingsmiddelen horen uiteraard niet in drinkwater thuis en zowel de Europese als de Vlaamse wetgeving hanteert bijzonder strenge normen.

Zoals we hierboven zagen, zijn vooral oppervlaktewater maar ook grondwater soms sterk vervuild met residuen. Dat de kwaliteit van het Vlaamse drinkwater momenteel in bijna alle gevallen aan de normen beantwoordt, is voornamelijk te danken aan de inspanningen van de drinkwatermaatschappijen die hebben geïnvesteerd in nieuwe zuiveringstechnieken. Precies om dergelijke investeringen in de toekomst te vermijden, mogen er niet méér residuen van bestrijdingsmiddelen in het milieu terecht komen, en moeten ze op lange termijn zelfs verminderen. De producenten van bestrijdingsmiddelen hebben zich daar in 1996 overigens toe verbonden.

Lucht. Waar een concentratie bestrijdingsmiddelen in de lucht precies vandaan komt, is vaak moeilijk te bepalen vanwege de relatief grote transportafstanden in de atmosfeer.

Een belangrijke en erg directe luchtvervuilingsbron is drift: druppels spuitvloeistof die afdrijven naar andere delen van het perceel én naar de nevenliggende percelen. Het gevolg is dat het residugehalte op sommige plaatsen veel hoger kan liggen, dat grond en planten op de andere percelen verontreinigd worden en dat andere teelten beschadigd kunnen raken.

De mate van drift is onder meer afhankelijk van de spuihoogte, maar ook van temperatuur en windsnelheid. Directe driftproblemen doen zich het zichtbaarst voor bij herbiciden omdat ze goed waarneembare schade kunnen berokkenen aan planten van nabijgelegen percelen. Door drift kunnen ook mens en dier met bestrijdingsmiddelen in contact komen. Vooral met insecticiden kan zo iets gevaarlijk zijn.

De mate van vervluchtiging is niet alleen afhankelijk van de stof, maar ook van de temperatuur en het type behandeling. In elk geval is de kans op vervluchtiging bij elke behandeling vrij groot: om goed te werken, moet u het middel zo goed mogelijk verspreiden en dat resulteert in een dunne laag bestrijdingsmiddelen die zeer snel kan verdampen. Ook fumigantia (bestrijdingsmiddelen die in gas worden omgezet) zoals metam-natrium of dichloorpropeen worden makkelijk in de lucht opgenomen.

Bestrijdingsmiddelen vervluchtigen sneller van op de bladeren dan van op de grond. Planten staan immers meer bloot aan de invloed van de wind en hogere temperaturen, en de bladeren nemen de stof ook niet zo goed op. Meststoffen of ander organisch materiaal bevorderen de vervluchtiging uit de bodem. Hetzelfde is het geval met droge grond.

Hoe reageert het milieu op bestrijdingsmiddelen?

Bestrijdingsmiddelen kunnen erg verstrekkende gevolgen hebben op het milieu. Bij normaal gebruik hebben bestrijdingsmiddelen zelden of nooit een diepgaand effect op de belangrijke bodemprocessen, maar waakzaamheid blijft geboden, vooral bij herhaald en gecombineerd gebruik van sommige middelen. Bovendien zijn er nog heel wat andere effecten dan in de bodem alleen. Soorten kunnen bijvoorbeeld verdwijnen als ze gevoelig zijn voor de middelen en meer resistente soorten nemen dan de overhand. Daardoor wordt het natuurlijke evenwicht ernstig verstoord en neemt de soortenrijkdom sterk af. Een ander voorbeeld zijn de herbiciden, die heel wat planten doden en daardoor de erosie kunnen bevorderen: hoe minder planten, hoe minder wortels om de grond tegen te houden.

De middelen zijn in veel gevallen schadelijk voor bepaalde dieren en planten, wat uiteraard de bedoeling is: aaltjes, ritnaalden, bietenkevers en schimmels kunnen echte schadeverwekkers zijn. Maar naast de bedoelde effecten zijn er ook onbedoelde gevolgen. Schadelijke soorten kunnen na een tijd vermeederen wanneer hun natuurlijke vijanden gevoeliger zijn voor het middel. De schade aan bepaalde dieren kan rechtstreeks gebeuren (vergiftiging via het voedsel) maar ook onrechtstreeks, onder meer door een sterke afname van de voedselbronnen. Patrijzen en andere grondbroedende soorten, bijvoorbeeld, raken moeilijker aan insecten door het gebruik van insecticiden op de akkers. Voor de landbouw nuttige organismen als lieveheersbeestjes, zweefvliegen, bijen of regenwormen kunnen door een verkeerde toepassing van bestrijdingsmiddelen verdwijnen waardoor ze hun natuurlijke bestrijdingstaak niet meer kunnen uitvoeren.

Bioaccumulatie is een ander gevaar. Moeilijk afbreekbare middelen komen in de voedselkring terecht en stapelen zich op in het lichaam van de dieren (of in de planten zelf). Die verhoogde concentraties kunnen leiden tot groei- en voortplantingsstoornissen of zelfs de dood. Vooral dieren aan de top van de voedselpiramide worden bedreigd omdat zij de grootste concentraties te verwerken krijgen. Als water een kleine hoeveelheid bestrijdingsmiddelen bevat, krijgen kleine vissen in de loop van hun leven 500 maal die hoeveelheid binnen, terwijl visetende vogels tot 80.000 maal de oorspronkelijke hoeveelheid bestrijdingsmiddelen in hun lichaam kunnen opslaan.

De bovenstaande effecten gelden zelfs bij een normaal, goed gereguleerd gebruik van bestrijdingsmiddelen. Onoordeelkundig gebruik heeft gevolgen die veel drastischer zijn en op korte termijn duidelijk worden. Wie spuittoestellen in grachten spoelt of onkruid te fors gaat bestrijden aan de waterkanten, kan massale vissterfte veroorzaken. Door te spuiten tijdens de bloeiperiode ondervinden de bijen schade van het bestrijdingsmiddel. Voor sommige teelten betekent die verstoring van het bevruchtingsproces een belangrijk opbrengstverlies.

Concreet: hoe kunt u milieubewust omgaan met bestrijdingsmiddelen?

Het is belangrijk dat u de middelen oordeelkundig en gericht gebruikt. Dat wil zeggen:

- kies consequent voor minder milieubelastende producten (beter afbreekbare producten, contactherbiciden in plaats van totaalherbiciden, enzovoort),
- gebruik selectieve middelen met een lage dosis in plaats van breedspectrum bestrijdingsmiddelen,
- gebruik de middelen zo efficiënt mogelijk en houd de hoeveelheid zo laag mogelijk (bijvoorbeeld door rijenbehandeling in plaats van veldbehandelingen),
- voer stelselmatig alternatieven in die even efficiënt en milieuvriendelijker zijn (bijvoorbeeld geïntegreerde en biologische gewasbescherming),
- voorkom misbruiken,
- gebruik de bestrijdingsmiddelen alleen op de werkelijk bedreigde percelen,
- maak een spuitvrije zone vrij naast sloten, grachten, waterwegen, hagen en houtkanten, akkerranden, veldwegen en moerassige zones.

Hoe u deze richtlijnen in de praktijk kunt toepassen, leest u in de volgende pagina's.

Zo vermindert u het gebruik van bestrijdingsmiddelen

Niemand gebruikt bestrijdingsmiddelen voor zijn plezier: in bepaalde gevallen zijn ze wel degelijk nuttig en noodzakelijk. Maar met preventieve maatregelen kunt u veel ziekten en plagen voorkomen, wat automatisch het gebruik van bestrijdingsmiddelen doet dalen. Vaak zijn er ook alternatieve methodes die even veel resultaat boeken. Wel moet u voldoende weten over de planten, ziekten en plagen om te weten wanneer een chemische behandeling echt nodig is en wanneer niet.

Algemene maatregelen

Preventie. Een gezonde teelt die weinig bestrijdingsmiddelen nodig heeft, moet u van bij het begin in optimale omstandigheden verzorgen. Controleer altijd of uw plantmateriaal gezond is en kies voor cultivars die resistent zijn tegen veel ziekteverwekkers. Verzorg ook de teelttechniek:

- zorg voor een goede bedrijfshygiëne,
- zorg voor een ruime vruchtwisseling,
- bemest niet te veel (maar ook niet te weinig),
- zaai of plant niet te dicht op elkaar,
- zaai of plant op het beste tijdstip.

Curatief. Hoe meer u weet van de parasiet en van de factoren die zijn ontwikkeling en verspreiding beïnvloeden (levenscyclus, beste bestrijdingstijdstip), hoe gemakkelijker en hoe kostenbewuster u een parasiet kunt bestrijden. Controleer uw gewassen regelmatig (monitoring). Stel uzelf de volgende vragen:

- welke parasieten zijn aanwezig?
- kunnen de aanwezige aantallen schade veroorzaken en is het nodig om ze te bestrijden?
- wat is het resultaat van de behandeling?

Als een behandeling werkelijk nodig is, kiest u voor de bestrijdingsstrategie die:

- de parasiet zo effectief mogelijk bestrijdt,
- het milieu zo weinig mogelijk schaadt,
- veilig is voor de mensen.

Dat doel kunt u meestal op verschillende manieren bereiken. Het kan uiteraard chemisch, waarbij u erop moet letten dat u het middel zo efficiënt mogelijk inzet. Maar er zijn ook een aantal mechanische, biologische of fysische bestrijdingsmethoden (bijvoorbeeld gronden stomen) mogelijk.

Geleide bestrijding

De geleide bestrijding is een eerste stap in de richting van een verantwoorde gewasbescherming. In dit systeem voert u geen routinebespuitingen meer uit, maar gebruikt u het bestrijdingsmiddel op het moment dat dat het meest effect heeft. Zolang de kosten voor de bestrijding niet opwegen tegen het verlies door plantenschade, heeft het immers geen zin om bestrijdingsmiddelen te verspillen.

Pas als de parasietenpopulatie zo groot dreigt te worden dat u financiële schade lijdt en de schadedrempel dus bereikt is, grijpt u in. Meestal wordt dat moment aangegeven door 'waarschuwingsberichten' van onderzoeksinstellingen, of proeftuinen of -centra. Verderop in dit handboek, als we de teelten apart bespreken, geven we telkens aan welke waarschuwingssystemen momenteel bestaan.

Biologische land- en tuinbouw

De biologische land- en tuinbouw is een landbouwsysteem dat veel aandacht schenkt aan de samenhang tussen plant, dier, mens en omgeving. In het hoofdstuk achter aan dit eerste deel gaan we dieper in op die teeltwijze en haar voor- en nadelen.

Geïntegreerde bestrijding

De geïntegreerde bestrijding is de rationele toepassing van een combinatie van biologische, biotechnologische, chemische en fysische bestrijding en teelt- of gewasveredelingsmaatregelen waarbij het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen wordt beperkt tot het strikte minimum dat noodzakelijk is om populaties van verschillende organismen onder de drempels te houden waarbij in economisch opzicht onaanvaardbare schade of verliezen optreden.

Een geïntegreerde bestrijding gebruikt de verschillende mogelijke bestrijdingstypes binnen één afgewogen geheel. Een rationeel, gericht gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen vormt daarbij pas de laatste stap in een hele ketting van (preventieve) teelt- en bestrijdingsmaatregelen, waarbinnen ook biologische technieken hun plaats hebben. De chemische middelen zijn bij voorkeur weinig persistent en selectief, zodat ze het ecosysteem zo weinig mogelijk schade toebrengen en de natuurlijke vijanden van de parasieten hun werk kunnen doen. In België is de geïntegreerde teelt wettelijk geregeld voor pitfruit. U leest er meer over in het hoofdstuk over de fruitteelt verderop in dit handboek.

Centraal bij de geïntegreerde teelt staat dezelfde gedachte als bij de geleide bestrijding: pas als de parasietenpopulatie zo groot dreigt te worden dat u financiële schade lijdt, grijpt u in. Maar terwijl de geleide teelt daarvoor vooral steunt op waarschuwingssystemen (als eerste stap naar een beter beheer van de bestrijdingsmiddelen) gebruikt de geïntegreerde teelt de hele waaier van beschikbare technieken. Wie niet voor de biologische landbouw kiest, vindt hier het meest milieuvriendelijke alternatief door onder meer:

- resistentie te voorkomen (onder meer door bestrijdingsmiddelen te gebruiken die tot verschillende groepen behoren),
- de natuurlijke vijanden van de parasieten te sparen,
- rekening te houden met de toepassingsomstandigheden (sommige middelen werken bijvoorbeeld niet onder een bepaalde temperatuur),
- rekening te houden met de mogelijkheden voor plaatselijke behandeling (zaadbehandeling, planten aangieten, rijenbehandeling),
- rekening te houden met de juiste toepassingswijze.

Hoe meer kennis u hebt over de parasiet, de teelt(technieken), het bestrijdingsmiddel en zijn werkwijze en bijwerkingen, hoe beter u de geïntegreerde teelt kunt toepassen.

Toekomstperspectieven

Verbeterde niet-scheikundige bestrijdingsmethoden. In het verleden zijn diverse cultuurmaatregelen wat op de achtergrond gedrongen doordat bestrijdingsmiddelen ze overbodig leken te maken. Nu duidelijk wordt dat ook bestrijdingsmiddelen geen wonderen kunnen doen, zullen een goede vruchtwisseling, bodembewerking, bemesting, aanpassingen van zaai- en plantdata, en de verwijdering van oogstresten en mengculturen weer volop in de belangstelling komen.

De mechanische en thermische onkruidbestrijding zullen worden geperfectioneerd en de biologische gewasbescherming zal verder in belang toenemen. Wellicht zullen niet alleen insecten maar ook een aantal schimmels en onkruiden biologisch kunnen worden bestreden.

Nieuwe bestrijdingsmiddelen. Alternatieven als biologische bestrijdingswijzen en het gebruik van ziekte- en plaagresistente gewassen kunnen het gebruik van pesticiden aanzienlijk verminderen, maar lossen niet alle problemen op. Bestrijdingsmiddelen zullen op de markt blijven komen, maar met verbeterde eigenschappen:

- een grotere efficiëntie, zeker bij een aantal 'probleemziekten' (zoals tarwehalmdoder, bacteriosen en vaatziekten), een aantal 'probleemplagen' (zoals schildluizen, nematoden en tripsen) en 'probleemonkruiden' (zoals meerjarige grassen),

- minder acute en chronische toxiciteit, en een specifiekere werking (dus: minder schade aan organismen waar het middel niet voor is bedoeld en dus meer veiligheid en milieuvriendelijkheid),
- minder persistentie, zodat het gevaar voor residuen minimaal wordt en geen bioaccumulatie mogelijk is,
- minder resistentiegevaar doordat er nieuwe producten op de markt komen met een werkingspatroon dat fundamenteel verschilt van de bestaande middelen,
- een lage gebruiks dosis (momenteel kunt u voor sommige producten al volstaan met enkele tientallen gram actieve stof per hectare).

Er zullen waarschijnlijk ook middelen op de markt komen met een heel nieuwe werking. Al verschillende jaren wordt bijvoorbeeld de doorbraak voorspeld van bestrijdingsmiddelen die gebaseerd zijn op levende micro-organismen. Deze middelen vormen vandaag maar een zeer klein percentage van de markt en zijn vrijwel uitsluitend gebaseerd op *Bacillus thuringiensis*.

Veredeling. Met de klassieke kruisingstechnieken is het een zeer tijdrovend werk om nieuwe, resistente rassen te kweken. Het voorbije decennium zijn technieken om een gen in een plant te plaatsen verder uitgewerkt, zodat men bijvoorbeeld de eigenschappen van een bacterie om een giftige stof voor een parasiet te vormen, kan overplanten in een plant. Dat kan leiden tot cultuurgewassen die resistent zijn tegen allerlei vretende insecten. Ook de eerste voorbeelden van genetisch gemanipuleerde schimmelresistente planten zijn een feit.

Met genetische manipulatie kunnen cultuurplanten ook resistent worden gemaakt tegen bepaalde herbiciden. Dat is echter niet automatisch milieuvriendelijk omdat men zo het gebruik van bepaalde herbiciden stimuleert. Ook bij het telen van genetisch gemanipuleerde planten moeten dus voorzorgen worden genomen en moet geval per geval goed worden nagedacht over alle mogelijke risico's voor het milieu of voor de volksgezondheid. Het is bijvoorbeeld niet ondenkbaar dat de resistentiegenen van de herbicidenresistente gewassen zich verspreiden in onkruiden zelf, waardoor het voordeel van het genetisch gemodificeerd organisme zelfs omgebogen zou kunnen worden in een nadeel.

Geperfectioneerde spuittechnieken. Een geperfectioneerde spuittechniek werkt milieuvriendelijker en efficiënter omdat hetzelfde resultaat bereikt wordt met minder product. Een spuittoestel kan pas met zeer lage dosissen werken als het weinig afwijkingen geeft en de dosis nog altijd homogeen kan verdelen over het perceel. Een goede spuitboomophanging vermijdt ongewenste verticale spuitboombewegingen, wat afwijkingen in de verdeling van de spuitvloeistof tot ongeveer de helft vermindert. Actieve stabilisatietechnieken kunnen dan weer de horizontale spuitboombewegingen beheersen. Injectordoppen, elektrostatische spuittechnieken en luchtondersteunend spuiten beperken de drift.

Precisielandbouw. Een nieuwe ontwikkeling is de precisielandbouw. Die optimaliseert het rendement door verschillen in bodem en gewastoestand binnen het perceel mee in rekening te brengen en de dosering daaraan aan te passen. Bodemeigenschappen, bemestingsgraad, besmettingsgraad of gewasschade en de gewasopbrengst van vorige seizoenen worden allemaal in kaart gebracht. Via een Global Positioning System (GPS) volgt de spuitmachine die gegevens tot op enkele decimeters nauwkeurig en berekent ze de juiste dosering.

Momenteel verkeert de precisielandbouw nog in een aanvangsfase en weegt de investering meestal niet op tegen de winst. Met bladgroendetectie kan de precisiebehandeling nog verder uitgebouwd worden: fotosynthesemeters passen dan de hoeveelheid spuitmiddel aan de fotosyntheseactiviteit aan.

Veilig en milieuvriendelijk omgaan met bestrijdingsmiddelen

U kunt het gebruik van bestrijdingsmiddelen terugdringen, maar een volledige uitschakeling kunt u in de klassieke landbouw nooit bereiken. Wel kunt u een heel aantal maatregelen nemen om ze rationeler te gebruiken.

Gebruik een veilig en milieuvriendelijk spuittoestel

Een goed spuittoestel:

- kan verschillende soorten vloeistoffen verspuiten,
- biedt een ruime keuze in spuitvolume (100-1000 l/ ha),
- kan worden uitgerust met spuitdoppen voor verschillende spuitdebieten en druppelgroottes,
- garandeert een goede bedekking van het gewas,
- heeft een eenvoudig te regelen spuitdruk tussen 1 en 5 bar,
- heeft een spuitboom waarvan de hoogte eenvoudig te regelen is,
- heeft een stabiele spuitboom (scharnierend, zelfcorrigerend of instelbaar),
- kan worden bediend vanuit de cabine,
- is gemakkelijk en snel klaar te maken voor transport,
- heeft een goede, het liefst automatische regeling van het spuitvolume en de spuitdruk.

Een milieuvriendelijke machine heeft bovendien:

- een vultrechter en een spoelinstallatie,
- een schoonwatertank om het toestel op het veld te reinigen en door te spoelen. Op die manier hoeft u niet voor elke reiniging terug te keren en voorkomt u problemen of verstoppingen. Doordat het middel sterk verdund wordt, is het gevaar voor uitspoeling naar het milieu minder groot, maar u mag het toestel nooit reinigen in de buurt van waterlopen. U kunt de tank ook gebruiken om uw handen te wassen, de vultrechter na te spoelen of de spuitresten te verdunnen,
- een terugloop in de aanzuigleiding die ervoor zorgt dat u de tank volledig kunt leegspuiten voordat u een nieuw product gebruikt. Omdat het mengen dan niet meer automatisch door de instroom vanuit de leiding gebeurt, moet u dan wel op een andere manier mengen, bijvoorbeeld met een mechanische roerder.

Momenteel zijn er injectiesystemen in ontwikkeling met gescheiden tanks voor het spuitmiddel en het water. Een doseerpomp injecteert het spuitmiddel tijdens het rijden met de gewenste mengverhouding in de waterstroom, waardoor de spuitresten tot het strikte minimum worden beperkt. Met een dergelijk injectiesysteem kunt u de concentratie tijdens de behandeling wijzigen en kunt u de spuitdosis veel gelijkmatiger houden bij gelijke spuitdruk.

Voor de volle grond: de veldspuit

Een veldspuit heeft een erg brede spuitboom met spuitdoppen die op een regelmatige afstand van elkaar staan: gewoonlijk 50 cm. Door die spanwijdte bestaat het gevaar dat de spuitboom gaat zwiepen of schommelen, wat het spuitresultaat verslechtert. De spuitboom moet ook altijd evenwijdig met de bodem blijven. Op vlak terrein hangt hij dus horizontaal, maar op onregelmatige of hellende terreinen moet hij worden bijgesteld. Alle spuitdoppen op een veldspuit hebben hetzelfde spuitbeeld, dat gedeeltelijk overlapt om een homogeen spuitbeeld te verkrijgen.

U kunt de volgende hulpmiddelen bij de veldspuit gebruiken om het gebruik van bestrijdingsmiddelen te verminderen en het effect te verhogen:

Veldspuit met luchtondersteuning. Over de volle breedte van de spuitboom zorgt een luchtzak met gaten voor een naar onderen gerichte luchtstroom die de drift reduceert en zorgt voor een betere indringing in het gewas. De lucht wordt aangevoerd door een grote ventilator.

Rijenbespuiting. Door alleen in de rij te spuiten, kunt u de hoeveelheid spuitmiddel sterk reduceren. Het onkruid tussen de rijen kan eventueel mechanisch verwijderd worden.

Voor laag staande gewassen gebruikt u één spuitdop per rij. Voor hogere gewassen is het aangewezen om een spuitdop links en rechts van het gewas te voorzien. Door een spuitinstallatie op een schoffelmachine te bouwen, kunt u in één bewerking schoffelen en spuiten tegelijk.

Plaatsgerichte toediening. Een sensor die bladgroen detecteert, kan worden gebruikt om alleen te spuiten op de plaats waar de plant staat. De sensor is lichtgevoelig, zodat u dus ook in het duister kunt werken. Deze sensor wordt nog niet algemeen gebruikt, maar kan het spuitvolume fors verminderen.

Strokenbespuiting. Bij een behandeling met niet-selectieve herbiciden tussen de rijen schermt u de rij af met beschermkappen of bladlichters. U kunt de strokenspuit ook gebruiken voor onderbladbespuiting. In sommige uitvoeringen worden daarvoor verlaagde doppen gebruikt.

Onkruidstrijker. Dit systeem wordt gebruikt voor onkruid dat boven het gewas uitkomt. Het niet-selectieve herbicide wordt niet gespoten, maar aan het onkruid gestreken met een horizontale staaf die permanent met spuitmiddel wordt bevochtigd. Op deze manier is de emissie naar de lucht minimaal en komt het middel alleen terecht op het onkruid zelf.

Hoe plaatst u de spuitdoppen?

Op een veldspuit gebruikt u normaal spleetdoppen (zie hieronder). De meeste hebben een tophoek (de hoek die wordt gemeten tussen de uitersten van de spuitnevel) van 110°.

Opdat de spuitkegels van naburige doppen elkaar niet zouden verstoren, worden de doppen geschrinkt geplaatst in een hoek tussen 10° en 15°. Bij een standaard dopafstand van 50 cm stelt u de hoogte in op 50 tot 70 cm boven het gewas. Op die manier krijgt u een dubbele overlapping van de spuitkegels, wat een gelijkmatig spuitbeeld oplevert. Bij sommige spuitdooptypes is een driedubbele overlapping aangewezen.

Boomgaarden: nevel- of tunnelspuit

De nevelspuit. Een ventilator blaast met grote snelheid lucht door de blaasmonden rond de ventilator. De spuitdoppen vernevelen het spuitmiddel en het mengsel van lucht en spuitmiddel wordt door de luchtstroom naar de bomen getransporteerd.

Doordat een nevelspuit zo kleine druppels produceert, is het gevaar voor emissie bijzonder groot. Spuiten bij emissiearme omstandigheden is zeker aan te bevelen.

Er zijn verschillende ventilatortypes.

- De axiaalventilator produceert grote luchthoeveelheden bij lage druk met veel turbulentie. De turbulentie bevordert de bladbeweging, waardoor de indringing en de depositie op het gewas verbeteren. Een nadeel is echter de hogere driftgevoeligheid van deze spuittechniek.
- De dwarsstroomventilator zuigt de lucht aan evenwijdig met de uitstootrichting. Dit type ventilator produceert kleine luchthoeveelheden aan een lage druk met weinig turbulentie. Daardoor heeft dit type minder driftgevoeligheid, maar de depositie op het gewas is niet zo goed als bij de axiaalventilator.

Het getuigt van professionalisme en een gezond milieubewustzijn dat steeds meer mensen kiezen voor de minder driftgevoelige dwarsstroomnevelspuit.

De tunnelspuit. Om de emissie te beperken, wordt de bomenrij omgeven door een tunnelconstructie. De vloeistof die niet door de bomen is opgenomen, wordt onderaan opgevangen en terug naar de tank gepompt. Deze techniek heeft als belangrijkste nadeel dat de bomen overal even hoog moeten zijn en dat de tunnelconstructie moeilijkheden levert bij het manoeuvreren.

Zolang de problemen met de tunnelspuit niet opgelost worden blijft de nevelspuit de meest aangewezen boomgaardspuit.

Hoe plaatst u de spuitdoppen?

Om streepvorming in de nevel te vermijden, staan de spuitdoppen op een boomgaardspuit het best iets buiten de ventilatorluchtstroom. U krijgt de beste bedekking als de blaasmonden 10-12° naar boven en 10-15° naar achteren gericht zijn. Als de blaasmonden naar achteren gericht zijn, mag er wel geen te harde wind staan, anders krijgt u te veel drift.

Spuittoestellen voor glasteelten

Wegens de steunconstructies in de serres is de volveldspuit bijna niet te manoeuvreren, tenzij eventueel met kleine tractoren en een beperkte werkbreedte. Aangezien er in de serres geen wind en dus ook geen luchtemissie is, mag de druppelgrootte kleiner zijn dan in het volle veld.

In de glastuinbouw wordt nog veel manueel gespoten, hoewel ook hier de automatisering oprukt. Een spuitrobot die met een constante snelheid over rails boven het gewas rijdt, is optimaal.

De rugspuit. De eenvoudige rugspuit heeft een met de hand bediende pomp. De nauwkeurigheid van het spuitbeeld hangt af van de gelijkmatigheid waarmee u die pomp bedient.

- Voor grotere oppervlakten kunt u werken met een rugspuit op voordruk. U laat de tank dan gedeeltelijk ongevuld zodat boven de vloeistof druk kan ontstaan die tijdens de behandeling langzaam terugloopt.
- Bij de motorrugspuit wordt de pomp aangedreven door een benzinemotor.
- De rugspuit met roterende schijfvernevelaar. (CDA of 'controlled droplet application' vormt de druppels niet met spuitdoppen maar met een motoraangedreven ronddraaiende schijf. Deze spuit kan ook met kleine spuitvolumes werken van 20 liter per hectare. U kunt de druppelgrootte en daardoor ook de emissie goed regelen.
- In de motorrugvernevelaar stuwt een ventilator met een grote snelheid lucht doorheen een pijp die u met de hand richt. In die luchtstroom wordt het spuitmiddel verneveld. Ook dit toestel is zeer emissiegevoelig. Zeker in de open lucht moet u onder emissiearme omstandigheden werken.

In de beschutte teelt kunt u daarnaast nog andere bestrijdingstechnieken toepassen, zoals aërosol, roken of branden. Interessant maar erg emissiegevoelig zijn ook:

- Low volume moisturing (LVM). Deze techniek creëert een spuitnevel van zeer fijne druppels, waardoor de spuitvolumes worden gereduceerd tot 20 liter per hectare. De druppeltjesnevel sedimenteert heel traag op het gewas en de onderkant van het gewas wordt weinig geraakt. Deze techniek is vooral aangewezen tegen vliegende insecten.
- Foggers. Deze techniek is nauw verwant aan de LVM – techniek. Hier wordt warmte gebruikt om de druppeltjes te vormen.

Kies de juiste spuitdop

Er bestaat een breed gamma spuitdoppen en elk jaar komen er nieuwe bij. Elk doptype is voor andere toepassingen geschikt en welke spuitdop u kiest, hangt ook af van de druppelgrootte, het debiet en de druk die u ermee wilt bereiken. Tabellen geven per spuitdoptype en -maat het debiet aan onder een bepaalde druk. Sommige tabellen geven ook de druppelgrootte.

We geven hier een overzicht van de belangrijkste soorten spuitdoppen en overlopen daarna de verschillende factoren waar u rekening mee moet houden als u een spuitdop wilt selecteren.

Spuitdopsoorten

Spleetdoppen zijn voor de meeste toepassingen het best geschikt. Ongeveer driekwart van de veldspuiten is ermee uitgerust. Ze:

- zijn weinig driftgevoelig, zeker als de druk niet te hoog ligt,
- geven een smal, ellipsvormig spuitbeeld,
- geven een goede vloeistofverdeling in de breedte bij een dubbele overlapping.

Gebruik voor de veldspuit bij voorkeur spleetdoppen:

- met een tophoek van 110°,
- die over een breed drukbereik een aanvaardbare druppelgrootte leveren.

Speciale spleetdoppen. Er zijn speciale types spleetdoppen op de markt om:

- een constant spuitbeeld te garanderen bij een druk van 1-4 bar,
- grote druppels op te leveren bij een druk van 2-4 bar,
- een asymmetrisch spuitbeeld te geven voor rijen- en strokenbespuiting,
- een gelijkmatig spuitbeeld te geven zodat geen overlapping nodig is,
- grote, met lucht gevulde, druppels te geven die weinig driftgevoelig zijn (luchtmengdoppen). Met dergelijke doppen zijn kleinere spuihoeveelheden mogelijk van bijvoorbeeld 125 liter per hectare. De ervaring zal moeten uitwijzen of deze doppen werkelijk effectiever zijn dan de klassieke spleetdoppen.

Werveldoppen. Gezien hun hoge driftgevoeligheid zijn werveldoppen niet geschikt voor veldspuiten. Ze worden wel gebruikt bij nevelspuiten om de druppels door de luchtstroom tot in het gewas te blazen. Werveldoppen geven:

- een spuitnevel met erg veel kleine druppels,
- een cirkelvormig spuitbeeld, waardoor u ook met overlapping geen gelijkmatig spuitbeeld kunt verkrijgen.

Ketsdoppen hebben een afgeplat spuitbeeld en een spuitnevel met zeer veel verschillende druppelgroottes. Ze worden weinig gebruikt omdat hun spuitnevel veel te grote en veel te kleine druppels bevat en zijn eigenlijk alleen geschikt om grote spuitvolumes toe te dienen. Gebruik ze niet bij veldspuiten, tenzij voor een vooropkomstbehandeling of om vloeibare meststoffen te spuiten.

Driestraaldoppen mag u nooit gebruiken voor bestrijdingsmiddelen. Ze hebben een heel onregelmatige spuitnevel en worden alleen gebruikt voor vloeibare meststoffen.

Bestrijdingsmiddelen bewaren

Gewasbeschermingsmiddelen slaat u het best op in een lokaal dat alleen daarvoor dient en dat:

- goed verlucht, droog en vorstvrij is,
- op slot kan en ontoegankelijk is voor kinderen,
- gescheiden is van de woning, van de stallen en van de voederopslagplaatsen,
- brandveilig is (onder meer met goede elektrische leidingen) en een blustoestel heeft.

Op de deur zet u goed zichtbaar een doodshoofd met de vermelding 'vergif'. Bewaar de producten in hun oorspronkelijke verpakking: giet nooit een middel over in andere flessen of vaten en bewaar ze soort per soort: insecticiden bij insecticiden, fungiciden bij fungiciden. Zo voorkomt u vergissingen.

Let op bij het vullen

Laat nooit flessen geopend of onbewaakt staan tijdens het vullen. Laat ook niemand in de buurt, zeker geen kinderen. Een ongeluk is snel gebeurd. In elk geval verloopt het vullen een stuk eenvoudiger als u:

- een spuitmachine heeft met een vultrechter die op werkhoogte aan de machine is bevestigd en de middelen via een injector in de tank spuit terwijl de tank met water wordt gevuld. Een vultrechter zorgt ervoor dat de middelen niet kunnen worden gemorst en dat u zelf minder in contact komt met het middel. Als de vultrechter niet op de machine aanwezig is, kunt u hem ook achteraf aanbouwen,
- oplosbare kunststofzakken gebruikt zodat u de producten veilig in de tank kunt brengen,
- een spuitmachine heeft met een spoelinrichting voor lege verpakkingen in de vultrechter. Zo kunt u de laatste resten uit de verpakking verwijderen, wat milieuvriendelijker en economischer is.

Producten mengen? Bestrijdingsmiddelen worden soms gemengd:

- om het aantal behandelingen te verminderen (waardoor u minder arbeid en minder energie moet investeren en de bodem minder vaak wordt samengedrukt),
- om de werking van het ene product aan te vullen met een ander product,
- omdat de werking van het ene product te versterken met een ander product. Daardoor is het in sommige gevallen mogelijk om de dosis te laten dalen.

U mag producten echter niet altijd met elkaar mengen. Ten eerste moeten alle producten in het mengsel hetzelfde toepassingstijdstip en dezelfde toepassingswijze hebben, want anders zullen bepaalde middelen minder effectief zijn. Bovendien kan een chemische reactie ontstaan die het mengsel minder efficiënt of zelfs schadelijk en giftig maakt. Vraag dus altijd inlichtingen aan de voorlichtingsdiensten van het Ministerie van Middenstand en Landbouw of aan de producenten van de middelen die u wilt mengen. Probeer daarna het nieuwe mengsel eerst uit op kleine schaal.

Zorg voor uw eigen veiligheid

Draag altijd passende beschermingskleding.

- Gebruik een waterafstotend spuitpak met daaronder zweetabsorberende kleding, tenzij u met een gesloten trekker spuit die voorzien is van een koolstoffilter. In dat geval is een stevige overall voldoende. Opgelet: u moet de koolstoffilter regelmatig vervangen of u bent niet langer beschermd. Als u helemaal geen koolstoffilter hebt, krijgt u in een gesloten trekker zelfs hogere dosissen binnen dan met een open trekker.

Verander onmiddellijk van kleren als u stopt met spuiten en was de spuitkleding gescheiden van de andere huishoudelijke was.

- De giftige stoffen dringen heel gemakkelijk door de huid. Als de kans bestaat dat u met het middel in contact komt, draagt u altijd handschoenen die goed passen, lang genoeg zijn en lang genoeg bestand zijn tegen de geconcentreerde middelen. Bij de minste verandering in uitzicht of stevigheid, verandert u onmiddellijk van handschoenen.
- Gezichtsmasker. Gebruik een gezichtsmasker om te voorkomen dat u giftige dampen of spuitdruppels inademt, zeker bij producten met op het etiket de tekst: 'Voorkom inademen van stof, damp of nevel'. Gebruik het liefst volledige gelaatsmaskers die ook beschermen tegen spatten in de ogen en goed aansluiten op uw gezicht. Het masker heeft in elk geval de bijpassende combinatiefilter (een voorfilter die stof en spuitnevels tegenhoudt en een actieve koolfilter die de schadelijke gassen en dampen tegenhoudt). Lees de handleiding bij de filter om te weten wanneer u hem moet vervangen.

Zorg dat u nooit in contact kunt komen met het geconcentreerde middel.

- Eet, drink of rook nooit tijdens het spuiten.
- Spuit het liefst terwijl u tegen de wind in rijdt.
- Kom niet over terrein dat al behandeld is.
- Voer reparaties altijd uit als u op voldoende afstand bent van het bespoten gedeelte. Zet altijd de pomp af voordat u de reparatie uitvoert en gebruik nooit uw mond of harde voorwerpen om een verstopte spuitdop te reinigen. Er bestaan borsteltjes die speciaal daarvoor gemaakt zijn.

Kies het juiste tijdstip. Het beste moment om te spuiten is laat in de avond, wanneer het over het algemeen windstil is en de temperaturen laag zijn, zodat weinig verdamping of bladverbranding optreedt. Vroeg in de morgen hebt u dezelfde weersomstandigheden, maar moet u er wel rekening mee houden dat de bladeren dan nat zijn, waardoor het spuitmiddel van de plant kan aflopen.

Als het na de spuitbehandeling regent, heeft de behandeling geen effect en spoelt het middel in de grond uit, wat nadelig is voor het milieu. Alleen voor bodemherbiciden is regen soms voordelig.

Bereken de hoeveelheden die u gaat gebruiken

Bepaal de goede formulering. De concentratie van het spuitmiddel hangt af van de spuihoeveelheid die u per hectare gebruikt. Om de juiste mengverhouding te krijgen, deelt u dus de spuitdosis actieve stof die u per hectare wilt aanbrengen door de vereiste spuihoeveelheid per hectare.

Minimaliseer spuitresten. Maak de juiste hoeveelheid spuitmiddel aan, zodat u achteraf niet met overschotten blijft zitten. Die hoeveelheid berekent u door de vereiste dosis per hectare te vermenigvuldigen met het aantal hectare dat u behandelt:

$$\text{hoeveelheid spuitmiddel} = \text{dosis per ha} \times \text{aantal ha}$$

U kunt ook de rijafstand als berekeningsbasis nemen:

$$\text{hoeveelheid spuitmiddel} = \frac{\text{dosis} \times \text{rijafstand (km)} \times \text{spuitboombreedte (m)}}{10}$$

In de praktijk zorgt u er het best voor dat uw laatste tank geen te kleine spuihoeveelheid bevat. Hoe kleiner de hoeveelheid, hoe makkelijker u doseerfouten gaat maken.

Concreet: hoe berekent u de juiste spuihoeveelheid?

U wilt 15 hectare behandelen met 350 gram (0,35 kg) spuitmiddel per ha aan 275 liter per hectare. De spuittank heeft een volume van 1000 liter.

- De mengverhouding is 1,27 gram bestrijdingsmiddel per liter water (namelijk: 350 gram/ha gedeeld door 275 liter/ha).
- U hebt in totaal 5250 gram bestrijdingsmiddel nodig (namelijk: 350 gram/ha x 15 hectare).
- U hebt in totaal 4125 liter water nodig (namelijk: 275 liter/ha x 15 hectare).

In de praktijk kunt u de tank 4 keer vullen met 1000 liter en de laatste keer vertrekken met 125 liter, maar dan hebt u veel meer kans op doseerfouten. Het is dus beter om de tank 5 keer te vullen met 825 liter (4125 liter gedeeld door 5). Per tank van 825 liter hebt u dan 1050 gram spuitmiddel nodig (825 liter x 1,27 gram).

[einde kader]

Vereiste druppelgrootte

Om de druppelgrootte te bepalen, moet u bedekkingsgraad, emissiegevoeligheid en gewasindringing tegen elkaar afwegen.

Hoe kleiner de druppels, hoe beter de bedekkingsgraad. Afhankelijk van de toepassing is een verschillende bedekkingsgraad vereist:

- 20-30 druppels per cm² voor insecticiden en systemische herbiciden,
- 30-40 druppels per cm² voor contactherbiciden,
- 50-70 druppels per cm² voor fungiciden.

Het is geen goed idee om de bedekkingsgraad bij grote druppels te verhogen door de dosering op te drijven. Dat is slecht voor het milieu en het is ook economisch niet interessant.

Hoe kleiner de druppels, hoe groter de emissiegevoeligheid. Zoals we hiervoor bespraken, komt een deel van het bestrijdingsmiddel onvermijdelijk in het milieu terecht door verdamping (bij hoge temperaturen en lage relatieve vochtigheid), drift (afhankelijk van de windsnelheid en -richting), of doordat het middel in de bodem verdwijnt. Kleine druppels zijn zeer emissiegevoelig voor verdamping of drift. Grote druppels kunnen dan weer van het gewas aflopen of spatten uit elkaar, en komen zo in de bodem en het grondwater terecht.

Grote druppels dringen dieper in het gewas dan kleinere druppels. De indringing hangt echter ook af van de druppelsnelheid, die kan worden verhoogd door een naar beneden gerichte luchtondersteuning. Kleinere druppels krijgen daarbij een extra voordeel: ze kunnen zich hechten op plaatsen die voor de grotere druppels niet bereikbaar zijn.

Concreet: blijf tussen 150 en 350 micrometer

Om de samenstelling van de spuitnevel te bepalen, wordt de VMD (volume mediane diameter) gebruikt. Dat cijfer, dat u terugvindt op de spuitdoptabellen, geeft de middelste druppelgrootte in de spuitnevel aan: 50% van het spuitvolume bestaat uit druppels die kleiner zijn dan deze diameter. Gebruik altijd een VMD tussen 150 en 350 micrometer:

- om emissie naar de lucht te vermijden mag de VMD niet kleiner zijn dan 150 micrometer,
- om emissie naar de grond te vermijden mag de VMD niet groter zijn dan 350 micrometer.

Vereiste dopdebiet

Het dopdebiet hangt af van de rijnsnelheid en van de spuihoeveelheid die u wilt gebruiken.

Spuihoeveelheid. Bij kleine spuihoeveelheden moet u minder heen en weer rijden om bij te vullen, maar door de hoge concentraties verhoogt de kans op een verkeerde dosering of verbranding. Grote spuihoeveelheden geven dan weer een grotere bedekkingszekerheid en minder emissie naar de lucht. Maar doordat het middel makkelijker van de planten afdruipt, is er meer emissie naar de bodem.

Rijnsnelheid. U kunt een rijnsnelheid kiezen tussen 3 en 12 kilometer per uur. Met lagere snelheden levert u nauwkeuriger werk af doordat het middel beter indringt, maar u hebt wel meer bestrijdingsmiddelen nodig per hectare. Bij hogere rijnsnelheden leiden kleine onnauwkeurigheden al gauw tot grote fouten.

Voor boomgaardspuiten is de maximale snelheid afhankelijk van de ventilatorcapaciteit. Raadpleeg het handboek van uw machine.

Concreet: hoe berekent u het dopdebiet?

Voor veldspuiten berekent u het dopdebiet (aantal liter per minuut) als volgt:

$$\frac{\text{spuihoeveelheid (l/ha)} \times \text{snelheid (km/h)} \times \text{dopafstand (m)}}{600}$$

Voor andere spuiten berekent u eerst het volledige spuitdebiet (aantal liter per minuut), en deelt u de uitkomst door het aantal doppen:

$$\frac{\text{spuihoeveelheid (l/ha)} \times \text{snelheid (km/h)} \times \text{werkbreedte (m)}}{600 \times \text{aantal doppen}}$$

Het berekende dopdebiet kunt u met verschillende spuitdopmaten verkrijgen (weergegeven door de codekleuren en codegetallen op de spuitdop). Kies bij voorkeur een dop die een aanvaardbare druppelgrootte geeft bij het debiet dat u nodig hebt. Blijf ook altijd binnen de drukgrenzen die de constructeur heeft opgegeven.

Vereiste spuitdruk

De spuitdruk moet aangepast zijn aan het gekozen doptype. Hoe groter de spuitdruk wordt, hoe meer kleine druppels de spuitnevel gaat bevatten. Voor veldspuiten ligt de optimale spuitdruk tussen 1,5 en 4 bar, en voor nevelspuiten tussen 3 en 5 bar.

Samengevat: hoe kiest u de juiste spuitdopmaat?

U wilt 250 liter per hectare spuiten met een snelheid van 6 kilometer per uur. Het dopdebiet is dan 1,25 liter per minuut ($250 \times 6 \times 0,5 / 600$). Uit de spuittabel blijkt dat u dat debiet kunt leveren met:

- een blauwe spleetdop aan 3,5 bar,
- een rode spleetdop aan 2 bar,
- een bruine spleetdop aan 1,25 bar.

U kiest normaal voor de rode spleetdop. Wilt u een fijnere spuitnevel, dan kiest u de blauwe dop, maar dan moet u wel rekening houden met een hoger driftrisico. Voor grotere druppels selecteert u de bruine spleetdop, met het risico dat u geen volledige bedekking verkrijgt.

Aandachtspunten tijdens het spuiten

- Zorg voor een spuitbeeld met druppels die groot genoeg zijn. Bij kleinere druppels vermijdt u drift door luchtondersteuning met bijvoorbeeld lucht-vloeistofdoppen.
- Houd de rijsnelheid constant: versnellingen en vertragingen zorgen ervoor dat het middel slechter verdeeld wordt.
- Gebruik kantdoppen om emissie naar de rand van het perceel te vermijden. Een bufferstrook langs de perceelsrand is ideaal.
- Pas de versnelling aan de spuitinstellingen van uw machine aan.
- houd regelmatig de manometer in de gaten en pas eventueel de werkdruk aan. Let op: een duidelijke wijziging in spuitdruk kan wijzen op een verstopping.
- houd het motortoerental constant. De spuitpomp wordt immers aangedreven door de aftakas. Zorg dat het motortoerental overeenstemt met het vereiste toerental van de aftakas.

Handige hulpmiddelen

Debietproportionele sturing. Om variaties in de rijsnelheid op te vangen, passen bepaalde systemen het spuitdebiet evenredig aan aan het motortoerental (DPM-systeem) of de rijsnelheid (DPA-systeem). Ongeveer 90 procent van de gebruikte spuittoestellen is uitgerust met een mechanische DPM-sturing, maar veel gebruikers zijn zich daar niet van bewust. Raadpleeg uw handleiding.

Spuitmonitor. Een spuitmonitor registreert de rijsnelheid, de spuitdruk en eventueel ook het spuitdebiet. Op die manier kunt u de spuihoeveelheid makkelijk controleren en eventueel (handmatig) corrigeren.

Spuitcomputer. Ongeveer 10 procent van de machines is uitgerust met een spuitcomputer.

In tegenstelling tot de spuitmonitor past deze computer het debiet automatisch aan de gemeten rijsnelheid aan. Als de aanpassing echter buiten de vooraf ingestelde drukgrenzen komt, moet u zelf ingrijpen en een andere dopgrootte kiezen.

In combinatie met een injectiespuit kan de spuitcomputer niet alleen de spuitdruk maar ook de concentratie van het spuitmiddel aanpassen. Daardoor blijft de druppelgrootte optimaal. Een extra troef bij deze machine is de mogelijke recuperatie van het geconcentreerde spuitmiddel.

Blijf de snelheid constant houden

Zelfs met systemen die het debiet aan de rijsnelheid aanpassen, hebt u er alle belang bij om uw snelheid constant te houden. De regeling wijzigt immers het spuitbeeld en dus zou ook de spuihoogte mee moeten veranderen. Dergelijke toestellen zijn echter nog niet op de markt.

[einde kader]

Let speciaal op de perceelsranden

Landbouwtechnisch is een teeltoptimalisatie pas mogelijk als het hele perceel vrij is van ziekten en plagen. Omdat een groot gedeelte daarvan het perceel binnendringt via de perceelsranden, is de behandeling daarvan uiterst belangrijk. Maar door drift is er ook meer gevaar voor schade aan naburige percelen (die niet altijd landbouwpercelen zijn):

- herbiciden kunnen schade veroorzaken in naburige teelten,
- in de buurt van woonzones kunnen gevaarlijke situaties ontstaan bij onoordeelkundig gebruik,
- waterlopen kunnen verontreinigd worden.

U kunt dergelijke schade vermijden door:

- te spuiten bij ideale weersomstandigheden,
- aan de perceelsranden altijd kantdoppen te gebruiken, zodat de behandeling niet verder reikt dan de spuitboom,
- altijd de uiteinden van de spuitboom af te schermen om de drift alsnog op te vangen,
- minstens 5 m van waterlopen weg te blijven zodat er onmogelijk gewasbeschermingsmiddelen in terecht kunnen komen,
- in de buurt van waterlopen bij voorkeur spuitmiddelen te gebruiken die niet giftig zijn voor de levende organismen in het water,
- het onkruid op de perceelsranden mechanisch te bestrijden als dat kan. Let wel op dat zich daar geen plagen gaan ontwikkelen waardoor u later juist meer bestrijdingsmiddelen zou moeten gebruiken,
- te zorgen voor een bufferzone rond het perceel waar geen gewasbescherming wordt toegepast. Die zone kan onbegroeid blijven of worden ingezaaid met gras of bloeiende planten. U kunt ook een talud, een haag of een andere barrière aanbrengen.

Met beheersovereenkomsten (met de overheid of via lokale initiatieven) kunt u de inkomensverliezen die voortvloeien uit het extensief beheer van perceelsranden of bufferstroken compenseren. Meer informatie vindt u bij de:

Vlaamse Landmaatschappij (VLM)
Gulden-Vlieslaan 72
1060 Brussel
Tel.: (02)543 72 00

Na het spuiten

Wat doet u met spuitresten?

Loos in elk geval nooit bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater. Het is niet alleen strafbaar, maar het is bovendien ook dodelijk voor het milieu. Als u na de behandeling niet te veel spuitmiddel over hebt, kunt u het eventueel opslaan tot de volgende behandeling. Is de hoeveelheid te groot, dan kunt u het middel sterk verdunnen (minstens tienmaal) en het met een hoge rijsnelheid en lage druk op het al behandelde perceel aanbrengen. Op die manier houdt u de overdosering verwaarloosbaar. Toch blijft dit een uitzonderingsmaatregel.

U kunt de middelen ook laten vernietigen, ophalen of opruimen door een erkend ophaler-verwerper van gevaarlijk afval. De lijst van deze bedrijven vraagt u aan bij de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM), Kanunnik De Deckerstraat 22-26, 2800 Mechelen, tel.: (015)28 43 25.

Behandel de lege verpakkingen als gevaarlijk afval.

Goed geledigde verpakkingen die u in de spoelinrichting van het spuittoestel grondig hebt gespoeld, zijn nog altijd gevaarlijk afval. U mag ze dus zeker niet met het gewone huisvuil meegeven of verbranden. Ofwel geeft u de lege verpakking weer af bij de handelaar, ofwel geeft u ze mee met de ophalingen van Fytofar, dat jaarlijks meer dan 80% (606 ton) van die verpakkingen recycleert. Inzamelplaatsen en -tijdstippen van die ophalingen worden aangekondigd in de vakpers. Fytofar is te bereiken op tel. (02)238 97 72 en fax (02)280 03 48.

Onderhoud uw spuittoestel

Minstens één keer per jaar moet u het spuittoestel grondig nakijken.

Constructie. Controleer de constructie op slijtage, zet loszittende onderdelen weer vast. Behandel beschadigde delen met roestwerende verf.

Aandrijving. Controleer de aansluiting op de aftakas en kijk of de lagers nog in goede staat zijn. Zorg ervoor dat alle bewegende delen goed beschermd zijn.

Pomp. Controleer aan de hand van het constructieboekje of de pomp goed werkt. Controleer de druk in de windketel (drukaccumulator).

Leidingen. Vul de tank gedeeltelijk met water en voeg daar soda of een biologisch afbreekbaar detergent aan toe. Pomp de vloeistof enige tijd rond en laat af en toe de spuitdoppen even werken. Controleer of de verschillende kranen goed werken. Laat de vloeistof enkele uren inweken en controleer intussen de leidingen op lekken of beschadigingen. Tap daarna het water af en demonteer spuitdoppen, dopafsluiters en filters.

- Reinig de filters en monteer ze weer.
- Vul de tank opnieuw met zuiver water en spoel elke sectie apart door op maximaal debiet (zonder spuitdoppen of dopafsluiters).
- Reinig de dopafsluiters en monteer ze weer.
- Reinig de spuitdoppen en controleer ze met een vergrootglas op slijtage. Monteer de spuitdoppen.

Manometer. De manometer is het belangrijkste controle-instrument van het spuittoestel en verdient dus bijzondere aandacht. Koppel een spuitleiding van de boomsegmenten bij de sectiekraan los en plaats daar een geijkte manometer. Vergelijk het resultaat met de uwe.

Spuitdoppen. Vang de vloeistof van elke spuitdop op in een geijkte doseercilinder en vergelijk de hoeveelheden. Vervang de doppen die meer dan 10% afwijken. Controleer ook de dopafstand.

Spuitcomputer. Volg de instructies in het onderhoudsboekje.

Verplichte technische controle van spuittoestellen

Behalve de spuittoestellen die met de hand draagbaar zijn, moeten alle toestellen om de drie jaar een technische controle ondergaan door het Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek (CLO, vroeger het Rijksstation voor Landbouwtechniek) van het departement Mechanisatie, Arbeid, Gebouwen, Dierenwelzijn en Milieubeveiliging in Merelbeke. Daar kunt u ook terecht voor vragen in verband met het onderhoud, de afstelling en de keuring van uw spuittoestel. Het adres: Burgemeester Van Gansberghelaan 115, 9820 Merelbeke. Tel.: (09)252 56 87.

De controles gebeuren op verplaatsing in heel Vlaanderen en omvatten de volgende aandachtspunten.

Algemene toestand.

- Algemeen onderhoud van het spuittoestel.
- Aanwezigheid van tankmarkering op de spuittank.
- Beschadigingen aan bewegende onderdelen.
- Bescherming van bewegende onderdelen (aftakas, V-riemen). Bij onvoldoende bescherming kan de machine worden afgekeurd.

Aanwezigheid van filters (vulopening en andere).

Spuitboom.

- Algemene toestand.
- Horizontale en verticale kromming. Een spuitboom met een verticale afwijking van meer dan 50 cm wordt afgekeurd.
- Ophanging. Bij pendelsystemen wordt gecontroleerd of het systeem niet te strak staat of te los zit.

- Afstand tussen de doppen. Alle doppen moeten op dezelfde afstand staan.
- Verticale stand van de dophouders.
- Scharnieren en uiteinden mogen geen speling hebben.
- Er mogen geen hindernissen (bijvoorbeeld leidingen) onder de spuitboom hangen die het spuitbeeld kunnen verstoren.

Voor nevelspuiten wordt uiteraard niet de spuitboom gecontroleerd. Daar gelden de volgende regels.

- De verdeling van de spuihoeveelheid moet links even groot zijn als rechts.
- Als de spuitdoppen niet allemaal dezelfde zijn, moeten de verschillende doppen links en rechts op dezelfde plaats worden aangebracht.

Roersysteem. Er wordt gecontroleerd of de terugloop een goede menging oplevert.

Drukstabiliteit.

- Met een ijkmanometer wordt de goede werking van de manometer gecontroleerd. Hiervoor kan het spuittoestel afgekeurd worden
- Luchtklok. Een foutieve druk in de luchtklok wordt ter plaatse aangepast. Als het membraan stuk is, wordt de machine afgekeurd.

Druk in de secties. De druk moet in alle secties gelijk zijn. Ongelijke druk kan bijvoorbeeld komen doordat een bocht in de sectieleiding te kort is.

Compenserende terugloop. Als het toestel een compenserende terugloop heeft, wordt die ter plaatse geregeld.

Spuitdoppen. De individuele dopafgifte en het doptype worden gecontroleerd.

Lekken. Er wordt gecontroleerd op lekken bij een druk van 5 bar.

Biologische land- en tuinbouw

De biologische land- en tuinbouw is een landbouwsysteem dat veel aandacht schenkt aan de samenhang tussen plant, dier, mens en omgeving. Het behoud van de bodemvruchtbaarheid en het milieu staan centraal. Als u erkend wilt worden als biologische teler, krijgt u regelmatig controles door een erkend controleorganisme dat nagaat of u de wetgeving op de biologische productie naleeft.

Of u in dat systeem wilt stappen, is uiteraard een persoonlijke keuze. Doet u het wel, dan moet u zich houden aan strikte regels die wettelijk vastgelegd zijn. U kunt meer informatie vinden op de adressen achter aan dit hoofdstuk. Maar zelfs als u dat niet doet, kunt u sommige aspecten gemakkelijk overnemen en in een 'klassieke' landbouwpraktijk integreren. Vooral bij de 'klassieke' teelt van tomaten en andere vruchtgroenten onder glas is het succes van biologische bestrijdingsmethodes al bewezen.

Een premie voor de overstap

Milieubekommernis en de stijgende consumentenvraag zijn vaak geen voldoende reden om op biologische landbouw over te stappen en het noodzakelijke leergeld te betalen waarmee elke grondige verandering gepaard gaat. In 1995 werkte de overheid daarom een premie per hectare uit voor wie minstens vijf jaar overstapte op de biologische landbouw. De premie compenseerde de lagere opbrengsten en de extra arbeid, en vergoedde ook de rol die de biologische landbouwer speelt in de verbetering van het milieu. De eerste twee jaar lag de premie hoger: als u op biologische landbouw overschakelt, moet u immers eerst een overgangperiode door waarbinnen u de biologische methodes wel al gebruikt, maar uw producten nog niet als biologische producten kunt verkopen.

Er is voorzien dat de steunregeling wordt verlengd. Voor meer informatie kunt u terecht bij het Bestuur voor het Landbouwproductiebeheer van het Ministerie van Middenstand en Landbouw, op de onderstaande adressen.

Provinciaal kantoor	Telefoon	Fax
West-Vlaanderen	(050)337795	(050)346070
Oost-Vlaanderen	(09)2352989	(09)2352592
Vlaams-Brabant	(02)2084206	(02)2084255
Antwerpen	(03)6418090	(03)6418078
Limburg	(011)263910	(011)263914

[einde kader]

Onkruidbestrijding

De biologische land- en tuinbouw bestrijdt onkruiden mechanisch of thermisch, wat automatisch resistentie vermijdt. Vooral bij gewassen die in een rij worden gezaaid of geplant (maïs, aardappelen, bieten en bepaalde groenten) is mechanische onkruidbestrijding goed uit te voeren. Preventieve bestrijdingstechnieken en een goede vruchtopvolging houden het meeste onkruid binnen de perken. De volgende machines hebben hun nut al bewezen of zijn recent ontwikkeld.

De wiedege verwijdert onkruiden in het volle veld. Een rij naast elkaar staande tanden dringt tot een bepaalde (instelbare) diepte in de grond en trekken het onkruid met wortel en al uit de grond. Als het onkruidplantje zich juist tussen twee tanden bevindt, wordt het door grond bedekt.

De wiedege wordt voornamelijk gebruikt in vooropkomst tegen klein kiemend onkruid in het 'wittedraadjesstadium', maar in bepaalde gewassen kunt u de wiedege ook gebruiken als het gewas er al staat. U kunt de eg voortz gebruiken om een vals zaaibed aan te leggen: na het ploegen laat u het onkruid een week opkomen. Dan verdelgt u ze met de wiedege en begint u met de teelt.

De schoffelmachine gebruikt u in rijgewassen, op voorwaarde dat de rijenafstand overal precies dezelfde is. Om een goed overzicht te behouden, bouwt u de schoffel het best vooraan op de tractor, maar ook achteraan of tussen de voor- en achterwielen is mogelijk. Dankzij sensors kunt u de gewasrij nauwkeurig volgen en de schoffels bijsturen. Door de vorm en de stand van de messen kunt u niet alleen het onkruid verwijderen, maar tegelijk ook aanaarden. Als u schijven of platen aan de schoffelmachine bouwt, kunt u het onkruid met grond bedekken, waardoor het minder kans krijgt om door te groeien. Sommige uitvoeringen gebruiken een trilsysteem zodat de grond niet aan de tanden blijft kleven. Vooral in zwaardere gronden blijkt dat goede resultaten te leveren.

De vingereg is aangewezen om onkruiden in de rij te verwijderen. Per rij heeft de eg twee wielen met in elkaar hakende rubberen toppen. De onkruiden worden gegrepen en als het ware uit de grond gedrukt. Als het gewas al voldoende is ontwikkeld, kan het de uitgeoefende druk weerstaan.

Thermische onkruidbestrijders zijn de laatste jaren ontwikkeld voor de onkruidbestrijding in groentegewassen die traag opkomen. Een stootvlam of infraroodstraal verhit het pasgekiemde onkruid zo sterk dat de celwanden springen. De rijsnelheid van de branders ligt laag, maar ze hebben wel het voordeel dat ze de grond niet omwoelen, waardoor er geen nieuw kiembed voor onkruid ontstaat.

Bestrijding van ziekten en plagen

De biologische land- en tuinbouw legt het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen sterk aan banden. Alleen bij acuut gevaar voor een teelt mag u een beperkt aantal bestrijdingsmiddelen en -methoden (van een erkende lijst) gebruiken. De volgende maatregelen worden gecombineerd om parasieten en ziekten in bedwang te houden.

Rassenkeuze. De biologische land- en tuinbouw gebruikt zoveel mogelijk ziekteresistente rassen. Sommige akkerbouw- en groentegewassen zijn al resistent tegen bepaalde ziekteverwekkers. Bovendien moet de biologische teler uitdrukkelijker nadenken over de kwaliteitseigenschappen van het gekozen ras. Een moderne rassenkeuze en een goede teelttechniek leveren een teeltsysteem op dat zelf zorg draagt voor de preventie van ziekten en de plantenvoeding.

Vruchtwisseling. Bepaalde teeltrotaties zijn noodzakelijk om bodemmoetheid en teeltspecifieke ziekteverwekkers te voorkomen. De basisvruchtwisseling op een biologisch bedrijf is 1 op 6: zes percelen met op ieder perceel een andere teelt. Meestal past de biologische landbouwer eens in de zes jaar een extensief gewas met klaver in om in de stikstofbehoefte van de gewassen te voorzien zonder kunstmest te gebruiken.

Teeltmaatregelen. U behoudt of verhoogt de vruchtbaarheid en de biologische activiteit van de bodem door:

- vlinderbloemigen, groenbemesters of planten met een diep wortelgestel in een geschikte meerjarige vruchtwisseling te telen,
- al dan niet gecomponeerd organisch materiaal in de bodem te werken dat afkomstig is van bedrijven die (wettelijk) biologisch produceren. U kunt ook bijproducten gebruiken van de biologische veeteelt, zoals stalmeest. Daarnaast mag u ook bepaalde minerale meststoffen (van een erkende lijst) toedienen.

Voor bepaalde gewassen heeft de biologische landbouw speciale strategieën ontwikkeld. Wortelen worden pas laat gezaaid om de vluchtperiode van de wortelvlieg te omzeilen en in de slateelt wordt insectengaas gebruikt. Voorts kunt u ook mechanische teeltmaatregelen gebruiken om de gewassen te beschermen:

- belucht de bodem,
- gebruik valse zaaibedden,
- aard verschillende keren aan,
- pas de rijafstanden aan om mechanische bewerkingen te vergemakkelijken,
- enzovoort.

Biologische gewasbeschermingsmiddelen. Er zijn verschillende bestrijdingsmethodes.

- De biologische landbouw gebruikt de natuurlijke vijanden van de parasieten of laat bijvoorbeeld grote aantallen steriele mannetjes vrij. Er zijn verschillende bestrijdingsmethodes.
- Feromonen zijn lokstoffen die door wijfjes worden afgescheiden om mannetjes te lokken. Deze lokstoffen kunt u gebruiken bij monitoringsystemen om de parasietenpopulatie te schatten, of om de mannelijke insecten in verwarring te brengen. In België is echter alleen de eerste toepassing erkend en mag u feromonen in de biologische landbouw dus niet gebruiken als bestrijdingsmiddel. In de klassieke fruitteelt kunnen ze echter evengoed hun nut bewijzen.

- Ook preparaten uit culturen van bacteriën of virussen kunnen worden ingezet bij de biologische bestrijding. Zo zijn er producten op basis van de bacterie *Bacillus thuringiensis* die een specifieke werking bezitten tegen rupsen van bepaalde vlinders. Ook virussen die toxisch zijn voor bepaalde rupsen, kunnen met de gangbare spuitapparatuur worden verspreid. In de biologische bestrijding mag u wel geen genetisch gemodificeerde producten gebruiken.

Meer informatie

Meer informatie over de gewasbescherming in de biologische land- en tuinbouw vindt u bij:

BLIVO (Biologische Landbouw - Instituut voor Voorlichting en Onderzoek)
Uitbreidingstraat 392 E
2600 Berchem
Tel.: (03)281 36 23
Fax: (03)281 74 69

Interprovinciaal Proefcentrum voor Biologische teelt
Ieperseweg 87
8800 Rumbeke
Tel.: (051)26 14 00
Fax: (051)24 0020

Meer informatie

De volgende werken geven u meer informatie over de onderwerpen die in het eerste deel werden besproken.

BULCKE R. (1998)

Nieuwe onkruidbestrijdingsmiddelen: nodig of overbodig?

Verslag studiedag KVIV te Tervuren op 1 april 1998: Chemische gewasbescherming nodig of overbodig?

BYLEMANS D. (1998)

Nieuwe gewasbeschermingsmiddelen voor de controle van dierlijk parasieten.

Verslag studiedag KVIV te Tervuren op 1 april 1998: Chemische gewasbescherming: nodig of overbodig?

DEJONCKHEERE W.; STEURBAUT W. (1996)

Pesticiden – gebruik en milieurisico's

Monografie Stichting Leefmilieu, Uitgeverij Pelckmans, Kapellen, 283 pp.

DEMEYERE A.; DE TEMMERMAN L.; GOOSSENS F. e.a. (1996)

Lijst der erkende bestrijdingsmiddelen voor landbouwkundig gebruik

Ministerie van Middenstand en Landbouw, Brussel, 492 pp.

DIEPEVEEN G. (1997)

Spuittechniek

Elsevier, 199 pp.

GOENSE D. (1998)

Precisielandbouw: wat is er voor nodig, wat kost het, en wat krijg je ervoor terug?

Verslag studiedag KVIV te Beveren op 12 november: Precisielandbouw

HÖFTE M. (1998)

Nieuwe gewasbeschermingsmiddelen voor de bestrijding van schimmelaantastingen.

Verslag studiedag KVIV te Tervuren op 1 april 1998: Chemische gewasbescherming: nodig of overbodig?

LANGENAKENS J.; PIETERS M. (1997)

Een tussentijdse evaluatie van de controle van spuittoestellen in België

Notitie Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek, Gent, Departement Mechanisatie, Arbeid, Gebouwen, Dierenwelzijn en Milieubeveiliging, 4 pp.

LANGENAKENS J.; DE CORDT W.; PIETERS M. (1998)

Spuitdoppen: bruikbaarheidslimieten

Agricontact, 302, 17-19

OGG C. (1997)

Applying pesticides correctly

National pesticide applicator training , Nebraska core manual, ianrwww.unl.edu

PARREN P. (1997)

Overzicht van effecten van pesticiden voor mens en milieu

Verslag van het colloquium van 11 april 1997 te Brussel: Mogelijkheden en ervaringen met nationale pesticidenreductieprogramma's in de Europese Unie

PLASMAN C. (1997)

Stand van zaken van het beleid in het federale België

Verslag van het colloquium van 11 april te Brussel: Mogelijkheden en ervaringen met nationale pesticidenreductieprogramma's in de Europese Unie

PUSSEMIER L. (1998)

Situering van de chemische gewasbescherming.

Verslag studiedag KVIV te Tervuren op 1 april 1998: Chemische gewasbescherming: nodig of overbodig?

- STEURBAUT W. (1998)
Verspreiding van bestrijdingsmiddelen
Notitie Vakgroep Gewasbescherming, Universiteit Gent, 13 pp.
- VAN BOXEM H.; GHESQUIERE P.; MICHELANTE D. (1997)
Biologische Landbouw
Ministerie van Middenstand en landbouw, 68 pp.
- VAN MELCKEBEKE J. (1996)
Wetgeving bestrijdingsmiddelen voor landbouwkundig gebruik
Brochure Ministerie van Middenstand en Landbouw, 325 pp.
- VRINDTS E.; KENNIS P.; ANTHONIS J. e.a. (1998)
Nieuwe spuittechnieken voor plaats specifieke onkruidbeheersing. Verslag studiedag KVIV Beveren op 12 november 1998: Precisielandbouw.
- Z. n. (1991)
Het afstellen, onderhoud en verantwoord gebruik van spuitmachines
Brochure Ministerie van Landbouw, Brussel, 55 pp.
- Z. n. (1991)
Oordeelkundig spuiten
Brochure Ministerie van Landbouw, Brussel, 16 pp.
- Z.n. (1997)
Vlaams Milieubeleidsplan 1997-2001 (Mina – plan 2)

Bestrijdingsmiddelen verminderen: teelt per teelt

Maïs

Maïs wordt al lang verbouwd in onze streken. Na de Tweede Wereldoorlog boden zich nieuwe mogelijkheden aan voor de maïsteelt, met onder meer aangepaste hybride rassen, precisiezaai, herbiciden en oogstmachines. Toch kwam de grote doorbraak van maïs pas in de jaren '70. Het areaal kende een grote expansie tussen 1970 en 1990. Met die sterke intensivering van de maïsteelt (vaak monocultuur) kwamen ook problemen naar voren: problemen bij de onkruidbestrijding, de verslechtering van de bodemstructuur en het optreden van bodemmoeheid, waardoor de wateropname en de benutting van de meststoffen verminderden.

Tot vóór enkele jaren was maïs een vrij gemakkelijke teelt in vergelijking met andere akkerbouwteelten: insecten- en ziektebestrijding waren overbodig. Onkruidbestrijding met atrazin was niet alleen eenvoudig, maar bovendien ook erg goedkoop. De laatste jaren rezen er soms problemen bij het overdadig gebruik van herbiciden, zowel op milieu- als op landbouwkundig vlak. Daardoor is de gemiddelde dosis actieve stof per hectare al met 25% afgenomen tussen 1991 en 1996. Ondanks een vergroting van het maïsareaal met 30% is de totale hoeveelheid actieve stof die in België wordt gebruikt, tijdens die vijf jaar met 2,6% afgenomen (zie tabel).

Bij de herbiciden is er een evolutie vast te stellen naar producten waarvan lagere dosissen volstaan. De behandelingen hebben zich verplaatst van vooropkomst naar naopkomst, wat betekent dat er een verplaatsing is van een preventieve behandeling naar een curatieve behandeling.

Tabel: Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de maïsteelt (Bron: Groenboek Belgaqua-Fytofar)

AREAAL (hectare)				
	1991	1993	1995	1996
België	153.065	174.033	183.273	199.587

GEMIDDELDE DOSIS ACTIEVE STOF PER HECTARE (kg)				
	1991	1993	1995	1996
Herbiciden	2,30	1,97	1,91	1,66
Fungiciden				
Insecticiden	0,03	0,02	0,03	0,08
TOTAAL	2,33	1,99	1,94	1,74

TOTALE HOEVEELHEID ACTIEVE STOF (ton)				
	1991	1993	1995	1996
Herbiciden	352,8	343,5	350,9	331,3
Fungiciden				
Insecticiden	3,9	2,8	5,5	16,0
TOTAAL	356,6	346,4	356,4	347,3

Teelttechniek

Drie principes beheersen de teelttechniek van maïs.

- Maïs heeft een korte groeiperiode en een trage jeugdontwikkeling, en de oogst vindt in de herfst plaats. Een groeivertraging in het begin van de ontwikkeling kan de opbrengst doen dalen, ook door de hogere onkruiddruk.
- De rijenafstand is groot en de maïs stoelt niet uit. Maïs gaat de bodem erg traag bedekken tijdens zijn ontwikkeling en op hellingen kan sterke erosie optreden, zeker bij uitzonderlijke hevige neerslag en als de grondstructuur te wensen overlaat. Een passende onkruidbestrijding is belangrijk bij de start.
- Maïs heeft een grote voedingsbehoefte in een korte periode. De periode voordat de pluim verschijnt, wordt gekenmerkt door een versnelde vegetatieve groei. De opname van voedingselementen is bijzonder groot tijdens de periode van anderhalve maand rond de bloeiperiode.

Maïs heeft betrekkelijk hoge temperaturen nodig ($>10^{\circ}\text{C}$) en is gevoelig voor late vorst in het voorjaar. U kunt maïs op praktisch alle grondsoorten telen, als de structuur en de waterbeheersing goed zijn en als u de vereiste meststoffen toedient.

Chemische onkruidbestrijding

Sedert geruime tijd zijn de toepassingsmogelijkheden van herbiciden in maïs fel uitgebreid, waardoor u zowel vóór het zaaien, kort na het zaaien, vroeg na de opkomst en na de opkomst herbiciden kunt toedienen. Vandaag de dag is het echter vooral belangrijk dat u een lagere hoeveelheid producten gebruikt en de producten ook meer afwisselt.

Door zijn brede werkingsspectrum (grassen en dicotylen), de geringe kostprijs en de eenvoud van toediening (voor zaaien, vóór opkomst, na opkomst) werd atrazin in de maïsteelt erg vaak gebruikt. Toen bepaalde onkruiden resistent en tolerant werden voor atrazin, ging men eerst een hogere dosis gebruiken. Dat gaf alleen maar meer problemen (resistentie, gevoelig volggewas). Daarom is men op die aanpak teruggekomen en worden ook andere middelen gebruikt. De maximum dosis die al jaren wordt aangeraden, is 1000 g actieve stof per hectare per jaar. In Frankrijk is dat ook de maximaal toegelaten dosis per hectare en is het gebruik van atrazin en simazin voor niet-landbouwdoeleinden verboden. In België ligt de maximale dosis op 1,5 kg actieve stof per hectare en mogen atrazin en simazin uitsluitend voor landbouwdoeleinden gebruikt worden.

Proeven hebben aangetoond dat een hoge dosis atrazin een lagere opbrengst oplevert, waardoor de landbouwer tweemaal verlies lijdt (kostprijs sproeistof en opbrengstverlies). U moet in ieder geval voorkomen dat atrazin in het drinkwater zou terechtkomen. U kunt het gebruik van atrazin voornamelijk beperken door combinaties van middelen te gebruiken waardoor u ook een bredere werking verkrijgt. Die combinaties zijn afhankelijk van de aanwezige onkruidflora. Alternatieve middelen voor atrazin zijn vaak duurder en vragen een specifieke toepassing. U moet de onkruidflora en bezettingsdruk bekijken en in functie daarvan een mengsel samenstellen met zo weinig mogelijk atrazin.

Door genetische modificatie is men er al in geslaagd om maïscultivars te ontwikkelen die resistent zijn tegen enerzijds de stengelboorder en anderzijds tegen een totaalherbicide. Hierdoor zou het gebruik van de traditionele herbiciden kunnen verdwijnen of drastisch kunnen verminderen. Ook de kans op mislukking van de onkruidbestrijding zou verlagen door de soepelheid van toediening. De eventuele gevolgen van het verhoogd en veelvuldig gebruik van dergelijke middelen zijn nog niet bekend.

Mechanische onkruidbestrijding

De chemische onkruidbestrijding in de maïsteelt is de laatste jaren steeds meer onder druk komen te staan. Doordat onkruiden (vooral bij monocultuur) resistent werden en door de impact op het milieu werd in het begin van de jaren '90 gezocht naar een alternatief voor de chemische onkruidbestrijding. Mechanische onkruidbestrijding bleek bruikbaar als de landbouwer aan een aantal voorwaarden voldeed.

Mechanische onkruidbestrijding is meer dan de mechanische bewerkingen alleen. Het is ook belangrijk om aangepaste teeltmaatregelen te gebruiken, kennis te hebben van de onkruidstadia en ook praktische ervaring te hebben.

Voorbereidende maatregelen. Eerst en vooral is het noodzakelijk om de grond goed te bewerken zodat u een vlak, bezakt zaaibed krijgt zonder wielsporen. Bij het zaaien moet u er uiteraard op toezien dat de afstand tussen de rijen overal gelijk is om de mechanische bewerkingen niet te bemoeilijken. U moet de breedte van de zaaimachine en van het materieel voor de mechanische onkruidbestrijding op elkaar afstemmen. U zaait iets dieper dan normaal (5 à 7 cm) om bij het wiedegeen in vooropkomst te voorkomen dat u de plantjes lostrekt. Ook kunt u de zaaidichtheid met zo'n 10% verhogen om eventuele uitdunning door de veldwerkzaamheden te compenseren. Het is aangeraden om de zaaidatum iets te verlaten (begin mei) om zo het onkruid beter te kunnen beheersen in een snel groeiend gewas.

Wiedegeen. Door te wiedegeen trekt u het onkruid los zodat het verdroogt en afsterft. Onkruid in het wittedraadjesstadium is het gemakkelijkst te bestrijden. De wiedegeen werken volvelds en kunnen worden ingezet in vooropkomst en na opkomst vanaf een maïshoogte van 5 cm tot het zes- à tienbladstadium. Het effect hangt af van de weersomstandigheden, de afstelling van de machine en de rijnsnelheid. Voor een goed effect moet u gemiddeld drie tot vijf keer eggen.

Schoffelen. Schoffelmachines snijden het onkruid tussen de rij los, waardoor het uitdroogt. Een nieuwe techniek die momenteel veel belangstelling geniet, is de vingereg die gemonteerd wordt op de schoffelmachine, waardoor het onkruid ook in de rij bestreden wordt. Eventueel kunt u ook nog aanaarden in de rij, op voorwaarde dat de maïs groot genoeg is. Voor een goed resultaat moet u gemiddeld twee schoffelbewerkingen uitvoeren, waarvan één met aanaarding.

Combinatie mechanische en chemische onkruidbestrijding

U kunt de maïspcelen ook onkruidvrij houden door een beperkte hoeveelheid actieve stof te gebruiken in combinatie met mechanische behandelingen. Door de combinatie van mechanische en chemische onkruidbestrijding bent u zeker van een behoorlijk resultaat en bespaart u aanzienlijk op de hoeveelheid product.

Rijenbespuiting. Bij de rijenbespuiting gebeurt de onkruidbestrijding tussen de rijen mechanisch en in de rij chemisch. Hiervoor installeert u een rijenspuitmachine op een schoffelmachine. Voor de bestrijding van de onkruiden in en vlak naast de rijen gebruikt u selectieve middelen. Hierdoor spuit u dus op een beperkte oppervlakte, wat kosten spaart en ook goed is voor het milieu.

Deze techniek heeft een aantal nadelen: het werktuig heeft een beperkte capaciteit en het tijdstip van spuiten en schoffelen stemt niet altijd overeen.

Volveldse mechanische en chemische behandelingen. Omdat volledige mechanische onkruidbestrijding toch altijd een zeker risico inhoudt (weersomstandigheden) en zuiver chemisch bestrijding milieubezwaren teweegbrengt, is nu een methode ontwikkeld waarbij er eerst een aantal keren wordt gewiedegd en daarna een bespuiting gebeurt met een lage dosis herbicide. Door te wiedegeen wordt een situatie gecreëerd waarbij de onkruiden die later kiemen allemaal in een gelijk ontwikkelingsstadium verkeren. Een bespuiting met een lage dosis (halve of kwartdosis) geeft dan voldoende resultaat.

Bestrijding van dierlijke parasieten

Ritnaalden, miljoenpoten en emelten zijn de voornaamste bodeminsecten in de maïsteelt die na het scheuren van grasland de meeste schade aanbrengen door de maïsplantjes aan te vreten. U kunt bodeminsecten bestrijden met een zaaizaadbehandeling (imidacloprid) of een bodembehandeling in de zaaivoor. Een behandeling is te verantwoorden tot 5 jaar na het scheuren van het grasland.

Bladluizen vermijdt u door een zaadbehandeling met imidacloprid.

Slakken kunnen onder vochtige omstandigheden ernstige vreeschade toebrengen tijdens of kort na de opkomst.

Larven van de fritvlieg, *Oscinella frit*, boren zich in de hartblaadjes van de jonge maïsplanten, die dan geel verkleuren. Een bodembehandeling met een insecticide (carbofuran) is nodig, afhankelijk van het tijdstip van aantasting. Een zaadbehandeling met imidacloprid zorgt voor een afdoende bestrijding.

Rupsen kunnen, afhankelijk van het tijdstip van aantasting, ernstige schade toebrengen aan de maïsplant, waardoor een behandeling noodzakelijk kan zijn.

Ziektebestrijding

Tot nu toe hebben maïsziekten in België nog geen grote uitbreiding genomen. Builenbrand, *Ustilago maydis*, doet grote uitwassen of builen ontstaan op alle bovengrondse plantendelen (stengel, kolf, blad). Een behandeling tegen builenbrand bestaat niet. Door een gepaste cultivarkeuze, een ruime vruchtopvolging en door geen maïs te verbouwen op of naast percelen waar een zware aantasting voorkwam, kunt u de aantasting door builenbrand beperken.

Goede landbouwpraktijk: gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de maïssteelt

Uit onderzoek blijkt dat het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de maïssteelt perfect kan verminderen. Het zou erg drastisch zijn om chemische gewasbeschermingsmiddelen in de maïssteelt volledig te bannen, maar u kunt het gebruik wel beperken met een geïntegreerde aanpak. Dat impliceert dat het onkruid meer aandacht nodig heeft, voornamelijk bij de start van het gewas.

Daarmee is het kernwoord voor de onkruidbestrijding genoemd: aandacht. U moet regelmatig tussen de jonge maïsplanten kijken, onkruiden in een jong stadium herkennen, inschatten hoe zwaar de onkruidbezetting is en dan gericht een middel of combinatie van middelen kiezen.

ADS. In Nederland heeft men het Aangepast Doseringssysteem (ADS) ontwikkeld. Het is de eenvoudigste en goedkoopste methode om één bespuiting uit te voeren met een lagere dosering. Het onkruid mag dan niet te groot worden (5 à 10 cm) en u moet spuiten onder omstandigheden die de beste werking verzekeren. In dat geval kunt u al een goed resultaat behalen met een halve of kwartdosering, als u op het juiste tijdstip spuit. U kunt de dosis nog verlagen als het onkruid klein is (< 5cm).

Het is niet altijd eenvoudig om het juiste tijdstip te bepalen omdat onkruiden niet allemaal tegelijk kiemen. Door één- of tweemaal te wieden in vooropkomst (de eerste maal 3 à 5 dagen na het zaaien, de eventuele tweede maal 5 dagen later) komen alle onkruiden die later opkomen in een gelijk ontwikkelingsstadium. Dat maakt een meer gerichte bestrijding mogelijk met kleinere producthoeveelheden. Vaak is dat ook financieel positief.

Driftbeperking. Gewasbeschermingsmiddelen hebben niet alleen na hun toediening impact op het milieu. Ook tijdens de toediening is er emissie. Door emissiereducerende maatregelen, bedrijfsmanagement en de keuze voor minder milieubelastende gewasbeschermingsmiddelen kunt u al een grote milieuwinst behalen. In Nederland is een onderzoek gebeurd dat voor verschillende maatregelenpakketten naging welke milieuwinst tegen welke kosten kon worden bereikt. De maatregelenpakketten hadden de doelstelling om 90% driftreductie te bereiken.

Als basismaatregelen zijn voorgesteld:

- houd genoeg afstand tussen gewas en watervoerende sloten en grachten zodat het gewas niet over de slootkant hangt (teeltvrije zone),
- houd de spuitboomhoogte op maximum 50 cm boven het gewas,
- ga uitgeren in het perceel (gewasrij parallel aan de sloot),
- gebruik driftarme doppen en kantdoppen (als de spuitapparatuur dat toelaat),
- spuit bij een windsnelheid van 5 m/s of minder.

Met deze maatregelen behaalt u ongeveer 58% emissiereductie. Met aanvullende maatregelen verkrijgt u zelfs 90% driftreductie.

Niet alleen door technische maatregelen maar ook door managementmaatregelen kunt u de drift naar het oppervlaktewater beperken. U gebruikt bijvoorbeeld minder gewasbeschermingsmiddelen als u pas spuit aan de hand van het goed waarnemen van de onkruidflora en -druk. Ook minder milieubelastende middelen zijn belangrijk.

Conclusie: landbouwers met aandacht voor het milieu kunnen de maïssteelt milieuvriendelijker maken met een aantal maatregelen inzake techniek en management die niet noodzakelijk kostenverhogend zijn.

Meer informatie

B. DEBUSSCHE schreef het hoofdstuk over de vermindering van bestrijdingsmiddelen in de maïsteelt.

Meer informatie vindt u ook in de volgende werken.

BELGAQUA; FYTOFAR (1997)
Groenboek, Legros, Brussel, 44 pp.

BOUWMAN G.; BOLAND D.; PAK G. (1997)
Schoner slootwater: minder emissie van bestrijdingsmiddelen door teelttechnische maatregelen en middelenkeuze
Brochure Centrum voor Landbouw en Milieu, Utrecht, 73 pp.

CARLIER L.; DE BRABANDER A.; DE VLIAGER A. e.a. (1993)
Maïs
Brochure Ministerie van Landbouw, Brussel, 80 pp.

HOEFMAN R. (1997)
Teelt van maïs kan met minder middel: onkruid heeft meer aandacht nodig bij de start van het gewas
Boerderij/Veehouderij 82, 8, 4-6

KEPPENS W.; FOUCART G.; MAZY J.-P. (1997)
Hoe onkruidbestrijding aanpakken in 1997
Landbouwleven, bijlage maïsteelt, 4/4/1997, 16-23

VAN DER SCHANS D.; VAN DER WEIDE R. (1995)
Maïsveld schoon met de eg: een goedkope en milieuvriendelijke aanpak van onkruid
Boerderij 80, 30

VAN DER SCHANS D.; VAN DER WEIDE R. (1997)
Gewasbescherming: efficiëntere onkruidbestrijding in maïs mogelijk
Landbouwmechanisatie, 5

Grasland

Graslanduitbating

Een goede verzorging van grasland is noodzakelijk om een goede opbrengst en een goede kwaliteit te verkrijgen. Een juiste verzorging maakt graslandverbetering minder snel noodzakelijk of zelfs overbodig.

In grasland met een goede verzorging en waterhuishouding heeft u zelden last van onkruiden. Door preventief te handelen, kunt u onkruidopkomst in bestaand grasland vermijden. Daarvoor moet u:

- regelmatig begrazen of maaien,
- de grasmat zo weinig mogelijk beschadigen en open plekken voorkomen,
- het gras niet betrappen en berijden in natte omstandigheden,
- versmade bossen maaien,
- slepen in het voorjaar bij voldoende droog weer. Zo spreidt u mestflatten en molshopen open en stimuleert u het uitlopen van nieuwe grasspruiten,
- doelmatig bemesten volgens het bemestingsadvies,
- het gras niet te lang de winter laten ingaan (max. 7 cm),
- geen te zware sneden maaien (max. 3500 kg droge stof per hectare of circa 30 cm).

Graslandverbetering

Criteria. Verbetering van een graslandperceel is pas nuttig in de volgende gevallen.

- De graszode heeft een matige tot slechte botanische samenstelling (minder dan 50% Engels raaigras in de zode). Bij de beoordeling van de botanische samenstelling speelt de aanwezigheid van kweek en straatgras een rol. Wanneer kweek pleksgewijs (in haarden) voorkomt, kan hij ook pleksgewijs worden bestreden. Als kweek verspreid voorkomt in een geringe bezetting (< 10%), kunt u hem meestal nog tegengaan door de grasmat goed te gebruiken en kort te houden. Graslandverbetering is gewenst als het percentage kweek meer dan 20% van de botanische samenstelling bedraagt.
- Het perceel is slecht bewerkbaar door een ongelijke ligging of door veel greppels.
- De grasmat is sterk beschadigd, bijvoorbeeld door vorst, emelten of urinebrandplekken, of doordat ze vaak bereden wordt.

Voor een duurzame verbetering moet u de oorzaken van slecht grasland wegnemen voordat u tot graslandverbetering overgaat.

Herinzaaien

Bij aanwezigheid van kweek spuit u het best met glyfosaat. Na 10 tot 14 dagen volgen de bodembewerkingen en gaat u herinzaaien. Het zaaien gebeurt het best vanaf 1 september en het liefst niet in een droge periode, zodat de opkomst van het gras niet wordt bemoeilijkt. Najaarsinzaai geniet de voorkeur boven voorjaarsinzaai omdat u dan minder productieverlies heeft en de druk van de onkruidzaden lager ligt.

Doorzaaien

U kunt doorzaaien als de grond te slecht ligt om grondbewerkingen uit te voeren, of als het grasland door de winter veel heeft geleden en er in het voorjaar open of kale plekken zijn ontstaan. Voordat u doorzaait, maait u de oude grasmat zo kort mogelijk en voert u het gras af. U kunt het gras voor het maaien eventueel ook doodspuiten als er veel kweek en slecht gras in de zode zit. Doorzaaien in vochtige grond geeft de beste resultaten.

Onkruidbestrijding

Bij de aanwezigheid van schadelijke en / of te veel onkruiden is een mechanische of chemische bestrijding noodzakelijk. In beide gevallen is het noodzakelijk dat u vooraf de eventuele oorzaken wegneemt. Chemische bestrijding heeft, gezien de doeltreffendheid en het toepassingsgemak, de mechanische onkruidbestrijding grotendeels teruggedrongen. Het tijdstip, de wijze van spuiten en de hoeveelheid per hectare zijn van doorslaggevend belang.

Volveldse chemische bestrijding. Tegen veel overblijvende dicotyle graslandonkruiden bestaan aangepaste groeistoffen. Als u het geschikte middel in de passende dosis, in het gevoelig stadium en bij de vereiste weersvoorwaarden toedient, kunt u een snelle wijziging van de ongunstige evolutie tot stand brengen. U moet wel opletten dat de groeistoffen niet overwaaien naar andere gewassen. Klaver in de graszode wordt door de meeste groeistoffen ernstig beschadigd.

Vooraf in grasland kunnen gewasbeschermingsmiddelen de gebruikelijke cultuurmaatregelen echter niet vervangen. Graslandonkruiden zijn, juist door hun overblijvend karakter, nauw aan de standplaats gebonden. Daarom kunnen ze het best door wijzigingen in de levensomstandigheden worden teruggedrongen, waarbij groeistofherbiciden kunnen dienen om die wijziging vlotter en effectiever te helpen verlopen.

Pleksgewijze chemische bestrijding kunt u uitvoeren met een rugspuit of met een onkruidstrijker. De rugspuit heeft het voordeel dat ze veel minder product verbruikt dan bij een volveldse behandeling het geval zou zijn. Een onkruidstrijker is een apparaat dat onkruiden bestrijdt door ze aan te strijken met een kleine hoeveelheid geconcentreerd gewasbeschermingsmiddel. Hiermee kunnen alleen maar middelen worden gebruikt op basis van glyfosaat. Van de onkruidplanten worden enkele bladeren (licht) aangestreekt zonder dat het gras eromheen wordt geraakt. Het nadeel van de onkruidstrijker is dat hij alleen werkt tegen distels, zuring en ruwe smele.

Mechanische bestrijding. Om een positief resultaat te verkrijgen, moet u vooral tijdig beginnen met de mechanische bestrijding. Met eenjarige onkruiden in het grasland kunt u vermijden dat de onkruiden in zaad komen door een vroege maaisnede te nemen. Maaien, bloten, intensief beweiden, wiedeggen en uitsteken zijn vooral bedoeld om de ontwikkeling van het onkruid te beperken en de grasgroei te bevorderen. Ook de afwatering van het grasland is een belangrijk teelttechnisch aspect om onkruidontwikkeling in het grasland te verhinderen. Door de zode op het einde van de winter dicht uit te kammen, kunt u bepaalde onkruiden met uitlopers treffen. Ook de algemene gezondheid van de grasmatten wordt erdoor verbeterd.

Mechanische onkruidbestrijding is zeer arbeidsintensief en vaak alleen voor pleksgewijs voorkomende onkruiden doeltreffend. Muur kunt u goed bestrijden door te wiedeggen. Distel, grote brandnetel en ridderzuring maait u af, of beter nog: u trekt het uit. Kweek is gevoelig voor intensieve beweiding, waarbij u telkens vroeg inschaart (1200 – 1500 kg droge stof per hectare) en kort afweidt.

Bestrijding van dierlijke parasieten

Emelten zijn grauwe pootloze larven van de langpootmug die schade aan de zode van grasland kunnen berokkenen. De chemische bestrijding van emelten gebeurt in de herfst of de winter als het vee uit de weide is en de nachttemperatuur boven de 5°C ligt. Om vast te stellen of emelten aanwezig zijn, legt u tien stukjes zode in een pekelbad, en de emelten komen boven. De zode kan schade ondervinden vanaf 150 emelten per vierkante meter in het najaar of 100 per vierkante meter in het vroege voorjaar.

Meer informatie

B. DEBUSSCHE schreef het hoofdstuk over de vermindering van bestrijdingsmiddelen in de graslanduitbating.

Meer informatie vindt u ook in de volgende werken.

CARLIER L.; DE BAEREMAEKER M.; VAN NIEUWERBURGH G. (1989)

Ons Grasland: verbetering – aanleg – verzorging
Brochure Ministerie van Landbouw, Brussel, 56 pp.

MERTENS P.; AMPE G.; BLEYAERT P. e.a. (1998)

Vijanden van gewassen en hun bestrijding
Brochure Provinciaal Onderzoek- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw – v.z.w. West-Vlaamse
Proeftuin voor Industriële Groenten, Rumbeke, 200 pp.

VAN DER WEL C; (1997)

Minder kweek door beweiding in jong stadium
Praktijkonderzoek, 2

VAN DER WEL C. (1997)

Vogelmuur mechanisch goed te bestrijden
Praktijkonderzoek, 4

VAN DIJK H.; VAN DAM K. (1997)

Slecht grasland in nazomer verbeteren
Praktijkonderzoek 4k

Z. n. (1997)

Handboek melkveehouderij
Praktijkonderzoek rundvee, schapen en paarden, Lelystad, 519 pp.

Aardappelen

De laatste jaren zijn er in de aardappelteelt belangrijke verschuivingen opgetreden. De sector maakt gebruik van gecertificeerd (Vlaams) pootgoed, waarschuwingssystemen en spitstechnologie op het vlak van selectie, veredeling en de ontwikkeling van virusvrije knollen. Dat alles verbetert de kwaliteit en verlaagt de productiekost.

De impact van de aardappelteelt op het milieu is echter vrij groot. Vandaag de dag worden veel fytofarmaceutische producten gebruikt: herbiciden, fungiciden, insecticiden, chemische loofdoders en kiemremmers. Sommige van deze middelen worden meermaals ingezet. Een studiebureau dat gespecialiseerd is in marketingstudies onderzocht het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de periode van 1991 tot 1996. Het kwam tot de conclusie dat er in die periode een zeer opvallende toename is van de hoeveelheid actieve stof. Die stijging, en vooral het meervoudige gebruik van fungiciden en insecticiden, is toe te schrijven aan de omvang van het areaal Bintje in onze streken. Dat ras is zeer gevoelig voor diverse schimmelaantastingen. De hogere dosissen herbiciden (tot driemaal meer actieve stof per hectare op 5 jaar tijd) zijn te wijten aan de evolutie in de onkruidflora.

Het is belangrijk om een verantwoorde teelttechniek te gebruiken met een minimum aan schadelijke neveneffecten voor het milieu. Het is een absolute noodzaak om de aardappelteelt economisch leefbaar te houden met respect voor milieu en natuur.

Een beredeneerde vruchtwisseling en een optimale bodemgesteldheid

De teeltrotatie en de bodemgesteldheid zijn factoren die het welslagen van de aardappelteelt erg sterk beïnvloeden en bovendien bepalen of u verschillende gewasbeschermingsmiddelen al dan niet herhaaldelijk moet inzetten. Voor de teeltrotatie zijn de volgende elementen van groot belang.

- U moet een zo ruim mogelijke vruchtopvolging hebben.
- Het is verboden om binnen 3 jaar op dezelfde plaats aardappelen te telen.
- Een langere teeltrotatie dan 3 jaar doet de kans op bodemmoetheid, ziekte-insleep en probleemonkruiden sterk verminderen.
- Ondergeploegde stoppelgewassen en groenbemesters hebben een opbrengstverhogend effect.
- Gescheurd grasland verhoogt de kans op schurftziekten en ritnaalden.

Voor een succesvolle teelt moet de bodem:

- rijk zijn aan humus en een optimale pH hebben,
- voldoende drainage en een hoge opwarmingscapaciteit hebben,
- geen nematoden hebben.

Gezond pootgoed en een vlotte start

Aan het pootgoed moeten zeer belangrijke eisen worden gesteld. Tal van ziekten, zoals lakschurft en gangreen, kunnen in de akker worden ingebracht door het gebruik van besmet pootgoed. Gebruik dus altijd gecertificeerd pootgoed.

Als het pootgoed besmet is met schimmels, mag u gerust een strooipoeder gebruiken als u de juiste dosis hanteert en de behandeling uitvoert bij het poten. Een overdosis belast het milieu en geeft bovendien een slechte sortering en een trage jeugdgroei.

Voorgekiemd pootgoed geeft een vervroegde oogst, waardoor het aantal fyto-sanitaire behandelingen op het einde van het groeiseizoen vermindert.

Als u plant bij te koud weer of als de bodem nog te nat is in het voorjaar, verkrijgt u een ongelijke opkomst, wat de kans op allerlei ziekten verhoogt. Door het aardappelveld aan te aarden, verbetert u de doorlaatbaarheid van de bodem en verhoogt u de opwarmingscapaciteit van het veld zodat de knollen zich beter ontwikkelen. Als de grond te vochtig is, moet u het aanaarden uitstellen. Of u in één keer aanaardt (bijvoorbeeld met een gecombineerde werktuigendrager bij het poten) hangt af van het onkruidbestrijdingsschema tijdens het latere groeiseizoen.

Onkruidbestrijding

U moet onkruiden bestrijden omdat ze de aardappelen beconcurreren voor licht, vocht en voedingsstoffen. Ze kunnen bovendien bij het rooien hinder veroorzaken en de oogst beschadigen en verontreinigen. Verschillende factoren beïnvloeden het programma van de onkruidbestrijding:

- de onkruiddruk van de bodem en de eventuele probleemonkruiden,
- de bodemtextuur,
- de ontwikkeling van het gewas,
- het verloop van de weerkundige parameters tijdens de lente.

Als u plant op een goed voorbereide akker zonder onkruiden, kunt u de meeste onkruiden bestrijden door tweemaal aan te aarden. U gebruikt specifieke herbiciden als probleemonkruiden in vooropkomst de kop opsteken of als het niet wenselijk is om herhaaldelijk aan te aarden (door klimatologische factoren of bodemeigenschappen als textuur en structuur). In naopkomst is het zeer belangrijk dat u de teelt regelmatig bezoekt en kijkt welke onkruiden aanwezig zijn. Als u chemisch moet ingrijpen, kiest u voor selectieve middelen met een lage dosis.

Tegenover mechanische onkruidbestrijding heeft chemische onkruidbestrijding het voordeel dat ze geen wortels of bladeren beschadigt en dat de grond niet wordt omgewoeld zodat geen nieuwe onkruidzaden tot kieming kunnen komen. Chemische bestrijding is echter niet altijd even effectief (droogte) en kan bij onoordeelkundig gebruik ernstige milieu- en gewasschade geven.

Aardappelrassen die resistent zijn tegen bepaalde totaalherbiciden, zullen het in de toekomst mogelijk maken om probleemonkruiden beter aan te pakken. Dergelijke totaalherbiciden scoren tamelijk goed op milieuvlak en u hebt er per hectare maar de helft van nodig. Dergelijke middelen werken ook tegen grotere onkruiden, waardoor u ze als noodmaatregel kunt gebruiken, bijvoorbeeld als een mechanische onkruidbestrijding mislukt is.

Mechanische onkruidbestrijding

Er zijn al experimenten geweest om eggen en schoffels te gebruiken in de aardappelteelt. De moderne eggen, zoals veertand- en neteggen, zijn goed instelbaar en geven weinig beschadiging aan opkomende planten. De poters moeten voldoende diep en in het midden van de rug gelegen zijn. U moet er wel rekening mee houden dat het gewas na een grondbewerking gevoeliger is voor vorst of winderosie. U loopt ook het risico op ziekte-insleep vanwege beschadigingen: niet alleen door beschadiging van de wortels maar ook door bladbeschadigingen neemt de kans op verspreiding van veel ziekten toe.

Als de onkruidbestrijding in vooropkomst moeilijk of onmogelijk is, of als u probleemonkruiden hebt zoals zwarte nachtschade, melganzenvoet of hondspeterselie, moet u deze onkruiden tijdig bestrijden met de aangepaste dosis en volgens de algemeen geldende voorzorgsmaatregelen.

Bestrijding van dierlijke parasieten

Bladluizen. Bij het PCA (Interprovinciaal Proefcentrum voor de Aardappelteelt) kunt u inlichtingen verkrijgen over bladluizenplagen. Bladluizen veroorzaken zuigschade als ze massaal voorkomen. In consumptieaardappelen kunnen de natuurlijke vijanden bladluispopulatie meestal onder controle houden, namelijk:

- onzelieveheersbeestjes,
- larven van zweefvliegen, gaasvliegen en galmuggen,
- sluipwespen,
- schimmels.

In pootaardappelen is een herhaalde chemische bestrijding noodzakelijk omdat bladluizen virusziekten overdragen. Virussen die door zuigende insecten worden overgebracht overbrengen bij consumptieaardappelen, oefenen geen nadelig effect uit op het uiteindelijke rendement van de teelt. Als de bladluizenpopulatie te groot wordt (meer dan 20 bladluizen per samengesteld blad) moet u een passend insecticide gebruiken.

Als er een eenrichtingsrelatie bestaat tussen het virus en de drager van het virus, wordt het meteen duidelijk dat voor een milieuvriendelijker aardappelteelt de biotechnologische aanmaak van insectenresistente rassen een aanvaardbaar gegeven is.

Coloradokever. U bent wettelijk verplicht om aantastingen door de coloradokever te bestrijden en de wettelijke voorschriften na te leven.

Aardappelcystenaaltje. Als u cysten bemerkt, bent u verplicht om dat te melden aan het Ministerie van Middenstand en Landbouw (tel.: (02)208 32 11). Het verboden om aardappelen te telen op een bodem die besmet is met het aardappelcystenaaltje.

Ziekten en plagen

Aardappelplaag. Het is al lang bekend welke desastreuze gevolgen de schimmel *Phytophthora infestans* kan veroorzaken. Dit organisme vermenigvuldigt en verspreidt zich massaal en zeer snel bij vochtig en warm weer. Daarom moet u:

- de primaire infectiebronnen uitschakelen door het afval van de vorige oogst grondig op te ruimen,
- opslag in andere gewassen bestrijden en het loof tijdig doden,
- rekening houden met een verhoogd risico op vroege infecties als in de omgeving privé-tuintjes voorkomen of als er percelen in de buurt liggen waar vroege aardappelen worden geteeld.

Wegens het typische snelle verloop van de ziekte, de economische schade en de afhankelijkheid van vocht en temperatuur heeft het Interprovinciaal Proefcentrum voor de Aardappelteelt (PCA) sinds 1993 een waarschuwingssysteem opgestart dat mee wordt gefinancierd door het Ministerie van Middenstand en Landbouw en door de Europese Unie. Waarschuwingssystemen helpen u om te beslissen wanneer u moet overgaan tot gewasbescherming en helpen u om minder chemische middelen te gebruiken en een aangepaste middelenkeuze te hanteren. Dat verbetert het rendement en beperkt de nadelige effecten op milieu en natuur.

Een waarschuwingssysteem is gebaseerd op een diepgaande kennis van de parasiet-plantrelatie. Het steunt hoofdzakelijk op veldwaarnemingen en klimaatgegevens door een dagelijkse weersregistratie in 24 meetstations. Zo wordt tijdens het groeiseizoen de kans op infectie en de ontwikkeling van de schimmel van dag tot dag berekend en opgevolgd. Het PCA geeft een bespuitingsadvies op basis van:

- informatie over plaatselijk vastgestelde infecties,
- de neerslag tussen twee bespuitingen,
- de opkomst en de gewasontwikkeling,
- de weersverwachting.

Het bestrijdingsprincipe bestaat erin om het gezonde gewas altijd te beschermen tegen infectie. Nadat een infectiekans is vastgesteld, wordt de groei van de schimmel in het plantenweefsel berekend. Afhankelijk van de gemiddelde dagtemperatuur zal de infectie na 4 tot 21 dagen zichtbaar worden door vlekken op blad of stengel: de ontluikingsfase. Aan de hand van de weersverwachting wordt de datum van de ontluiking voorspeld volgens het berekeningsmodel van Guntz-Divoux.

Het bespuitingsadvies geeft de dag aan waarop u moet overgaan tot chemische gewasbescherming. Dat is kort voor de datum van ontluiking. Stelt u de behandeling te lang uit, dan kan het ontluikingsproces het hele gewas aantasten. Gaat u anderzijds te vroeg over tot gewasbescherming, dan is er geen bescherming voor het nieuwe loof dat zich vormt tussen de bespuiting en de ontluiking.

Het advies geeft niet alleen het beste tijdstip aan, maar ook het middel waarmee u het beste spuit. De fungiciden worden daarvoor ingedeeld in 5 praktische groepen. Binnen de groep van de contactmiddelen hebben we:

- één groep van middelen zonder knolbescherming die u moet inzetten voor het begin van de infectie,
- één groep van contactmiddelen met knolbescherming die ook beter bestand zijn tegen regen.

Bij de systemische middelen hebben we:

- één middel zonder terugwerking na de infectie,
- twee groepen met een terugwerking van respectievelijk 1,5 incubatie-eenheden en 2,5 incubatie-eenheden na de infectie. Deze laatste groep fungiciden mag u jaarlijks maximaal tweemaal gebruiken omdat er anders gevaar is voor resistentie.

Een belangrijk voordeel van de systemische middelen is dat het gewas ze opneemt en dat ze dus niet kunnen afspoelen door regen.

De aard van het advies kan verschillen naargelang van de omstandigheden. Naast de adviezen volgens bestrijdingsprincipe worden ook adviezen gegeven voor onderhoudsbespuitingen. Een onderhoudsbespuiting kan nodig zijn wegens afspoeling door regen. Dat advies wordt gegeven op basis van de opgemeten neerslag in de meetstations. Om de juiste beslissing te kunnen nemen, moet u tussen de opeenvolgende bespuitingen uiteraard zelf de neerslag op uw percelen meten.

Het herhaaldelijk gebruik van deze producten is niet altijd zonder gevaar voor het milieu. Het is dus alleen aanvaardbaar om producten te gebruiken die zeer goed werken tegen een dergelijke ziekteverwekker en ze pas te gebruiken als de kans op een uitbraak van de ziekte volgens het PCA te groot wordt. Dat onderstreept nogmaals het grote milieutechnische belang van een dergelijk waarschuwingssysteem.

Voor meer inlichtingen kunt u zich altijd wenden tot het Interprovinciaal Proefcentrum voor de Aardappelteelt:

- voor Oost-Vlaanderen: Karreweg 6, 9770 Kruishoutem (tel.: (09)381 86 86),
- voor West-Vlaanderen: Ieperseweg 87, 8800 Beitem (tel.: (051)26 14 00).

Bruinrot wordt veroorzaakt door de bacterie *Pseudomonas solanacearum*, die bitterzoet heeft als waardplant. Het verwelken van de plant en knolrot zijn de belangrijkste symptomen. Als u oppervlaktewater gebruikt om de teelt te beregenen, moet u nagaan of het water al dan niet besmet is.

Om te beletten dat bruinrot bij aardappelen op het Belgisch grondgebied voorkomt en zich verspreidt, werd bij ministerieel besluit van 10 januari 1995 een beschermingszone ingesteld waarbinnen bepaalde maatregelen worden opgelegd. Op dezelfde datum werden maatregelen voor de Noorderkempen uitgewerkt. Op basis van de verspreiding van de ziekte wordt de beschermingszone jaarlijks opnieuw omlijnd met de bijbehorende specifieke maatregelen. De landbouwpers kondigt het telkens aan als een nieuw ministerieel besluit rond bruinrot van kracht wordt. Het besluit wordt ook uitgehangen in de desbetreffende gemeenten.

Loofdoding: mechanisch, chemisch of gecombineerd met lage dosissen

Vooraleer u begint met oogsten, bent u verplicht om een loofverwijdering door te voeren om:

- de ontwikkeling van de knollen te stoppen, waardoor de epidermis gaat verharden tijdens een vijftiental dagen,
- een mogelijke besmetting van de aardappelen via het loof tegen te gaan,
- het rooien te vergemakkelijken.

Mechanische en chemische technieken om het loof te verwijderen hebben aanvullende voordelen en worden soms gecombineerd toegepast, vooral in de pootgoedteelt. In het groene gewas gaat u dan eerst het loof doden door loofklappen. Vervolgens voert u een aantal dagen later een chemische behandeling door met gereduceerde dosissen, in de rij.

Mechanische loofdoding kunt u op verschillende manieren uitvoeren: looftrekken, loofklappen, loof verbranden of werken met de wortelsnijder. Mechanische loofdoding:

- is milieuvriendelijk,
- versnelt het afsterven van het loof,
- geeft minder kans op bepaalde ziekten, zoals lakschurft.

In de ecologische aardappelteelt wordt het loofbranden toegepast. Een nadeel van die werkwijze is de geringe capaciteit (circa 0,5 hectare per uur) en de relatief hoge kost. Een belangrijk pluspunt is wel dat een eventuele aantasting van *Phytophthora infestans* in het loof onmiddellijk onschadelijk wordt gemaakt. Als de bodem echter vrij vochtig is of als er een belangrijke aantasting is van *Phytophthora infestans*, is een scheikundige loofverwijdering te verkiezen. Anders is de kans groot dat de knollen worden geïnfecteerd.

Bepaalde producten die wettelijk zijn toegelaten voor loofdoding in de pootgoedteelt, zijn zeer giftig voor mens en dier. Uiteraard zijn die producten verboden in de teelt van consumptieaardappelen.

Oogst en bewaring

Omdat vele aardappelen na de oogst worden bewaard, moet u zorgvuldig oogsten te gebeuren. Probeer altijd te oogsten:

- als de aardappelen voldoende rijp zijn,
- onder optimale bodem- en weersomstandigheden,
- met schone machines.

Het is belangrijk om de aardappelen zo weinig mogelijk te beschadigen bij het rooien, zodat u een minimum aan gewasbeschermingsmiddelen in kunt zetten tijdens de bewaring. Het ene ras is gevoeliger voor rooibeschadigingen dan het andere.

Na de oogst en tijdens de bewaring blijft de aardappel zijn levensnoodzakelijke functies vervullen: onder meer ademhaling en verdamping tot aan de kieming. De duur van de dormantieperiode hangt af van een combinatie van factoren:

- de variëteit,
- de bewaartemperatuur en de vochtigheid,
- de fysiologische ouderdom,
- al dan niet mechanische beschadigingen.

Als u de aardappel een korte periode bewaart (minder dan een maand) is het voldoende als u de temperatuur onder 10° C houdt. Als u de aardappels langer wilt bewaren, moet u een kiemremmend middel gebruiken. Daarvoor kunt u een strooipoeder of thermoverneveling gebruiken. Strooipoeder kan bij natte knollen de schilbeschadiging poederbrand veroorzaken. Strooipoeders geven bovendien extra stofvorming. Sommige mensen zijn allergisch voor die stoffen.

Kiemremmende middelen gebruikt u uiteraard alleen op gezonde, schone, droge en eventueel uitgesorteerde aardappelen. Voor consumptieaardappelen moet u de wettelijke wachttermijn van bepaalde middelen respecteren.

Meer informatie

L. UYTDEWILLIGEN schreef het hoofdstuk over de vermindering van bestrijdingsmiddelen in de aardappelteelt.

Meer informatie vindt u ook in de volgende werken.

BELGAQUA; FYTOFAR (1997)
Groenboek, Legros, Brussel, 44 pp.

DEJONCKHEERE W.; STEURBAUT W. (1996)
Pesticiden- gebruik en milieurisico's
Monografie Stichting Leefmilieu, Uitgeverij Pelckmans, Kapellen, 283

GOEMINNE M.; VANHAVERBEKE P. (1997)
Vermindering van gewasbescherming
Landbouwleven bijlage aardappelen, 30/5/1997, 18-20

HUYGENS D. (1997)
Bruinrot blijft ook uw zorg
Landbouw en Techniek, 5, 40-41

HUYGENS D. (1997)
Waarschuwingssystemen helpen boer een eind op weg
Landbouw en Techniek, 24, 44-45

MERTENS P.; AMPE G.; BLEYAERT P. e.a. (1998)
Vijanden van gewassen en hun bestrijding
Brochure Provinciaal Onderzoek- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw – v.z.w. West-Vlaamse Proeftuin voor Industriële Groenten, Rumbeke, 200 pp.

VAN BOSSUYT P. (1997)
Nieuwe technologieën in de plantenveredeling
Landbouw en Techniek, 15, 33-35

VAN HAVERBEKE P.; GOEMINNE M. (1997)
Waarschuwingdienst aardappelziekte
Landbouwleven bijlage aardappelen, 30/5/1997, 30-38

VAN OUTRYVE J. (1997)
Formulering wordt steeds belangrijker bij ontwikkeling van moderne gewasbeschermingsmiddelen
Landbouw en Techniek, 23, 24-25

VAN OUTRYVE J. (1997)
Gewasbescherming is van alle tijden
Landbouw en Techniek, 23, 18-19

VAN OUTRYVE J. (1997)
Focus op gewasbescherming
Landbouw en Techniek, 24, 20-27

Z.n. (1997)
Teelthandleiding consumptieaardappelen
Proefcentrum Akkerbouw en Groenteteelt, Lelystad

Granen

Een studie bureau dat gespecialiseerd is in marketing studies heeft bij een statistisch representatieve steekproef bij Belgische landbouwers bestudeerd welke gewasbeschermingsproducten en dosissen de graanteelt gebruikt. Er zijn veelbelovende tendensen. De gebruikte dosissen actieve stoffen zijn tussen 1991 en 1996 met 22% verminderd en de totale hoeveelheid actieve stof daalde met 30%. Bovendien blijken de gebruikte hoeveelheden insecticiden bijna niet noemenswaardig te zijn. Op milieugebied is de graanteelt dus duidelijk de juiste weg ingeslagen. Hieronder geven we aan hoe u het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kunt reduceren door een verantwoorde teelttechniek die ook de economische parameters niet uit het oog verliest.

Een ideaal zaaibed

Om een teelt te doen slagen met een minimum aan gewasbeschermingsmiddelen, is een goede start nodig. Een diepe grondbewerking is niet absoluut noodzakelijk, behalve als:

- de bodem verdicht is op deze diepte,
- de bodem niet kruimelig genoeg is om een correcte grondbewerking uit te voeren,
- u teeltresten of groenbedekkers moet onderwerken,
- er residuen uit vorige teelten aanwezig zijn van herbiciden met een lange nawerking.

Een oppervlakkige bodembewerking is zeer belangrijk om een geschikt zaaibed aan te leggen. Elke bodem moet worden bewerkt naargelang van:

- zijn karakteristieke structuurkenmerken,
- de vroegere teelt,
- de toestand op het moment,
- de te verwachten weeromstandigheden.

Voorbehandeld zaaigraan: een absolute noodzaak

De gewasbeschermingsmethode start al voor de zaai: voorbehandeld zaaigraan is een absolute noodzaak. De schadeverwekkers die de voorbehandeling bestrijdt, zijn:

- insecten,
- schimmels,
- vogels.

In een aantal streken komen bepaalde ziekten de laatste jaren vaak voor (onder meer stuifbrand, steenbrand en schade door de smalle graanvlieg). Aan de aankoop van gekeurd, goed behandeld zaaigraan hangt een prijskaartje dat echter gecompenseerd wordt door een meeropbrengst. Die meeropbrengst wordt gerealiseerd:

- door een hoger opkomstpercentage en een regelmatig stand,
- doordat een zaadbehandeling bepaalde ziekten vermijdt. Onder meer steenbrand en stuifbrand kunnen alleen worden behandeld door een zaadbehandeling,
- door een lagere *Fusarium*-infectie, wat resulteert in een sterker gewas na de winter en een hogere opbrengst,
- door de mogelijkheid voor insectenbestrijding.

Gezien de toenemende insecten- en ziektedruk is het vandaag de dag niet langer verantwoord om onbehandelde granen uit te zaaien. Gecertificeerde en goed behandelde zaaigranen zijn ook milieuvriendelijker door hun gelokaliseerde toepassing met lagere hoeveelheden actieve stof per hectare. Ze hebben ook een betere sanitaire toestand.

Het juiste tijdstip voor de zaai en de bijbehorende zaaidichtheid

Het heeft nadelen voor de plantenbescherming om wintergranen zeer vroeg uit te zaaien (voor 10 oktober). Dat resulteert dikwijls in:

- een duurdere onkruidbestrijding,
- een hoger risico op schimmelziekten,
- een verhoogd risico op vorstschade.

Als u vroeg uitzaait moet u in het najaar is dikwijls een insecticidenbehandeling uitvoeren doordat u meer kans hebt op bladluizen die de dwergvergelingsziekte verspreiden.

Wanneer u zeer laat zaait, wat soms onvermijdelijk is na bepaalde voorvruchten, krijgt u problemen omdat:

- de vochtigheidstoestand van de bodem geen goede zaaivoorbereiding mogelijk maakt,
- de lage temperatuur het opkomstpercentage verlaagt.

De zaaidichtheid is afhankelijk van:

- de zaaidatum,
- de bodemsoort en bodemvoorbereiding.

Rendementstudies hebben aangetoond dat teelten met een matige gewasdichtheid het best scoren (200 tot 250 planten per vierkante meter). Bij hogere dichtheden is de lichtperceptie minder goed en wordt de gevoeligheid voor legering en ziekten groter, waardoor de kosten voor fyto-sanitaire bescherming toenemen. De kwaliteit van het zaad is dus van zeer groot belang. Het zaaien moet gebeuren op regelmatige diepte en niet te diep. Een te diepe zaai:

- vertraagt de opkomst,
- vermindert de kracht van de jonge plantjes,
- remt de vorming van wortelscheuten.

Te diep zaaien resulteert in een beduidend groter risico op veronkruiding en ziekten.

Chemische onkruidbestrijding: selectieve middelen met een lage dosis

Onkruiden kunnen granen directe schade toebrengen doordat ze met het graan concurreren om water, licht en mineralen. Granen beschikken echter over een sterk onkruidonderdrukkend vermogen. Opbrengstverliezen treden alleen op met hoge onkruiden zoals duist. Onkruid brengt ook indirecte schade mee door onzuiverheden in het geoogste product en door een afwijkend vochtgehalte.

Bij het opstellen van een onkruidbestrijdingsplan moet u rekening houden met de teeltrotatie. Zelfs als de onkruiden niet schadelijk zijn voor de graangewassen, kan het nodig zijn om ze toch te bestrijden ten behoeve van de volggewassen. Op dit moment is een groot assortiment chemische middelen met een uiteenlopend werkingsspectrum voorhanden. Veel van die middelen worden echter als kritisch voor het milieu ervaren en zullen mogelijk op lange termijn verdwijnen. Bij granen is een uitgebreid assortiment aan herbiciden beschikbaar waarmee u uiteenlopende onkruiden in diverse gewasstadia kunt bestrijden. We onderscheiden:

- bodemherbiciden,
- contactherbiciden,
- groeistoffen,
- diverse mengcombinaties.

Bij de keuze van de middelen moet u vooral kijken:

- wat de schadelijkste onkruiden in het gewas zijn en in welk ontwikkelingsstadium ze verkeren,
- wat het gewasstadium is,
- of er eventueel een ingezaaide ondervrucht is.

Weersomstandigheden spelen een belangrijke rol. Dat geldt niet alleen voor de keuze van het middel of de toedieningswijze, maar ook voor de dosis. De volgende jaren zal de nadruk steeds meer komen te liggen op lagere doseringen.

Mechanische onkruidbestrijding

Om het gebruik van scheikundige onkruidbestrijdingsmiddelen te reduceren, heeft de mechanische onkruidbestrijding de afgelopen jaren zijn intrede gedaan in de graanteelt. In dat geval gaat u in het voorjaar eggen en zo mogelijk ook schoffelen.

Een droge bodem en droog weer zijn een absolute vereiste om een goed resultaat te verkrijgen. In de herfst is dat meestal niet het geval en kunt u dus niet mechanische bestrijden. Meestal kunt u pas eggen in maart. Als u beslist om het onkruid mechanisch te verdelgen, zaait u het best zo laat mogelijk, zodat de chemische onkruidbestrijding in de herfst achterwege kan blijven. Bovendien zullen de onkruiden in het voorjaar minder goed ontwikkeld zijn.

Als de weers- en bodemomstandigheden in het voorjaar ideaal zijn, kunt u herhaaldelijk eggen. In een nat voorjaar kan een nabespuiting met een herbicide nodig zijn. Onderzoek heeft ook aangetoond dat meermaals eggen geen wezenlijke schade toebrengt aan het gewas.

Legering

Legering kan tot aanzienlijke opbrengstverliezen leiden. Het fenomeen treedt vooral op in zware en dichte gewasbestanden, wat meestal komt door een ruime stikstofbemesting. Legering geeft:

- een slechtere korrelkwaliteit,
- moeilijkheden bij de oogst,
- problemen met onkruiden.

U kunt legering in de eerste plaats tegengaan door:

- een juiste teeltwijze volgens de rassenkeuze,
- een juiste zaaidichtheid,
- een juiste stikstofbemesting.

Voor hoge oogstzekere opbrengsten zet u groeiregulatoren in. Bepaalde producten verdikken de stengelvoet, andere verkorten de stengel. De werking van de groeiregulator hangt sterk af van de temperatuur en van het gewasstadium. Daarom gebruikt u beter geen groeiregulatoren als nachtvorst wordt verwacht. Spuiten bij groeizaam weer is gunstig voor de werking. U moet rekening houden met het percentage werkzame stof om overdosering te voorkomen.

Ziekten en plagen

Granen kunnen door een groot aantal ziekten en plagen worden aangetast, met tot 50% lagere korrelopbrengsten als gevolg. Preventieve milieuvriendelijke maatregelen dringen zich op, namelijk:

- resistente rassen,
- gecertificeerd, behandeld zaaigraan.

Meestal zult u in de praktijk nog een aanvullende chemische ziektebestrijding nodig hebben om hogere opbrengsten te verkrijgen. Om het lukraak inzetten van deze scheikundige middelen aan banden te leggen en een overmatig gebruik tegen te gaan, hebben verschillende instellingen en onderzoekstations een aantal waarschuwingssystemen ontwikkeld.

EPIPARE. De Bodemkundige Dienst van België heeft in Heverlee de graanziektebestrijdingstechniek EPIPARE ontwikkeld. EPIPARE staat voor 'epidemieën predictie en preventie'. Het is een compleet adviesstelsel voor de beredeneerde ziektebestrijding in wintertarwe. Dit waarschuwingssysteem geeft momenteel aan wanneer het nodig is om de gewone oogvlekkenziekte, gele roest, bruine roest, meeldauw, kaffesbruin en alle soorten graanluizen te bestrijden. Centraal in het systeem staat de zogenaamde kosten-batenanalyse. Aan de hand van ziektevoorspellingsmodellen berekent EPIPARE voor elk afzonderlijk perceel of de te verwachten meeropbrengst van een bestrijding de behandeling kan verantwoorden. De berekening gebruikt verschillende parameters die we in drie groepen kunnen indelen:

- de veldwaarnemingen (het gewasontwikkelingsstadium en het aantal aangetaste bladeren per ziekte),
- de perceelsspecifieke gegevens (het ras, de zaaidatum, de voorvrucht, de grondsoort, de zaaidichtheid, de bemesting, de bespuitingen, enzovoort),
- de weersgegevens.

Aangezien EPIPARE het gewasbeschermingsmiddelengebruik fors drukt, blijkt het systeem in de praktijk financieel voordelig te zijn. Het systeem verzoent financiële en milieudoelstellingen. Wie het systeem volgt, spuit hoeft alleen te spuiten als hij er financieel voordeel bij heeft en laat dure verzekeringsbespuitingen achterwege. Dat resulteert in een lager aantal bespuitingen zonder dat dit ten koste gaat van het netto financieel resultaat.

Verdere informatie vindt u bij de Bodemkundige Dienst van België, De Croylaan 48, 3001 Heverlee. Tel.: (016)31 09 22. Fax: (016)22 42 06.

CRA. Het CRA (Centre de Recherches agronomiques de Gembloux) heeft een techniek ontwikkeld voor bladluisbestrijding bij zomertarwe. Bij de teelt van zomertarwe vormen bladluizen vaak een probleem omdat ze plantensappen onttrekken, virussen kunnen overdragen en saprofage schimmels de fotosynthese kunnen remmen.

Dwerggroeibestrijding gebeurt op basis van een waarschuwingssysteem dat het CRA te Gembloux heeft ontwikkeld. Bij gerst kan dwerggroei belangrijke (economische) schade veroorzaken. Het waarschuwingssysteem is gebaseerd op de gegevens van wekelijkse tellingen op diverse referentievelden tijdens de herfst. De bladluizen worden gevangen en onderworpen aan een virusonderzoek om vast te stellen of ze drager zijn van het virus dat dwerggroei veroorzaakt.

Oogst en bewaring

Tijdens de afrijping gaan de korrels uiteindelijk in kiemrust. Verliest de korrel deze kiemrust voor de oogst, dan zal hij onder natte omstandigheden in de aar op het veld beginnen te kiemen ('schoot'). Tijdens dat proces komen bepaalde enzymen vrij waardoor het graan ongeschikt wordt voor de broodbereiding. Het oogsten vindt bij voorkeur plaats als de korrel voldoende droog is. Tijdens het dorsen kunnen korrels beschadigd worden, wat vooral gebeurt bij lage vochtgehalten in de korrel. Daarom moet u de maaidorser goed afstellen zodat de korrel goed uit de aren wordt gedorst en verontreinigingen worden vermeden.

Na de oogst wordt het graan voor een korte of lange periode opgeslagen. Tijdens de bewaring is het belangrijk dat de kwaliteit zo goed mogelijk bewaard blijft. Als het vochtgehalte van het graan lager is dan 15%, is het goed te bewaren. Bij een hoger vochtgehalte, en zeker als de temperatuur boven de 15° C klimt, treedt gemakkelijk schimmelvorming op. Bij lage bewaartemperaturen en vochtgehalten (12 tot 14%) is het perfect mogelijk om het graan lang te bewaren. Granen worden meer en meer behandeld met insecticiden of totaalontsmetters omdat de handel steeds vaker graan vraagt dat volledig vrij is van dierlijke of plantaardige parasieten. Vermits de bewaaromstandigheden bekend zijn, kunt u het graan op een uniforme en homogene manier met de juiste dosis behandelen.

Meer informatie

L. UYTDEWILLIGEN schreef het hoofdstuk over de vermindering van bestrijdingsmiddelen in de graanteelt.

Meer informatie vindt u ook in de volgende werken.

BULCKE R.; EELEN H.; COOLS K.; (1997)
Herbicidenresistentie bij duist
Landbouw en Techniek, 22, 28-31

CAVELIER M. (1997)
Ontwikkeling van schimmelziekten
Landbouwleven, bijlage wintergranen ,19/09/1997, 26-37

VANONGEVAL L.; DE TEMMERMAN L.; (1997)
Ziektebestrijding in granen bij geringe ziektedruk
Landbouw en Techniek, 10, 34-39

VAN OUTRYVE J. (1997)
Smalle graanvlieg zou niet langer probleem mogen zijn
Landbouw en Techniek, 15, 8-10

Z. n. (1997)
Teelthandleiding van wintertarwe
Proefcentrum Akkerbouw en Groenteteelt, Lelystad

Suikerbieten

In de suikerbietenteelt introduceert het Bieteninstituut (KBIVB, Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet) heel wat nieuwe milieuvriendelijke teelttechnieken die de opbrengst verhogen. Recent werd de v.z.w. LCBC (Landbouwcentrum Bieten en Cichorei) opgericht binnen de schoot van het KBIVB. Die zal instaan voor de coördinatie van en de voorlichting over de nieuwe technieken.

Dankzij verfijnde technieken voor onkruidbestrijding is er een verschuiving in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Bij de insecticiden heeft de introductie van doelmatige producten die worden toegepast op het zaad zelf, ervoor gezorgd dat de gebruikte hoeveelheden actieve stof spectaculair zijn gedaald met maar liefst 74% op 5 jaar tijd (1991 tot 1996).

Een uitgebalanceerde teeltrotatie die rekening houdt met aaltjes

Suikerbieten worden meestal na granen of aardappelen verbouwd. Ze stellen weinig eisen aan de voorvrucht op voorwaarde dat er zich geen problemen met cystenaaltjes voordoen. De voorkeur gaat echter uit naar granen. Waardplanten voor het bieten-cystenaaltje (onder meer koolzaad, kolen en gevoelige mosterd- en rammenasvariëteiten) moet u vermijden in de vruchtwisseling van bieten op gronden waar er een verhoogde kans is dat deze parasiet aanwezig is.

Bodemvereisten voor een succesvolle teelt

De bodemstructuur, waterhuishouding en vochtvoorziening van de grond moeten optimaal zijn. Omdat het bietenzaad weinig reservevoedsel bevat, is de vochtvoorziening tijdens de kiemingsfase cruciaal. Ook de bodemtemperatuur speelt een belangrijke rol.

Een vlakke bodem, met een goed doorwortelbaar profiel, is van groot belang voor de ontwikkeling van jonge plantjes, het schoffelen en het rooien. De manier waarop u de grond bewerkt en de keuze van de werktuigen worden onder meer bepaald door:

- de grondsoort,
- de voorvrucht,
- eventuele grondbedekkers,
- de bodemtoestand op het moment van de uitvoering.

In de bietenteelt is het van kapitaal belang om een ideaal zaaibed klaar te leggen: een vlakke, aangedrukte onderlaag met een relatief fijne toplaag die:

- snel opwarmt,
- de beluchting van het kiemmilieu mogelijk maakt,
- uitdroging tegenwerkt.

Het juiste zaaitijdstip

Het bietenzaad wordt uitgezaaid met precisiezaaimachines (op 2 à 4 cm diepte met gemiddeld 110.000 zaden per hectare). De machine moet goed onderhouden zijn omdat het zaad anders kan worden beschadigd. Dat verhoogt de kans op ziekte-insleep bij de latere ontwikkeling, waardoor u chemische middelen moet gebruiken. Door vroeg te zaaien (vanaf 20 maart) vergroot u de kans op een vroege opkomst waardoor het groeiseizoen langer wordt en de opbrengst hoger is. Vroeger zaaien dan 20 maart geeft een tragere opkomst, een lager plantenaantal en een verhoogde kans op schieters.

Sinds enkele jaren zijn er nieuwe middelen op de markt gekomen die zeer doeltreffend werken als microgranulaat. Tal van precisiezaaimachines kunnen nu punctueel in de rij microgranulaten strooien in de nabijheid van het zaadje, waardoor de dosissen microgranulaat tot de helft kunnen verkleinen.

De aflevering en het gebruik van middelen op basis van aldicarb, terbufos, thiofanox, carbofuran en carbosulfan is aan wettelijke voorschriften gebonden. Alleen speciaal erkende gebruikers mogen ze toedienen (K.B. van 28 februari 1994). Bovendien moeten microgranulaten met een microgranulaatstrooier worden ingewerkt.

Pillenzaad

In de praktijk wordt pillenzaad gebruikt van eenkiemige rassen. Doordat de zaden behandeld zijn, bieden ze bescherming tegen verschillende ziekte- en schadeverwekkers, wat het gebruik van fungiciden en insecticiden gevoelig heeft verminderd. Die bescherming was nodig omdat de kiemingsfase in de bietenteelt de meest kritieke fase is.

Een pillenzaadje heeft een doorsnede van enkele millimeter. Rond de kiem en de zaadhuid zit een laagje fungiciden die het zaadje en het bietenplantje beschermen tegen verschillende schimmels. Daarbovenop zit een laagje insecticiden die bijzonder goed werken tegen alle mogelijke bodeminsecten. Daarrond zit een inhulmateriaal (meestal een mengeling van klei- en houtdeeltjes) met een kleefstof. Dat materiaal is van zeer groot belang omdat de werkzame stoffen met de juiste snelheid moeten vrijkomen (slow release). Dat kan alleen als de samenstellende delen een goed vochttopnemend en bufferend vermogen bezitten.

Chemische onkruidbestrijding

Het Bieteninstituut heeft proefondervindelijk bewezen dat het herbicidegebruik kan dalen als u een vooropkomstbehandeling toedient met een verlaagde dosis. Op sommige bietenpercelen is een geslaagde chemische onkruidbestrijding alleen mogelijk als u een vooropkomstbehandeling gebruikt die de bestaande onkruiden doodt en het resterende onkruid veel gevoeliger maakt voor een naopkomstbehandeling. In velden waar weinig onkruiden worden verwacht kunt u de vooropkomstbehandeling achterwege laten om het milieu te sparen. In dat geval moet u de naopkomstbehandeling wel tijdig uitvoeren. moeten worden uitgevoerd.

FAR-systeem. De na-opkomstbehandeling is door het Bieteninstituut uitgewerkt als het FAR-systeem, dat producten tegen verschillende onkruiden combineert en rekening houdt met probleemonkruiden zoals hondspeterselie, kleeftkruid of bingelkruid. Deze techniek heeft ertoe geleid dat het gebruik van herbiciden in de bietenteelt de laatste jaren gevoelig is verminderd. Het is een erg succesvol systeem door de synergetische werking van de afzonderlijke producten:

- F voor producten op basis van fenmedifam,
- A voor een activiteitsversterker,
- R voor een bodemherbicide.

Door de juiste producten in het FAR-systeem in te passen kunt u de dosissen in naopkomst gevoelig verlagen naargelang van:

- de aard van de onkruiden die op het bietenperceel aanwezig zijn,
- het ontwikkelingsstadium van het onkruid,
- de bodemsoort en het bladstadium van de biet.

Bij de eerste behandeling heeft de dosis bodemherbicide zeer weinig invloed zodat u die op een minimaal peil kunt houden. Daarna drijft u stelselmatig de dosis bodemherbicide op tot kort voor het sluiten van de rijen. In een normale teelt varieert het aantal behandelingen van 2 tot 4. U kunt de activiteit van de drie FAR-componenten nog versterken met een additief (olie of uitvloeier) of een middel tegen grassen als er grasachtigen op het perceel voorkomen.

Met dit onkruidbestrijdingssysteem moet u herhaaldelijk chemisch bestrijden, maar wel in zeer lage dosissen. Het systeem is ook erg selectief bij een zeer jong ontwikkelingsstadium van het onkruid.

MLHD-systeem. In Nederland worden momenteel experimenten afgerond die gelijkenissen vertonen met het FAR-systeem. Ook dit systeem, MLHD (Minimum Letale Herbicedosering) of LDS (Lagedoseringssysteem) genoemd, gebruikt meermaals herbiciden met zeer lage dosissen. Daardoor kan de totale dosis dalen met bijna 90%. Het systeem

kan momenteel echter alleen worden gebruikt met fotosyntheseremmers. Een belangrijk onderdeel van de methode is namelijk de opmeting van de fotosynthese in het onkruidblad. MLDH is een methode waarmee de teler zelf een lagere herbicidendosering kan berekenen.

Op twee momenten moet u een aantal stappen doorlopen.

- Vlak voor het spuiten verzamelt en weegt u een 25-tal onkruiden (geen meerjarige onkruiden of grassen). Via een eenvoudige formule berekent u de dosis die u moet gebruiken.
- Vervolgens plukt u 2 tot 3 dagen na het spuiten hetzelfde aantal onkruiden. Door de blaadjes van de onkruiden te meten met een fotosynthesemeter wordt snel duidelijk of het herbicide het fotosyntheseproces heeft aangetast of niet. Is dat niet het geval, dan moet u berekenen hoe hoog de dosis moet zijn voor een correctiebespuiting.

Mechanische benadering

Om het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen nog verder te reduceren, kunt u het onkruid mechanisch bestrijden door te schoffelen, te eggen en aan te aarden.

Schoffelen kunt u doen zodra de jonge plantjes zichtbaar opkomen. Of u al dan niet schoffelt hangt af van de grond: bij sommige gronden is er een verhoogd risico voor erosie. Bovendien vergroot een mechanische onkruidbehandeling de kans op vorstschade. U kunt schoffelen met werktuigen, die 6, 12 of 18 rijen behandelen. Daarbij moet het aantal rijen van de schoffelmachine overeenkomen met die van de zaaimachine. De schoffelmachine snijdt het onkruid af en bedekt het. U krijgt de beste resultaten als u werkt onder droge omstandigheden op vrij droge grond.

Klein onkruid kunt u goed bestrijden door te eggen. De eg trekt het onkruid uit de grond los en bedekt het. Een nadeel is echter dat kleine bietjes verloren kunnen gaan. Veiligheidshalve is het niet aan te raden om de wiedege in te zetten vóór het vier- tot zesbladstadium van de bieten. Net als bij het schoffelen moet u rekening houden met een verhoogde kans op schade door nachtvorst. In een later stadium kunt u de onkruiden bestrijden door aan te aarden.

Ziekten en plagen

Omdat te vermijden dat chemische middelen lukraak worden gebruikt, verzekert het KBIVB in samenwerking met het Ministerie van Middenstand en Landbouw ieder jaar een waarschuwingssysteem met een dertigtal waarnemingsvelden. U kunt het systeem raadplegen via een antwoordapparaat (tel.: (016)81 66 51) en via de landbouwmedia. De spuitadviezen houden rekening met de intensiteit van de ziektesymptomen en met het aantal aangetaste velden. Zoals altijd is het belangrijk dat u zelf de nodige tijd uittrekt om al uw velden te inspecteren en in functie van die waarnemingen beslist om al dan niet te behandelen.

Aaltjes. Intensieve suikerbietenteelt doet het aantal bietencystenaaltjes in de bodem stijgen. Verschillende soorten aaltjes kunnen zelfs tot 50% schade veroorzaken. Meer dan 400 eieren per 100 gram grond veroorzaken al een belangrijk opbrengstverlies: het wortelgewicht vermindert en door baard- en zijwortelvorming kunt u moeilijker rooien en hebt u meer grondtarra.

Een verlenging van de teeltrotatie lijkt de beste oplossing maar is moeilijk uitvoerbaar. Uiteraard schakelt u op bodems met een zware besmetting resistente variëteiten in - en alleen daar, omdat de resistente rassen in gezonde gronden maar 90% van het productieniveau halen in vergelijking met de klassieke rassen. In velden waar u meer dan 1500 eieren en larven per 100 gram grond telt, kunt u overwegen om deze rassen te gebruiken. Bovendien is het aantal aaltjes in de bodem na een teelt met een resistente vorm beduidend lager dan na een klassieke teelt.

Al enkele jaren wordt een systeem van geïntegreerde aaltjesbestrijding gehanteerd met:

- een grondanalyse,
- biologische en cultuurmaatregelen zoals vruchtvolgving,
- een vervroeging van de zaaidatum.

Doordat u zo vroeg mogelijk zaait, is de bietenplant ouder en minder gevoelig op het ogenblik dat de larven in het wortelstelsel doordringen, waardoor u een groot deel van de schade kunt voorkomen. Een goede grondbewerking die storende lagen verwijdert, geeft een goede bodemstructuur die bovendien goed water doorlaat. Dat is belangrijk omdat de parasiet een bepaalde bodemvochtigheid nodig heeft om zich te verplaatsen en de wortel binnen te dringen.

Als u gewassen in het teeltplan inbrengt die fungeren als waardplant, moet u resistente rassen gebruiken. Die bevorderen het binnendringen van de larven in de wortel maar blokkeren vervolgens de vorming van vrouwelijke larven. Niet-resistente waardplanten moet u uiteraard uit het teeltplan weren.

Als u chemische middelen gebruikt, moet u dat doen:

- tijdens de zaai,
- met een gereduceerde dosis volgens een punctuele toepassing.

Bij het gebruik van resistente rassen hoeft u geen chemische middelen te gebruiken.

Virusziekten (rhizomanie en vergelingsziekte) bestrijdt u door respectievelijk bodemschimmels of overdragende insecten uit te schakelen. Het KBIVB heeft in samenwerking met het Ministerie van Middenstand en Landbouw een waarschuwingssysteem ontwikkeld om:

- onnodige milieubelasting uit te schakelen,
- de productiekost te verlagen,
- de ontwikkeling van resistentie tegen fungiciden en insecticiden te voorkomen.

Preventief kunt u tegen virusziekten optreden door:

- de juiste keuze te maken van beschermd zaaizaad,
- mogelijke virusbronnen als voederbietenkuilen tijdig op te ruimen (vóór 1 april),
- ervoor te zorgen dat de bieten tijdig gezaaid en gesloten zijn.

Een rendabele chemische bestrijding tegen rhizomanie is niet mogelijk. De schade kan zelfs oplopen tot een halvering van de opbrengsten, waarbij een laag suikergehalte gecombineerd wordt met een geringe winbaarheid. Door de grond goed te bewerken en een groenbemestingsgewas in het voorgaande jaar te gebruiken, verlaagt u de aantastingskans. Als u een resistent ras vroeg uitzaait op een besmet perceel, kunt u een goede opbrengst realiseren. Als in bepaalde gebieden nog maar weinig besmettingen met rhizomanie aanwezig zijn, kunnen bedrijfshygiënische maatregelen zeker zinvol zijn om een verdere verspreiding te vertragen.

Schimmelziekten. Tegen de meeste schimmels worden fungiciden in het pillenzaad ingebouwd. Bepaalde bladschimmelziekten doen zich voor in de zomermaanden bij warm en vochtig weer. Het is belangrijk dat u de waarschuwingsberichten van het Bieteninstituut opvolgt over de algemene evolutie van de ziekte en het optimale tijdstip van behandeling. Zowel voor het milieu als de rendabiliteit is een eenmalige behandeling tegen schimmels na advies door het KBIVB meestal voldoende.

Meer informatie

L. UYTDEWILLIGEN schreef het hoofdstuk over de vermindering van bestrijdingsmiddelen in de bietenteelt. Hij is te bereiken op.

Meer informatie vindt u ook in de volgende werken.

HAMMINK H. (1998)
Powerpil verslaat belagers
Boerderij/Akkerbouw, 1, 25

HERMANN O.; DE TEMMERMAN L. (1998)
Onkruidbestrijding met het FAR-systeem. Aanbevelingen voor 1998
De Bietplanter, 336, 45-47

HERMANN O.; MEEUS P. (1998)
Weerslag van de bladschimmelziekten en rendabiliteit van de fungicidenbehandeling
De Bietplanter, 336, 51-52

VAN DER MEER – VAN OEVEREN L. (1998)
Naderende revolutie in onkruidbestrijding (MLHD)
Boerderij/Akkerbouw, 2, 13-14

VAN OUTRYVE J. (1997)
Suikerbieten optimaal beschermd met microgranulaat
Landbouw en Techniek, 24, 34-36

VAN OUTRYVE J. (1997)
Gebruik van micro-granulaten bij suikerbieten wordt nieuw leven ingeblazen
Landbouw en Techniek, 14

VIGOUREUX A. (1997)
Uitzaai van suikerbieten en cichorei dient met de nodige zorg uitgevoerd
Landbouw en Techniek, 14, 14-16

WAUTERS A.; HERMANN O. (1997)
Aaltjes een zorgwekkend probleem
De Bietplanter, 325, 47-48

WAUTERS A.; HERMANN O. (1998)
Bietencysteaaltjes: bestrijding met resistente suikerbietenvariëteiten
De Bietplanter, 336, 49-50

Z.n. (1994)
Teelthandleiding suikerbieten
Proefcentrum Akkerbouw en Groenteteelt, Lelystad

Fruitteelt

Dit hoofdstuk beschrijft enkele mogelijkheden om de milieubelasting door het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de fruitteelt te minimaliseren. Als fruitteeler hebt u er baat bij om gewasbeschermingsmiddelen zo efficiënt mogelijk te gebruiken zodat u met een minimale dosis een maximaal effect bereikt met een lage milieu- en volksgezondheidsbelasting.

Laagstamboomgaarden van appel en peer hebben courante levensstijden van respectievelijk 10 à 15 en 35 à 45 jaar. Een succesvolle fruitteelt steunt dan ook op een goede basis.

Kies een geschikt perceel

Perceelomgeving. Bij de aanschaf van een perceel kunt u aandacht schenken aan enkele elementen die onmiddellijk en ook achteraf kunnen bijdragen tot een vermindering van het gewasbeschermingsmiddelengebruik. Vraag bij de gemeente na of er waterwingebieden aanwezig zijn en welke beperkingen dat geeft voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Lokaliseer aandachtspunten zoals woningen, waterlopen, ander beteelde percelen en natuur. Vermijd die aandachtspunten, zeker windafwaarts, en behandel ze met respect als ze er toch zijn.

Waterhuishouding. Een slechte waterhuishouding kan leiden tot stress, met verzwakte bomen tot gevolg die gevoeliger zijn voor allerlei infecties als kanker, verzwakte bloemknoppen hebben en vruchten van mindere kwaliteit opleveren. Dergelijke bomen vragen meer gewasbeschermingsmiddelen, hebben een hogere kost en een lagere opbrengst. Een bodemgeschiktheidsonderzoek geeft waardevolle informatie over de waterhuishouding. Gebruik die informatie.

Bodemmotheid. Als u herinplant, kunt u het bodemgeschiktheidsonderzoek beter vervangen door een biotest. Dat geldt zeker bij de herinplanting van appel na appel, kers of krik. De biotest geeft meer informatie over de bodemmotheid en geeft dus mee aan of u al dan niet bodemontsmettingsmiddelen op het perceel moet gebruiken. In plaats daarvan kunt u ook de gras- en zwartstrook verwisselen, een snelle start garanderen door humus aan te brengen, gefractioneerd bemesten en onderstammen planten met een slapend oog, of gebruik maken van passende virusvrije rassen op een onderstam M9. Het besmettingsniveau kan ook dalen door *Tagetes patula* of *T. erecta* (afrikaantjes) als tussenteelt te zaaien en in te ploegen op het perceel dat u gaat inplanten. Nadat u die gewassen hebt ingeploeft, ruimen thiofenen de nematoden op.

Vermijd vorstgevoelige percelen. Vorstgevoelige percelen geven door hun bodemtype of ligging een verhoogde kans op lentenachtvorst. De vorstgevoeligheid draagt bij tot een verhoogd oogstrisico. Bij de peer moet u bovendien groeiregulatoren gebruiken.

Bestrijding van de lentenachtvorst is altijd een dure aangelegenheid. Als u beregent, verhoogt u het infectiegevaar van schurft en *Pseudomonas* (als dat al aanwezig is), waardoor u meer gewasbeschermingsmiddelen moet gebruiken. Ook kleinere aanpassingen, zoals een verbreding van de zwartstrook, verhogen het herbicidengebruik. Door hagen te kappen om de koude lucht te laten wegstromen, verhoogt u de drift. Als u toch op een vorstgevoelig perceel wilt planten, gebruikt u het best minder vorstgevoelige rassen zoals de diploïde rassen: Cox, Golden, Elstar, enzovoort.

Zorg voor een goede perceelsinrichting

De inrichting van het perceel kan helpen om het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen te verminderen.

Beperk drift. Een bespuiting is bedoeld om de mogelijke economische schade te minimaliseren die infectie in de boomgaard veroorzaakt. Elke hoeveelheid gewasbeschermingsmiddel die daar niet toe bijdraagt, is voor de fruitteeler een verloren kost. Alleen al uit economische overwegingen moet u drift dus zoveel mogelijk beperken, bijvoorbeeld door een efficiënte emissiearme spuitmachine te kopen, ze goed op te stellen; een lage ventilatiesnelheid en een aangepaste rijsnelheid te gebruiken, te spuiten bij windstil weer, enzovoort.

Het effect van een bespuiting zal echter altijd voelbaar blijven in de omgeving. Er zijn verschillende mogelijkheden om die overlast tot een minimum te beperken. Plaats indien mogelijk de kopakker daar waar er aandachtspunten zijn en

maak gebruik van hagen, een brede wendakker of onbeplante zones. Spuitvrije zones blijken niet echt een oplossing te zijn omdat ze de infectiedruk verhogen. Tolerante rassen zijn hier een mogelijk alternatief. Kies de planten voor een haag zo dat ze een filterend en geen opstuwend effect hebben voor de spuitnevel. Zo beperkt u de drift naar de omgeving. Een haag kan daarenboven ook dienst doen als habitat voor nuttige insecten. Een passende keuze dringt zich hier op.

Dergelijke maatregelen dragen bij tot het imago van de fruitteelt en beperken de problemen in de toekomst.

Geef de voorkeur aan éénrijplantssystemen. De efficiëntie van een bespuiting hangt sterk af van het plantsysteem. Een homogeen éénrijplantstelsel biedt de beste mogelijkheden om gewasbeschermingsmiddelen doeltreffend toe te passen. Beperk de hoogte van de bomen in de aanplanting. Hoe hoger de bomen, hoe driftgevoeliger ze zijn en hoe meer spuitproduct er verloren gaat.

Kies gezonde bomen en een passende onderstam. Controleer de bomen bij aankoop grondig op ziektes, de aanwezigheid van parasieten, mechanische schade en kijk of ze voldoen aan de normen van het keuringsreglement (waarborg voor de rasechtheid, de kwaliteit en de gezondheidstoestand van de boom).

Ook de combinatie ras-onderstam verliest u het best niet uit het oog. Een goede combinatie met aandacht voor de bodem zorgt voor de gewenste wortel-boomverhouding.

Minimaliseer de zwartstroken. Hoe kleiner de zwartstroken, hoe lager het herbicidegebruik en hoe beter de bodem beschermd is tegen erosie. Kleine zwartstroken verhogen de kans op nachtvorst, maar de raad om nachtvorstgevoelige percelen te vermijden blijft gelden. Ook de jonge bomen ondervinden hinder van een te kleine zwartstrook door de concurrentie van de onderbegroeiing voor voedingsstoffen en water.

Plant de rijen niet parallel met de overheersende windrichting. Als u de rijen kunt planten volgens de lichtinval (van noord naar zuid met 16° naar het oosten), zit u ook ongeveer goed qua driftgevoeligheid.

Breng de voedingstoestand van het perceel in orde

Een goede voedingstoestand en een optimale pH beïnvloeden onder andere de groei, de vruchtzetting, de vruchtkwaliteit en de bewaring (zie ook de code goede landbouwpraktijk - nutriënten). De voedingstoestand kan ertoe bijdragen dat u minder gewasbeschermingsmiddelen moet gebruiken. Een bodemanalyse helpt u om hem in orde te brengen.

Een goede teelttechniek kan het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen verminderen

Door de plantage goed op te volgen, verbetert u het rationeel gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Gezonde bomen en een goede bijsturing van aandachtspunten zijn daarbij kernbegrippen.

Verminder de infectiebronnen. Door systematisch problemen aan te pakken, vermijdt u verschillende infecties. We geven een paar voorbeelden.

- **Kanker.** Zorg ervoor dat de takken niet tegen bevestigingsdraden, steunpalen of takken schuren en daardoor permanente verwondingen krijgen. Snijd kankerwonden uit. Ontsmet de wonden en het snoeimateriaal om verspreiding te vermijden.
- **Witziekte.** Knip de twijgen met geïnfecteerde knoppen af.
- **Schurft.** Versnipper de bladeren onder de boom. Bij appels werkt deze techniek bijzonder goed. Bespuit met ureum vlak voor de bladval om de vertering te bevorderen, maar overdrijf niet. Een overdreven ureumbesluiting onmiddellijk na de bloei kan de hergroei bevorderen, wat bij peren een verhoogde kans geeft op *Pseudomonas* en de bloemknopkwaliteit verlaagt.
- **Bacterievuur.** Verwijder de nabloei en bacterievuurkankers om infecties te voorkomen. Verbrand al het geïnfecteerde materiaal (dat bent u ook wettelijk verplicht, maar u moet zich daarbij houden aan de regels van het veldwetboek) en zorg ervoor dat u telkens goed ontsmet.

Onderhoud de voedingstoestand. De voedingstoestand kan ertoe bijdragen dat u minder gewasbeschermingsmiddelen moet gebruiken. Houd de voedingstoestand in orde en laat daarvoor een bodem- en bladanalyse uitvoeren.

Besteed aandacht aan de natuurlijke vijanden. Natuurlijke vijanden kunnen een groot deel van ons werk vervullen. Probeer ze optimaal te gebruiken. Gebruik specifieke gewasbeschermingsmiddelen, spuit niet in de bloeiperiode, plaats nestkastjes en onderhoud een passend biotoop.

Gebruik gewasbeschermingsmiddelen doelmatig

Zoals we al hebben aangehaald, is bespuiting bedoeld om de mogelijke economische schade te minimaliseren die een infectie in de boomgaard veroorzaakt. Elke hoeveelheid gewasbeschermingsmiddel die daar niet toe bijdraagt, is voor de fruitteeler een verloren kost en bovendien niet te verantwoorden voor het milieu. Het zou al algemeen gangbaar moeten zijn dat iedereen eerst visuele waarnemingen in de plantage uitvoert vooraleer te spuiten. Werken met waarschuwingssystemen en schadedrempels levert een positieve bijdrage tot een doelmatig gewasbeschermingsmiddelengebruik.

Geïntegreerde productie van pitfruit. De geïntegreerde productie van pitfruit wordt als volgt omschreven in het lastenboek van het Ministerie van Middenstand en Landbouw: 'de geïntegreerde fruitproductie is een economisch verantwoorde productie van kwaliteitsfruit waarbij de voorkeur wordt gegeven aan teeltmethoden die milieuvriendelijker zijn met een minimaal middelengebruik waarbij de ongewenste neveneffecten beperkt worden met het oog op de bescherming van het milieu en de gezondheid van de mens' (definitie van de Internationale Organisatie voor Biologische en Geïntegreerde Bestrijding).

Wat de gewasbescherming betreft, grijpt de geïntegreerde productie pas in tegen de schadelijke organismen nadat het reële productierisico is ingeschat via waarnemingsmethoden, toezicht op het niveau van de populatie schadelijke organismen, toezicht op de activiteit van nuttige organismen en door rekening te houden met de schadedrempels. Als er ingrepen nodig zijn, worden ze uitgevoerd met:

- cultuurmaatregelen, natuurlijke, biologische en biotechnische methoden,
- gewasbeschermingsmiddelen die werden gekozen volgens de criteria van de Internationale Organisatie voor Biologische en Geïntegreerde bestrijding.

Biologische fruitteelt. De wetgeving voor de biologische landbouw legt de volgende principes vast voor de gewasbescherming. Parasieten, ziekten en onkruiden moeten worden bestreden door:

- de keuze van de geschikte soorten en rassen,
- een passende vruchtwisseling,
- mechanische teeltmaatregelen,
- het beschermen en uitzetten van natuurlijke vijanden van parasieten met passende middelen (bijvoorbeeld hagen, nestplaatsen, uitzetten van roofvijanden),
- thermische onkruidbestrijding.

Alleen bij acuut gevaar voor de teelt mag de biologische fruitteeler enkele gespecificeerde middelen gebruiken.

Hanteer een goede toepassingspraktijk

Door de vele bespuitingen in de fruitteelt is een goede toepassingspraktijk van zeer groot belang. Besteed bij elke spuitbeurt de nodige aandacht aan de voorbereiding, de toediening en de nazorg. Geef bij elke bespuiting voldoende aandacht aan:

- de juiste hoeveelheid water en gewasbeschermingsmiddel,
- het goede tijdstip voor een efficiënte behandeling,
- een goede afstelling van de spuitmachine,
- een lage ventilatorsnelheid,
- een goede keuze van een efficiënte emissiearme spuitmachine bij de aankoop,
- de weersomstandigheden (spuit alleen bij windstil weer),
- de restverpakking (Fytofar) en spuitoverschotten.

Specifiek voor de fruitteelt heeft het Koninklijk Opzoekingsstation van Gorssem in opdracht van provincie Limburg de brochure *Goede toepassingspraktijk van gewasbeschermingsmiddelen* uitgegeven. Die brochure behandelt de spuittechniek met een grote aandacht voor de effectiviteit en de belasting op het milieu en de mens.

Verlaag de hoeveelheid actieve stof

De hoeveelheid actieve stof kan omlaag. Hierna volgen enkele technieken en systemen om ze te verminderen.

Wortelsnoei. Bij bepaalde rassen kan het economisch voordelig zijn om groeiremming te veroorzaken door de wortels mechanische te snoeien. Er zijn al verschillende machines op de markt maar de vaste kouter blijft de meest gebruikte.

Knaagdieren kunt u niet alleen met rodenticiden bestrijden, maar ook door:

- een afrastering te zetten,
- de stammen te omhullen met manchetten,
- in de winter snoeihout als voedsel aan te brengen,
- boomstrook, berm en talud schoon te houden,
- de grasmat kort te houden,
- nestkasten voor torenvalken te installeren.

Vermijd het oppervlakkig gebruik van rodenticiden, ook bij het inzetten en uitzetten van de pijpenploeg. Het spaart de vogels.

Mechanische onkruidbestrijding. Mechanische onkruidbestrijding wordt toegepast bij de biologische fruitteeler. Uit hun ervaringen zijn lessen te trekken als u er ook wilt aan beginnen. Bovendien zijn verschillende machinebouwers druk op zoek naar alternatieven voor gewasbeschermingsmiddelen. Deze technieken zijn echter alleen te gebruiken voor de éénrijplantssystemen.

Schoffelen. De traditionele zwarte boomstrook kunt u ook zonder herbiciden onderhouden. Het meest gebruikte apparaat daarvoor is de schoffelmachine, meestal met roterende schoffels. Schoffelen geeft de beste resultaten als u er in de jonge aanplant mee start. De bomen wortelen dan spontaan dieper en ondervinden geen hinder van het schoffelen. Als u met schoffelen begint in een oudere plantage, levert dat moeilijkheden op met de oudere, oppervlakkige wortels waar de machine geregeld blijft haperen.

Een elektronische sensor zorgt ervoor dat de schoffel mooi rond de stam werkt zonder hem te beschadigen. Het onkruid vlak bij de stam kunt u verwijderen met een opgebouwde roterende borstel. Het schoffelen kan in één werkgang met het maaien gebeuren. Een combinatie van roterende schoffels vlak bij de bomen en gewone schoffelmessen tussen de bomen is ook mogelijk.

Schijveneggen. Een bewerking met een goede schijveneg heeft ongeveer hetzelfde effect als schoffelen. De schijveneg schuift met de ene bewerking de grond naar de buitenkant van de boomstrook. Daarna wordt met een andere type schijven de grond teruggeschoven. De diepte is moeilijker in te stellen, maar u kunt ook in iets nattere omstandigheden werken en schijveneggen gaat ook sneller. Ook hier is er een sensor aanwezig zodat u veiliger tussen de bomen kunt werken.

Branden, frezen en worteldoek. Thermische onkruidbestrijding biedt in de fruitteelt niet zoveel perspectieven. Onkruidbranden is duur en alleen aangewezen als u traagkiemende gewassen in de concurrentieslag met het onkruid in de eerste groeifase even wilt helpen. Een dergelijke situatie doet zich in de fruitteelt niet voor.

Veelvuldig frezen is als onkruidbestrijding ook al niet aan te raden, omdat de bodemstructuur er te veel onder lijdt. Een laatste mogelijkheid is het afdekken van de boomstrook met een worteldoek. Daar zijn er te veel praktijkproblemen: het doek komt in de maaier, het wordt overgroeid met onkruid en de bomen hebben meer problemen met kanker.

Een groene boomstrook. Voor een jonge aanplant blijft het aangewezen om de boomstrook zwart te houden: in een groene boomstrook ondervinden de jonge bomen hinder door de concurrentie van de onderbegroeiing voor voedingsstoffen en water. Ook de kans op nachtvorst ligt hoger.

Voor oudere bomen wegen deze voordelen veel minder door of verdwijnen ze zelfs in het niet. In dat geval kunt u een begroeide boomstrook overwegen na de bloei. Dan moet u wel over passende apparatuur beschikken om die onder controle te houden. Een enkele of dubbele zwenkmaaier met voeler is aangewezen. Met deze machines kunt u de groene boomstrook maaien in dezelfde werkgang als de grasstrook tussen de bomen.

Vermijd het gebruik van milieu- en mensbelastende gewasbeschermingsmiddelen

Het gebruik van milieu- en mensbelastende gewasbeschermingsmiddelen kan de sector in een slecht daglicht plaatsen. De consument is zeer gevoelig voor deze materie: ze beïnvloedt zijn koopgedrag.

Evaluatie milieubelasting van de gebruikte producten. In Nederland bestaat een milieumeetflatsysteem voor de daar erkende gewasbeschermingsmiddelen. In de milieumeetlat krijgen de producten een milieubelastingsquotering voor het oppervlaktewater, het grondwater en de bodem. Hoe hoger de quotering, hoe schadelijker het product voor het milieu is. De milieumeetlat en milieuvriendelijke teelttechnieken vormen de basis voor een milieuvriendelijke fruitteelt, zoals in de Stichting Milieukeur.

Vermijd schadelijke producten voor de volksgezondheid. Vermijd voor uw eigen veiligheid en voor de volksgezondheid producten met giftigheidsklasse A. Deze producten bezitten een zeer hoge acute giftigheid en zijn daarom zeer gevaarlijk voor de volksgezondheid. Hebt u problemen, bel dan:

- de Spoedgevallen. Tel.: 100,
- het Antigifcentrum. Tel.: (070)245 245.

Meer informatie

B. BOLLEN schreef het hoofdstuk over de vermindering van bestrijdingsmiddelen in de fruitteelt, met de medewerking van K. COENEN, J. DE CLERCK, A. DEMEYERE, P. JAEKEN, J. ODEURS, M. POLFLIET en H. VERMEULEN.

Meer informatie vindt u ook in de volgende werken.

BOLLEN B.; COENEN K.; DEMEYERE A. e.a. (1998)
Goede toepassingspraktijk van gewasbeschermingsmiddelen
Koninklijk Opzoekingsstation van Gorsem, Sint-Truiden, 34 pp.

STERK G. (1991)
De geïntegreerde bestrijding in de fruitteelt
Koninklijk Opzoekingsstation van Gorsem, Sint-Truiden, 225 pp.

Z.n. (z.d.)
Code van goede landbouwpraktijken-nutriënten
Administratie Land- en Tuinbouw, Brussel, 117 pp.

Aardbeienteelt

Een goede gewasbescherming betekent in de eerste plaats dat u teeltmaatregelen treft die ziekten, plagen en onkruiden geen kans geven. Ten tweede is het vaak mogelijk om ziekten en plagen biologisch te bestrijden. Pas in de derde plaats komt het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Het is belangrijk dat u ze verantwoord gebruikt. Dat betekent:

- eerst een juiste diagnose stellen,
- vaststellen of er een andere mogelijkheid is dan een chemische bestrijding,
- het juiste middel kiezen,
- de juiste dosering gebruiken en de veiligheidstermijn in acht nemen,
- het middel alleen toepassen op plaatsen waar het nodig is en ervoor zorgen dat het middel niet terecht komt in sloten of op naburige percelen,
- het middel met de juiste techniek toepassen,
- zo weinig mogelijk restanten overhouden en ze op de juiste manier verwerken,
- beschermende kledij dragen.

Maatregelen bij de teeltwisseling

De teeltwisseling is altijd het moment om ziekten en plagen goed op te ruimen. Aan het einde van de oude teelt, in de lege kas en bij de start van de nieuwe teelt kunt u veel doen om het bedrijf goedschoon te krijgen.

Het einde van de oude teelt

Aan het einde van de teelt zijn er twee belangrijke aandachtspunten:

- de ziektedruk moet minimaal zijn,
- het oude gewas moet netjes worden afgevoerd.

Om de nieuwe teelt schoon te starten, is het belangrijk dat u uit de oude teelt zo weinig mogelijk ziekten en plagen overhoudt.

Houd de teelt vrij van virussen. Om een virus kwijt te raken is het belangrijk dat u het oude gewas volledig uit het veld of uit een serre verwijdert. Daarnaast moet u het substraatframe, de druppelaars en stekers en allerlei werktuigen en materialen ontsmetten en het glas reinigen.

Houd de teelt vrij van schimmels. Om schimmels kwijt te raken moet u in de eerste plaats het gewas goed wegruimen. Bij ernstige aantasting moeten ook de materialen, de substraatonderdelen en de glasopstanden of de plastiectunnels goed worden ontsmet.

Houd de teelt vrij van insecten. Om insecten kwijt te raken, kunt u aan het einde van de teelt de zogenaamde breedwerkende middelen toepassen. Als u breedwerkende middelen met een lange nawerking gebruikt, is het belangrijk dat u de kas daarna met veel water uitspuiten om een nawerking op de biologische bestrijders in de nieuwe teelt te voorkomen. Om insecten volledig kwijt te raken moet u het oude gewas goed opruimen en het onkruid bestrijden.

Voer het gewas af. Zorg er in ieder geval voor dat een gewas dat door insecten of ziekten is aangetast, zo goed en zo snel mogelijk wordt afgevoerd. Let erop dat vliegende insecten zo weinig mogelijk kans krijgen om zich in de buurt te verspreiden. Laat de gewassen buiten niet onafgedekt liggen.

Reinig de druppelsystemen. Algen, bacteriën en resten van kunstmest kunnen de druppelinstallatie behoorlijk vervuilen. Spuit het hele druppelsysteem af. Begin met het frame en vervolgens de hoofdleiding, dan de semi-hoofdleidingen en ten slotte de druppelleidingen.

Bestrijd de onkruiden. Onkruiden zijn besmettingshaarden van insecten, schimmels en virussen. Neem daarom de nodige maatregelen in de lege kassen. Zorg ervoor dat het loopfolie bij substraatteelten de grond goed afdekt om in een volgende teelt onkruidgroei te voorkomen. Let op bij het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen rondom de kas om schade te voorkomen.

Gebruik geen onkruidbestrijdingsmiddelen voordat u de grondbedekking legt: de damp kan het gewas ernstig beschadigen. Als u gewasbeschermingsmiddelen (vooral insecticiden) op de ondergrond gebruikt voordat u de loopfolie legt, kan dat de start van de natuurlijke vijanden zeer ernstig verstoren.

Bij het begin van een nieuwe teelt

Bij de start van de teelt is het gebruik van signaalplaten erg belangrijk. Zij zijn een goed hulpmiddel om plagen waar te nemen, maar u moet ze altijd combineren met gewaswaarnemingen.

Voorals u er bij de teeltwisseling naar hebt gestreefd om de teelt schoon te eindigen, kunt u met signaalplaten controleren of de ruimte vrij is van insecten. Daarnaast is het belangrijk om de eerste plaaginsecten in de jonge aanplanting te signaleren, omdat u ze ofwel chemisch moet bestrijden, ofwel direct natuurlijke vijanden kunt inzetten. Later in de teelt, als de plaaginsecten volop aanwezig zijn, kunt u met de signaalplaten de plaagontwikkeling volgen. Signaalplaten hebben vooral een signaalfunctie, maar in grote aantallen (10 per 1000 m²) hebben zij ook een bestrijdend effect.

Er zijn gele en blauwe signaalplaten in de handel. Gele signaalplaten trekken zowel trips, mineervlieg, witte vlieg, verschillende soorten sluipwespen, *Orius-species* en in mindere mate (geveugelde) bladluizen aan. Per merk kunnen er belangrijke verschillen zijn qua efficiëntie. Blauwe signaalplaten trekken alleen trips aan. Gebruik bij voorkeur platen met een grootte van ongeveer 25 bij 10 cm en hang de platen ongeveer 10 cm boven het gewas. Vervang de platen afhankelijk van hun vervuiling.

Glasreiniging en glasontsmetting

Het glas kan door stof, algen, kalk en roest zijn vervuild. Daarnaast kunnen op het glas schimmels en virussen achterblijven. Zorg er bij de glasreiniging voor dat de middelen niet in het substraat, giet- of oppervlaktewater terechtkomen. Als u regenwater gebruikt, mag het spoelwater van de middelen niet in het regenwaterbassin komen.

Het is altijd het best om schoon te maken met water. Dat doet u als volgt.

- Spuit stof, restanten van het gewas en gewasbeschermingsmiddelen aan de binnenkant van de kas af met een krachtige straal water.
- Spuit stof aan de buitenkant van het kasdek met een krachtige straal water af of reinig het dek met een borstel of borstelmachine.
- Spuit algen, die een groene aanslag geven op glas, met een stoomreiniger of een hogedrukreiniger af.

Hoe voorkomt u ziekten en plagen tijdens de teelt?

Voorkomen is beter dan genezen. Om infectie en verspreiding van ziekten en plagen te voorkomen, is het van het grootste belang om hygiënisch te werken en problemen tijdig te signaleren.

- Onkruiden kunnen waardplanten zijn van vele ziekten en plagen. Verwijder de onkruiden uit de kas en houd het rondom de percelen en serres kort.
- Houd de omgeving van de kas netjes. Een goed onderhouden slootkant geeft bijvoorbeeld minder problemen met woelratten, muizen en slakken.
- Het is erg belangrijk om ziekten en plagen tijdig waar te nemen en te herkennen. Registreer de plekken waar ziekten of plagen voorkomen.
- Berg zieke planten ter plaatse op in een gesloten plasticzak.
- Gebruik ziektevrij gietwater.
- Verwijder gewasafval zeer regelmatig.
- Creëer geen hobbyhoekjes in de serre. Zij vormen altijd een besmettingsbron voor ziekten en plagen.
- Voorkom verspreiding via tochtgaten als gebroken ruiten, openstaande of slecht sluitende deuren, kieren en tochtvoegen in kassen.
- Laat geen huisdieren in de teeltruimte.
- Reinig of ontsmet regelmatig het oogstgereedschap.

- Plant voldoende ruim. Dat voorkomt problemen met vochtminnende schimmels.
- Zorg voor een regelmatige groei.
- Zorg dat het gewas bovengronds droog blijft om o.a. *Botrytis* te voorkomen. Voorkom vooral opspattend water.
- Geef plekken met uitval geen water en verwijder druppelaars bij zieke planten.
- Stook of lucht om te voorkomen dat de lucht te vochtig wordt.

Biologische bestrijding en bestuiving

Bepaalde chemische gewasbeschermingsmiddelen zijn schadelijk voor biologische bestrijders en bestuivers. Als u ze gebruikt, kan dat problemen opleveren. Hun nawerking kan de startfase van de biologische bestrijding ernstig belemmeren.

De teler heeft tijdens de teelt, naast de biologische bestrijding, vaak ook gewasbeschermingsmiddelen nodig. Het is daarom belangrijk om te weten hoe natuurlijke vijanden op gewasbeschermingsmiddelen reageren. In een aantal gevallen is het nodig om te wachten voordat u biologische bestrijders gebruikt omdat het middel lang nawerkt.

Gewasbeschermingsmiddelen gebruiken

Alle gewasbeschermingsmiddelen zijn giftig, het ene al meer dan het andere. Als ze ondeskundig worden gebruikt, kunnen zij gevaar opleveren voor gebruiker en consument. Ook het milieu kan dan onnodig worden belast.

Het is dan ook van groot belang dat u gewasbeschermingsmiddelen verantwoord gebruikt. Zorg ervoor dat u goed beschermd bent, gebruik chemische middelen alleen als het echt nodig is en gebruik nooit meer dan strikt nodig is. Het gezegde 'baat het niet, het schaadt ook niet' gaat zeker niet op voor gewasbeschermingsmiddelen. Als u te veel middel gebruikt, hebt u extra kosten, kans op gewasschade, een verhoogd risico voor de gezondheid, kans op resistentie en een belasting van het milieu.

Lees voor het gebruik altijd het etiket

De voorwaarden waaronder een gewasbeschermingsmiddel mag worden gebruikt, staan vermeld op het etiket. Dat geeft altijd veel informatie over het gewasbeschermingsmiddel: er staat meer op dan alleen maar de dosering! Raadpleeg het etiket dus altijd voordat u het middel gebruikt. Ga altijd na waarvoor, wanneer en hoe u het moet gebruiken en welke voorzorgsmaatregelen u tijdens het gebruik moet treffen. Denk niet: 'Dat middel gebruik ik zo vaak, ik weet wel hoe ik ermee om moet gaan'. De tekst op de etiketten wordt vaak inhoudelijk gewijzigd.

Werk veilig, voorkom vergiftiging

Gewasbeschermingsmiddelen kunnen binnendringen via de huid. Het is dus belangrijk dat u uw huid afschermt. Draag geschikte beschermende kleding, handschoenen, schoeisel en een beschermingsmiddel voor ogen en gezicht.

Gewasbeschermingsmiddelen kunnen ook via de ademhaling het lichaam binnendringen. Op het etiket staat dan de waarschuwing 'voorkom inademen van stof, damp of nevel'. Spuit van u weg en houd rekening met de windrichting. Als u met gewasbeschermingsmiddelen werkt, kunt u een halfmasker of een volgelaatsmasker gebruiken. Een volgelaatsmasker draagt u als u niet alleen de ademhaling maar ook de ogen en het gezicht moet beschermen. Zowel het half- als het volgelaatsmasker bieden alleen volledige bescherming als ze goed op het gezicht aansluiten en als ze van de juiste filterbus zijn voorzien.

Tips bij het klaarmaken van de spuitvloeistof

Als u de spuitvloeistof klaarmaakt, is het belangrijk om geen middelen te lekken of te morsen. Ook tijdens het klaarmaken van het middel moet u zich goed beschermen, zodat uw lichaam niet in aanraking komt met het middel. Volg minstens de aanwijzingen op het etiket op.

Van een aantal middelen zijn verschillende formuleringen in de handel. De spuitpoeders zijn het minst geschikt omdat u bij het verstuiven middel verliest en er ook makkelijker mee in aanraking komt.

Gewasbeschermingsmiddelen mogen niet in het oppervlaktewater terechtkomen omdat ze vissen en andere waterorganismen kunnen schaden. Bovendien gebruiken sommige landbouwers het slootwater als drinkwater voor hun vee of als irrigatiewater. Probeer dus geen restanten van spuitvloeistoffen over te houden en spuit ze het behandelde perceel als er toch restanten overblijven.

Toedieningstechnieken

Chemische middelen kunnen op verschillende manieren worden toegepast. De manier van toepassing heeft invloed op het bestrijdingseffect en de uitstoot naar het milieu.

Hogedrukspuit. Het voordeel van de hoogvolume spuittechniek is dat u met lage concentraties werkt zodat u weinig kans hebt op fouten die gewasschade veroorzaken. Verder geeft de hogedrukspuit een betere doordringing in het gewas, wat de emissie naar de lucht verkleint en het effect van de bestrijding op de onderkant van de bladeren en onderin het gewas verhoogt. De emissie naar de grond kan echter groter zijn als het middel afdruipt. Deze methode kost ook veel tijd en het gewas blijft nat, vooral bij heteluchtteelten.

Let vooral op de volgende tips:

- meet regelmatig de vloeistofafgifte van de doppen en vernieuw ze bij intensief gebruik tenminste eenmaal per jaar,
- reinig en controleer regelmatig de filter van de zuigleiding,
- plaats een fijnfilter en een goede manometer op de spuitmast,
- zorg ervoor dat de spuitvloeistof niet van het gewas afdruipt. Dat betekent een onnodige belasting voor het milieu.

Ruimtebehandelingen. Ruimtebehandelingen kunnen worden toegepast door te roken, te verdampen, spuitbussen te gebruiken, een straalmotorspuit (gasnevelspuit) te gebruiken of Low Volume Moisturizing (LVM) te gebruiken. Rookdozen, verdamper, of spuitbussen moeten u goed verdelen over de kasoppervlakte. Gasnevelapparatuur en de mobiele LVM moet u regelmatig verplaatsen. Bij ruimtebehandelingen wordt hoofdzakelijk de bovenzijde van de bladeren bedekt. In een dicht gewas dringen de druppels dus niet goed door.

Ruimtebehandelingen kosten weinig tijd in vergelijking met gewasbespuitingen en het gewas blijft droog. Bij gasnevelapparatuur is de doordringing niet optimaal. Bij de LVM is die beter en wordt ook de onderkant van het gewas een weinig bereikt. Tegen schimmelziekten werkt een ruimtebehandeling vooral preventief. Alleen bij lichte aantastingen werkt ze ook curatief.

Een ruimtebehandeling kunt u alleen onder bepaalde klimaatsvoorwaarden gebruiken.

- Behandel de ruimte bij voorkeur bij windstil weer.
- Gebruik ruimtebehandelingen alleen in een droog gewas. Zolang er nog nevel in de kas is, moet het gewas ook na de behandeling droog blijven.
- Een behandeling bij een hoge luchtvochtigheid of bij condensvorming kan tot ernstige schade leiden.
- Het klimaat moet constant blijven. Na de behandeling moet de temperatuur enkele uren gelijk blijven om condensvorming te voorkomen.
- Zet de vochtregeling van de klimaatcomputer uit.

Tips tijdens en na de ruimtebehandeling:

- gewasbeschermingsmiddelen, draagstoffen voor de straalmotorspuit, drijfgassen van spuitbussen mogen niet in aanraking komen met verwarmingsapparatuur,
- de CO₂-apparatuur en de ventilator daarvan moet u tijdens de behandeling buiten werking stellen,
- bij een ruimtebehandeling moet de kaslucht voldoende in beweging zijn. Behandel de ruimte zo snel mogelijk. De ventilatoren mogen tot maximaal een half uur na de behandeling draaien. Daarna moet het middel de kans krijgen om op het gewas neer te dalen,
- na de ruimtebehandeling moet de kas twee tot drie uur gesloten blijven,
- voordat iemand de behandelde kas weer ingaat, moet er minstens twee uur goed zijn gelucht met de ramen wijd open. Als u een vluchtig gewasbeschermingsmiddel hebt gebruikt, wordt aanbevolen om de kas twee dagen te ventileren.

Bestrijding van onkruiden

Merkmamen van producten worden altijd met een hoofdletter geschreven, werkzame stofnamen met een kleine letter. Bij strokenbehandeling of rijenbehandeling moet u eerst de oppervlakte uitrekenen die u gaat bespuiten. Voor middelen die het blad opneemt (bladherbiciden), moet u bij kleine onkruiden de laagste dosering gebruiken als bij de dosering een traject wordt genoemd.

Onder geperforeerd plastic en agryl gebruikt u dezelfde doseringen als bij de teelt in open lucht. Het gewas laat u wel eerst opdrogen voordat u het afdekt met het plastic. Onder dicht plastic gebruikt u maar 50% van de geadviseerde dosering.

Resistente onkruiden. In de praktijk is gebleken dat in de aardbeienteelt klein kruiskruid, perzikkruid, zwarte nachtschade en straatgras resistent zijn tegen simazin.

Verspuiten van de middelen. Neem altijd maatregelen om te voorkomen dat de spuitvloeistof overwaait naar de naburige percelen. Voer de onkruidbestrijding dus uit met een middelgrote tot grove druppel worden uitgevoerd.

Bij de onkruidbestrijding maken we onderscheid tussen:

- onkruidbestrijding op braakliggend land (glyfosaat),
- onkruidbestrijding voor het planten (bodemherbiciden),
- het gebruik van selectieve middelen tegen grassen (fluazifop-p-methyl, sethoxidim).

De hoeveelheid water moet 200-400 l per hectare zijn. De laagste hoeveelheid water wordt gebruikt bij windstil weer. De maximale rijsnelheid is 6 km per uur. Spuit bodemherbiciden altijd op een gesloten, goed vochtige grond en beregen de grond eerst als dat nodig is.

Voorkom schade. Plaats onkruidbestrijdingsmiddelen in bewaarruimten niet bij andere gewasbeschermingsmiddelen, maar op een aparte plaats, bij voorkeur onder in de bewaarruimte. Vermijd dat onkruidbestrijdingsmiddelen overwaaien. Verneveling wordt daarom ten sterkste ontraden. Spuit altijd met lage druk en grove druppel bij weinig wind. Gebruik zonodig een spuitkap. Gebruik aparte en schone spuitapparatuur. Houd de geadviseerde dosering en wachttijd aan.

Schoonmaken van de spuitapparatuur. U moet spuitapparatuur direct na het gebruik grondig reinigen, ook de slangen van de spuitstok. Zo voorkomt u schade. De kans daarop is vooral aanwezig bij onkruidbestrijdingsmiddelen: gebruik daarvoor het liefst een aparte spuit. Ook andere middelen kunnen schade veroorzaken omdat middelen met elkaar kunnen reageren.

Voorkom resistentie

Insecten, mijten, schimmels en bacteriën kunnen resistent worden voor gewasbeschermingsmiddelen waar ze oorspronkelijk wel gevoelig voor waren. Dat kan gebeuren als middelen herhaaldelijk worden gebruikt. Bij resistentie werkt het middel niet goed meer: u moet dan vaker spuiten om een goede bestrijding te verkrijgen.

Bij het ontstaan van resistentie spelen drie factoren een rol.

- Binnen een populatie insecten, mijten, schimmels of bacteriën zijn er altijd wel enkele die ongevoelig zijn voor een gewasbeschermingsmiddel. Hierdoor kan de hele populatie uiteindelijk resistent worden. Vooral schimmels die zich snel vermenigvuldigen (bijvoorbeeld meeldauw en *Botrytis*) en insecten (bijvoorbeeld kaswittevlieg en rupsen) kunnen resistent worden.
- Breedwerkende middelen grijpen meestal in op meer levensprocessen. Daardoor is de kans op resistentie bij breedwerkende middelen kleiner dan bij specifiek werkende middelen. Specifieke middelen grijpen vaak maar op één levensproces in. Het organisme moet dan maar op één punt veranderen om ongevoelig te worden.
- De kans op resistentie neemt toe als één middel of verschillende middelen met hetzelfde werkingsmechanisme herhaaldelijk worden gebruikt. Ongevoelige organismen worden dan sterker uitgeselecteerd.

Resistentie kunt u voorkomen door:

- ziekten en plagen zoveel mogelijk te voorkomen door de teelt van resistente rassen, bedrijfshygiëne en klimaatbeheersing,
- het aantal bespuitingen zoveel mogelijk te beperken,
- een herhaald gebruik van hetzelfde middel of van middelen uit dezelfde groep te vermijden.

Meer informatie

W. BAETS van het Proefbedrijf der Noorderkempen in Meerle schreef het hoofdstuk over de vermindering van bestrijdingsmiddelen in de aardbeienteelt.

Groenteteelt

Overschrijd nooit de residutolerantie

Het residuprobleem stelt zich bij groentegewassen scherper dan bij andere gewassen. Vooral bij serrebladgroenten moet u veel aandacht besteden aan de residubewaking.

Het Ministerie van Middenstand en Landbouw stelde in 1997 bij 18% van de onderzochte monsters van serrebladgroenten een overtreding vast. De belangrijkste problemen deden zich voor bij bromiden (3,8%), dithiocarbamaten (2,8%), carbendazim (3,8%), metalaxyl (3,3%), iprodion (4,2%), propamocarb (3,8%) en tolclofos-methyl (2,5%).

De veiling zelf of de Dienst voor Residucontrole controleren bladgroenten die via de veilingen worden verhandeld al enkele jaren voor de oogst op residuen. Deze preventieve controle heeft een positief effect: bij de sla die niet door de veiling werd verhandeld, was 26% van de monsters niet in orde terwijl van de veilingsla maar 13% te veel residueen had. Bovendien ging het bij veilingsla vooral om lichte overtredingen. In maar 3% van de gevallen ging het om overschrijdingen van meer dan anderhalve maal de toegelaten tolerantie. De analyseresultaten van het Ministerie van Middenstand en Landbouw komen volledig overeen met die van het Ministerie van Sociale Zaken, Volksgezondheid en Leefmilieu.

Hoewel België op het Europese niveau zeer behoorlijk scoort, is voortdurende waakzaamheid geboden. Daarom moeten we er verder naar streven om minder gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken door:

- biologische bestrijding,
- waarschuwingen op te volgen en zelf waarnemingen uit te voeren,
- de hoeveelheid actieve stof per hectare te verlagen door bijvoorbeeld zaaizaadcoating of door gewasbeschermingsmiddelen plaatselijk toe te dienen (bijvoorbeeld met een plantvoetbehandeling).

Let streng op de voorgeschreven veiligheidstermijn, de erkende dosis, het maximaal toegelaten aantal behandelingen met eenzelfde middel of met middelen die dezelfde residuen veroorzaken, en de gewasstadia waarbij u de toedieningen moet uitvoeren. Anders loopt u het risico dat u de residutolerantie overschrijdt.

De veiligheidstermijn, dat is de periode die moet verlopen tussen het laatste gebruik van het middel (in een bepaald gewas en bij een bepaalde teeltwijze) en de oogst, wordt op de verpakking of op de bijsluiters van het handelsproduct vermeld. Lees altijd die informatie.

Onlangs lanceerde het Ministerie van Middenstand en Landbouw een beleidsplan voor residubewaking. Dat plan voorziet in de verplichte registratie van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen bij sla, ijsbergsla, Romeinse sla, eikebladsla, lollo rossa, lollo bionda, andijvie, krulandijvie, radicchio en selder. Bij deze teelten moet u het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen dus systematisch in een bedrijfregister inschrijven. Agenten van het Ministerie van Middenstand en Landbouw kunnen het register op ieder ogenblik controleren. Deze serrebladgroenten moeten voor de oogst op de aanwezigheid van residuen worden gecontroleerd door een telersvereniging die erkend is om vooroogstcontroles bij haar leden uit te voeren, of door de dienst Plantenkwaliteit en Plantenbescherming.

Bij andere groenten zullen intensieve steekproefcontroles worden uitgevoerd die zullen controleren:

- of de residutolerantie van erkende producten is overschreden,
- of er niet-erkende producten zijn gebruikt.

Om de telers te sensibiliseren en voor te lichten zal een uitgebreide voorlichtingscampagne worden gevoerd. Daarbij zullen er teeltfiches worden opgemaakt die per teelt de toegelaten gewasbeschermingsmiddelen zullen opgeven.

Bodemontsmetting

Chemische bodemontsmetting kan gebeuren met:

- methylbromide,
- dichloorpropeen,

- metam-natrium,
- chloorpicrine,
- dazomet.

Deze stoffen behoren tot de fumigantia: stoffen die als vloeistof (onderdruk) of vaste stof in de bodem worden gebracht, waarna ze verdampen en zich in de bodem verspreiden. Ze bestrijden vooral aaltjes en bodeminsecten. Sommige bodemontsmettingsmiddelen werken bovendien tegen bodemschimmels en onkruidzaden. Oxamyl is een systemisch nematicide dat erkend is voor de bestrijding van aaltjes bij tomaat en komkommer. Het wordt als strooigranulaat toegepast vóór het planten.

De producten die methylbromide of chloorpicrine bevatten, mogen slechts worden gebruikt door speciaal erkende gebruikers. Ze zijn zeer giftig. Iedere teler die methylbromide wil laten gebruiken op zijn bedrijf, moet vooraf een toelating vragen bij het Ministerie van Middenstand en Landbouw, Bestuur voor de Kwaliteit van de Grondstoffen en de Plantaardige Sector, Dienst Plantenkwaliteit en Plantenbescherming, WTC, verdieping 3-6, Simon Bolivarlaan 30, 1000 Brussel. Tel.: (02)208 32 11, fax: (02)208 37 05.

Omdat fumigantia werken als gas, bepalen klimatologische omstandigheden (temperatuur, vocht), grondsoort en de toestand van de grond of de producten goed werken. Volg de volgende tips.

- De meeste vloeibare grondontsmettingsmiddelen lossen slecht op in water. Ze worden in de grond gebracht met injectors. De afstand tussen de injectiepunten hangt af van het middel en van de grondsoort. Op kleigronden en humusrijke gronden moet de afstand tussen de injectiepunten kleiner zijn dan op niet te zware gronden. De middelen moeten voldoende diep geïnjecteerd worden, minimaal 15 cm na het aandrukken van de grond. Te ondiep ingebrachte middelen zijn uit de grond verdampt voordat ze hun werking hebben kunnen uitoefenen.
- Op lichte gronden is de werking beter dan op zwaardere gronden. Op humusrijke gronden worden de middelen meer geabsorbeerd door de organische stof in de grond. Onverteerde plantenresten hebben een negatief effect op de grondontsmetting. Werk vóór de ontsmetting nooit vers organisch materiaal zoals stalmest in.
- Voor een goede bodemontsmetting moeten de bodemstructuur en de bodemvochtigheid zaai- of plantklaar zijn. De bodem moet een kruimelstructuur hebben. In kluitige gronden verdwijnen de gassen te snel, waardoor de grond niet genoeg ontsmet is. In te natte gronden verspreiden de gassen zich te weinig waardoor ze niet goed werken.
- Voor een goede werking moet de bodemtemperatuur voldoende hoog zijn: voor dichloorpropeen, metam-natrium en chloorpicrine minimaal 12°C. Voor methylbromide mag de temperatuur iets lager liggen.
- Om het gas in de grond te houden, kunt u de grond aandrukken met een rol en/of afdekken met plasticfolie, het best met meerlagig plastic.
- Nadat het gas de bodem ontsmet heeft, moet u de bodem losmaken, bijvoorbeeld met de spitmachine, om het gas te laten ontsnappen. U moet daarbij zeker een erkend filtermasker dragen. Ga nooit in de serre voordat de speciaal erkende gebruiker daar de toelating voor heeft gegeven. In functie van het middel en de temperatuur kunt u de grond 10 tot 20 dagen na de toepassing losmaken.
- De meeste bodemontsmettingsmiddelen zijn zeer fytotoxisch. U moet dus een ruime wachttijd (minimum 3 tot 4 weken) inlassen tussen ontsmetting en herinplanting. Voor zware gronden kan die wachttijd oplopen tot minimum 6 weken. U kunt nagaan of er nog resten van het middel in de grond aanwezig zijn met de tuinkerstest: stop behandelde en niet behandelde grond elk in een aparte steriliseerbokaal met erbovenop een vochtige dot watten met tuinkerszaden. Als de tuinkers in beide bokalen goed kiemt, kunt u herinplanten.
- Zorg er bij de toepassing voor dat het gas niet kan ontsnappen in een naburige serre of afdeling.
- Methylbromide vormt bij de ontsmetting anorganisch broom. U moet er absoluut voor zorgen dat de broomresidutolerantie (50 ppm voor bladgroenten en 30 ppm voor vrucht- en stengelgroenten) niet wordt overschreden. Daarom moet u het broom na de ontsmetting doorspoelen met afhankelijk van de grondsoort minimaal 300 tot 600 l water per vierkante meter. Een goede drainage is onontbeerlijk. Na het doorspoelen moet het bromidgehalte in de grond worden onderzocht. Controleer ook het calciumgehalte: het calcium is immers losgekomen bij de methylbromideontsmetting en werd mee doorgespoeld.
- Na een bodemontsmetting is het uiterst belangrijk om een goede bedrijfshygiëne te hebben en uit te gaan van gezond plantmateriaal.

Omdat methylbromide behoort tot de stoffen die ozon afbreken, werd in september 1997 in Montreal een afbouwschema voor methylbromide internationaal goedgekeurd. Het reductieschema startte in 1999 en moest binnen dat jaar het gebruik tegenover 1991 met 25% verminderen. In 2001 moet het gebruik met de helft zijn teruggedrongen en in 2005 gaat een volledig verbod in behalve voor problemen die niet anders kunnen worden opgelost. De Europese commissie wil het gebruik van methylbromide nog sneller afbouwen, met een totaal verbod op productie en gebruik vanaf 2001. Een afname in het grondontsmettingsmiddelengebruik kan een grote invloed hebben op de emissiereductie naar alle milieucompartimenten. In Nederland is de frequentie beperkt waarmee grondontsmettingsmiddelen mogen worden gebruikt. Ze mogen op eenzelfde perceel maar om de 4 jaar en vanaf 2001 om de 5 jaar worden toegepast, op enkele kleine uitzonderingen na, zoals de teelt van plantgoed.

Een volwaardig alternatief voor chemische bodemontsmetting is grondstomen. Als dat optimaal gebeurt, is dat de doeltreffendste manier van bodemontsmetting maar door de hoge energiekosten is het ook de duurste. Voor de groenteteelt in open lucht is grondstomen bedrijfseconomisch niet verantwoord. Een ander negatief aspect is dat grondstromen veel geabsorbeerde verbindingen (onder meer stikstof) doet vrijkomen, wat de groenten te sterk doet groeien. Dat is onder meer het geval bij sla, zodat grondstomen in de slateelt niet aangewezen is. Daarnaast is er ook een risico op mangaanvergiftiging van de planten.

Bij de teelt van groenten in open lucht kunt u problemen met aaltjes tegengaan door grondruil en vruchtwisseling. Van groot belang is ook dat de loonwerkers hun machines grondig reinigen voordat ze een ander bedrijf binnenrijden. Tagetes inzaaien biedt alleen soelaas tegen het wortellaesiaaaltje. Als u op een glastuinbouwbedrijf ernstige problemen heeft met aaltjes, kan het aangewezen zijn om om te schakelen naar substraatteelt. In de toekomst zullen waarschijnlijk schimmels kunnen gebruikt worden als biologisch bestrijdingsmiddel tegen aaltjes.

Teelttechnische maatregelen om het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de glasgroenteteelt te verminderen

Bij de inrichting van de serre kunt u de volgende maatregelen nemen om het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen te verminderen:

- zet een insectengaas voor de luchtramen,
- gebruik een filter bij recirculatie,
- gebruik een drainwaterontsmetter,
- gebruik zwavelverdamper,
- gebruik een mechanisch aangedreven of automatische spuitboom,
- gebruik een mechanische kasdekreiniger.

Bedrijfshygiëne is van uitzonderlijk belang om ziekten en plagen te voorkomen. Bij de aanvang van een teelt moet de kas volledig vrij zijn van parasieten. Restanten van de vorige teelt moet u dus zorgvuldig opruimen en zo snel mogelijk afvoeren. De serre en het materieel kunt u reinigen en ontsmetten met speciaal daarvoor bestemde reinigingsmiddelen. Ook schoeisel kan ziektekiemen overbrengen: een ontsmettingsmatje in een laarzenbak aan de serredeuren is niet overbodig. Er bestaan diverse ontsmettingsproducten die daarvoor dienen. De kas moet goed dicht zijn om de infectiekansen van buiten uit te verkleinen.

Gebruik altijd gezond plantmateriaal. Controleer de planten als ze worden geleverd altijd op ziekten en plagen. Gebruik bij voorkeur resistente rassen, onder meer tegen *Fusarium*.

Een goede klimaatregeling is van buitengewoon belang om schimmelziekten te voorkomen. Bij de overgang van nacht- op dagregime moet u condensvorming vermijden om schimmelziekten zoals *Phytophthora infestans*, *Botrytis* en *Rhizoctonia solani* bij tomaat en *Mycosphaerella* bij komkommer te voorkomen. *Botrytis* kunt u voorkomen door een hoge luchtvochtigheid te vermijden, oordeelkundig water te geven, te stoken en te luchten.

Enten op een onderstam kan schimmelziekten tegengaan. Onder meer komkommer is beter bestand tegen zwartwortelrot als hij wordt geënt op de onderstam *Curcubita ficifolia*.

Verwijder aangetaste planten onmiddellijk in een gesloten plasticzak. Als u substraatmatten hergebruikt, moet u ze stomen of chemisch ontsmetten.

Om voetziekten tegen te gaan, verdient het aanbeveling om niet te diep te planten bij de grondteelt. Bij de grondteelt is een goede bodemstructuur van essentieel belang.

Virusziekten kunt u tegengaan door bedrijfshygiëne, de bestrijding van bladluizen en trips, en door uit te gaan van gezonde, zo mogelijk virusresistente rassen (bijvoorbeeld tegen tomatenmozaïek). Gebruik temperatuurbehandeld zaad (onder meer tegen courgette-geelmozaïek en komkommerbontvirus), verwijder aangetaste planten in een gesloten plasticzak en dompel handen en mes in magere melk als u uw werkzaamheden uitvoert (onder meer bij tabaksmozaïek-paprikastam).

Als u een chemisch gewasbeschermingsmiddel gebruikt, moet u altijd kijken of hommels gevoelig zijn voor het middel. Sommige middelen kunt u niet gebruiken als u hommels als bestuivers gebruikt. Bij andere middelen moet u de

hommelkorven een tijdje uit de kas verwijderen en bij nog andere middelen volstaat het dat u de hommelkasten afsluit en bedekt, en het middel gebruikt bij een lage vliegintensiteit.

Groenten die onder het Flandria-label verkocht worden, hebben een uitstekende kwaliteit, waarbij ook de smaak en de innerlijke eigenschappen belangrijke criteria zijn. Het Flandria-label garandeert ook de milieuvriendelijke productiewijze van deze groenten.

Biologische bestrijding in de glasgroenteteelt

De biologische bestrijding van plagen in de glasgroenteteelt is de laatste jaren sterk toegenomen door de steeds grotere beschikbaarheid van steeds efficiëntere roofinsecten. Daardoor is de hoeveelheid insecticiden sterk gedaald. Plaaginsecten bestrijden met natuurlijke vijanden, vergt wel veel kennis, oplettendheid en inzet van de teler. De voornaamste natuurlijke vijanden in de glasgroenteteelt zijn de volgende.

Parasiet	Natuurlijke vijanden
Bladluizen (groene en rode perzikluis, katoenluis, aardappeltopluis, boterbloemluis)	Sluipwespen: <i>Aphidius colemani</i> , <i>Aphidius. ervi</i> , <i>Aphelinus abdominalis</i> , <i>Lysiphlebus testaceipes</i> Galmuggen: <i>Aphidoletes aphidimyza</i> Californisch onzelieveheersbeestje: <i>Hippodamia convergens</i> Onzelieveheersbeestje: <i>Harmonia axyridis</i>
Bonenspint	Roofmijten: <i>Phytoseiulus persimilis</i> , <i>Amblyseius californicus</i> Galmuggen: <i>Therodiplosis persicae</i>
Rupsen (Turkse mot, Floridamot, groenteuil, gammauil)	Sluipwespen: <i>Trichogramma evanescens</i> , <i>Trichogramma brassicae</i> Bacteriën: <i>Bacillus thuringiensis</i> Wantsen: <i>Podisus maculiventris</i>
Trips	Roofmijten: <i>Amblyseius cucumis</i> , <i>Amblyseius degenerans</i> Roofwantsen: <i>Orius species</i>
Witte vlieg (kaswittevlieg en tabakswittevlieg)	Sluipwespen: <i>Encarsia formosa</i> , <i>Eretmocerus californicus</i> Roofwantsen: <i>Macrolophus caliginosus</i>
Mineervliegen (<i>Liriomyza bryoniae</i> , <i>Liriomyza huidobrensis</i> en <i>Liriomyza trifolii</i>)	Sluipwespen: <i>Dacnusa sibirica</i> , <i>Diglyphus isaea</i>
Wolluis	Sluipwespen: <i>Leptomastix epona</i> Kevers: <i>Cryptolaemus montrouzieri</i>

Het hangt af van het gewas welke natuurlijke vijanden u kunt gebruiken. Zo kunt u de roofmijt *Amblyseius californicus* tegen bonenspint inzetten bij komkommer, paprika en aubergine - maar niet bij tomaat.

Natuurlijke vijanden werken op verschillende manieren. Men onderscheidt de parasieten, de predators en de micro-organismen. Parasieten leggen één of meer eitjes in of vlak bij hun gastheer, waarna de larve uit het ei komt en zich voedt met de gastheer. Zo legt bijvoorbeeld de sluipwesp *Dacnusa sibirica* de eitjes in de larve van de mineervlieg. Een predator eet het plaaginsect op of zuigt het leeg. Een bekende predator is bijvoorbeeld de roofmijt *Phytoseiulus persimilis* tegen bonenspint. Ook micro-organismen kunnen een efficiënte bestrijding geven. Een voorbeeld hiervan is de bacterie *Bacillus thuringiensis* tegen rupsen.

Sommige natuurlijke vijanden zijn polyfaag: ze voeden zich met verschillende plaaginsecten. Zo zijn *Orius species* polyfage roofwantsen die zich voeden met tripsen, bladluizen en mijten.

Het is heel belangrijk dat u de parasiet goed kent om te weten welke natuurlijke vijand u moet inzetten. De sluipwesp *Aphidius colemani* parasiteert bijvoorbeeld wel de groene en de rode perzikluis en de katoenluis, maar laat de aardappeltopluis en de boterbloemluis links liggen.

Het kan aangewezen zijn om verschillende natuurlijke vijanden gecombineerd in te zetten. Zo kunt u tegen rupsen een mengsel gebruiken van de sluipwespen *Trichogramma evanescens* en *Trichogramma brassicae*. De ene sluipwesp werkt vooral tegen vlinders (groentewuil, kooluil en gammauil) die hun eitjes in groepen afzetten. De andere soort werkt vooral tegen Turkse mot, die haar eitjes afzonderlijk afzet. Een ander voorbeeld is de gecombineerde inzet van de roofmijt *Phytoseiulus persimilis* en de galmug *Therodiplosis persicae* voor de bestrijding van bonenspint. Een dergelijke combinatie is zinvol als de natuurlijke vijanden aanvullende eigenschappen hebben en elkaar niet te veel hinderen.

Houd rekening met de teeltwijze. De larven van de galmug *Aphidoletes aphidimyza*, bijvoorbeeld, verpoppen in de grond. In dat stadium zijn ze gevoelig voor uitdroging. In de substraatteelt komen er daarom maar weinig volwassen galmuggen voor en moet u alsmaar nieuwe galmuggen inzetten.

Houd rekening met de teeltomstandigheden. De sluipwesp *Aphidius colemani*, bijvoorbeeld, wordt minder actief bij een temperatuur boven 25°C, terwijl de katoenluis zich bij dergelijke temperaturen wel sterk ontwikkelt. De relatieve vochtigheid houdt u het best boven 80% opdat de natuurlijke vijanden zich goed zouden ontwikkelen. Bij de roofmijt *Amblyseius cucumis*, bijvoorbeeld, daalt de eiafleg zeer sterk als de relatieve vochtigheid onder 65% daalt. Ook de daglengte is voor sommige natuurlijke vijanden van belang. Zo werkt de sluipwesp *Dacnusa sibirica* goed tegen mineervliegen bij kortedagomstandigheden. De sluipwesp *Diglyphus isaea* werkt dan minder goed.

Hou rekening met de snelheid waarmee de populatie natuurlijke vijanden wordt opgebouwd. De roofwants *Macrolophus caliginosus*, die ingezet wordt tegen de witte vlieg, heeft een lange aanloopperiode nodig. Deze natuurlijke vijand is dus weinig geschikt bij een korte teeltduur van komkommer.

Soms kan het nodig zijn om de natuurlijke vijand 'bij te voeden'. Soms eet de natuurlijke vijand ook stuifmeel. De roofmijt *Amblyseius degenerans*, natuurlijke vijand van de trips, is vooral interessant voor paprika omdat hij op stuifmeel van paprika kan leven.

De beweeglijkheid en het zoekgedrag van natuurlijke vijanden kan sterk verschillen. De sluipwesp *Aphidius ervi*, die wordt ingezet tegen bladluizen, heeft een zeer goed zoekgedrag en een sterke beweeglijkheid. Minder mobiele natuurlijke vijanden kunt u efficiënt inzetten in haarden.

Hang altijd gele vangplaten op om bladluizen en mineervliegen te signaleren, en blauwe vangplaten om trips te signaleren.

Laat u goed informeren door de leverancier van de natuurlijke vijanden over het tijdstip waarop u de natuurlijke vijanden voor het eerst moet inzetten, de frequentie waarmee u ze nadien moeten inzetten en het aantal natuurlijke vijanden dat u per vierkante meter moet gebruiken. Ga altijd na of er wel voldoende natuurlijke vijanden aanwezig zijn in de serre en of de plaaginsecten wel voldoende worden bestreden. Daarvoor moet u weten hoe het geparasiteerde plaaginsect eruitziet.

Het kan noodzakelijk zijn dat u de biologische bestrijding als correctie ondersteunt met chemische gewasbescherming. Kies dan altijd zachtwerkende en selectieve middelen die de biologische bestrijders zo weinig mogelijk hinderen.

Verwijder altijd alle onkruiden in en rond de kas om overblijvende ziekten en plagen te voorkomen.

Gewasbescherming in de openluchtteelt

Mechanische onkruidbestrijding

Mechanische onkruidbestrijding kan het gebruik van herbiciden bij de groenteteelt in open lucht drastisch terugdringen. Bovendien kan ze een verslechte bodem opentrekken, de capillaire opstijging naar de oppervlakte doorbreken en resistentievorming tegengaan.

Voor een efficiënte mechanische onkruidbestrijding moet u het zaaibed voldoende fijn en vlak leggen zodat u regelmatig en ondiep kunt werken. U moet een uniforme zaaidiepte hebben zodat het gewas over het hele perceel tegelijk opkomt en doorgroeit. Bij een aantal gewassen kunt u de zaaidiepte en de zaaidichtheid iets vergroten om de mechanische onkruidbestrijding voor de opkomst te vergemakkelijken en u een lichte uitval mag hebben. Ruggenteelt biedt door de snellere opkomst en de sterkere groei in de beginfase een extra voordeel. Een vals zaaibed is een zeer goede techniek om een groot gedeelte van de onkruiden te bestrijden voordat u het gewas uitzaait.

In functie van het gewas kunt u verschillende werktuigen of combinaties van werktuigen gebruiken. Onkruideggen trekken kiemend onkruid (in het wittedraadjesstadium) los en bedekken het kleine onkruid met grond. Er bestaan neteggen en wiedeggen, die meer instelmogelijkheden hebben. Wiedeggen kunt u zowel in de akkerbouw als in de groenteteelt gebruiken. Nieuw is de vingereg, die verende tanden heeft en waarmee u in een later gewasstadium nog goed in de rij kunt werken. Onkruiden kunt u ook bestrijden met twee achter elkaar geplaatste kooirollen die een verschillende draaisnelheid hebben.

Vlakoveldschoffelmachines kunnen voorzien zijn van blad- en gewasbeschermers. Bij de ruggenteelt kunt u hoekschoffelmachines gebruiken, waarbij u de afgeschoffelde rug zonodig opnieuw aanaardt. Ook de combinatie van schoffelen tussen de rijen en aanaarden met schijven in de rij vindt meer ingang. Het aanaarden wordt vaak gebruikt als laatste onkruidbestrijding voor het gewas sluit. Met een borstelmachine kunt u het onkruid uit de grond slaan.

De milieuvriendelijke strategie voor de onkruidbestrijding in de groenteteelt is eenvoudig: doe het zoveel mogelijk mechanisch en alleen chemisch als het werkelijk moet. Bij de chemische onkruidbestrijding kan een rijenbehandeling de hoeveelheid toe te dienen middel beperken.

Zaaizaadontsmetting

Zaaizaadontsmetting en het opkweken van gezond plantmateriaal voorkomt veel narigheid. Zo kan een passende zaaizaadontsmetting bij de erwt de primaire infectiebronnen van valse meeldauw grotendeels uitschakelen. Bij bloemkool, spruitkool, spitskool, broccoli, savooikool, rode en witte kool bespaart een zaadcoating met insecticiden meer dan 95% gewasbeschermingsmiddelen tegenover een plantvoetbehandeling. Het insecticide van gecoat zaad verspreidt zich in de wortels, de stengelbasis en de stengel, maar niet verder dan de inplanting van het eerste blad. Het deel van de plant boven het eerste blad is dus niet beschermd tegen maden. Dat kan gevolgen hebben als de planten worden aangeaard of te diep worden geplant. Ook bij wortels kunt u gecoat zaad gebruiken.

Zaad coaten met een insecticide is in een aantal situaties een effectieve en milieuvriendelijke bestrijdingsmethode. Doordat de volvelds-, kweekplaat-, rijen- of plantvoetbehandeling daardoor kan wegvallen, kunt u sterk besparen op gewasbeschermingsmiddelen.

Teelttechnische maatregelen

U kunt het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen aanzienlijk beperken door een goede bodemstructuur, een juiste vruchtopvolging en een aangepaste bemesting. Door de planten te dicht te zaaien of te planten, verhoogt u de infectiedruk van plagen en ziekten en verlaagt u de uitwendige kwaliteit en de houdbaarheid. Een ruime vruchtwisseling is van bijzonder belang om onder meer aaltjes aan de wortels en knolvoet van koolgewassen tegen te gaan.

Door gewasresten tijdig onder te werken of te vernietigen, onderbreekt u de levenscyclus van de parasieten en zorgt u voor minder sporen en eitjes. Reinig regelmatig werktuigen en machines om te vermijden dat aaltjes, schimmels en onkruidzaden van het ene perceel naar het andere worden gebracht. Dat is speciaal voor loonwerkers van belang. Ook bij de groenteteelt in open lucht is bedrijfshygiëne van enorm belang. Bij de asperge, bijvoorbeeld, moet u stengels die aangetast zijn door de aspergevlug verwijderen en verbranden.

Insectengaas kan het gebruik van insecticiden in de wortel-, kool- en slateelt verminderen. Er zijn ook nadelen: insectengaas is duurder, geeft een gunstiger microklimaat voor schimmelontwikkeling en het gewas wordt langer en slapper.

Rassenkeuze

Door resistente of tolerante rassen te telen, kunt u minder afhankelijk worden van chemische gewasbeschermingsmiddelen. In de slateelt, bijvoorbeeld, wordt al geruime tijd gezocht naar oplossingen om het aantal bespuitingen tegen bladluizen te verminderen. Bladluizen, die in het hart van een krop sla leven, zijn moeilijk te bestrijden. Zowel bij ijsbergsla als bij de gewone kropsla kan dat tot problemen leiden. Regelmatig spuiten is de enige

remedie om het gewas luisvrij te houden. Door veredeling kan dat probleem worden opgelost en nu zijn er rassen ontwikkeld die resistent zijn tegen bladluizen. Uit praktijkproeven is gebleken dat de kwaliteit van deze rassen goed is.

Toedieningstechniek

Rijenbehandeling of een gelokaliseerde toepassing vermindert de gebruikte hoeveelheid gewasbeschermingsmiddelen aanzienlijk. Hiervoor komen in de eerste plaats granulaatinsecticiden in aanmerking. Zo vermindert een granulaatinsecticide in de zaairij (tegen wortelvlieg) de hoeveelheid actieve stof met de helft in vergelijking met een volveldtoediening. Een aanpassing van de spuittechniek, zoals bijvoorbeeld spuiten met luchtondersteuning, kan leiden tot een betere efficiëntie.

Registratie van gewasbeschermingsmiddelen

In het kader van het Flandria-label moeten de mechanische en de chemische gewasbescherming per perceel worden geregistreerd, uitgevoerd te worden. Ook de bemesting moet u binnen het Flandria-systeem registreren. Voor bloemkool, broccoli en prei wordt gevraagd om per perceel minstens eenmaal de minerale stikstofvoorraad te bepalen: voor of tijdens de teelt.

Geleide en geïntegreerde gewasbescherming

Het Provinciaal Onderzoek- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw te Beitem ontwikkelde een waarschuwingssysteem voor de spruitkoolteelt, in samenwerking met het Ministerie van Middenstand en Landbouw, de sectie Entomologie van het Comité voor Onderzoek op Groentegewassen (Universiteit Gent), het Proefstation voor de Groenteteelt in Sint-Katelijne-Waver en het Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt in Kruishoutem. Het onderzoek gebeurde met de steun van de Europese Unie.

Door eilegvallen rond de stengels van bloemkoolplanten in een spruitkoolveld aan te leggen, kan men duidelijk zien hoe de afzettingen van de eieren van de koolvlieg evolueren. Het meest geschikte tijdstip om de rupsen van de koolmot te bestrijden, kan worden bepaald door koolmotmannetjes te vangen met seksferomoonvallen (vallen met stoffen die de mannetjes aanlokken). De vluchtcurve van de kooluil kan worden opgesteld met vlindervangsten in een lichtval. Samen geven deze drie methodes dus de vluchtcurves van bladbeschadigers in de spruitkoolteelt, wat het mogelijk maakt om gericht veldwaarnemingen uit te voeren. Ook kan het aantal behandelingen met insecticiden op die manier verantwoord worden beperkt.

Onderzoekers van de Universiteit Gent voeren ook bij de erwtenpeulboorder biologische waarnemingen uit met feromoonvallen. Bij prei is een onderzoek gestart naar trips, met onder meer een studie van de overwintering van volwassen tripsen en van de larven.

Bij wortels moet u in de eerste plaats een voldoende ruime vruchtwisseling nastreven: minimaal 1 op 6. Als u wortellaesiaaaltjes hebt, moet u *Tagetes* opnemen in dat vruchtwisselingsschema. Op klein onkruid kunt u een lage dosis metoxuron met uitvloeier gebruiken. Tegen de wortelvlieg wordt gecoat zaad gebruikt die bij een korte teelt voldoende bescherming geeft. Bij een langere teelt (meer dan 3 maanden) kunt u de wortelvlieg verder bestrijden aan de hand van waarnemingen. Bij de rassenkeuze moet u rekening houden met de gevoeligheid voor *Alternaria*.

De mogelijkheden voor geleide en geïntegreerde groenteteelt in open lucht zullen in de toekomst ongetwijfeld toenemen.

Biologische bestrijding

De biologische bestrijding van plagen in de openluchtteelt is momenteel nog beperkt tot het gebruik van preparaten op basis van *Bacillus thuringiensis* en de inzet van roofmijten tegen spint in de augurkenteelt. Onderzoeksprogramma's geven echter meer en meer bemoedigende resultaten.

Witloof

Perceelgeschiktheid en bemesting

De groei en de kwaliteit van witloofwortels worden in belangrijke mate bepaald door perceelsgebonden factoren. Zowel de fysische bodemkenmerken (textuur, structuur, vochtvoorziening) als de chemische bodemkenmerken (pH, stikstof, mineralen) zijn van belang.

Een geslaagde forcerie begint bij de keuze van een geschikt perceel. Goed tot matig gedraineerde lichte zandleem- tot lichte leemgronden met een ongestoorde doorwortelbaarheid tot 100 cm zijn het best geschikt. De minerale stikstofvoorraad en het stikstofgehalte dat nog zal vrijkomen tijdens de teelt, mogen niet te hoog zijn. Anders is de groei te weelderig en hebt u zeer slechte resultaten in de forcerie. Laat dus altijd de nodige analyses uitvoeren. Een te lage pH kan structuurbederf tot gevolg hebben, met als resultaat een slechte opkomst, een te dunne veldbezetting, een slechte groei en een slechte afrijping van de wortels.

De keuze van een geschikt perceel en een oordeelkundige bemesting beperken de gewasbeschermingsproblemen in de witloofsector tot een minimum.

Bodembewerking en onkruidbestrijding

Witloof reageert zeer sterk op een slechte bodemstructuur. Structuurschade geeft al gauw een vergeeld gewas, opbrengstderving, vertakte wortels en een verhoogde gevoeligheid voor ziekten en droogte.

Witloofwortels kunnen op vlak veld of op ruggen worden geteeld. Bij de teelt op vlak veld kunt u op weinig slempgevoelige gronden het zaaibed een tiental dagen voor de geplande zaaidatum klaarleggen. De kiemende onkruiden kunt u dan mechanisch bestrijden. Bij de teelt op ruggen is de eenvormigheid van de ruggen zeer belangrijk voor het latere schoffelen, ontkoppen en rooien. Meer en meer telers stappen over op smalle ruggen met een breedte van 50 cm en één rij witloof omwille van de efficiëntere mechanische onkruidbestrijding. Op ruggen met een breedte van 75 cm met een dubbele rij witloof kunt u het onkruid tussen de twee rijen maar moeilijk bereiken.

Door te schoffelen kunt u de dichtgeslepte grond opentrekken en de onkruiden bestrijden. Bij de ruggenteelt worden schoffels gebruikt met een ganzenvoet voor de bodem van de voor, en 2 holle schijven voor de flanken van de ruggen. Daarmee kunt u het onkruid in de voren goed mechanisch bestrijden. Als de ruggen met een ruggenrol aangedrukt zijn en met één rij ingezaaid zijn, kunt u ook de bovenzijde van de rug schoffelen. Daarvoor bestaan speciale schoffelbalken die aan de ruggenschoffelmachine worden bevestigd, waardoor u in één bewerking de hele rug kunt schoffelen. Als het gewas groter is, kunt u de ruggen met aanaarders weer aanaarden, waardoor klein onkruid op de flank en tussen de planten wordt overdekt. Op een vlak veld worden veelal combinaties van ganzenvoetschoffels en beschermerschijven gebruikt als het witloof nog klein is. Bij latere schoffelbeurten worden de schijven weggelaten.

Als u chemische onkruidbestrijding gebruikt, moet u de dosis en alle voorschriften correct naleven.

Witloofwortels rooien en bewaren

De wortels moeten een bepaalde rijpheid hebben om goede forcerieresultaten te kunnen geven. Te onrijpe wortels geven losse kroppen, die zowel kwantitatief als kwalitatief niet voldoen. Overrijpe wortels hebben te weinig groeikracht en ontwikkelen een langere pit. Het juiste rijpheidsstadium wordt bepaald door het rootijdstip en de bewaring.

Bij het rooien moet u de tarra zoveel mogelijk beperken. Veel tarra betekent immers nutteloos transport en nutteloze arbeid, en kan bovendien het doorkoelen verhinderen, met broei als gevolg. U moet op de juiste lengte ontkoppen. Te lange bladkragen geven meer kans op ziekteproblemen tijdens de forcerie. Uiteraard mag u de wortels ook niet te kort ontkoppen. Voor de nu algemeen toegepaste langdurige bewaring is het wenselijk om lange wortels (rooidiepte minstens 18 cm) te rooien. Tijdens de bewaring kunnen de wortelpunten immers uitdrogen en met ziekten worden besmet. Met langere wortels heeft u dan nog de mogelijkheid om de besmette wortelpunten weg te snijden voordat u intafelt. Mechanische beschadigingen, van kleine schaaftonden tot diepe sneden, moet u bij het rooien vermijden omdat daardoor extra vochtverlies en gewichtsverlies ontstaat tijdens de bewaring en omdat wonden altijd

invalspoorten vormen voor ziektekiemen. Een beschadiging van de wortels door zonnebrand (bij vroege of extra vroege wortelen) of vorst moet u absoluut vermijden.

De wortelverwerking omvat de volgende fasen:

- verwijder de losse grond of de tarra,
- reinig de wortels door de aanklevende grond zoveel mogelijk te verwijderen,
- elimineer zieke, blinde, gebroken of sterk beschadigde wortels,
- sorteer te lichte of te zware wortels uit,
- snijd de bladkraag bij,
- kort de wortelpunt in,
- behandel de intafelbare wortels met een ziektebestrijdingsmiddel.

Door deze bewerkingen kunt u de koelruimte optimaal benutten en vermijdt u ziekteproblemen tijdens de bewaring en de forcerie.

De wortelbewerkingsinstallatie bestaat uit een stortbunker, de wortelreiniger, de wortelsorteerder, het bijsnijapparaat en een inrichting voor fyto-sanitaire behandeling waarmee u de wortels kunt bespuiten of volledig onderdompelen.

Witloofwortels kunnen tijdens de bewaring door diverse schimmels worden aangetast, zeker als ze verzwakt zijn door bijvoorbeeld uitdroging. Omdat zelfs lage temperaturen schimmelgroei niet tegenhouden, behandelt u de wortels het best voordat u ze in de koelcel binnenbrengt door ze te bespuiten met of te dompelen in een aangepast fungicide. Bij de bewaring moeten de bewaaromstandigheden (temperatuur en relatieve vochtigheid) optimaal zijn. Het inkoelen moet zo snel mogelijk gebeuren.

Verantwoorde gewasbescherming in de witloofteelt

Insecten. Aardvlooien en aardrupsen, wortelluizen, snuitkevers, bladluizen, ritnaalden en witloofmineervliegen kunnen schade berokkenen aan het witloofgewas op het veld. De schade van de witloofmineervlieg is doorgaans beperkt. De eitjes worden afgelegd aan de bladbasis. De witte maden kunnen via de bladsteel migreren naar de wortel en zo terechtkomen in de forcerie. Doordat ze tijdens de forcerie roodbruine gangen in de krop maken, kan tijdens de forcerie wel economische schade optreden.

De mineervlieg mag u uitsluitend met een veldbehandeling volgens een waarschuwingsbericht bestrijden. De waarschuwing is gebaseerd op waarnemingen van posten die verspreid zijn over de belangrijkste gebieden waar witloofwortels geteeld worden. Door de waarschuwingen te volgen, moet u niet meer automatisch twee bespuitingen uitvoeren. Soms volstaat één bespuiting, soms moet u zelfs niet spuiten.

Aaltjes kunnen in de wortelteelt bodemmoetheid veroorzaken, wat plekken geeft met slechte groei. Een goede vruchtwisseling voorkomt bodemmoetheid.

Bacterierot (*Pseudomonas* en *Erwinia*) kan aanzienlijke schade veroorzaken als u de aangetaste wortels intafelt. U kunt dat voorkomen door:

- geen aangetaste wortels in te tafelen,
- te zorgen voor voldoende bedrijfshygiëne,
- de wortels voldoende te laten uitdrogen voordat u intafelt of bewaart,
- de kragen te laten opdrogen, eventueel door ze te behandelen met 50 g/m² CaCl₂ of 100 cc/m² CaCl₂,
- de wortels voldoende tot rust te laten komen door ze in de koelruimte te stoppen bij de vroege forcerie,
- te forceren op lage temperatuur en met voldoende ventilatie, zodat de relatieve vochtigheid verlaagt,
- aangetaste wortels zo snel mogelijk te verwijderen.

Bacterieziekten komen het meest voor op stikstofrijke percelen met een hoog humusgehalte. Dat veroorzaakt een weelderige groei. Vooral bij warm en vochtig weer kunnen bacterieziekten snel uitbreiden. Ze zijn vooral te voorkomen door vruchtafwisseling, een evenwichtige bemesting en een goede bodemstructuur.

Schimmels. De primaire aantasting door de schimmel *Sclerotinia sclerotiorum* gebeurt op het veld. Aangetaste wortels zijn te herkennen aan lichtbruine plekjes. Via besmette wortelen komt de ziekte terecht in de forcerie, waar de schimmel zich sterk kan uitbreiden (verrotting en zwarte sclerotieën). Besmetting in de forcerie is ook mogelijk vanuit

een besmette laag of door besmette dekgrond. In de hydroteelt komt deze schimmel minder voor: de verspreiding via het water is beperkt. Gezonde wortels zijn essentieel om de ziekte te voorkomen.

Bruin wortelrot wordt veroorzaakt door *Phytophthora species*. De ziekte uit zich doordat de wortels vanaf de wortelpunt inwendig bruin verkleuren en door natrot. De ziekte treedt vooral op bij hoge temperaturen bij de vroege forcerie in augustus-september. Het is zeer belangrijk om de temperatuur lager dan 15°C te houden en matig water te geven. In de hydroteelt doet deze schimmel de voedingsoplossing verslijmen. Aardappelen en rapen zijn waardplanten van deze ziekte. Ze zijn dus af te raden als voorvrucht.

Zwartrot (*Phoma exigua*) is te herkennen aan de zwarte droge plekken op de wortels, die later inrotten. Op de aangetaste plekken ontstaan geen vezelwortels, zodat de kropontwikkeling tijdens de forcerie fel geremd wordt. Vermits deze schimmel een typische wondparasiet is, moet u beschadiging bij het rooien zoveel mogelijk vermijden.

De verwelkingsziekte (*Verticillium dahliae*), die de vaatbundels bruin doet verkleuren, is te voorkomen door een evenwichtige voedingstoestand en een goede bodemstructuur.

Violetrot wordt veroorzaakt door *Rhizoctonia-species*. De wortels worden overdekt met een paarse schimmel en rotten tijdens de forcerie. Deze ziekte komt ook voor op bieten en aardappelen. Ze blijft meestal beperkt tot de natte plekken met een minder goede structuur.

Verslijming. Bij de hydroteelt kan zich een slijmerige aanslag op de wanden van de trekbakken, de leidingen en de wortelpunten vormen. De vezelwortels sterven daardoor af en de witloofwortels beginnen te rotten. Verslijming wordt in de hand gewerkt door onvoldoende hygiëne en door wortels in te tafelen die aangetast zijn door schimmels. Na elke forceriebeurt moet u de kweekbakken en de overlopen grondig reinigen. Als er aantasting is, moet u de volledig ontruimde trekcel reinigen en naspoelen met water.

Als u chemische gewasbescherming gebruikt door de wortels voor of tijdens de bewaring te bespuiten of te dompelen, of door een kraagbehandeling bij het intafelen, moet u alle wettelijke voorschriften nauwlettend volgen. Voor 'Flandria-witloof' moet u een technische bedrijfsfiche invullen en moet u nauwgezet een gewasbeschermingsformulier bijhouden worden die alle behandelingen vermeldt. Dat registratiesysteem wordt gecontroleerd door een extern controleorganisme.

Volg altijd de teelttips van:

- het Provinciaal Onderzoek- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw, Ieperseweg 87, 8800 Rumbeke. Tel.: (051)26 14 00, fax: (051)24 00 20.
- het Proefbedrijf voor witloof, Blauwe Stap 25, 3020 Herent. Tel.: (016)29 01 74, fax: (016)22 06 92.

Champignonteelt

De champignonteelt is weinig afhankelijk van het buitenklimaat. Door sporenfilters op de ventilatieopeningen te gebruiken, kunt u de binnenkomende infecties of plagen tot een minimum beperken. Een gezonde teelt begint ziektevrij met ontsmette teeltruimtes, gepasteuriseerd of doorgroeid substraat en zuivere dekaarde. De verkorting van de teeltcyclus door de aankoop van gepasteuriseerd of doorgroeid substraat brengt mee dat de meeste ziekten en plagen praktisch geen tijd krijgen om zich te ontwikkelen. De teelt wordt afgesloten met een allesdodend doodstoomproces, zodat de daaropvolgende teelt ziektevrij kan starten. De geïntegreerde gewasbescherming in de champignonteelt heeft met andere woorden heel wat troeven heeft.

Schimmelziekten. Er komen zowel onkruidschimmels als parasitaire schimmels in de champignonteelt voor. Onkruidschimmels komen in het substraat of in de dekaarde voor en beconcurreren de champignon. Onkruidschimmels wijzen meestal op ongunstige omstandigheden in het substraat of in de dekaarde. Gewasbeschermingsmiddelen zijn niet mogelijk en zinloos. Uiteraard moet u wel strenge hygiënische maatregelen nemen.

Parasitaire schimmels als spinnenwebschimmel, natte en droge mollen en valse truffel zijn zeer infectueus en vormen een voortdurende bedreiging voor de champignonteelt. Naast een zeer strenge algemene hygiëne en sporenfilters om de infectiedruk te verminderen, kunnen ook fungiciden soms noodzakelijk zijn.

Virusziekten verspreiden zich via sporen en fragmenten van mycelium van de champignons. Virusziekten kunnen op lange termijn leiden tot belangrijke opbrengstverliezen. Voorkomen is de boodschap: bestrijden met gewasbeschermingsmiddelen is onmogelijk.

Bacterieziekten. Onder meer bacterievlekken en mummieziekte kunnen voorkomen in de champignonteelt.

Plagen. Alle insecten (champignonvliegen, champignonmuggen en galmuggen) kunnen ziekten als mollen en spinnenwebschimmel verspreiden. Parasitaire mijten voeden zich met champignonmycelium en richten zo schade aan. Er is ook een roofmijt die zich voedt met vliegen- en muggenlarven en met aaltjes. Saprofage aaltjes voeden zich met rottingsbacteriën en wijzen op problemen in het substraat. Parasitaire aaltjes zijn in de Vlaamse champignonteelt zeldzaam.

Het is van essentieel belang dat u ziekten en plagen voorkomt met een zeer sterke bedrijfshygiëne. De voornaamste hygiënische maatregelen zijn de volgende.

- U hebt genoeg garantie dat u de teelt vrij van ziekten begint met een goed uitzweetproces, gecombineerd met een doodstoming voordat u de teeltruimtes leegmaakt, schoonmaakt en ontsmet voordat u ze gaat vullen.
- In alle ventilatieopeningen moet u sporenfilters gebruiken. U moet de filters ook tijdig vervangen. De lucht die aangevoerd wordt voor de klimatisatie kan immers schimmelsporen, myceliumdeeltjes, insecten en stofdeeltjes met diverse ziektekiemen bevatten. Door een goede luchtfiltratie kunt u het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen sterk beperken.
- Na vullen, enten en afdekken moet u de vloeren reinigen. Na elke plukdag moet u de celvloeren schoonspuiten.
- Alle resten van compost, dekaarde en champignonvoetjes moet u zo snel mogelijk van het bedrijf verwijderen. Voetjes doet u bij het plukken in gesloten containers of in plasticzakken.
- Insecten moet u efficiënt bestrijden omdat ze anders zorgen voor de verspreiding van ziekten. Als u vliegen op het bedrijf hebt, moet u ze bestrijden voor het vullen van doorgroeide of uitgezwete compost en voor de aankomst van de dekaarde.
- Het gereedschap en de machines moet u voor gebruik ontsmetten.
- De werkgang en de nevenruimtes moet u regelmatig opruimen, reinigen en ontsmetten.
- Plaatselijk optredende ziekten moeten zo snel mogelijk herkend en behandeld worden.
- U oogst de champignons zoveel mogelijk gesloten om de verspreiding van virusziekten te vermijden. De celdeuren moeten zoveel mogelijk dicht blijven.
- De personeelsleden moeten een strenge hygiëne in acht nemen (en bijvoorbeeld hun schoenen ontsmetten) en moeten eerst de werkzaamheden uitvoeren in de jongste cellen.
- Vermijd stof door de cellen schoon te spuiten met water in plaats van ze te vegen.
- Eenmalige verpakking moet ontsmet zijn voordat ze op het bedrijf komt.
- Geïnfecteerde cellen moet u vroegtijdig opruimen.
- Bij de bouw van de kwekerij moet u absoluut rekening houden met de noodzakelijke hygiënische maatregelen.
- De dekaarde moet zuiver zijn, gestort worden op een gereinigde en ontsmette vloer, en eventueel afgedekt worden met plasticfolie of zeil als u hem niet onmiddellijk kunt gebruiken.
- Voor tunnelbedrijven gelden nog een aantal specifieke hygiënische maatregelen.

Het is zeer belangrijk dat u ziekten en plagen tijdig opspoot. U kunt dan ingrijpen in een zeer vroeg stadium, op het moment dat de populatie zich nog niet sterk heeft ontwikkeld en de hoeveelheid gewasbeschermingsmiddelen tot een minimum beperken. U kunt insecten ook opsporen met gele vangplaten of elektrische insectenvangers. Sporen van onkruidschimmels kunt u aantonen met een airsampler, die een bepaalde hoeveelheid lucht opzuigt over een petriplaat met voedingsbodem. De eventuele sporen zetten zich vast in de voedingsbodem en kunnen in de broedstoof tot kiemen worden gebracht. Deze methode wordt vooral op tunnelbedrijven toegepast. Om sporen van parasitaire schimmels aan te tonen, werd nog geen geschikte praktijkmethode ontwikkeld.

Een aantal ziekten kunt u door de aanpassing van het klimaat of teelttechnische ingrepen goed beheersen. Zo is het bijvoorbeeld zeer belangrijk om beginnende mol- of spinnenwebschimmelinfecties met zout af te dekken.

Het kan in sommige gevallen noodzakelijk zijn om gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken. Het is dan noodzakelijk dat u de toepassingswijze en de werking van de producten goed kent om met zo weinig mogelijk product een zo goed mogelijk resultaat te bereiken. Voor de bestrijding van champignonmuggen kunt u ook biologische producten op basis van *Steinernema feltiae* gebruiken.

Meer informatie

J. VERSTRYNGE schreef het hoofdstuk over de vermindering van bestrijdingsmiddelen in de groenteteelt, met dank aan J. VAN MELCKEBEKE, P. SEDEYN, R. SARRAZYN en N. LABEEUW voor de informatie en de vele nuttige tips.

Meer informatie vindt u ook in de volgende werken.

DE CEUSTER T. (1998)

Fytotoxische en pathogene effecten van nematofage schimmels
Proeftuinnieuws, 9, 22-25

DEMEYERE A.; DE TEMMERMAN L.; GOOSSENS F. e.a. (1996)

Lijst der erkende bestrijdingsmiddelen voor landbouwkundig gebruik
Ministerie van Middenstand en Landbouw, Brussel, 492 pp.

DEJONCKHEERE W.; STEURBAUT W. (1996)

Pesticiden – gebruik en milieurisico's
Monografie Stichting Leefmilieu, Uitgeverij Pelckmans, Kapellen, 283 pp.

DESRUMAUX B.; SEDEYN P. (1997)

Gewasbescherming in de champignonteelt
Brochure Provinciaal Onderzoek- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw – Proefcentrum voor de Champignonteelt v.z.w., Rumbeke, 58 pp.

ESTER A. (1997)

Luisresistente slarassen doorstaan praktijkproef
Groenten en fruit / Vollegrondsgroenten, 46, 8-10

ESTER A. (1998)

Insecticide komt maar tot eerste blad
Groenten en fruit/ Vollegrondsgroenten, 9, 14-15

ESTER A. (1998)

Zaadcoating dringt middelengebruik sterk terug
Groenten en fruit / Vollegrondsgroenten, 7, 16-17

FAASEN R. (1997)

Het Nederlands meerjarenplan gewasbescherming, een succesnummer?
Verslag van het colloquium van 11 april 1997 te Brussel: Mogelijkheden en ervaringen met nationale pesticidenreductieprogramma's in de Europese Unie

HAESAERT G. (1997)

Toekomst van de gewasbescherming
Verslag studiedag van 29 augustus 1997 in het kader van de internationale werktuigendagen te Oudenaarde

KROONEN-BACKBIER B. (1998)

Geïntegreerd telen goed voor (milieu en) portemonnee
Groenten en fruit/ Vollegrondsgroenten, 48, 16-17

KROSENBRINK E. (1997)

Mechanische onkruidbestrijding
Verslag van de studiedag van 29 augustus in het kader van de internationale werktuigendagen te Oudenaarde

MERTENS P.; AMPE G.; BLEYAERT P. e.a. (1998)

Vijanden van gewassen en hun bestrijding
Brochure Provinciaal Onderzoek- en Voorlichtingscentrum voor Land en Tuinbouw – v.z.w. West-Vlaamse Proeftuin voor Industriële Groenten, Rumbeke, 200 pp.

- PATTOU M.; STEENBERGHEN J.; VERSTRYNGE J. (1993)
Witloofteelt
Brochure Ministerie van landbouw, Brussel, 202 pp.
- RAMAKERS P. (1995)
Groot aanbod maakt kiezen mogelijk
Groenten en fruit / Glasgroenten, 4, 20-21
- REUS J.; PAK G. (1996)
De evaluatie van het MJP-G nader bekeken
Brochure van het Centrum voor Landbouw en Milieu, Utrecht, 20 pp.
- VAN GASTEL T. (1997)
Met groenlabelkas tien jaar geen nieuwe milieu-eisen
Groenten en fruit / Glasgroenten, 44, 20-24
- VAN MELCKEBEKE J. (1998)
Gewasbescherming in de groenteteelt
Brochure Ministerie van Middenstand en Landbouw, Brussel, 283 pp.
- VAN MELCKEBEKE J. (1996)
Wetgeving bestrijdingsmiddelen voor landbouwkundig gebruik
Brochure Ministerie van Middenstand en Landbouw, 325 pp.
- VAN PARIJS L.; MEULEMEESTER P. (1998)
Geleide bestrijding in de spruitkoolteelt – spruitkool rassenonderzoek
Verslag van de studievergadering van de veiling Reo te Roeselare op 26 februari 1998
- VERGOTE N. (1994)
De wondere wereld van de biologische bestrijding
Proeftuinnieuws, 5, 43-46
- Z. n. (1998)
Groenten en fruit – plan voor residubewaking
Agricontract, 304, 19-21

Sierteelt

Registreren is weten

Ook de producenten van sierteeltproducten moeten hun verantwoordelijkheid opnemen voor het milieu. Bovendien worden milieuvriendelijk geteelde sierplanten steeds meer een belangrijk verkoopargument.

Een eerste vereiste om milieuvriendelijk sierteeltproducten te kunnen telen, is dat u het gebruik van milieubelastende elementen op uw bedrijf registreert. Registreren is weten. Weten kan ertoe leiden dat uw gebruik van milieubelastende stoffen vermindert.

Vlaams Milieuproject Sierteelt. De 3 beroepsverenigingen van siertelers (het Verbond van de Belgische Siertelers, de Koninklijke Syndicale Kamer voor de Belgische Tuinbouw en de Vlaamse Tuinbouwkamer) en de exporteursvereniging Navex hebben de v.z.w. Vlaams milieuproject Sierteelt opgericht om de siertelers bij te staan bij de registratie van milieubelastende stoffen. Het project klasseert de deelnemende bedrijven in milieuklassen door 4 milieubelastende factoren te registreren: bemesting, gewasbeschermingsmiddelen, energie en afval. De geregistreerde gegevens van het verbruik worden vergeleken met de vastgestelde bedrijfsnorm en omgezet in een puntenschaal.

De bedrijfsnorm wordt vastgesteld aan de hand van de teelt(en) en de oppervlakte van het bedrijf. De verschillende teelten worden daarvoor ingedeeld in milieucusters: groepen gewassen met een gelijkaardige ziektegevoeligheid, temperatuur- en mestbehoefte. Per milieucuster werd een minimum- en maximumbelasting vastgesteld voor de milieubelastende factoren gewasbeschermingsmiddelen, meststoffen en energie. Blijft u onder de minimumbelasting, dan krijgt u voor die milieubelastende factor alle punten. Komt u boven de maximumbelasting, dan krijgt u geen punten. Ligt het verbruik ertussen, dan krijgt u een evenredig aantal punten. Voor het cluster afval krijgt u alle punten als u het afval selecteert. Anders krijgt u geen punten.

Op basis van de puntenverdeling (maximum 40 voor gewasbescherming, 30 voor energie, 20 voor meststoffen en 10 voor afval) kunt u maximum 100 punten behalen. Haalt u minimum 70 punten, dan krijgt u de kwalificatie A (milieuvriendelijk bedrijf). Met een score tussen 55 en 69 wordt u ingedeeld in klasse B. Als u minder dan 55 punten behaalt, wordt u ingedeeld in klasse C.

Deze classificatie op bedrijfsniveau gebeurt op basis van de registratie van één jaar en wordt vervolgens driemaandelijks aangepast. Als u nog geen volledig jaar registreert, wordt u ingedeeld in klasse C. Elke deelnemer moet de geregistreerde gegevens elke 4 weken doorsturen naar VMS. Via een samenwerkingsverband met MPS, het Milieuproject in Nederland, verwerkt VMS de gegevens en bepaalt het de klasse. De controle gebeurt door een internationaal controleorganisme. De gegevens worden in groepsverband, per teelt, vergeleken. Zo kunnen telers leren van elkaar hoe ze het gebruik van gewasbeschermingsproducten kunnen verminderen

De registratie en in het bijzonder de vergelijking van de geregistreerde gegevens moeten het gebruik van bestrijdingsmiddelen verminderen. Ze doen de landbouwer ongetwijfeld afstappen van routinematige bespuitingen en leiden tot een meer beredeneerde vorm van gewasbescherming, met andere woorden: tot een meer geïntegreerde vorm van gewasbescherming in de sierteelt. De verminderende milieulast geeft de sector een beter imago en bespaart ook kosten.

Kies gezond en goed uitgangsmateriaal

Door cultivars te gebruiken die minder gevoelig zijn voor ziekten en plagen, kunt u een belangrijke bijdrage leveren om het gebruik van bestrijdingsmiddelen te verlagen. Verschillende proefstations in binnen- en buitenland inventariseren diverse soorten volgens de gevoeligheid voor ziekten en plagen van de cultivars. Het is de bedoeling om zeer gevoelige cultivars niet meer te telen. Dat voorkomt veel problemen en vermindert het gebruik van bestrijdingsmiddelen tijdens de teelt. Bovendien vragen de handelaars en de consumenten planten die weinig gevoelig zijn voor ziekten en plagen.

Vraag altijd informatie op de sierteeltproeftuinen of bij de voorlichtingsdiensten over de eigenschappen van nieuwe cultivars vooraleer u ze in het teeltschema opneemt.

Maak altijd gebruik van gezond uitgangsmateriaal. Gezond en hoogwaardig uitgangsmateriaal is een eerste vereiste voor een geslaagde teelt met zo weinig mogelijk bestrijdingsmiddelen. Het is essentieel dat u waarborgen verkrijgt over de raszuiverheid, de kwaliteit en de gezondheidstoestand. In de boomkwekerijsector kan ook de herkomst van groot belang zijn.

Bij vele gewassen is ook de virusstatus van belang. Bij *Pelargonium* komen bijvoorbeeld verschillende virussen voor die meestal gele vlekken, kringen en lijnen geven, maar ook leiden tot een kleinere stekproductie, een slechtere beworteling, minder groei, een verlate en een meer beperkte bloei en een slechte kwaliteit. Het spreekt vanzelf dat een dergelijk gewas ernstige gewasbeschermingsproblemen meebrengt.

De vegetatieve vermeerdering (stekken, enten, enzovoort) is in de sierteelt zeer belangrijk. Daarom moet u altijd alert zijn voor virus- en bacterieoverdracht. In de kasplantensector, bijvoorbeeld, is het tomatenbronsvlekkenvirus een continue bedreiging. Door het grote aantal waardplanten (ongeveer 300), de vegetatieve vermeerdering en de alom aanwezige overdrager (de Californische trips) is een besmetting vlug gebeurd. De ziektebeelden van het tomatenbronsvlekkenvirus op de verschillende waardplanten kunnen sterk variëren en worden soms verward met schimmels, bacteriën of spuitschade. De ziektebeelden kunnen variëren van chlorosen (bronskleurige, gele, groene of bruine verkleuringen in de vorm van stippen of vlekjes, in mozaïek- of ringpatroon) en necrosen (bruin of zwart afgestorven weefsel in de vorm van stippen of vlekjes of in een ringpatroon) op de bladeren, bruin-zwarte strepen in de lengterichting van de stengels en de bladstelen, verkleuring en misvorming van de bloemen, groeivertragingen, slappe planten tot het volledig afsterven van de plant. Niet alleen tussen de plantensoorten maar ook tussen de cultivars van een plantensoort kunnen sterke verschillen optreden. Daarnaast zijn de symptomen ook afhankelijk van het stadium waarin de plant wordt geïnfecteerd. Hoe vroeger de plant wordt geïnfecteerd, hoe groter de schade.

Xanthomonas pelargonii is de meest destructieve bacterieziekte bij *Pelargonium*. De besmetting gebeurt meestal via ingekochte stekken van moederplanten die niet bacterievrij zijn. Visueel kunt u niet altijd vaststellen of de stekken al dan niet aangetast zijn. Alleen een laboratoriumdiagnose geeft uitsluitsel. Afhankelijk van de teeltomstandigheden kan de ziekte zich explosief uitbreiden en de teelt zelfs totaal vernietigen. Kijk dus altijd grondig de gezondheid van het plantmateriaal na als het wordt geleverd en laat eventueel een analyse uitvoeren door een laboratorium.

Heel wat bedrijven doen zeer ernstige inspanningen om gezond en kwalitatief hoogwaardig uitgangsmateriaal op de markt te brengen. Uiteraard worden daarbij de modernste technieken gebruikt, zoals warmtetherapie en meristeemcultuur.

Sluit aan bij een coöperatieve vermeerderingstuin. In de boomkwekerijsector bestaan twee coöperatieve vermeerderingstuinen: één voor de fruitboomteelt in Velm en één voor de sierboomteelt in Destelbergen. Deze vermeerderingstuinen stellen gezond, kwalitatief hoogwaardig en raszuiver stek- en enthout ter beschikking van de boomtelers. Dat uitgangsmateriaal geeft niet alleen een hoger slaagpercentage bij het enten en stekken, maar ook een grotere uniformiteit en een betere groei, een sterker gewas en een geringer verbruik van bestrijdingsmiddelen. Aansluiten bij een coöperatief stek- en enthoutpark kan dus een pluspunt zijn voor de rendabiliteit en voor het milieu.

Bedrijfshygiëne en teelttechniek

U kunt veel ziekten en plagen voorkomen met een strenge bedrijfshygiëne en een goede teelttechniek. Dat geldt bijvoorbeeld voor moeilijk te bestrijden bodemschimmels als *Fusarium*, *Verticillium*, *Phythium*, *Phytophthora* en *Rhizoctonia*. Ruim altijd alle plantenafval tijdens en na de teelt onmiddellijk op. Vernietig de onkruiden, die waardplanten kunnen zijn voor parasieten die het cultuurgewas kunnen aantasten.

Voer alle werkzaamheden tijdig uit. Verwijder planten die aangetast zijn door bacteriën of virussen onmiddellijk en zeer voorzichtig. Ontsmet alle materialen die met zieke planten in contact geweest zijn. Bacterieziekten kunnen bij sommige gewassen snel om zich heen grijpen. Als u zieke of verdachte planten niet tijdig weggooit, als het kasklimaat te warm en te vochtig is, als u water geeft met een te krachtige straal of als u stekken snijdt met een mes.

Minder gewasbeschermingsmiddelen door een goede teelttechniek. Gebruik in de potplanten-, azalea- en perkplantenteelt en in de containerteelt van boomkwekerijgewassen altijd potgrond met een goede structuur, een goede water-luchthuishouding, de juiste zuurtegraad en weinig krimp. Teel altijd met de juiste bemesting en de goede zoutconcentratie. Vooral een overdreven stikstofbemesting leidt tot een hogere ziektedruk. Gebruik de juiste potmaat en zorg ervoor dat de potgrond niet te nat wordt. Zorg ervoor dat alle planten evenveel water krijgen. Een droog gewas biedt minder gevaar voor een schimmelaantasting. Als de planten te dicht op elkaar staan, krijgt u een hogere ziektegevoeligheid (bijvoorbeeld *Botrytis* en roest bij chrysenten) en een slechte kwaliteit (te lange planten met geel blad).

Een goede klimaatregeling voorkomt ziekten. Bij de sierteelt onder glas is de klimaatregeling van het allergrootste belang om ziekten te voorkomen. Moderne energiebesparende constructies hebben met gesloten luchtramen een laag ventilatieveelvoud (0,2 tot 0,3). Dat leidt tot een zeer hoge luchtvochtigheid waardoor het gewas te weinig kan verdampen. Dat veroorzaakt op zijn beurt een slechte groei en een verstoorde waterhuishouding, met fysiogene afwijkingen tot gevolg. Het gewas wordt ook veel gevoeliger voor schimmels, bijvoorbeeld valse meeldauw en grauwe schimmel. Grauwe schimmel, *Botrytis cinerea*, krijgt alleen een kans bij een hoge luchtvochtigheid (> 93%). *Botrytis cinerea* is vooral een zwakteparasiet. Mechanische verwondingen en andere ziekten of plagen verhogen sterk de infectiekans: een gezond weefsel krijgt vrijwel nooit grauwe schimmel. Andere ziekten die sterk bevorderd worden door een hoge luchtvochtigheid zijn:

- taksterfte, roest en sterroetdauw bij de roos,
- spat, scheutrot, bladvlekkenziekte en pokken bij de anjer,
- Japanse roest, zwarte vlekkenziekte en bacteriestengelziekte bij chrysaant.

U moet de luchtvochtigheid beheersen met een goed regelbaar verwarmings- en luchtingssysteem. De klimaatcomputer is een essentiële hulp. Om vocht efficiënt af te voeren, moet u de luchtramen ook in de lage standen (dus op een zeer klein kiertje) goed kunnen regelen. Vermijd condensatie op het gewas. Het kan aangewezen zijn om twee gescheiden verwarmingscircuits te installeren: een bovennet en een gewas- of tabletverwarming. Door die circuits selectief te gebruiken, bespaart u niet alleen energie maar kunt u ook de vochtigheidsgraad goed regelen. Om condensatie te vermijden, moet u horizontale en verticale temperatuurverschillen zoveel mogelijk voorkomen, eventueel met ventilatoren. Vooral tussen de planten moet u voor voldoende ventilatie zorgen. De overgangen van de klimaatregimes tussen dag en nacht moeten op de juiste manier gebeuren. Hierbij moet u incalculeren of er al dan niet een schermdoek is.

Niet alle schimmels houden van veel vochtigheid. Voor de echte meeldauw, bijvoorbeeld, zijn droge en warme omstandigheden ideaal.

Kennis van ziekten en plagen – waarnemen en waarschuwen

Het is belangrijk dat u voldoende kennis heeft van de ziekten en plagen die in het geteelde gewas kunnen voorkomen en van de omstandigheden waaronder ze zich kunnen ontwikkelen. Verder is het belangrijk dat u een ziekte of plaag vroegtijdig herkent zodat u in een vroeg stadium de juiste maatregelen kunt nemen.

Bij vlinders en rupsen, bijvoorbeeld, moet u een beginnende aantasting snel kunnen vaststellen om tijdig gewasbescherming te kunnen gebruiken. In een jong stadium zijn de rupsen immers vaak beter te bestrijden. Bovendien zijn de aangetaste plekken nog klein, waardoor u maar kleine plekjes moet behandelen. De aanwezigheid van nachtvlinders kunt u vaststellen met UV-vanglampen. Een goede bestrijding is alleen mogelijk als u ook weet over welke rupsen het gaat: Floridamol, groenteuil, koolmot, gammauil, Turkse mot, enzovoort.

Ook bij bladluizen moet u weten over welke soort het gaat: de groene perzikluis, de katoenluis, de kortstaartluis, de chrysaanteluis, de boterbloemluis, de aardappeltopluis, de tabakspierzikluis of de zwarte bonenluis. Sommige middelen werken maar tegen bepaalde soorten bladluizen.

Er bestaan ook verschillende soorten mineervliegen: onder meer *Liriomyza huidobrensis*, bij ons een relatief nieuwe mineervlieg. De standaardmiddelen tegen de klassieke mineervliegen in chrysaant hadden totaal geen effect op deze nieuwe mineervlieg. Larven van *Liriomyza huidobrensis* kunt u in chrysaanten wel bestrijden met oxamyl, abamectine of cypromazin. Ook acariciden kunnen een specifieke werking hebben tegen een bepaalde soort mijten.

Een insect heeft verschillende ontwikkelingsstadia. Een mineervlieg heeft bijvoorbeeld een eistadium, 3 larvenstadia, een popstadium en een volwassen stadium. Sommige middelen werken alleen in een bepaald stadium. Niet allen de kennis van de parasieten en van hun ontwikkelingsstadia is onontbeerlijk: u moet ook de middelen goed kennen.

Met behulp van signaalplaten kunt u vroegtijdig insecten in het gewas signaleren. U telt en determineert uiteraard de insecten op de vangplaten, maar moet ook altijd waarnemingen in het gewas uitvoeren om tussen beide een relatie te leggen. Een paar luizen op de vangplaten betekenen soms al een vrij grote gewasaantasting omdat een luis pas vleugels vormt als de luizenpopulatie te groot wordt. Op de signaalplaten zitten alleen gevleugelde exemplaren.

Een parasiet die speciale aandacht vergt, is de Californische trips. Die brengt immers het tomatenbronsvlekkenvirus over dat zeer veel sierplanten en onkruiden kan aantasten en veel schade kan berokkenen. Daarom is het noodzakelijk dat u de Californische trips vroegtijdig opspoorst en goed bestrijdt.

Spuit niet volgens de kalender maar op basis van uw waarnemingen. Spuit niet verloren door een middel in te zetten tegen een parasiet waar het middel niet tegen werkt.

Een gewaarschuwd mens is er twee waard. In navolging van de EG-verordening 2078/92 betreffende de landbouwproductiemethoden die verenigbaar zijn met milieubeschermingseisen en natuurbeheer, hebben de Dienst Plantaardige Productie, Gewasbescherming Sierteelt, het PCS en het CLO-Gent onlangs een waarneming-waarschuwingssysteem ontwikkeld voor de boomkwekerijsector. Het systeem waarschuwt voor taxuskevers, bladsnuitkevers, coniferen- en Buxusspint, sparrenaaldluis en –takluis, dopluizen, Buxusbladvlo en beukenbladluis. De waarnemingen gebeuren op bedrijven in de verschillende productiegebieden van het land. Voor de detectie van de parasieten werd op het PCS een laboratorium uitgerust en een waarnemingsproefveld aangelegd met specifieke waardplanten van bepaalde plagen. Ook werd een logo ontwikkeld zodat de mededelingen van het waarschuwingssysteem duidelijk herkenbaar zijn. De waarschuwingen worden verstuurd naar de boomtelers en tuinaanleggers, de belanghebbende ministeries, onderzoeksstations, firma's en scholen.

Op de waarschuwing wordt vermeld vanaf wanneer het beste moment is aangebroken om over te gaan tot een bestrijding als de parasiet aanwezig is op het bedrijf. Umoet dus zelf nog waarnemingen doen op uw bedrijf. Om de telers de parasieten en schadebeelden te helpen herkennen, werd een praktijkgerichte brochure gemaakt die de parasieten beschrijft die in aanmerking komen voor een waarschuwing.

Het systeem zal ongetwijfeld de gewasbescherming efficiënter, milieuvriendelijker en goedkoper maken. Het vervangt de kalenderbespuitingen immers door een beredeneerd, geïntegreerd productiesysteem. Meer info krijgt u bij:

- het PCS van Destelbergen, tel.: (09)353 94 94,
- de dienst Ontwikkeling – Gewasbescherming Sierteelt in Kortrijk, tel.: (056)25 90 64.

In het kader van de uitvoering van het Europees programma betreffende de landbouwproductiemethoden die verenigbaar zijn met de eisen inzake milieubescherming en betreffende natuurbeheer, is op Vlaams niveau een steunregeling voor de sierteelt goedgekeurd.

Concreet verbindt de sierteler zich ertoe om gedurende 5 jaar het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen te optimaliseren door registratie en door het uitvoeren van een concreet plan om het gebruik van deze stoffen te verminderen of op een minimaal niveau te houden. Hiervoor kan hij een jaarlijkse subsidie ontvangen gedurende 5 jaar.

De jaarlijkse subsidie bedraagt 120 F/are (2,97 Euro) voor eenjarige teelten en 338 F/are (8,36 Euro) voor meerjarige teelten met een maximum van 10.000 F (247,34 Euro) per bedrijf.

Meer info hierover kan je bekomen bij de Administratie Land- en Tuinbouw (ALT). De contactpersoon is Johan Verstrynghe op 09/242 89 17.

Geïntegreerde en biologische gewasbescherming

Door verschillende maatregelen te combineren, kunt u chemische gewasbeschermingsmiddelen beredeneerd en minimaal gebruiken. De juiste volgorde van maatregelen om het gebruik van bestrijdingsmiddelen zoveel mogelijk te beperken is:

- een goede bedrijfshygiëne,
- een goede rassenkeuze,
- een juiste teelttechniek,
- waarnemingen, eventueel op basis van een waarschuwing,
- biologische gewasbescherming,
- chemische gewasbescherming, bij voorkeur met een selectief product,
- controlewaarnemingen (zowel voor de preventieve maatregelen als voor de chemische gewasbescherming).

Door deze aanpak verkrijgt u een geïntegreerde productiemethode.

Biologische gewasbescherming. De biologische gewasbescherming evolueert gunstig in de glassierteelt. Sciara-larven of de larven van de varenrauwmug kunt u bestrijden met aaltjes of met roofmijten. Tegen de Taxuskevers, zowel de kleine als de gewone Taxuskever, kan ook een aaltje worden ingezet. De Taxuskevers vormen een groot probleem in de sierteeltsector, zowel in de boomkwekerijsector als bij de sierteelt onder glas.

Tegen de kaswittevlieg en tegen de tabakswittevlieg kunt u de sluipwesp *Encarsia formosa* gebruiken. Deze sluipwesp legt haar eitjes af in de larven van de witte vlieg. De larven en de poppen van de witte vlieg kunnen ook geparasiteerd worden door een *Verticillium*-schimmel. Tegen spint kunt u de roofmijt *Phytoseiulus persimilis* gebruiken en tegen de tabakstrips en de Californische trips roofmijten van het geslacht *Amblyseius* en roofwantsen van het geslacht *Orius*.

Mineervliegen bestrijdt u biologisch met sluipwespen van de geslachten *Dacnusa* en *Diglyphus*. Bladluizen kunt u aanpakken met drie biologische bestrijders. Sluipwespen van het geslacht *Aphidius* leggen een eitje in een bladluis. De larve die daaruit komt, voedt zich met de gastheer. Dat levert uiteindelijk een uitgeholde mummie van de bladluis op. *Aphidius*-soorten zijn vooral geschikt om preventief in te zetten: ze vinden gemakkelijk de bladluizen en parasiteren ze. In eerst instantie nemen de bladluizen meer plantensap op en scheiden ze meer honingdauw af. Pas na verloop van tijd sterven ze.

Andere sluipwespen die u met goed gevolg tegen bladluizen kunt inzetten, behoren tot het geslacht *Aphelinus*. *Aphelinus*-sluipwespen bestrijden een breed scala bladluizen en kunnen specifiek worden ingezet tegen de boterbloemluis en de aardappeltopluis. Deze bladluizen zijn met andere bestrijders moeilijk aan te pakken. De galmug *Aphidoletes* is een predator waarvan de eitjes het best worden uitgezet als er duidelijk bladluizen aanwezig zijn. Het aantal uit te zetten eitjes hangt af van de hoeveelheid aanwezige bladluizen. De eitjes zet u bij voorkeur af in de bladluiskolonies.

Het onderzoek van biologische bestrijdingsmethodes met roofinsecten en bacterie-, aaltjes- of schimmelpreparaten bij sierteeltgewassen is nog volop in ontwikkeling. Ongetwijfeld zullen de mogelijkheden nog toenemen. Informeer in elk geval altijd of er al een biologische bestrijdingsmethode bestaat tegen de parasiet in uw gewas.

Bij de introductie van natuurlijke vijanden laat u zich het best intensief begeleiden door de leverancier van de biologische bestrijder of door een voorlichter. Als u een chemische bestrijding moet uitvoeren, kiest u een middel dat de natuurlijke vijanden spaart.

Middelenkeuze en gewasbeschermingstechniek

Gebruik nooit gewasbeschermingsmiddelen zonder persoonlijke bescherming. U moet het juiste middel op het juiste tijdstip gebruiken met de juiste apparatuur. Goed spuiten hangt nauw samen met de juiste werkdruk en de juiste spuitdop. Het best meet u de druk op twee plaatsen op de pomp en op de spuitstok. De plaatjes in de spuitdoppen zijn sterk aan slijtage onderhevig en moeten elk jaar worden vervangen. Het is het best dat u de apparatuur na iedere spuitbeurt doorspoelt. Het reinigingswater wordt het best verspreid over het pas bespoten gedeelte.

Een spuitpistool heeft een minder goede verdeling dan een spuitboom. Een spuitboom spaart kosten en is beter voor het milieu. Als u de spuitapparatuur regelmatig onderhoudt, kunt u nauwkeuriger en doelgerichter spuiten. Het onderhoud kost weinig extra arbeid, u verbruikt er minder middelen door en u hebt minder reparatiekosten.

De LVM is gebruiksvriendelijk. Om emissie te beperken, verdient het aanbeveling om de LVM alleen te gebruiken bij bespuitingen tegen vliegende en kruipende insecten. Insecten die onder aan het blad zitten worden minder goed bestreden.

Bereken altijd nauwkeurig de juiste dosis en de juiste hoeveelheid spuitvloeistof. Om bijvoorbeeld 75 vierkante meter te behandelen met een product waarvan 1,5 kg per hectare wordt gebruikt in 500 liter water, hebt u het volgende nodig:

- 11,25 gram product (75 vierkante meter is 75 tienduizendsten van een hectare, dus vermenigvuldigt u 1,5 kg met 75 en deelt u door 10.000),
- 3,75 l water (zelfde redenering: $500 \times 75 / 10.000$).

Doe aan resistentie management. Informeer of er al resistentie bestaat voor het middel dat u wilt gebruiken en gebruik nooit een lagere dosis dan de erkende dosis. Gebruik afwisselend middelen die tot verschillende chemische groepen behoren en lees altijd het etiket op de verpakking.

Gebruik bij voorkeur selectieve middelen die uitsluitend effect hebben op een schadelijk organisme en de nuttige insecten sparen. Let altijd op de temperatuur, de relatieve vochtigheid, de ventilatie en de conditie waarin het gewas verkeert.

Verminder het gebruik van remstoffen

Bij vele sierplanten, onder meer bij perk- en balkonplanten, moet u de lengtegroei beperken. Dit kan gebeuren met groeiremmers of in bepaalde gevallen met milieuvriendelijke alternatieven zoals de regeling van de watergifte, de bemesting en het klimaat. Als u relatief droog teelt en een relatief hoge EC-waarde handhaaft, kunt u de groei goed beheersen. Als u relatief nat teelt, hebt u veel remstof nodig om tot compacte planten te komen.

Bij een aantal sierplanten kunt u in bepaalde perioden de DIF-methode gebruiken. DIF is het verschil tussen dag- en de nachttemperatuur. Een negatieve DIF, dus een hogere nacht- dan dagtemperatuur, heeft bij een aantal gewassen een groeiremmend effect. Een negatieve DIF kunt u alleen in de winter en in het vroege voorjaar realiseren. Het is echter gebleken dat een kouval in de eerste uren van de ochtend hetzelfde effect heeft als een negatieve DIF. Ook de lichtsoort en de daglengte spelen een rol bij de lengtegroei van planten. Verder onderzoek naar praktisch bruikbare methodes is nog nodig, maar in ieder geval kunnen we in de toekomst nieuwe strategieën voor de groei beheersing bij sierplanten verwachten.

Meer informatie

J. VERSTRYNGE schreef het hoofdstuk over de vermindering van bestrijdingsmiddelen in de sierteelt, met dank aan F. GOOSSENS voor de informatie en de vele nuttige tips.

Meer informatie vindt u ook in de volgende werken.

ALTENA K. (1993)

Geïntegreerde bestrijding in de sierteelt – langzaam maar zeker op de goede weg
Vakblad voor de bloemisterij, 11, 46-47

KETELS K. (1997)

VMS

Informatie pakket, Proefcentrum voor de Sierteelt

WHITE W. (1993)

Geraniums IV

Ball Publishing, Illinois, 412 pp.

Z.n. (1992)

Tomatenbronsvlekkenvirus

Vouwblad Ministerie van Landbouw

Z.n. (1998)

Demonstratieproject i.v.m. waarnemingen en waarschuwingen in de boomkwekerij

Brochure Proefcentrum voor de Sierteelt , 35 pp.

De auteurs

Voor de samenstelling van dit werk benoemde de Vlaamse regering een werkgroep onder leiding van de administratie Land- en Tuinbouw, met de volgende leden.

Departement Economie, Werkgelegenheid, Binnenlandse Aangelegenheden en Landbouw, administratie Land- en Tuinbouw, afdeling Land- en Tuinbouwvorming:

Daniël Tyvaert, afdelingshoofd,
Johan Verstrynge, coördinator,
Bart Debussche,
Bart Bollen,
Luc Uytdewilligen,
Ilse Maes,
Koen Wellemans.

Departement Leefmilieu en Infrastructuur:

afdeling land: Hendrik Neven,
afdeling water: Didier D'Hont,
afdeling natuur: Peter Willeghems.

Vlaamse Milieumaatschappij, afdeling kwaliteitsbeheer: Marie Verhassel.

De volgende externe experts gaven talrijke nuttige aanwijzingen.

- Centrum voor Onderzoek in Diergeneeskunde en Agrochemie, departement Chemie der Landbouwecosystemen: L. Pussemier.
- Bestuur voor de kwaliteit van de grondstoffen en de plantaardige sector, inspectie-generaal grondstoffen en verwerkte producten - kwaliteit van de grondstoffen en analyses: H. Fontier.
- Bestuur voor onderzoek en ontwikkeling, inspectie-generaal ontwikkeling - ontwikkeling plantaardige productie:
J. Van Melckebeke,
F. Goossens,
A. Demeyere,
L. De Temmerman.

W. Baets van het Proefbedrijf der Noorderkempen in Meerle stelde het gedeelte op over de gewasbescherming bij aardbeien.