

Toxicologie



Ondernemersopleiding tuinaannemer

Docent: J De Temmerman
Molenhoekstraat 67
9660 Brakel

www.bomenjeroen.be

jeroen.detemmerman@bomenjeroen.be

Inhoudstafel

Hoofdstuk 1: Algemene begrippen over fytofarmacie

- A. Terminologie
- B. Indeling
 - 1) Indeling volgens bestrijding van
 - 2) Indeling volgens effect
 - 3) Indeling volgens gevarencategoriën

Hoofdstuk 2: Risico's van blootstelling voor de gebruiker

Hoofdstuk 3: Wetgeving op pesticiden en fytofarmaceutische producten

- A. Wetgeving
- B. Formulering
- C. De eigenschappen van de werkzame stof en de formulering bepalen het gedrag t.o.v. de plant.
- D. Residu's en gewasbeschermingsmiddelen
- E. Veiligheidstermijnen
- F. Milieu en gebruiksrisico van gewasbeschermingsmiddelen
- G. Wetgeving omtrent bestrijding
- H. Bewaring van gewasbeschermingsmiddelen

Hoofdstuk 4: Inzicht in de basisprincipes van scheikundige bestrijdingsmiddelen en ecologisch-biologische onderhoudsmiddelen

- A. Insecticiden en acariciden
 - 1) Gebruik van insecticiden
 - 2) Werking
 - 3) Indeling op basis van de chemische structuur
- B. Fungiciden
 - 1) Vergelijking fungiciden en insecticiden
 - 2) Werking
 - 3) Indeling op basis van de chemische structuur
- C. Herbiciden
 - 1) Gebruik van herbiciden
 - 2) Indeling van herbiciden
 - 3) Indeling op basis van de chemische structuur
 - 4) Onkruiden en hun bestrijding

Hoofdstuk 5: Dosisberekening fytoproducten

Hoofdstuk 1: Algemene begrippen over fytofarmacie

A. Terminologie

*Toxicologie is de studie van toxische (giftige) producten. Men bestudeert de inwerking van giftige stoffen op organismen (mens, dier, insecten, micro-organismen ...)

*Een toxische stof is elke stof die de vitale functies van een organisme aantast of vernietigt.

*Toxische dosis is de hoeveelheid van een stof die voldoende is om ziekteverschijnselen te veroorzaken.

*De toxiciteit van een product geeft aan hoe giftig een stof is.

*Acute toxiciteit treedt op waarbij een organisme ziek wordt van een éénmalige inname van een relatief hoge dosis binnen een relatief korte termijn.

*Chronische toxiciteit heeft plaats als het organisme ziek wordt na het herhaaldelijk opnemen van relatief kleine dosissen.

*Gevaar bij chronische toxiciteit:

- De symptomen komen pas lang na gebruik tot uiting.
- Het effect is traag en de link met het bestrijdingsmiddel is niet altijd duidelijk.
- Pas jaren nadien kunnen er problemen ontstaan zoals leukemie, kanker, tumoren ...

*Biocide is een werkzame stof die bestemd is om een schadelijk organisme te vernietigen, af te schrikken, onschadelijk te maken op biologische of chemische wijze.

* Fytotoxiciteit is het schadelijk effect van een stof op de groei van planten.

* Resistent betekent in deze context weerstand van planten, insecten, schimmels tegen gewasbeschermingsmiddelen.

* Drift is een kleine hoeveelheid spuitvloeistof die onder de vorm van hele fijne druppeltjes niet op het gewas terecht komt maar op andere percelen, bermen of oppervlaktewater.

*Lethale dosis is de dodelijke dosis van een toxische stof.

* Lethale dosis 50 of LD₅₀ is de dosis van een stof, uitgedrukt in milligram

werkzame stof per kilogram levend gewicht, dat voldoende is om 50 van de 100 proefdieren te doden.

* Lethale concentratie 50 of LC₅₀ is de concentratie van een stof in lucht of water waarbij in een bepaalde tijd 50 % van de proefdieren doet sterven.

*Inname van een toxische stof is opname in het lichaam via het spijsverteringsstelsel (oraal).

*Opname in het lichaam gebeurt via huid (Dermaal), ogen, slijmvliezen ...(uitgezonderd het spijsverteringsstelsel).

B. Indeling

Op 18 augustus 2012 kregen de gewasbeschermingsmiddelen en toevoegingsstoffen een nieuwe indeling. De vorige indeling werd vervangen door een splitsing tussen gewasbeschermingsmiddelen voor professioneel en niet-professioneel gebruik. Dit wordt aangegeven op nieuwe verpakkingen via nieuwe erkenningsnummers.

volgende erkenningsnummers gelden vanaf 18/8/2012

	erkeningsnummer
niet professioneel gebruik	xxxxxG/B
professioneel gebruik	xxxxxP/B

1) Indeling volgens bestrijding van

- Acaricide: mijten
- Algicide: wieren
- Avicide: vogels
- Bactericide: bacteriën
- Fungicide: schimmels
- Herbicide: planten
- Insecticide: insecten
- Larvicide: larven
- Molluscide: slakken
- Nematocide: nematoden
- Ovicide: eieren
- Pissicide: vissen
- Silvicide: bomen en struiken
- Termicide: Termieten
- Rodenticide: knaagdieren

2) Indeling volgens effect

- Attractant: Lukt bv. Insecten
- Chemosterilant: Steriliseert vertebraten
- Defoliant: Ontbladering
- Dessicant: Verdorring
- Desinfectant: Doodt micro-organismen
- Voedselstimulant: Ontwikkelt vraatzucht
- Repellent: Heeft een afstotingseffect
- Synergist: Versterking van de werking van de werkzame stof.

3) Indeling volgens gevarencategoriën

Normen voor de indeling van preparaten (fytoweb):

Parameter	Formulering*	Categorie		
		Zeer giftig	Giftig	Schadelijk
LD50 oraal (mg/kg)	vast	LD50 <= 5	5 < LD50 <= 50	50 < LD50 <= 500
	vloeibaar	LD50 <= 25	25 < LD50 <= 200	200 < LD50 <= 2000
LD50 dermaal (mg/kg)	vast	LD50 <= 10	10 < LD50 <= 100	100 < LD50 <= 1000
	vloeibaar	LD50 <= 50	50 < LD50 <= 400	400 < LD50 <= 4000
LC50 inhalatie (mg/l lucht)	gassen / poeders/ aërosolen	LC50 <= 0,5	0,5 < LC50 <= 2	2 < LC50 <= 20

Voorbeeld:

Veiligheidsinformatieblad

BASF Veiligheidsinformatieblad volgens 91/155/EEG

Datum / herzien op: 22.08.2005 Versie: 4.0

Product: ADMIRAL

9134 1 I (30133599/SDS_CPA_BE/NL)

drukdatum 12.07.2006

1. Identificatie van stof/preparaat en van de onderneming
ADMIRAL

Gebruik: gewasbeschermingsmiddelen, insecticide

Registratie-/toelatingsnummer: 8526/B

Firma:

BASF BELGIUM N.V./S.A.

Terhulpesteenweg 178 / 178, Chaussée de La Hulpe

1170 BRUSSEL/BRUXELLES

11. Toxicologische informatie

LD50/oraal/rat/mannelijk: 8.100 mg/kg
LD50/oraal/rat/vrouwelijk: 5.700 mg/kg

LC50/inhalatoir/rat: > 5,12 mg/l / 4 h

LD50/dermaal/rat: > 2.000 mg/kg

Aanvullende aanwijzingen:

Misbruik kan schadelijk zijn voor de gezondheid.

R – en S – zinnen

R – zinnen geven aan welke risico's je loopt bij een bepaald product.

Voorbeelden:

- 14** Reageert heftig met water.
- 23** Giftig bij inademing.
- 24** Giftig bij aanraking met de huid.
- 25** Giftig bij opname door de mond.
- 36** Irriterend voor de ogen.
- 37** Irriterend voor de ademhalingswegen.
- 38** Irriterend voor de huid.
- 39** Gevaar voor ernstige onherstelbare effecten.

De volledige lijst is te raadplegen op www.gevaarlijkestoffen.be

S – zinnen verwoorden de veiligheidsvoorschriften die je in acht moet nemen bij gebruik.

Voorbeelden:

- 20** Niet eten of drinken tijdens gebruik.
- 21** Niet roken tijdens gebruik.
- 22** Stof niet inademen.
- 36** Draag geschikte beschermende kledij.
- 37** Draag geschikte handschoenen.
- 38** Bij ontoereikende ventilatie een geschikte adembescherming dragen.
- 39** Een bescherming voor de ogen / voor het gezicht dragen.

De volledige lijst is te raadplegen op www.gevaarlijkestoffen.be

Categoriën

Oud	Nieuw		
			Ontploffbaar
			Oxyderend
			(zeer) licht ontflambaar
			irriterend / schadelijk
			corrosief
			(zeer) giftig
			gevaarlijk voor het milieu
			gassen onder druk
			gevaarlijk voor de gezondheid op lange termijn

voorbeeld:

2. Identificatie van de gevaren

2.1. Indeling van de stof of het mengsel

Classificatie EC 67/548 of EC 1999/45

: Xn; R22
N; R50

2.2. Etiketteringselementen

Etikettering EC 67/548 of EC 1999/45

Etiket

Symbo(o)l(en)



- R-Zinnen

- S-Zinnen

• Aanvullende gevareninformatie

: Schadelijk

Gevaarlijk voor het milieu.

: R 22 : Schadelijk bij opname door de mond.

R 50 : Zeer vergiftig voor in het water levende organismen.

: S 2 : Buiten bereik van kinderen bewaren.

S 13 : Verwijderd houden van eet- en drinkwaren en van diervoeder.

S 20/21 : Niet eten, drinken of roken tijdens gebruik.

S 23 : Gas, rook, damp, spuitnevel niet inademen.

S 35 : Deze stof en de verpakking op veilige wijze afvoeren.

S 46 : In geval van inslikken onmiddellijk een arts raadplegen en verpakking of etiket tonen.

S 61 : Voorkom lozing in het milieu. Vraag om speciale instructies/veiligheidskaart.

: Volg de gebruiksaanwijzing om gevaar voor de menselijke gezondheid en het milieu te voorkomen.

Hoofdstuk 2: Risico's van blootstelling voor de gebruiker.

De grootste risicogroep voor een chronische vergiftiging is de gebruiker. Ter bescherming worden bij bepaalde middelen en giftigheid extra maatregelen opgelegd zoals het dragen van specifieke beschermkledij.

De wetgever heeft vastgelegd dat de gebruiker van gewasbeschermingsmiddelen alle nodige maatregelen moet nemen om te vermijden dat er schade wordt toegebracht aan de gezondheid van mens of dier. Hij moet er dan ook voor zorgen dat het product niet in het naburig perceel terecht komt.

De wetgever beschermt de bevolking tegen chronische toxiciteit door het opleggen van veiligheidstermijnen bij herhaald gebruik, residucontrole en ketenbewaking.

1) Giftigheid van gewasbeschermingsmiddelen

Individuele factoren: soort, leeftijd en gewicht, gezondheid, overgevoeligheid, fysiologische toestand

Uitwendige factoren: formulering, manier van toepassen, klimatologische omstandigheden.

2) Giftige stoffen in het lichaam en de gevaren

Bij erge symptomen: verwittig de hulpdiensten 112

In ieder geval: bel naar het antigifcentrum

Geen melk toedienen

Niet laten braken

Spoel overvloedig met water

Evacueer naar een goed verluchte ruimte

Vergiftiging via het spijsverteringsstelsel (via de mond)

Alle stoffen die via de mond in het maagdarmkanaal komen, gaan ook via de lever. Daar kunnen giftige stoffen worden opgestapeld. De capaciteit is echter beperkt. Een geelgekleurde huid is meestal een teken dat de lever die omzetting van giftige stoffen niet meer aan kan. Niet eten, drinken of roken tijdens het werken met gewasbeschermingsmiddelen.

Was de handen en kled je om na het uitvoeren van een bespuiting.

Vergiftiging via de huid en de slijmvliezen

Onder de huid ligt vetweefsel dat gemakkelijk vetoplosbare stoffen doorlaat. Organische fosforesters en organische chloorverbindingen

kunnen via de talgklieren en de haarfollikels worden opgenomen. Wateroplosbare producten zoeken zich een weg via de poriën en zweetklieren.

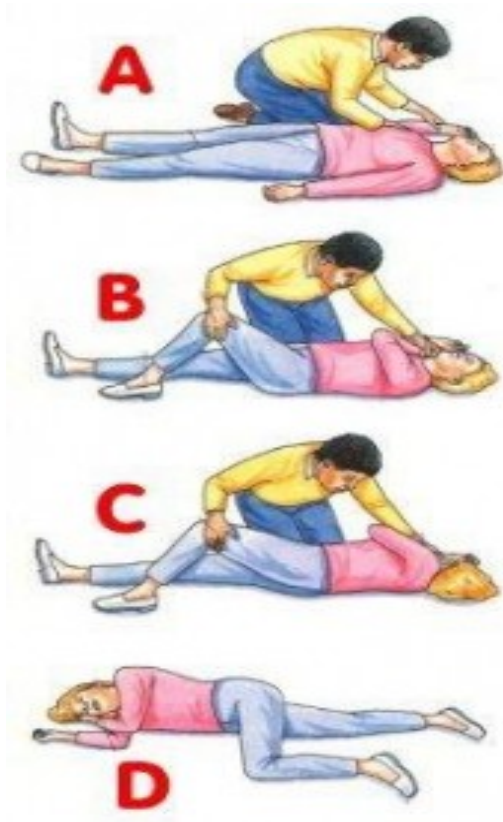
Op bepaalde plaatsen is de huid bijzonder dun (neus, mond, luchtpijp, ogen) dat slechts een kleine concentratie nodig is om een noodlottig ongeval te veroorzaken.

Was je handen en de huid met koud water. Bij warm water gaan de poriën open staan.

Vergiftiging via de ademhaling en longen.

Het gevaar is het grootst bij gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in gesloten ruimtes zoals serres en stallen, hoge temperaturen en onvoldoende luchtcirculatie.

Zie brochure: praktijkgids gewasbescherming



Bron: e-h-b-o.jouwpagina.nl

Bron: www.betervoorbereid.nl

Hoofdstuk 3 : Wetgeving op pesticiden en fytofarmaceutische producten

A. Wetgeving

Een gewasbeschermingsmiddel moet volgens de Europese richtlijn volgende elementen bevatten:

- Werkzame stof
- zuiverheid
- fysico-chemische eigenschappen van de werkzame stof
- gegevens over het gebruik, de werkwijze, voorzorgsmaatregelen en behandeling bij ongevallen
- toxicologisch onderzoek bij de werkzame stof
- metabolisme bij zoogdieren
- acute toxiciteit
- toxiciteit op korte termijn
- genotoxiciteit: giftigheid die erfelijke veranderingen veroorzaakt
- toxiciteit op lange termijn
- residuen
- maximaal aanvaardbare residugehalten
- verspreiding en het gedrag in het milieu
- snelheid waarmee de afbraak plaats vindt in de bodem
- milieutoxisch onderzoek
- ...

B. Formulering

Chemische producten kan men indelen in gevarencategorieën. Op basis van deze indeling worden de gevaarsymbolen en de aanduidingen van het gevaar bepaald die op het etiket dienen vermeld te worden. Het bewaren, het verkopen en het gebruiken van gewasbeschermingsmiddelen gebeurt niet op basis van de werkzame stof of het gehalte ervan, maar op basis van het geformuleerde product. Daardoor wordt er ook rekening gehouden met het risico dat kan uitgaan van hulpstoffen in de formulering.

Een mengsel van de werkzame stof en de hulpstoffen noemt men een preparaat.

Componenten:

Werkzame stof

Werkzame stoffen zijn technische producten in vloeibare of vaste vorm. Ze zorgen voor de werking van het product i.f.v. de bestrijding.

Oplosmiddel

Meestal worden organische solventen gebruikt zoals xyleen, whitespirit, petroleum, benzeen, plantaardige oliën ...

Er wordt de laatste tijd meer belang gehecht aan de ecotoxiciteit van het oplosmiddel.

Emulgator of suspendeermiddel

Deze producten brengen de werkzame stof in een emulsie of suspensie. Suspendeermiddelen verdelen de werkzame stof tot een suspensie die zich niet gemakkelijk laat ontmengen.

Bevochtiger en/of spreidingsmiddel

Stoffen die de oppervlaktespanning van vloeistoffen sterk verlaagt.

Penetratiemiddel bij systemisch werkende producten

Verhoogt het doordringen van de werkzame stof doorheen het (blad)oppervlak.

UV beschermer

Houdt de afbraak van de werkzame stof door UV licht tegen.

Safener

Verminderen de fytotoxiciteit van het spuitmiddel t.o.v. het gewas.

Hechter

Zorgt voor een beter hechting van de spuitvloeistof.

Modifier

verhoogt de biologische werking door zijn inwerking op de werkzame stof.

Humectant

anti-verdampingsmiddel. Door het vocht te behouden wordt de kristallisatie van de werkzame stof tegengegaan zodat ze langer beschikbaar blijft.

Antischuimmiddel

Antidriftmiddel

Vergroot de druppelgrootte zodat ze minder snel afdrijven.

Vulstoffen

is een inerte drager van de werkzame stof of als verdunningsmiddel. Bijvoorbeeld natuurlijke mineralen of anorganische verbindingen.

Formuleringsvormen

Emulgeerbaar concentraat (EC)

Het bestaat uit een organische solvent waar de actieve stof is in opgelost. Wanneer een emulgeerbaar concentraat aan water wordt toegevoegd ontstaat een stabiele emulsie, vaak een heldere oplossing.

Wateroplosbaar concentraat (SL)

Een beperkt aantal werkzame stoffen zijn stabiel oplosbaar in water. Voor de herbiciden 2,4 D en glyfosaat zijn SL beschikbaar.

Emulsieconcentraat (EW)

Werkzame stof is opgelost in olie. Emulgatoren zorgen er voor dat het in water oplosbaar is. Het zijn dikke emulsies met een melkachtig uitzicht.

Suspensieconcentraat (SC)

De werkzame stoffen zijn wateronoplosbaar en slecht oplosbaar in solventen. Doordat de werkzame stof in vaste vorm aanwezig is, is deze minder beschikbaar voor de plant. Er worden vaak hulpmiddelen in vermengd die optreden als humectant, hechter, spreidingsmiddel ... SC's worden meestal aangewend bij middelen met een contactwerking.

Waterdispergeerbaar granulaat (WG)

Deze granulaten zijn snel oplosbaar als ze in aanraking komen met water. Ze zijn het resultaat van het optimaal samenbrengen van de werkzame stof met bevochtigings-, dispersie- en bindmiddelen. Deze formulering heeft als voordeel dat er geen stofvorming is en daardoor geen gevaar voor inhalatie van de werkzame stof.

Lijst van fomuleringstypes

AB	Lokmiddel op graanbasis
AE	Spuitbus
AL	Vloeistof voor toepassing zonder verdunning
AP	Poeder voor toepassing zonder verdunning
BB	Lokmiddel in blokvorm
BG*	WG in wateroplosbare zakjes
BP*	WP in wateroplosbare zakjes
BR	Briket
BS*	SP in wateroplosbare zakjes
CB	Concentraat voor lokmiddel
CF	Capsule suspensie voor zaadbehandeling
CG	Ingekapseld granulaat
CL	Contactvloeistof of -gel

CP	Contactpoeder
CS	Capsule suspensie
DC	Dispergeerbaar concentraat
DP	Stuifpoeder
DS	Poeder voor droge zaadbehandeling
DT	Tablet voor directe toepassing
EC	Emulgeerbaar concentraat
ED	Electrostatisch oplaadbare spuitvloeistof
EG	Emulgeerbaar granulaat
EO	Emulsie, water in olie
ES	Emulsie voor zaadbehandeling
EW	Emulsie, olie in water
EH*	Emulgeerbare olie
EP*	Strooi-poeder
FD	Doos met rookmiddel
FG	Fijn granulaat
FK	Rookstaaf
FP	Rookpatroon
FR	Rookstaafje
FS	Suspensieconcentraat voor zaadbehandeling
FT	Rooktablet
FU	Rookontwikkelaar
FW	Rookpellet
GA	Gas (onder druk)
GB	Lokmiddel in korrelvorm
GE	Gasontwikkeld product
GG	Macrogranulaat
GL	Emulgeerbare gel
GP	Stuifpoeder
GR	Granulaat
GS	Pasta op oliebasis
GW	Wateroplosbare gel
HN	Heet vernevelbaar concentraat
KK	Combi-verpakking vast/vloeibaar
KL	Combi-verpakking vloeibaar/vloeibaar
KN	Koud vernevelbaar concentraat
KP	Combi-verpakking vast/vast
LA	Filmvormer
LI*	Vloeistof
LS	Oplossing voor zaadbehandeling

ME	Micro-emulsie
MG	Microgranulaat
OF	Olie dispergeerbaar concentraat
OL	Met olie mengbaar concentraat
OP	Olie dispergeerbaar poeder
PA	Pasta op waterbasis
PB	Lokmiddel in platte vorm
PC	Gel concentraat
PL*	Oorplaatje
PO	Oplossing voor algehele huidbehandeling
PP*	Poeder
PR	Plantenstaafje
PS	Omhuld zaad
RB	Lokmiddel (klaar voor gebruik)
RP*	Plastieken strook
SA	Oplossing voor plaatselijke huidbehandeling
SB	Lokmiddel in brokken
SC	Suspensie concentraat
SE	Suspoemulsie
SG	Wateroplosbaar granulaat
SH*	Olieachtig suspensie concentraat
SL	Met water mengbaar concentraat
SO	Spreider
SP	Wateroplosbaar poeder
SS	Wateroplosbaar poeder voor zaadbehandeling
ST	Wateroplosbare tablet
SU	Suspensie voor ULV-toepassing
TC	Technische stof
TK	Technisch concentraat
TP	Strooi-poeder
UL	Oplossing voor ULV toepassing
VP	Dampontwikkellend product
VS*	Vaste stof
WG	Water dispergeerbaar granulaat
WP	Spuitpoeder
WS	Water dispergeerbaar poeder voor vochtige zaadbehandeling
WT	Water dispergeerbare tablet
XX	Andere

C. De eigenschappen van de werkzame stof en de formulering bepalen het gedrag t.o.v. de plant.

- Contact – of niet-systemische middelen: ze dringen de plant niet binnen en werken via contact.
- Quasi-systemische middelen: ze dringen de plant binnen maar worden niet vervoerd naar andere plantendelen.
- Systemische middelen: ze dringen de plant binnen via de wortels of de bladeren en vervolgens getransporteerd doorheen gans de plant.

D. Residu's en gewasbeschermingsmiddelen

De residutolerantie of Maximum Residu Limiet (MRL) is de hoeveelheid van elk gewasbeschermingsmiddel die in een voedingsmiddel aanwezig mag zijn. De MRL mag in nooit hoger zijn dan de aanvaardbare dagelijkse inname (ADI).

E. Veiligheidstermijnen

De veiligheidstermijn is de tijdspanne die men na een bespuiting moet wachten alvorens het residugehalte gedaald is onder de MRLwaarde.

De veiligheidstermijn kan sterk variëren in functie van:

- dosering
- fysico-chemische eigenschappen van de werkzame stof
- klimatologische omstandigheden
- ...

F. Milieu en gebruiksrisico van gewasbeschermingsmiddelen

Om de schadelijke gevolgen van een middel in te schatten gebruikt men volgende criteria:

- verontreiniging van het grondwater door uitspoeling
- risico voor waterdieren en – planten
- risico voor het bodemleven

G. Wetgeving omtrent bestrijding

Een fytolicensie is een certificaat van de federale overheid dat aangeeft dat u als professionele gebruiker, distributeur of voorlichter op een correcte manier met beschermingsmiddelen en toevoegingsstoffen kan omgaan.

Een fytolicensie is vanaf 25/11/2015 verplicht voor de personen die: gewasbeschermingsmiddelen voor professioneel gebruik aankopen, opslaan en gebruiken in het kader van hun beroepsactiviteiten

H. Bewaring van gewasbeschermingsmiddelen

Enkele aanbevelingen:

- plaats de bestrijdingsmiddelen per groep producten bv. insecticiden, fungiciden, herbiciden enz. afzonderlijk in rekken of kasten
- plaats de vloeibare producten steeds onderaan en de spuitpoeders of granulaten bovenaan
- plaats de bestrijdingsmiddelen in alfabetische volgorde
- bewaar de beschermende spuitkledij en de maskers nooit in het bewaarlokaal
- zorg er voor dat u de handen, gezicht enz. kunt afspoelen of wassen in de onmiddellijke omgeving buiten het bewaarlokaal

Lokaal voor het bewaren van bestrijdingsmiddelen voor niet-landbouwkundig gebruik (art. 48 KB 5.6.75)

§ 1. De erkende verkoper, de erkende gebruiker en de speciaal erkende gebruiker moeten de producten van de klassen A en B bewaren in een lokaal dat uitsluitend daarvoor bestemd is en op slot is.

Het lokaal moet droog zijn, doelmatig verlucht, in goede staat van onderhoud en netheid, en zodanig ingericht dat de goede bewaring van de opgeslagen producten verzekerd is. Op de buitenzijde van de deur van dit lokaal wordt duidelijk zichtbaar de vermelding "vergif" aangebracht alsmede een doodshoofd.

Het lokaal bestemd voor het bewaren van de producten van lijst A opgenomen in lijst III van dit besluit, moet gelegen zijn buiten de gebouwen waar mensen en dieren verblijven.

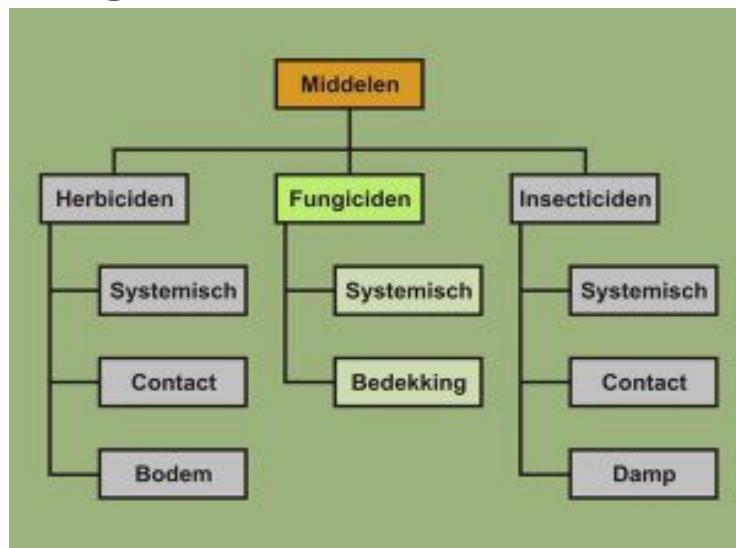
De toegang tot dat lokaal is uitsluitend geoorloofd in aanwezigheid van de erkende of speciaal erkende persoon.

§ 2. In afwijking van § 1. eerste lid, en op gunstig advies van de gemachtigde ambtenaar mogen de voor de handel bestemde producten van klasse B in verpakkingen van ten hoogste één kilogram of één liter bewaard worden in een kast die op slot is.

§3 Behoudens afwijking door de Minister die de Volksgezondheid onder zijn bevoegdheid heeft en op advies van de Hoge Raad voor volksgezondheid verleend, moeten de voor de handel bestemde producten van lijst C worden bewaard in een daarvoor bestemde kast of in een lokaal dat aan de bij §1 bepaalde voorwaarden voldoet.

§ 4. Het gelijktijdig handel drijven in producten van de klassen A en B en in geneesmiddelen, eetwaren of diervoeders is alleen geoorloofd op voorwaarde dat de producten die voorkomen in de klassen A en B gehouden, bewaard en behandeld worden in lokalen die uitsluitend daarvoor zijn voorbehouden.

Hoofdstuk 4: Inzicht in de basisprincipes van scheikundige bestrijdingsmiddelen en ecologisch-biologische onderhoudsmiddelen



Bron figuur: ontwikkelingscentrum.nl

A. Insecticiden en acariciden

1) Gebruik van insecticiden

Insecticiden worden gebruikt voor de bestrijding van de belangrijkste groep van de plantenbeschadigers. Het (verkeerd) gebruik van insecticiden kan zorgen voor het ontstaan van plagen:

- door breedwerkende insecticiden te gebruiken dat ook de nuttige insecten doodt. Een gebrek aan natuurlijke vijanden werkt de ontwikkeling van schadelijke organismen in de hand.
- wegens resistentie van de schadelijke insecten
- door het verstoren van het biologische evenwicht in een biotoop

Insecten zijn eigenlijk geen schadeverwekkers maar ze worden dit omdat de mens de omstandigheden creëert.

Insecten zijn nuttig doordat

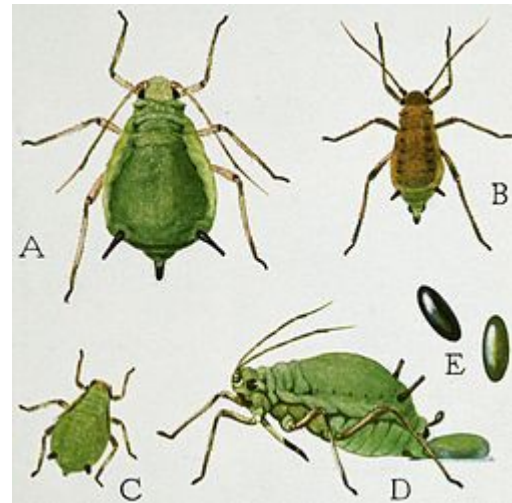
- ze zorgen voor producten zoals honing, zijde en was
- ze planten bestuiven
- andere schadelijke organismen door hen bestreden worden
- ze helpen bij het omzetten van organisch materiaal naar humus

Insecten zijn schadelijk

- doordat ze gewassen beschadigen
- omdat ze schimmels, virussen, bacteriën overbrengen op

- gezonde planten
- wanneer ze opgeslagen producten aantasten

Bron: nl.wikipedia.org



2) Werking

Het bestrijdingsmiddel kan op verschillende manieren opgenomen worden door insecten:

- samen met plantensap of plantendeel via bijtende en stekende monddelen
- directe of op termijn opname via de cuticula
- via de ademhalingsorganen

De meeste insecticiden werken in op het zenuwstelsel, blokkeren de groei en ontwikkeling of verstoren vitale functies.

Processen in het zenuwstelsel van insecten komen ook voor bij zoogdieren. Deze hebben in het zenuwstelsel een narcotische, axionische en synaptische werking. Daardoor zijn de middelen die inwerken op het zenuwstelsel minder selectief en giftiger voor zoogdieren in vergelijking met herbiciden en fungiciden.

3) Indeling op basis van de chemische structuur

De bekendste klassen van insecticiden zijn:

GESYNTHETISEERDE PYRETHROIDEN

Pyrethrinen

Pyrethrum is de verzamelnaam voor een mengsel van natuurlijke pyrethrinen uit *Chrysanthemum cinerariaefolium* en *Chrysanthemum coccineum*. Het is een weinig stabiele verbinding met een toxische werking voor insecten (bijen) en vissen.

Synthetische pyrethroïden worden vervaardigd uit petroleumderivaten. Breed werkende producten tegen blad – en vruchtetende insecten: rupsen, bladluizen en mijten.

Voorbeelden Talstar, Decis, Karate

ORGANISCHE CHLOORINSECTICIDEN (verboden)

Deze klasse wordt ingedeeld in deze groepen:

DDT-groep: werkt in op het Na-kanaal van de celmembranen in de zenuwcellen. Door de accumulatie in vetten en het milieu verstoorden deze producten de voedselketens.

HCH-groep (Lindaan): dit zijn zenuwgiften die inwerken op het Cl kanaal van het celmembraan. Bezit een lange werking in de bodem. Ook gebruikt tegen hoofdluis bij de mens.

Cyclodieën groep (chloordaan, endosulfan)

Het zijn niet-systemische insecticiden met contact -, maag - en ademhalingswerking. Endosulfan is niet giftig voor bijen en wordt toegepast bij het bestrijden van zuigende en stekende insecten, stengelboorders en mijten.

ORGANISCHE FOSFORINSECTICIDEN

Werking van deze producten steunt op de blokkering van acetylcholine esterase. De producten uit deze groep zijn meestal goed afbreekbaar. Ze zijn breedwerkend en kunnen vergiftiging van mens en dier veroorzaken.

Voorbeelden: Parathion, Mevinfos, Malathion, Diazon ...

CARBAMAATINSECTICIDEN

Carbamaatinsecticiden remmen de werking van het acetylcholine esterase. Dit enzym breekt normaal de stof acetylcholine af. Doordat de acetylcholine een neurotransmitter is, blijft dit na de inwerking voortdurend signalen doorgeven. Dit leidt tot zenuwprikkels die spier -, hart en ademhalingsproblemen veroorzaken met de dood tot gevolg.

Voorbeelden: Pirimor, Lanate, Themick, Mesurol ..

Neonicotinoïdes

Deze stoffen veroorzaken of verhinderen het opengaan van het acetylcholine kanaal. Het is werkzaam tegen insectenstammen die resistentie vertonen tegen carbamaten, pyrethroiden en organische fosforverbindingen.

Voorbeelden: Confidor, Gaucho

Opm: Nicotine wordt geëxtraheerd uit de bladeren van *Nicotiana tabaccum* en *Nicotiana rustica*. Nicotine is een breedwerkend en effectief middel. Het werkt als ademhalingsgif maar bezit ook een zwakke contact

– en maagwerking. Het is zeer toxisch tegen zoogdieren, bijen en vissen. Door zijn natuurlijke herkomst is het toegelaten in de biologische land – en tuinbouw. Het wordt snel afgebroken door UV-licht.

B. Fungiciden

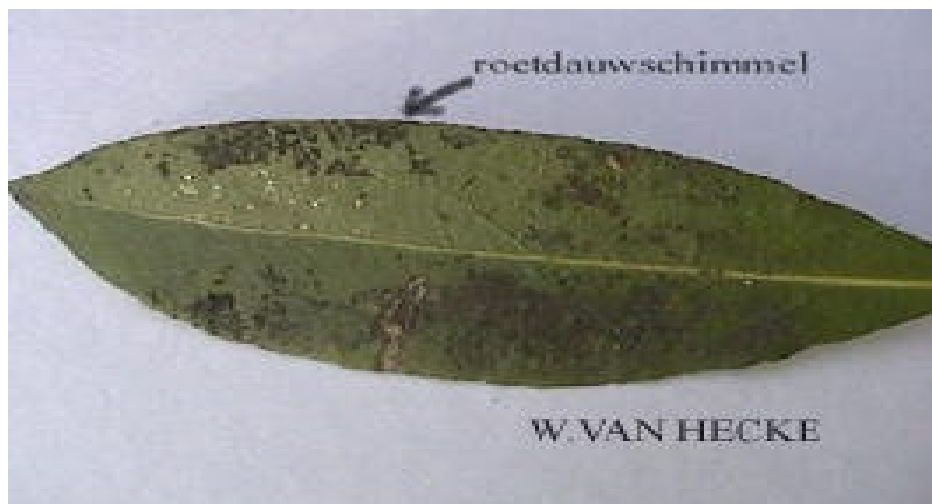
Fungiciden worden gebruikt voor de bestrijding van schimmels. Toch zijn deze middelen niet altijd nodig wanneer men vruchtwisseling, aangepaste bemesting en resistente rassen toepast.

Door de onderlinge verschillen bij de schimmelsoorten zijn er verschillende strategieën om ze te bestrijden. Om de juiste strategie te bepalen is het van belang om te weten hoe schimmels zich ontwikkelen.

1) Vergelijking fungiciden en insecticiden

Er zijn duidelijke verschillen tussen de bestrijding van schimmels en insecten:

- De fysiologie van schimmels vertoont meer gelijkenissen met planten. Daardoor hebben fungiciden meer invloed op de plant en kunnen zo gemakkelijker fytoxiciteit veroorzaken.
- Schimmels zijn minder mobiel dan insecten. De sporen kunnen zich in een groot gebied verspreiden maar de ontwikkeling verloopt op of in de plant.
- Schimmels zijn microscopisch klein waardoor we enkel bij zichtbare symptomen kunnen ingrijpen.
- Door de variatie bij de schimmelsoorten is er meestal een mengsel nodig van verschillende werkzame stoffen om een totale bestrijding te bekomen.



2) Werking

Directe of indirecte werking:

Producten met directe werking verstoren metabolische processen zoals remming van de ademhaling en de aanmaak van RNA, DNA, chitine enz. De indirecte werking verhoogt de weerstand van de plant zodat de schimmel niet kan binnendringen. Dit gebeurt door de aanmaak van natuurlijke afweerstoffen, verandering van groei of het sluiten van de huidmondjes.

Schema

3) Indeling op basis van de chemische structuur

Verstoring mitose en celdeling (B)

Van bepaalde fenylureum verbindingen weten we dat ze de celdeling remmen. Fluopicolide is een nieuw fungicide dat zorgt voor een snelle destabilisering van de celmembranen. Dit middel wordt ingezet tegen *Phytophthora infestans* en valse meeldauw dit in combinatie met propamocarb. Het is niet ecotoxisch.

fluopicolide (InFinito, Monceren, Topsin)

Synthese van vetten en membranen

propamocarb (InFinito, Rizolex)

Inhibitoren van complex III (C)

Dit middel werkt vooral preventief. Het remt de kieming van de sporen af. Het is niet giftig voor vogels, bijen en waterorganismen. Bijkomend voordeel is een snelle afbraak in de bodem. Gebruik bij *Phytophthora* en valse meeldauw.

Famoxadon (Tanos)

Interferentie met ademhaling (C)

Bepaalde basidiomyceten produceren verbindingen met fungicideneigenschappen. Deze verbindingen bleken een brede werking bij schimmels te hebben. Preventieve werking tegen roestschimmels. methoxy-carbimaten (Acanto, Twist)

Interferentie met ademhaling (C)

Bixafen (Aviator, Delaro, Evora, Fandango)

synthese van aminozuren en eiwitten (D)

Niet-systemisch fungicide dat het binnendringen van de schimmel onmogelijk maakt. Het remt de opname van aminozuren en glucose door de schimmel. Snelle afbraak in de planten en in het milieu.

Mepanipyrim (Frupica)

Inhibitoren van de eiwitsynthese

De werkzame stoffen uit deze groep zijn gekend als antibiotica. Ze bezitten dan ook een werking tegen bacteriële ziekten maar kan ook inzet worden tegen schimmels. Streptomycine is een typisch bactericide dat gebruikt tegen bacterievuur en in de mens – en dierengeneeskunde.

Verstoring signaal transductie (E)

Quinoxyfen zorgt er voor dat de schimmel niet in de plant kan dringen.

Quinoxyfen (Fortress, Chipco)

Sterol biosynthese inhibitoren (G)

Systemisch fungicide dat preventief en behandelend werkt. Geschikt bij behandeling van roest en sterroetdauw.

Triazoles Myclobutanil (Systhane, Teldor)

Sterol biosynthese inhibitoren (G)

Systemisch middel met een preventieve, behandelende en lokale werking. Het heeft een lange residuële werking.

prothyoconazole (Aviator, Cello, Delaro, Evora, Exact, Fandango, Diabolo)

Fungiciden met ongekende werking

Het middel dringt het blad binnen en werkt lokaal. Gebruik in combinatie met andere fungiciden.

Cymoxanil (Tanos)

Fungiciden met ongekende werking

fungicide dat zowel via het blad als via de wortel wordt opgenomen. Via de systemische werking kunnen pathogenen in stam en wortels van bomen worden bestreden.

fosethyl (Aliette, Fenomenal)

multi-site contactmiddel

Mancozeb is een contactmiddel met een brede werking. Gebruik tegen

roestschimmels. Dit middel is schadelijk voor pluimvee en vissen.
mancozeb (Curzate, phytocap)

Koperhoudende fungiciden
Koperionen zijn toxisch voor alle vormen van leven.
Bordeaulese pap, koperoxychloride

Zwavelhoudende middelen
Het is nog niet helemaal duidelijk hoe zwavel inwerkt op schimmels.

C. Herbiciden

1) Gebruik van herbiciden

Herbiciden zijn chemische bestrijdingsmiddelen tegen onkruiden.
Onkruiden zijn planten die op een plaats groeien waar ze ongewenst zijn.

Totaalherbiciden: alle aanwezige plantengroei wordt gedood.

Selectieve herbiciden: de onkruiden worden vernietigd maar de teelten blijven gespaard.

De selectiviteit is gebaseerd op de plantensoort, wijze van toepassing, formulering enz.

2) Indeling van herbiciden

Middelen ter bestrijding van monocotylen (grassenfamilie)

Middelen ter bestrijding van dicotylen

Middelen ter bestrijding van beiden.

3) Werkwijze van herbiciden

De herbiciden kunnen onderverdeeld worden volgens de biochemische werkwijze en hun chemische structuur.

Inhibitie van het enzym acetyl CoA carboxylase (A)

Het enzym acetyl CoA carboxylase werkt in op de membranen en het transport van eiwitten. Deze W.S. wordt gebruikt bij de bestrijding van grassen en dicotyle gewassen. Opname via het blad en via de wortels. Snelle afbraak in de bodem en weinig ecotoxisch.

Clethodim (Centurion)

Inhibitie van het enzym acetolactaat synthase (B)

Dit enzym veroorzaakt een eiwit, RNA en DNA tekort waardoor de plantengroei stopt. Selectief middel voor dicotylen.

Metsulfuron (Ally)

Florasulam (Primus, Primstar)

Inhibitie van de fotosynthese (D)

Deze verbindingen doden de plant zeer snel door de inwerking van het licht. Ze zijn positief geladen waardoor ze niet opgenomen worden via de bodem. Het zijn selectieve contactherbiciden die opgenomen worden via de bladeren. Rijpe schors kan deze stoffen inactiveren waardoor ze te gebruiken zijn tussen houtige gewassen.

diquat (Reglone)

paraquat

Stoffen met een ongekende werking (F)

Wellicht werkt amitrol in op verschillende systemen. Het dringt via het blad, jonge schors, knoppen, wortels en naalden in de plant en wordt snel getransporteerd doorheen de gehele plant. Deze stof is weinig selectief. Bij een aangestaste plant krijgen de nieuwe bladeren een witte kleur.

amitrol (Weedazol)

Inhibitie van EPSP synthase

Door glyfosaat valt de eiwitsynthese stil waardoor een toxisch niveau van NH^+ ontstaat in de plant. Het werkt dus in op de stikstofcyclus. Het is een systemisch totaalherbicide dat opgenomen wordt via het blad en de stengel. Bruikbaar tegen doorlevende grassen en schijngrassen.

Heermoes is moeilijker te bestrijden met deze stof. In sommige cultuurgewassen is glyfosaatresistentie ingebouwd. In dit geval heeft het een selectieve werking.

Glyfosaat (Roundup)

Inhibitie van glutamine synthetase

Dit enzym werkt eveneens in op de stikstofcyclus van de plant. Door de ophoping van ammoniak in de cellen worden ze vernietigd.

glufosinaat ammonium (Basta)

Remming van de celdeling en synthese van vetzuren

Door inwerking van deze stof gaat de stabiliteit van de membranen verloren en sterft de cel af. Er is ook geen normale celdeling meer mogelijk. Het kan selectief aangewend worden in combinatie met andere bodemherbiciden.

Metazachloor (Butisan)

Interferentie met auxine metabolisme (O)

De werking van deze producten zijn identiek aan de natuurlijke auxinen in de plant. Ze worden echter minder snel afgebroken in de plant en is het effect groter en langduriger. Dit leidt tot abnormale groei en ontregeling van normale functies in de plant. Vaak gebruikt met andere herbiciden.

De stof is geschikt om eenjarige en meerjarige dicotylen te vernietigen in gazons en sportvelden.

2,4 D (Dicotex, Aminex, Genoxone)
 MCPA (Bofix)
 MCPP (Bofix, Dicotex)
 Toepassing op houtachtige planten zoals bramen.
 Triclopyr (Silvanet, Garlon)
 Gekenmerkt door zeer snel binnendringen van de plant.
 Fluroxypyr (Bofix, Bofort, Starane, Silvanet, Primstar)
 Toepassing bij bestrijding van samengesteldbloemigen
 Clopyralid (Bofix)

4) Onkruiden en hun bestrijding

Akkerdistel : Bofix, Bofort

Berenklauw : Garlon 3 l

Boterbloem : Bofix 6 l, Starane, MCPA,
 Primus 0,1, Silvanet, Primstar

Bramen : Bofix 6 l, Garlon 2 l, Starane 2
 l, Silvanet

Brandnetel : Ally, Garlon, Silvanet,
 Starane

Dovenetel : Starane 2 l + Garlon 2 l of Silvanet 20 l

Duizendblad : Garlon 3 l, 2,4-D (oktober), Primus 0,1 + Garlon 2 l

Fluitekruid : Garlon 3 l, 2,4 D (vóórjaar voor bloei)

Gevlekte Scheerling : Primstar, Bofix, Bofort

Herderstasje : Bofix, 2,4 D, MCPA, Primus 0,1 l

Jacobskruid : Bofix 6 l + Primus 100 ml/ha of 2-4 D + M.C.P.A. 2
 l/ha in juni-juli

Kamille : Starane Kombi, Basagran, Primus, Primstar

Madeliefje : Bofix, Starane Kombi, 2,4 D (sept. – oct.), Primstar

Melde : Starane Kombi, MCPP-P, 2,4 D, MCPA

Muur : Bofix, Starane, Garlon, Silvanet, MCPP-P, Primus, Primstar

Paardebloem : Bofix, Starane Kombi, Garlon, Silvanet, 2,4 D, MCPA,
 Primus, Primstar, Starane

Paardestaart : Garlon 3 l, MCPA (3x),

Smeewortel : Bofix, Starane, Garlon, Silvanet, MCPA

Straatgras : Ethofumesaat 500 g/l

Varkensgras : Bofix, Starane Kombi, Silvanet,

Zevenblad : Garlon, Silvanet

Zwarte nachtschade : Bofix, Starane Kombi, Silvanet, Primus

Zuring : Starane, Bofix, Starane Kombi, Garlon, Silvanet, Asulox,
 Primstar, Harmony Pasture

Straatgras : Ethofumesaat 500 g/l



Bron: Fytofarmacie, Master in de Biowetenschappen, Land- en Tuinbouwkunde,
 Prof. Dr. Ir. G. Haesaert

Hoofdstuk 5: Dosisberekening fytoproducten

Voorbeeld 1:

Voor de behandeling van echte meeldauw bij *Prunus laurocerasus* maken we gebruik van Systhane EW (W.S. Triazoles Myclobutanil). De haag is 100 m lang en 1 m breed.

Info etiket : 200 ml Systhane / ha haag.

20 ml / 100 l

Voorbeeld 2:

Om een gazon opnieuw aan te leggen, maak je gebruik van Roundup Ultimate W.S. glyfosaat).

Het gazon is 125 m² groot.

Info etiket : 2,25 – 3 l roundup/ ha
200 tot 400 l / ha

Oefeningen:

1) Om buxusbladvlo te bestrijden, kan je Confidor SL (W.S. Imidacloprid) gebruiken. De buxushaag is 50 cm hoog en 20 m lang.

Info etiket: 200 g W.S. / l confidor

50 ml confidor / 100 l water

Hoeveel W.S. moet er toegediend worden ?

2) Een klant wil graag dat het heermoes in de tuin wordt vernietigd. Hiervoor is Bofix (W.S. MCPA) geschikt. Het heermoes staat in een border van 4 m².

Info etiket: 4 l Bofix / ha

300 l water / ha



Bron: markt.vaart.nl