

Slakken

**Literatuuronderzoek naar de beheersing van slakken in de
boomteelt**

HAS KennisTransfer
Onderwijsboulevard 221
Postbus 90108
5200 MA 's-Hertogenbosch
Telefoon: (073) 692 36 37

Documenttitel: Slakken
Literatuuronderzoek naar de beheersing van slakken in de boomteelt

Opdrachtgever: Productschap tuinbouw
Contactpersoon: Hester van Gent

Projectleider: Rob Kerkmeester
Projectteam: Wouter Hoogervorst

Plaats: 's-Hertogenbosch
Datum: 31 mei 2011

Voorwoord

Dit adviesrapport is geschreven in opdracht van het Productschap Tuinbouw naar aanleiding van een literatuuronderzoek naar slakken in de boom- en vaste plantenteelt.

Hierbij willen wij het Productschap tuinbouw in de persoon van Hester van Gent bedanken voor de prettige samenwerking en het vertrouwen in HAS KennisTransfer. Daarnaast bedanken wij de teeltadviseurs van R. van Tol, W. Windhorst, R. Jochems, de boomkwekers, NAK Tuinbouw en de nVWA die hebben meegewerkt aan dit onderzoek.

Rob Kerkmeester
Wouter Hoogervorst

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Inhoudsopgave	3
Inleiding	4
Probleemstelling	5
Slakken	6
Algemeen	6
<i>Naaktslakken</i>	<i>7</i>
<i>Levenswijze</i>	<i>7</i>
<i>De meest voorkomende soorten in Nederland en hun herkenning</i>	<i>8</i>
<i>Huisjesslakken</i>	<i>12</i>
<i>Levenswijze</i>	<i>12</i>
<i>Herkenning en meest voorkomende soorten in Nederland</i>	<i>12</i>
Schade	15
Bestrijding	19
Chemische bestrijding	19
<i>IJzer(III) fosfaat</i>	<i>19</i>
<i>Methiocarb</i>	<i>20</i>
<i>Metaldehyde</i>	<i>20</i>
<i>Bodem en hygiëne</i>	<i>22</i>
<i>Biologische bestrijding</i>	<i>22</i>
Conclusies	23
Aanbevelingen	24
Literatuurlijst	25
Bijlage I: lijst met gevoelige en niet gevoelige gewassen	26

Inleiding

Slakken komen veel voor in Nederland en zorgen regelmatig voor problemen in de land- en tuinbouw sector. Wat planten betreft zijn deze dieren weinig kieskeurig. Ze kunnen, als er niet tijdig ingegrepen wordt, grote schade aanrichten in de land- en tuinbouw. Toch werden slakken tot voor kort niet als groot probleem gezien binnen de boom- en vasteplantenteelt. Bovendien is de beschikbare informatie over soorten slakken en hun bestrijding in relatie tot de boom- en vasteplanten teelt beperkt.

Het lijkt erop dat de afgelopen jaren slakken voor steeds meer problemen in de teelt zorgen en dat de bestrijding van deze dieren steeds moeizamer wordt. Het productschap heeft hierover verschillende signalen vanuit de markt ontvangen. Het productschap tuinbouw heeft daarom aan HAS KennisTransfer gevraagd om een literatuurstudie uit te voeren naar de meest voorkomende slakken, de bestrijding van slakken en de omvang van het slakkenprobleem.

In dit rapport komen de volgende onderdelen aan de orde: In het hoofdstuk slakken worden de meest voorkomende slakken en de levenswijze van deze soorten beschreven. In het hoofdstuk schade is beschreven welke schade de slakken aan kunnen brengen en wat voor mogelijke gevolgen dit kan hebben. Het hoofdstuk bestrijdingsmethoden bevat zowel biologische als chemische bestrijdingsmethoden. Op basis van de bovenstaande informatie worden in het laatste hoofdstuk conclusies getrokken en enkele aanbevelingen gegeven.

Probleemstelling

Slakken komen in bijna elk gewas voor en moeten geregeld bestreden worden. Slakken worden dan ook gezien als algemeen voorkomende plaag. Het aantal gewasbeschermingsmiddelen tegen slakken is beperkt en biologische bestrijding is niet altijd mogelijk. Sommige teeltmethoden werken slakken in de hand. Voorbeelden hiervan zijn beperkte grondbewerking en groenbemesters.

De vraag is in hoeverre slakken daadwerkelijk een probleem zijn. Het is bekend dat ze vaak in de gewassen voorkomen. Het is niet altijd duidelijk om welke soorten het gaat, hoe groot de economische schade precies is en hoe een slak het beste te bestrijden is (o.a. ook welke rol natuurlijke vijanden daar al bij spelen).

Slakken

Algemeen

Slakken behoren tot de mollusken (weekdieren). Gastropoden of wel de buikpotigen (slakken) is verreweg de grootste klasse binnen de mollusken. De klasse gastropoden bestaat uit meer dan 65.000 soorten. Deze worden onderverdeeld in slakken met een schild of huisje en naaktslakken. Bij naaktslakken is het schild verdwenen door de evolutie.

Slakken zijn één van de weinige diersoorten die op het land en zowel in zoet als zout water voorkomen. Er zijn slakken die zich voeden met dood plantmateriaal of resten van dieren (aaseters), slakken die zich als roofdier gedragen en er zijn slakken die zich voeden met algen of levend plantmateriaal.

De soorten die zich voeden met levend of dood plantmateriaal zijn schadelijk binnen de land- en tuinbouw. Van de meer dan 65.000 soorten zijn er ongeveer 30.000 die op het land leven. Op het land levende slakken komen in elk klimaat voor. Met name de huisjesslakken kunnen zich voor langere tijd terugtrekken in het schild om zo te overwinteren of een periode van droogte te kunnen overleven.¹

De meeste landslakken zijn hermaphrodite en bezitten zowel vrouwelijke als mannelijke geslachtsorganen die tegelijk actief kunnen zijn. Hierdoor vindt interne bevruchting plaats waardoor de slakken zich ook zonder tussenkomst van soortgenoten voort kunnen planten.

De activiteit van de diverse slakkensoorten wordt bepaald door de factoren vocht en temperatuur. Bij vochtig weer zal de activiteit van slakken toenemen. Een slak scheidt slijm uit om het lichaam vochtig te houden en om zich voort te kunnen bewegen. Bij droog weer en bij grove droge grond zal een slak meer vocht verliezen en sneller uitdrogen.²

¹ gastropod. (2011). *Encyclopædia Britannica*. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/226777/gastropod>

² Roest. C. van (1991), Slakken: Herkenning schadebeeld en bestrijding, Mijdrecht, Bayer Nederland B.V.

Een RV van 75% is minimaal nodig voor slakken activiteit. Bij een RV van 100% zal de slak zich niet verplaatsen omdat hij dan niet kan verdampen. Bij een hoge RV en een lage (lager dan 17 graden) temperatuur zal de slak zich snel verplaatsen. Dit verklaart waarom de slak met name 's avonds en 's nachts actief is.

Een temperatuur van rond de 17 graden is voor een slak ideaal. Bij temperaturen boven de 20 graden moet de slak meer gaan verdampen om de lichaamstemperatuur laag te houden en de activiteit neemt dan af. Bij lagere temperaturen zal de verdamping minimaal zijn waardoor slakken minder actief worden. Een aantal soorten is ook actief bij lagere temperaturen tot 0 graden. De temperatuur beïnvloedt de ontwikkelingssnelheid van de slak sterk. Bij temperaturen onder de 17 graden zijn slakken minder goed in staat om voedsel op te nemen.

Naaktslakken

Levenswijze

Naaktslakken zijn actief onder (nog) vochtige(re) omstandigheden. Ze leven voor het grootste gedeelte van de tijd onder de grond. Hier tasten ze ondergrondse delen van de plant aan. Ze produceren eieren in groepjes van vijf tot twintig exemplaren en leggen deze in de grond of in afbrekend organisch materiaal. Afhankelijk van het weer kunnen de eieren binnen 3 weken uitkomen. Dit is het geval bij warm en vochtig weer. Eieren die in het najaar worden gelegd kunnen overwinteren en het volgende voorjaar pas uitkomen. Nadat de eieren uit zijn gekomen voeden de jonge naaktslakken zich met organisch materiaal en humus uit de omgeving. Als ze groter worden voeden ze zich met organisch materiaal.³

³ Roest. C. van (1991), Slakken: Herkenning schadebeeld en bestrijding, Mijdrecht, Bayer Nederland B.V.

De meest voorkomende soorten in Nederland en hun herkenning

Deroceras reticulatum

Deze naaktslak is de meest algemeen schadelijke naaktslak. De Nederlandse namen voor deze slak zijn de grauwe veldslak of de gevlekte akkerslak. Ze zijn lichtgrijs van kleur maar kunnen ook gelig bruin van kleur zijn. Deze slak is bedekt met een melkachtig slijm. Het dier kan 3 tot 5 cm groot worden. Elk jaar legt deze slak 2 maal eieren. De eerste keer in het voorjaar in april / mei en de tweede keer in september / oktober. Ook bij lagere temperaturen (tot aan 0 graden) is deze slak actief.

Elk jaar levert deze slak 2 generaties. De eerste generatie eieren komt uit in december / januari. De 2 opvolgende maanden zijn ze volwassen en in april / mei vindt de eiafzetting plaats. Vervolgens herhaalt deze cyclus zich van juni t/m november. Volwassen dieren verschuilen zich onder stenen of in gaten gedurende de winterperiode. De ontwikkeling van de embryo's staat stil gedurende de winter period.

Deze slak eet zowel boven- als ondergrondse delen van de plant. Hij eet groene planten, schimmels, paddenstoelen en uitwerpselen. Dit dier kan met name in de akkerbouw grote schade aanrichten.⁴



Afbeelding 1: *Deroceras reticulatum*⁵

⁴ Roest. C. van (1991), Slakken: Herkenning schadebeeld en bestrijding, Mijdrecht, Bayer Nederland B.V.

⁵ Felke, M. (m.s.) Instituts für Schädlingskunde <http://www.schaedlingskunde.de/default.htm>

Arion rufus* en *Arion ater

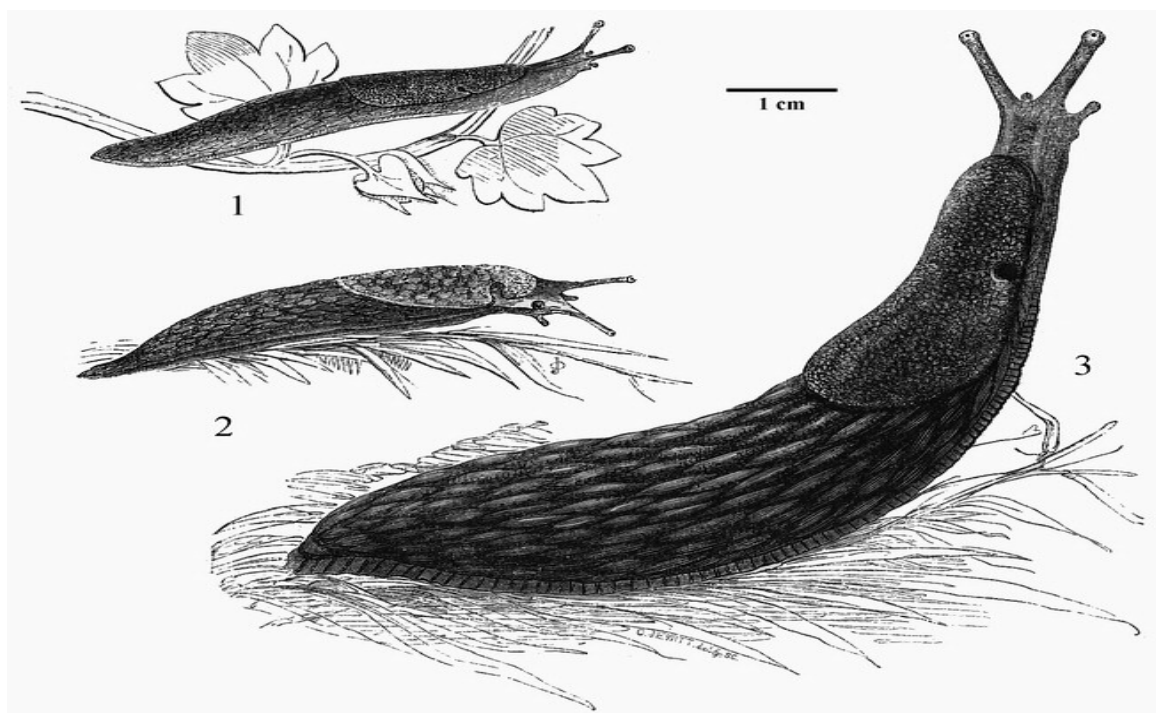
Deze naaktslak komt voor in diverse kleuren en wordt ook wel de gewone wegslak, rode wegslak of grote wegslak genoemd. *Arion ater* heeft als Nederlandse naam de zwarte wegslak. Deze slak kan 15 tot 20 centimeter groot worden en is zeer vraatzuchtig. De minimale maaltijd van deze slak bestaat uit tenminste 50% van het eigen lichaamsgewicht. Hij laat een dikke laag slijm achter wanneer hij zich voort beweegt. Zowel de *Arion rufus* en de *Arion ater* zijn gevoelig voor uitdroging en verstopt zich daarom in dichte struiken of onder objecten.

Beide soorten zien er hetzelfde uit en komen in diverse kleuren voor. Ze zijn alleen te onderscheiden door de slakken te ontleden.

Arion hortensis

Dit is een kleine slak van maximaal ongeveer 4 centimeter groot. Deze slak is donker grijs van kleur met een gele zool. Het slijm dat deze slak achter laat is kleurloos. Jonge slakken zijn grijs van kleur. Deze slak kan ook ondergronds schade aan richten.

Alle *Arion* soorten planten zich eenmaal per jaar voort. Ze leggen vanaf halverwege de zomer tot het einde van de zomer doorzichtige eieren in klei en of holletjes in de grond.⁶



Afbeelding 2: *Arion ater* (3) *Arion hortensis* (2)⁷

⁶ Roest, C. van (1991), Slakken: Herkenning schadebeeld en bestrijding, Mijdrecht, Bayer Nederland B.V.

⁷ Dallwitz, M.J (2010) Description language for Taxonomy <http://www.delta-intkey.com/>

Limax maximus

Limax maximus is een aardslak die 20 centimeter groot kan worden. Deze slak kan 3 jaar oud worden en hij is te vinden onder stenen of hout in composthopen en in vochtige schuren. Deze aardslak is een alleseter. Hij eet onder andere paddenstoelen en andere naaktslakken.



1.—*Limax maximus* var. *sylvatica*=typical form, p. 43.
Well Vale, Lincolnshire.

Afbeelding 3: *Limax maximus*⁸

⁸ Dallwitz, M.J (2010) Description language for Taxonomy <http://www.delta-intkey.com/>

Limax cinreoniger

Deze aardslak wordt vaak verward met de *Arion rufus*. Deze slak is te herkennen aan de zwarte voetzool. Bij *Arion rufus* is deze oranje zwart gekleurd. Deze naaktslak kan meer dan 20 centimeter groot worden. Ook dit soort is een echte alleseter: naast dode soortgenoten eet hij graag aan diverse planten en paddenstoelen.



Afbeelding 4: *Limax cinreoniger*⁹

Overige soorten

In Nederland zijn er ook nog een aantal minder bekende soorten die ook schade aanrichten in de land- en tuinbouw. Een voorbeeld hiervan is de gele kielnaaktslak (*Tandonia sowerby*). Deze slak richt voornamelijk ondergronds schade aan.

Een ander soort de Wormnaaktslak (*Boettgerilla pallens* Simroth) is in aardappelpercelen aangetroffen en veroorzaakt mogelijk schade aan de wortels en knollen.

Er is niet veel bekend over de bovenstaande 2 soorten. De laatste jaren zijn deze soorten aangetroffen in Nederland. Mogelijk vormen deze slakken een plaag voor de toekomst.

⁹ Dallwitz, M.J (2010) Description language for Taxonomy <http://www.delta-intkey.com/>

Huisjesslakken

Levenswijze

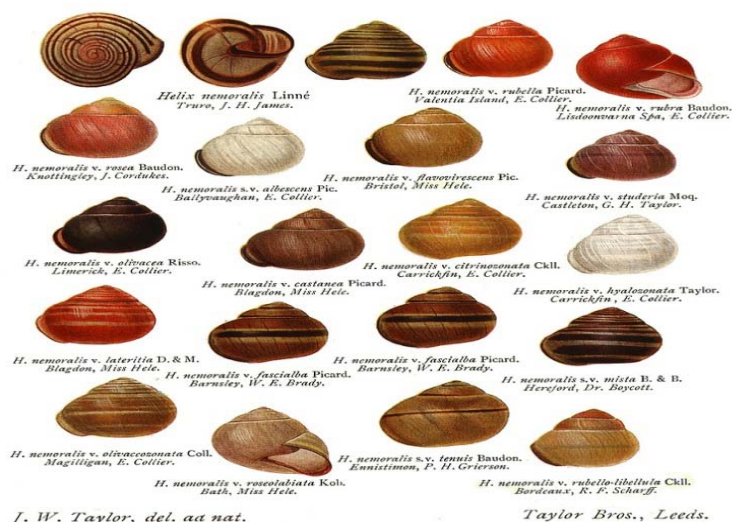
Huisjesslakken hebben een schelp op de rug. In deze schelp kunnen ze zich volledig terugtrekken. Over het algemeen richten huisjesslakken minder schade aan dan naaktslakken. Ondergronds richten deze slakken niet veel schade aan. Ze leven vooral 's nachts en zijn het meest actief in vochtige perioden.

Gedurende de winter trekken ze zich terug in de schelp en overleven veelal in groepjes in de bovenste grondlaag. Deze slakken leggen de eieren tijdens de zomer. Na 2 tot 4 weken komen de eieren uit. Het opvolgende jaar zijn deze dieren volwassen. Het huisje groeit vanaf de larve met de slak mee en is van kalk. Het slakkenhuisje is vergelijkbaar met nagelgroei.

Herkenning en meest voorkomende soorten in Nederland

Capaea nemoralis

De variatie in kleur is groot binnen dit soort. Vaak komen ze voor in de kleuren bruin en geel. Deze slak verplaatst zich maximaal 30 tot 40 meter per jaar. De huisjes van deze slak zijn 18 tot 25 mm breed en 12 tot 22 mm hoog. Een grote geconcentreerde populatie kan vanwege de geringe verplaatsing snel ontstaan. De huisjes zijn er in velen variëteiten. De onderstaande afbeelding geeft een overzicht van de diverse huisjes.¹⁰



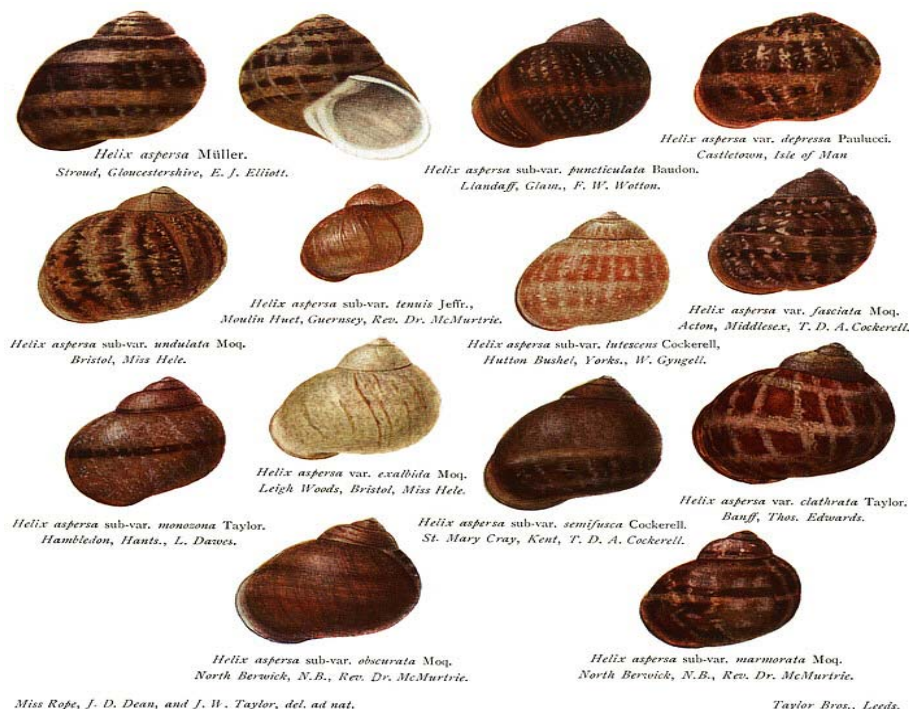
Afbeelding 5: Overzicht diverse schelpen bij *Capaea nemoralis*¹¹

¹⁰ Roest. C. van (1991), Slakken: Herkenning schadebeeld en bestrijding, Mijndrecht, Bayer Nederland B.V.

¹¹ Dallwitz, M.J (2010) Description language for Taxonomy <http://www.delta-intkey.com/>

Helix aspersa

Deze slak is ook wel bekend onder de naam *Cornu aspersum*. De Nederlandse naam van deze slak is de segrijnslak. Dit is een niet inheemse soort sinds de eerste helft van de twintigste eeuw zich met behulp van de mens door Europa verspreid heeft. die tenminste 5 jaar oud kan worden. Deze slak richt grote schade aan in gewassen. Ze brengen veel schade aan in met name jonge planten, bladeren en scheuten. Het huisje kan vele verschillende kleuren en patronen hebben. Het huisje is harder en boller dan bij de *Capea* soorten. Ook is deze slak groter. De diameter van deze slak is 25 tot 40 mm en de hoogte is 25 tot 35 mm. De onderstaande afbeelding geeft een overzicht van de diverse huisjes.



Afbeelding 7: Overzicht schelpen bij *Helix aspersa*¹³

¹³ Dallwitz, M.J (2010) Description language for Taxonomy <http://www.delta-intkey.com/>

Schade

Het schadebeeld van zowel naaktslakken als huisjesslakken bestaat uit rafelige vraatschade en onregelmatige gaten in bladeren. De nerven van de bladeren zijn meestal nog intact. Met name jonge bladeren zijn aantrekkelijk voor slakken.

Uitgangsmateriaal is aantrekkelijk. Met name in de opkweek kunnen slakken grote schade aanrichten. Een flinke naaktslak kan in één nacht een flink aantal kiemplanten verorberen. Een ander bewijs voor de aanwezigheid van slakken is een slijmspoor van de slak.



Afbeelding 8: schadebeeld slakken in hosta's en sla

De bovenstaande afbeeldingen geven het schadebeeld van slakken weer bij de hosta en bij sla. Hosta's zijn favoriet bij slakken. De afbeeldingen geven duidelijk weer dat de schade aan de plant aanzienlijk kan zijn. De onderstaande afbeelding geeft de schade weer in een koolzaad perceel.¹⁴¹⁵

¹⁴ Felke, M. (m.s.) Instituts für Schädlingskunde <http://www.schaedlingskunde.de/default.htm>

¹⁵ Plantgezondheid (2011), Databank gewasbescherming en plantgezondheid <http://www.plantgezondheid.nl>



Afbeelding 9: schade koolzaad perceel

Resten van planten op of in de grond zijn een goede voedingsbron voor slakken. Hoewel dit minder zichtbare schade oplevert, zullen de slakken bij voldoende voedsel ondergronds kunnen overleven. Dit maakt de bestrijding moeilijker.

Vraatschade heeft gevolgen voor de plant. De beschadigde delen van de plant zijn zwakke plekken waar schimmels, bacteriën en virussen de plant binnen kunnen dringen. Hoewel slakken wel dragers kunnen zijn van ziekten of plagen, is er in de literatuur niets bekend van de overdracht van ziekten en plagen door slakken op planten. Bovendien verplaatst een slak zich niet ver. Hierdoor is het waarschijnlijker dat schimmel sporen en bacteriën die door de slak meegenomen worden zich al in het gewas hebben verspreidt. Voor virussen geldt dit niet. Hierover is echter niets bekend.



Afbeelding 10: slakken op de bast van een boom.¹⁶

¹⁶ Plantgezondheid (2011), Databank gewasbescherming en plantgezondheid <http://www.plantgezondheid.nl>

De bovenstaande afbeelding toont slakken op de bast van een boom. Bij vochtig weer gaan huisjesslakken op de bast van bomen zitten, zoals naaktslakken de weg op kruipen bij een hoge luchtvochtigheid. Voor zover bekend richten de slakken hier geen schade aan. Ze laten wel een slijmspoor achter.

Met name in vaste planten kunnen slakken behoorlijke schade aanrichten. Vaste planten, met name heesters zijn goede schuilplaatsen voor slakken. Een lijst met gevoelige planten voor slakkenvraat is te vinden in de bijlage. Daarnaast is er ook een lijst bijgevoegd met redelijk tot volledig slakbestendige planten. De lijsten geven slechts een indicatie er zijn ook bijvoorbeeld Hosta soorten die wel slakbestendig zijn. Tussen de verschillende soorten kunnen ook een grote verschillen zitten.

Ondergrondse schade

In het hoofdstuk van de voorkomende soorten zijn soorten genoemd die ook ondergronds schade aan de gewassen veroorzaken. Over de schade aan ondergrondse plantdelen is minder bekend. De voornaamste oorzaak hiervan is dat het niet zichtbaar is. De onderstaande afbeelding geeft de schade weer die waarschijnlijk veroorzaakt wordt door de Wormnaaktslak, al is dit nog niet bewezen.



Afbeelding 11: Aardappelschade waarschijnlijk veroorzaakt door de Wormnaaktslak ¹⁷

De schade aan de aardappelen wordt ook pas opgemerkt na de oogst. Ingrijpen is dan al te laat. Schade aan de wortels en andere ondergrondse plantdelen wordt meestal niet opgemerkt. Wanneer de plant groeiachterstand of een lagere productie laat zien, worden doorgaans andere oorzaken aangewezen.

Binnen de boom- en vaste planten sector is er erg weinig bekend over de ondergrondse schade veroorzaakt door slakken. Het lijkt erop dat die vooral bij jonge aanplant een rol zou kunnen spelen.

¹⁷ Plantgezondheid (2011), Databank gewasbescherming en plantgezondheid <http://www.plantgezondheid.nl>

Economische schade

Zichtbare schade aan de planten zorgt ervoor dat planten achteruit gaan in kwaliteit. Indien de plant veel vraatschade vertoont kan het voorkomen dat de plant overkoopbaar is geworden. De slijmsporen op planten komen de sierwaarde vaak niet ten goede.

Voor de export geldt dat er geen slakken in het gewas mogen voorkomen voor landen buiten de EU. Er zijn slakken die in quarantaine worden genomen als deze worden aangetroffen. Dit is het geval bij bijvoorbeeld de Wormnaaktslak. Voor alle landen geldt dat als basis norm de Nederlandse norm geldt. Dit is praktisch vrij van overige organismen. Aanvullende eisen per land zijn terug te vinden in de basiseisen per land op de site van de Nieuwe Voedsel en Warenautoriteit.

Voor de boomkwekerij- en vaste plantensector heeft dit als gevolg dat er goed gelet moet worden op aanwezigheid van slakken in het gewas.

Bestrijding

Chemische bestrijding

Voor de chemische bestrijding van mollusciden (weekdier bestrijders) zijn er 3 toegelaten werkzame stoffen beschikbaar.

- IJzer (III)fosfaat
- Methiocarb
- Metaldehyde

IJzer(III) fosfaat

IJzer(III) fosfaat is een slakkenbestrijdingsmiddel. Deze werkzame stof zorgt voor de verstoring van de vochthuishouding en slijmvorming bij slakken. De volgende merken bevatten de werkzame stof:

- Escar-Go tegen slakken Ferramol (niet professioneel werkt niet tegen de kielslak)
- Ferramol ecostyle slakkenkorrels (niet professioneel/professioneel)
- HGX natuurvriendelijke Korrels tegen slakken (niet professioneel)
- Roxasect slakkenkorrels (niet professioneel)
- Smart Bayt (niet professioneel)

IJzer(III) fosfaat is milieuvriendelijk. Bovendien is het niet schadelijk voor andere dieren. De bovenstaande middelen hebben een expiratiedatum na 2015.

Methiocarb

De werkzame stof methiocarb is een insecticide en een vogelafweermiddel. Dit middel zorgt voor de beïnvloeding van de groeistofbalans. De onderstaande merken bevatten deze werkzame stof.

- Mesurol 500SC (professioneel)
- Mesurof FS (professioneel) Uitsluitend te gebruiken voor de behandeling van maiszaden
- Mesurol PRO
- Mesurol Korrels

Middelen op basis van methiocarb zijn zeer schadelijk voor insecten en voor vogels. Een dringend vereiste toelating is afgegeven voor de bestrijding van de californische trips. Mesurol is niet toegelaten voor gebruik buiten in de volle grond.

In de kas is het middel toegestaan bij grondgebonden teelten mits deze voorzien zijn van een drainage systeem waarvan het water wordt gerecirculeerd en als de grond wordt gestoomd.

De toelating van dit middel is alleen op basis van een dringend vereiste toelating. De toelating voor Mesurol 500SC loopt tot juli 2013.

Metaldehyde

Metaldehyde is een slakkenbestrijdingsmiddel. Het zorgt voor dehydratie van de slakken. De onderstaande merken bevatten deze werkzame stof:

- Brabant slakkendood (niet professioneel/professioneel)
- Caragoal GR (niet professioneel/professioneel)
- Finion Slakkenkorrels (niet professioneel)
- KB slakkendood (niet professioneel)
- Luxan Slakkenkorrels super (niet professioneel)
- Metald-slakkenkorrels (niet professioneel)
- Metald-slakkenkorrels N (niet professioneel)
- Pokon Slakkenstop (niet professioneel)

Metaldehyde is ook schadelijk voor andere dieren. De natuurlijke vijanden van slakken kunnen sterven na het eten van een vergiftigde slak. De bovenstaande middelen hebben een expiratiedatum van augustus 2012. Op deze datum moet het middel opnieuw beoordeeld worden.¹⁸¹⁹²⁰

¹⁸ Academing publishers (2010) Gewasbeschermingsgids 2010, Wageningen academic publishers

¹⁹ College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en Biociden (2011) retrieved from <http://www.ctgb.nl/>

²⁰ Plantgezondheid (2011), Databank gewasbescherming en plantgezondheid <http://www.plantgezondheid.nl>

Werkzame stof	Middelen / gebruik	Expiratiedatum
IJzer(III) fosfaat	- Escar-Go tegen slakken - Ferramol (niet professioneel werkt niet tegen de kielslak) - Ferramol ecostyle - slakkenkorrels (niet professioneel/professioneel) - HGX natuurvriendelijke Korrels tegen slakken (niet professioneel) - Roxasect slakkenkorrels (niet professioneel) - Smart Bayt (niet professioneel)	Allen na 2015
Methiocarb	- Mesurol 500SC (professioneel) - Mesurof FS (professioneel) - Uitsluitend te gebruiken voor de behandeling van maiszaden - Mesurol PRO - Mesurol Korrels	Juli 2013 (op basis van een dringend vereiste toelating)
Metaldehyde	- Brabant slakkendood (niet professioneel/professioneel) - Caragoal GR (niet professioneel/professioneel) - Finion Slakkenkorrels (niet professioneel) - KB slakkendood (niet professioneel) - Luxan Slakkenkorrels super (niet professioneel) - Metald-slakkenkorrels(niet professioneel) - Metald-slakkenkorrels N (niet professioneel) - Pokon Slakkenstop (niet professioneel)	Augustus 2012

Bodem en hygiëne

Een teler die minimale grondbewerking toepast werkt de slakken populatie in de hand omdat er meer schuilplaatsen zijn. Een goede grondbewerking zal de slakkenpopulatie verminderen doordat de schuilplaatsen verdwijnen en de grond uitdroogt.

Groenbemesters werken de slakkenpopulatie juist weer in de hand. De mate waarin de populatie toe neemt hangt af van de soort groenbemester.

Bedrijfshygiëne speelt ook een belangrijke rol. Er zijn slakken soorten die op zowel dood als levend plantmateriaal kunnen overleven. Het opruimen van gewasresten voorkomt de mogelijkheid van slakken om hierin te overleven. Daarnaast is vocht belangrijk voor een slak. Gericht water geven vermindert de voor slakken gunstige omstandigheden.²¹²²

Biologische bestrijding

Slakken kunnen ook biologisch bestreden worden, hoewel dit erg lastig is omdat sommige biologische methoden de slakkenpopulatie in de hand werken. Natuurlijke vijanden zijn niet altijd aanwezig op een bedrijf. Bovendien zijn natuurlijke vijanden niet altijd gewenst op een bedrijf aangezien ze de teler ook nadelige gevolgen kan ondervinden van de aanwezigheid van deze vijanden.

Het bekendste middel tegen slakken zijn nematoden. Deze specifieke aaltjes parasiteren de slak waardoor hij uiteindelijk zal sterven. Kort nadat een slak besmet is met dit aaltje (*Phasmarhabditis hermaphrodita*) stopt de slak met eten. De aaltjes geven een bacterie af waaraan de slak uiteindelijk zal sterven.

Een besmette slak is gemakkelijk te herkennen aan de zwelling net achter zijn kop. De aaltjes zijn verder onschadelijk voor planten, dieren en mensen. Voorwaarde is dat de grond vochtig is en een minimum temperatuur voor deze aaltjes is 5 C°.

Daarnaast lijkt knoflook een goed middel te zijn om slakken te bestrijden. Onderzoek heeft aangetoond dat knoflook dodelijk is voor slakken. In de literatuur wordt ook veel verwezen naar knoflook als middel om ongedierte te weren. Er is echter nog geen middel op basis van knoflook dat professioneel gebruikt wordt voor de bestrijding van slakken.

Slakken hebben verschillende natuurlijke vijanden. Egels, loopkevers, padden, kikkers en vogels zijn natuurlijke vijanden van slakken. Met name eenden en kippen zijn goede slakken eters.²³²⁴²⁵²⁶

²¹ PPO AGV, DLV biologische landbouw (2006) Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

²² Rozen, R van. BioKennis (2009) BioKennis Preventie en bestrijding van slakken
http://www.biokennis.nl/Dossiers/preventie_en_bestrijding_van_slakken/Pages/default.aspx

²³ Alebeek, F van. Nieuwe Oogst (2004) Nieuwe Oogst sturen op rovers in de grond
<http://www.lto.nl/media/default.aspx/emma/org/1140129/F1364308066/binder-1.pdf>

Conclusies

Slakken worden binnen de agrarische sector gezien als algemeen probleem. Tijdens het onderzoek is er contact geweest met een aantal telers en teeltadviseurs. Allen geven ze aan dat binnen de boom- en vasteplantenteelt slakken algemeen voorkomen.

De soorten slakken zijn moeilijk van elkaar te onderscheiden. Zo worden de *Arion* soorten vaak door elkaar gehaald.

In sommige gevallen veroorzaken ze ook problemen. Er wordt echter ook aangegeven dat slakken goed te bestrijden zijn met de beschikbare middelen. De economische schade voor telers valt vaak dan ook mee. Een enkel aangevreten blaadje is makkelijk te verwijderen.

Groter wordt het probleem als de beschikbare middelen niet meer toegelaten worden. Methiocarb is al omstreden. Daarnaast verloopt de toelating van de werkzame stof Metaldehyde in augustus 2012. Metaldehyde is niet alleen giftig voor slakken maar ook voor andere dieren. Er is daarmee een kans dat ook dit middel na 2012 niet meer toegelaten wordt.

Voor de middelen met de werkzame stof IJzer(III)fosfaat zijn er toelatingen tot 2018. Er is echter maar 1 middel met deze werkzame stof dat professioneel gebruikt wordt.

Gezien de klimatologische ontwikkelingen zouden slakken eerder in het seizoen kunnen optreden en daardoor kleinere blaadjes of jongere plantjes aanvreten. Hierdoor zou de schade mogelijk toenemen. Daar staat tegenover, dat grotere extremen in weersomstandigheden verwacht worden en daar zullen zowel zeer gunstige als zeer ongunstige omstandigheden bij kunnen zijn. De schade zou dus wel eens meer kunnen gaan schommelen. Mogelijk zal de populatie hierdoor groeien en daarmee zullen ook de risico's in de teelt toenemen.²⁷

Een ander mogelijk gevolg van de hogere temperaturen en vochtigere omstandigheden is de toename van het aantal soorten dat zich permanent in Nederland kan vestigen.

Telers dienen alert te zijn op slakken om tijdig in te kunnen grijpen. Een aantal voorzorgsmaatregelen kan men nemen zoals een goede grondbewerking, goede bedrijfshygiene en de bevordering van natuurlijke vijanden. De chemische bestrijding zal in de toekomst steeds moeilijker worden. Hoewel de kans op resistentie klein is, met name gezien de levenswijze is er een klein risico op resistentie.

²⁴ De boomkwekerij (2004) Knoflook dood slakken <http://www.deboomkwekerij.nl/pdf/7fff53f82d11364ee36476dba361a0f8.pdf>

²⁵ Ikink, H (2003), Geen last meer van slakken dankzij knoflookextract <http://www.kennislink.nl/publicaties/geen-last-meer-van-slakken-dankzij-knoflookextract>

²⁷ Bouma, E.R. (2009) Klimaatverandering en plantgezondheid. Gewasbescherming, 2009(5) Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging, Wageningen.

Aanbevelingen

- Gezien het beperkte aanbod van chemische middelen is het aan te bevelen om verder onderzoek te doen naar de biologische bestrijdingmethoden van slakken. Het gaat hierbij om bestrijdingsmiddelen maar ook om natuurlijke vijanden.
- Onderzoek naar het mogelijke effect van klimaatverandering op de biodiversiteit. Welke schadelijke uitheemse soorten (niet alleen slakken) zouden in de toekomst in Nederland kunnen overleven en hoe kunnen deze bestreden worden. (Zie Bouma, 2010)
- Meer onderzoek naar de levenswijze en het aantal soorten slakken. De informatie over slakken en bestrijdingsmethoden is te algemeen. Hierdoor wordt het vaak ook niet als probleem onderkend.

Literatuurlijst

Academizing publishers (2010) Gewasbeschermingsgids 2010, Wageningen academic publishers

Alebeek, F van. Nieuwe Oogst (2004) Nieuwe Oogst sturen op rovers in de grond
<http://www.lto.nl/media/default.aspx/emma/org/1140129/F1364308066/binder-1.pdf>

Bouma, E.R. (2009) Klimaatverandering en plantgezondheid. Gewasbescherming, 2009(5) Koninklijke Nederlandsde Plantenziektenkundige Vereniging, Wageningen.

College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en Biociden (2011) <http://www.ctgb.nl/>

Dalsen, P van, Krijger, D, Ester, A. PPO (2004) inventarisatie slakkenschade, Praktijk onderzoek Plant & omgeving B.V.

Dallwitz, M.J (2010) Description language for Taxonomy <http://www.delta-intkey.com/>

De boomkwekerij (2004) Knoflook dood slakken <http://www.deboomkwekerij.nl/pdf/7fff53f82d11364ee36476dba361a0f8.pdf>

Ester, A, et al (2004) Gewasbescherming (2004) Bestrijding slakken met molluscofage nematoden
<http://www.knpv.org/db/upload/documents/Gewasbescherming/2004gb35nr1.pdf>

Felke, M. (m.s.) Instituts für Schädlingkunde <http://www.schaedlingskunde.de/default.htm>

gastropod. (2011). *Encyclopædia Britannica*. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/226777/gastropod>

Gezonde boomteelt (2011), Site voor informatie over actuele ziekten en plagen www.gezondeboomteelt.nl

Ikink, H (2003), Geen last meer van slakken dankzij knoflookextract <http://www.kennislink.nl/publicaties/geen-last-meer-van-slakken-dankzij-knoflookextract>

Naaktslakken (2011) Biocontrole <http://www.biocontrole.nl/website/biocontrole.nsf/0/CF19176129BE2853C12571BC0045A6D1>

Plantgezondheid (2011), Databank gewasbescherming en plantgezondheid <http://www.plantgezondheid.nl>

PPO AGV, DLV biologische landbouw (2006) Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

Roest. C. van (1991), Slakken: Herkenning schadebeeld en bestrijding, Mijdrecht, Bayer Nederland B.V.

Rozen, R van. BioKennis (2009) BioKennis Preventie en bestrijding van slakken
[http://www.biokennis.nl/Dossiers/preventie en bestrijding van slakken/Pages/default.aspx](http://www.biokennis.nl/Dossiers/preventie%20en%20bestrijding%20van%20slakken/Pages/default.aspx)

Bijlage I: lijst met gevoelige en niet gevoelige gewassen

Extra gevoelige planten voor slakkenvraat

Boomkwekerijgewassen

Campanula persicifolia	
Delphinium	Allium karataviense
Echinaceae	Ligularia dentata
Hosta	
Lupine	
Lobelia (de vaste)	
Stokroos (in een jong stadium)	

Redelijk tot volledig slakkenbestendige planten

Boomkwekerij gewassen

Agapanhus	Cosmos	Sedum
Anemonen	Digitalis	Stachyas
Artemesia	Hemerocallis	Varens
Amsonia	Dianthus	
Aruncus		Lavendula
Astilbe	Dicentra	Rosmarinus
Asters	Hedera	Salvia
Achillea	Helleborus	Santolina
Aquilegia	Lobelia	Thymus
Campanulas	Monarda	
Calendula	Pulmonaria	

ACHTERBLAD, VERKRIJGBAAR KANTOOR HAS KENNISTRANSFER
(Dikker gebroken wit/ licht geel papier)

SHEET