InnoPlant

Innovatiekansen voor de sectoren pot en perkplanten en bladgewassen

dr.ir. Eveline Stilma, 1 april 2019

Glastuinbouw Nederland
morgen groeit vandaag
Productschap Tuinbouw

Colofon

dr.ir. Eveline Stilma
Uitgave: InnoPlant nr 2019-P18
InnoPlant, Almere
1 april 2019

In opdracht van Glastuinbouw Nederland en Productschap Tuinbouw
Projectnummer PT 15138.26

Met dank aan alle ondernemers die hun ervaringen met mij hebben gedeeld en me hebben ontvangen op hun bedrijf.

Samenvatting

Door strengere milieuwetgeving wordt het gewasbeschermingsmiddelenpakket van tuinders steeds kleiner, waardoor tuinders ziekten en plagen niet altijd goed meer kunnen bestrijden. Deze studie betreft een vooronderzoek naar knelpunten die tuinders in de sectoren bladgewassen en pot- en perkplanten hierdoor ervaren. Voor de belangrijkste knelpunten is vervolgens aan de hand van permacultuur en biomimicry naar vernieuwende oplossingen gezocht. Deze oplossingen zijn in de vorm van ideeën voor nader onderzoek gepresenteerd en dienen ter voorbereiding van Glastuinbouw Nederland voor het indienen van PPS onderzoeksvoorstellen.

Knelpunten

In het kader van het onderzoek zijn meerdere tuinders in de deze twee sectoren bezocht. Deze tuinders noemden dat van alle ziekten en plagen luis het moeilijkste te bestrijden was. Luis was voorheen goed te bestrijden met het middel Cruiser, dat preventief kon worden toegepast. Doordat het gewas het middel gedurende lange tijd opneemt is het blad lange tijd beschermd tegen een luizenplaag. Nu dat middel niet meer wordt toegestaan moet wekelijks bovengronds gespoten gaan worden, wat door de arbeiders als onwenselijk wordt ervaren.

Tuinders noemden dat zij naast luis ook andere uitdagingen hadden. Na de verschillende bezoeken bleek dat de ene tuinder een oplossing had voor een probleem van de andere tuinder. Deze oplossingen zijn:

Bestaande, maar minder algemeen bekende oplossingen

- Schimmel kan bestreden worden door te werken met buisverwarming vlak boven het gewas
- Schimmel kan bestreden worden door niet in de grond maar op de grond te planten
- Luis in vruchtgroente kan bestreden worden door de beregening een half uur per dag aan te zetten
- Luis in vruchtgroente kan bestreden worden door mengteelt
- Luis kan buiten gedetecteerd worden door luisgevoelige planten voor de kas te zetten als indicator plant.
- Smet in sla kan voorkomen worden door perspotjes op de grond te planten in plaats van in de grond en een kaliumzout te gebruiken zodat de celwanden sterker worden
- Fusarium in sla kan bestreden worden door te telen op water, of door in het winterseizoen te telen.

Oplossingen

Omdat luis voor alle tuinders het grootste knelpunt was, ligt de focus van dit onderzoek op het vinden van oplossingen voor luis. Daartoe is de bestrijding van luis opgesplitst in meerdere fases. Voor elke fase is naar een oplossing gezocht aan de hand van de permacultuur en de biomimicry techniek, technieken die de natuur als uitgangspunt nemen. Ook is gekeken naar een cross-over van oplossingen in de akkerbouw die een soortgelijke maar net andere toepassing kunnen hebben in de tuinbouw. Oplossingsrichtingen per fase zijn:

A Luizenkolonies voorspellen
B Voorkomen dat plagen de kas binnenkomen
C Plagen tijdig detecteren
D Plantweerbaarheid
E Plagen bestrijden
F Gewas schoon afleveren

Achtergrond sectoren

Ter voorbereiding van het onderzoek werd aan de hand van literatuur de omvang van de sector in kaart gebracht. Ook werd gekeken naar de ontwikkelingen in de markt waar de tuinders mee te maken hadden.

Omvang en marktpositie sectoren

Uit cijfers van het CBS valt op te maken dat er een sterke schaalvergroting in de tuinbouwsector heeft plaatsgevonden in de laatste twintig jaar. Volgens een marktverkenning van de Rabobank heeft er een marktsegregatie plaatsgevonden. Consumenten hebben twee koopmomenten. Of zij kopen goedkoop bij een discountformule of zij gaan voor exclusief naar een speciaalzaak. De prijs/kwaliteits verhouding verschilt tussen beide sectoren. Tuinders moeten gaan kiezen welke markt zij gaan bedienen. Vanuit de markt neemt de vraag naar een lagere milieubelasting en duurzaamheid toe. Ook internationaal gezien zouden tuinders kunnen inspelen op deze markt.

Ontwikkelingen sla

Het aandeel voorgesneden sla in de supermarkt groeit. De houdbaarheid van gesneden ijsbergsla is vele malen hoger dan de houdbaarheid van kropsla, waardoor ijsbergsla voorgesneden en als krop verkocht kan worden, terwijl kropsla alleen als krop verkocht kan worden. Hierdoor groeit de markt voor ijsbergsla en neemt de markt voor kropsla af. Daar komt ook nog bij dat slateelt in de vollegrond door het fusariumprobleem steeds moeilijker wordt. Slateelt op water is een groeiende innovatieve sector. De productie behoeft veel minder gewasbeschermingsmiddelen dan in de vollegrond, is duurder maar levert een hogere kwaliteit sla. De sla is vrij van grondresten, de teeltduur is jaarrond gelijk en voorspelbaar. Door de kluit heeft de sla een langere houdbaarheid in de winkel. Biologische sla wordt alleen in de wintermaanden geteeld. De vraag naar biologische sla in de winter is echter te klein voor biologische telers om deze teelt rendabel te maken.

Ontwikkelingen pot- en perkplanten

Alhoewel alle sectoren afnemen in grootte is de sector potplanten juist gegroeid. Een groei in deze sector is te verklaren doordat er een toenemende vraag is naar groen in kantoren. Dat geldt niet voor de vraag naar perkplanten en snijbloemen. In de sierteelt is het onderscheid van de twee typen markten duidelijk zichtbaar. De grote kwekers van circa 25-30 ha, die bezocht zijn in het kader van het project, kweken gangbaar voor de discountformules. Door de schaalgrootte en lage verkoopprijzen nemen zij geen risico en kweken zij volgens de spuitkalender. De kleine pot- en perkplantenkwekers bieden een groter aanbod plantensoorten aan aan een speciaalzaak, zoals Intratuin. De kleine kwekers hebben beter overzicht en daardoor meer ruimte te wachten met spuiten totdat zij een ziekte of plaag opmerken, terwijl dat voor de grote kwekers lastiger is door de schaalgrootte.

Index

Colofon	2
Samenvatting	3
Index	5
Inleiding	6
Ketenpositie sectoren	7
Bedrijfsanalyse	10
Innovatieve benaderingswijze	15
De weg van systeeminnovatie	18
A Hoe/ wanneer ontstaat een luizenkolonie	20
B Voorkomen dat een luis de kas in komt	21
C Luis detecteren	22
D Plantweerbaarheid	23
E Hoe een luis te bestrijden	25
F Hoe komt een plant vrij van insecten de kas uit	29
Discussie	30
Literatuur	31

Inleiding

De regelgeving op het gebied van nieuwe gewasbeschermingsmiddelen wordt steeds strenger. Tuinders krijgen te maken met een verbod op gewasbeschermingsmiddelen en hebben niet een goede vervanging om hun ziekten en plagen onder controle te houden. Dit project begint met een vooronderzoek naar de knelpunten in de gewasbescherming bij de sectoren bladgewassen en pot- en perkplanten. Vervolgens worden er innovatieve ideeën aangedragen die als onderwerp ingediend kunnen worden bij de komende PPS. Opdracht is om met out of the box voorstellen te komen, die los staan van bestaand onderzoek en bestaande zoekrichtingen om zo tot grensverleggende innovaties te komen.

In het eerste deel van het rapport staat een beschrijving van de twee sectoren. Wat is hun omvang, welke typen bedrijven zijn er en met welke verandering in de markt hebben zij te maken? Deze analyse maakt duidelijk welke knelpunten er spelen en in welke richtingen gedacht moet worden om tot succesvolle innovaties te komen.

Vervolgens is er met vier tuinders telefonisch contact geweest en zijn zes tuinders bezocht. Het tweede deel van het rapport is een beschrijving van de verhalen van tuinders. Zij vertellen welke teeltwijze zij beoefenen en met welke knelpunten in de teelt zij te maken hebben. Daaruit volgt een analyse van meest belangrijke knelpunten. Bijzonder is dat sommige tuinders oplossingen hebben gevonden voor problemen die andere tuinders nog niet hebben opgelost.

In het derde deel van de studie is aan de hand van permacutuurtechniek en biomimicry naar alternatieve oplossingen gezocht voor vervanging van chemische middelen met natuurlijke methoden. Interessante oplossingsrichtingen zijn uitgewerkt in de vorm van ideeën voor vervolgonderzoek.

Ketenpositie sectoren

Omvang van de sectoren

Het totale tuinbouwareaal onder glas is sinds 2000 met 14% afgenomen, van 10521 hectare in 2000 naar 9001 hectare in 2018. Waarbij het areaal 'overige glasgroenten' zelfs met de helft is afgenomen. Alhoewel het areaal 'perkplanten' ook sterk is afgenomen met een reductie van dertig procent, is het areaal 'potplanten' juist toegenomen in areaal van 1261 ha naar 1332 ha (CBS, 2019).

Tabel 1. Areaal in hectare van tuinbouwbedrijven onder glas in Nederland. De omvang van de totale sector en van de deelsectoren potplanten, perkplanten en overige glasgroenten (Bron cbs, 2019). Noot bij deze cijfers: potplantenkwekers kunnen ook andere gewassen telen, waardoor statistisch lastig kan zijn om zuivere cijfers te bepalen.

Onderwerp	2000	2005	2010	2017	2018*
Tuinbouw onder glas, totaal	10521	10540	10307	9079	9001
Potplanten, totaal	1261	1377	1383	1317	1332
Perkplanten	497	550	430	312	314
Overige glasgroenten	715	537	491	354	359

Het aantal tuinbouwbedrijven onder glas is veel sterker afgenomen dan het areaal, waaruit op te maken valt dat er een verregaande vorm van schaalvergroting heeft plaatsgevonden. Dat is met name opvallend in de potplantensector. Daar is het areaal toegenomen, terwijl in 2018 nog maar een derde van het aantal bedrijven in 2000 over is. Een daling van het aantal bedrijven is toe te schrijven aan de vergrijzing (op 79% van de sierteeltbedrijven met een bedrijfshoofd ouder dan 55 jaar is geen opvolger aanwezig) en de daling aan het assortiment van gewassen (Horen van L., 2017). Bedrijven gaan zich steeds meer specialiseren op één gewas, enkele gewassen of een aantal variëteiten.

Tabel 2. Aantal tuinbouwbedrijven onder glas in Nederland (CBS, 2019).

	2000	2005	2010	2017	2018*
Tuinbouw onder glas, totaal	11070	8602	5782	3476	3193
Potplanten, totaal	1492	1212	824	550	530
Perkplanten	959	785	461	225	210
Overige glasgroenten	1132	747	523	341	319

Op dit moment hebben 90% van de potplantenkwekers het marktaandeel, de rest zijn kleine kwekers met een klein areaal van circa 1 á 1,5 hectare (pers. comm. Arthur van den Berg, 2019). De grote kwekers zetten hun producten af via de keten, de rest zet direct af in de nabije omgeving. Biologische potplantenteelt is lastig, gezien de nultolerantie voor aanwezigheid van plaaginsecten van de afzetmarkt. Redenen om nultolerantie te eisen van de marktpartijen is enerzijds dat één insect op het beginmateriaal later bij de klant een hele kolonie kan vormen. Anderzijds om internationaal transport van invasieve plaaginsecten te voorkomen: door transport van plantmateriaal reizen ook plaaginsecten over de grenzen.

Economische ontwikkelingen sierteelt

Markt en ontwikkeling

In het visiedocument van de Rabobank (2017) wordt een groeiende aandacht voor een groene werk- en leefomgeving genoemd als reden dat er meer groeimogelijkheden zijn voor planten dan voor bloemen, wat de groei van de potplantensector zou kunnen verklaren. De Rabobank noemt verder dat het consumentengedrag verandert. Er zijn twee duidelijke koopmomenten te onderscheiden, de eerste is de aankoop van aanbiedingen bij discountformules, het andere moment gaat het om een luxeproduct of exclusiviteit. Het is van belang dat kwekers een keuze maken welke markt zij gaan bedienen.

Het bedienen van deze verschillende markten zou ook een andere teeltwijze kunnen inhouden. Teelt voor de discounter heeft een ander teeltmanagement dan exclusieve teelt.
Een goed voorbeeld hiervan is het leliebedrijf van Gerben van Ravensbergen. Doordat hij zich ging richten op de exclusieve markt van bijzondere lelies, kreeg hij ruimte om te experimenteren met duurzame teeltwijzen. Met als gevolg dat hij nu de Roundup vervangen heeft voor kippen in de kas.

Duurzaamheidsvraag

Vanuit de maatschappij neemt de aandacht voor milieu en duurzaamheid toe. Transparant ondernemen wordt daarbij steeds belangrijker. Duurzaamheid is een kans voor Nederlandse ondernemers om zich internationaal te onderscheiden van andere landen. Communicatie in de keten is daarbij belangrijk. Certificering kan daarbij helpen.

De Rabobank noemt dat kortere ketens belangrijk worden in de sector. Echter, de ontwikkelingen in de sector laten een duidelijke schaalvergroting zien. Voorheen was het normaal dat telers met gelijk assortiment zich verenigde in een coöperatie of gewasgroep. Door de specialisatie in teelten en de kans op meerwaarde door lokale afzet via kortere ketens is juist samenwerking met telers van andere gewassen dan de eigen gewassen gewenst.

Economische ontwikkelingen bladgewassen

Markt en ontwikkeling

De markt van voorverpakte slapakketten groeit, terwijl de markt voor onverwerkte kropsla in Nederland afneemt. De helft van alle verkochte sla gaat in voorgesneden pakketen. IJsbergsla heeft na snijden een langere houdbaarheid dan kropsla. Omdat kropsla niet verwerkt kan worden door de korte houdbaarheid, daalt de vraag naar dit type sla (pers. comm. Lambert van Horen, 2019). IJsbergsla wordt veelal in de vollegrond geteeld van maart tot november met 2 a 2,2 teelten per jaar per perceel.

De teelt op water en verticale teelten groeit. De kostprijs is hoger, maar de kwaliteit ook. IJsbergsla wordt met name vollegronds geteeld. Hierdoor is het moeilijk het gewas schoon te houden. Na een regenbui spat er water met grond op, waardoor er grond achterblijft in de krop. Teelten op water hebben dat probleem niet. Teeltduur buiten is minder goed te sturen, een aantal dagen veel zon zorgt voor een kortere teeltduur. Teelt op water is goed te sturen, waardoor het makkelijker is om afspraken te maken met de retail. Het water kan gezuiverd worden met ozon en UV, waardoor schimmelvorming in de teelt geen probleem meer is. Ook herbiciden hoeven niet meer toegepast te worden. Doordat de kostprijs van waterteelten hoger ligt, is teelt alleen mogelijk met een vaste afnemer.

Er blijft een markt voor vollegrondskropsla, al wordt die markt in Nederland kleiner. In België daarentegen is de markt voor kropsla verder ontwikkeld. Daar hebben ze ook hun best gedaan

het gewicht per krop te vergroten. Waar dat in Nederland nog rond de 250 á 280 gr per krop is, is dat in België al 350 á 400 gram.

Duurzaamheidsvraag

Voor de markt is het belangrijk dat er zekerheid is in levertijd en dat de kwaliteit goed is. Beide verwachtingen zijn met teelten op water beter te waarborgen dan met vollegrondsteelten. Door de hogere kostprijs is een vaste afzet wel van belang. Waar deze teelt in Amerika als biologisch verkocht mag worden is dat in Nederland niet het geval. Daar maakt de eis van grondgebonden teelten voor het bio keurmerk dat deze gewasbeschermingsmiddelenvrije teelten niet als biologisch verkocht mogen worden.

Bedrijfsanalyse

Potplanten

Algemeen

Voor de sector potplanten zijn de ervaringen van verschillende typen kwekers opgenomen. Gangbare kwekers die kweken voor discountformules en geïntegreerde kwekers die kweken voor de exclusieve markt. In december zijn de drie grootste bedrijven van circa 25-35 ha groot. Zij kweken voor de groothandel en hebben een gangbare teeltwijze. Vervolgens zijn in het kader van dit project meerdere kwekers bezocht. Een kleinere kweker in de achterhoek (4ha) kweekt exclusief voor tuincentra en houdt er een geïntegreerde teeltwijze op na, hij doet er alles aan om zo duurzaam mogelijk te telen. Door een diversiteit aan producten (300 soorten) kan hij de afnemer van een compleet aanbod voorzien. De derde middelgrote pot- en perkplantenkweker (2,5 ha en 2,5 ha in aanbouw), teelt potplanten voor de exclusieve markt, heeft een diversiteit van 25 soorten en gebruikt biologie waar mogelijk.

Gangbare teeltwijze

De grote kwekers kweken voor de groothandel. Hierdoor hebben zij weinig ruimte om te experimenteren in de teelt. Is er een partij besmet, dan is dat meteen een probleem voor de hele order. Door de strenge eisen van de afnemer nemen zij geen enkel risico. Zij werken volgens de spuitkalender en spuiten wekelijks met een mix van acht fungiciden en twee insecticiden. Volgens hen zijn ziekten en plagen altijd te verwachten. Ze hebben geen zicht op hoe, wat, waar en wanneer plagen komen, wat door het werken met de spuitkalender ook niet echt nodig is. Willen ze minder middelen gaan gebruiken zijn zij zeer geholpen bij schoon uitgangsmateriaal en detectiemethoden van ziekten en plagen. Een vermindering in toegelaten middelen maakt deze werkwijze wel ingewikkelder. Zij stonden open voor innovaties.

Geïntegreerde teeltwijze

De kweker in de achterhoek (circa 4 ha) teelt voor de exclusieve markt. Werken met MVO helpt hem om de kwaliteitsverhogend te telen. Hij observeert en spuit wanneer nodig. Door een hijsverwarming, wat in aanschaf duurder was dan standaard verwarming bovenin de kas (zie foto), kan hij direct boven het gewas verwarmen. Warme lucht stijgt op en neemt het vocht mee naar

BUISVERWARMING VOORKOMT SCHIMMELVORMING IN HET GEWAS

boven. In jong plantstadium bewatert hij nog bovenaf, maar als de wortels groter worden geeft hij water via druppelslangen onderaf. Met als gevolg dat schimmelvorming voor hem bijna geen probleem meer is. Heel af en toe grijpt hij in.

Ziekten en plagen behandelt hij zo nodig. Luis en rups is voor hem op het oog waar te nemen, waardoor hij tijdig kan ingrijpen. Voor spint en trips is dat lastiger. Dan is ingrijpen na observatie vaak te laat. Voor trips kan hij preventief zeer effectief spuiten. Een jonge plant heeft een lage LAI, daardoor raakt hij het hele gewas. Zou hij achteraf spuiten na een een infectie heeft hij zes keer meer middel nodig, dat gebeurt regelmatig en is daarmee niet efficiënt. Door een reductie in het aantal middelen werkt hij met Koppert aan methodologie voor een combinatie van biologische gewasbescherming en chemische gewasbescherming in bolchrysant. Dat is het meest gevoelige gewas, omdat het gewas zelf aantrekkelijk is voor plagen en het geteeld wordt op een gevoelig moment in het jaar.

Bij de middelgrote grote kweker is de teelt ook geïntegreerd, maar dan voornamelijk op het gebied van plaagbestrijding. De kweker weet veelal succesvol gebruik te maken van biologische gewasbescherming, de rest doet hij chemisch. Hij spuit lokaal corrigerend of hij gooit besmette potten weg. Hij werkt veel met de roofmijt 'hypoaspis miles' tegen oevervlieg/ sciaralarve. Dat past hij aan het begin van de teelt toe en gaat precies de hele cyclus tot opgroei mee. De grootste problemen met insecten heeft hij met luis, mineervlieg en trips. Deze drie soorten zijn lastig te bestrijden: er zijn geen geschikte middelen en biologie is niet mogelijk door de korte teeltduur of temperatuur. Voor hem maakt het niet uit welke soort onder aan het blad zit, hij heeft met alle soorten evenveel moeite om ze tijdig te detecteren. Rups en witte vlieg zijn het moeilijkste te bestrijden. Sommige gewassen zijn veel gevoeliger dan andere. Er zijn volgens hem weinig middelen voor rups. Rups brengt veel schade toe en groeit snel (iets minder snel dan luis), alhoewel dat afhankelijk is van het type rups.

Hij kweekt zijn eigen kiemplanten uit zaad op. Dus alle ziekten en plagen die ontstaan, zijn plaatselijk opgekomen. Hij ervaart dat luis door de ramen vliegt. Zijn plantmateriaal is in ieder geval geen bron van infectie.

Knelpunten met oplossingen

Soms heeft één kweker een probleem, waar een andere kweker al een oplossing voor heeft bedacht. Deze oplossingen staan hieronder genoemd.

Schimmels

Schimmels is een probleem bij de grote pot en perkplantenkwekers (gebruiken wekelijks 6 middelen) die geen buisverwarming gebruiken (correctief spuiten, druk met name in herfst/ winter, botrytus).

Rups

Rups was een aardig groot probleem bij een kweker. De mate van schade is volgens hem afhankelijk van het type rups. Rups lijkt in sla goed controleerbaar met Bacillus. Voor deze bacterie mag het juist niet te warm zijn. Zou dat ook te gebruiken zijn voor potplanten?

Oevervliegen en rouwmuggen (sciara)

Hypoaspis bestrijdt larven van de varenrouwmug, larven van de oevervlieg en tripspoppen. De pot- en perkplantenkweker gebruikt succesvol Hypoaspis tegen oevervliegen bij de opkweek. Hij kweekt alles zelf op, de andere kwekers waarmee gesproken is gebruiken veel aangekocht uitgangsmateriaal. Een kweker is met Koppert experimenten aan het doen met Hypoaspis tegen trips.

Knelpunten onopgelost

Luis is voor alle tuinders een probleem nu het gewasbeschermingsmiddel Cruiser verboden gaat worden. Andere minder grote (nog enigszins oplosbare) genoemde problemen zijn spint, mineervlieg, witte vlieg en trips.

Bladgewassen

Algemeen

Voor de sector bladgewassen is ook met drie typen telers gesproken, twee biologische telers, twee gangbare telers in de vollegrond en twee telers op water. Ze telen allemaal kropsla maar de teelt is heel verschillend. De snelle ontwikkelingen in de markt, de groei van voorgesneden sla en de opkomst van teelten op water, maakten dat concurrentie tussen telers groot is en telers onderling weinig kennis uitwisselen.

Biologische slateelt

Biologische sla is een teelt die bij biologische telers opgenomen wordt in het teeltplan van vruchtgroenten. De sla wordt in de wintermaanden geteeld. In de wintermaanden is de ziekte en plaagdruk laag, waardoor de teelt goed uit te voeren is. Alhoewel de telers weinig last hebben van ziekten en plagen in het winterseizoen hebben ze wel wat problemen. Een teler had last van smet in sla. Dat is rot aan de onderkant van het gewas veroorzaakt door een vochtige bodem. Een andere biologische teler heeft af en toe last van luis. Hij levert direct aan bio-winkels, welke minder hoge eisen stellen. Sinds twee jaar mag hij geen Spruzit meer gebruiken. Hij past nu een kalizout toe, genaamd Flipper. Dat werkt minder effectief, want het middel moet het gewas goed raken, bij een volgroeid gewas is dat niet mogelijk. Hij wil minimale hoeveelheden gebruiken.

Gangbare slateelt in de vollegrond

In de vollegrond is fusarium een opkomend groot probleem. Vanaf nu is het nodig jaarlijks de grond te ontsmetten. Andere oplossingen zijn er nog niet. Al heeft een teler al heel wat experimenten met Koppert gedaan. Verder is er last van onkruid, valse meeldauw, botrytus, luis en andere insecten. Nieuwe middelen werken minder effectief. Doordat er minder middelen beschikbaar zijn is variatie tussen middelen niet meer mogelijk en worden organismen snel resistent. Valse meeldauw is een van de grootste aandachtspunten voor de teler in het voor- en najaar. Een gangbare vollegrondsteler werkt met grote perspotjes die hij op de grond zet, in plaats van kleine perspotjes die hij in de grond plant, wat gebruikelijk is. Doordat de perspotjes op de grond staan (wat vergelijkbaar is met waterteelt), creëert hij een luchtruimte tussen de krop en de ondergrond. Bladresten laat hij alleen liggen als ze kunnen drogen, anders verwijdert hij ze. Zo houdt hij de schimmeldruk onder controle.

Een van de telers noemt dat hij wel voldoende bestrijdingsmiddelen beschikbaar heeft om luis te bestrijden. De rest vindt de oplossingen die er nog beschikbaar zijn niet afdoende. Het middel dat op het zaad zit tegen duizendpoot werkt volgens hem ook op luis. Verder gebruikt hij Batavia en Pirimor. Al werkt hij met de laatste vanwege de giftige dampen liever niet. Ook zou hij gevarieerder willen telen, maar dat is lastig vanwege het risico dat residu wat in sla toegestaan is op de paksoi terecht kan komen. Een gewasopvolging van sla, paksoi, andijvie, tomaat kan hij daarom niet toepassen. Redenen voor de andere telers dat middelen niet afdoende werken zijn: Pirimor werkt slecht bij koude. Plenum werkt alleen op het geraakte blad, nieuw blad is opnieuw gevoelig. Deltamethrin werkt kortstondig. Ondoenlijk is een volledige ruimtebehandeling. Dat is vervelend voor de medewerkers en de dampen gaan de kas uit naar de buurteler, die dan een claim kan gaan indienen.

Een teler heeft rozenstruiken als indicatorplant buiten de kas staan, zodat hij erop voorbereid is als de luizen eraan komen. Hij zou graag biologische bestrijding gebruiken, maar wil niet dat er resten van geparasiteerde luizen, of natuurlijke vijanden op het gewas zitten bij de oogst. Hij zou

graag overgaan op waterteelt. Hij heeft een proefcentrum ingericht, maar weet niet hoe hij dezelfde kwaliteit voor dezelfde prijs kan leveren op water als in de vollegrond. Een afnemer die meer wil betalen per krop sla heeft hij niet.

Gangbare slateelt op water

Een teler in Limburg is drie jaar geleden begonnen met teelt op water op 9 hectare. Zij werken met een lopende band constructie. Het aangezicht van negen hectare sla in een splinternieuwe kas geteeld op goten op ooghoogte, is spectaculair. Het licht is bijna oogverblindend. In de zaaikamer worden de perspotjes machinaal gezaaid. Via de lopende band 'lopen' de potjes naar de kiemkamer onder de watergoten. Na een periode in de kiemkast komen zij boven en worden de planten op de rails geplaatst. Daarna verplaatsten zij automatisch naar de oogstkamer waar de goten gedurende de teeltperiode steeds verder uit elkaar worden gezet. Na zes weken worden de planten van de lopende band af geoogst. Een andere teler uit Limburg teelt al sinds 2006 sla op water op 5 hectare. Zij teelden al sla op water, voordat het teelt de grond uit project bij PPO begonnen was. Zij waren ook niet in beeld tijdens dat onderzoek. Zij haalden inspiratie voor waterteelten uit België.

Teelt op water behoeft minder gewasbeschermingsmiddelen dan teelt op de vollegrond, maar is niet gewasbeschermingsmiddelenvrij. Waterteelten hebben geen middelen nodig voor grondgebonden ziekten en plagen, omdat het water gereinigd wordt via UV/ ozon behandeling. Ook zijn herbiciden niet nodig. Doordat de teelt gesloten is, vindt er ook geen uitspoeling van middelen plaats. Zij telen zes cycli per jaar, terwijl er in de open lucht maximaal twee cycli haalbaar zijn. De hoeveelheid toegestane middelen zijn gebaseerd op jaarbasis, rekening houdend met uitspoeling. Daardoor mogen zij per kilo product veel minder middelen gebruiken dan in de vollegrond. Zij komen nu net rond met de huidige middelen, maar weten niet of dat nog lukt als het middelenpakket afneemt. Zij hebben minder van de andere middelen nodig omdat het klimaat constant is. Buiten wisselen de weersomstandigheden wat doorwerkt in het gewas. Tijdens een extreme droogte of natte periode neemt de weerbaarheid af, waardoor het gewas gevoeliger is voor ziekten en plagen en gewasbescherming sneller nodig is dan op water in de kas die die weerschommelingen niet heeft.

Luis is voor slatelers op water een groot probleem als het middel Cruiser uit de markt gaat. Dan kunnen zij niet meer preventief behandelen, maar moeten zij wekelijks bovengronds spuiten. Dat vinden telers ongezond voor de medewerkers en dat doen zij daarom liever niet. Zij zouden ook wel met biologie willen werken, maar weten niet of ze een product dan plaag- en natuurlijke vijand vrij kunnen afleveren. De kleinere slateler die op water teelt merkt dat de luizenkolonies beginnen in de bomen naast zijn kas.

Knelpunten met oplossingen

Smet opgelost met kalizouten en perspotjes

Een vollegrondsslateler gebruikt middelen met kalizouten tegen luis. Positief bijeffect is dat het gewas sterker wordt, waardoor er minder smet optreedt (kalium versterkt de celwand). Een andere vollegrondsteler gebruikt in zijn gangbare vollegrondsteelt perspotjes die hij bovenop de grond zet, in plaats van kleinere potjes die hij in de grond plant. Doordat de potjes op de grond staan is het luchtig onder het gewas, wat helpt tegen schimmel en de methode voorkomt smet.

Luis in paprika op twee manieren opgelost

Sinds een biologische teler dagelijks de beregening een half uur aanzet is voor hem het probleem van luis in paprika opgelost. Een andere teler teelt een mengteelt van tomaat, paprika, aubergine en komkommer. De luis komt eerst in de aubergine, waardoor de natuurlijke vijand al naar het gewas toegelokt wordt. Hij heeft door de mengteelt minder last van luis in paprika. Het aantal bestrijders van luis doet het goed in de aubergine. Bij een monocultuur van paprika loopt het

aantal natuurlijke bestrijders achter op de luispopulatie. Al een jaar of 10 heeft hij geen probleem meer met luis.

Fusarium opgelost

Door teelt op water is Fusarium geen probleem meer.

Knelpunten onopgelost

Luis

Vroeger was luis goed chemisch te bestrijden. Nu zijn er echter steeds minder middelen tegen luis toegestaan, waardoor chemisch bestrijden niet meer toereikend is. Luis is voor alle telers uit dit onderzoek een moeilijk beheersbaar knelpunt. In beide sectoren is luis moeilijk met biologie te beheersen vanwege de geëiste nultolerantie van de afnemer. In bladgewassen wordt het hele gewas geoogst. Consumenten willen geen luis in de sla tegenkomen. In potplanten kan één luis door snelle vermeerdering een grote kolonie worden bij de klant. Bij internationaal transport is het niet gewenst dat plaaginsecten de grens over gaan. Door de korte teeltduur van bladgewassen en potplanten is het moeilijk met een biologisch evenwicht van natuurlijke vijanden te werken. Luis kan ook in korte tijd van een aantal individuen uitgroeien tot een grote kolonie. Dat maakt het bestrijden ervan lastig.

Innovatieve benaderingswijze

Glastuinbouw Nederland heeft InnoPlant gevraagd om vanuit een innovatieve invalshoek naar oplossingen te zoeken. Om die reden is gekozen voor alternatieve duurzame benaderingswijzen. Een duurzame benadering sluit aan bij de landelijke visie te zoeken naar duurzame oplossingen binnen de akker- en tuinbouw.

Permacultuur

Permacultuurontwerp is gebaseerd op biologische ontwerpprincipes. Deze principes bieden een interessante invalshoek voor het zoeken naar innovatieve oplossingen in de gangbare tuinbouw. Principes zijn hieronder toegelicht Holmgren (2002).

Gebruik natuurlijke grondstoffen

Permacultuur streeft naar een teeltwijze die geïnspireerd is op natuurlijke processen. Permaculturisten zullen daarom in hun teelt meebewegen met de natuur. Door de gewaskeuze af te stemmen op het seizoen is het mogelijk gebruik te maken van natuurlijk licht en warmte. De biologische telers uit het onderzoek maken hier gebruik van. Zij houden er een rotatieschema op na waar ze rekening houden met het teeltseizoen. Zij gebruiken voor de teelt geen extra fossiele energie en telen daardoor met het seizoen mee. Vruchtgroenten telen zij in de zomermaanden. Voor de vruchtgroente wordt gebruik gemaakt van resistente onderstammen en biologische gewasbescherming. Door de langere teeltduur van vruchtgroente is het mogelijk om een biologisch evenwicht in te stellen. Doordat zij in de vollegrond telen hebben ze in de wintermaanden de ruimte beschikbaar voor andere teelten. Zij telen sla en paksoi in de winter. Door teelt van sla in het winterseizoen hebben zij grondgebonden geen last van fusarium (temperatuur is te laag) en ook is de luis nog niet actief.

Natuurlijke grondstoffen kunnen op een natuurlijke manier versterkt worden. Een wit zeil versterkt het natuurlijk licht, een veel toegepaste techniek in de huidige tuinbouw. Een zwart zeil wordt extra warm. Kleuren trekken insecten aan. Een spiegel weerkaatst het licht. Water verkoelt. Dus zonder gebruik van grote hoeveelheden fossiele energie is het met slim ontwerp mogelijk meerwaarde te halen uit natuurlijke grondstoffen.

Waardeer diversiteit

Door voor elk organisme een habitat te organiseren, is het mogelijk een agro-ecologisch systeem te ontwikkelen, waar voor elk organisme ruimte om te overleven is. Dat zal ten gunste komen van de plagen, maar ook van de natuurlijke vijanden. Welke diversiteit heeft élk organisme in het agro-ecosysteem nodig om te kunnen overleven?

Kringlopen sluiten

Door biologische kringlopen te sluiten is het mogelijk om het agro-ecologisch systeem vorm te geven. Kringlopen sluiten kan op het niveau van het hele bedrijf plaatsvinden. Met name energie en bemesting lenen zich hier goed voor. Maar op het gebied van gewasbescherming is het werken in kringlopen ook zinvol. Welke kringloop doorloopt een ziekte/ plaag en een natuurlijke vijand? Kan deze kringloop in stand worden gehouden?

Accepteer feedback

Observeren is de basis waarop gehandeld kan worden. Door te kijken en te observeren is het mogelijk tijdig te handelen. Goede detectiemethoden maken dit mogelijk voor grote telers. Wat gebeurt er in het gewas en wat kan er vervolgens gedaan worden om bij te sturen.

Maar is dat alles? Gaat het er wel alleen om hoe wij als mensen naar planten en dieren kijken? Hoe reageren planten en dieren op elkaar? Hoe communiceren planten met elkaar? Hoe communiceren plant en dier met elkaar? Welke signalen geven organismen aan elkaar? Kunnen wij met deze kennis slim systemen ontwerpen? Kunnen wij artificieel deze natuurlijke feedback nabootsen?

Patronen en details

In de natuur bestaat de rechte lijn niet. Dat is bijzonder, want mensen houden juist wel van rechte lijnen. Voor mensen is de rechte lijn de snelste weg om van A naar B te komen. In de natuur is dat de draaikolk. Er zit namelijk een natuurkundige versnelling in die kolk waardoor de afgelegde weg met grotere snelheid doorlopen kan worden. Water dat door een afvoerputje loopt, volgt geen rechte lijn, maar een draaikolk. De draaikolk is in de biomimicry naar voren gekomen als zeer interessant functieontwerp. Met een minidraaikolk in een vloeistoffentank is het mogelijk om nutriënten in een vloeistof gelijkmatig te verdelen. Een draaikolk koelt ook af. Een draaikolksysteem in de buizen van het koelingssysteem van een digitale dataopslag zou veel efficiënter de computers kunnen koelen, waardoor minder energie nodig is. In ieder geval zou het denken in patronen onverwacht grote energetische voordelen kunnen opleveren. Zou het werken met patronen een oplossing kunnen zijn voor gewasbescherming? Welke patronen volgen planten en insecten eigenlijk?

Intregreer

In onze landbouw zijn we gewend aan het denken in primaire functies. Elk middel dient één doel. Een legkip legt eieren, een vleeskip geeft vlees. Een melkkoe geeft melk, een vleeskoe geeft vlees. Een slaboer teelt sla. In de natuur is dat veel minder rechtlijnig. Elk organisme dient meerdere doelen. Die rechtlijnigheid in onze landbouw dient zonder twijfel een ideaal uitgangspunt voor optimalisatie van een systeem. Namelijk, het is mogelijk voordelen te halen uit schaalgrootte: organismen worden voor één doel gefokt/ veredeld. Daardoor is het met weinig input mogelijk om een hoge output te behalen. Dat betekent niet dat rechtlijnigheid altijd de enige oplossing biedt. We komen er steeds meer achter dat het werken met secundaire reststromen bijvoorbeeld, afval vermindert en secundaire verdienmodellen oplevert. Deze vorm van circulariteit kan een duurzaam systeem opleveren met een grotere inkomenszekerheid. Zou opnieuw kijken naar onze producten en middelen op het gebied van secundaire waarden tot nieuwe inzichten kunnen leiden in gangbare systemen?

Symbiose, niet concurrentie is het uitgangspunt van ontwerp

In ons huidige landbouwsysteem, dat uitgaat van monoculturen, wordt al het andere wat het systeem binnenkomt gezien als een concurrent die bestreden moeten worden. Vroeger veelal met herbiciden, fungiciden en pesticiden tegenwoordig proberen we natuurlijke bestrijders te vinden. Parasitisme komt veelvuldig voor in de natuur, maar symbiose ook. Is het mogelijk om in ons huidige landbouwsysteem, in plaats van te werken met concurrentie, te zoeken naar symbiose?

Biomimicry werkwijze

Hoe werkt biomimicry?

Biomimicry is een samenvoegsel van het woord ‘bios’, grieks voor life en ‘mimisis’, grieks voor imitatie. Het is een methode voor het ontwerpen van nieuwe technieken die geïnspireerd zijn op natuurlijke processen.

Het imiteren van de natuur kan op drie manieren uitgevoerd worden. De eerste manier is: ‘Bio-utilized’. Het gebruik maken van de natuur, een goed voorbeeld is food forestry. Tweede is: ‘Bio-assisted’: gebruik maken van natuurlijke middelen, zoals myccorhiza in gangbare niet natuurlijke systemen. Derde is: ‘Bio-mimicked’ het kopiëren van de functie, maar niet het organisme zelf. Voorbeeld is de robot die het navigatiesysteem van de mier toepast.

Biomimicry principles

De biomimicry-ontwikkelaars hebben, net als de permacultuur-ontwikkelaars de natuurwetten ontrafeld. In de natuur blijken bijvoorbeeld een heleboel chemische processen mogelijk bij normale temperaturen met water als oplosmiddel. De basisprincipes geven een beschrijving van de randvoorwaarden waarbinnen natuurlijke processen moeten plaatsvinden. Basis principes zijn (Benyus, 2002)

1. De natuur draait op zonlicht
2. De natuur gebruikt alleen de energie die het nodig heeft
3. De natuur voegt vorm naar functie
4. De natuur hergebruikt alles
5. De natuur beloont samenwerking
6. De natuur draait op biodiversiteit
7. De natuur vereist lokale expertise
8. De natuur beteugelt excessen binnen het systeem
9. De natuur herkent de limieten van zijn omgeving

Die basisprincipes zijn vervolgens verder uitgewerkt in een cirkel van Life’s Principles. Deze Life’s principes lijken op de principes uit de permacultuur, maar waar de permacultuur de nadruk legt op de biologie, legt de Biomimicry de nadruk op natuur- en scheikunde. Eén of meer van deze Life’s principles zouden in acht genomen moeten worden in het biomimicry ontwerp.

De weg van systeeminnovatie

Algemeen

Tuinders hebben meerdere knelpunten benoemd. Wat een knelpunt is voor een tuinder, is dat niet altijd voor een andere tuinder. Ongeveer alle tuinders noemen dat ze voor luis nog geen afdoende oplossing hebben. Om die reden zal de zoektocht naar oplossingen zich richten op luis.

Luis

Welke schade veroorzaakt luis?

Luizen hebben eiwitten nodig en zuigen daarvoor plantensappen op. Plantsappen bezitten echter maar een kleine hoeveelheid eiwit en veel suiker. De suiker scheidden ze echter weer uit. Dit vormt een kleverige witte vloeistof. Jonge planten kunnen afsterven als luis teveel plantensappen heeft opgenomen. Luizen kunnen vergroeiingen op planten veroorzaken. Ook verspreiden luizen virussen, wat schadelijk is in de tuinbouw. In de potplanten moeten alle planten vrij van insecten zijn voor internationaal transport.

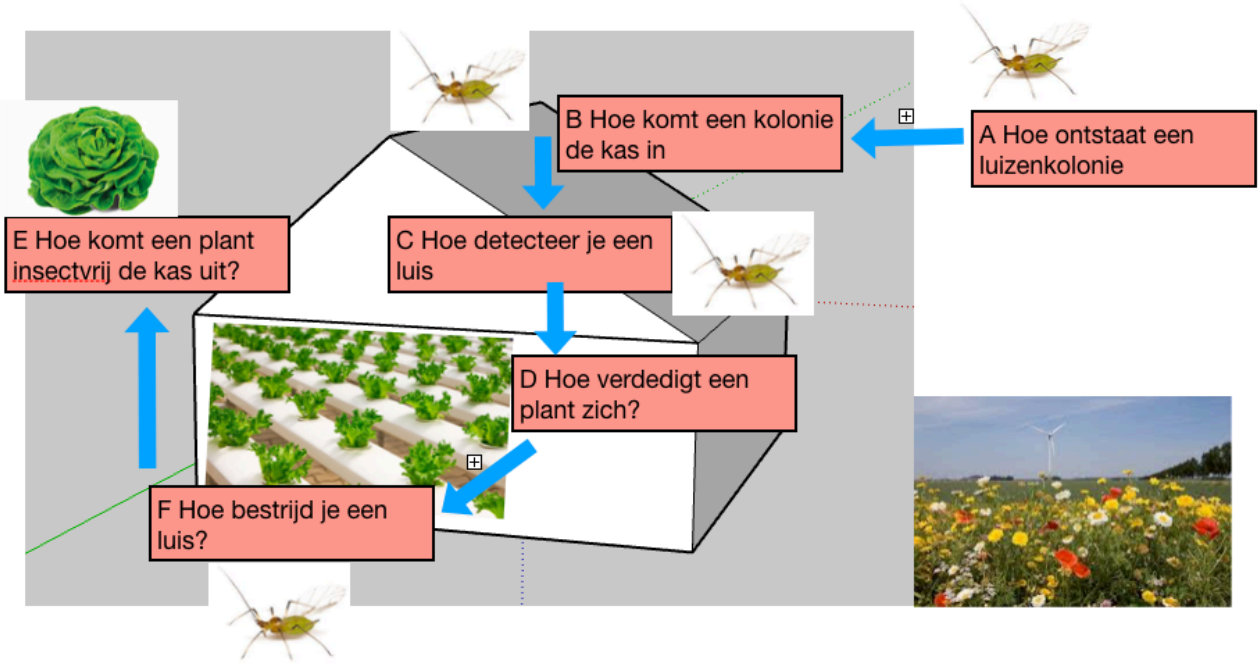
Tuinders maakten de volgende opmerkingen over luis:

- "op het moment van verkoop moet het gewas vrij zijn van plagen en vijanden".
- " in de zomer ontstaan er heel snel luizen in de natuur, zij vliegen vanuit een luizenwolk zo de kas binnen"
- "luis zit onderaan het blad en zie je niet zo makkelijk"
- "luis vermeerdert zich zeer snel uit een kleine populatie"
- "er zijn meerdere soorten luizen, met eigen kenmerken"

Wat doen tuinders zelf?

- "rozenstruiken buiten de kas zijn mijn indicatorplant om te weten dat ze zeer binnenkort de kas binnenvliegen"
- " de luizen komen uit de bomen naast de kas, we snoeien de bomen zodat ze niet hoger komen dan de nok van de kas, een keer heb ik de bomen buiten tegen luis bespoten"
- "we spuiten met middelen die straks niet meer zijn toegestaan"

De op te lossen vraag kan opgesplitst worden in zes subonderdelen:



A Luizenkolonies voorspellen
Tuinders houden in de gaten wanneer de luizenkolonies op komst zijn. Dat betekent dat een vorm van signalering hen zou kunnen helpen op tijd voorzorgsmaatregelen te nemen.

B Voorkomen dat plagen de kas binnenkomen
De meeste effectieve bestrijding begint bij preventie. Uit de gesprekken valt op te maken dat invlieg via ramen een bron van infectie vormt. Wat is er mogelijk om invlieg te voorkomen?

C Plagen tijdig detecteren
Voor geïntegreerde bestrijding is het nodig om haarden van ziekten en plagen tijdig te kunnen detecteren. Dat is op een klein bedrijf makkelijker op het oog te doen dan op een groot bedrijf. Zo noemt een kweker dat luis en rups voor hem makkelijker te detecteren en vervolgens te bestrijden zijn dan kleine insecten zoals trips en spint. Voor de andere tuinders bleek dat echter niet zo eenvoudig. Voor hen was het lastig op tijd te detecteren. Eén luis is snel een hele plaag, afkeuring van een hele partij is snel aan de orde.

D Plantweerbaarheid
Een weerbare plant is minder gevoelig. Op dit moment is een weerbare plant een preventief behandelde plant. Is er een andere manier om planten zonder gewasbeschermingsmiddelen weerbaar te maken?

E Plagen bestrijden
Wat is er nog te doen als een plaag al groot is? Welke ruimte is er in de teelt om in te kunnen grijpen? Het belangrijkste is een schoon gewas aan het einde van de teelt. Alleen als dat lukt, dan is biologische bestrijding een oplossing.

F Gewas schoon afleveren
Een kleine infectiegraad is mogelijk, als het eindproduct maar luis en natuurlijke vijand vrij is. Zijn er mogelijkheden om de detectiegraad laag te houden én het gewas achteraf schoon te maken voor de verkoop?

A Hoe/ wanneer ontstaat een luizenkolonie

Bestaand probleem: verhaal tuinders

Tuinders vertellen dat ze de omgeving buiten de kas in de gaten houden om te zien of er een luis aankomt. Op dit moment zorgen ze ervoor dat het gewas binnen bij voorhand preventief chemisch behandeld is. Detectie van ziekten en plagen begint dus eigenlijk al buiten.

Bestaande oplossing: indicatorplanten buiten zetten

Een teler vertelde dat hij de rozenstruiken buiten in de gaten hield. “Als ze daarop zitten, komen ze binnen afzienbare tijd de kas binnen” zegt hij. Een bestaande oplossing is dus om indicatorplanten te plaatsen op strategische locaties rondom de kas om ze tijdig te kunnen detecteren. Positief neveneffect: hierdoor komt ook de populatie natuurlijke bestrijders op gang.

Nieuwe oplossingen

Idee 1. Luizenalarm door een model

Idee is om de levenscyclus van luis te modelleren aan de hand van weersgegevens. In de plantenteelt wordt veel gewerkt met gewasgroeimodellen. Bij deze modellen is het mogelijk door middel van gewasgroeiformules de groei van een gewas te voorspellen aan de hand van het ras, de hoeveelheid bemesting en de weersgegevens. Zo zou een luizenpopulatie ook gemodelleerd kunnen worden. Het is bijvoorbeeld bekend dat luizen actief worden als het buiten 16 °C wordt. Het idee is om een computermodel te maken van de ontwikkeling van een luizenpopulatie aan de hand van het weer, zodat een ‘luizenalarm’ afgegeven kan worden waar een tuinder op kan anticiperen. Misschien kan een dag eerder oogsten al een oplossing bieden (Fase E), tijdig een natuurlijke vijand introduceren (Fase F), of de vallen bij de ramen activeren (Fase B).

B Voorkomen dat een luis de kas in komt

Bestaand probleem: verhaal tuinders

Volgens tuinders komen luizen de kas ingevlogen. Op een bepaald moment ontstaan er vliegende kolonies. De tuinders zien ze eerst buiten de kas in de rozen. De luizen zitten of ontstaan zelfs in de bomen naast de kas en vliegen vervolgens de kas in.

Bestaande oplossing: Insectengaas

Het afdekken van de ramen tegen het naar binnenvliegen voorkomt natuurlijk dat de kolonie zich vestigt op het gewas. Een manier om te voorkomen dat ze naar binnenvliegen is het afdekken van de ramen. Meestal gebeurt dat met insectengaas, maar insectengaas heeft ook nadelen. Nadelen zijn dat de gaten toch te groot zijn en daarmee teveel insecten doorlaten, dat het gaas snel slijt, kostbaar is en dat het licht tegenhoudt. Lichtverlies is opbrengstverlies. Zijn er ook andere manieren om te voorkomen dat de luizen de kas binnenvliegen?

Nieuwe oplossingen

Idee 2a. Afleiden met geur

Door een bepaalde geur in de buurt van de ramen te verspreiden kan de luis zich gewaarschuwd voelen niet naar binnen te vliegen en de natuurlijke vijand dat juist wel doen (zie voor de toelichting idee 5).

Idee 2b. Afleiden met licht

Door een bepaald licht te schijnen door het raam, ziet de insect niet meer waar het gewas staat. Echter als het insect op zijn geur afgaat, vliegt hij misschien door de lichtval heen. Een combinatie van licht en geur zal dan de betere oplossing kunnen zijn. Alle zintuigen moeten tegelijk worden afgeleid (zie ook idee 9b|.

Idee 2c. Afleiden met kleur

Kleur en licht zijn eigenlijk dezelfde parameters. Alleen de oplossing is anders. Door met kleurstrippen te werken en lichtreflectie, kan hetzelfde effect als met verlichting gerealiseerd worden maar dan met minder energie.

C Luis detecteren

Bestaand probleem: verhaal tuinders

Door een beginnende kolonie luizen tijdig te detecteren, kan een tuinder pleksgewijs behandelen en voorkomt de tuinder dat de kolonie een plaag wordt. Van alle geïnterviewde tuinders was er één die de luis tijdig op het oog kon te detecteren in het gewas, de rest van de tuinders lukte dat niet. Als het niet lukte was dat omdat de teelt te grootschalig was en/of omdat de luis onder op het blad zit en daardoor onzichtbaar is.

Bestaande oplossingen

Er zijn oplossingen in ontwikkeling, zoals digitale meetappartuur, die de weerbaarheid van een blad kan aflezen aan het chlorofylgehalte. Met een speciale bril is het mogelijk om een gevoelig blad op te sporen en zo allerlei ziekten en plagen snel op te kunnen sporen.

Nieuwe oplossingen

Idee 3. Oplossing robot met geursensor

Er is eerder gesproken over de gps kever, waarbij een kever een gps op de rug geknoopt krijgt. Hierop doordenkend is het ook mogelijk om een robotkever te ontwikkelen met dezelfde sensoren die de kever heeft om een plaag te detecteren. Als een plaag een gewas aanvalt, dan scheiden sommige planten een stof uit om de natuurlijke vijand te waarschuwen (Bodanis D., 1992). De natuurlijke vijand komt op de geur af en bestrijdt de plaag. De robot zou de geur die de plant uitscheidt moeten detecteren en een signaal afgeven waar de teler op kan reageren als de geur gedetecteerd wordt. De planten zijn specifiek in de geur die zij uitscheiden, zij scheiden een andere geur uit voor insecten die prikken (luis) als insecten die eten (rups). De robot zou onderscheidt moeten kunnen maken in deze geuren.

‘Robot weet de weg in de woestijn zonder gps dankzij de ‘woestuinmier’ (Waarlo, N. 2019).

D Plantweerbaarheid

Bestaand probleem: verhaal tuinders

Volgens de slateler die op water teelt reageren zijn planten die geteeld worden op water in de kas weerbaarder dan planten die hij buiten in de vollegrond teelt. Door een plotselinge droogte, regen of andere stressfactor wordt de plant tijdelijk zwakker en daardoor gevoeliger voor ziekten en plagen. In de kas ontstaan er minder snel stresssituaties waardoor de weerbaarheid constant blijft. Met als gevolg dat hij binnen op water minder hoeft te corrigeren met gewasbeschermingsmiddelen dan buiten. Daarbij noemde de teler, dat een plant op water nooit tekort aan nutriënten heeft, wat de plant ook weerbaarder maakt. Tuinders noemen dat ze graag zouden willen meten of hun plant weerbaar is, zodat ze actie kunnen nemen als de plant zwakte vertoont. Dit zal het middelengebruik doen dalen.

Bestaande oplossingen

Een teler kan de plant dus weerbaarder maken door het klimaat constant te reguleren en een constante stroom van nutriënten aan te bieden aan de plant. Met meetapparatuur kan aan het blad afgelezen worden hoe vitaal het blad is. Een luis heeft voorkeur voor een gevoelig blad.

Nieuwe oplossingen

Idee 4. Planten weerbaar maken tegen schimmel

Een moerbei groeit goed in warme vochtige omgevingen, net als schimmels. Om zich tegen schimmels te beschermen hebben sommige moerbeivariëteiten een bijzonder ruw blad oppervlak. Schimmels kunnen daardoor de stomata niet vinden en zijn uitgeput voor het lukt een opening te vinden en sterven (Babu et al, 2003). Het eerste ontwerpidee voor schimmel ligt in veredeling van planten met een ruw bladoppervlak. Een ander idee is een natuurlijke oplossing ontwikkelen die op de plant gespoten kan worden dat tijdelijk een ruw bladoppervlak nabootst, waardoor de schimmel geen vat krijgt op de plant.

Idee 5. Met geur natuurlijke vijanden lokken

De bladeren van sommige insecten beschermen zich tegen plagen doordat op het moment dat er op ze gekauwd wordt, ze een chemische stof vrijlaten bestaande uit een combinatie van zuren en alcoholen die natuurlijke vijanden aantrekkelijk vinden. Dat zijn signaalmoleculen van een plant. planten herkennen de verschillende insecten door proteïnen in hun speeksel (mond uitwerpselen) evenals door het type schade dat ze toebrengen. Prikkende en zuigende insecten (witte vlieg en luis) scheiden een ander signaalmolecuul uit dan kauwende insecten (rups). De plant reageert specifiek op het insect. Resultaat is dat de plant een specifieke geur uitscheidt die de juiste natuurlijke vijand aantrekt. Andere planten vangen de geur die een naburige plant uitscheidt ook op. Zij worden gewaarschuwd alvorens de vijand komt (Bodanus, 1992).
Het blad van de komkommer voorkomt vraat door het uitscheiden van een chemische stof die de geur van vrouwtjes kevers nabootst waardoor de mannetjes gedesoriënteerd raken. Hierdoor kunnen ze de vrouwtjes niet bevruchten en blijft de kolonie in proportie (Bodanus, 1992).
Idee is om deze geurstoffen die planten gebruiken na te maken en toe te passen om natuurlijke vijanden te waarschuwen. De verwachting is dat door de waarschuwingsgeur te verspreiden bij de ramen van de kas, de natuurlijke vijanden niet meer naar binnen vliegen. Dat kan alleen in combinatie met het creëren van habitat voor natuurlijke vijanden in of om de kas. Volgens onderzoek blijkt dat er meer natuurlijke vijanden in ecologische bermen zitten dan in gangbaar gemaaide bermen die om de kas staan (Messelink et al., 2019).

Idee 6. Nieuw gewasbeschermingsmiddel ontwikkelen

De huid en veren van de zwarte pitohui vogel zou waarschijnlijk predatoren en ecoparasieten kunnen afweren door een steroïde alkaloïde dat zij halen uit hun dieet. Uit hun voedsel, dat bestaat uit bessen en insecten, halen zij het steroïde alkaloïde ‘homobatrachotoxin’ en slaan dat

op in hun veren en huid. Deze stof weert ecto-parasieten en predatoren. Uit laboratorium proeven blijkt dat luizen een veel grotere mortaliteit op pitohui veren hebben dan op niet giftige veren. Luizen vermijden de veren om te eten of zelfs om erop te rusten (Engel, 2002). Zou de stof die de pitohui vogel opslaat in zijn huid toegepast kunnen worden in de ontwikkeling van een nieuw gewasbeschermingsmiddel tegen luis?

E Hoe een luis te bestrijden

Bestaand probleem: verhaal tuinders

Er is volgens de tuinders eigenlijk geen goede oplossing voor het bestrijden van luis. Luis werd door hen veelal chemisch goed bestreden. Door het wegvallen van het middel cruiser wordt bestrijding een stuk ingewikkelder. De huidige middelen zijn niet prettig in de toepassing en werken niet breed genoeg. Daardoor moet er vaak gespoten worden op het gewas, waardoor arbeiders in aanraking komen met giftige dampen. Het blijkt echter in andere teelten wel mogelijk luis biologisch te bestrijden. Waarom dan niet in sla en potplanten?

Inzet Natuurlijke vijanden

Sluipwesp

De sluipwesp is een veel gebruikte bestrijder, maar die laat geparasiteerde luizen achter. Dit zorgt voor luis-residuen in het gewas, wat niet gewenst is.

Het lieveheersbeestje

Het lieveheersbeestje heeft een grote populatie nodig om zelf te overleven. Deze hoeveelheid luis die een lieveheersbeestje nodig heeft ligt boven de schadedrempel van de teler. Lieveheersbeestje wordt niet toegepast.

De galmug

De galmug werkt zeer goed, omdat hij individuen goed weet te lokaliseren en te verwijderen. Daardoor werkt de soort preventief en voorkomt hierdoor een luizenuitbraak. Echter, hij kruipt niet diep genoeg de krop in, waardoor de luizen die diep in de krop zitten niet verwijderd worden.

De zweefvlieg

De zweefvlieg kan wel diep de slakrop inkruipen en daar luis vangen. De zweefvlieg laat echter een eiwitachtige substantie achter. Dat levert geen schoon gewas op.

Insectvrij product afleveren

Het argument van de tuinders om geen biologische bestrijding toe te passen is tevens dat een gewas schoon het gebouw moet verlaten. Er mogen geen plagen maar ook geen natuurlijke vijanden in het gewas gevonden worden.

Daarmee lijken de bestaande oplossingen nog niet goed genoeg inzetbaar.

Nieuwe oplossingen

Idee 7. Oplossing voor de toepassing met galmug: luizen lokken met geur

Het is mogelijk om tripsen te lokken met geur (Senent et al, 2019). Doordat tripsen een bepaalde geur ruiken, komen ze voorschijn, waar zij vervolgens geparasiteerd kunnen worden. Kunnen luizen ook uit diepe lagen in de krop gelokt worden met geur? In dat geval kan de galmug de luizen wel bereiken.

Idee 8. Product insectvrij afleveren

Vlak voor de oogst gaat het gewas door een ruimte die de lucht afvangt. Deze ‘stofzuiger’ zuigt alle insecten uit het gewas, waardoor het gewas schoon van vliegende insecten verkocht kan worden (zie F).

Succeskans luis verminderen

Döring (2014) schreef in literatuurreview over luis: *"How aphids find their host plants, and how they don't"*. Hij beschrijft hoe luis foerageert. Deze kennis is zeer interessant voor het ontwerp van luiswerende systemen. Hieronder zijn de meest interessante bevindingen genoemd. Samengevat beschrijft Döring het volgende.

Een luis vermenigvuldigt zich heel snel. Om als soort te overleven hoeven maar een paar nakomelingen succesvol te zijn. Na de geboorte gaan vliegen ze uit op zoek naar een hostplant. Daar zijn ze niet heel precies in. Maar hebben ze wel enige voorkeur. Luis heeft de voorkeur voor de kleur geel boven groen. Dit kan verklaard worden doordat gele planten een grotere kans hebben om geïnfecteerd te zijn met een virus, wat de luis blijkbaar aantrekkelijk vindt. Welk voordeel de luis zelf haalt uit virusoverdracht is nog niet duidelijk. Onderzoeken op het gebied van kleur waren trouwens niet altijd goed herhaalbaar, doordat de kleur 'geel' niet goed omschreven was. De mens ziet kleuren anders dan insecten. Een kleur geel voor het menselijk oog hoeft niet dezelfde kleur te zijn voor de insecten. Om de voorkeur van luis voor kleur goed te kunnen meten moet er in onderzoek gewerkt worden met precieze golflengtes.

Ze vliegen na de geboorte wat rond en op een gegeven moment laten ze zich vallen. Als de luis zich laten vallen dan gaat ze op onderzoek uit. Is dit een host of niet? Bij elke plant waar ze landen, prikken ze eerst in het blad en dan besluiten ze of het een goede host is of niet. Dit bevordert virusoverdracht van luis ook op non-host planten. Is het wel een host dan blijft de luis zitten, is het geen host, dan vliegt ze weer verder op zoek naar een andere plant die wel een host is. Hier komt voor de luis risicoanalyse om de hoek kijken. Hoeveel energie kost het om een nieuwe host te zoeken, en hoe groot is de succeskans om er uiteindelijk een te vinden. Er zijn formules die hebben uitgerekend hoe de luis reageert na landing.

Luizen reageren ook na een predatie. Stel dat er een vijand een luizenpopulatie aanvalt dan zal de luis een geur uitscheiden die andere luizen waarschuwt. En luis in gevaar zal zich bijvoorbeeld onder het blad verstoppen, wegvliegen of zich prompt op de grond laten vallen. Hierdoor kan een predatieaanval voor een verdere verspreiding van de luizenpopulatie zorgen waardoor het luizenprobleem vergroot kan worden bij inzet van natuurlijke vijanden.

Idee 9. Oplossing: vermeerderingssnelheid van luis verlagen

In een kas is het slagingspercentage van een luizenkolonie die zich laat vallen natuurlijk bijzonder groot. Het is altijd een hostplant waar hij op valt, bovendien is de dichtheid van het gewas ook bijzonder groot vergeleken met een natuurlijke situatie. Dit zorgt dus snel voor een excessieve groei van de populatie. Om de succeskans van een luizenpopulatie te verkleinen zijn de volgende oplossingen denkbaar.

Idee 9a. Een luis die op de grond valt overlijdt

Een luis die in de natuur per ongeluk op de grond belandt in plaats van op het gewas heeft eigenlijk pech. Want de kans dat hij weer opvliegt vanaf de grond is kleiner dan vanaf het gewas, doordat er organismen in de grond leven. De bodemorganismen vangen de luis af voordat hij weer op kan vliegen. Een mulchlaag onder het gewas in de natuur heeft daarmee een luiswerende werking. Een luis die zich op de grond laat vallen in de kas zou eigenlijk niet meer moeten kunnen opvliegen. Een oplossing is om ónder het gewas een luizenval te maken.

Idee 9b. Luis afleiden met kleur

Een luis heeft de voorkeur voor geel boven groen. Door gele netten op te hangen zal de luis daar misschien eerder op afkomen dan op het loof van een gezond gewas. Het is dan de bedoeling dat de netten meteen de luis afvangt. Het voordeel van werken met speciaal geel zou kunnen zijn dat het specifiek luis aantrekt in combinatie met geur van huidige plakvallen, waardoor 'goede' insecten ongestoord blijven. Of dat zo is moet verder onderzocht worden. Huidige insectenvallen

werken op basis van een geur waar ze op afkomen en een plakval. Het geel zal insecten ook wel allerlei aantrekken.

Idee 9c. Luis afleiden met geur/ non host planten

Luis reageert op geur, maar binnen één meter afstand (Döring, 2014).
Monoterpenen zijn stoffen in planten die een sterke geur afscheiden die insecten aantrekken of juist afstoten. Sommige van deze monoterpenen hebben antimicrobiële eigenschappen, zoals tijmolie om de plant tegen ziekten te beschermen. Vogels leggen kruiden in hun nest. Deze kruiden blijken een parasietwerende werking te hebben. Kruiden die vogels gebruiken zijn lavendel, madeliefje, appelmunt (Shuker, 2019) .

Onderzocht kan worden of het mogelijk is om met geur te werken van kruiden gebruikt door vogels in hun nest. Sla op goten kan afgewisseld worden met teelt van basilicum, koriander, bieslook, appelmunt. Wat doen deze kruiden met weerbaarheid? Welke kruiden?

Idee 10. Plantenencyclopedie met nuttige eigenschappen van kruiden ten behoeve van biodiverse akker- en tuinbouw

Er bestaan verschillende plantenencyclopediën. Zo zijn er veel encyclopediën van planten voor ontwerp van tuinen. Waarom? Omdat landschapsontwerpers systemen ontwerpen met planten. Daarvoor is het voor hen nodig te weten hoe groot planten worden, hoe lang ze bloeien, welke grondsoort zij goed groeien (zand, klei, arme rijke bodem) of zij liever in de zon/ halfschaduw of schaduw staan. Wanneer zij bloeien in het seizoen. Er zijn encyclopediën van planten voor medicinale toepassingen, er zijn encyclopediën voor meerjarige voedselgewassen in permacultuur/ voedselbossen. Er zijn echter geen encyclopediën van planten voor functionele biodiversiteit. Welke relatie hebben planten voor vogels en insecten? Insecten, bijen en vogelsterfte is een urgent probleem. Echter de precieze relatie met wilde akkerbloemen is onbekend. Deze kennis samengevat in een naslagwerk is van wezenlijk belang voor het ontwerpen van biodiverse akker- en tuinbouwsystemen die passen binnen een rendabel bedrijfsmodel. Onkruiden staan bekend om hun negatieve effecten. Met name hun concurrentie met het hoofdgewas is berucht, maar ook hun eigenschap als waardplant voor plagen.

Van alle onkruidsoorten geven maar een paar een echt concurrentieprobleem met het hoofdgewas. Dit is niet alleen voor onkruiden zo, maar geldt eigenlijk voor alle ziekten en plagen waar de akker en tuinbouw mee te maken heeft. De kennis over kansen en bedreigingen van onkruiden is echter niet makkelijk vindbaar. Om met biodiversiteit te kunnen ontwerpen als ‘functionele tuinbouwarchitect’ is een plantenencyclopedie noodzakelijk. In de encyclopedie zou moeten staan hoe invasief een onkruid is. Welke relatie planten en insecten hebben met elkaar. Welke relatie vogels hebben met planten. Waarom zijn planten belangrijk voor vogels en insecten, komen zij op nectar en stuifmeel af, op zaden, of gebruiken zij inhoudsstoffen? Welke stoffen bevatten deze onkruiden die vogels en insecten gebruiken of juist weren? Deze plantenencyclopedie zal in veel toekomstige studies een besparing in tijd en geld opleveren, omdat direct begonnen kan worden met onderzoek naar de grootte van het effect en de logistieke inzet van planten, alvorens er onderzoek gedaan moet worden naar wat überhaupt het aanbod van wilde planten is. Deze encyclopedie kan op tal van wijze gebruikt worden, namelijk:

Idee 11. Etherische oliën tussen het gewas

Voor het onttrekken van etherische oliën uit kruiden die op het gewas gespoten kunnen worden of in potjes tussen het gewas kunnen worden gezet. Zo is bewezen dat potjes met uienolie tussen de peen de wortelvlieg weert (Broek R. van den, 2010).

Idee 12. Mengteelt

Er kunnen mengteelten ontworpen worden met kruiden op basis van hun geur. Mengteelten zijn effectief gebleken om de slagingskans van een plaag voor het vinden van een host te verlagen. Het artikel van Döring (2014) over fourageergedrag van luis laat zien dat poloculturen een

reducerende werking hebben op de vermenigvuldiging van luis. Is een monocultuur eigenlijk altijd wel de beste teeltoplossing? Zou het logistiek haalbaar zijn om meerdere gewassen in rijen te telen? Daar zou onderzoek naar gedaan kunnen worden. Speciale kruiden hebben een bijzondere werking op insecten. Vogels gebruiken lavendel om hun nest parasietvrij te houden. Potplantenkwekers kunnen lavendel, tijm, munt gaan telen in hun kas én verkopen. Slatelers kunnen rijen basilicum, koriander, misschien wel bieslook telen in hun gewas. Zeker voor de telers op water zou er toch wat mogelijk moeten kunnen zijn? Zij telen al meerdere gewassen, zoals kropsla, tricolore sla en paksoi in een kas. In hoeverre de mengteelten de slagingskans voor luis verminderen moet eerst verder onderzocht worden, eigenlijk zal dat onderzoek gepaard moeten gaan parallel aan het onderzoek naar de logistieke haalbaarheid voor mengteelten bij tuinders.

F Hoe komt een plant vrij van insecten de kas uit

Bestaand probleem: verhaal tuinders

Volgens de tuinders was biologische bestrijding lastig vanwege de strenge eis van de afnemers dat er geen plaag maar ook geen natuurlijke vijand in het gewas gevonden mag worden. Om deze reden waren eigenlijk alle tuinders terughoudend op het gebied van biologische gewasbescherming.

Nieuwe oplossingen

Idee 13: Stofzuigen

Een oplossing om planten vrij van insecten de kas uit te krijgen is de stofzuiger. Vlak voor de oogst worden de planten gestofzuigd. Alle vliegende insecten worden opgezogen, zodat het gewas insect vrij de kas verlaat.

De stofzuiger werd ontwikkeld in de akkerbouw, daar reed een trekker door het gewas om insecten te stofzuigen (Van den Broek, 2008). Dit bleek een succesvolle methode om insecten uit het gewas te halen. Resultaat van de stofzuiger in de akkerbouw was dat alle insecten die zich niet vasthechten aan de plant effectief verwijderd worden uit het gewas. In de akkerbouw bleek de bewerking echter lastig uitvoerbaar omdat er wekelijks gestofzuigd moest worden, wat arbeid en bodemverdichting tot gevolg had. Maar in de tuinbouw is de toepassing anders. Daar kan vlak voor de oogst het gewas door een stofzuiger gehaald worden.

De stofzuiger maakt geen onderscheid tussen plaaginsecten en vijanden. Daarmee is de inzet met name geschikt aan het einde van de teelt. Ook gedurende de teelt kan natuurlijk in de kas worden gestofzuigd, alleen dan is de vraag hoe de inzet goed te plannen.

Ook is de vraag wat te doen als er nog eitjes en poppen vastgeplakt zitten aan het gewas, die niet opgezogen worden, maar wel in een later stadium uit kunnen komen. Daarvoor is deze methode alleen inzetbaar samen met preventie in een eerder stadium.

Figuur 1. De Beetle Eater in werking in een witte kool gewas.

Discussie

Door strengere regelgeving op het gebied van gewasbescherming zijn veel middelen, waar tuinders jarenlang op bouwden, niet meer toegestaan. Tuinders weten daardoor niet goed hoe bestaande knelpunten zonder deze middelen op te lossen. Deze studie betreft een vooronderzoek naar knelpunten van tuinders en betreft een zoektocht naar nieuwe oplossingen.

In de slateelt is de markt in ontwikkeling door een toenemende vraag naar voorgesneden sla, concurrentieteelten op water en toenemende ziektedruk in de bodem. Door snelle ontwikkelingen in de slasector zijn tuinders beducht voor concurrentie van collega's. Dit speelde minder in de sierteeltsector.

Belangrijke aandachtspunten op dit moment zijn het klimaat en duurzaamheid. Vroeger was optimalisatie van productieprocessen primair doel. Tegenwoordig kan systeemoptimalisatie niet meer plaatsvinden zonder duurzaamheid in acht te nemen. Dat betekent dat er misschien andere keuzes gemaakt moeten gaan worden dan vroeger.

Alle tuinders geven aan graag duurzamer te willen telen en zijn bereid mee te denken over oplossingen. In het rapport zijn meerdere ziekten en plagen aan de orde gekomen. Uiteindelijk lag de nadruk op de bestrijding van luis omdat dat het grootste knelpunt was voor alle tuinders. In dit rapport zijn alle fases van het ontstaan van de luispopulatie tot aan de oogst gelijkwaardig gemaakt. Door het werken vanuit een biologische uitgangspunt zal het helpen om in elke fase actie te ondernemen. Effect in elke individuele fase zal namelijk doorwerken in het eindresultaat. Zo wordt de kans op explosieve groei van een plaag verminderd.

Tuinders noemden dat zij niet werden opgeleid om na te denken in termen van systeeminnovatie. Zij noemen dat zij op een statische manier onderwijs hebben gehad. "Dit is het probleem en dat is de oplossing". "Ziekten en plagen kunnen voorkomen in een gewas en de oplossing is de spuitkalender". Deze statische manier van lesgeven werkt uiteindelijk door bij ondernemers op de continue innovatie waar de sector mee te maken heeft. Zij zien dat collega's hierdoor moeite hebben om in te spelen op ontwikkelingen. Door een vak als "teeltontwikkelingen door de tijd", of een vak als "innovatief creatief ondernemerschap" op te nemen in het lager en middelbaar beroepsonderwijs kan helpen om ook de tuinders die nu geen 'voorloper' zijn open te stellen voor nieuwe technieken.

Bij het zoeken naar duurzame oplossingen zal soms meer rekening gehouden moeten worden met de beperkingen van de natuur, maar ook met de kansen die de natuur biedt.

Literatuur

Babu AM, Kumar JS, Kumar V, Sarkar A; Datta RK (2003).Tropic failure of Phyllactinia corylea contributes to the mildew resistance of mulberry genotypes Mycopathologia, 156: 207–213

Benyus, J.M. (2002). Biomimicry: Innovation Inspired by Nature. Harper Perennial.

Bodanis, D. (1992). The Secret Garden: Dawn to Dusk in the Astonishing Hidden World of the GardenSimon & Schuster. Pagina 81.

Biogroei (2019). Badluisschade? Wat doen bladluizen aan schade? https://www.biogroei.be/kenniscentrum/bladluizen/bladluisschade

Broek R. van den, F. van Alebeek, R. Gruppen, J. H. Kamstra en M. Vlaswinkel (2008). Perspectieven van een stofzuiger in de koolteelt. Biokennis. https://edepot.wur.nl/39722

Broek R. van den, R. Gruppen, J.H. Kamstra (2010). Biologische beheersing wortelvlieg (Psila rosae)in 2009. PPO nr. 3250033919. Döring, T. F. (2014), How aphids find their host plants, and how they don't. Ann Appl Biol, 165: 3-26. doi:10.1111/aab.12142

CBS (2019). Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar regio. Gewijzigd op: 20 november 2018. https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/80780ned/table?dl=1AC7C

Engel, C. (2002). Wild Health: How Animals Keep Themselves Well and What We Can Learn From Them.

Horen, van L. Bac, A. (2017). Volop kansen voor de Nederlandse sierteelt. Strategie bepalen voor ketenpositie biedt profijt. RaboResearch. September 2017.

Holmgren, D. (2002). Permaculture: Principles and Pathways beyond Sustainability. Holmgren Design Services.

Janse, J. (2017). Diffuus licht en lichtspectrum in relatie tot bestuiving, zetting en insecten bij tomaat. Literatuuronderzoek in opdracht van Koppert Biological Systems. Rapport WPR-702.

Shuker, N. Dr. Karl P. (2019). The Hidden Powers of Animals: Uncovering the Secrets of Nature. Marshall Editions Ltd.March 19.

Mallais, M.en W.J. Ravensberg (2003). Kennen en herkennen. Levenswijze van kasplagen en hun natuurlijke vijanden. Koppert Biological Systems.

Messelink, G.J. Holstein, R. van, Bloemhard, C. Woelke, J. OPzinga, W. Grashof, C. (2019) wur. PlantgezondheidsEvent 2019.

Senent, L.C., Huang, T., Kruidhof, M. Messelink, G. (2019). Activering van trips met geuren. PlantgezondheidsEvent 2019.

Waarlo (2019). Robot weet de weg zonder gps dankzij woestijnmier. De Volkskrant, 23 februari 2019.