

Afstudeerscriptie

Tripsbeheersing in het gewas sluitkool



Auteur: Melvin Veldman

Tripsbeheersing in het gewas sluitkool

**“Wat zijn de mogelijkheden voor de
beheersing van het insect trips in het
gewas sluitkool”**

Auteur:

Melvin Veldman
Middenweg 455
1704 BB, Heerhugowaard
Mobiel: +31 648327847
Mail: melvinveldman.92@live.nl
Mail: 3019814@aeres.nl

Opleiding:

Tuin-Akkerbouw Ondernemerschap

Opdrachtgever:

Aeres Hogeschool
De Drieslag 4
8253 CV Dronten

Afstudeerdocent:

Ir. CE (Kees) Westerdijk
Mail: k.westerdijk@aeres.nl
Mobiel: +31 651008810
Telefoon: +31 880205958



Heerhugowaard, 14 augustus 2017

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie over het thema “Tripsbeheersing in het gewas sluitkool” geschreven door Melvin Veldman, student op de Aeres Hogeschool Dronten. Hier volg ik de opleiding Tuin-Akkerbouw Ondernemerschap en in het kader van deze opleiding schrijf ik in mijn laatste studiejaar mijn afstudeerscriptie over het eerder genoemde onderwerp.

De keuze voor dit onderwerp is ontstaan door mijn eigen ervaringen met een tripsaantasting in het gewas sluitkool en de gevolgschade die het met zich meebrengt. Het letterlijk zien van de schade en daarbij merken wat de schade van trips is ondanks alle inzet van gewasbeschermingsmiddelen en andere maatregelen gedurende het teeltseizoen op onder andere het thuisbedrijf heeft mij doen besluiten mijn scriptie te schrijven over dit onderwerp. Daarnaast hebben een aantal aanknopingspunten afkomstig uit het eerste tot en met halverwege het vierde jaar van de opleiding ervoor gezorgd, dat ik heb kunnen zien dat er veel meer mogelijk is binnen de teelt van sluitkool als dat er momenteel op de meeste bedrijven gedaan wordt. Mede door de sterk vergrijzende groep sluitkooltelers, raakt de algemene kennis steeds meer achter of is simpelweg niet meer van deze tijd. Tijden veranderen en de meeste sluitkooltelers zijn (nog) niet mee veranderd wat betreft bedrijfsvoering en nieuwe technieken. Met behulp van dit rapport hoop ik dat ik de sluitkooltelers van de toekomst aanwijzingen en/of aanbevelingen kan geven die mogelijk kunnen leiden tot een eenvoudiger beheersing van het insect trips in het gewas sluitkool.

Voor het samenstellen en schrijven van deze scriptie wil graag iedereen bedanken die heeft bijgedragen aan de totstandkoming van dit rapport. Daarnaast wil ik in het bijzonder Tuindersbedrijf C.J.M. Veldman en Zn. uit Heerhugowaard bedanken voor het onder andere het aandragen van het onderwerp en voor het bieden van de mogelijkheid om mogelijk een aantal aanbevelingen in de praktijk te kunnen toepassen en de theorie te verifiëren met de praktijk. Als laatste wil ik graag mijn afstudeerdocent Kees Westerdijk van de Aeres Hogeschool te Dronten bedanken voor de ondersteuning en het mede bepalen van de juiste koers binnen mijn afstudeerscriptie.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Melvin Veldman
Heerhugowaard, 14 augustus 2017

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting	6
Zusammenfassung	7
1. Inleiding	8
1.1 Hoofdvraag en deelvragen	13
1.2 Doelstelling	13
2. Plan van aanpak	14
3. Voorbereiding teelt	16
3.1 Bodemvruchtbaarheid en een weerbaarder gewas	16
3.1.1 Grondbewerking	16
3.1.2 Organische stof	17
3.1.3 Vruchtwisseling en groenbemesters	17
3.2 Meer tripsen na milde winter?	18
3.3 Kenmerken van sluitkool die mogelijk invloed hebben op een aantasting door trips	19
3.4 Verschillen tussen rassen	20
3.5 Aanbod van sluitkoolrassen en relatie tot trips	20
3.5.1 Witte koolrassen van Bejo Zaden	21
3.5.2 Witte koolrassen Syngenta	21
3.5.3 Witte koolrassen Rijk Zwaan	21
3.5.4 Witte koolrassen Hazera	22
3.5.5 Rassenonderzoek sluitkool 2011/2012 en 2012/2013	22
4. Teeltmaatregelen	23
4.1 Invloed van bemesting op de weerbaarheid van een plant	23
4.1.1 Calcium/magnesium verhouding	23
4.1.2 Calcium: Onderschat, maar zeer belangrijk voor weerbaarheid van plant	23
4.1.3 Borium: Bevordert de opname van calcium	24
4.1.4 Zwavel: Tegenwoordig steeds vaker een tekort	25
4.1.5 Kalium: Basis voor opbrengst en kwaliteit	26
4.1.6 Stikstof: Relatie tussen nitraatgehalte in de plant en trips	27
4.2 Toepassen van gewasbeschermingsmiddelen ter bestrijding van trips	29
4.2.1 Contactinsecticiden en hulpstoffen	29
4.2.2 Systemische insecticiden ter bestrijding van trips	32
5. De effectiviteit van chemische insecticiden verhogen	35
5.1 Weer en gewasbescherming	35
5.1.1 Opname door het gewas, weersomstandigheden en formulering	35
5.1.2 Temperatuur en insecticiden	35

5.1.3 Invloed van de waslaag op gewasbeschermingsmiddelen	36
5.2 Insecticiden en druppelgrootte bij toepassing	37
5.3 Waterhoeveelheid	38
5.4 Wanneer spuiten tegen trips	38
6. Overige mogelijkheden geïntegreerde bestrijding	39
6.1 Groene gewasbeschermingsmiddelen ter bestrijding van trips	39
6.2 Mogelijkheden van Koppert Biological Systems	39
6.3 Trips monitoren	40
6.4 Trips voorspellen aan de hand van temperatuur	40
6.5 Natuurlijke vijanden	41
6.5.1 Insecticiden en natuurlijke vijanden	41
6.6 Beregenen tegen trips	41
6.7 Toekomst: geïntegreerde bestrijding wordt pure noodzaak	42
7. Praktijkervaringen met trips in sluitkool	43
7.1 Omgevingsfactoren	43
7.2 Spuitedoppen	43
7.3 Plantdatum	44
8. Discussie	45
8.1 Samenvatting belangrijkste resultaten per deelvraag	45
8.1.1 Voorbereiding teelt	45
8.1.2 Teeltmaatregelen	46
8.1.3 De effectiviteit chemische insecticiden verhogen	47
8.1.4 Overige mogelijkheden geïntegreerde bestrijding	48
8.1.5 Praktijkervaringen van sluitkooltelers	48
8.2 Reflectie op het onderzoek	49
9. Conclusie en aanbevelingen	50
9.1 Antwoorden en conclusies deelvragen	50
9.2 Beantwoording en conclusies hoofdvraag	53
Bijlage I: Informatieaanvraag over compost ter bestrijding van trips	60
Bijlage II: Informatieaanvraag over trips in sluitkool van veredelaar Bejo Zaden	61
Bijlage III: Informatieaanvraag van trips in sluitkool van vertegenwoordiger van Bejo Zaden	62
Bijlage IV: Geadviseerde kaligiften op basis van gewassen en het K-getal	65
Bijlage V: Lijst toegelaten middelen in sluitkool 2017	66
Bijlage VI: Relatie werking pyrethroiden in combinatie met het weer	68
Bijlage VII: Checklist schriftelijk rapporteren	69

Samenvatting

Het onderwerp van dit rapport is gericht op het steeds grotere wordende probleem van tabakstrips in het gewas sluitkool. Door een verandering van de weersomstandigheden en het steeds beperkter worden van het aanbod gewasbeschermingsmiddelen in de gehele land- en tuinbouw is het voor het insect trips eenvoudiger om te overleven met grote problemen in diverse gewassen als gevolg. In dit rapport is er voor sluitkooltelers inzichtelijk gemaakt welke maatregelen leiden tot een betere beheersing van trips in het gewas sluitkool. Aan de hand van voornamelijk literatuuronderzoek en aanvullende kennis en expertise van een aantal experts binnen dit onderwerp, zijn verschillende maatregelen en mogelijkheden ter voorkoming en ter bestrijding van trips in teelt van sluitkool beschreven.

In de voorbereiding van de teelt van het gewas sluitkool is er nog veel te winnen in het verhogen van de bodemvruchtbaarheid en daarmee automatisch in de weerbaarheid van de plant. Voornamelijk de wijze van grondbewerking, vruchtwisseling, het gebruik van compost en groenbemesters kunnen bijdrage aan een actiever bodemleven en een hogere bodemvruchtbaarheid. Daarnaast is de keuze voor een bepaald ras gecombineerd met de plantdatum bepalend voor de gevoeligheid voor trips. Groeikrachtige rassen zijn gemiddeld genomen sterker tegen trips evenals plantingen op een latere plantdatum.

In de teeltuitvoering is de bemesting van sluitkool van invloed op de gevoeligheid voor trips, hierbij is stikstofgift het meeste bepalend voor de mate van gevoeligheid. Hoge stikstofgiften in het groeiseizoen leiden tot een hoger suikerpercentage in de plant en tot een grotere gevoeligheid voor trips. Het verdelen van stikstofgiften in het groeiseizoen en dit combineren met het meespuiten van vloeibare meststoffen in de schimmelbestrijding van sluitkool voorkomt dit probleem.

In de gewasbescherming zijn groeiomstandigheden van het gewas en de weersomstandigheden voor, tijdens en na het toepassingsmoment van groot belang voor de mate van effectiviteit van een bespuiting tegen trips. Daarnaast blijkt dat de keuze van gewasbeschermingsmiddelen bij de juiste omstandigheden gecombineerd met hulpstoffen als uitvloeiers en lokstoffen doeltreffend kunnen werken tegen trips. Voor alle toegelaten insecticiden in sluitkool geldt dat deze met minimaal 300-400 liter water per hectare moeten worden gespoten. Alle toegelaten insecticiden met uitzondering van Movento moeten met een fijne druppelgrootte voor een effectieve bestrijding worden toegepast.

Het beheersbaar maken van insect trips in het gewas sluitkool wordt niet door een specifieke maatregel gedaan, maar een combinatie van diverse maatregelen kan ervoor zorgen dat een aantasting beperkt blijft of zelfs kan worden voorkomen. Zo lang er nog geen goede alternatieven voor de huidige gewasbeschermingsmiddelen op de markt komen voor de bestrijding van trips in sluitkool, zijn maatregelen in de teeltvoorbereiding en de teeltuitvoering om met name het gewas weerbaarder te maken de enigste oplossing op korte maar ook op lange termijn.

Zusammenfassung

Das Thema dieser Bachelorarbeit richtet sich auf das immer größer werdende Problem, des Schädling Thripse in dem Gewächs Kohl. Durch die Veränderungen des Klimas und das zunehmende begrenzte Angebots an Pestiziden im gesamten Landwirtschaft und Gartenbau, wird es für den Schädling immer einfacher zu überleben und kann er somit immer häufiger größere Schäden an den Pflanzen anrichten. Mit Hilfe dieser Arbeit soll für die Landwirte eine Übersicht geschaffen werden, mit welchen Maßnahmen sie den Schädling Thripse in dem Gewächs besser beherrschen können. Anhand einer Literaturrecherche und dem zusätzlichen Wissen und der Expertise von Experten, wurden verschiedene Maßnahmen und Möglichkeiten zur Bekämpfung von Thripse bei Kohl beschrieben.

Bei der Vorbereitung für den Anbau von Kohl, kann viel durch die Bodenfruchtbarkeit und der dadurch entstehenden Resistent der Pflanze viel gewonnen werden. Vor allem die Art und Weise der Bodenbearbeitung, des Fruchtwechsels, dem Gebrauch von Kompost und Gründüngung können an einem aktiveren Bodenleben und einer höheren Bodenfruchtbarkeit beitragen. Darüber hinaus ist die Wahl für eine bestimmte Sorte und dem Pflanzdatum sehr bestimmend für die Empfindlichkeit für Thripse. Kräftige Sorten und Sorten die spät gepflanzt werden sind nicht so empfindlich für Thripse.

Während der Wachstumsphase hat das düngen des Kohls einen großen Einfluss auf Thripse, hierbei hat vor allem das Mittel Stickstoff einen großen Einfluss auf den Grad der Empfindlichkeit. Ein hoher Stickstoffanteil während der Wachstumsphase führen zu einem höheren Zuckergehalt in der Pflanze und somit auch zu einer größeren Empfindlichkeit für Thripse. Das Verteilen von Stickstoffen während der Wachstumsphase in Kombination mit Flüssigdünger gegen Schimmelbefall vermeidet das Problem.

Im Pflanzenschutz haben die Wachstumsbedingungen von der Pflanze und die Wetterbedingungen vor, während und nach dem Anwendungsmoment einen großen Einfluss auf die Effektivität der Behandlung gegen den Schädling. Es scheint auch, dass die Wahl von Pflanzenschutzmitteln die im richtigen Moment mit andere Hilfsstoffen wie Benetzungsmittel und Lokstoffen kombiniert werde, am besten helfen. Für alle zugelassenen Insektiziden für das Gewächs Kohl gilt, dass diese minimal mit 300-400 Liter Wasser pro Hektar gespritzt werden dürfen. Alle zugelassenen Insektiziden, mit Ausnahme das Mittel Movento, müssen für eine effektive Bekämpfung mit einer feinen Tropfengröße eingesetzt werden.

Das Eingrenzen des Schädling Thripse kann nicht mit Hilfe einer einzigen Maßnahme, sondern in Kombination mit verschiedenen Maßnahmen dafür sorgen, dass ein Befall gering oder sogar komplett bekämpft werden kann. Solange es noch keine guten Alternativen für die heutigen Pflanzenschutzmittel auf den Markt gibt, sind Maßnahmen in der Vorbereitung für den Anbau und während der Wachstumsphase von großer Bedeutung.

1. Inleiding

Het insect trips lijkt in de laatste jaren in diverse gewassen in zowel de kas als in de open lucht steeds vaker voor problemen te zorgen. De twee soorten trips die schade aanrichten in gewassen zijn voornamelijk de Californische trips (*Frankliniella occidentalis*) die schade toedoet aan kasgewassen zoals komkommer, paprika, aubergine, roos, chrysant, gerbera en anjer, en de tabakstrips (*Thrips tabaci*) die ook schade toedoet aan kasgewassen maar de laatste jaren steeds meer schade aanricht in de akkerbouw- en vollegrondsgroentengewassen zoals prei, uien en sluitkool (rode en witte kool). De stijging van de populatie tabakstrips in de akkerbouw en vollegrondsgroentengewassen is waarschijnlijk te wijten aan het feit dat de klimatologische omstandigheden veranderen naar periodes die langer warm en droog zijn en gunstig voor de ontwikkeling en voortplanting van trips. Daarnaast zijn de winters milder waardoor het voor de populatie tripsen eenvoudiger is om te overleven. De tabakstrips is een insect dat van oorsprong veel voorkomt in kasgewassen. De kans is daarom heel aannemelijk dat veel tabakstrips naar uien, prei en sluitkool komt een gevolg is van een te grote populatie tripsen in kassen, wat komt door het beperkter worden van het gebruik van chemische middelen in tuinbouwkassen, vollegrondsgroenteteelt, akkerbouwgewassen en bloembollenteelt (Gerritsma & Nijman, 2016).

In het gewas sluitkool en dan vooral in witte kool en rode kool is de tabakstrips een steeds groter probleem aan het worden in zowel de teelt van het gewas en naderhand in de verwerking van het product voor de leveringen aan de versmarkt en retail. Het grootste gedeelte van de geteelde witte- en rode kool voor de versmarkt wordt geteeld in de provincie Noord-Holland, de meeste van deze telers voeren de teeltwerkzaamheden, de oogst en verwerking zelf uit. Telers komen daardoor meerdere malen in aanraking met de schade die het insect trips mee zich meebrengt zowel in de teelt, oogst, bewaring en de verwerking van het product. De schade die trips aan gewassen doet is vooral cosmetische schade of fysiologische schade dit komt doordat het een zuigend insect is dat na aanprikken van het gewas er wondweefsel ontstaat dat bruin en ruw is en aanvoelt als schuurpapier. Tripsschade kan in het gewas sluitkool als beste gezien worden als verlies van kwaliteit dit resulteert in meer afval en meer werk bij het schonen om het product klaar te maken voor verkoop dit betekent meer kosten voor minder netto af te leveren kilo's. Voor sluitkoolgewassen ontstaat de meeste zichtbare schade door trips in de maanden augustus, september en oktober nadat de meeste uien strijken en trips op zoek gaat naar een ander gewas als voedingsbron (Voorrips, Steenhuis, Allema, Tiemens-Hulscher, & Lammerts van Bueren, 2007).

De ontwikkelingen van het klimaat en het beperkter worden van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in sluitkool zorgen ervoor dat het voor het insect trips eenvoudiger wordt om te overleven en te vermeerderen op het gewas sluitkool. Deze feiten baren veel sluitkooltelers zorgen en is dan ook de aanleiding voor het schrijven van dit rapport, om sluitkooltelers te ondersteunen in het beheersbaar maken van de schade door het insect trips in het gewas sluitkool. Sluitkool is in Nederland een relatief klein gewas en in 2016 werd in Nederland ongeveer 1600 hectare witte kool en 550 hectare rode kool geteeld (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2017). De provincie Noord-Holland is hierbij verreweg de grootste aandeelhouder van het totale areaal met ongeveer 1450 hectare witte kool en 330 hectare rode kool (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2017). Hierbij moet wel vermeld worden dat het areaal witte kool in Noord-Holland deels is bestemd voor de productie van zuurkool en voor deze doeleinden is schade door trips op kool geen probleem voor de verwerking, exacte cijfers zijn niet bekend maar naar schatting omvat die een oppervlakte van ongeveer 200 hectare. De doelgroep waarvoor dit rapport is geschreven omslaat alle sluitkooltelers in Nederland. Met als belangrijkste groep, de sluitkooltelers in de provincie Noord-Holland met een areaal van 1250 hectare witte kool met als teeltdoel telen voor de versmarkt, retail en snijderijen. Het afleveren van sluitkool aan deze groep afnemers, is een tripsaantasting niet wenselijk en zorgt voor veel telers voor grote problemen bij de verkoop van het product.

Het uitwerken van dit vraagstuk is ontstaan door praktijkervaringen van sluitkooltelers uit de omgeving van Heerhugowaard. Volgens deze telers wordt de tripsaantasting op witte kool in dit gebied over het algemeen als eerste geconstateerd met als gevolg de meeste schade in deze regio van een sluitkoolteeltgebied Noord-Holland. De reden waarom Heerhugowaard relatief eerder en een grotere aantasting heeft door trips is volgens telers te wijten aan het feit dat er in de omgeving relatief veel kassen zijn met bloemen en kasgroenten en het feit dat Heerhugowaard veel kleine percelen heeft die in de luwte liggen van gebouwen, huizen, kassen en dergelijke wat volgens telers ook een reden kan zijn voor een grotere aantasting door trips.

Door veel sluitkooltelers wordt vaak aangenomen dat in het groeiseizoen op het moment dat er wordt gestart met de oogst van graangewassen en graszaden, de tripsen vanaf deze gewassen verplaatsen naar de koolgewassen, maar deze soort trips zorgt voor geen grote schade. Op deze gewassen zit namelijk vooral de akkertrips welke geen schade toedoeft aan sluitkool. Anderzijds is het wel zo dat de opbouw van de schadelijke tabakstrips vaak tegelijk samen valt met de oogst van graangewassen. (Redactie GFactueel, 2005) Over het algemeen wordt er gezegd dat de eerste grote vlucht tripsen kan plaatsvinden vanaf halverwege juli en vanaf dat moment duurt het ongeveer een maand voordat er een aantasting zichtbaar wordt. In de loop van der jaren zijn er door verschillende veredelingsbedrijven diverse sluitkoolrassen ontwikkeld en de praktijk wijst uit dat bepaalde raseigenschappen een negatieve invloed hebben op de aantasting door trips. Een ras dat in een relatief vroeg stadium start met koolvorming is per definitie gevoeliger voor een aantasting door trips ten opzichte van kool die laat start met koolvorming, omdat trips zich hier goed in kan beschermen tegen weersinvloeden en gewasbeschermingsmiddelen. Daarnaast heeft ook de dikte van de waslaag en de dikte van het blad ook invloed op de aantasting door trips, hoe dikker de waslaag en/of hoe dikker het blad van een koolplant des te minder is de tripsaantasting (Voorrips & Wolf, 2008). Nadeel is echter dat veel rassen die voor de lange bewaring, tot tien maanden na oogst, worden geteeld over het algemeen de eigenschap van dikker blad niet hebben en relatief gevoelig zijn voor trips. Dit is herleidbaar aan het feit dat lang te bewaren rassen vaak erg compact zijn en uit ervaring blijkt hoe compacter de kool hoe meer schade door trips. De aantasting van kool door trips begint zichtbaar te worden in de maanden september en oktober als de kool begint met afrijpen en klaar is voor de oogst en bewaring. Geoogste kool die de bewaring ingaat met een zichtbare aantasting door trips moet in de gaten gehouden worden. Zeer waarschijnlijk gaan er tripsen met de kool mee de bewaring in en gaan in de koelcellen ongestoord door met schade aanrichten, alleen door de lage temperatuur stopt de ontwikkeling van de trips en worden er geen eitjes meer gelegd. Verder is het suikergehalte (brix) van de plant ook bepalend voor de hoeveelheid schade door trips, hoe hoger het suikergehalte hoe zwaarder de aantasting door trips op een kool. Het suikergehalte van een plant kan variëren door verschillen in raseigenschappen maar de grootste oorzaak voor een hoger suikerpercentage is het rijpheidstadium van de kool. Als de kool rijp is en/of overrijp wordt komt de plant stil te staan en kan trips zijn gang gaan. Een rijp/overrijpe plant is in staat om meer suiker te produceren waardoor de kool aantrekkelijker wordt voor trips, en daardoor de aantasting groter wordt. Een stijging van het suikergehalte in de kool kan ook worden veroorzaakt door diverse stressomstandigheden in de teelt en/of door het weer. Voornamelijk in periodes van droogte in combinatie met slechte bodemcondities zoals structuurschade zorgen deze omstandigheden die inherent staan aan een verhoogde aantasting door trips. Als door dit soort invloeden de plant komt stil te staan, vind een stijging van het suikergehalte plaats die wederom zorgt voor een stijging van de aantasting door trips (Voorrips, et al., 2007).

Levenswijze

Tabakstrips is een klein insect van tot ongeveer 1,5 mm lang, deze zeer kleine insecten hebben twee paar vleugels waarmee ze zich eenvoudig kunnen verplaatsen. Het zijn zuigende insecten en de schade die optreedt in de gewassen is gevolgschade hiervan, het ontstaan van wondweefsel. Daarnaast kunnen tripsen veroorzakers zijn van de overdracht van plantenvirussen. De tabakstrips heeft een zeer brede reeks waardplanten zowel in de akkerbouw/vollegrondsgroente als bloemen, groente en fruit die geteeld worden in kassen. De levenswijze van een trips is op basis van vier stadia; het eistadium, twee larvestadia en het volwassenstadium. De twee larvestadia van tripsen worden ook wel het voorpop- en het popstadium genoemd, het verpoppen van trips gebeurt veelal in de grond of op andere beschermde en donkere plaatsen bijvoorbeeld in een koolplant. De voorplanting gebeurt voor het grootste gedeelte ongeslachtelijk en een tripsvrouwje legt in haar leven ongeveer 70-100 eitjes. De tabakstrips heeft een zeer korte ontwikkelingsduur wat betekent dat er meerdere generaties per jaar voorkomen (7 tot 12). De ontwikkelingsduur van de trips is afhankelijk van de temperatuur tot ongeveer drie weken, hoe warmer en droger het weer is hoe sneller de trips zich kan ontwikkelen en binnen korte tijd een enorme populatie opbouwen. Tripsen leggen de eitjes in het weefsel van een plant en wederom afhankelijk van het weer komen deze eitjes uit na vier tot negen dagen. De jonge tripslarven voeden zich net als volwassen tripsen met plantenweefsel en na het aanprikken van het blad reageert het gewas hierop en ontstaat de kenmerkende wondweefselstructuur dat aanvoelt als schuurpapier. Kenmerkend voor volwassen tripsen en tripslarven, is de voorkeur voor een beschutte plaats met voldoende voedsel, dit resulteert erin dat tripsen zich diep verschuilen in de kool. Tripsen voeden zich voornamelijk met gewassen met voor de tripsen een aantrekkelijke geur en kleur. Als de populatie tripsen in een gewas te groot wordt gaan tripsen in grote getallen op zoek naar een nieuwe voedselbron, hierdoor kan een aantasting van een gewas door tripsen erg snel gaan in een hele korte periode. Het gewasstadium en de oppervlakte van het blad zijn ervoor verantwoordelijk of een trips bij een plant blijft en of een trips zich daadwerkelijk gaat voeden (Voorrips, et al., 2007). Tripsen overwinteren zowel buiten als in niet gestookte kassen als pop in de grond, maar in verwarmde kassen kunnen tripsen ook overleven als volwassen trips of als larve. In de wintermaanden gaat het leggen van eieren het verpoppen van larve naar trips gewoon door maar in mindere mate als in de zomer. De poppen die overwinteren in niet verwarmde kassen of buiten, komen in het voorjaar bij een warme periode massaal uit en kunnen daardoor in korte tijd een grote populatie opbouwen (Biocontrole B.V., 2017). Voor sluitkool is dit in het voorjaar nog niet direct schadelijk omdat de meeste sluitkool op dat moment nog niet toe is aan koolvorming, maar andere gewassen kunnen wel schade ondervinden en voor de trips als waardplant dienen om vervolgens in een later stadium alsnog toe te slaan in de sluitkool. Volgens (Gerritsma & Nijman, 2016) vindt de ontwikkeling van trips plaats tussen de 11,5°C en 30°C. Dit betekent bij kool die geoogst wordt in de maanden oktober en november en vervolgens de mechanische koeling bij 0-1°C in gaan, is de kans erg groot dat trips meegaat de bewaring in. De ontwikkeling van de trips zal hierbij niet verder gaan maar het betekent niet dat de nog levende tripsen geen schade meer aanrichten op de kool.

Chemische bestrijding

Doordat tripsen zich verschuilen in de kool is trips erg lastig volledig te bestrijden met contactmiddelen, om trips aan te pakken met gewasbeschermingsmiddelen moet dus ook gebruikt gemaakt worden van systemische middelen (Lange, 2012). De grootste beperking met systemische insecticiden in sluitkool is het feit dat er maar een beperkt aantal zijn toegelaten en de middelen die zijn toegelaten mogelijk maar maximaal één tot twee keer mogen worden toegepast en de praktijk leert dat dit tekort is. Wat elkaar tegensprekt is het feit dat het er op neer komt dat chemische bestrijding mogelijk is als er ook systemische middelen worden ingezet. Kenmerk van systemische middelen is dat er een goed groeiende en vitaal gewas nodig is om een effectieve opname van het middel en dus een goede werking op trips te krijgen.

Maar voornamelijk in een goed en groeiend gewas met de beschikking tot voldoende vocht is sluitkool veel minder vatbaar voor trips dan een sluitkoolgewas die staat te strijden tegen bijvoorbeeld droogte. Dus juist de middelen die nodig zijn in het gewas onder moeilijke omstandigheden hebben maar een beperkte werking. Toch wil dit niet zeggen dat contactmiddelen helemaal geen werking hebben op trips, trips is lichtschuw en zal op zonnige dagen diep in de kool kruipen. Op dit soort dagen heeft een bestrijding met een contactmiddel een zeer beperkt effect, er wordt geadviseerd om contactmiddelen toe te passen in de ochtend of avond op een bewolkte dag (Lange, 2015).

Chemische bestrijding van trips in sluitkool wordt steeds lastiger. De toegelaten middelen in sluitkool hebben eigenlijk maar een matige werking op trips. Het enige systemische middel dat een significante verbetering aantoont op de bestrijding van trips is Movento. Omdat dit middel per teelt maar twee keer mag worden toegepast is tijdstip van toepassen van een groot belang voor een goede werking. Het algemene advies luidt, de eerste toepassing uitvoeren voordat de kool 'hard' begint te worden maar het middel werkt alleen goed bij groeiende omstandigheden. Wat betreft preventieve bestrijding heeft een sluitkoolteler de keuze uit drie contactmiddelen en als curatieve bestrijding heeft een teler de mogelijkheid om het middel Calypso toe te passen. Naast deze middelen heeft een teler ook nog de keuze om het middel Tracer te gebruiken (ook in de biologische teelt), het maximaal aantal toepassingen van dit middel is vier keer per teeltcyclus. Maar omdat bijna ieder teler alle koolplanten op de tray laat behandelen met dit middel door de plantenkweker ten behoeve van de rupsbestrijding, blijft nog maar één toepassing per teeltcyclus over. Deze toepassing wordt vaak gebruikt als de toepassing van het middel Movento niet goed genoeg heeft geholpen. In tabel 1 zijn de gewasbeschermingsmiddelen die kunnen worden toegepast ter bestrijding van trips in sluitkool weergegeven.

Tabel 1 Toegestane gewasbeschermingsmiddelen ter bestrijding van trips

Middel	Soort	Werking	Opmerking
Decis EC	Pyrethroïden	Preventief	Max 3 x per teeltcyclus,
Sumicidin Super, Sumi-Alpha 2.5EC	Pyrethroïden	Preventief	Max 3 x per teeltcyclus
Karate Zeon	Pyrethroïden	Preventief	Onbeperkt, beste werking i.c.m. uitvloeier Agral Gold
Tracer	Systemisch en contactwerking	Curatief	Max 4 x per teeltcyclus maar door traybehandeling nog maar 1 x per teeltcyclus, mag ook gebruikt worden in biologische sector. (bestrijding volwassen stadium)
Calypso	Systemisch en contactwerking	Curatief	Max 2 x per teeltcyclus
Movento	Systemisch middel	Preventief	Max 2 x per teeltseizoen, doodt alleen tripslarven moment van toepassing van groot belang. Apart spuiten zonder andere middelen.

De informatie uit tabel 1 is afkomstig van teeltinformatie die door verschillende leveranciers en adviseurs wordt aangeboden (Keijzer, 2017) (CAV Agrotheek, 2016) (CAV Agrotheek, 2016). Voor drie van de vier genoemde contactmiddelen met een preventieve werking, te weten; Decis EC, Sumicidin Super en Karate Zeon geldt dat er voor de telers naast het aantal keer toepassen nog meer beperkingen zijn die de bestrijding van trips niet eenvoudiger maken. Zo werken deze pyrethroïden alleen goed als ze worden toegepast vanaf 8 °C tot 22 °C met daarbij de vermelding dat de nawerking van de middelen boven 20 °C nog maar enkele dagen ten opzichte van enkele weken (Audenaert & Vissers, 2009). In de zomermaanden is het dus extra lastig om het juiste moment van toepassen van deze middelen te vinden zonder dat ze hun werking te veel verliezen. Het beste moment van toepassen is in de vroege ochtend of op de late avond en bij voorkeur op bewolkte en koele dagen.

Biologische bestrijding

Omdat chemische bestrijding van trips al erg lastig is, is biologische bestrijding helemaal een opgave. Biologische bestrijding van trips wordt gedaan door middel van een combinatie van diverse teeltmaatregelen. Het gebruik van vangplaten, die in principe worden gebruikt voor het monitoren van de aanwezigheid van trips en hoe groot de populatie is, kunnen ook worden gebruikt voor de bestrijding van trips. Door een grote hoeveelheid vangplaten te gebruiken kunnen grote populaties volwassen tripsen worden gevangen. Daarnaast wordt dit veel gedaan omdat volwassen tripsen moeilijk zijn te bestrijden met het uitzetten van natuurlijke vijanden. De natuurlijke vijanden van trips die gebruikt worden voor bestrijding zijn voornamelijk diverse roofmijten en roofwantsen alleen hebben deze insecten het meeste effect op de bestrijding van tripslarven (Biocontrole B.V., 2017). Tripsen kunnen ook bestreden worden met het bespuiten van een gewas met insectpathogene schimmels zoals *Verticillium lecanii*. Naast het bespuiten dit soort insectpathogene schimmels kunnen deze in de herfst ook van nature ontstaan en de populatie tripsen in sterke mate onderdrukken waardoor in het volgende voorjaar minder poppen zullen uitkomen (Gerritsma & Nijman, 2016). De bovengenoemde biologische maatregelen zijn eigenlijk alleen uitvoerbaar bij teelten in kassen omdat in de buitenteelten deze methodes te duur zijn en het effect te gering.

Ondanks het feit dat tripsen veel natuurlijke vijanden in de vorm van insecten hebben zoals zweefvliegen, gaasvliegen, sluipwespen, wantsen, spinnen, loopkevers, kortschildkevers, rooftripsen en roofmijten blijft trips een probleem voor veel gewassen. Op gewassen waar een forse tripsaantasting zichtbaar is worden over het algemeen zeer weinig natuurlijke vijanden aangetroffen. Biologische bestrijding van trips met het uitzetten natuurlijke vijanden is in de buitenteelten is te kostbaar en het resultaat is niet groot genoeg om te spreken van een daadwerkelijke bestrijding. Toch zijn er wel andere maatregelen die helpen met het inperken van een tripsaantasting in een gewas. Door het stimuleren van de opbouw van natuurlijke vijanden blijft de groei van de populatie tripsen in een bepaald gewas beperkt. Biodiversiteit in en om een perceel is hierbij van groot belang. Het laten stijgen van de biodiversiteit op een perceel kan worden bewerkstelligd door de volgende maatregelen:

- Minimale grondbewerking: een grondbewerking heeft effect op de opbouw van de populatie roofmijten, hoe intensiever er bewerkt wordt hoe groter de verstoring van de opbouw van de populatie roofmijten.
- Verhogen van de organische stof in de bodem: het toedienen van onder andere vaste mest en compost gecombineerd met gewasresten zorgen voor een meer voedselrijke bodem voor insecten, bacteriën en schimmels. Hierdoor vindt er een toename plaats van meer roofinsecten die tripsen weer als voedsel zien.
- Voorkomen van structuurschade: door zoveel mogelijk de bodem te ontzien van zware machines en juist met lichter materiaal op brede banden te werken zal een toename plaatsvinden van de biodiversiteit van de bodem en heeft hetzelfde effect als het verhogen van de organische stof in de bodem.

Naast bovengenoemde zaken heeft ook de vruchtwisseling op een perceel invloed op de tripsaantasting, hoe intensiever er hetzelfde gewas geteeld wordt op een perceel hoe hoger de tripsaantasting over het algemeen (Broek & Hamont, 2011).

1.1 Hoofdvraag en deelvragen

Uit de verzamelde informatie uit het inleidende hoofdstuk van dit rapport is de volgende hoofdvraag van dit rapport naar voren gekomen:

Wat zijn de mogelijkheden voor de beheersing van het insect trips in het gewas sluitkool met huidige en nieuwe mogelijkheden in zowel de teeltvoorbereiding als in de teeltuitvoering?

Om de hoofdvraag van dit rapport op een onderbouwde manier te kunnen beantwoorden zijn deelvragen opgesteld die gezamenlijk leiden tot het beantwoorden van de hoofdvraag.

- 1. Welke teeltmaatregelen kunnen sluitkooltelers treffen in de teeltvoorbereiding van het gewas sluitkool die aansluit bij de traditionele bedrijfsvoering, om de kans op tripsaantasting te verkleinen?*
- 2. Wat zijn mogelijkheden voor sluitkooltelers in de teeltuitvoering van het gewas sluitkool die de kans op een tripsaantasting verkleinen en passend is in de traditionele bedrijfsvoering van het bedrijf?*
- 3. Hoe kunnen sluitkooltelers de effectiviteit van het beperkte aanbod chemische insecticiden verhogen en het beste in hun bedrijfsvoering toepassen te voorkoming en/of beperken van een tripsaantasting?*
- 4. Wat zijn de mogelijkheden voor de bestrijding van trips met groene gewasbeschermingsmiddelen en andere vormen van biologische bestrijding en geïntegreerde bestrijding?*
- 5. Wat zijn de praktijkervaringen van (biologische) sluitkooltelers die leiden tot een betere beheersing van trips?*

1.2 Doelstelling

Omdat er momenteel nog geen duidelijke aanknopingspunten of mogelijkheden zijn voor sluitkooltelers om er voor te zorgen dat een aantasting door trips zoveel mogelijk wordt beperkt en/of kan worden voorkomen is dit rapport geschreven. De doelstelling van dit rapport, over de beheersing van trips in het gewas sluitkool, zal volledig gericht zijn op de mogelijkheden die telers hebben om een aantasting door trips zoveel mogelijk te voorkomen. Hierbij wordt dieper ingegaan op de teeltvoorbereiding en de teeltuitvoering van het gewas sluitkool en daarnaast wordt een theoretische onderbouwing gegeven over het maken van bepaalde keuzes bij deze onderdelen. Verder is dit rapport voor sluitkooltelers een duidelijke en leesbare samenvatting van de belangrijkste uitgevoerde onderzoeken en beschikbare kennis in de literatuur betreffende trips in sluitkool. Dit rapport zal niet de garantie geven dat bij het uitvoeren van alle gegeven aanbevelingen dat sluitkool ook daadwerkelijk vrij van trips geteeld kan worden.

Daarnaast is de doelstelling van dit rapport om de doelgroep, de sluitkooltelers in Noord-Holland, die sterk vergrijsd is te overtuigen van de mogelijkheden die er zijn om de aantasting van sluitkool door trips te verkleinen. Als de doelgroep open staat voor de aanbevelingen in dit rapport kan schade door trips in sluitkool mogelijk beperkt worden. Veel sluitkooltelers houden in de huidige situatie nog teveel vast de manier van werken en de manier van telen zoals het vroeger ging en er wordt tekort met een theoretische onderbouwing gekeken naar de manier van telen en de manier van handelen in bepaalde situaties die laatste jaren steeds vaker naar voren lijken te komen.

2. Plan van aanpak

In dit hoofdstuk is het plan van aanpak voor het uitwerken en de beantwoording van de deelvragen beschreven. Een groot deel van dit rapport is geschreven aan de hand van de beschikbare literatuur en digitale bronnen, het zogenaamde deskresearch. Over het insect trips zijn al veel onderzoeken gedaan in diverse gewassen en daarover zijn verscheidene rapporten geschreven en gepubliceerd. Wat betreft sluitkool zijn er ook verschillende onderzoeksrapporten of artikelen op basis van onderzoek gepubliceerd door onder andere: WUR/PPO, Plant Research International en Proeftuin Zwaagdijk. Kenmerkend voor deze onderzoeksrapporten is dat deze veelal gericht zijn op één specifiek onderdeel van het onderwerp trips in sluitkool zoals de verschillen tussen diverse rassen en de verschillen tussen diverse spuitschema's met insecticiden. Er is eigenlijk geen één rapport geschreven waarbij alle of meerdere facetten van de teeltvoorbereiding en de teeltuitvoering worden behandeld die leiden tot een betere beheersing van trips in sluitkool.

Dit rapport is voornamelijk ontstaan uit het samenvoegen en filteren van de informatie uit de diverse onderzoeksrapporten, artikelen, publicaties, websites en overige literatuurbronnen en dat is vervolgens vertaald naar bruikbare informatie, die voor sluitkooltelers passend is en aansluit bij de bedrijfsvoering van dit soort bedrijven. Daarnaast is kennis en expertise gebruikt van personen en bedrijven als aanvulling op de literatuur indien dit nodig werd geacht. Deze informatie is verkregen via mailcontact, telefonische interviews en geschreven literatuur door deze personen en bedrijven. Deze verkregen informatie is verwerkt in de beantwoording van de deelvragen en heeft als ondersteuning en aanvulling gediend naast verzamelde literatuur die is gebruikt in dit rapport. De vragen over de mail en andere zaken die waarde hebben toegevoegd aan dit rapport, zijn weergegeven in bijlagen van dit rapport. In zijn volledigheid is dit rapport een belangrijke bron van informatie geworden voor telers van sluitkool en de beheersing van het insect trips.

Onder andere de volgende bronnen, en de genoemde bronnen in hoofdstuk 1 zijn gebruikt worden voor de beantwoording van de deelvragen en uiteindelijk de hoofdvraag van dit rapport:

1. Welke teeltmaatregelen kunnen sluitkooltelers treffen in de teeltvoorbereiding van het gewas sluitkool die aansluit bij de traditionele bedrijfsvoering, om de kans op tripsaantasting te verkleinen?

- Deskresearch: diverse websites, publicaties en artikelen
- Websites van Veredelingsbedrijven Bejo Zaden, Syngenta, Rijk Zwaan en Hazera
- Veredelaar Bejo Zaden wat betreft rassen en teeltwijze
- Rapport **Witte kool: Rassenproef met nadruk op gevoeligheid trips**
- Rapport **Rassenonderzoek sluitkool 2011/2012, 2012/2013**
- Rapport: **Biologische tripsbestrijding in prei 2008-2010**
- Brassica Magazine 2017 van Bejo Zaden

2. Wat zijn mogelijkheden voor sluitkooltelers in de teeltuitvoering van het gewas sluitkool die de kans op een tripsaantasting verkleinen en passend is in de traditionele bedrijfsvoering van het bedrijf?

- Deskresearch: diverse websites, publicaties en artikelen
- Websites van fabrikanten en leveranciers van gewasbeschermingsmiddelen
- Websites van fabrikanten en leveranciers van kunstmest
- Interview veredelaar Bejo Zaden wat betreft rassen en teeltwijze
- Telefonisch interview met bemestingspecialist Dhr. van Laarhoven van Hortinova
- Brassica magazine 2017 van Bejo Zaden
- Document **Kwaliteitsgroenten van K+S Kali**
- Document **EPSO Microtop – For vegetables, potatoes, fruit and sugar beet.**
- Rapport **Inventarisatie hulpstoffen gewasbeschermingsmiddelen**

- Rapport *Effectstudie uitvloeiers*
- Rapport *Bestrijding trips in sluitkool*
- Rapport *Bestrijding trips in sluitkool 2014*
- Document *Proefresultaten in sluitkool*

3. Hoe kunnen sluitkooltelers de effectiviteit van het beperkte aanbod chemische insecticiden verhogen en het beste in hun bedrijfsvoering toepassen te voorkoming en/of beperken van een tripsaantasting?

- Deskresearch: diverse websites, publicaties en artikelen
- Het boek Weer & Gewasbescherming van Erno Bouma, over de invloed van het weer tegenover gewasbeschermingsmiddelen en toevoegingen die worden toegepast in sluitkool ter bestrijding van trips
- Mailcontact Erno Bouma bij onduidelijkheden uit het boek Weer & Gewasbescherming

4. Wat zijn de mogelijkheden voor de bestrijding van trips met groene gewasbeschermingsmiddelen en andere vormen van biologische bestrijding?

- Deskresearch: diverse websites, publicaties en artikelen
- Interview Koppert Biological systems
- Websites producenten van chemische middelen specifiek gericht op het “groene pakket”
- Rapport: *Biologische tripsbestrijding in prei 2008-2010*
- Rapport : *Feeding damage by onion thrips, Thrips tabaci Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), on early white cabbage grown under insecticide-free conditions*
- Rapport: *Geïntegreerde bestrijding van trips in witte kool*

5. Wat zijn de praktijkervaringen van (biologische) sluitkooltelers die leiden tot een betere beheersing van trips?

- Enquête voor telers van zowel gangbaar als biologisch geteelde sluitkool en de ervaringen wat betreft de beheersing van trips.
- Praktijkervaringen van telers in Heerhugowaard verkregen door korte gesprekken.

Alle informatie en resultaten die zijn verkregen vanuit hierboven genoemde bronnen, de bronnen afkomstig uit hoofdstuk 1 en de bronnen die ten tijde van het schrijven van dit rapport van belang zijn geweest voor de beantwoording van de hoofdvraag, zijn op een duidelijke en leesbare weergegeven in de resultaat hoofdstukken 3, 4, 5, 6 en 7. Alle verwijzingen in het rapport van de gebruikte literatuurbronnen zijn opgenomen in de bibliografie in de achterzijde van dit rapport.

Om het rapport leesbaar en overzichtelijk te houden, zijn de resultaten weergegeven in meerdere hoofdstukken die zijn ingedeeld in paragrafen. In grove lijnen wordt de teelt van sluitkool en de mogelijkheden die er zijn voor de beheersing van trips in chronologische volgorde beschreven. Voor een groot gedeelte ligt dit in lijn met volgorde van de deelvragen, die naderhand worden beantwoord.

Hoofdstuk 3 Voorbereiding teelt: beantwoording deelvraag 1

Hoofdstuk 4 Teeltmaatregelen: beantwoording deelvraag 2

Hoofdstuk 5 Effectiviteit van chemische insecticiden verhogen: beantwoording deelvraag 3

Hoofdstuk 6 Overige mogelijkheden geïntegreerde bestrijding: beantwoording deelvraag 4

Hoofdstuk 7 Praktijkervaringen: beantwoording deelvraag 5

3. Voorbereiding teelt

In dit hoofdstuk zijn de resultaten weergegeven van zaken in de voorbereiding van de teelt die invloed kunnen hebben op een verminderde aantasting door trips in het gewas sluitkool.

3.1 Bodemvruchtbaarheid en een weerbaarder gewas

Een goede en gezonde bodem is het belangrijkste uitgangspunt voor de teelt van een gezond en weerbaar gewas zoals sluitkool. Het is niet voor niets dat biologische telers de bodem als belangrijkste onderdeel zien in het voorkomen van ziekten en plagen in een gewas waar niet chemisch mag worden ingegrepen. Er zijn een aantal maatregelen waardoor de bodemvruchtbaarheid en de bodemstructuur zullen stijgen, wat automatisch zorgt voor een sterkere en weerbaardere plant die sterker is tegen biotische (schimmels en insecten) en abiotische factoren zoals stress (temperatuur en droogte).

3.1.1 Grondbewerking

De intensiviteit van grondbewerking heeft effect op de opbouw van het bodemleven. Door te ploegen of te spitten wordt het bodemleven verstoord. Een minimale, of oppervlakkige grondbewerking geniet daarom van de voorkeur maar is niet altijd mogelijk (Broek & Hamont, 2011). Als er besloten wordt om toch te spitten of te ploegen zijn de omstandigheden van belang, een droge grond laat zich eenvoudiger keren en blijft beter intact. Onder natte omstandigheden spitten of ploegen levert over het algemeen structuurschade op die niet in één winter wordt hersteld. Om de bodemstructuur zo min mogelijk te schaden is een goede optie om in de winter over de vorst de grond te spitten of te ploegen. Zeker op zware zavel- en kleigronden is dit belangrijk, de grond hierdoor genoeg tijd heeft om te bezakken zodat er in het voorjaar capillaire werking kan plaatsvinden die erg belangrijk is voor het goed laten groeien van het gewas.

Omdat de oogst relatief laat in het groeiseizoen is van de meeste sluitkool in de maanden oktober en november, wordt er met regelmaat onder matige omstandigheden geoogst. Oogsten onder te natte omstandigheden is per definitie niet goed voor de grond, maar is helaas niet te voorkomen. Doordat percelen mogelijk met oogstsporen en ongelijk worden achtergelaten is een niet-kerende grondbewerking of ECO ploegen, wat zorgt voor een beter bodemleven, voor de meeste telers geen optie (GroenKennisnet, 2017). Daarnaast wordt er veel kool geteeld op huurland waardoor het effect van niet-kerende grondbewerking of ECO ploegen te niet wordt gedaan.

Sluitkooltelers kiezen als hoofdgrondbewerking uit spitten met een krukasspitmachine of door te ploegen. Op basis van bodemvruchtbaarheid, een beter bodemleven en dus een weerbaarder gewas dat minder gevoelig is voor biotische en abiotische factoren geniet krukasspitten van de voorkeur ten opzichte van ploegen. Met ploegen wordt het gehele bodemleven namelijk verstoord en worden organische resten diep weggestopt in de bodem. Doordat organisch materiaal zoals gewasresten diep worden weggestopt in de ploegvoor ontstaat er in een inkuileffect. De gewasresten gaan in de grond verteren en onttrekken zuurstof uit de bodem, hierdoor zal de groei van een volggewas eerder belemmerd worden waardoor deze gevoeliger wordt voor biotische en abiotische factoren. In tegenstelling tot ploegen houdt een krukasspitmachine het organisch materiaal meer bovenin de bouwvoor en wordt het meer gemengd, ook wordt de grond wat luchtiger weggelegd (Bejo Zaden, 2017). Daarnaast levert spitten minder structuurbederf dan ploegen waarbij mogelijk een ploegzool gecreëerd kan worden wat mogelijk een verstoring kan zijn voor de groei van een gewas.

Het land klaarmaken voor de teelt van sluitkool gebeurt over het algemeen met behulp van een rotorkoepel. Om het bodemleven te sparen en de activiteit van roofmijten (natuurlijke vijanden van trips) in de bodem zo min mogelijk te verstoren, kan het beste met zo licht mogelijk materiaal op brede banden met een lage luchtdruk worden gereden.

Vooral het gewicht gecombineerd met te kleine banden met een te hoge druk verstoort de activiteit in het bodemleven en dus de opbouw van natuurlijke vijanden. Naast het rijden op brede banden met een lage druk, is het ook een optie om met een trekker op cultuurwielen in één werkgang te kopeggen en te planten, hierdoor worden de koolplantjes op onbereden grond geplant wat een positief effect kan hebben op de groei.

3.1.2 Organische stof

Het toevoeren van organische stof aan de bodem in de vorm van vaste mest, compost, gewasresten en/of groenbemesters is belangrijk voor het vergroten van de bodemvruchtbaarheid wat resulteert in een weerbaarder gewas. Daarnaast is organische stof een belangrijke bouwsteen voor een actief bodemleven met natuurlijke vijanden van de tabakstrips. Uit onderzoek in prei is gebleken dat dat compost, geleverd door het bedrijf Orgapower (bijlage I), tussen de preiplanten (niet ingewerkt) 36% minder schade door trips aan het gewas opleverde (Verstegen, Gruppen, Kamsta, & Broek, 2011). Als een mogelijke verklaring wordt gezien dat het verteren van compost gepaard gaat met veel soorten schimmels en bacteriën die op hun beurt weer als voedsel dienen voor roofinsecten die ook tripsen als voedsel hebben (Broek & Hamont, 2011). In hoofdstuk 6 'Overige mogelijkheden geïntegreerde bestrijding' wordt dit onderwerp wat uitgebreider beschreven.

Daarnaast zorgt de aanvoer van vaste mest en/of compost nog voor extra aanvoer van de veelal vergeten sporenelementen. Deze leveren een bijdrage aan een betere bodemstructuur. Een betere bodemstructuur zorgt ervoor dat de plant minder gevoelig is voor stress en beter door kan groeien ten tijde van droogte of extreme neerslag. Hierdoor de gevoeligheid van een koolgewas op een aantasting door trips wordt verlaagd.

3.1.3 Vruchtwisseling en groenbemesters

Veel sluitkooltelers in Noord-Holland telen sluitkool in een krappe rotatie veelal in een rotatie van 1 op 3 of krappere. Veel biologische telers kiezen vanwege de ziekte- en insectendruk al veel voor een rotatie van 1 op 6. In algemene zin is hoe ruimer je rotatie hoe minder problemen er zijn met schimmels en insecten, Hoe krappere de rotatie van één gewas hoe hoger de druk van schimmels en insecten in de vervolgteelt.

Voor sluitkooltelers is het lastig om groenbemesters toe te passen in de rotatie, zeker bij telers met een rotatie van 1 op 1 sluitkool. Maar ook bij telers die wel in een ruime rotatie sluitkool telen maar op percelen waar geen kool staat, maar waar dit land wordt verhuurd voor bijvoorbeeld een teelt mais, knolselderij, rode bieten of wortelen kunnen nagenoeg geen groenbemesters inzetten. Het is na de teelt simpelweg te laat om nog een groenbemester te zaaien. Een rotatie met gewassen zoals pootaardappelen, ijsbergsla (1 teelt per jaar) of granen biedt meer mogelijkheden wat betreft het zaaien van groenbemesters. Het gebruik van groenbemesters biedt veel voordelen voor volgteelten:

- Toevoer organische stof
- Verbetering bodemstructuur
- Vastleggen mineralen
- Onderdrukken van onkruiden
- Voedsel voor bodemleven
- Voedsel en beschutting bieden aan nuttige insecten

Omdat sluitkool een gewas is dat tot de kruisbloemigen familie behoort, is het zaak rekening te houden met het zaaien van groenbemesters in het bouwplan. Veel gebruikte groenbemesters als bladrammenas en gele mosterd zijn namelijk ook kruisbloemige gewassen en dat kan mogelijk teeltproblemen opleveren. Voor de vruchtwisseling is het toepassen van grasachtigen of vlinderbloemigen groenbemesters aan te bevelen. De keuze van een groenbemester, is licht afhankelijk van de grondsoort en het belangrijkste teeltdoel.

Grasachtige groenbemesters

Grasgroenbemesters wortelen tot 60/70 cm en zijn daarom geschikt om ook op lichtere (slempgevoelige) gronden toegepast te worden. Vaak wordt er voor raaigrassen gekozen omdat deze wat dieper wortelen en sneller groeien. Voor een goede groei is een stikstofgift aan te bevelen. Groot voordeel ten opzichte van vele andere groenbemesters is dat grassen weinig gevoelig zijn voor nachtvorst en daarom goed geschikt op gronden die in het voorjaar gespit of geploegd worden (Timmer, Korthals, & Molendijk, 2004).

Vlinderbloemige groenbemesters

Vlinderbloemige groenbemesters creëren meer een penwortel en zijn daarom ook geschikt voor zware gronden, doordat de penwortel de grond meer open houdt en de doorlaatbaarheid verbeterd. Ander bijkomende voordeel van dit type groenbemesters is dat vlinderbloemigen stikstof uit de lucht vast kunnen leggen in wortelknobbeltjes, en dat in de vervolgteelt kunnen naleveren. Afhankelijk van het type groenbemester, zaaitijdstip en de ontwikkeling kan er 30 tot 90 kg stikstof nageleverd worden aan de vervolgteelt. Bij niet-vlinderbloemigen is het naleverend vermogen voor de vervolgteelt tussen de 15 en 40 kg stikstof (OCI Agro, 2014).

3.2 Meer tripsen na milde winter?

Als gevolg van de verandering in het klimaat wordt het weer extremer, zo ook de winters. De laatste jaren zijn er veel milde winters en er wordt wel eens beweerd, dat is een veroorzaker van een stijging van de populatie insecten in het daaropvolgende teeltseizoen. Deze bewering is helaas niet helemaal waar. Insecten en zo ook tripsen overwinteren ook als pop in de grond. Poppen kunnen over het algemeen goed overleven in de grond en kunnen vorst goed verdragen. Milde winters zorgen dus niet voor een significante stijging en strenge winters zorgen per definitie niet voor een daling van het aantal insecten.

Milde winters zijn over het algemeen wat natter als strenge winters waardoor er meer vocht in de grond zit. Poppen van tripsen kunnen slecht tegen veel vocht in de grond. Vocht en milde temperaturen zorgen ervoor dat schimmelsporen actief worden en deze schimmels kunnen de poppen aantasten waardoor deze niet zullen overleven. Milde winters en vochtige winters zorgen over het algemeen voor een lagere druk als droge en strenge winters (Bouma, 2012).

Toch hebben de winters wel degelijk een invloed op de populatie tripsen. Een trips kan overwinteren in zowel in de vorm van een pop als in de vorm van een larve of volwassen trips. De volwassen tripsen maar ook de tripslarven kiezen voor overwintering op beschutte plaatsen zoals gewasresten, wintergranen en onkruiden. Bij strenge winters met voldoende vorst zal de populatie tripsen wel degelijk afnemen.

3.3 Kenmerken van sluitkool die mogelijk invloed hebben op een aantasting door trips

De kenmerken van witte kool kunnen mede bepalend voor een mogelijke tripsaantasting, zoals al beschreven in hoofdstuk 1. Kort omschreven zijn er drie kenmerken die invloed hebben op een aantasting door het insect tabaktrips (Voorrips, 2008):

- **De waslaag op de plant:** Hoe dikker de waslaag er op een plant zit des te lager de aantasting door trips. Vermoedelijk blijft het was aan de poten van een trips plakken waardoor voortbewegen en schade aanrichten minder lastiger wordt.
- **Het moment van de koolvorming:**
 - Hoe eerder de koolvorming plaatsvindt in het groeiseizoen hoe eerder de kool kan afrijpen met als gevolg overrijp worden waardoor de plant stil komt te staan wat resulteert in meer schade door trips.
 - Verder heeft het moment van koolvorming een verband met de eerste tripsvluchten in de tweede helft van juli en begin augustus. Als er op dat moment al een kooltje is gevormd kan trips zich verschuilen voor weersinvloeden, natuurlijke vijanden en contactinsecticiden.
- **Het suikergehalte in de plant:**
 - Over het algemeen is het suikergehalte in de plant bepalend voor een tripsaantasting. Hoe hoger het suikergehalte hoe groter de aantasting door trips. Het ras is hierbij mede bepalend voor het suikergehalte in een koolgewas en er zijn grote verschillen tussen rassen die overigens geen grote invloed hebben op de smaak bij de consument.
 - Daarnaast geldt voor kool die klaar is voor de oogst, het aantal groeidagen is bereikt en de kool is rijp, dat het suikergehalte steeds verder stijgt naar mate dat de kool overrijp wordt.
 - Ook de stikstofbemesting heeft invloed op het suikergehalte, in hoofdstuk 4 wordt hier verder op in gegaan.

De waslaag is voor een belangrijk deel bepalend ter bescherming van sluitkool tegen trips. De opbouw van een waslaag is daardoor erg belangrijk. De opbouw van een goede waslaag ontstaat onder gunstige weersomstandigheden en een goed groeiende gewas. Bij een gewas met een probleem in de groei bijvoorbeeld door stress wordt de opbouw van de waslaag verstoord. Bij de bestrijding met gewasbeschermingsmiddelen in sluitkool is het verstandig om rekening te houden met de natuurlijke weerbaarheid van een plant door de waslaag zoveel mogelijk in stand te houden. Middelen die de waslaag afbreken zoals middelen met een EC-formulering zo min mogelijk toepassen (Knook, 2005). In 'hoofdstuk 4 Teeltmaatregelen' wordt hier dieper op in gegaan.

De morfologie van een plant heeft volgens (Voorrips, 2008) en (Knook, 2005) invloed op een mogelijke aantasting door trips op het gewas sluitkool. Deze beweringen uit onderzoeken worden door Bejo Zaden ontkracht. Sluitkoolveredelaar Bert Janssen van Bejo Zaden heeft aangegeven, in bijlage II van dit rapport, dat de morfologische kenmerken van een plant geen invloed hebben op een aantasting door trips. Een aantal zaadbedrijven en de WUR hebben onderzoek gedaan naar kenmerken van de plant in relatie tot een gevoeligheid voor trips. Uit dit onderzoek is gebleken dat er bij de hardheid van het blad, dikte van de waslaag, kleur van de kool en de structuur van de kool geen enkele relatie is aangetoond tussen de gevoeligheid/ tolerantie op basis van deze kenmerken.

3.4 Verschillen tussen rassen

Dat er verschil lijkt te zitten tussen de verschillende rassen van sluitkool en dan in het bijzonder de witte koolrassen is bijna zeker. De kenmerken van planten die zijn beschreven in § 3.3 lijken daarbij deels verantwoordelijk wat betreft de mate van een mogelijke aantasting door trips terwijl ook is aangetoond dat er geen verschil in hoeft te zitten.

In bijlage III is door Bejo Zaden vertegenwoordiger en specialist in sluitkool, Joris Ursem, de visie op trips in sluitkool door Bejo Zaden aan de hand van de beantwoording van een aantal vragen weer geven.

Ook Bejo Zaden stelt dat trips een steeds groter probleem lijkt te worden in de teelten sluitkool, prei en uien. Bejo speelt hierop in door onder andere te selecteren op tripsgevoeligheid of beter gezegd een betere weerstand tegen de aantasting door het insect. Volgens Bejo Zaden is er niet echt een duidelijke reden aan te wijzen die de verantwoording draagt voor de tripsgevoeligheid van bepaalde sluitkoolrassen, er zijn meer facetten die hier mee te maken hebben of aan bijdragen. Maar het lijkt er sterk op dat bepaalde rassen een hoger mate van gevoeligheid hebben maar dat is vooral gebaseerd op wat telers ervaren, want ieder ras kan aangetast worden door het insect trips. Uit ervaring van Bejo blijkt dat nieuwe rassen Kaluga en Expect sterker zijn tegen trips in vergelijking met oudere rassen als Slawdena en Colmar. Puur gekeken naar de kool zijn Kaluga en Expect wat losser van structuur en dat lijkt een sterke aanwijzing te zijn. Naast de losse structuur noemt Bejo de groeikracht van een ras als belangrijke maatgever voor een aantasting door trips. Minder groeikrachtige rassen zijn over het algemeen beter/langer te bewaren dan rassen met een hogere groeikracht, dit verklaart ook de lossere structuur van de kool. Minder groeikrachtige rassen vallen veel eerder stil in de teelt door stressomstandigheden zoals droogte maar ook door rijpheid van de kool in tegenstelling tot groeikrachtige rassen. In de nieuwste Bejo rassen zijn er meer zaken die opvallen. De rassen beschikken gemiddeld genomen over een beter algemene gezondheid en lijken eenvoudiger weg te groeien. Daardoor komt het gewas minder snel in de stress, en stressomstandigheden zijn vaak een aanleiding voor een tripsaantasting.

3.5 Aanbod van sluitkoolrassen en relatie tot trips

Het aanbod van verschillende rassen sluitkool afkomstig van verschillende veredelaars is groot. Met name de witte kool rassen zijn bij de grote zaadbedrijven sterk vertegenwoordigd. De teelt van sluitkool op basis van de rassen is in te delen in drie groepen:

- Versmarkt: oogstperiode van juni t/m september > oogsten en afleveren.
- Bewaring: oogstperiode van september t/m november > oogsten en de bewaring in.
- Industrie: kool voor directe verwerking met name voor de zuurkool-industrie.

Kool voor de versmarkt en voor de bewaring zijn de twee groepen die schade en hinder ondervinden. Voor kool die geteeld wordt voor de (zuurkool) industrie is trips niet echt een probleem. Voor de kool die voor de bewaring wordt geteeld is trips eigenlijk het grootse probleem. De meeste kool die voor de versmarkt wordt geteeld, wordt over het algemeen geoogst op de momenten dat de aantasting door trips het grootst is. Om deze reden zijn in deze paragraaf alleen rassen behandeld die over het algemeen veel worden geteeld en daarbij geschikt zijn voor de bewaring.

De informatie van de volgende paragrafen is afkomstig van de websites van de verschillende veredelaars. Aanvullend op deze informatie is ook een rapport van rassenproef uit 2014 gebruikt voor een analyse van de verschillende rassen betreft de gevoeligheid voor trips. De rassenproef in 2014 is aangelegd om van een twintigtal rassen de gevoeligheid van een aantasting door trips te kunnen nagaan (Buysens, 2015).

3.5.1 Witte koolrassen van Bejo Zaden

Bejo Zaden heeft een aantal witte koolrassen in het assortiment met een Intermediaire Resistentie(IR) tegen trips. Een intermediaire resistentie betekend dat rassen over het algemeen sterker/minder gevoelig zijn als vatbare rassen onder vergelijkbare omstandigheden en/of ziekte- of plaagdruk. Een plant blijft dus niet vrij van een aantasting door bijvoorbeeld trips.

De witte koolrassen van Bejo met een Intermediaire Resistentie (IR) tegen trips zijn:

- Expect: Grove kool (2,5 kg -4,0 kg), bewaarbaar t/m begin mei
- Kaluga: Fijne sortering (1,2 kg – 2,5 kg) bewaarbaar tot eind mei
- Impala: Grove kool (2,5 kg -4,0 kg), bewaarbaar t/m begin mei

De rassen van Bejo Zaden voor de lange bewaring, tot eind juli, zijn Colmar, Rivera, Reaction en Lennox. Vanuit de praktijk wordt ervaren dat deze rassen over het algemeen gevoeliger zijn voor trips maar daarentegen wel beter en langer te bewaren.

De resultaten van een rassenproef (Buysens, 2015) uit 2014 is bevestigd dat Expect een van de minst gevoelige rassen is met betrekking tot trips, Impala is net iets gevoeliger dan Expect. Colmar en Reaction hebben volgens de rassenproef een hoge gevoeligheid voor een aantasting door trips.

3.5.2 Witte koolrassen Syngenta

Syngenta heeft een groot aanbod aan witte koolrassen die geschikt zijn voor de lange bewaring. De vijf rassen die het meest geteeld worden zijn Storidor, Prodikos, Zenon en de twee knolvoetresistente rassen Kilaton en Kilazol.

Storidor en Prodikos zijn de twee rassen van Syngenta die zeer lang bewaarbaar zijn, tot eind juli is geen probleem. Uit ervaring van een aantal Belgische sluitkooltelers blijkt dat deze rassen goed en gemakkelijk groeien met over het algemeen minder stikstof. Daarnaast blijken volgens deze telers zowel Storidor en Prodikos sterk te zijn tegen een aantasting door trips (Syngenta België, 2016).

Het ras Zenon staat bekend om de zeer hoge opbrengsten maar is iets minder lang bewaarbaar als Storidor en Prodikos. Uit de rassenproef van 2014 is gebleken dat Zenon, maar ook de knolvoetresistente Kilaton en Kilazol tot de groep gevoelige rassen voor trips toebehoren (Buysens, 2015).

3.5.3 Witte koolrassen Rijk Zwaan

Zaaizaadveredelaar Rijk Zwaan heeft vier rassen die geschikt zijn voor de langere bewaring, de twee bekendste rassen voor sluitkooltelers zijn Storema RZ en Mucsuma RZ. Storema RZ is een ras voor zeer lange bewaring tot eind juli en is een groot ras onder de sluitkooltelers. De lange bewaarbaarheid komt mede door de zeer vaste en fijne inwendige structuur. Daarnaast is het een taaie groeier en is een extra stikstofgift eigenlijk altijd noodzakelijk. Het ras Mucsuma RZ is een gemakkelijk groeiend ras en kan zelfs met minder stikstof hoge opbrengsten genereren. Het ras is gemiddeld sterk tegen een aantasting door trips en tegen schimmelziekten. In vergelijking met Storema RZ is de structuur iets losser van dit ras.

Vanuit de rassenproef uit 2014 is gebleken dat Mucsuma RZ naast Expect van Bejo de minst gevoelige rassen zijn voor een aantasting door trips. Storema komt in de rassenproef naar voren als een matig gevoelig/gevoelig ras voor een aantasting door trips (Buysens, 2015).

3.5.4 Witte koolrassen Hazera

De naam Hazera is ontstaan vanuit de bedrijven Nickerson-Zwaan en Clause. Hazera is een veredelaar van diverse groentezaden met onder andere diverse koolrassen in het assortiment. Uit de rassenproef blijkt het ras NiZ17-1125 het sterkste is op een aantasting door trips. Het ras NiZ17-1127 behoort tot een van de rassen die het minst gevoelig zijn voor trips. Verder zijn de Squadron, Zoltan en Guard matig tot hoog gevoelig voor een aantasting door trips (Buysens, 2015). Uit het onderzoek naar rassen in witte kool blijkt dat in 2014 Nickerson-Zwaan (nu: Hazera) twee rassen heeft ontwikkeld die beiden sterk tot zeer sterk tegen trips zijn. Anno 2017 zijn deze rassen nog niet met een commerciële naam in de markt gebracht.

3.5.5 Rassenonderzoek sluitkool 2011/2012 en 2012/2013

In 2011/2012 en 2012/2013 heeft Proeftuin Zwaagdijk rassenonderzoek uitgevoerd op onder andere de gevoeligheid van trips (Lange, 2013). De uitkomsten van dit onderzoek in dit geval specifiek op trips zijn wisselend in vergelijking met het rassenonderzoek van PC Groenteteelt uit 2014 (Buysens, 2015). In tabel 2 zijn de verschillen/overeenkomsten weergegeven.

Tabel 2 Verschillen en overeenkomsten rassenonderzoeken

Ras	Proeftuin Zwaagdijk 2011/2012	Proeftuin Zwaagdijk 2012/2013	PC Groenteteelt 2014
Squadron	Weinig gevoelig voor trips	Licht gevoelig voor trips	Gevoelig voor trips
Expect	Niet gevoelig voor trips	Weinig gevoelig voor trips	Sterk tegen trips
Storema	Weinig gevoelig voor trips	Sterk tegen trips	Gevoelig voor trips
NiZ 17-1127	n.v.t.	Weinig gevoelig voor trips	Weinig gevoelig voor trips

4. Teeltmaatregelen

In dit hoofdstuk zijn de resultaten weergegeven van maatregelen in de teelt die kunnen leiden tot een verminderde aantasting door trips in het gewas sluitkool.

4.1 Invloed van bemesting op de weerbaarheid van een plant

Het telen van sluitkool lijkt over het algemeen vrij eenvoudig, een goede structuur gecombineerd met de hoeveelheid NPK bemesting die een gewas vraagt zijn eigenlijk de basisprincipes die altijd wel werken. Maar de manier van het bemesten van sluitkool kan invloed hebben op de tripsaantasting en of de tripsbestrijding in sluitkool.

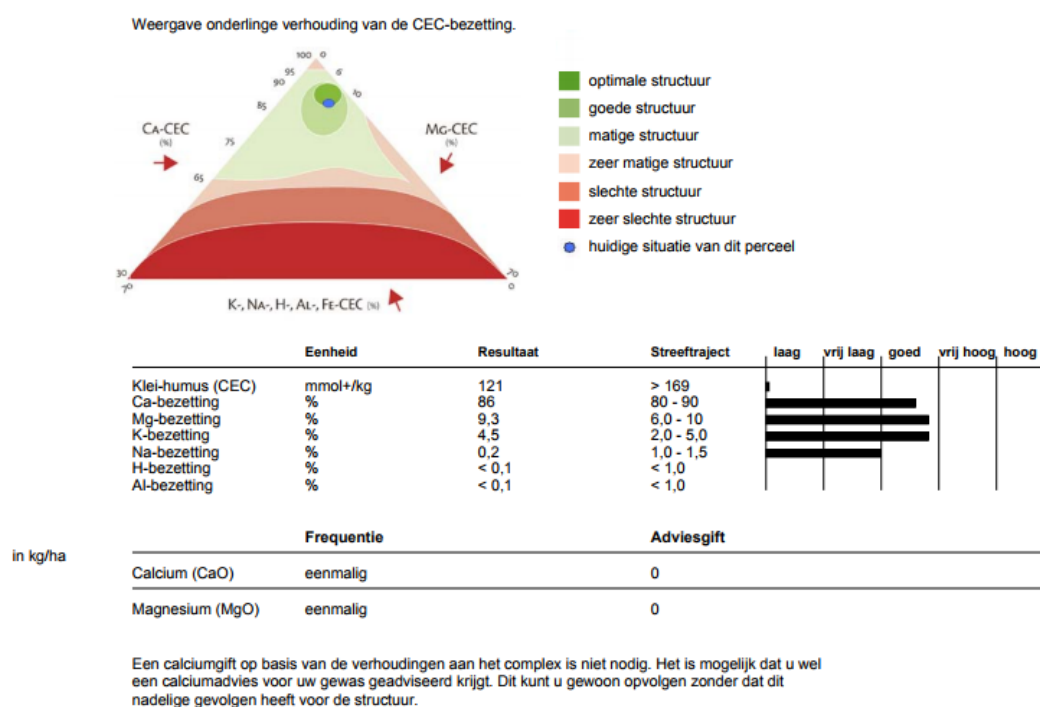
4.1.1 Calcium/magnesium verhouding

Voor het telen van een gezond en goed groeiend gewas, waardoor de tripsaantasting over het algemeen minder is volgens (de Lange, 2012) en (Voorrips, et al., 2007), is een vruchtbare bodem het belangrijkste uitgangspunt. Voor de meeste is dit al een bekend verhaal maar toch krijgt dit over het algemeen niet de aandacht die het verdient. Zo is de calcium/magnesium verhouding in de grond erg belangrijk, als deze verhouding klopt dan worden mineralen veel eenvoudiger los gelaten door de grond en verloopt de groei beter. De ideale verhouding is 5,6:1 wat neer komt op ongeveer 68% calcium en 12% magnesium in de bodem, gebonden aan het kleihumuscomplex. Afhankelijk van de grondsoort variëren deze richtlijnen voor verhouding in grond enigszins, op lichte (zand)grond de verhouding 60% en 20% en op zware klei 70% en 10%. Gezamenlijk zal dit altijd 80% vormen, het is de verhouding gecombineerd met de grondsoort hoe eenvoudig de mineralen vrijkomen voor een plant. Magnesium zorgt samen met stikstof voor de ontwikkeling van een enorme hoeveelheid bladgroen in een koolgewas. De hoeveelheid vrij opneembaar calcium in de bodem neemt af, vooral op de lichtere gronden. Dit gaat ten koste van het goed doorgroeien van het gewas. Daardoor wordt het gewas gevoeliger voor biotische (schimmels en insecten) en abiotische factoren zoals stress (temperatuur, droogte), en in dit kader dus gevoeliger wordt voor een aantasting door tabakstrips (Bejo Zaden, 2017).

4.1.2 Calcium: Onderschat, maar zeer belangrijk voor weerbaarheid van plant

Door velen wordt het belang van calcium in de plant vaak onderschat. Calcium is als hoofdelement belangrijk voor de celdeling in een plant, het stabiliseren van celmembranen en zorgt voor een betere opbouw van celwanden wat zorgt voor een weerbaardere plant die betere tolerantie heeft tegen biotische en abiotische factoren (Stock, 2012). Specifiek gekeken naar trips in sluitkool snijdt het mes aan twee kanten, de plant raakt minder snel in stress dus een lagere kans op een tripsaantasting. Maar ook een plant die weerbaarder is en dus ook minder gevoelig is voor een aantasting door trips. Daarnaast levert calcium een koolgewas nog meer voordelen op, zo wordt de kans op inwendig rand of inwendig zwart veel kleiner en is kool langer bewaarbaar als er voldoende calcium beschikbaar is geweest tijdens de groei. Calcium moet gedurende het hele groeiseizoen beschikbaar zijn voor een plant, maar de behoefte is het grootst als een periode is met een sterke groei van het gewas, het is dan belangrijk dat op die momenten extra calcium wordt toegediend om de bodemvoorraad op peil te houden. Een calciumtekort wordt over het algemeen pas zichtbaar als een plant in zijn volwassen stadium is en/of als de plant is uitgegroeid, maar de gebreksziekte is echter al veel eerder in het groeiseizoen ontstaan. Hoe toedienen van calcium in een gewas gaat het beste door de bodem in het najaar te bekalken. Daarnaast is het ook mogelijk om gedurende het groeiseizoen het gewas te bemesten met extra calcium door een bladbemesting of door korrelmeststoffen volledig oplosbaar calcium zoals kalknitraat of KAS.

Zoals al eerder beschreven, is naast de calcium/magnesiumverhouding ook de verhouding tot kalium in de bodem bepalend voor de opname van calcium, vermijd daardoor hoge kaligiften in een gewas (Stock, 2012). De verhouding tussen de elementen calcium, kalium en magnesium in de grond is erg belangrijk voor de structuur van de grond en de groei en de weerbaarheid van een plant. Om hier als teler op een goede manier naar te kunnen sturen is het belangrijk een bemestingsmonster te nemen van de bodemvoorraad mineralen op een perceel. Bijvoorbeeld het bedrijf Eurofins Agro levert na het analyseren van het bodemmonster een Bemestingswijzer van een perceel en hierop is ook een structuurdriehoek weergegeven. De structuurdriehoek laat de verhoudingen zien tussen de drie elementen in het klei-humuscomplex. Aan de hand daarvan wordt een adviesbemesting gegeven voor een optimale verhouding tussen calcium, kalium en magnesium in een perceel, een voorbeeld van een dergelijk advies is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 Voorbeeld van de verhoudingen tussen de elementen Ca, K en Mg in de grond (Eurofins Agro, 2016).

Ondanks dat er mogelijk geen calcium zou moeten worden bemest volgens de structuurdriehoek levert Eurofins Agro losstaand calciumadvies gebaseerd op gewaseigenschappen en het voor de plant beschikbare calcium in de bodem (Eurofins Agro, 2016). Bij een gewas als sluitkool zal er nagenoeg altijd een advies staan voor calciumbemesting op een Bemestingswijzer staan, kool gebruikt zo rond 80 kg calcium per hectare per teeltseizoen. Door deze grote hoeveelheid voldoet het niet om calcium toe te dienen door een bladbemesting. Voor kooltelers is het advies om calcium toe te voegen voor aanvang van de teelt met behulp van gips, kalk, schuimaarde, KAS of blendmeststoffen met calcium (Eurofins Agro, 2014).

4.1.3 Borium: Bevordert de opname van calcium

Het sporelement borium wordt net als calcium vaak vergeten. Als de calciumvoorziening van een gewas op orde is wil dat niet zeggen dat het ook vrij opneembaar is voor de plant. In dit kader is borium onlosmakelijk verbonden aan een element als calcium, borium zorgt ervoor dat calcium beter wordt opgenomen en dat zorgt voor onder andere een stevigere celwand en een weerbaarder plant tegen trips. Doordat borium in veel gronden niet genoeg voorkomt kan het zinvol zijn om voor de teelt een behandeling uit te voeren met een boriummeststof (Bejo Zaden, 2017).

4.1.4 Zwavel: Was er vroeger genoeg is er tegenwoordig vaak een tekort

Zwavel wordt gezien als een van de belangrijkste voedingsstoffen voor groentegewassen. Zwavel is bij veel belangrijke processen in plant van belang, zie ook § 4.1.6. Was er vroeger als gevolg van onder andere uitlaatgassen in de lucht nooit een zwaveltekort. Is er in de hedendaagse landbouw vaak wel een gebrek aan zwavel in de bodem. Dit is met name zichtbaar in veel groentegewassen zoals kool omdat daar de behoefte aan zwavel erg groot is. In figuur 2 is een zwavelgebrek in witte kool te zien. Een zwavelbemesting is in veel gevallen lonend voor het gewas, ook in combinatie met de gevoeligheid voor trips.



Figuur 2 Zichtbaar zwavelgebrek bij witte kool (K+S Benelux B.V., 2015).

De effecten van zwavel op een koolgewas en in relatie top trips:

- Zwavel zorgt voor meer aanmaak van aminozuren in de plant, die nodig zijn voor de omzetting van nitraat (§ 4.1.6).
- Zwavel is er mede voor verantwoordelijk stikstof efficiënter wordt benut, wat resulteert in een homogenere groei en daardoor minder gevoelig voor stress gedurende het gehele groeiseizoen.
- Zwavel stimuleert de aanmaak van planteigen afweerstoffen waardoor er een betere tolerantie ontstaat voor ziekten en plagen.

Voor het voorkomen van een zwavelgebrek is het zaak om dit af te dekken met behulp van onder andere mineralen meststoffen. Sulfaat-houdende kalium- en magnesiummeststoffen bieden de mogelijkheid om zonder veel extra inspanning de zwavelvoorziening van een perceel te verhogen. Het toedienen van zwavel met behulp van dit soort meststoffen zijn het beste geschikt omdat zwavel hierdoor eenvoudig kan worden opgenomen en omgezet door het gewas (K+S Benelux B.V., 2015). Een goed voorbeeld van een dergelijke meststof is patentkali die tevens in de biologische teelten mag worden toegepast (K+S Benelux B.V., 2014).

Dat de zwavelbehoefte bij groentegewassen en met name bij koolsoorten groot is, is te weergeven in figuur 3. Hierin is de zwavelonttrekking per koolsoorten te zien in kg/ha gedurende één teelt.

Zwavelonttrekking van verschillende koolsoorten

Gewas	Totale zwavelonttrekking kg/ha	Waarvan tijdens de hoofdgroeitijd binnen 14 dagen kg/ha
Bloemkool, vroeg	55	39
Bloemkool, laat	74	40
Broccoli, vroeg	88	27
Broccoli, laat	75	39
Rodekool, zomer	117	32
Rodekool, winter	106	53
Wittekool, zomer	162	35
Wittekool, herfst	136	32

Figuur 3 Zwavelonttrekking van verschillende koolsoorten in kg per ha gedurende één teelt (K+S Benelux B.V., 2015).

Zoals is aangegeven in figuur 3 is de onttrekking van zwavel bij sluitkool en met name witte kool het grootst. Als algemene stelregel geldt dat een onttrekking van een mineraal minimaal moeten worden gecompenseerd in de teelt zodat de mineralenhuishouding in stand blijft.

Om de positieve effecten op de weerbaarheid van het gewas en een mindere mate van gevoeligheid voor trips te kunnen benutten is het zaak dat er voldoende zwavel opgenomen kan worden. Het bemesten met bijvoorbeeld patentkali voorafgaand aan de teelt is een optie maar ook een vloeibare bemesting met EPSO Microtop (zie ook § 4.1.6) behoort tot de mogelijkheden. Beiden vormen van toedienen zijn direct beschikbaar voor de plant en kunnen daardoor eenvoudig omgezet en benut worden.

4.1.5 Kalium: Basis voor opbrengst en kwaliteit

Kalium is net als zwavel betrokken bij de belangrijke processen in een plant en is daarnaast rechtstreeks verbonden aan kwalitatief goed product en een goede opbrengst. Kalium aan de basis van de teelt van een koolgewas levert een bijdrage ter voorkoming van een aantasting door trips.

- Kalium verbetert de wateropname door planten en verhoogt daardoor de weerstand in droge periodes.
- Kalium verhoogt de algemene weerstand in de plant en wordt daardoor minder vatbaar voor schimmels en insecten.

In de teelt van sluitkool wordt relatief gezien veel kalium toegepast, omdat het een gewas is dat ook veel kalium vraagt. De hoogte van de kaligift wordt bepaald aan de hand van het gewas, de grondsoort en het K-getal (bodemvoorraad). Hiervoor zijn tabellen beschikbaar, een voorbeeld van een dergelijke tabel voor kleigronden met <10% organische stof is weergegeven in bijlage IV (Haan & Geel, 2013). Voor het toedienen van kalium op een koolgewas zonder dat het positieve effect op trips te niet wordt gedaan is het belangrijk rekening te houden met twee zaken. Veel gebruikte meststoffen Kali 40 en Kali 60 bevatten chloor en dat heeft invloed op het weggroeien van de plant. Patentkali is chloorvrij en creëert dit nadelige effect niet. Daarnaast moeten te hoge kaligiften worden vermeden omdat dit invloed heeft op de opname van calcium door het gewas. Het belang van calcium is in § 4.1.2 beschreven.

4.1.6 Stikstof: Relatie tussen nitraatgehalte in de plant en trips

Deze informatie deels afkomstig uit het Brassica Magazine van Bejo Zaden (Bejo Zaden, 2017). Daarnaast is informatie en expertise van Dhr. van Laarhoven van het bedrijf Hortinova gebruikt.

Dat stikstof een belangrijk mineraal is voor een plant is algemeen bekend. Stikstof zit in twee vormen in de plant. Voor de meest optimale verhouding in de plant zou er 75% ammonium en 25% nitraat in de plant moeten zitten. In de praktijk is dit helaas anders, 95% in de vorm van nitraat en 5% in de vorm van ammonium zijn gehalten die vaker voorkomen. De verhoudingen zijn dus scheef en dat heeft invloed op insecten. veel nitraat maakt een plant aantrekkelijker voor insecten zo ook trips in sluitkool.

Voor de groei van een gewas heeft een plant stikstof nodig, maar de daadwerkelijke groei van een gewas vindt pas plaats als het nitraat in de plant wordt omgezet tot aminozuren en eiwitten. Voor de omzetting van nitraat naar aminozuren en eiwitten spelen de mineralen magnesium en molybdeen een belangrijke rol. Zijn de mineralen tekort aanwezig dan wordt het nitraat niet snel genoeg omgezet in aminozuren en eiwitten maar wordt nitraat opgeslagen in de plant in de vorm van suikers, en dat maakt het gewas juist aantrekkelijk voor trips. Anderzijds geldt ook, wanneer magnesium en molybdeen wel voldoende aanwezig zijn in de plant dat de mate van stikstofgift bepalende blijft voor de hoeveelheid nitraat in een plant. Het meten van het nitraatgehalte is eenvoudig te doen door middel van een meting van het plantsap, zo kan exact achterhaald worden hoeveel nitraat er in het blad zit. Op voorhand een grote gift stikstof in het teeltseizoen (juli, augustus) in de vorm van 200-300 KAS27% wordt snel opgenomen in de plant maar niet snel genoeg omgezet in aminozuren en eiwitten was zal resulteren in een hoog nitraatgehalte in de plant. Een te hoog nitraatgehalte is nooit wenselijk maar zeker in relatie tot trips in sluitkool, waar van men weet dat de eerste vluchten van trips plaatsvinden eind juli/begin augustus. Als net op dat moment een extra gift stikstof is gedaan zal een koolplant vol zitten met nitraat (suikers) dat nog niet is omgezet en dat is nu juist waar trips een sterke voorkeur voor heeft. Een te hoge stikstofgift op één moment zal daardoor nagenoeg altijd resulteren in een grote populatie trips wat zal leiden tot meer aantasting en extra bespuitingen gedurende de rest van het seizoen. Ter voorkoming van trips kan extra stikstof beter gegeven worden in kleinere porties in de vorm van 100 kg KAS27% op meerdere momenten en bij voorkeur aan de hand van analyses van het plantsap. Bemesting aan de hand van plantsapanalyses levert over het algemeen het beste resultaat. Door op basis daarvan de hoeveelheid en het moment van de stikstofgift te bepalen voor het gewas kan het belangrijkste probleem met bemesting in relatie tot insecten zoals trips, het ophopen van nitraat (suikers) worden voorkomen.

Magnesium is naast stikstof, fosfaat en kali het vierde belangrijke basiselement voor een plant. Voor de teelt van sluitkool moet er voldoende magnesium aanwezig zijn voor de plant voor genoeg omzetting van nitraat (stikstof) naar aminozuren en eiwitten. Magnesium is, zoals al eerder beschreven, naast stikstof verantwoordelijk voor de aanmaak van bladgroen, een gewas waarvan volgens een teler de "kleur" niet goed is hoeft niet altijd een gevolg te zijn van stikstoftekort. Een extra stikstofgift levert in zo'n geval alleen maar meer problemen op. Het is aannemelijk dat door het magnesium tekort er al een ophoping van nitraat in de plant is, een extra stikstofgift zal dit effect alleen maar versterken met als gevolg een nog grotere ophoping van nitraat waardoor het suikergehalte nog hoger wordt en dus een grotere gevoeligheid voor trips. Om een magnesiumtekort te voorkomen is een basisgift met een magnesiumhoudende meststof voor aanvang van de teelt aan te bevelen en daarnaast in het groeiseizoen tijdens de schimmelbestrijding standaard een vloeibare magnesiummeststof mee te spuiten. Naast magnesium is het spoorelement molybdeen ook nodig voor de omzetting van nitraat en het voorkomen van een ophoping van nitraat in de plant. Omdat er van molybdeen maar een beperkte hoeveelheid nodig is, kan dit heel eenvoudig naast magnesium in de schimmelbestrijding worden meegenomen.

Om aantasting door trips te voorkomen als gevolg van een nitraatophoping in de plant en daardoor een stijging van de suikers zijn er een aantal zaken waarmee een sluitkoolteler rekening kunnen houden. Het belangrijkste is het voorkomen van een nitraatophoping door stikstof geleidelijk te laten vrijkomen en/of in meerdere kleine giften stikstof toe te dienen.

Structureel compost toedienen op perceel waar geteeld wordt zorgt niet alleen voor een beter bodemleven maar levert ook stikstof aan het gewas zowel rechtstreeks als door betere mineralisatie van stikstof uit de bodem. Daarnaast kunnen organische mestkorrels, zoals gedroogde en gecomposteerde kippenmest, zorgen voor het geleidelijk vrijkomen van stikstof. Een andere manier om het de stikstof meer geleidelijk voor het gewas beschikbaar te laten komen is door de meerdere kleine stikstofgiften te geven gedurende het groeiseizoen. De grootste hoeveelheid aan het begin gevolgd door een aantal kleine giften gedurende het groeiseizoen, deels afhankelijk van waar het gewas om vraagt.

Het toepassen van vloeibare meststoffen als aanvulling op het bovenstaand advies moet ervoor zorgen dat de kans op een nitraatophoping zo klein mogelijk wordt. Vanaf het moment dat er gestart wordt met de fungicidebespuitingen bij iedere schimmelbestrijding (de eerste 5 x) kan het volgende toegevoegd worden:

- **Stikstof:** 3,5 kg/ha Ureum 46%
- **Aminozuren:** 0,25 l/ha Amino-Max
- **Molybdeen:** 30 gr/ha Natriummolybdaat 39%
- **Magnesium, zwavel, borium en mangaan:** 1,5% Epso Microtop (op basis van spuitvolume: 400 l water = 6 kg Epso Microtop)

In tabel 3 is de zuivere hoeveelheid mineralen bij één vloeibare bespuiting zoals bovenstaand (400 liter water) en het totaal bespuitingen tegen schimmels in de teelt gecombineerd met een vloeibare bemesting weergegeven. Er is uitgegaan van ongeveer 5 bespuitingen met een fungicide gedurende het groeiseizoen.

Tabel 3 Toegepaste hoeveelheid zuivere bemesting per hectare

Element	Zuivere toediening bij één bespuiting	Zuivere toediening bij 5 bespuitingen
Stikstof	≈ 1,63 kg	≈ 8,15 kg
Zwavel	≈ 1,85 kg	≈ 9,25 kg
Magnesium	≈ 0,9 kg	≈ 4,5 kg
Molybdeen	≈ 12 gr	≈ 60 gr
Borium	≈ 60 gr	≈ 300 gr
Mangaan	≈ 60 gr	≈ 300 gr

Zoals is weergegeven in tabel 3 zijn de toe te dienen hoeveelheden bij een vloeibare bemesting erg gering en daarom zijn de kosten per bespuiting laag. Epso Microtop is verantwoordelijk voor de grootste hoeveelheid aan bemesting. Volgens de producent van het product, het bedrijf K+S KALI GmbH, is advies voor koolgewassen tussen de 25 en 50 kg per hectare verdeeld over het groeiseizoen. Het product is toe te passen vanaf het 6-bladstadium tot het moment dat ongeveer 50% van het oogstgewicht is bereikt (K+S KALI GmbH, 2017). In kleinere hoeveelheden per keer kunnen er ook latere bespuitingen bij een hoger oogstgewicht uitgevoerd worden.

4.2 Toepassen van gewasbeschermingsmiddelen ter bestrijding van trips

Het aanbod van gewasbeschermingsmiddelen dat is toegelaten in de teelt van koolgewassen is beperkt. Daarnaast heeft het huidige middelenpakket een beperkte werking op trips. In bijlage V is een actuele lijst te zien van middelen die zijn toegelaten in de teelt van sluitkool in het jaar 2017 (Keijzer, 2017).

4.2.1 Contactinsecticiden en hulpstoffen

Het toepassen op de juiste manier van contactinsecticiden gecombineerd met eventueel hulpstoffen ter voorkoming van een aantasting door tabaktrips is door het beperkte aanbod en de beperkte werking niet eenvoudig. Daarnaast zijn alle contactmiddelen pyrethroiden waardoor niet alleen het schadelijke insect bestreden wordt maar ook de natuurlijke vijanden.

Uitvloeiers in combinatie met pyrethroiden

Bij de bestrijding van tabaktrips met pyrethroiden zoals Karate Zeon, Sumicidin Super of Decis kan het zinvol zijn om uitvloeiers te gebruiken. Veel gebruikte uitvloeiers in de teelt van diverse gewassen zijn Zipper en Agral Gold, over het algemeen worden deze twee uitvloeiers het meeste geadviseerd.

Zipper is ontwikkeld als een opnameversneller/-verhoger en als superuitvloeier. Zipper heeft als belangrijke kenmerken:

- Verlaging van de oppervlaktespanning waardoor de spuitvloeistof beter wordt verdeeld, meer contact met het gewas ook op moeilijk te bereiken plaatsen.
- Versnellen en verhogen van de opname van systemische en translaminaire gewasbeschermingsmiddelen in het gewas en zorgt voor een snellere regenvastheid (bladbevochtiging).
- Vergroot de aanhechting van de spuitvloeistof op het gewas.

Afhankelijk van de dosering per hectare kan Zipper ook worden toegepast als een algemene uitvloeier voor gewasbeschermingsmiddelen ter bestrijding van insecten en schimmels, hierbij geldt als dosering 10 ml per 100 liter water. Afhankelijk van de gebruikte hoeveelheid spuitvolume komt dit neer op 25-50 ml middel per hectare (Modify B.V., 2017). Voor sluitkool geldt als algemeen advies 50 ml Zipper toepassen bij bespuiting met pyrethroiden zoals Decis, Karate Zeon of Sumicidin Super ter bestrijding van trips. De spuitvloeistof wordt beter verdeeld, de aanhechting van het middel wordt groter en het middel komt op moeilijk bereikbare plaatsen in plant. Doordat kool van nature over een goede waslaag beschikt is dit van belang. Bij hogere doseringen (>75 ml per hectare) in sluitkool bestaat het gevaar dat het middel teveel uitvloeit en van het gewas afglijdt.

Het advies voor het gebruik van het middel Zipper is niet te allen tijde aan te raden in de teelt van sluitkool, voornamelijk bij bespuitingen met middelen als Decis EC, Sumicidin Super en/of Sumi-Alpha 2.5 EC. Al deze middelen zijn namelijk EC-formuleringen, en deze olieachtige stoffen hebben als negatieve eigenschap dat deze de natuurlijke waslaag van een plant afbreken en daarbij van zichzelf al goed uitvloeien. Het toevoegen van Zipper versterkt dit effect alleen maar (Bus, Schepers, & Zeeland, 2005). De waslaag die van nature aanwezig is, biedt de beste bescherming tegen trips. Door vervolgens met een middel met EC-formulering gecombineerd met Zipper toe te passen wordt de waslaag vernietigd en ontstaat een kwetsbare plant die gevoeliger is voor trips. De enige pyrethroïde waarbij wel een positief effect behaald kan worden met een toevoeging van Zipper, zonder dat de gehele waslaag afbreekt, is Karate Zeon. Dit middel heeft namelijk als formulering een suspensieconcentraat (SC) en is minder scherp en hierdoor breekt dit middel de waslaag van een plant veel minder af, ook gecombineerd met Zipper.

Het spuiten van Karate Zeon gecombineerd met Zipper kan zeker in de teelt van de bewaarkool een heel aantal keren voorkomen. Er wordt wel eens gezegd dat Zipper ongeacht welke middelen er worden toegepast de waslaag van een plant afbreekt. Volgens het rapport van (Bus, et al., 2005) is het meermalig gebruik van Zipper geen probleem voor de waslaag in akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen, zolang de dosering niet hoger wordt als 0,5 l/ha. Het meermalig gebruik van Zipper of andere uitvloeier kan wel resulteren in een hogere opname van bijvoorbeeld systemische middelen doordat er veel uitvloeier op het gewas aanwezig is in vergelijking met een gewas waar geen uitvloeier op aanwezig is. Een verhoging van de opname van een systemisch middel is in principe geen probleem, maar er zijn in koolgewassen wel berichten van fytotoxiciteit door het meermalig gebruik van Zipper. Zolang er niet de adviesdosering van spuitkool, 100 ml Zipper per hectare, wordt overschreden is de kans op fytotoxiciteit nihil. Zipper is een trisiloxane stof wat betekent dat deze niet gevoelig is voor afbraak door licht. Echter is de stof wel gevoelig voor afbraak door bijvoorbeeld regenwater, hierdoor moet Zipper opnieuw worden toegepast. In situaties waarbij er geen nieuw blad meer wordt gevormd bij een gewas en er geen extreme neerslag valt en er al meerdere malen Zipper is toegepast, kan een lagere dosering van het middel gebruikt worden.

Naast Zipper is Agral Gold ook een veel geadviseerde hulpstof in veel gewassen en zo ook de teelt van sluitkool. Agral Gold moet net als Zipper zorgen voor een beter uitvloeien van de spuitvloeistof (hogere bedekking ook op moeilijk bereikbare plaatsen) op een gewas en zorgen voor een betere bevochtiging van het gewas. Dit is voornamelijk van belang bij gewassen met een dikke waslaag of relatief gladde bladeren zoals koolgewassen. Door een gewas te bevochtigen kan de spuitvloeistof eenvoudiger door de waslaag heen komen en daardoor blijft de spuitvloeistof beter aan het gewas plakken (Mertens B.V., 2017). Net als bij Zipper is Agral Gold ook het meest waardevol gecombineerd met een toepassing met Karate Zeon. Bij Agral Gold gecombineerd met EC-formuleringen ontstaat het zelfde effect als bij Zipper, een verhoogde afbraak van de waslaag op een gewas. De adviesdosering van Agral Gold voor toepassingen in de sluitkool is 125 ml per hectare (Syngenta, 2017).

Een relatief nieuwe uitvloeier op de markt is het middel Squall. Uit onderzoek is gebleken dat uitvloeier Squall veel beter werking heeft als Agral Gold en een lichte verbetering ten opzichte van Zipper (Klein, 2013). In dit onderzoek zijn 15 uitvloeiers getest op de werking ten opzicht van alleen water. Er is getoetst op vier verschillende onderdelen met uiteenlopende resultaten:

- **Bedekkingsgraad op het blad:** Zipper en Squall scoren hierbij allebei hoog ten opzichte van Agral Gold
- **Grofheid van de druppel:** Het blijkt dat uitvloeiers invloed hebben op de grofheid van de druppel met als gevaar dat er spuitvloeistof van het gewas afrolt, zeker op een gewas met een forse waslaag. Onder andere Agral Gold komt hierbij matig naar voren.
- **Vloei- en hechteigenschappen:** Squall heeft ten opzichte van Agral Gold en Zipper betere vloei en hecht eigenschappen.
- **Driftreductie:** Uitvloeiers kunnen drift reduceren en hierbij is Squall het belangrijkste middel wat betreft driftreductie gecombineerd met gangbare spleetdoppen in tegenstelling tot Zipper die bij een gangbare spleetdop ten opzicht van alle andere middelen het slechtst scoort. Als er gespoten wordt met drift reducerende spuitdoppen, wat tegenwoordig meer een gewoonte dan uitzondering is, zijn Zipper en Squall de beste middelen wat betreft reductie van drift.

Aan de hand van deze resultaten kan gezegd worden dat er betere uitvloeiers in de markt zijn als Agral Gold. Agral Gold zorgt voor een te grove druppel op het gewas waardoor de spuitvloeistof eenvoudig afglijdt zeker in combinatie in een gewas met een forse waslaag zoals sluitkool. Mede hierdoor is Zipper een betrouwbaardere optie, de bedekkingsgraad en de vloei- en hechteigenschappen zijn veel beter dan bij Agral Gold. De hulpstof Squall blijkt volgens het onderzoek beter te presteren als Zipper betreft de bedekkingsgraad en de vloei- en

hechteigenschappen op het gewas, er moet hierbij wel vermeld worden dat het effect van de waslaag van de plant hierbij niet is meegenomen. Door onderzoek van Proeftuin Zwaagdijk naar diverse teeltproblemen in sluitkool is aangetoond dat een toevoeging met het middel Squall bij een schimmelbestrijding een positief effect heeft (Stallen, 2011). Aan de hand van deze informatie is de kans zeer aannemelijk dat een toevoeging van het middel Squall minimaal dezelfde bijdrage kan leveren als Zipper met als bijkomend voordeel dat de hulpstof Squall wordt gezien als een drift reducerende techniek.

De hulpstof die naast de reeds genoemde en bekendere middelen aandacht verdient, is het middel Trips-Flow van het bedrijf AgroCentrum B.V.. Trips-Flow is hoofdzakelijk ontwikkeld, zoals de naam al doet vermoeden, als hulpstof ter bestrijding van trips in onder andere uien, prei, koolsoorten en gladiolen gecombineerd met contactinsecticiden. Trips-Flow kan net als de andere middelen het beste worden gezien als een uitvloeier en hechter. Trips-Flow heeft een aantal unieke eigenschappen en voordelen:

- Betere indringing in het gewas door verlaging van de oppervlaktespanning van de spuitvloeistof.
- Bevochtiging van water afstotende oppervlaktes zoals een waslaag van een plant.
- Trips-Flow is zacht voor het gewas en geeft geen gewasschade in tegenstelling tot andere super-uitvloeiers.
- De samenstelling van Trips-Flow is anders in vergelijking met andere gangbare superuitvloeiers en daardoor prijstechnisch interessant.

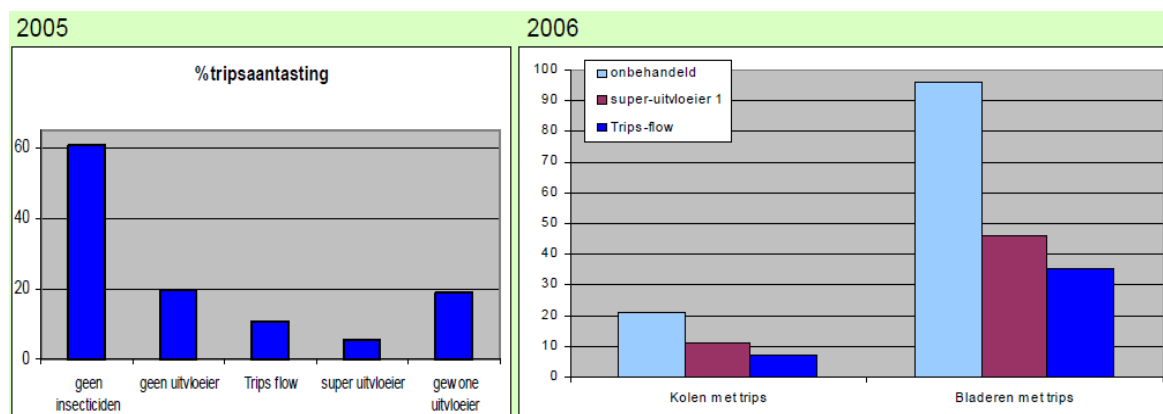
Aangetoond door onderzoek van Innoventis in 2005 en 2006 met als doel het effect bepalen van een tripsbestrijding met een toevoeging van diverse (super-)uitvloeiers, is Trips-Flow als beste naar voren gekomen. In 2005 is contactinsecticide Karate Zeon met vier verschillende toevoegingen toegepast ter bestrijding van trips in sluitkool naast een onbehandeld gewas:

- Onbehandeld
- Wel Karate Zeon maar geen toevoeging
- Karate Zeon gecombineerd met Trips-Flow
- Karate Zeon gecombineerd met super-uitvloeier
- Karate Zeon gecombineerd met gewone uitvloeier

Aan de hand van de resultaten is in 2006 is de proef herhaald met:

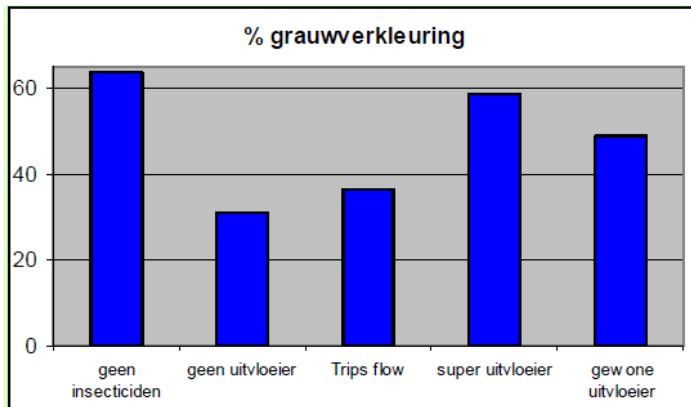
- Onbehandeld
- Karate Zeon gecombineerd met super-uitvloeier
- Karate Zeon gecombineerd met Trips-Flow

In figuur 4 zijn de resultaten van het onderzoek in 2005 en 2006 in grafiekvorm weergegeven (AgroCentrum B.V., 2007).



Figuur 4 Resultaten % tripsaantasting in sluitkool door het gebruik uitvloeiers bij contactinsecticiden

De conclusie van het onderzoek is geweest dat Trips-Flow vergelijkbare resultaten haalt als een toepassing met gangbare super-uitvloeiers in combinatie met contactinsecticiden ter bestrijding van trips in sluitkool. Voor een goede werking van de insecticiden is een toevoeging met een super-uitvloeier noodzakelijk omdat een normale uitvloeier nagenoeg hetzelfde resultaat oplevert als geen toevoeging met een uitvloeier. Bij het onderzoek is ook gekeken naar het effect van de uitvloeiers op het gewas in % grauwwerking, de resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 5 (AgroCentrum B.V., 2007).



Figuur 5 Resultaten % grauwwerking in sluitkool door het gebruik van uitvloeiers bij contactinsecticiden.

Zoals weergegeven in figuur 5 is Trips-Flow de meest zachte super-uitvloeier voor het gewas sluitkool in vergelijking met zowel super-uitvloeiers als standaard uitvloeiers. Dit betekent dat Trips-Flow de waslaag minimaal aantast op sluitkool vergeleken met de toepassing zonder uitvloeier.

4.2.2 Systemische insecticiden ter bestrijding van trips

Het toepassen van systemische insecticiden in de teelt van sluitkool ter bestrijding van trips naast contactinsecticiden is noodzakelijk. Het beperkte aanbod van deze middelen, zie bijlage IV, maakt het voor de meeste sluitkooltelers niet eenvoudiger.

In de sluitkool zijn anno 2017 drie systemische middelen toegelaten met een preventieve werking en met een curatieve werking, te weten Movento, Tracer en Calypso. Naast het beperkt aantal middelen zit er ook een beperking aan het gebruik van de middelen en zijn er een aantal aanvullende eisen/regels die invloed hebben op de effectiviteit van de middelen. Het is belangrijk dat deze middelen gecombineerd worden toegepast in het spuitschema voor een optimale werking.

Movento

Uit diverse onderzoeken van Proeftuin Zwaagdijk tussen 2010-2012 (Lange, 2012) en tussen onderzoeken in 2013- 2014 (Lange, 2015) is gebleken dat Movento significant een verbetering geeft op de bestrijding van trips. Alle behandelingen waarbij Movento is toegepast hadden minder schade als behandelingen waar alleen met contactmiddelen zijn gespoten. Het belangrijkste voor Movento, omdat het meer twee keer mag worden toegepast, is de positionering van dit middel in het schema. Te vroege of te laat toepassing kan de werking van het middelen sterk beïnvloeden.

Uit onderzoeken blijkt dat half juli het beste moment is voor de eerste toepassing, mits de koolvorming is begonnen. Op dit moment bouwt namelijk tabaktrips een populatie op in sluitkool. Als de koolvorming iets later is kan de eerste keer Movento ook in de derde, maar uiterlijk in de laatste week van juli worden toegepast, geheel afhankelijk van de koolvorming. De tweede bespuiting met Movento moet uiterlijk half augustus worden uitgevoerd. Movento werkt tegen trips alleen goed als het vroeg genoeg wordt ingezet. Movento heeft namelijk geen werking op volwassen tripsen, dus de bespuitingen dient alleen ter bestrijding van tripslarven en daardoor wordt de opbouw van trips verstoord (Bayer CropScience, 2014).

Voor Movento gelden ook nog een aantal aanvullende eisen bij de toepassing van het middel:

- Movento is een systemisch middel: alleen toepassen op een goed en actief groeiend gewas, een stressplant neemt niet genoeg middel op en verplaatst het middel tekort door de plant waardoor de werking zeer beperkt is.
- Movento alleen enkelvoudig toepassen: geen insecticiden, fungiciden, uitvloeiers en/ of bladmeststoffen bijmengen in de tank, dit verlaagt het effect van het middel.
- Toepassen met minimaal 300 liter water per hectare.
- Minimaal een spuitinterval hanteren van ongeveer 14 dagen.

Tracer

Tracer is een systemische insecticide die op een biologische wijze is geproduceerd. Tracer bevat de stof Spinosad die wordt ontwikkeld door een bodembacterie op industriële wijze en is daarom ook toegestaan in de biologische teelt. Tracer heeft eigenlijk een dubbele werking zowel systemisch als ook een contactwerking. Daardoor kan het zowel preventief als curatief ingezet worden en heeft daarbij effect op zowel volwassen tripsen als tripslarven. De spuitvloeistof met het middel Tracer wordt snel opgenomen in de waslaag van de plant en daardoor verspreidt het door de gehele plant, ook op moeilijk bereikbare plaatsen (Deconinck, 2007). Ondanks deze eigenschap wordt er wel aangeraden Tracer te combineren met het gebruik van een uitvloeier. Tracer mag vier keer worden toegepast met een dosering van 200 ml per hectare, alleen indien Tracer wordt toegepast als een traybehandeling bij de plantenkwaker ter bestrijding van de koolvlieg mag Tracer nog maar één keer worden toegepast als gewasbehandeling op het veld.

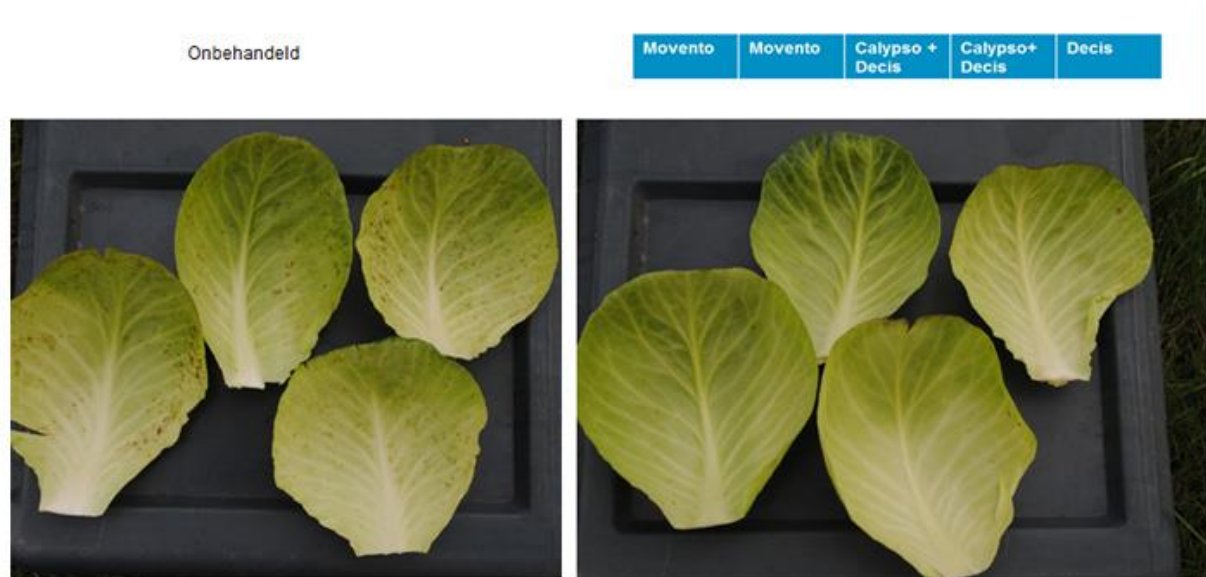
Overige kenmerken:

- 10 dagen werkzaam in de plant
- Geen kruisresistentie met andere insecticiden
- Veilig voor nuttige insecten en natuurlijke vijanden van de trips
- Ook bij hogere temperaturen blijft Tracer actief

Calypso

Calypso is een systemische insecticide die door het blad van een plant wordt opgenomen. Eenmaal opgenomen door het blad van de plant vindt er geen transport meer plaats naar andere plantdelen. Het is bij het spuiten van belang dat daarom alle plantdelen zoveel mogelijk geraakt worden. Ongeveer 24 uur na het toepassen van het middel is 75% opgenomen in de geraakte plantdelen, de andere 25% is in de waslaag vastgelegd. Calypso heeft een goede regenvastheid van lichtstabiliteit en zal daarom niet snel worden afgebroken. (Bayer CropScience, 2017)

De afgelopen jaren neemt de schade door trips in de maanden september en oktober in diverse koolgewassen, zoals sluitkool en spruitkool steeds sterker toe. Mede doordat in de periode van augustus en september de uien gaan strijken en of gestreken zijn, kan tabakstrips eenvoudig overvliegen naar bijvoorbeeld koolpercelen en is er veelal een significante stijging van tabakstrips in koolgewassen. Vooral in september is een belangrijke periode voor de bestrijding van trips, voor Movento is het op dat moment te laat. Doordat er eind augustus weinig transport meer plaatsvindt in de plant is een bestrijding met Movento geen optie meer, omdat de werking minimaal is. Voor een bestrijding van trips vanaf begin september tot halverwege oktober, afhankelijk van de oogsttijd, is in verschillende proeven de combinatie Decis EC met Calypso als sterk naar voren gekomen. Wel nadat er eerder twee keer Movento is toegepast op het gewas. Deze onafhankelijke proef is in 2014 uitgevoerd in zowel de spruitkool op de spruitkoolboulevard in Westmaas als in de sluitkool op het sluitkoolplatform in Warmenhuizen. In figuur 6 (volgende pagina) is een duidelijk verschil te zien in tripsaantasting op de bladeren van een sluitkoolgewas. Waarbij links onbehandeld en rechts behandeld is, zoals bovenstaand beschreven (Bayer CropScience, 2015).



Figuur 6 Resultaat sluitkoolplatform Warmehuizen 2014 met een behandeling zoals aangegeven.

In beiden proeven, waarvan de proef op het sluitkoolplatform is uitgevoerd door Proeftuin Zwaagdijk, is twee maal Calypso gecombineerd met Decis gevolgd door nog eenmaal Decis toegepast. Dit omdat Calypso maar twee keer mag worden toegepast per teeltcyclus. Doordat Decis een EC-formulering is, vloeit Calypso meer uit en hecht het beter aan het gewas wat resulteert in een hogere bedekkingsgraad. Het is daarom sterk aan te raden om Calypso toe te passen gecombineerd met een contactinsecticide met een EC-formulering of om een uitvloeier toe te voegen. Bij de laatste optie kan Karate Zeon goed worden toegevoegd. Daarnaast is het advies om met genoeg water te spuiten (minimaal 300-400 liter, afhankelijk van de dop) voor een indringing die groot genoeg is.

5. De effectiviteit van chemische insecticiden verhogen

Door het beperkte aantal toegelaten insecticiden die maar een beperkte werking hebben op trips, is het van belang de middelen zo effectief mogelijk in te zetten in de teelt van sluitkool. In dit hoofdstuk is daarom beschreven onder welke omstandigheden de insecticiden het beste kunnen worden ingezet.

5.1 Weer en gewasbescherming

Het weer en de gewasbescherming zijn onlosmakelijk aan elkaar verbonden. Het weer heeft voor, tijdens en na het toepassen van een gewasbeschermingsmiddel invloed op de werking en op het wel of niet slagen van een bespuiting.

De belangrijkste zaken die invloed hebben op de effectiviteit van gewasbeschermingsmiddelen, gericht op het toepassen van insecticiden in sluitkool zijn in de volgende subparagrafen beschreven.

5.1.1 Opname door het gewas, weersomstandigheden en formulering

Temperatuur bepaald de opnamesnelheid van een middel door of in de waslaag bij een plant. Bij olieachtige formuleringen is temperatuur de enige factor die bepalend is voor de snelheid van de opname van het middel. Olieachtige formuleringen hebben EC (emulgeerbare concentraten) of OfI (olieflows). Middelen zoals Decis EC, Sumicidin Super of Sumi-Alpha kunnen door de formulering snel hechten aan de waslaag van de plant, door de waslaag op te lossen. Over het algemeen geldt hoe hoger de temperatuur hoe sneller de opname van de middelen.

Middelen met waterachtige formuleringen, te herkennen aan de toevoeging SL, EW, WG of SC, worden ook beter opgenomen als de temperatuur hoog is. Maar de bodemvochttoestand, de relatieve luchtvochtigheid (RV) en de lichtintensiteit zijn voor dit soort middelen belangrijker dan de temperatuur. Dit heeft te maken met de verdampingssnelheid (groeizame omstandigheden), deze moet zo hoog mogelijk zijn. Hierdoor zal er genoeg sapstroom plaatsvinden in een plant waardoor de middelen met waterachtige formuleringen eenvoudig opgenomen kunnen worden. Bij droogte- en warmtestress zullen de bladeren van een plant/gewas slap gaan hangen, doordat een gewas stopt met verdampen. Onder dit soort omstandigheden gewasbeschermingsmiddelen toepassen die opgenomen moeten worden is zinloos. Doordat een gewas niet verdampt worden middelen niet opgenomen. Tijdens warme, zonnige dagen stopt de verdamping van een plant en dus ook het koelen van de bladeren. Daardoor kan de temperatuur van het blad 40-45 graden worden en zal het middel verdampen in plaats van opgenomen worden (Bouma, 2012).

5.1.2 Temperatuur en insecticiden

Insecticiden werken bij hogere temperaturen over het algemeen beter, met uitzondering van synthetische pyrethroïden zoals Decis EC, Sumicidin Super en Karate Zeon. Deze werken juist beter als de temperatuur wat lager is, met een optimum rond 10 graden. Bij een stijging van de temperatuur gaat de efficiëntie omlaag. Om hetzelfde werking van het middel te krijgen bij bijvoorbeeld 20 graden, moet de dosering worden verdubbeld of zelfs worden verdriedubbeld, zie bijlage VI.

Omdat er wat betreft contactinsecticiden in sluitkool alleen de hierboven genoemde middelen zijn toegelaten, maakt het voor sluitkooltelers niet eenvoudig om het juiste toepassingsmoment te kiezen. Tegen trips spuiten in sluitkool met contactinsecticiden wordt voornamelijk in de zomermaanden gedaan, waarbij 20 graden een meer gebruikelijke temperatuur is als het optimum van 10 graden. Daarnaast is het zo dat de activiteit van insecten naar mate het warmer wordt over het algemeen groter wordt. De kans dat tripsen geraakt worden met contactmiddelen is dus groter bij een hogere temperatuur.

Het beste moment voor het toepassen van middelen als Decis EC, Sumicidin Super en Karate Zeon is in de avond na een dag met redelijk hoge temperatuur, zodat er genoeg activiteit is van de tripsen. Daarnaast neemt de temperatuur in de avond meestal af, waardoor de effectiviteit van het middel stijgt. Ander bijkomend voordeel van het spuiten met insecticiden in de avond, is dat de lichtintensiteit afneemt waardoor het middel minder snel wordt afgebroken. Insecticiden hebben tijdens warme en zonnige perioden namelijk een hoge afbraaksnelheid die minder kan zijn als 12 uur.

5.1.3 Invloed van de waslaag op gewasbeschermingsmiddelen

Sluitkoolgewassen en dan vooral witte- en rode kool hebben net als uien een forse waslaag. Deze waslaag biedt de plant natuurlijke bescherming tegen ziekten en plagen. Anderzijds levert de waslaag ook een belemmering voor gewasbeschermingsmiddelen voor de opname in de waslaag en de opname in plant. De dikte van de waslaag is afhankelijk van het gewas maar meer nog van de weersomstandigheden. Naast de waslaag is de cutinelaag van het blad van belang, deze twee vormen de met de celwand de opbouw van de bladhuis van een plant.

Droog, schraal en zonnig weersomstandigheden en weinig groei zorgen ervoor dat de waslaag van een plant dikker wordt en de cutinelaag krimpt. Onder deze omstandigheden worden er maar zeer beperkt gewasbeschermingsmiddelen opgenomen door de plant. Bij groeizaam weer (bewolkt) en af en toe wat neerslag zal de waslaag van een plant dunner worden en cutinelaag op gaan zwellen.

Voor het toepassen van middelen met een olieachtige formulering, meestal met EC als toevoeging, is de dikte van de waslaag en of de cutinelaag niet erg van belang. EC-middelen worden binnen één uur opgenomen in de waslaag. Waterachtige formuleringen moeten daarentegen worden opgenomen in/of door de cutinelaag van de plant, voor zowel de contact- als de systemische middelen. Hier vormt de waslaag dus een belemmering. Het toepassen van middel met waterachtige formuleringen gaat daarom het beste onder groeizame omstandigheden als de cutinelaag is opgezwollen. De opnamesnelheid van waterachtige formuleringen is ongeveer zes uur. De weersomstandigheden hebben veel invloed op de effectiviteit en dan met name drogende omstandigheden, zoals een hoge temperatuur, lage RV, veel wind en veel zonlicht. Deze factoren zorgen ervoor dat het middel verdampt en verkorten daardoor de opnametijd. Hierdoor vermindert de effectiviteit van het middel (Bouma, 2012).

Contactinsecticiden Decis EC, Sumicidin Super en Karate Zeon

Specifiek gekeken naar de middelen die zijn toegelaten en worden toegepast in de sluitkool ter bestrijding van trips, zijn de omstandigheden bepalend voor de keuze van een middel. De EC-middelen Decis EC en Sumicidin Super kunnen eigenlijk altijd worden toegepast omdat de olieachtige formulering ervoor zorgt dat ze snel in de waslaag worden opgenomen. Voor de waterachtige formulering van het middel Karate Zeon betekent dit, dat een toepassing het meest effectief is tegen trips onder groeizame omstandigheden met voldoende vocht. Het gebruik van een uitvloeier met een waterachtige formulering helpt het middel onder minder groeizame omstandigheden en drogend weer effectiever te maken.

Bijkomend voordeel van Karate Zeon ten opzichte van Decis en Sumicidin Super is, de langere nawerking ten opzichte van deze middelen. Door de waterachtige formulering dringt het middel beter in de cutinelaag van de plant zonder de waslaag te beschadigen en blijft daardoor langer werkzaam (2 weken) in tegenstelling tot andere pyrethroiden. De regenvastheid van Karate Zeon ten opzichte van Decis en Sumicidin Super is hierdoor ook beter (Vissers, 2014).

Systemische insecticiden Tracer en Calypso

Voor de systemische middelen met een waterachtige formulering; Calypso en Tracer geldt over het algemeen dat de inzet van systemisch middelen onder groeizame omstandigheden moet worden toegepast. Als Calypso, dat meer lokaal-systemisch werkzaam is in tegenstelling tot Tracer, gecombineerd wordt toegepast met een middel met een EC-Formulering zoals Decis EC, kan Calypso ook onder meer drogende omstandigheden worden toegepast. De EC-formulering dient als uitvloeiende en hechtende werking voor Calypso en kan daardoor eenvoudiger door de waslaag heen worden opgenomen, ook onder minder groeizame omstandigheden. Calypso transporteert in de plant ongeacht de omstandigheden al zeer matig. Het middel moet opgenomen worden door het blad van de plant, maar er is geen transport plaats naar onbespoten plantendelen.

Voor Tracer geldt ook dat het toevoegen van een middel met een EC-formulering helpt bij de opname, uitvloeien en het hechten van het middel. Hierdoor kan het ook onder ook onder drogere omstandigheden worden toegepast. Omdat Tracer naast een systemische werking ook een contactwerking heeft, wordt Tracer in de praktijk eigenlijk niet toegepast met een middel met een EC-formulering. Het toevoegen van een uitvloeier, om het middel eenvoudiger door de waslaag heen te laten opnemen, biedt in dit geval een uitvloeiende en hechtende werking waardoor het middel ook bij drogende weersomstandigheden sneller door de waslaag heen wordt opgenomen.

Systemische insecticide Movento

Movento heeft een niet veel voorkomende OD formulering wat staat voor olie dispersie. Eenvoudig uitgelegd bestaat dit uit een fijne hoeveelheid stof die vloeibaar blijft in olie. Het is dus een olieachtige formulering. Movento is een systemisch middel dat echt in de sapstroom van de plant moet worden opgenomen. Groeizaam weer is dus erg belangrijk. De olieachtige formulering zorgt ervoor dat het middel snel wordt opgenomen door de plant, ook met een forse waslaag. Er zijn zogenaamd 'penetrators' toegevoegd die ervoor zorgen dat de indringing in het blad nog eenvoudiger wordt. Door deze toevoeging wordt het afgeraden om Movento te mengen met andere middelen en/of uitvloeiers, dit zou teveel de effectiviteit van het middel beïnvloeden (Meer, 2011).

5.2 Insecticiden en druppelgrootte bij toepassing

Insecticiden met een veldspuit toepassen met een grove druppelgrootte en een matige bedekkingsgraad volstaat eigenlijk altijd, insecten zijn bewegelijk en komen vanzelf in aanraking met het middel. Dit is algemeen geldend voor zowel systemische als contactmiddelen (Bouma, 2012). Gericht op sluitkool en de bestrijding van trips is dit toch anders.

Synthetische pyrethroïden; Decis EC, Sumicidin Super en Karate Zeon kunnen zich na het toepassen slecht herverdelen over het blad en zijn niet systemisch. Op welke de plaatsen de plant geraakt wordt blijft het ook zitten met een licht uitvloeide werking door de formulering over door eventueel een uitvloeier bij Karate Zeon. Deze contactinsecticiden spuiten met een grove druppel levert een matig effect en het spuiten met fijne druppels verdient daarom ook de aanbeveling, omdat er een hogere bedekkingsgraad van het gewas behaald wordt.

Voor systemische insecticiden geldt over het algemeen dat grove druppels volstaan, in de sluitkool geldt dit alleen voor Movento. Dit middel is systemisch genoeg om verdeeld te worden in de gehele plant, mits er groeizame omstandigheden zijn. Uiteraard is toepassen met fijne druppels ook geen probleem. Bij de systemische middelen Calypso en Tracer geldt dat een grove druppel niet volstaat. Zoals al eerder beschreven is Calypso lokaal-systemisch en bevindt het middel zich alleen in geraakte plantendelen en vindt er geen transport plaats van het ene blad naar het andere blad, een fijne druppelgrootte met een hoge bedekking is in dit geval beter. Omdat Tracer naast de systemische werking ook een contactwerking heeft is het belangrijk dat ook Tracer met fijne druppels en een hoge bedekking wordt gespoten, zodat de contactwerking ook effectief is op trips.

5.3 Waterhoeveelheid

Naast de druppelgrootte is de hoeveelheid water, die wordt gebruikt bij het toepassen, erg belangrijk voor de verdeling en indringing in het gewas. Zeker in het geval van trips in een gewas als sluitkool. Trips is lichtschuw en zit daarom vaak goed verscholen in het gewas. Indringing in het gewas is daarom erg belangrijk om de tripsen te raken, zeker bij contactmiddelen. Vaak worden contactmiddelen meegenomen met de schimmelbestrijding en de praktijk leert dat bij een schimmelbestrijding de hoeveelheid van water dat per hectare wordt toegepast, vaak omlaag gaat naar 200-250 liter per hectare. Voor een goede indringing en een hoge bedekkingsgraad in het gewas met insecticiden, is een grote waterhoeveelheid aan te bevelen van minimaal 300-400 liter per hectare met een conventionele spuittechniek. Afhankelijk van het middel gecombineerd met een uitloeier. Bij een veldspuit met luchtondersteuning of een Wingsprayer volstaat een lager spuitvolume vaak wel (Maarl, 2015)

5.4 Wanneer spuiten tegen trips

Zoals als eerder is beschreven is het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen tegen trips het beste in de avond. Tripsen worden in de avond actiever en komen uit hun schuilplaats vandaan. De kans dat tripsen dan geraakt worden met contactmiddelen maar ook met de systemische middelen als Tracer en Calypso, die ook een contactwerking hebben, is in de avond het grootst. Daarnaast neemt de temperatuur af, stijgt de RV en neemt de lichtintensiteit af waardoor middelen minder snel afbreken en verdampen en dus effectiever worden. Vooral Tracer is UV-gevoelig en zal daarom bij bespuitingen op zonnige dagen snel afbreken (Deconinck, 2007).

Een ander hulpmiddel om tripsen uit de schuilplaats in het gewas te lokken is het spuiten van lokfructose. Een lokfructose bevat een suikeroplossing die trips lekker vindt. In de teelt van uien zijn er telers die trips op deze manier bestrijden. Eén keer apart met lokfructose en vervolgens een paar uur later een pyrethroïde (Maarl, 2015).

6. Overige mogelijkheden geïntegreerde bestrijding

Trips op een chemisch manier bestrijden is best een uitdaging. Naast chemische middelen zijn er ook mogelijkheden in de bestrijding van trips met groene gewasbeschermingsmiddelen en andere vormen van biologische bestrijding. Deze manier van telen kan een onderdeel vormen van geïntegreerde bestrijding. Wat de mogelijkheden zijn en hoe deze toepasbaar zijn in de teelt van sluitkool op een biologische manier of geïntegreerd is in dit hoofdstuk beschreven.

6.1 Groene gewasbeschermingsmiddelen ter bestrijding van trips

Het gebruik van groene gewasbeschermingsmiddelen in de biologische teelt is toegestaan maar omstreden. Biologische producten zijn onbespoten in de ogen van de consument en het toepassen van groene gewasbescherming past niet in het ideaalbeeld van wat de consument voor ogen heeft.

In de voorgaande hoofdstukken is het al genoemd, het middel Tracer mag ook in de biologische teelt van sluitkool worden toegepast (maximaal vier keer per jaar, als er geen traybehandeling is uitgevoerd, bij een wel uitgevoerde traybehandeling bij de plantenkweker mag Tracer nog maar één keer worden toegepast). Naast Tracer van de fabrikant Dow AgroSciences, heeft Bayer ook een aantal groen middelen in het pakket voor de bestrijding van trips (Bayer Agro Nederland, 2017).

Flipper

Flipper is een contactinsecticide van plantaardig oorsprong en die veilig is voor nuttige insecten. Het middel mag in veel teelten worden toegepast, de dosering is afhankelijk van de hoeveelheid spuitvloeistof per hectare. Als richtlijn wordt er aangehouden 2% middel in 100 liter water voor 25-50% afdoding van de insecten. Flipper bestaat uit een olieachtige formulering en daarom wordt geadviseerd te spuiten met veel water zonder uitvloeier. Er geldt voor het middel geen beperking in de dosering of in het aantal toepassingen. Het advies is wel de behandeling om de zeven dagen te herhalen, echter niet meer dan drie weken achter elkaar toepassen. Flipper kan goed gemengd worden met andere gewasbeschermingsmiddelen behalve met middelen of meststoffen op basis van zwavel, fosetyl-aluminium of metaalionen (zoals zink, koper en ijzer).

Overige middelen van Bayer

Twee biologische middelen van Bayer, te weten Met52OD en Bio 1020 ter bestrijding van trips zijn niet toegelaten in het gewas sluitkool (in de vollegrond). Bio 1020 is een systemisch middel op basis van een schimmel die de poppen van trips bestrijdt. Met52OD is ook een middel op basis van een schimmel fungeert als een contactmiddel.

6.2 Mogelijkheden van Koppert Biological Systems

Koppert Biological Systems is specialist op het gebied van bestrijding van ziekten en plagen met behulp van natuurlijke en veilige producten voor een betere gezondheid en weerbaarheid van de gewassen. Koppert Biological Systems is voornamelijk actief in de glastuinbouw en voor een klein deel in de akkerbouw en vollegrondsgroente. Ter bestrijding van trips levert Koppert ongeveer 13 verschillende oplossingen gericht op bestrijding in de glastuinbouw. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft in de teelt van witte kool proeven uitgevoerd. Uit dat onderzoek van (Putter & Kruistem, 2003) is gebleken dat biologische middelen Thripex-V en Mycotal van Koppert Biological Systems in de teelt van sluitkool geen effect hebben op een betere beheersing van het insect trips in tegenstelling tot onbehandeld. Dit soort biologische middelen bieden geen structurele oplossing in de bestrijding van het insect trips in de vollegrond. De grootste variabelen die daar invloed op heeft zijn de weersomstandigheden. Bij warme en droge zomers werken dit soort middelen een stuk

minder effectief als onder groeizame omstandigheden. In kasteelt waar het klimaat perfect te regelen is, zoals de temperatuur en luchtvochtigheid hebben deze middelen wel een significant betere werking als niet behandelen.

De bestrijdingstechnieken van Koppert tegen trips in de sluitkool tonen geen verbetering. Wel levert Koppert een middel dat een toegevoegde waarde kan leveren aan de bestrijding van trips. Het middel Attracker, is een lokmiddel voor insecten omdat het suikers bevat. Door dit middel aan de spuitvloeistof toe te voegen wordt een gedragsverandering van de trips waargenomen. Door de suikers wordt het insect uit zijn schuilplaats gelokt, zodat het vervolgens in contact kan komen met het bestrijdingsmiddel. Het resultaat en de effectiviteit van het middel wordt hierdoor vele malen beter (Koppert Biological Systems B.V., 2015).

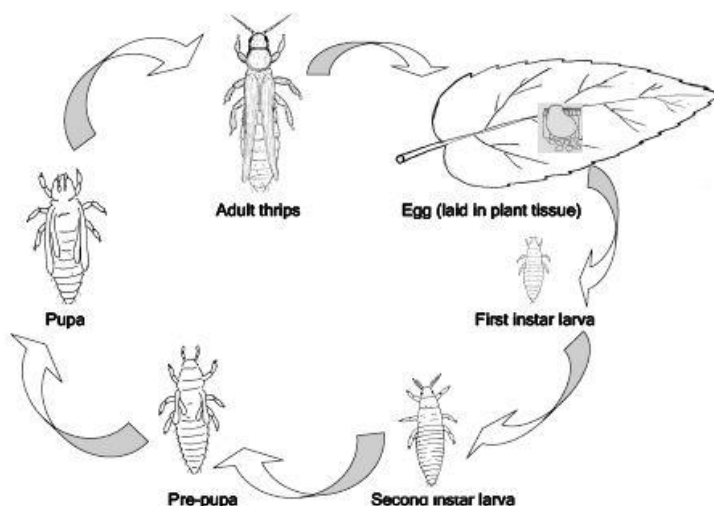
6.3 Trips monitoren

Vangplaten zijn hulpmiddelen voor het monitoren van trips. Het monitoren kan van meerwaarde zijn om de bestrijding tegen trips efficiënter in te richten. De ontwikkeling van trips op de vangplaten loopt over het algemeen voor op de ontwikkeling van de populatie tripsen in het gewas. Daardoor kunnen de vangplaten als hulpmiddel dienen om de opbouw van de populatie zo klein mogelijk te houden door op het juiste moment een bestrijding uit te voeren (Broek & Hamont, 2011).

6.4 Trips voorspellen aan de hand van temperatuur

Aan de hand van de ontwikkelingsstadia van een trips is de eerste vlucht met tripsen goed te voorspellen. Trips is een insect waarvan de ontwikkeling en dan met name de snelheid wordt bepaald aan de hand van de temperatuur. De ontwikkeling van een trips, in wat voor stadium dan ook, stopt als de gemiddelde dagtemperatuur onder 11,5 graden zakt. Met deze gegevens is aan de hand van het aantal graaddagen te bepalen wanneer de eerste vlucht trips te verwachten is. Iedere graad, boven de gemiddelde dagtemperatuur van 11,5 graden telt hierbij als het aantal graaddagen.

Naast het aantal graaddagen is ook de levenscyclus van belang. Tabakstrips heeft een zestal stadia in de levenscyclus, zie figuur 7.



Figuur 7 Ontwikkelingsstadia tabakstrips (Infonet Biovision, 2017)

De ontwikkeling van trips, zoals in figuur 7 weergegeven, begint met het eistadium vervolgens ontwikkelt de trips zich als larve (2 stadia). Na de larvestadialen komen er twee popstadialen om uiteindelijk een volwassen trips te worden (Infonet Biovision, 2017).

Aan de hand van het aantal graaddagen tussen de verschillende stadialen, kan berekend worden wanneer de eerste vlucht met tripsen verwacht kan worden in de openlucht.

Voor de ontwikkeling van een volwassen trips tot de larvestadium zijn ongeveer 95 graaddagen nodig en voor de ontwikkeling van de larvestadiums tot een volwassentrips zijn ongeveer 133 graaddagen nodig. Met behulp van deze informatie lijkt de eerste vlucht tripsen eenvoudig te voorspellen. Het is wel van belang, voor het verifiëren van de voorspelling, om te trips te monitoren met de eerder genoemde vangplaten (Verstegen S. , 2017).

6.5 Natuurlijke vijanden

De belangrijkste natuurlijke vijand van het insect trips zijn de roofmijt en de roofwants. Hoe de opbouw van de populatie gestimuleerd kan worden is voor een groot gedeelte al beschreven in hoofdstuk 3 'Voorbereiding teelt'. Compost draagt naast een stimuleren van de bodemvruchtbaarheid ook bij aan de opbouw en het in stand houden van natuurlijke vijanden van diverse insecten. Uit onderzoek van (Verstegen, et al., 2011) is gebleken dat het strooien van compost een positieve invloed heeft op een aantasting door trips, in dit geval voor het gewas prei. Het enkele en alleen strooien van compost en deze niet inwerken leidt tot ongeveer 26% minder schade door trips. Compost gecombineerd met het uitzetten van roofmijten brengt de aantasting nog meer omlaag naar ongeveer 36%. Het aanleggen van een bloemenrand langs een perceel dat de opbouw van een populatie met meer natuurlijke vijanden voor de trips moet stimuleren, levert geen vermindering op in een aantasting door trips. De prei die direct langs de bloemenrand heeft gestaan had aantoonbaar meer tripsen dan prei die niet langs een bloemenrand heeft gestaan.

Het toedienen van een willekeurige compostsoort heeft niet altijd het gewenste effect, de keuze voor compost is daarom wel belangrijk. Compost dat aeroob is gecomposteerd uit GFT en groenafval levert over in driejarig onderzoek het beste resultaat wat betreft het significant verminderen van de tripsen en de tripsaantasting.

6.5.1 Insecticiden en natuurlijke vijanden

Natuurlijke vijanden kunnen bijdragen aan een verminderde tripsaantasting geconcludeerd uit bovenstaand onderzoek. Maar ook de vertegenwoordiger van Bejo Zaden, Joris Ursem, geeft in bijlage III te kennen dat natuurlijke vijanden een positieve bijdrage leveren aan een verminderde tripsaantasting. In biologische percelen naast gangbare percelen worden verschillen in aantasting waargenomen. Op de biologische percelen lijkt het er sterk op, dat door het niet toepassen van pyrethroïden de opbouw van zowel trips als natuurlijke vijanden in stand blijft in tegenstelling van percelen waar wel pyrethroïden zijn ingezet. Het nieuwe biologische bestrijdingsmiddel Flipper van Bayer (§6.1) biedt daarom wel mogelijkheden voor het bestrijden van trips in sluitkool zonder dat de natuurlijke vijanden van trips ook ten onder gaan.

6.6 Beregenen tegen trips

Een flinke regenbui op een gewas als sluitkool leidt in de meeste gevallen tot een vermindering van het aantal tripsen op een plant (Trdan, et al., 2003). Tijdens lange droge periodes kan het beregenen van het gewas een invloed hebben op de tripsaantasting op twee manieren. Beregening met een goede hoeveelheid water van 20-30 mm kan het aantal aanwezige tripsen in de kool sterk terugdringen. Trips heeft een hekel aan water en zeker bij warm en droog weer (Broek & Hamont, 2011).

Daarnaast zorgt een stevige regenbui in een warme en droge periode ervoor dat het gewas aan de groei blijft en worden er zo stresssituaties voorkomen. Stress zorgt ervoor dat een plant gevoeliger wordt voor een tripsaantasting.

Ondanks dat veel sluitkooltelers die kool telen voor de bewaring en niet willen beregenen omdat het te kosten van de bewaarkwaliteit gaat, helpt het wel om een tripsaantasting ter verkleinen.

6.7 Toekomst: geïntegreerde bestrijding wordt pure noodzaak

Volgens onderzoeker entomologie Gerben Messelink, wordt geïntegreerde bestrijding van trips op lange termijn steeds belangrijker en dat is al begonnen in de groenteteelt onder glas. Er is een opkomende trend gaande, met de Duitse supermarkten voorop, om residuvrij te gaan telen of in iedere geval beperkingen in het gebruik van chemische middelen. Het toepassen van biologische bestrijdingsmiddelen zal steeds meer worden, met als doel natuurlijke vijanden in stand houden en plagen als trips bestrijden en/of voorkomen. Daarnaast wordt als belangrijk punt in de komende jaren, naar het gebruik van biologische middelen het weerbaarder maken van de plant moeten worden vergroot. Het beheersen van trips in een willekeurig gewas is gebaseerd op een combinatie van meerdere maatregelen. Deze visie wordt ondersteund door Alex van der Heiden, sierteelt consultant bij Koppert Biological Systems; naast meerdere maatregelen ter bestrijding moeten telers ervoor zorgen dat alle stadia in de levenscyclus van een trips zoveel mogelijk wordt bestreden zodat een grote populatieontwikkeling zo veel mogelijk te beperken (KAS TuinbouwCommunicatie, 2016).

Geïntegreerde bestrijding/biologische bestrijding levert niet altijd voordelen op en zeker op het gebied van trips. In de teelt van uien wordt veel gebruik gemaakt van de Steriele Insecten Techniek (SIT) ter bestrijding van uienvliegen. Ongeveer 35% (is jaarlijks groeiend) van het uienareaal in Nederland kent deze vorm van bestrijding met Flevoland als koploper. Door steriele uienvlieg uit te zetten bij uien percelen, worden er onbevuchte eieren gelegd waar geen insect uitkomt. Deze methode verlaagd/voorkomt een groeiende populatie van de uienvlieg en dus ook schade. Echter bestaat door deze techniek een grote kans op een toename van de populatie tripsen wat voor sluitkool maar ook voor uien veel schade met zich meebrengt (Leenderstse, Guldemon, & Beek, 2016).

7. Praktijkervaringen met trips in sluitkool

In dit hoofdstuk zijn enkele praktijkervaringen in de teelt van sluitkool in relatie tot trips weergegeven.

7.1 Omgevingsfactoren

De directe omgeving van een perceel met sluitkool heeft een invloed op een tripsaantasting. Uit ervaring van Tuindersbedrijf C. Veldman en Zn. in Heerhugowaard is gebleken dat percelen die redelijk in de luwte van gebouwen, huizen, bomen, etc. liggen, een tripsaantasting in sluitkool over het algemeen groter is dan bij percelen die meer in de ruimte liggen.

In Heerhugowaard is een redelijk aandeel glastuinbouw gevestigd. Door dit relatief hoge percentage kassen ten opzichte van andere dorpen waar veel sluitkool wordt geteeld, is een aantasting door trips gemiddeld genomen in Heerhugowaard als eerste zichtbaar en valt de schade vaak hoger uit dan in omliggende gemeentes en dorpen.

7.2 Spuitedoppen

Een van de meest gebruikte spuitdoppen voor het toedienen van gewasbeschermingsmiddelen bij sluitkooltelers is de Airmix 110-04 van Agrotop. Deze dop biedt telers volop mogelijkheden voor het toedienen van alle soorten middelen en om daarnaast te voldoen aan de regelgeving. Echter bestaat er wel een gevaar met dit soort lagedruk-luchtmengdoppen. Bij het toedienen van contactmiddelen voornamelijk ter bestrijding van trips is het van belang dat er met een voldoende druk wordt gespoten, zodat er fijnere druppels ontstaan. Ter bestrijding van trips met pyrethroïden is het van groot belang dat er zoveel mogelijk plantdelen en insecten geraakt worden, en dat gaat het beste met een fijnere druppel.

Het grootste gevaar is voornamelijk de rijsnelheid waarmee gespoten wordt, gecombineerd met het aantal liters dat per hectare wordt toegediend. Gemiddeld genomen wordt er ongeveer 400 liter per hectare gespoten. Bij een snelheid van ongeveer 5 km/h levert dat een spuitdruk op van iets meer als 3 bar en dat geeft bij dit soort doppen een voldoende verdeling en druppelgrootte om tripsen goed te bestrijden. Maar vaak wordt na het moment van de koolvorming en als er geen spuitpaden in een perceel zitten, de rijsnelheid vanaf eind juli/begin augustus omlaag gebracht naar 3,5-4 km/h om het gewas minder te beschadigen. Met deze snelheid met een afgifte van 400 liter per hectare gecombineerd met Airmix 110-04 doppen levert een druk op van minder dan 2 bar. Een druk van minder dan 2,5-3 bar bij deze doppen gecombineerd met het gebruik van pyrethroïden is simpelweg te laag om een effectieve bespuiting uit te voeren.

Voor een niet bij naam te noemen sluitkoolteler, heeft de bovenstaande situatie in teeltjaar 2016 voor problemen gezorgd. Vanaf eind juli is de snelheid tijdens het spuiten van 4,8 km/h gezakt naar 3,8 km/h ter voorkoming van schade in het gewas. Met een afgifte van 400 liter per hectare met een Airmix 110-04 werd de trips onvoldoende bestreden omdat de spuitdruk rond de 1,8-1,9 bar bleef steken ten opzichte van 3,1-3,2 bar bij 4,8 km/h. Volgens eigen testen met verschillende drukken en druppelgroottes van het bedrijf, moeten lagedruk-luchtmengdoppen een druk hebben van rond de 3 bar bij het spuiten met contactmiddelen voor een goede bedekking. De eigen ervaring is dat bij lagere drukken de druppels te groot zijn en daardoor, gecombineerd met de waslaag van de kool eenvoudig van het gewas afrollen met als gevolg dat een bestrijding onvoldoende effectief is. Om deze reden heeft het bedrijf blauwe 03 doppen naast de Airmix 110-04 doppen gemonteerd om met minimaal 3 bar spuitdruk, 3,8 km/h rijsnelheid en een afgifte van 400 liter per hectare een effectieve bestrijding uit te kunnen voeren tegen trips in sluitkool zonder dat het gewas beschadigd door een te hoge rijsnelheid.

7.3 Plantdatum

De meeste bewaarkool wordt vanaf eind april tot en met de derde week van mei geplant. De ervaring van telers en Bejo Zaden (bijlage III) is dat bij latere plantingen de sluitkool gemiddeld genomen minder gevoelig is voor een aantasting door trips. Door kool later te planten, is op het moment dat de tripsdruk hoog is, de kool nog niet gevormd en nog niet hard. Bejo heeft ervaring met het tripsgevoelige ras Slawdena. Door dit ras in juni/juli te planten heeft de kool veel minder problemen met trips, als hetzelfde ras geplant eind april/begin mei.

Daarnaast lijken latere plantingen (vanaf ± eind mei), volgens Bejo Zaden, meer voordelen te hebben als vroege plantingen, ook op het gebied van trips:

- Het gewas bij later geplante kool is vitaler en meer in de groei op het moment dat de tripsdruk hoog wordt, en een goed groeiend gewas is over het algemeen minder vatbaar voor een aantasting door trips.
- Veel telers kiezen vaak voor vroege plantingen (eind april/begin mei) zodat de kool goed kan uitgroeien en dus rijp wordt zodat er een maximale opbrengst wordt gehaald. Rijpe kool die op het veld blijft staan en niet wordt gesneden wordt overrijp en zo als al eerder beschreven erg gevoelig voor trips. Daarnaast is rijpe/overrijpe kool vaak van een mindere kwaliteit in de bewaring, waardoor een meeropbrengst door het laten uitgroeien in de bewaring vaak wordt gecompenseerd met meer afval. Het advies van Bejo luidt; oogst de laatste 10 ton kool niet, maar snij liever een gezond product dat beter bewaarbaar is en op het veld minder gevoelig is voor een aantasting door trips.

8. Discussie

De doelstelling van dit rapport is gericht op de beheersing van het insect tabaktrips in het gewas sluitkool. Tot voorkort waren er nog geen duidelijke aanknopingspunten en mogelijkheden bekend bij de sluitkooltelers die vooral afkomstig zijn uit Noord-Holland. Trips is de laatste jaren in toenemende mate een probleem geworden voor de meeste sluitkooltelers als gevolg van de veranderende weersomstandigheden en het beperkte worden van gewasbeschermingsmiddelen. Door deze twee voornaamste factoren is het voor trips eenvoudiger geworden om een populatie te vormen en in stand te houden met als gevolg een steeds grote wordend teeltprobleem in diverse gewassen zoals sluitkool. Aan de hand van de beschikbare literatuur in diverse vormen, gecombineerd met vakspecifieke en relevante kennis over dit onderwerp van diverse personen zijn bruikbare resultaten gevonden die sluitkooltelers kunnen helpen trips in sluitkool te beheersen.

8.1 Samenvatting belangrijkste resultaten per deelvraag

In deze paragraaf is per deelvraag een samenvatting gegeven van de belangrijkste resultaten.

8.1.1 Voorbereiding teelt

De bodem is het belangrijkste element voor het telen van een gezond en weerbaar gewas dat sterk is tegen biotische (ziekten en plagen) en abiotische factoren (temperatuur en droogte). Het laten stijgen van de bodemvruchtbaarheid en het verbeteren van de bodemstructuur resulteert in een betere groei van een sluitkoolgewas dat weerbaarder is tegen bijvoorbeeld trips. Het stijgen van bodemvruchtbaarheid/weerbaarheid van het gewas begint bij de grondbewerking. Minimale grondbewerking zorgt voor een betere opbouw en behoud van het bodemleven en daarnaast blijft het organisch materiaal meer bovenin wat dient als onder andere voedsel voor het bodemleven. Niet-kerende grondbewerking (NKG) of ECO ploegen lijken in dit kader de beste optie maar voor sluitkooltelers onhaalbaar. Door oogstsporen bij de oogst van bewaarkool en doordat er veel geteeld wordt op huurland waardoor het effect van NKG of ECO ploegen te klein is voor een zichtbare verbetering. Als hoofdgrondbewerking heeft een sluitkoolteler de keuze uit spitten of ploegen. Het spitten met een krukasspitmachine (op kleigrond) levert over het algemeen de beste resultaten op; meer organisch materiaal bovenin en beter gemengd door bouwvoor, luchtiger weggelaten van percelen voor de winter en minder structuurbederf en kans op het inkuilen van gewasresten ten opzichte van ploegen.

Een andere mogelijkheid voor sluitkooltelers om de bodemvruchtbaarheid en daarmee de weerbaarheid van het gewas te verhogen, is het zorgen van voldoende aanvoer van organische stof in de vorm van compost en vaste dierlijke mest, wat tevens resulteert in meer aanvoer van belangrijke sporenelementen. Veel sluitkooltelers besteden in de huidige bedrijfsvoering weinig tot geen aandacht aan het toevoeren van meer organische stof wat vaak in verband staat met de vruchtwisseling van traditionele sluitkooltelers waarbij de rotatie vaak beperkt is van 1:1/1:2/1:3. Door een krappe rotatie, is de druk van ziekten en plagen over het algemeen groter. Maar bij een krappe rotatie gecombineerd geen gebruik van groenbemesters en/of de aanvoer van compost of vaste mest gaat de bodem en ook de weerbaarheid tegen trips snel achteruit.

Een ander belangrijk punt naast de bodem in de voorbereiding van de teelt is de keuze voor een bepaald ras witte kool. Er zijn drie factoren die bepalend kunnen zijn voor een aantasting door trips:

- Dikte van de waslaag
- Het moment van koolvorming
- En het suikergehalte van de plant

Deze drie factoren kunnen verschillend zijn tussen diverse rassen en dus bepalen of een ras vatbaarder is voor trips als een ander ras. Maar losstaand van de keuze voor een bepaald ras zijn deze factoren te beïnvloeden tijdens de teelt door gewasbescherming, plantdatum en een stikstofgift en daardoor kan er getwijfeld worden aan het feit dat deze raskenmerken bepalend zijn voor een aantasting door trips. Dat er een verband bestaat tussen deze factoren en een tripsaantasting in sluitkool is wel met zekerheid te zeggen. Uit onderzoek is gebleken dat de bouw van een plant geen enkele invloed heeft op een aantasting door trips. Kenmerken zoals de hardheid van het blad, dikte van de waslaag, kleur van de kool en de structuur van de kool hebben geen aantoonbare relatie tussen de gevoeligheid/ tolerantie voor trips in sluitkool. Het lijkt er dan ook sterk dat raskenmerken en andere factoren niet bepalend zijn voor een aantasting door trips maar dat het voornamelijk de groeikracht, de algemene gezondheid en de stressgevoeligheid van een sluitkoolras bepalend zijn voor de gevoeligheid voor trips.

8.1.2 Teeltmaatregelen

In de bemesting van sluitkool is nog veel te winnen met betrekking tot beheersen van trips. Standaard alleen NPK (stikstof, fosfaat en kalium) strooien levert over het algemeen een goede opbrengst op en dat maakt kool telen in dat opzicht eenvoudig. Maar de manier van bemesten heeft bijna altijd een relatie de aantasting van een plant door trips. De belangrijkste zaken waar rekening mee gehouden kunnen worden maar vaak worden vergeten naast standaard NPK, zijn de elementen magnesium, calcium en zwavel. De verhouding tussen de mineralen calcium en magnesium in de bodem vormt de basis voor een betere en homogener groei van een gewas die daarbij minder gevoelig is voor biotische en abiotische factoren. De mineralen zwavel en calcium worden vaak vergeten, terwijl sluitkool van beiden elementen veel nodig heeft en er vaak een tekort van beiden in de bodem is. Deze mineralen zorgen voor onder meer een betere tolerantie van ziekten en plagen zoals trips.

Ook de stikstofgift in sluitkool kan bepalend zijn voor een aantasting door trips. Stikstof zit voornamelijk in de vorm van nitraat in de plant en het is zaak dat nitraat wordt omgezet in eiwitten en aminozuren. Hierbij zijn de mineralen magnesium en molybdeen belangrijk, bij een tekort wordt nitraat niet snel genoeg omgezet maar opgeslagen in de plant in de vorm van suikers en dat maakt sluitkool aantrekkelijker en gevoeliger voor aantasting door trips. Als een overbemesting met bijvoorbeeld 300 kg KAS27% in één keer wordt toegediend op het moment van de eerste tripsvlucht begin augustus, stijgt zeer waarschijnlijk het nitraatgehalte en dus het suikerpercentage. Dit zorgt ervoor dat tripsen massaal een koolgewas invliegen met een zeer grote kans op een aantasting als gevolg. Sluitkooltelers doen een overbemesting vaak op deze manier, maar de overbemesting verdelen over drie giften van 100 kg KAS27% geeft in relatie tot schade door trips een beter resultaat doordat in het gewas minder kans is op een nitraatophoping. Om een nitraatophoping te voorkomen is het lonend om magnesium en molybdeen mee te spuiten in de schimmelbestrijding, dit wordt momenteel niet veel gedaan maar het bevordert de omzetting van nitraat.

De insecticiden die zijn toegelaten in de sluitkool hebben een beperkte werking op trips dus de juiste manier van inzetten is belangrijk voor een goed bestrijding. Contactinsecticiden met een EC-formulering (Decis EC, en Sumicidin Super) vloeit zonder toevoeging van een hulpstof eenvoudig uit en beschadigt de van nature beschermende waslaag van een koolgewas voor een goede hechting/indringing. Het toevoegen van een uitvloeier zal de beschadiging van deze natuurlijke bescherming tegen trips alleen maar meer verstreken en ervoor zorgen dat een gewas alleen maar gevoeliger wordt voor een aantasting door trips. Het gebruik van contactinsecticiden met een waterachtige formulering (Karate Zeon) is het beste voor het gewas. Karate Zeon breekt de van nature aanwezige waslaag niet af en heeft ook een langere duurwerking en betere regenvastheid als middelen met een EC-formulering. Het beste resultaat wordt behaald gecombineerd met een super-uitvloeier. De veel gebruikte hulpstof Agral Gold lijkt ten opzichte van Zipper en Squall een matige

superuitvloeier die wordt gecombineerd met Karate Zeon. De superuitvloeier Trips-Flow lijkt gecombineerd met Karate Zeon de beste resultaten op te leveren ter bestrijding van trips. De inzet van de systemische middelen Calypso en Movento zijn erg belangrijk voor een geslaagde tripsbestrijding. Twee keer Movento toepassen gevolgd door twee keer Calypso + Decis EC levert de beste resultaten op in de bestrijding van trips.

8.1.3 De effectiviteit chemische insecticiden verhogen

Weer en de effectiviteit van gewasbeschermingsmiddelen zijn aan elkaar verbonden. Over het algemeen geldt dat het toepassen van middelen met een olieachtige formulering (EC en Ofl.) alleen is gebonden aan de temperatuur, hoe hoger de temperatuur hoe hoger de opname. Bij gewasbeschermingsmiddelen met waterachtige formuleringen (SL, EW, WG of SC) geldt de temperatuur niet als maatgever voor de opname maar vooral de bodemvochttoestand, RV en de lichtintensiteit spelen hierbij een belangrijke rol. Kort samengevat is dit het beste te omschrijven als groeizaam, donker weer met voldoende vocht voor de plant. Middelen met waterachtige formuleringen toepassen op een gewas in stressomstandigheden zoals bij warmte en droogte waardoor het gewas slap hangt, heeft nagenoeg geen effect. Op basis van deze informatie kunnen sluitkooltelers beter bepalen welke middelen bij welke omstandigheden wel of geen effect hebben bij een bestrijding tegen bijvoorbeeld trips. Hoe hoger de temperatuur hoe hoger de effectiviteit van insecticiden, maar er is hierbij een uitzondering die vooral betrekking heeft op sluitkooltelers. Synthetische pyrethroiden zijn contactinsecticiden die beter werken naarmate de temperatuur lager is. In de tripsbestrijding in sluitkool met contactmiddelen zijn alleen dit soort middelen toegelaten. Deze middelen werken het beste rond de 10 graden en dat is in de bestrijding van trips erg lastig, omdat dit in de zomer plaatsvindt. Het beste is daarom om de middelen in de avond toe te passen als de temperatuur daalt, daarnaast stijgt de activiteit van de insecten in de avond waardoor de kans dat tripsen daadwerkelijk geraakt worden ook vele malen groter is.

De waslaag en de cutinelaag van een plant zijn zaken waarmee rekening gehouden dient te worden bij de keuze van contactinsecticiden. Bij de middelen Decis EC en Sumicidin Super met een olieachtige formulering heeft de dikte van de waslaag/cutinelaag invloed. Bij een waterachtige formulering zoals bij Karate Zeon heeft de waslaag wel degelijk invloed. Voor een goede werking dient het middel opgenomen te worden in de cutinelaag onder de waslaag. Om dit effectief te laten verlopen, moet de cutinelaag opgezwollen zijn en de waslaag dun zijn, dit is alleen zo bij groeizaam weer. Karate Zeon heeft een opnametijd van ongeveer zes uur nodig voor een optimale werking en kan daarom het beste worden toegepast bij groeizaam weer. Een hoge lichtintensiteit, een lage RV, hoge temperatuur en veel wind zorgen ervoor dat de opnametijd wordt verkort. Het gebruik van een uitvloeier bij deze omstandigheden kan bijdragen aan een beter opname. Voor de systemische middelen Calypso en Tracer geldt dat het mengen met een EC middel en/of uitvloeier belangrijk zijn voor de opname van deze middelen ook onder minder groeizame omstandigheden. Voor Movento geldt dat dit middel nooit gemengd mag worden, de formulering is zo samengesteld dat deze binnendringt door de waslaag van de plant. Bij het mengen van het middel met andere middelen gaat de effectiviteit daardoor verloren en is de werking nihil.

Voor vijf van de zes insecticiden die in de sluitkool zijn toegelaten en een werking hebben op trips, geldt dat de effectiviteit van een middel omhoog gaat bij een hoge bedekkingsgraad door middel van het spuiten met een fijne druppel. Alleen voor het middel Movento geldt dat een grove druppel ook volstaat omdat dit middel als enige alleen een systemische werking heeft. Naast een fijne druppel valt of staat de effectiviteit van een bestrijding tegen trips met het toepassen van veel water per hectare, 300-400 liter/ha is hierbij het minimum bij normale spuittechniek. Trips zit veelal verscholen in het gewas en voldoende water is nodig voor een goede indringing. Bij het gebruik van luchtondersteuning of een Wingsprayer kan het spuitvolume omlaag naar 200-250 liter/ha.

8.1.4 Overige mogelijkheden geïntegreerde bestrijding

Naast het biologische middel Tracer is er sinds 2017 ook het middel Flipper op de markt gekomen en toegelaten in de teelt van sluitkool in de vollegrond. Het middel werkt op basis van een contactwerking en heeft een breed werking op trips; zowel de eieren, larven als de volwassen tripsen worden bestreden. Groot voordeel van het middel Flipper tegenover de andere pyrethroïden in de sluitkool is, dat de natuurlijke vijanden gespaard blijven. Flipper is zowel in de biologische teelt toegelaten en is in de geïntegreerde bestrijding en de gangbare teelt een goede aanvulling op andere bestrijdingstechnieken. Naast Bayer levert Koppert Biological Systems diverse biologische bestrijdingsmiddelen aan tegen trips. In kasteelten werkt dit prima maar voor de buitenteelten is er een onvoldoende tot geen werking omdat het klimaat veel invloed heeft op de werking van deze middelen. Het middel Attracker is een hulpstof van Koppert en heeft wel een positieve werking op trips. Het middel is een lokmiddel op basis van suikers waardoor na het toepassen een gedragsverandering bij trips plaatsvindt. Door de suikers wordt de trips uit de schuilplaats gelokt waardoor het eenvoudiger in contact kan komen met insecticiden. Door het toevoegen van een lokstof wordt een bestrijding effectiever uitgevoerd.

Om effectiever te bestrijden of een aantasting te voorkomen kan trips gemonitord en voorspeld worden. De meest eenvoudige en doeltreffende manier is het gebruiken van vangplaten. Voor veel telers kan dit inzicht geven in de tripsbestrijding en daardoor beter kunnen sturen naar het juiste moment van bestrijding. Naast het monitoren met behulp van vangplaten is de eerste vlucht van trips ook te voorspellen aan de hand van de temperatuur. Het aantal graaddagen is bepalend voor de ontwikkeling en op deze manier is te bepalen wanneer de eerste vlucht van tripsen te verwachten is.

Natuurlijke vijanden zijn belangrijk voor de beheersing van de populatie tripsen op een perceel. Het toedienen van compost voorafgaand aan de teelt of tijdens de teelt leidt tot een daling van het aantal tripsen op een perceel. Belangrijk voor sluitkooltelers is dat de inzet van pyrethroïden invloed heeft op het aantal natuurlijke vijanden, deze worden namelijk ook bestreden met pyrethroïden waardoor het effect van natuurlijke vijanden op trips zeer beperkt is.

8.1.5 Praktijkervaringen van sluitkooltelers

De omgeving van een perceel met sluitkool is bepalend voor de mate van aantasting door trips. Sluitkoolpercelen die in de luwte liggen van bijvoorbeeld gebouwen, huizen en bomen hebben gemiddeld genomen veel eerder en een veel hogere schade als percelen die meer op de ruimte liggen. Daarnaast hebben ook omliggende gewassen invloed. In gebieden met veel uien zal eerder sprake zijn van een aantasting in sluitkool. Dit geldt ook voor gewassen in kassen, in de omgeving van kassen is de tripsdruk automatisch hoger is.

De keuze van spuitdoppen, puur gekeken naar de druppelgrootte, is van belang bij de bestrijding van trips. Op het moment van de koolvorming kiezen sluitkooltelers voor een lagere rijsnelheid tijdens het spuiten en dit heeft direct invloed op de druppelgrootte bij een gelijk spuitvolume. Voor insecticiden in sluitkool is een hoge bedekkingsgraad gewenst en bij de veel gebruikte lagedruk-luchtmengdoppen wordt een goede bedekking verkregen bij een druk van 3 bar. Bij een spuitvolume van 400 l/ha en 4,5-5 km/h met een 110-04 wordt deze druk gehaald. Maar er zijn sluitkooltelers die ervoor kiezen, om het gewas minder te beschadigen, langzamer te gaan rijden vanaf eind juli. Met een gelijk spuitvolume bij een snelheid van minder dan 4 km/h volstaat deze dop niet meer en moet voor een goede bestrijding een fijnere dop (110-03) gemonteerd worden, die ook bij een lagere snelheid een druk geeft van ongeveer 3 bar.

Ook de plantdatum kan invloed hebben op een aantasting door trips. Latere plantingen hebben over het algemeen veel minder schade doordat de koolvorming later begint, omdat de kool nog niet hard is als de tripsdruk hoog is. Daarnaast groeien later plantingen over het algemeen beter op het moment van een hoge tripsdruk waardoor het gewas minder vatbaar is voor trips.

8.2 Reflectie op het onderzoek

Het onderzoek is wat betreft de literatuurstudie goed verlopen. Geheel boven verwachting is er genoeg informatie verkregen afkomstig uit de beschikbare literatuur, wel is uit ervaring gebleken dat deze literatuur pas is gevonden naar mate dieper op het onderwerp is ingegaan. Om de resultaten van dit onderzoek praktisch te weergeven is veel gebruikt gemaakt van artikelen die zijn geschreven aan de hand van wetenschappelijke rapporten. Veel wetenschappelijke rapporten zijn gepubliceerd in artikelen waarbij de belangrijkste resultaten van deze onderzoeken zijn beschreven en relevant zijn voor dit onderwerp. Veel informatie over trips in sluitkool is beschikbaar, maar deze informatie en ook onderzoeken zijn specifiek gericht op een klein onderdeel van dit onderwerp en dat resulteert in veel tegenstrijdigheden, hierdoor zijn deze veelal niet praktisch toepasbaar voor sluitkooltelers. Dit rapport is daarom op een dergelijke manier beschreven dat het wel toepasbaar is in de huidige bedrijfsvoering van een gemiddelde sluitkoolteler.

Doordat het onderwerp erg breed is en de oplossing daarvan eigenlijk ook niet eenduidig is, zou het voor een vervolgonderzoek wellicht beter zijn om meer te specificeren op een bepaald onderwerp, zoals de gewasbescherming in sluitkool gerelateerd aan trips, dit is eigenlijk al een opzichzelfstaand onderwerp. Al wil dit niet zeggen dat gewasbescherming de methode is om trips beheersbaar te maken, het blijft hoe dan ook een combinatie van factoren en technieken die leiden tot een betere beheersbaarheid. In dit rapport zijn daarom zoveel mogelijk facetten in de teelt van sluitkool beschreven die sluitkooltelers kunnen gebruiken als leidraad voor een betere beheersbaarheid van een steeds groter wordend probleem.

Tijdens het werkproces is gebleken dat het uitvoeren van enquêtes onder sluitkooltelers geen toegevoegde waarde had voor de gevonden resultaten. Daarnaast zou een enquête het onderzoek te complex en te uitgebreid maken. Daarom is er besloten dat er enkel een aantal belangrijke praktijkervaringen zijn weergegeven die relevant genoeg werden geacht voor de strekking van dit rapport. Als aansluiting op dit onderzoek zou een enquête onder sluitkooltelers kunnen bijdragen aan het verifiëren aan de huidige stand van zaken; zijn er telers überhaupt bewust bezig met het maken van bepaalde keuzes in de teelt van sluitkool in relatie tot een mogelijke tripsaantasting?

Gericht op de gewasbescherming op trips in sluitkool is in het onderzoek wellicht tekort informatie ingewonnen bij de producenten van dergelijke middelen, dat had beter gekund. Hoewel in veel onderzoeken, betreffende de gewasbescherming in sluitkool tegen trips, eigen beweringen van fabrikanten worden tegen gesproken. Er kans dus wel degelijk getwijfeld worden aan de betrouwbaarheid daarvan. In dit rapport is daarbij wel degelijk rekening gehouden en zijn keuzes in de gewasbescherming gebaseerd op informatie van onafhankelijke onderzoeksinstellingen op dit gebied. Daarnaast is als aanvulling op deze informatie gebruik gemaakt van de kennis en expertise over gewasbescherming van Erno Bouma. Er is hierbij vooral gebruikt gemaakt van zijn boek *Weer & Gewasbescherming* waar alle zaken uitvoerig zijn beschreven waardoor een interview niet noodzakelijk is geweest.

De resultaten van het literatuuronderzoek zijn te allen tijde beïnvloedbaar en geven nooit de garantie dat een gewas daadwerkelijk vrij van trips geteeld kan worden. Het gewas sluitkool groeit immers in de buitenlucht en daar zijn verschillende factoren die de resultaten kunnen beïnvloeden. Voor dit onderzoek is er niet direct een aanvullend onderzoek nodig op de manier zoals dit rapport beschreven is. Wat wel een goede aanvulling kan zijn om de diverse onderdelen binnen dit onderwerp los te onderzoeken is Een vervolgonderzoek dat bijvoorbeeld specifiek gericht is op gewasbescherming in sluitkool tegen trips. Naast deze middelen moet ook rekening gehouden worden met invloed van het weer, type formulering van middelen, hulpstoffen, spuittechniek en aanverwante zaken. Belangrijk hierbij is vooral dat het praktisch toepasbaar en inpasbaar in de bedrijfsvoering moet zijn voor telers van sluitkool.

9. Conclusie en aanbevelingen

Tabaktrips is in toenemende mate een probleem aan het worden in diverse gewassen zoals sluitkool. De stijging van de schade door trips in sluitkool is te wijten aan een stijging van de populatie tripsen wat komt door veranderingen in het klimaat, steeds lange warme en droge periodes, en het beperkter worden van gewasbeschermingsmiddelen met een goede werking op trips. Dit rapport is geschreven om sluitkooltelers informatie en advies te geven over een betere beheersbaarheid van het insect trips in het gewas sluitkool. Om de hoofdvraag van dit rapport te beantwoorden worden eerst de deelvragen beantwoordt en worden conclusies gegeven op eerder beschreven resultaten.

9.1 Antwoorden en conclusies deelvragen

1. Welke teeltmaatregelen kunnen sluitkooltelers treffen in de teeltvoorbereiding van het gewas sluitkool die aansluit bij de traditionele bedrijfsvoering, om de kans op tripsaantasting te verkleinen?

De bodemgesteldheid van een perceel waar sluitkool op geteeld wordt is een belangrijk onderdeel in de beheersbaarheid van trips. Een hoge bodemvruchtbaarheid en een goede bodemstructuur zorgen ervoor dat er een weerbaarder gewas geteeld kan worden dat beter bestand is tegen biotische (schimmels en insecten) en abiotische (warmte en droogte) factoren waardoor de gevoeligheid van een koolgewas voor trips afneemt. Minimale grondbewerking is een van de belangrijkste onderdelen die ervoor kan zorgen dat de bodemvruchtbaarheid en het bodemleven met natuurlijke vijanden tegen trips stijgt. Niet-kerende grondbewerking of ECO-ploegen is geen optie in de sluitkoolteelt door huurland en door oogstsporen. Het beste voor de teelt van sluitkool is om zavel- en kleigronden te spitten met een krukaspitmachine. Een krukaspitmachine houdt het organisch materiaal meer bovenin de bouwvoor en wordt het meer gemengd, ook wordt de grond wat luchtiger weggelegd wat beter is voor het bodemleven in tegenstelling tot ploegen. Het toevoeren van organische stof door middel van compost en vlinderbloemige of grasachtige groenbemesters in het bouwplan is een grote stimulans en voedselvoorziening voor het bodemleven en stimuleert de opbouw van natuurlijke vijanden. Deze zaken zijn direct gekoppeld aan de vruchtwisseling, in een de veel gebruikte 1:1 vruchtwisseling is dit niet haalbaar. Voor een weerbaarder gewas dat beter bestand is tegen trips is het beste om minimaal 1:3 te gaan telen met sluitkool en tussen de teelten in groenbemesters te zaaien en compost toe te dienen. Door dit structureel te doen zal de gevoeligheid voor trips op lange termijn afnemen door meer natuurlijke vijanden en kan er een weerbaarder gewas geteeld worden dat groeikrachtiger is en sterker is tegen biotische en abiotische factoren.

Dat er tussen verschillende rassen van sluitkool een verschil is in de mate van gevoeligheid is zeker. Dat ieder sluitkool ras gevoelig is voor trips is ook met zekerheid te zeggen. De morfologische kenmerken van een sluitkoolplant zoals de hardheid van het blad, kleur van de kool en de structuur van de kool hebben een geen relatie met de gevoeligheid voor trips. Raskenmerken zoals de dikte waslaag, het moment van de koolvorming en het suikergehalte in de kool hebben wel invloed op een mogelijke aantasting door het insect trips, maar al deze zaken kunnen worden beïnvloed door groeiomstandigheden. Hierdoor kan er geconcludeerd worden dat verschillen op het gebied van de morfologie van een plant en de gevoeligheid voor trips nihil zijn maar dat de groeiomstandigheden vooral bijdragen aan een mindere mate van gevoeligheid. Het verschil in gevoeligheid voor trips zit voornamelijk gekoppeld aan de groeikracht en de algemene veldgezondheid (sterk tegen ziekten en plagen) van een ras. Rassen met een hoge groeikracht lijken minder vatbaar als minder groeikrachtige rassen. Rassen met een hoge groeikracht kennen over het algemeen een beter algemene veldgezondheid, waardoor deze rassen minder gevoelig zijn voor stress en stress is een aanleiding voor meer trips, en zijn wat losser qua structuur in tegenstelling tot de minder groeikrachtige rassen. Echter zijn de minder groeikrachtige rassen meestal beter/langer bewaarbaar. Rassen die sterk zijn tegen trips en lang te bewaren zijn, Expect, Kaluga en Mucsuma (tot eind mei) en twee zeer lang-bewaarbare rassen zijn, Storidor en Prodikos (tot eind juli).

2. Wat zijn mogelijkheden voor sluitkooltelers in de teeltuitvoering van het gewas sluitkool die de kans op een tripsaantasting verkleinen en passend is in de traditionele bedrijfsvoering van het bedrijf?

Aan de hand van de bemesting kunnen sluitkooltelers een sluitkoolgewas weerbaarder maken tegen trips of de gevoeligheid voor trips verlagen. Standaard stikstof, fosfaat en kali strooien in de gevraagde hoeveelheid is belangrijk maar de andere hoofdelementen calcium, magnesium en zwavel dragen allen bij aan een plant die sterker is tegen trips, maar zijn vaak tekort aanwezig terwijl de behoefte groot is. Ter voorkoming van een aantasting door trips is het lonend om een bodemonmonster van een perceel te laten nemen en aan de hand daarvan een bemesting met zwavel, magnesium en calcium uit te voeren. Daarnaast is het belangrijk om stikstofgiften in de overbemesting van de teelt van sluitkool te verdelen om een nitraatophoping in de plant te voorkomen. Een nitraatophoping zorgt voor een stijging van het suikerpercentage wat als gevolg heeft dat een koolgewas gevoelig wordt voor een aantasting door trips. Een nitraatophoping in de plant als de tripsdruk hoog is levert gegarandeerd schade op door trips. Ervoor zorgen dat alle hoofdelementen in voldoende mate aanwezig zijn voorafgaand aan de teelt, het spreiden van de stikstofgiften bij overbemesten en in de schimmelbestrijding vloeibare bemesting meespuiten zorgt voor een weerbaarder gewas waarbij nitraatophoping wordt voorkomen en zodoende een aantasting door trips zo klein mogelijk wordt gehouden.

Naast de bemesting is de gewasbescherming belangrijk in de teeltuitvoering bij de bestrijding van trips. Van de drie synthetische pyrethroiden geldt dat een uitvloeier toevoegen alleen zinvol is bij het middel Karate Zeon. Bij de middelen Decis EC en Sumicidin Super heeft het toevoegen alleen maar negatieve effecten. Door de olieachtige formulering van deze middelen vloeien deze zonder hulpstof al goed uit, daarnaast breken deze middelen de natuurlijke bescherming in de vorm van de waslaag af. Een uitvloeier toevoegen zou dit effect alleen maar versterken met als gevolg dat het middel teveel uitvloeit waardoor het van het blad afglijdt en dat de waslaag nog meer wordt afgebroken. De veel geadviseerde Agral Gold werkt gecombineerd met Karate Zeon beperkt ten opzichte van andere hulpstoffen. Voor sluitkooltelers is de beste optie om Karate Zeon te combineren met de uitvloeier Trips-Flow. Deze combinatie is ten opzichte van Decis EC en Sumicidin Super het zachtst voor het gewas. Voor de systemische middelen geldt dat Movento het belangrijkste middel is in de bestrijding van trips, het middel voorkomt een populatieopbouw ten tijde van de koolvorming. Movento toepassen op de juiste manier, op het goede moment met een interval van maximaal 3 weken zijn de basis voor een gewas dat vrij is van trips. Movento gevolg door twee maal Calypso+Decis EC en aansluitend eenmaal Decis EC levert in de bestrijding tegen trips het beste resultaat op.

3. Hoe kunnen sluitkooltelers de effectiviteit van het beperkte aanbod chemische insecticiden verhogen en het beste in hun bedrijfsvoering toepassen te voorkoming en/of beperken van een tripsaantasting?

De belangrijkste factor die invloed heeft op de effectiviteit van gewasbeschermingsmiddelen zijn de weersomstandigheden voor, tijdens en na het toepassen. Het grootste verschil zit in de formulering van middelen. Contactmiddelen met een olieachtige formulering zoals Decis EC en Sumicidin Super zijn onder alle omstandigheden toe te passen, alleen de temperatuur heeft invloed op de werking van de middelen. Contactmiddelen met een waterachtige formulering zoals Karate Zeon werkt alleen goed genoeg als het middel toegepast wordt bij groeizaam donker weer waarbij de waslaag van een plant dunner is. Voor al deze synthetische pyrethroiden geldt dat deze het beste werken bij 10 graden. Het beste moment van toepassen van dit soort middelen tegen trips is in de avond als de temperatuur daalt en de lichtintensiteit afneemt. De effectiviteit van de bespuiting in de avond is hoger omdat de tripsen actief zijn en middelen minder snel worden afgebroken.

De waslaag van kool is over het algemeen fors in vergelijking met andere gewassen. Voor middelen met olieachtige formuleringen levert dit geen belemmering op, binnen één uur zijn deze opgenomen. Voor middelen met een waterachtige formulering zoals Karate Zeon is een waslaag een belemmering voor de opname van het middel door de plant. Het spuiten van dit soort middelen heeft alleen zin onder groeizame omstandigheden als de waslaag dun is en de cutinelaag, waar middelen moeten worden opgenomen, is opgezwollen. Het gebruik van uitvloeiers kan helpen om ook onder mindere omstandigheden dit soort middelen op te laten effectiever te laten werken. Doordat dit soort middelen worden opgenomen in de cutinelaag van de plant heeft Karate Zeon een langere nawerking als Decis EC of Sumicidin Super. De keuze van welke pyrethroiden het best ingezet kan worden blijft afhankelijk van de weersomstandigheden maar het blijft lastig aangezien al deze middelen maar een beperkte werking hebben op trips. Voor het systemische middel Calypso geldt dat dit middel altijd met een uitvloeier of een middel met een EC formulering moet worden toegevoegd. Calypso werkt alleen systemisch op de geraakte plantdelen en voor een snellere en betere opname is dit van groot belang. Dit zelfde geldt, weliswaar in minder mate, ook voor Tracer voor een snellere en betere opname werkt het mengen met een uitvloeier of EC middel sterk bevorderend. Het systemische middel Movento werkt alleen effectief op triplarven en daarom is tijdig inzetten (eerste keer derde week juli) van dit middel van groot belang voor de effectiviteit van de bestrijding. Movento nooit mengen met andere middelen omdat dit de opname van het middel niet bevordert.

Door het type middelen dat is toegelaten in sluitkool en op basis van de formuleringen en de werkingsprincipes moet de insectenbestrijding in sluitkool te allen tijde, met een uitzondering van Movento, met een fijne druppel worden uitgevoerd. Naast een fijne druppel is ook voldoende water van belang minimaal 300-400 liter voor een voldoende indringing in het gewas als sluitkool. Trips zit meestal diep verscholen in de plant en kan dan alleen worden geraakt met voldoende water.

4. Wat zijn de mogelijkheden voor de bestrijding van trips met groene gewasbeschermingsmiddelen en andere vormen van biologische bestrijding en geïntegreerde bestrijding?

De mogelijkheden wat betreft groene gewasbescherming zijn niet groot. Naast het al veel gebruikte Tracer is in 2017 het middel Flipper in de markt gekomen. Op basis van een contactwerking wordt trips bestreden. Het middel van plantaardige oorsprong spaart de natuurlijke vijanden van trips, in tegenstelling tot de chemische contactmiddelen. Dit middel is naast Tracer als enige op de markt dat in de vollegrondsgroenteteelt mag worden gebruikt. Het bedrijf Koppert Biological Systems levert wel een heel aantal bestrijdingstechnieken maar die werken onvoldoende in de teelt van sluitkool door de grote invloed van weersomstandigheden. Het enige middel dat wel een positief effect heeft op een bestrijding tegen trips, is een lokstof die een gedragsverandering bij trips teweegbrengt waardoor een bestrijding met een insecticide effectiever uitgevoerd kan worden. Door toevoegen van een lokstof aan een bespuiting met chemische of biologische insecticiden gaat de effectiviteit van de bestrijding aanzienlijk omhoog. Andere mogelijkheden voor sluitkooltelers voor het verhogen van de effectiviteit van de bestrijding is, het monitoren van trips met behulp van vangplaten gecombineerd met het voorspellen van de eerste vlucht tripsen aan de hand van het aantal graaddagen. Op deze manier kan er beter gemonitord worden vanaf wanneer een bestrijding moet worden gestart. Zeker in het geval van de bestrijding van trips is dit belangrijk omdat voorkomen de belangrijkste bestrijding is, eenmaal levende trips in de kool is deze er bijna niet uit te krijgen.

Zoals al bij deelvraag 1 is aangegeven zijn natuurlijke vijanden van de trips erg belangrijk voor de beheersing van het insect, voldoende natuurlijke vijanden beperkt de opbouw van de populatie tripsen en daardoor wordt de kans op een aantasting beperkt. Compost strooien verhoogt de bodemvruchtbaarheid, de activiteit van het bodemleven en stijgt de populatie natuurlijke vijanden. Het toedienen van compost in het bouwplan van sluitkool is in de bestrijding van trips lonend en levert tevens een bijdrage aan de mineralenhuidhouding. Compost strooien nadat kool geplant is vergroot het effect op een bestrijding tegen trips.

5. Wat zijn de praktijkervaringen van (biologische) sluitkooltelers die leiden tot een betere beheersing van trips?

De omgeving kan bepalend zijn voor een aantasting door trips. Percelen met sluitkool die in de luwte liggen hebben vaker en eerder een aantasting door trips als percelen die meer op de ruimte liggen. Maar ook gewassen in de omgeving hebben veel invloed, veel uien in de omgeving resulteert in een hogere kans op schade. Dit geldt ook voor sluitkooltelers in gebieden van glastuinbouw, veel glastuinbouw in de omgeving is levert gemiddelde genomen eerder problemen op met witte kool die aangetast is door trips.

De keuze voor het type spuitdoppen blijkt veel invloed te hebben op de effectiviteit van een tripsbestrijding. De veel gebruikte dop is de Airmix 110-04 een lagedruk-mengdop die pas goede verdeling behaalt als er met minimaal 2,5-3 bar gespoten wordt. Bij lagere druk is de werking van contactmiddelen en met nadruk op synthetische pyrethroiden zoals Decis EC en Karate Zeon zeer beperkt. Wordt er langzamer gereden in de bestrijding van trips, om het gewas minder te beschadigen, en wordt daarbij de druk van 2,5-3 bar niet gehaald dan zal de effectiviteit van de bespuiting erg laag zijn. Fijnere doppen (Airmix 110-03) monteren biedt bij het niet aanpassen van de waterhoeveelheid per hectare, wat meestal niet gewenst is, de oplossing voor druppelgrootte die fijn genoeg is voor een effectieve bestrijding met contactmiddelen ook bij snelheden van 4 km/h en lager.

De plantdatum van bewaarkool is van invloed op een tripsaantasting. Kool geplant rond eind april/begin mei is veel gevoeliger voor trips als kool die geplant rond begin/half juni. Het moment van koolvorming heeft hier voornamelijk invloed op. Bij later geplante kool start de koolvorming ook later en is de kool nog niet hard als de tripsdruk hoog is (begin augustus) en kan een bestrijding met een pyrethroïde effectiever worden uitgevoerd. Het ras Slawdena die bekend staat als zeer gevoelig voor trips heeft bij latere plantingen in juni nagenoeg geen grote problemen met trips ten opzichte van een planting in begin mei. Daarnaast is de ervaring dat later geplante kool vitaler gewas oplevert en meer in de groei op het moment dat de trips druk hoog wordt, en een goed groeiend gewas is over het algemeen minder vatbaar voor een aantasting door trips.

9.2 Beantwoording en conclusies hoofdvraag

Op de hoofdvraag van dit **rapport 'Wat zijn de mogelijkheden voor de beheersing van het insect trips in het gewas sluitkool met huidige en nieuwe mogelijkheden in zowel de teeltvoorbereiding als in de teeltuitvoering?'** kan aan de hand van de antwoorden van de deelvragen geen eenduidig antwoord worden gegeven. Trips is en blijft in sluitkool maar ook in andere gewassen een groot probleem dat niet met één specifieke (teelt-)maatregel door sluitkooltelers is op te lossen. Het beheersbaar maken van trips is wel mogelijk door het combineren van diverse maatregelen zowel in de teeltvoorbereiding en de teeltuitvoering van sluitkool. Curatief trips bestrijden in sluitkool is haast onmogelijk dus een koolgewas telen zonder een aantasting door trips valt of staat met preventieve maatregelen en preventiebestrijdingstechnieken. Hierbij is het weerbaarder maken van het gewas de belangrijkste maatregel die sluitkooltelers moeten treffen. Dit begint bij het verhogen van de bodemvruchtbaarheid door grondbewerking, vruchtwisseling, groenbemesters en compost. Deze zaken dragen bij aan een beter en gezonder groeiend gewas dat bestand is tegen biotische(ziekten en plagen) en abiotische factoren (stress door warmte en droogte) en dus minder vatbaar voor trips. Daarnaast zal het bodemleven met natuurlijk vijanden van trips stijgen waardoor een grote populatieopbouw kan worden vermeden. Naast de bodemvruchtbaarheid spelen ook de raskeuze en de plantdatum mee ter voorkoming van een tripsaantasting. Groeikrachtige rassen hebben een beter algemene veldgezondheid en zijn beter bestand tegen bijvoorbeeld trips. Dit gecombineerd met een latere plantdatum (eind mei/begin juni) van bewaarkool zal resulteren in een mindere mate van aantasting door trips door wederom een beter en gezonder groeiend gewas.

Het inrichten van de bemesting in sluitkool is een preventie maatregel ter bestrijding van trips. Dat stikstof, fosfaat en kalium belangrijk zijn weet iedere sluitkoolteler maar de behoefte aan calcium, zwavel en magnesium is net zo groot, zeker bij sluitkool. Deze mineralen zijn niet direct belangrijk voor een hoge opbrengst maar staan wel in nauw verband met de kwaliteit en de weerbaarheid van het gewas tegen onder andere trips. Ervoor zorgen dat al deze zes mineralen in de juiste verhoudingen en gevraagde hoeveelheden aan de basis van de teelt liggen is de start van de teelt van een gewas dat sterk is tegen trips. Stikstof is een van de grootste factoren die bepalend is of een gewas wel of niet wordt aangetast. Teveel stikstof door 300 kg KAS27% als overbemesting te strooien leidt vaak tot een nitraatophoping in de plant waardoor het suikerpercentage stijgt. Een hoog suikerpercentage in de koolplant maakt een plant aantrekkelijker en dus ook vatbaarder voor trips. Het overbemesten met KAS27% in kleine porties van 100 kg en dit aanvullen met vloeibare bemesting tijdens de schimmelbestrijding in de vorm van stikstof, magnesium, zwavel, mangaan en molybdeen zorgt ervoor dat een nitraatophoping voorkomen wordt een koolgewas minder gevoelig wordt voor trips.

Het aanbod gewasbeschermingsmiddelen tegen trips in sluitkool zijn net als de werking op trips beperkt. De juiste manier van toepassen van deze middelen is daarom van groot belang om een effectieve bestrijding in te zetten. Aan de hand van dit rapport zijn er verschillende conclusies getrokken waar sluitkooltelers rekening mee kunnen houden in de bestrijding van trips in sluitkool:

- Sumicidin Super en Decis EC hebben door de olieachtige formulering (EC) geen uitvloeier nodig, dit werkt eerder nadelig. EC Middelen breken de waslaag af en uitvloeiers versterken de afbraak van deze natuurlijke bescherming alleen maar.
- Karate Zeon heeft alleen een voldoende werking met een toevoeging van een super-uitvloeier. Agral Gold heeft beperkte werking, Squall en Zipper werken beter. De superuitvloeier Trips-Flow heeft de beste werking en is tevens het zachtst voor het gewas.
- Tracer en Calypso altijd combineren met een uitvloeier of een middel met een EC-formulering en toepassen onder drogende omstandigheden.
- Movento is erg belangrijk in de bestrijding/voorkoming van trips en moet daarom altijd 2 keer worden toegepast, afhankelijk van de koolvorming de derde week juli en tweede week augustus. Movento altijd bij groeizame omstandigheden en apart spuiten en nooit mengen met andere middelen anders gaat de effectiviteit verloren.
- Twee keer Movento gevolgd door twee keer Calypso+Decis EC en aansluitend Decis EC levert de beste resultaten op in de bestrijding tegen trips.

Om de effectiviteit van de bestrijding tegen trips te verhogen kunnen telers op basis van bovenstaande conclusies de wijze van tripsbestrijding inrichten. Van groot belang is dat de weersomstandigheden voor, tijdens en na het toepassen mee worden genomen in de gewasbescherming. Uit dit rapport kunnen verschillende conclusies getrokken dit bijdragen aan het verhogen van de effectiviteit:

- Waterachtige formuleringen alleen toepassen onder groeizame omstandigheden, ook contactmiddelen zoals Karate Zeon
- Alle pyrethroïden werken beter/effectiever bij een lagere temperatuur (optimum 10 graden) toepassen in de avond verdiend daarom de voorkeur, tripsen zijn ook actiever dus bestrijding wordt effectiever.
- Bij drogende omstandigheden kiezen voor middelen Decis EC en Sumicidin Super in plaats van Karate Zeon .
- Bij stressomstandigheden heeft toepassen van Tracer, Calypso, Movento en Karate Zeon geen zin.

- Decis EC en Sumicidin Super worden binnen één uur opgenomen. Karate Zeon, Tracer en Calypso hebben een opnametijd van zes uur. Drogende omstandigheden zoals een hoge temperatuur, lage RV, veel wind en veel zonlicht zorgen ervoor dat het middel verdampt en verkorten daardoor de opnametijd en dus de effectiviteit van het middel.
- Doordat Karate Zeon heeft een langere nawerking van ongeveer twee weken en een betere regenvastheid in tegenstelling tot Decis EC en Sumicidin Super.
- Een uitvloeier zorgt voor een betere opname ook onder minder groeizame omstandigheden.
- Tegen trips spuiten met pyrethroïden heeft het beste effect in de avond.
- Voor alle insecticiden (systemisch en contact) in sluitkool geldt dat er minimaal met 300-400 liter water per hectare gespoten moet worden voor een effectieve bestrijding.
- Met uitzondering van Movento is een fijne druppel voor alle andere middelen belangrijk voor een effectieve bespuiting. De veel gebruikte Airmix 110-04 dop geeft een voldoende fijne druppel bij 2,5-3 bar, bij lagere drukken fijnere dop gebruiken voor effectieve bestrijding.

Om trips effectief te bestrijden in sluitkool met chemische middelen is het zinvol zijn om bij het uitvoeren van een bestrijding rekening te houden met bovenstaande punten, de moeite is klein maar het effect kan groot zijn. Wat betreft de biologische middelen is Flipper een veelbelovende nieuwkomer, maar resultaten zijn er nog niet. Het middel spaart natuurlijke vijanden en kan daardoor zowel in de gangbare als biologische teelt een belangrijke meerwaarde opleveren in de bestrijding van trips. De biologische bestrijdingsmiddelen van Koppert Biological Systems bieden geen meerwaarde bij bestrijding van trips in gewassen in de vollegrond zoals kool. Het lokmiddel Attracker daarentegen biedt sluitkooltelers wel een meerwaarde bij bestrijdingen met contactinsecticiden. Daarnaast helpt monitoren van trips helpt sluitkooltelers helpt ervoor te zorgen dat er op het juiste moment wordt gestart met het uitvoeren van een bestrijding tegen trips. Met behulp van vangplaten en het tellen van het aantal graaddagen is bijna exact te bepalen wanneer er moet worden gestart met het bestrijden met contactinsecticiden.

Het oplossen van het probleem trips in sluitkool kan niet worden bewerkstelligd door één maatregel in de teelt. Zo lang er in de chemische bestrijding geen betere alternatieven komen ter bestrijding trips is de enige oplossing door de genoemde maatregelen in dit rapport zoveel mogelijk toe te passen of de juiste keuzes maken in het kiezen van gewasbeschermingsmiddelen. Dit geeft niet dat garantie dat een gewas geteeld kan worden dat vrij is van het insect trips, maar helpt wel degelijk in een betere beheersing van tabaktrips in sluitkoolgewassen.

Bibliografie

- AgroCentrum B.V. (2007). *Producten > Trips-Flow > Proefresultaten in sluitkool*. Opgehaald van Website van AgroCentrum:
http://agrocentrum.nl/Portals/9/Documents/Proefresultaten/Adjuvants/Trips-flow_kool_2005_2006.pdf
- Audenaert, J., & Vissers, M. (2009, April 30). *Nieuwsbrief PCS*. Opgehaald van Website van PCS:
[http://www.pcsierteelt.be/hosting/pcs/pcs_site.nsf/0/02F4C7488092F6EEC12575DD003F469E/\\$file/nieuwsbrief%2026%20Weer%20en%20Gewasbescherming%20-%20EB%20JA%20MV.pdf](http://www.pcsierteelt.be/hosting/pcs/pcs_site.nsf/0/02F4C7488092F6EEC12575DD003F469E/$file/nieuwsbrief%2026%20Weer%20en%20Gewasbescherming%20-%20EB%20JA%20MV.pdf)
- Bayer Agro Nederland. (2017). *Biologische producten*. Opgehaald van Website van Bayer Agro Nederland: <http://www.agro.bayer.nl/nl-NL/Producten/Biologische%20producten.aspx>
- Bayer CropScience. (2014, Juli 14). *Trips, voorkom opbouw populatie in sluitkool*. Opgehaald van Website van Bayer CropScience:
http://movento.bayer.nl/BAYER/CropScience/BCS_NL.nsf/id/NL_20140714_news_horti_ml_tr
- Bayer CropScience. (2015, September 8). *Nieuwsoverzichtpagina*. Opgehaald van Website van Bayer CropScience:
<https://agro.bayer.nl/Uit%20de%20praktijk/Nieuwsoverzicht/Nieuws.aspx?item=ZTRjNTJiYT EtZDAwNi00ZGZiLWFhNmQtM2VjZmZiMDMyZTY3>
- Bayer CropScience. (2017). *Aanbevelingen Calypso*. Opgehaald van Website van Bayer CropScience:
<https://agro.bayer.nl/Producten/Producten%20A-Z/Calypso/Aanbevelingen.aspx>
- Bejo Zaden. (2017). 'Details kunnen teeltresultaat maken of breken'. *Brassica Magazine*, 22-23.
- Bejo Zaden. (2017). Jan Willem Bakker verwent de bodem. *Brassica Magazine*, 36-37.
- Biocontrole B.V. (2017). *Plaagdierbestrijding*. Opgehaald van Website van Biocontrole:
<https://www.biocontrole.nl/biocontrole-professioneel/plaagbestrijding/trips-professioneel.html>
- Bouma, E. (2012). *Weer & Gewasbescherming*. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- Broek, J. v., & Hamont, J. v. (2011). Trips: moeilijk biologisch te beheersen. *BioKennisbericht #37*.
- Bus, K., Schepers, H., & Zeeland, M. v. (2005). *Inventarisatie hulpstoffen gewasbeschermingsmiddelen*. Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
- Buysens, S. (2015). *WITTE KOOL (BRASSICA OLERACEA (CONVAR. CAPITATA) VAR. ALBA): RASSENPROEF MET NADRIK OP GEVOELIGHEID TRIPS*. Kruishoutem: PCG vzw.
- CAV Agrotheek. (2016, Augustus 26). *Brassicajournaal no. 7 - eind augustus 2016*. Opgehaald van Website van CAV Agrotheek: <https://www.agrotheek.nl/brassicajournaal-no-7-eind-augustus-2016.html>
- CAV Agrotheek. (2016, April 7). *Downloads > adviesschema's 2016*. Opgehaald van Website van CAV Agrotheek: <https://www.agrotheek.nl/userfiles/file/791/sluitkool%202016.pdf>

- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2017, Maart 31). *Groenteteelt; oogst en teeltoppervlakte per groentesoort*. Opgehaald van Website van Centraal Bureau voor de Statistiek: <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=37738&D1=1&D2=33,36&D3=I&VW=T>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2017, April 19). *Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar regio*. Opgehaald van Website van Centraal Bureau voor de Statistiek: <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=80780NED&D1=217%2c220&D2=12&D3=0%2c5%2c10%2c14-16&VW=T>
- Deconinck, S. (2007, Mei). Opgehaald van Website van Dow AgroSciences: http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDAS/dh_0084/0901b803800848df.pdf?filepath=be/pdfs/noreg/011-11153.pdf&fromPage=GetDoc
- Eurofins Agro. (2014, April 7). *Bemesting > Parameters & analyses > Calcium*. Opgehaald van Website van Eurofins Agro: <http://eurofins-agro.com/nl-nl/expertise/bemesting/artikelen/te-weinig-plantbeschikbare-calcium-de-bodem>
- Eurofins Agro. (2016, December 22). *Bemesting > Bemestingwijzer > voorbeeldverslag*. Opgehaald van Website van Eurofins Agro: http://eurofins-agro.com/nl-nl/sites/eurofins-agro.com/files/nl_at_klei_110506_jr_16_17.pdf
- Gerritsma, G., & Nijman, J. (2016, Mei 24). *Tabakstrips*. Opgehaald van Website van Groenkennisnet: <https://wiki.groenkennisnet.nl/pages/viewinfo.action?pagelId=8391533>
- GroenKennisnet. (2017, Januari 10). *Nieuws*. Opgehaald van Website van GroenKennisnet: <http://www.groenkennisnet.nl/nl/groenkennisnet/show/Niet-kerende-grondbewerking-verbetert-bodemkwaliteit.htm>
- Haan, J. d., & Geel, W. v. (2013). *Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouwgewassen - Kali*. Lelystad: PPO-AGV.
- Infonet Biovision. (2017, Juli 6). *Thrips*. Opgehaald van Website van Infonet Biovision: <http://www.infonet-biovision.org/PlantHealth/Pests/Thrips>
- K+S Benelux B.V. (2014). *K+S KALI meststoffen*. Breda: K+S Benelux B.V.
- K+S Benelux B.V. (2015). *Kwaliteitsgroenten*. Kassel: K+S KALI GmbH.
- K+S KALI GmbH. (2017). *EPSO Microtop – For vegetables, potatoes, fruit and sugar beet*. Opgehaald van Website van K+S KALI GmbH: <http://www.kali-gmbh.com/uken/fertiliser/products/epsomicrotop.html?display=Usage>
- KAS TuinbouwCommunicatie. (2016). De toekomst van... Tripsbestrijding. *KAS Magazine*, 14-16.
- Keijzer, J. d. (2017, Januari 9). *Toelatingen en teeltschema sluitkool 2017*. Opgehaald van Website van Agrea: <https://www.agrea.nl/teeltschema2017/Sluitkool.pdf>
- Klein, M. (2013). *Effectstudie uitvloeiers*. Hillegom: DLV Plant.
- Knook, C. (2005). Sluitkool weerbaar maken tege tripsaanval. *Groente en fruit*, 34-35.
- Koppert Biological Systems B.V. (2015, Juli 1). *Attracker: extra kracht tegen trips*. Opgehaald van Website van Koppert Biological Systems B.V.: <https://www.koppert.nl/teelttips/alle-gewassen/attracker-extra-kracht-tegen-trips/>

- Lange, J. d. (2012). *Bestrijding trips in sluitkool*. Zwaagdijk-Oost: Proeftuin Zwaagdijk.
- Lange, J. d. (2013). *Rassenonderzoek sluitkool 2011/2012 en 2012/2013*. Zwaagdijk: Proeftuin Zwaagdijk.
- Lange, J. d. (2015). *Bestrijding trips in sluitkool 2014*. Zwaagdijk: Proeftuin Zwaagdijk.
- Lange, J. d. (2015). Tijdig spuiten maakt trips in sluitkool fors kopje kleiner. *Groenten & Fruit*, 32-33.
- Leenderstse, P., Guldemon, A., & Beek, J. v. (2016). *Routewijzer geïntegreerde gewasbescherming*. LTO Nederland.
- Maarl, C. v. (2015). Trips vroeg aanpakken. *Uienkoerier*. Opgehaald van Website van AGF.nl.
- Meer, M. v. (2011). Nieuw bestrijdingsconcept bladluis in ijsbergsla. *Groenten en Fruit*.
- Mertens B.V. (2017). *Spuithulpmiddelen en uitvloeiers > Agral Gold*. Opgehaald van Website van Mertens B.V.: <https://www.mertens-groep.nl/nl/webshop/product/gewasbescherming-4/spuithulpmiddelen-en-uitvloeiers-2/agral-gold>
- Modify B.V. (2017). *Chemische gewasbescherming > Zipper*. Opgehaald van Website van Royal Brinkman: <https://royalbrinkman.nl/gewasbescherming-desinfectie/chemische-gewasbescherming/z/zipper-uitvloeier-12x1-1-ltr-180602071>
- OCI Agro. (2014, December 5). *Organische stof groenbemester vergelijken*. Opgehaald van Website van Akkerwijzer: <http://www.akkerwijzer.nl/topbodem/nieuws/6726/organische-stof-groenbemester-vergelijken>
- Putter, H. d., & Kruistem, G. v. (2003). *Geïntegreerde bestrijding van trips in witte kool*. Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
- Redactie GFActueel. (2005, December 14). *Achtergrond sluitkool*. Opgehaald van Website van Groenten & Fruit: <http://www.gfactueel.nl/Home/Achtergrond/2005/12/Sluitkool-weerbaar-maken-tegen-tripsaanval-GFA122025W/>
- Stallen, J. (2011). Teeltproblemen in sluitkool belicht. *Groenten en Fruit*.
- Stock, B. (2012). Calcium is noodzakelijk, maar wordt vaak vergeten. *Boerenbond*, 44-46.
- Syngenta. (2017). *Praktijkadvies tegen trips in sluitkool*. Opgehaald van Website van Syngenta: <https://www.syngenta.nl/gewas/groenteteelt/brassicas/sluitkool/tripsinsluitkool>
- Syngenta België. (2016). *Testimonials witte kool*. Opgehaald van Website van Syngenta België: <https://www.syngenta.be/testimonials-witte-kool>
- Timmer, R., Korthals, G., & Molendijk, L. (2004, Mei 1). *Teelthanleiding groenbemesters*. Opgehaald van Webstie van Kennisakker: <http://www.kennisakker.nl/book/export/html/38>
- Trdan, S., Milevoj, L., ZeZlina, I., Raspudic, E., Andjus, L., Vidrih, M., . . . Znidarcic, D. (2003). *Feeding damage by onion thrips, Thrips tabaci Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), on early white cabbage grown under insecticide-free conditions*. Ljubljana: Biotechnical Faculty Slovenia.
- Verstegen, H., Gruppen, R., Kamsta, J., & Broek, R. v. (2011). *Biologische tripsbeheersing in prei in 2008-2010*. Lelystad: Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V.

- Verstegen, S. (2017, Maart 9). *Nieuwe tripsmiddelen kunnen zich meten met Tracer*. Opgehaald van Website van GfActueel: <http://www.gfactueel.nl/Vollegrond/Nieuws/2017/3/Nieuwe-tripsmiddelen-kunnen-zich-meten-met-Tracer-104558E/>
- Vissers, M. (2014). Hoe werken tripsmiddelen. *Sierteelt&Groenvoorziening*, 21-24.
- Voorrips, R. (2008, November 18). *PRI onderzoekt resistentie tegen trips in witte kool*. Opgehaald van Website van AGF Nederland BV: <http://www.groentennieuws.nl/artikel/40855/PRI-onderzoekt-resistentie-tegen-trips-in-witte-kool>
- Voorrips, R., & Wolf, J. v. (2008). Minder schade door trips in sluitkool bij dikkere waslaag blad. *BioKennisbericht #11*.
- Voorrips, R., Steenhuis, G., Allema, B., Tiemens-Hulscher, M., & Lammerts van Bueren, E. (2007). Wat maakt sluitkool weerbaar tegen trips? *EKOLAND*, 26-27.

Bijlage I: Informatieaanvraag over compost ter bestrijding van trips

Van: Albert Dortmans <a.dortmans@orgapower.nl>

Verzonden: Vrijdag 21 juli 2017 17:16

Aan: Veldman, Melvin;

CC: Bert Janssen <b.janssen@bejo.nl>

Onderwerp: RE: Vragen rondom het gebruik van compost in relatie tot trips

Hallo Melvin,

Ik ben ook benieuwd naar je bevindingen en op voorwaarden dat ik tzt ook je resultaat mag inzien (digitaal) mag je mijn informatie gebruiken.

Er is een compleet rapport gemaakt van trips in Prei in relatie tot het gebruik van diverse composten die wij geleverd hebben.

Graag kort bevestiging op eerste vraag.

Succes

Met vriendelijke groet / Kind regards,

Albert Dortmans



Orgapower Nederland BV | Lindeboomseweg 15 | 3825 AL Amersfoort | Postbus 1521 | 3800 BM Amersfoort | The Netherlands

T: + 31(0) 88 9088110 | M: + 31(0) 627047151 | E: a.dortmans@orgapower.nl | I: www.orgapower.nl

BTW-nr. / VAT no.: NL 802130197B01

Bijlage II: Informatieaanvraag over trips in sluitkool van veredelaar Bejo Zaden

Van: Bert Janssen <b.janssen@bejo.nl>

Verzonden: Donderdag 20 juli 2017 8:38

Aan: Veldman, Melvin;

CC: Joris Ursem <j.ursem@bejo.nl>

Onderwerp: RE: Vragen voor scriptie: Trips in sluitkool

Morge Melvin,

Joris heeft het al heel goed verwoord, ik heb nog een paar kleine aanvullingen.

Thrips is en blijft de komende jaren een interessant item voor telers en veredelaars. De aantasting is gedeeltelijk beïnvloedbaar door teeltmaatregelen waaronder de N-gift. In de veredeling proberen wij genetische resistentie op te sporen of in te kruisen, maar dit is nog erg lastig. Een aantal jaar geleden hebben een aantal zaadbedrijven en WUR een gezamenlijk project opgestart om componenten (morfologisch) te vinden die voor gevoeligheid dan wel tolerantie tegen thrips zouden kunnen zorgen. Denk hieraan hardheid blad, waslaag, kleur enz. Hieruit werd geconcludeerd dat er geen correlatie bestond tussen thrips gevoeligheid/tolerantie en gescoorde morfologische kenmerken. Zoals Joris al aangaf proberen wij onze verdelingsproeven zo aan te leggen en te managen dat wij kunnen screenen op veld toleranties. Het zou mooi zijn als we een verantwoordelijk resistentie gen zouden vinden, helaas is dat nog niet het geval. Insectenresistentie blijft een zeer complexe zaak waarin verschillende plantprocessen een rol spelen.

Succes met het schrijven van je scriptie,
Bert

Bert Janssen
Breeder Headed Cabbage

Bejo Zaden B.V.
Trambaan 1 | 1749 CZ Warmenhuizen | The Netherlands
T +31(0)226 396 162 | E b.janssen@bejo.nl | W www.bejo.nl

Bijlage III: Informatieaanvraag van trips in sluitkool van vertegenwoordiger van Bejo Zaden

Van: Joris Ursem <j.ursem@bejo.nl>
Verzonden: Dinsdag 18 juli 2017 10:17
Aan: Veldman, Melvin;
CC: Bert Janssen <b.janssen@bejo.nl>
Onderwerp: RE: Vragen voor scriptie: Trips in sluitkool

Melvin,
Gaat best man. Met jou?
Zie hieronder de antwoorden in het rood onder de vagen.

Wat ik je kan aanbevelen is eens te gaan praten met Chris van Laarhoven van Hortinova: hij heeft een duidelijke mening over thrips in relatie tot bemesting. Zijn mail is chris.vanlaarhoven@hortinova.nl

Mijn collega Bert Jansen heb ik in CC gezet. Dat is onze veredelaar en misschien kan hij nog wat aanvullen al verwacht ik dat niet aangezien ik al z'n perfect mail heb geschreven ;-)

Succes!

Van: Veldman, Melvin [mailto:3019814@aeres.nl]
Verzonden: maandag 17 juli 2017 3:58
Aan: Joris Ursem <j.ursem@bejo.nl>
Onderwerp: Vragen voor scriptie: Trips in sluitkool

Beste Joris,

Hoe is het ermee? Zal wel een drukke tijd zijn vermoed ik, gezien het feit dat de meeste gewassen op het land staan en de eerste alweer geoogst worden.

Ik ben momenteel met mijn scriptie bezig voor mijn laatste studiejaar, zoals je misschien al zou verwachten gaat die over sluitkool en dan specifiek gericht op trips. Ik wil door middel van mijn scriptie een aantal aanbevelingen kunnen doen aan sluitkooltelers over de beheersbaarheid van het insect trips. Graag zou ik jou hierover een aantal vragen willen stellen:

1. Trips in sluitkool is een toenemende mate een steeds groter probleem aan het worden, hoe speelt Bejo hierop in en wat zijn de huidige/toekomstige ontwikkelingen?

Thrips is in veel gewassen een groeiend probleem: prei en ui zijn andere goede voorbeelden naast sluitkool. Het probleem, maar ook de uitdaging, is dat er niet echt een of de reden is aan te wijzen (of gen als je zou willen) dat verantwoordelijk is voor thripsgevoeligheid. Kort door de bocht gezegd: als we dat gen of die eigenschap nou eens aapakken dan hebben we het probleem getackled. Maar inderdaad, het ene ras lijkt om een of andere reden gevoeliger dan het ander. Telers zijn er erg sterk in om dat label ergens op te plakken helaas. Let wel: elk ras kan thrips krijgen. Zo zouden onze Colmar en Slawdena erg gevoelig zijn, maar ook de sterk geacht Zenon heb ik onder de thrips zien zitten. Wat we wel zien, is dat onze nieuwere introducties zoals Expect en Kaluga sterker lijken te

zijn. Opvallend is dat deze soorten wat losser van structuur zijn itt de oudere rassen. Dat lijkt een aanwijzing te zijn...

Bejo speelt in op het probleem door in onze selectievelden niet tegen ziek en zeer te spuiten en dus geen insecticiden gebruiken: zo kunnen we uitstekend selecteren op thrips. Je ziet dat in alle onze nieuwe rassen het niveau van weerstand tegen thrips omhoog is gegaan. Denk aan rassen als Expect, Kaluga, Cyclone, Passat en Typhoon (de laatste twee zijn industrie typen). Wij selecteren dus echt ook (mede) op thrips.

2. Vooral in witte kool is het probleem trips het grootst, er is aangetoond dat er wel degelijk een verschil zit in rassen. Welke kenmerken heeft witte kool die over het algemeen sterk is tegen trips?

Eigenlijk heb ik hierop al antwoord gegeven. Naar mijn mening zijn sterke rassen minder vast en hebben deze meer groeikracht (kool die stilvalt in de teelt door rijpheid of droogte zijn vaak ook minder groeikrchtig en daardoor gevoeliger maar bewaren daarentegen wel beter). Wat ik in onze nieuwere rassen zie, is dat deze over het algemeen een betere veldresistentie/-gezondheid bezitten. Zij groeien makkelijker weg, hebben wat wij noemen een goede veldresistentie/-gezondheid. Daardoor komen ze ook minder snel in de moeilijkheid door stress. EN stress kan gevoeligheid induceren!! Kan jij mij trouwens uitleggen waar is aangetoond dat er rasverschillen bestaan? Dat is naar mijn mening niet zo zwart-wit als je nu stelt. Ik durf namelijk te stellen dat een veld witte kool met het allersterkste ras (als die al bestaat) en dat omringt wordt door granen of uien vol in de thrips kan lopen. Op het moment dat graan geoogst gaat worden zal de thrips massaal migreren naar de kool. Ze moeten toch vreten

3. Zijn er in het bestaande rassenpakket van Bejo, rassen die sterk zijn tegen trips en verschillen vertonen tegenover andere rassen wat betreft een aantasting door trips.

Zie hierboven bij vraag 1.

4. Zijn er volgens Bejo bepaalde zaken waar telers rekening mee kunnen houden tijdens de teeltvoorbereiding en teeltuitvoering die over het algemeen kunnen zorgen voor een mindere aantasting? Of wat adviseert Bejo telers te doen om de tripsaantasting zo laag mogelijk te houden?

Melvin, ik ben het natuurlijk wel met je eens dat er wat rasgevoeligheid lijkt te bestaan. Echter, niet zo extreem zoals men zegt. Persoonlijk zie ik ook veel meerwaarde in de juiste teeltmaatregelen.

1) N-gift, heel geile banen kool zien ook vaker zwart van de thrips. Zoals je weet zal N worden opgeslagen in de plant als hij deze niet meer nodig heeft voor groei of onderhoud. Deze N slaat hij op als suikers (assimilaten) en wat vinden deze beestjes lekker? Juist... Wij doen ook veel biokool waar men veel minder N kan en mag gebruiken: in deze teelten zie ik vaak veel rustiger groeiende en gezondere gewassen en opvallend genoeg veel minder thrips ook in onze zogenaamde gevoelige rassen als Colmar, Rivera en Slawdena. Er is veel onderzoek gedaan naar kool met thrips, opvallend daarbij is dat deze kolen vaak "stoif" staan van suikers (N). (dit moet je ook even navragen bij Chris van Laarhoven).

2) Het gebruik van insecticiden kent naast veel voordelen ook nadelen: je spuit ook natuurlijke vijanden dood! Ook hier kan ik voorbeelden aandragen van biotelers: Jelle Veltum en Arjen Kroon zijn vrienden, maar Jelle is gangbaar teler en Arjen biologisch. Zij zien op dezelfde plantdatum, zelfde ras met percelen waar alleen een sloot tussen ligt bij Jelle wel thrips en bij Arjen niet.

3) Je moet als teler goed je gewas in de gaten houden, maar ook de omgeving. Welke teelten staan daar en wanneer gaan ze die oogsten? Als je weet dat er graan geoogst gaat worden, zet dan op tijd Movento in.

4) Je kan ook een latere plantdatum kiezen. Zo weten we van Slawdena die in juni/juli gepoot wordt dat die eigenlijk geen last van thrips heeft. Hij koelt later en is nog niet vast als de druk hoog is. Veel telers planten hun kool het liefst al eind april (want dan heeft de jeugd vrij) en laat deze lekker uitgroeien (en dus rijp worden) voor maximale opbrengst. Los van het feit dat die laatste 10 ton vaak slechte kwaliteit heeft, wordt de hele baan gigantisch rijp en dus gevoelig. Wij zeggen bij Bejo: snij

die laatste 10 ton niet, maar snij een gezond product naar binnen dat ook goed bewaard. Ook dit kan ik niet wetenschappelijk bewijzen maar is meer boeren verstand: later geplante kool is wat vitaler en meer in de groei als de druk hoog wordt!! Dat kan ik wel zeggen na bijna 8 jaar ervaring in sluitkool!

5) Wat biotelers nog wel eens doen: zij planten zo nu en dan in het veld 10 planten van een gevoelig ras. Zij hopen dan dat die wordt aangevallen en het andere ras niet.

Ik hoop dat je een klein momentje tijd hebt voor de beantwoording van deze vragen zodat ik misschien wel een van de belangrijkste stukken van mijn scriptie op een gedegen manier kan onderbouwen. Mochten er nog andere zaken zijn buiten deze vragen om waarvan jij denk, dat deze bij kunnen dragen aan dit onderwerp hoor ik dat graag.

Alvast bedankt voor het nemen van tijd voor het lezen van de mail, mocht je tijd en zin hebben om te antwoorden dan zie ik je reactie wel verschijnen.

Met vriendelijke groet,

Melvin Veldman

Bijlage IV: Geadviseerde kaligiften op basis van gewassen en het K-getal

Geadviseerde kaligiften (kg K₂O/ha) op rivierklei en zeeklei met < 10% organische stof (1984).

K-getal	Gewasgroep*				
	1	2	3	4	5
< 6	440	200	330	160	530
8	400	180	290	130	490
10	360	160	250	100	460
12	320	140	210	70	420
14	280	120	170	50	390
16	250	100	140	30	350
18	230	80	120	0	320
20	210	60	100		280
22	180	50	80		250
24	160	40	70		210
26	140	0	50		180
28	130		40		150
30	110		0		130
32	100				120
34	90				100
36	80				90
38	60				80
40	50				60
42	40				50
44	30				30
46	0				0

Indeling in gewasgroepen:

1. Consumptieaardappelen, uien, wortelen, waspeen, krotten, prei, knolselderij, rode kool, witte kool, augurken, schorseneren, aardbeien en overige groentegewassen;
2. Suikerbieten, zaadbieten, vlas, karwij en asperge;
3. Zetmeelaardappelen, aardappelen voor industriële verwerking, voederbieten, conservenerwten, landbouwerwten, stamslabonen, tuinbonen, veldbonen, bruine bonen, klaver, wikken, luzerne, witlof, bloemkool, spruitkool, kunstweide (2x maaien) en bloembollen;
4. Granen, maïs, blauwmaanzaad, graszaad, spinaziezaad, kanariezaad en andere zaadgewassen;
5. Bladspinazie.

Bijlage V: Lijst toegelaten middelen in sluitkool 2017

Sluitkool (rode kool, gele en groene savooien kool, spitskool, witte kool) per 9 januari 2017 (onbedekte teelt)



brancheorganisatie akkerbouw

J. (Hans) de Keijzer, Coördinator Effectief Middelenpakket Akkerbouw, Vollegrondsgroenten en Aardbeien

De informatie in dit overzicht is met de grootste zorgvuldigheid samengesteld. Ondanks een uitvoerige controle kunnen wij geen enkele garantie geven over de juistheid, de volledigheid of het bijgewerkt zijn van de informatie. Lees voordat u een middel toepast altijd de informatie op het begeleidende etiket.

Dit overzicht is een momentopname, er vinden regelmatig wijzigingen plaats. Voor de laatste stand van zaken moet u opnieuw een verzoek indienen.

Herbiciden	Middelen	Plaag	Tijdstip	Dosering, frequentie, interval en vht
Clethodim	Centurion Plus, Wopro-Clethodim 120 gr/lt	Eenjarige grasachtige onkruiden, kweek	Na opkomst / na uitplanten	1 l/ha; 1x; vht 28d; tegen kweek 2 l/ha
Clomazone	Centium 360 CS	Eenjarige breedbladige onkruiden	Na uitplanten	0,25 l/ha; 1x
Clopyralid	Lontrel 100, Lontrel SG, Vivendi 100, Cliophar 100 SL, Lontrel 600, Cliophar 600 SL	Breedbladige onkruiden, kleine eenjarige breedbladige onkruiden (Vivendi 100 tegen samengesteldbloemige onkruiden en distels)	Na opkomst / na uitplanten	1 l/ha; 1x; tegen kleine eenjarige 0,5 l/ha; 2x; 10d; Lontrel SG 0,14 kg/ha; 1x; tegen kleine eenjarige 0,07 kg/ha; 2x; niet in grondwaterbeschermingsgebieden tussen 1/9 en 1/3; Lontrel 600 0,17 l/ha; 1x of 0,08 l/ha; 2x; 10d; Cliophar 600 SL 0,08 l/ha; 2x; 10d; Lontrel 600 en Cliophar 600 SL geen beperking voor grondwaterbeschermingsgebieden
Cycloxydim	Focus Plus	Grasachtige onkruiden	Tussen of over het gewas	1-2 l/ha; tegen meerjarige grasachtige onkruiden 4-5 l/ha; 1x per 12m; vht 28d
Dimethenamide-P + metazachloor	Springbok	Eenjarige onkruiden	Na uitplanten	2,5 l/ha; 1x; max. 1,0 kg metazachloor per 3 jaar
Metazachloor	Butisan S, Metazachloor-500, Sultan 500 SC, CropGuard Metazachloor S	Eenjarige onkruiden	Na uitplanten; Sultan ook voor uitplanten	Butisan, CropGuard en Metazachloor 2,0 l/ha; 1x; Sultan 1-2 l/ha; 1x; max. 1,0 kg metazachloor per 3 jaar
Napropamide	Devrinol 45 SC	Straatgras en eenjarige breedbladige onkruiden	Kort voor het planten	2,8 l/ha; 1x
Pyridaat	Lentagran WP	Eenjarige breedbladige onkruiden	Na uitplanten (2-4w na uitplanten vanaf 4-bladstadium) (niet tussen 1 september en 1 maart)	2 kg/ha; 1x of 1 kg/ha; 2x; 7d; vht 42d; niet in grondwaterbeschermingsgebieden

Diquat dibromide	Mission, Dragoon, Reglone Bold	Eenjarige breedbladige onkruiden	Voor opkomst	1,5-2 l/ha; 1x per 12m
Glufofinaat-ammonium	Finale SL 14, Basta 200, Kibosh, Radicale 2	Onkruiden	Na opkomst / na uitplanten tussen de gewasrijen	Finale, Kibosh, Radicale: 3-5 l/ha strook; 4 l/ha totaal perceel; 2x; 28 d; vht 50d; Basta 3-3,75 l/ha strook; 3 l/ha totaal perceel
Glyfosaat	Veel middelen	Onkruiden	Pleksgewijs en/of aanstrijken	Zie etiketten
Insecticiden	Middelen	Plaag	Tijdstip	Dosering, frequentie, interval en vht
Bacillus thuringiensis subsp. aizawai	Turex Spuitpoeder, Xen Tari WG	Rupsen van de koolmot (Plutella xylostella), late koolmot (Evergestis forficalis), koolwitje (Pieris spp.) en gamma-uil (Autographa gamma/Plusia spp.)	Gewasbehandeling	1 kg/ha; 8x; 6d; Turex 1 kg/ha; 3x; 7d
Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki Strain ABTS-351	DiPel DF	Rupsen	Gewasbehandeling	0,5-1 kg/ha; 8x; 7d
Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki	Delfin	Rupsen van koolwitje en gamma-uil	Gewasbehandeling zodra vretterij wordt waargenomen	500 g/ha; indien nodig herhalen
Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki Strain EG 2348	Lepinox Plus	Rupsen van katoenuil (Spodoptera littoralis), floridamot (Spodoptera exigua), katoendaguil (Helioverpa armigera), koolmot (Plutella xylostella), tomaatmineermot (Tuta absoluta)	Gewasbehandeling	1,0 kg/ha; 3x; 7d
Chlorantraniliprole	Coragen	Rupsen van de koolmot (Plutella xylostella), late koolmot (Evergestis forficalis), koolwitje (Pieris spp.), koolbladroller (Clepsis spectrana) en de kooluil (Mamestra brassicae)	Gewasbehandeling	125 ml/ha; 2x; 14d; vht 1d; niet in grondwaterbeschermingsgebieden
Deltamethrin	Decis EC, Deltamethrin EC 25, Wopro Deltamethrin, Delta M, Delta 25	Koolrupsen, koolmot, bladrollers, koolgalmug	Gewasbehandeling zodra vretterij wordt waargenomen	300 ml/ha; 3x; vht 7d
Esfenvaleraat	Sumicidin Super, Sumi-Alpha 2.5 EC	Koolrupsen, koolmot, bladrollers, koolgalmug	Gewasbehandeling	0,2 l/ha; 3x; vht 10d
Imidacloprid	Gaucho Tuinbouw	Groene of rode perzikluus, melige koolluus	Zaadbehandeling bedekte opkweek t.b.v. onbedekte teelt	215 gram per 100.000 zaden; max. 80.000 planten per ha.
Indoxacarb	Steward	Koolmot, koolwitje, kooluil	Gewasbehandeling zodra	85 g/ha; 3x per teelt; 8-14d; 6x per

		late koolmot, koolbladroller	vreterij wordt waargenomen of 7-10d nadat eerste volwassen motten of vlinders zijn gevangen in feromoonvallen	jaar; vht 1d
Lambda-cyhalothrin	Karate Zeon, Seal Z, Ninja, LC 100	Koolrupsen, koolmot, bladrollers, trips, koolgalmug (nevenwerking bladluis)	Gewasbehandeling	0,05 l/ha; indien nodig herhalen; vht 7d
Metam-natrium	Monam, Nemasol	Aaltjes	Grondontsmetting; 16 maart t/m 15 november	300 l/ha; 1x per 5 jaar; zie etiket voor beperkingen
Pirimicarb	Pirimor, UPL Pirimicarb	Bladluizen	Gewasbehandeling	0,5 kg/ha; 2x; 7d; vht 3d; niet op percelen grenzend aan oppervlaktewater ¹⁾
Pymetrozine	Plenum 50 WG	Groene perzikluis, aardappeltopluis, melige koolluis	Gewasbehandeling zodra aantasting wordt waargenomen	0,4 kg/ha; indien nodig herhalen; 7d; vht 14d
Pyrethrines+koolzaadolie	Spruzit vloeibaar (vervallen; opgebruik tot 28-2-17)	Zuigende en vretende insecten, m.n. bladluis, trips, wantsen, witte vlieg, kevers en rupsen	Gewasbehandeling	0,1% (100 ml per 100 l water); indien nodig na 1w herhalen; vht 2d
Spinosad	Tracer	Rupsen van o.a. koolwitje, kooluil, koolmot; traybehandeling vliegen, muggen (o.a. koolvlieg)	Gewasbehandeling zodra aantasting wordt waargenomen; traybehandeling voor uitplanten	200 ml/ha; 4x; 10d; na traybehandeling (12,5 ml per 1000 planten) nog max. 1 gewasbehandeling; vht 3d; niet in grondwaterbeschermingsgebieden
Spirotetramat	Movento	Melige koolluis, witte vlieg	Gewasbehandeling	0,5 l/ha; 2x; 14d; vht 3d
Thiacloprid	Calypso	Bladluizen (groene en rode perzikluis [Myzus persicae], melige koolluis [Brevicoryne brassicae])	Gewasbehandeling	0,25 l/ha; 2x; 10d; vht 7d
Thiamethoxam	Cruiser 70 WS	Melige koolluis, groene perzikluis	Zaadbehandeling	2 g per 1.000 zaden
Fungiciden	Middelen	Plaag	Tijdstip	Dosering, frequentie, interval, vht e.d.
Azoxystrobin	Amistar, Ortiva, Mirador, CropGuard Azoxystrobin, Amplus Azoxystrobin	Spikkelziekte (Alternaria brassicae, Alternaria brassicicola), kringvlekkenziekte (Myosphaerella brassicicola), witte roest (Albugo candida) (ook meeldauw [Erysiphe cruciferarum] op etiket Ortiva)	Gewasbehandeling voordat aantasting zichtbaar is of bij eerste symptomen	1 l/ha; strbilurinen max. 4x; max. 33% van toepassingen; 12-14 d; vht 14d; niet in grondwaterbeschermingsgebieden
Azoxystrobin+difenoconazol	Amistar Top	Spikkelziekte (Alternaria brassicae, Alternaria brassicicola), kringvlekkenziekte (Myosphaerella brassicicola), witte roest (Albugo candida)	Gewasbehandeling	1 l/ha; 2x; 14d; vht 21d; niet in grondwaterbeschermingsgebieden
Bacillus subtilis stam QST 713	Serenade SC	Xanthomonas campestris pv. campestris	Gewasbehandeling	8 l/ha; 6x per 12m; 6d
Boscalid+pyraclostrobin	Signum	Spikkelziekte (Alternaria brassicae, Alternaria brassicicola), kringvlekkenziekte (Myosphaerella brassicicola), witte roest (Albugo candida)	Gewasbehandeling na uitplanten bij eerste symptomen	1 kg/ha; 3x; max. 50% van toepassingen; 14-21d; vht 14d
Chloorthalonil+Metalaxyl-M	Folio Gold	Witte roest (Albugo candida)	Gewasbehandeling bij eerste symptomen	2 l/ha; 3x; 14d; vht 14d
Fludioxonil	Maxim 480 FS	Kankerstronken (Leptosphaeria maculans [Phoma lingam])	Zaadbehandeling	100 ml per 100 kg zaad
Fluopicolide+propamocarb	Infinito	Valse meeldauw (Peronospora parasitica), witte roest (Albugo candida)	Gewasbehandeling zodra er kans op aantasting is	1,6 l/ha; 3x; 14d; vht 14d
Iprodion	Rovral Aquaflor, Imex Iprodion flo, CropGuard Iprodione 500	Alternaria, Rhizoctonia	Gewasbehandeling na uitplanten bij eerste symptomen; op plantbed kort voor opkomst tegen Rhizoctonia; tegen Alternaria ook zaadbehandeling	1 l/ha; 3x; 14d; vht 14d; tegen Rhizoctonia 4 l/ha; 1x; zaadbehandeling 10 ml per kg zaad; Imex Iprodion flo niet in grondwaterbeschermingsgebieden
Metalaxyl-M	Apron XL	Pythium spp.	Zaadbehandeling	0,5 ml per kg zaad
Prothioconazol	Rudis	Ringvlekkenziekte (Myosphaerella brassicicola)	Gewasbehandeling bij eerste symptomen	0,4 l/ha; indien nodig herhalen; 21d; vht 21d
Trichoderma harzianum Rifai stam T-22	Trianum-G, Trianum-P	Kiem- en bodemschimmels (Pythium spp., Rhizoctonia spp., Fusarium spp.)	G: veurbehandeling; P: volvelds en rijen behandeling	Zie etiketten
Trifloxystrobin	Flint	Spikkelziekte (Alternaria brassicae), witte roest (Albugo candida)	Gewasbehandeling bij eerste symptomen (tegen witte roest preventief)	Spikkelziekte 0,25 kg/ha; 14d; witte roest 0,4 kg/ha; 14-21d; vht 14d; max. 3x; max. 33% van toepassingen bij solo; max. 50% bij combinaties (geen strbilurinen)

¹⁾ De toelatingshouders interpreteren deze regel op basis van overleg met het CTGB als volgt: pirimicarb mag toegepast worden op gewaspercelen die meer dan 14 meter verwijderd liggen van oppervlaktewater (ongeacht wat er op de strook tussen perceel en water in staat). De rand van het gewasperceel ligt op 1 meter vanaf het midden van de laatste gewasrij.

Bijlage VI: Relatie werking pyrethroiden in combinatie met het weer

Van: bouma.weer@planet.nl

Verzonden: maandag 22 mei 2017 19:38

Aan: Melvin Veldman

Onderwerp: RE: Vraag naar aanleiding van gastles CAH Dronten december 2016

Hallo Melvin,

De Pyrethroiden reageren nogal op de temperatuur, maar dan in negatieve zin. Rond de 10 graden werken ze optimaal, des te warmer het wordt, des te minder efficiënt worden ze. Je zou dan eigenlijk de dosering moeten verdubbelen en in sommige gevallen verdrievoudigen wil je hetzelfde effect hebben bij 20 graden tov de werking bij 10 graden.

Met vriendelijke groet,
Erno Bouma

Verzonden vanuit [Mail](#) voor Windows 10

Van: Melvin Veldman

Verzonden: maandag 22 mei 2017 12:24

Aan: bouma.weer@planet.nl

Onderwerp: Vraag naar aanleiding van gastles CAH Dronten december 2016

Goedendag Dhr. Bouma

Mijn naam is Melvin Veldman en studeer op de Aeres Hogeschool (voorheen CAH) in Dronten. Afgelopen december heb ik een zeer leerzame gastles van u mogen aanhoren. Naar aanleiding daarvan heb ik vraag aan u betreffende weersinvloeden/toepassingsmoment in relatie tot insecticiden.

Er staat mij van deze gastles iets bij, dat bij de middelen: Decis, Karate en Sumicidin andere aanbevelingen gelden voor het toepassingsmoment als voor alle andere insecticiden. Ik heb zojuist uw powerpoint presentatie van destijds nog even doorgenomen en daar werd bevestigd dat er bij deze middelen iets anders aan de hand is als gebruikelijk omdat deze apart genoemd zijn.

Ik zou uw willen vragen, wat voor een verhaal hier ook alweer achter zat? Ik ben momenteel bezig met mijn scriptie en toevallig komen deze drie middelen aan bod in de bestrijding van trips in het gewas sluitkool.

Ik hoop dat u mij hiermee kunt helpen, alvast bedankt.

Met vriendelijke groet,

Melvin Veldman

Bijlage VII: Checklist schriftelijk rapporteren

Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: Klas: Datum:

Titel verslag/rapport:

Nadat jij je verslag/rapport hebt gecontroleerd met behulp van deze checklist, voeg je deze toe als bijlage. Zonder de ingevulde checklist vindt er geen beoordeling plaats. De assessor controleert met deze checklist je rapport/verslag. De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn de zogenaamde 'killing points'. Indien de assessor meer dan vijf 'killing points' heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. Voor de herbeoordeling moet je ook de oude versie inleveren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan! AANVINKEN WAT NIET IN ORDE IS!

- | | |
|---|---|
| <p>1. Het taalgebruik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden* Bij meer dan drie fouten per duizend woorden is het rapport/verslag afgekeurd! ☐ Heeft een adequate interpunctie* ☐ Is afgestemd op de gekozen doelgroep (juiste stijl)* ☐ Laat een zakelijke en actieve schrijfstijl zien* ☐ Bevat geen persoonlijke voornaamwoorden* <p>2. Het rapport/verslag:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is ingebonden (hard copy)* ☐ Is vrij van plagiaat* (zie onderwijsexamenregeling) <p>3. De omslag:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat de titel ☐ Vermeldt de auteur(s) <p>4. De titelpagina/het titelblad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Heeft een specifieke titel* ☐ Vermeldt de auteur(s)* ☐ Vermeldt de plaats en de datum* ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)* <p>5. Het voorwoord:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan) <p>6. De inhoudsopgave:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag* ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n) ☐ Is overzichtelijk ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing <p>7. De samenvatting:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag ☐ Bevat conclusies ☐ Bevat geen persoonlijke mening ☐ Is gestructureerd ☐ Is zakelijk geschreven ☐ Staat direct na de inhoudsopgave <p>8. De inleiding (toelichting op intranet):</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is hoofdstuk 1* ☐ Beschrijft het grotere kader en aanleiding ☐ Beschrijft inhoudelijke achtergrondinformatie* ☐ Formuleert het probleem/de onderzoeksvraag* ☐ Vermeldt het doel* ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag* | <p>9. Materiaal en methode:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode ☐ Past bij de onderzoeksvraag/vragen* ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden ☐ Beschrijft de methode van data-analyse <p>10. De (opmaak van de) kern:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bestaat uit genummerde hoofdstukken en (sub)paragrafen (maximaal drie niveaus)* ☐ Deze zijn verschillend in opmaak* ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken) ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)* ☐ De tabellen zijn (door) genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)* ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen* ☐ De tekst bevat verwijzing naar de desbetreffende bijlage(n) ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen ☐ De pagina's zijn genummerd* <p>11. De discussie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur ☐ Geeft de valide argumentatie weer ☐ Evalueert de gebruikte onderzoeksmethode ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen (zie toelichting op intranet) <p>12. De conclusies en aanbevelingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ De conclusies zijn gebaseerd op relevante feiten ☐ De aanbevelingen zijn gebaseerd op relevante feiten ☐ Bevatten geen nieuwe informatie* <p>13. De bronvermelding:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ In de tekst is conform de geldende APA-normen* (zie toelichting op intranet) <p>14. De literatuurlijst:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen* (zie toelichting op intranet) <p>15. De bijlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Zijn genummerd ☐ Zijn voorzien van een passende titel ☐ Bevatten geen eigen analyse |
|---|---|