

Fytagoras-rapport

Witte vlieg bestrijding met innovatieve lichtval



PT projectnummer 146.88

Datum Oktober 2013
Auteur(s) Berry Oppedijk
Bert van Duijn

Exemplaarnummer 1
Oplage
Aantal pagina's 14
Aantal bijlagen -

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Werkingsprincipe innovatieve witte vliegenva.....	5
2.1	Principe.....	5
2.1.1	Mechanisch in beweging brengen van het gewas.....	6
2.1.2	In beweging brengen van het gewas door luchtverplaatsing.....	6
3	Resultaten.....	7
3.1	Witte vlieg vrijmaken van het gewas.....	7
3.1.1	Gewas in beweging brengen door aanraking.....	7
3.1.2	Gewas in beweging brengen door middel van een sterke luchtstroom.....	7
3.1.3	Vergelijk van de concepten in de praktijk.....	8
3.2	Invloed van temperatuur en licht op vliegactiviteit.....	8
3.2.1	Temperatuur.....	8
3.2.2	Daglicht.....	9
3.3	Vaste versus mobiele toepassing van de vanglamp.....	9
3.4	Tellingen vangproeven.....	9
4	Analyse resultaten.....	12
5	Conclusies en Aanbevelingen.....	13
5.1	Methode in beweging brengen witte vlieg.....	13
5.2	Plaats en moment van toepassing.....	13
5.3	Verstoring door luchtstoot in combinatie met vangfolie.....	14

1 Inleiding

Gewasschade als gevolg van witte vlieg vormt bij diverse teelten een probleem. Zowel in groente- en sierteelten maar ook in open teelten kan witte vlieg de kop op steken en voor een flinke schadepost zorgen. Het aantal toegestane gewasbeschermingsmiddelen tegen witte vlieg op chemische basis neemt af waardoor steeds vaker biologische bestrijders worden ingezet om de witte vlieg onder controle te houden. De biologische bestrijding van witte vlieg vindt voornamelijk plaats door de inzet van insecten zoals het roofkevertje *Delphastus* en de sluipwesp *Encarsia*. Deze "biologie" is in principe goed in staat om haarden aan te pakken en witte vlieg onder controle te houden. Een probleem is echter dat er eerst een populatie witte vlieg aanwezig moet zijn voordat een stabiele populatie bestrijders, die witte vlieg nodig heeft als voedselbron, kan worden opgebouwd. Daarnaast speelt ook het klimaat in de kas een belangrijke rol. Bij een te lage temperatuur zal bijvoorbeeld *Delphastus* minder effectief zijn in het opruimen van de witte vlieg. Bij een plotselinge temperatuurstijging daarentegen kunnen witte vliegen dusdanig snel in aantal toenemen dat al flinke gewasschade is opgetreden voordat de biologie een kans heeft gekregen om het plaaginsect aan te pakken. In zulke gevallen zal de teler moeten terugrijpen op de chemie met als gevolg dat samen met de witte vlieg, ook de biologische bestrijders worden opgeruimd. Het zorgvuldig opgebouwde biologische evenwicht wordt dan teniet gedaan waarna het maanden kan duren voordat dit evenwicht weer is hersteld.

Een nieuwe innovatieve vangmethode voor de volwassen witte vliegen die niet interfereert met biologische gewasbescherming zou een waardevolle aanvulling zijn op het huidige middelenpakket. Een ontwikkeling van een nieuwe vangtechniek kan een significante bijdrage leveren aan de ontwikkeling van een meer duurzame tuinbouw. Het versmalde middelenpakket brengt op dit moment een negatieve concurrentiepositie voor de Nederlandse tuinder met zich mee. Een aanvulling ter bestrijding van de witte vlieg zou voor de Nederlandse situatie zeer welkom zijn. Dit mede gezien het feit dat het een toenemend probleem is. Een mogelijk bijkomend effect van de toegepaste vangtechnieken is dat er tegen de volwassen witte vlieg minder bestreden hoeft te worden wat ten goede komt aan de groei van het gewas. Gewasbeschermingsmiddelen hebben namelijk altijd een remmend effect op de groei van het gewas. De geïntegreerde teelt zal hierbij gebaat zijn.

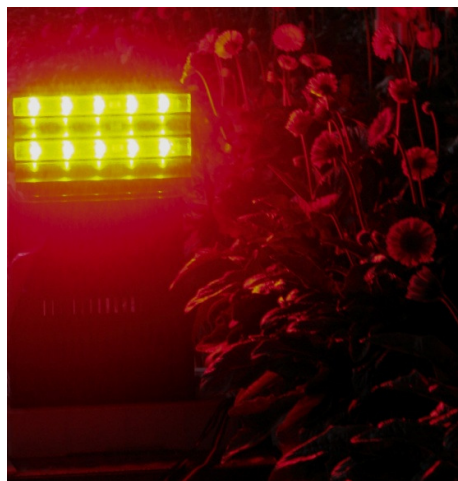
Fytagoras heeft een inventarisatie gemaakt van de schade door witte vlieg en bestrijding bij verschillende gewassen. Daarnaast heeft Fytagoras een literatuurstudie uitgevoerd die laat zien dat witte vlieg gevoelig is voor verschillende kleuren licht en ook verschillende reacties vertoont op verschillende soorten licht. Als vervolg hierop is laboratorium onderzoek uitgevoerd door Fytagoras. Hieruit bleek dat witte vliegen specifiek reageren op bepaalde kleuren licht. Groen, geel en wit licht zorgen voor een vlieg respons, waarbij groen/geel het sterkst werkt en ook landing kan induceren, Blauw licht heeft een afstotende vlieg respons, terwijl rood licht aantrekkende kracht heeft (t.o.v. blauw). De vliegen blijken gevoelig voor de intensiteit van het licht. Hoe sterker het licht van een kleur hoe groter de respons. In een aanvullend onderzoek is onderzocht welke kleurencombinaties het

meest effectief zijn voor het daadwerkelijke vangen van de vliegen op een vangplaat. Het meest succesvol blijkt een combinatie van groen en rood licht te zijn. Vervolgens is een lijst met ontwerpcriteria gemaakt voor een daadwerkelijke vliegenvaal ten behoeve van de constructie van een functioneel model.

Een prototype vanglamp, waarbij verschillende golflengten licht zijn toegepast (als enkele kleur maar ook in afwisseling) is eenmalig in de praktijk getest bij een gerbera teler, met als doel knelpunten en aanknopingspunten voor vervolg te identificeren. De resultaten van het experiment met deze vanglamp waren bemoedigend, zowel vanuit het perspectief van de betrokken telers als de onderzoekers, en gaven aanleiding tot verder toetsing, en onderzoek naar de efficiëntie (verbetering), uitvoeringsvorm, inzet protocollen van deze innovatieve bestrijdingmethode.



Figuur 1 Een "vette plek" waarbij het gewas al flink is aangetast door zowel witte vlieg als roetdauw. Onder: vanglamp naast het gewas



2 Werkingsprincipe innovatieve witte vliegenva

2.1 Principe

Een lampenhuis is uitgerust met afzonderlijk schakelbare rode en groene LED-verlichting. Een literatuurstudie, bevestigd door een praktijkproef op het laboratorium van Fytagoras toonde aan dat witte vlieg door het groene licht werd geactiveerd en ook aangetrokken terwijl het rode licht juist voor een landingsrespons zorgde.

Het lampenhuis werd voorzien van een verwijderbare transparante vangfolie welke na afronding van experimenten kon worden afgenomen en geëvalueerd. De val werd mobiel gemaakt door deze op een oogstkar te plaatsen. In een voorafgaand pilot-experiment bleek dat het noodzakelijk was om het gewas, grenzend aan de vanglamp sterk in beweging te brengen om zodoende de vliegen uit het gewas te verwijderen en te laten opstijgen. Door groen en rood licht op het juiste moment te schakelen wordt een vlieg- en aantrekkings signaal gevolgd door een landings signaal gegeven.

Voor het in beweging brengen van het gewas zijn twee concepten getest. Het uitgangspunt hierbij was dat het gewas voldoende in beweging werd gebracht om zoveel mogelijk vliegen los te krijgen van de bladeren waarbij tegelijkertijd het gewas hierbij geen schade mocht oplopen. Ook moest het ontwerp betrekkelijk eenvoudig blijven om de kosten van realisatie van de uiteindelijke val binnen de gestelde grenzen te houden.

2.1.1 *Mechanisch in beweging brengen van het gewas*

De oogstkar met vanglamp werd voorzien van een constructie waaraan twee ronde houten stelen met een diameter van 2,1 cm waren opgehangen. Door met de oogstkar langs het gewas te rijden werden de bladeren van het gewas zowel aan buis/railzijde als de bladeren tussen de rijen in beweging gebracht (zie fig. 2)



Figuur 2 *Mechanisch in beweging brengen van het gewas. De verticale stelen zijn in breedte en hoogte verplaatsbaar waardoor de constructie aan de breedte van het gewas kon worden aangepast.*

2.1.2 *In beweging brengen van het gewas door luchtverplaatsing*

Bij het tweede concept werden de witte vliegen van het gewas verwijderd met een sterke luchtstroom. Er zijn diverse gangbare systemen op de markt beschikbaar waarmee een krachtige luchtstroom realiseerbaar is tegen relatief lage kosten. Dit maakt implementatie van een dergelijk systeem in de praktijk goed mogelijk. Voor het testen van dit concept is uiteindelijk gekozen om het gewas met een bladblazer handmatig in beweging te brengen. Op deze manier was de optimale duur, kracht en richting van de luchtstroom goed te testen. Mits op de juiste plek gepositioneerd, in of naast het gewas, bleek het met deze testopstelling goed mogelijk om het gewas voldoende in beweging te brengen.

3 Resultaten

3.1 Witte vlieg vrijmaken van het gewas

3.1.1 *Gewas in beweging brengen door aanraking*

Om het gewas door fysieke aanraking in beweging te brengen zijn twee vergelijkbare opstellingen gebouwd. De eerste opstelling maakte gebruik van starre aluminium stelen, de 2^e opstelling was van hout gemaakt en meer flexibel. De afstand van de stelen tot elkaar werd zo afgesteld dat het gewas zo optimaal mogelijk in beweging werd gebracht zonder bladeren te beschadigen of bloemen mee te trekken (2.1.1, figuur 2). De opstelling is getest bij twee Gerberatelers. Bij beide telers is de opstelling getest met twee verschillende Gerberarassen die zowel qua hoogte, breedte als bladdichtheid van elkaar verschilden. Vooral bij de teeltrijen met relatief veel blad bleek het lastig te zijn om de steelafstand optimaal in te stellen. Een te wijde afstelling bracht het blad onvoldoende in beweging waardoor een groot deel van de witte vlieg niet in beweging kwam. Een nauwere afstelling leidde tot vastlopen van de opstelling in het gewas. Bij de starre opstelling op basis van aluminium kon ook gewasschade niet worden uitgesloten. Aangezien een teeltrij niet overal even breed is wordt het gewas bij een "veilige" instelling van de stelen lang niet overal voldoende in beweging gebracht. Hoewel deze opstelling eenvoudig te realiseren is en ook kostentechnisch interessant is blijkt de methode gebaseerd op fysieke aanraking in de praktijk bij veel rassen om bovengenoemde redenen minder geschikt.

3.1.2 *Gewas in beweging brengen door middel van een sterke luchtstroom*

Tijdens laboratoriumproeven bij Fytagoras/TNO in 2003 (PT project 11.411 Insecten bestrijding door middel van niet-chemische middelen in de kas) zijn bij een tomatenteelt ventilatoren ingezet om witte vlieg los te maken van het gewas en in beweging te brengen. Door de open gewasstructuur was de blaaskracht van de ventilatoren voldoende om het grootste deel van de in het gewas aanwezige witte vliegen in beweging te krijgen. Door de veel hogere bladdichtheid en compactheid van het gewas Gerbera bleek hier een veel sterkere luchtstroom noodzakelijk om witte vlieg los te maken van het gewas. Om het "sterke luchtstroom" concept te testen is daarom gebruik gemaakt van een bladblazer waarmee het goed mogelijk was om het gewas rondom de vanglamp in beweging te brengen. Dit concept bleek aanzienlijk beter te werken dan het concept gebaseerd op fysieke aanraking met behulp van stelen. Door 3 tot 4 luchtstoten van 3 seconden zijdelings op het gewas te richten bleek het mogelijk om het grootste deel van de witte vliegen van het gewas los te maken zonder het gewas te beschadigen.

3.1.3 *Vergelijk van de concepten in de praktijk*

In enkele experimenten zijn de twee concepten, fysieke aanraking en een sterke luchtstroom, waarmee witte vlieg los werd gemaakt van het gewas met elkaar vergeleken. De opstellingen werden getoetst in diverse configuraties en uiteindelijk werd de meest stabiele configuratie en het meest toepasbare protocol van iedere methode getoetst op vangeffectiviteit. Deze toetsen, uitgevoerd volgens het opgestelde protocol, zijn uitgevoerd in de winter. In dit seizoen zijn vertonen vliegen minder vliegactiviteit en kost het meer moeite om de vliegen los te maken van het gewas (zie 3.2).

Bij gewasbeweging met behulp van de sterke luchtstroom werden bij een, op dat moment op de proeflocatie betrekkelijk lage witte vliegdruk, ongeveer 24 vliegen per 0,24 m² vangoppervlak gevangen. Bij toepassing van fysieke aanraking met de in 3.1.1 beschreven opstelling werd slechts 1 vlieg per 0,24 m² vangoppervlak gevangen (0,24 m² is het oppervlak van de vanglamp). De proeven werden uitgevoerd aan het eind van een zonnige dag in januari, direct na het sluiten van het verduisteringsscherm.

Omdat deze proeven in de winter zijn uitgevoerd is het aantal gevangen vliegen per cm² vangoppervlak vrij laag. Het bleek echter, ondanks de voor het experiment ongunstige omstandigheden, nog steeds mogelijk om met behulp van de krachtige luchtstraal-methode vliegen los te maken van het gewas en deze te vangen met de vanglamp. Met de aanrakingsmethode bleek dit vrijwel niet mogelijk. Daarom is besloten om in alle opvolgende experimenten uitsluitend gebruik te maken van de luchtstraal-methode.

3.2 **Invloed van temperatuur en licht op vliegactiviteit**

3.2.1 *Temperatuur*

Voor een efficiënte werking van de vanglamp is voldoende vliegactiviteit van witte vlieg noodzakelijk. Uit literatuur is bekend dat er een sterk verband is tussen vliegactiviteit van witte vlieg en temperatuur. Bij temperaturen lager dan 20 °C neemt de vliegactiviteit van witte vlieg sterk af. Dit bleek ook consequenties te hebben bij de toepasbaarheid van de vanglamp. Deze lamp werkt optimaal bij gesloten verduisteringsdoek (zie 3.2.2). Bij een experiment, uitgevoerd in januari bij een Gerberateler (3.1.1), was de witte vlieg activiteit overdag op veel plaatsen in het bedrijf duidelijk waar te nemen. Na sluiten van het verduisteringsdoek nam de vliegactiviteit zichtbaar af. Deze afname was dusdanig dat veel witte vliegen reeds na één uur na het sluiten van het verduisteringsdoek niet langer met behulp van een krachtige luchtstraal van het gewas losgemaakt konden worden. Onder invloed van de luchtstraal ging slechts een beperkt deel van de vliegen over tot vlucht terwijl het grootste deel van de (levende) vliegen naar de grond dwarrelden. In de zomermaanden treedt dit verschijnsel van totale inactiviteit niet op, aangezien de temperatuur onder het verduisteringsdoek dan nog gedurende lange tijd hoog kan blijven.

3.2.2 *Daglicht*

Daglicht bleek om twee redenen een belangrijke invloed op de efficiëntie van de vanglamp te hebben. Ten eerste bleek dat niet alleen temperatuur, maar ook daglicht een sterke invloed heeft op vliegactiviteit. Direct na sluiten van het verduisteringsscherm neemt, ook bij gelijkblijvende temperatuur, de vliegactiviteit van witte vlieg af. Na ca. 2 uur duisternis blijft het grootste deel van de populatie witte vliegen op het gewas achter nadat het gewas met een luchtstroom in beweging is gebracht. Vóór het sluiten van het doek is een beperkte luchtstroom gericht op het gewas al voldoende om een groot deel van de vliegenpopulatie in beweging te brengen.

Daarnaast wordt de efficiëntie van de vanglamp beïnvloed door de hoeveelheid daglicht in de kas. Witte vlieg wordt sterk aangetrokken door de rode LED-verlichting van de vanglamp. De aantrekkingskracht van de lamp is echter duidelijk minder wanneer het verduisteringsscherm nog niet geheel gesloten is. Bij een geheel geopend verduisteringsscherm wordt de vanglamp grotendeels genegeerd door de witte vliegen.

3.3 **Vaste versus mobiele toepassing van de vanglamp**

Bij een geheel gesloten verduisteringsdoek werden vliegende witte vliegen binnen een straal van ca. 5 meter van de vanglamp aangetrokken door de rode LED-lampen. Ook actieve vliegen buiten deze radius worden aangetrokken maar de efficiëntie neemt af naarmate de afstand tot de lamp groter is en neemt toe naarmate de vliegen zich dichterbij de lamp begeven. Wanneer vliegen door een luchtstraal in beweging worden gebracht blijven deze na het uitschakelen van de luchtstroom voor een groot deel in beweging en landen niet direct. Maar na ongeveer 2 minuten na het toepassen van 3 tot 4 luchtstoten van 3 seconden is er vrijwel geen vliegactiviteit meer waarneembaar en zijn alle vliegen gevangen door de lamp of uit het zicht verdwenen. Om zo efficiënt mogelijk te werken moet de lamp, na in beweging brengen van de vliegen, dus nog 1 tot 2 minuten op een vaste plek blijven staan, dicht in de buurt van de plek waar de vliegen uit het gewas zijn losgemaakt. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de vanglamp vooral geschikt is om haarden of korte trajecten aan te pakken aangezien de lamp direct na verstoring van het gewas nog enige tijd bij de verstoringplek moet blijven staan.

3.4 **Tellingen vangproeven**

De efficiëntie van de vliegenval wordt kort samengevat bepaald door een aantal factoren:

- Methode om witte vlieg los te maken van het gewas en daarmee geven van een vliegrespons
- Moment en duur van inschakelen groene LED-lamp

- Moment en duur van inschakelen rode LED-lamp
- Verplaatsingsnelheid van de opstelling langs het gewas

In de praktijk zijn diverse combinaties van deze factoren getest op verschillende bedrijven onder verschillende omstandigheden. Op basis van deze bevindingen zijn vervolgens 10 proeven uitgevoerd, verdeeld over 2 dagen op één bedrijf om de meest relevante combinaties van factoren onder vergelijkbare omstandigheden (bedrijf, gewas, seizoen en klimaat) met elkaar te kunnen vergelijken.

Proef 1: Vanglamp voorzien van kleefolie, lamp is uitgeschakeld. Oogstkar met uitgeschakelde vanglamp wordt stapvoets verplaatst over een traject van ca. 15 meter, met in het midden van dit traject een haard met witte vliegen. Er worden tijdens het verplaatsen luchtstoten tegen het gewas gegeven van 3 seconden, afwisselend links en rechts van de oogstkar.

Proef 2: Zelfde proef als 1 maar nu met de rode lamp permanent ingeschakeld.

Proef 3: Zelfde proef als 2 maar nu op 4 posities in het traject de kar stilgezet waarvan 2 posities aan resp. het begin en het eind van de haard. Op deze posities 4x 3 seconden blazen tegen het gewas en 2 minuten wachten.

Proef 4: Gelijk aan proef 3 maar nu is uitsluitend de groene lamp ingeschakeld tijdens het blazen en wordt tijdens de wachtperiode van 2 minuten na het blazen de groene lamp uitgeschakeld en de rode lamp ingeschakeld.

Proef 5: Opstelling op een vaste plek gezet naast de haard. Gedurende de hele nacht wordt elk half uur de bladblazer, gericht op de haard, gedurende 4 seconden ingeschakeld. Gelijktijdig werden de rode LEDs ingeschakeld gedurende 2 minuten.

	Blaaszijde/vette plek	Andere zijde	Totaal
Proef 1	28	29	57
Proef 2	38	31	69
Proef 3	326	148	474
Proef 4	114	62	178
Proef 5	32	21	53

Aantal gevangen vliegen per 0,24 m² vangoppervlak.

Conclusies proef 1-5:

- Verreweg het meest effectief is het inschakelen van de **rode** lamp gedurende **2 minuten** direct na het verstoren van de vliegen bij **stilstaande lamp**.
- Langdurig (overnacht) periodiek inschakelen van de rode lamp op een vaste (vette) plek na verstoring is niet effectief.

In navolging van de proef 1-5 zijn proef 6 t/m 10 op hetzelfde bedrijf één week later bij vergelijkbare weersomstandigheden in een ander pad uitgevoerd. Ook hier was een haard aanwezig maar deze was minder intens dan de haard welke werd bestreden bij proef 1 t/m 5.

Proef 6: Gelijk aan proef 3 (focus op vette plek) maar met uitgeschakelde lamp.

Proef 7: Gelijk aan proef 4 (groene lamp, focus op vette plek)

Proef 8: Gelijk aan proef 3 (rode lamp, focus op vette plek)

Proef 9: Geel signaallint gespannen tussen 2 kaspalen langs een haard. Het aantal gevangen vliegen op dit lint ter hoogte van de haard, in de 22 uur volgend op het plaatsen van het lint is geteld.

Proef 10: Direct aansluitend op proef 9 uitgevoerd. De opstelling met de vanglamp werd naast het signaallint geplaatst. Dit lint is verwijderd alvorens de opstelling met de vanglamp in te schakelen. Proef 10 is verder gelijk aan proef 5 maar met een luchtstoot-interval van 10 minuten in plaats van een half uur. De opstelling is om 18:15, direct na het sluiten van het verduisteringsscherm ingeschakeld, en de volgende ochtend om 9:00 verwijderd.

	Blaaszijde/vette plek	Andere zijde	Totaal
Proef 6	160	20	180
Proef 7	189	56	245
Proef 8	99	60	159
Proef 9			47*
Proef 10	38	15	53

Aantal vliegen per 0,24 m²vangoppervlak. Het aantal vliegen op het signaallint in proef 9 is omgerekend naar het oppervlak van de vliegenva

	Blaaszijde/vette plek	Andere zijde	Totaal
Proef 1+6 (licht uit)	186	49	235
Proef 4+7 (groen licht)	303	118	421
Proef 3+8 (rood licht)	425	208	603

Sommatie van het aantal vliegen per 0,24 m²vangoppervlak voor drie verschillende lichtcondities (licht uit, groen licht en rood licht).

Conclusies proef 1-10:

- Verreweg het meest effectief is het inschakelen van de **rode** lamp gedurende **2 minuten** direct na het verstoren van de vliegen bij **stilstaande lamp**.
- **Groen** licht is ook effectief, maar minder dan rood licht.
- Langdurig (overnacht) periodiek inschakelen van de rode lamp op een vaste (vette) plek na verstoring is niet effectief.
- Het **gele plaklint** is **niet effectief** t.o.v. de val met verstoring (al dan niet met geen licht, groen licht of rood licht).

4 Analyse resultaten

De uitgevoerde proeven laten een aantal opvallende resultaten zien. Wat het meest in het oog springt is dat met een stilstaande opstelling aanzienlijk meer vliegen worden gevangen dan met een langzaam voortbewegende opstelling. Proef 2 en 3 hebben als grootste verschil dat in proef 2 langzaam met de vangopstelling langs de haard wordt gereden terwijl de opstelling in proef 3, na in beweging brengen van de vliegen, 2 minuten stil blijft staan. Het aantal gevangen vliegen is in laatstgenoemde proef bijna 7 maal hoger.

Het inschakelen van de groene verlichting tijdens het in beweging brengen van het gewas lijkt niet de verwachte bijdrage te leveren. Met ingeschakelde groene lamp zijn de vliegen weliswaar zeer actief maar de vliegen bewegen zich in willekeurige richtingen. Bij ingeschakelde rode lamp worden de vliegen onmiddellijk aangetrokken en vliegen in de richting van de lamp om hier vervolgens direct of binnen maximaal 2 minuten op te landen.

De vliegactiviteit neemt na het sluiten van het verduisteringsscherm in de tijd steeds verder af. Ook het aantal mogelijk te vangen vliegen zal als gevolg van elk opvolgend experiment lager worden. Immers, een deel van de vliegen wordt in elk experiment weggevangen terwijl door de sterke luchtstroom ook een deel van de uit het gewas verwijderde vliegen niet naar de exacte proeflocatie zal terugkeren. Hiermee zal bij de beoordeling van de aantallen gevangen vliegen rekening moeten worden gehouden. Het verklaart ook de verschillen tussen proef 3 en 4 en opzichte van proef 7 en 8. In experiment 3 werden ca. 2,7x meer vliegen gevangen met uitsluitend ingeschakelde rode LED-lampen ten opzichte van proef 4 waarbij tijdens de gewasverstoring ook de groene LED-lampen waren ingeschakeld. In proef 7 en 8 zien we juist het omgekeerde waarbij ca. 1,5x meer vliegen werden gevangen wanneer ook de groene LED-lampen werden ingeschakeld. Het verschil in aantal gevangen vliegen tussen experiment 3 en 4 is echter duidelijk groter dan het verschil in aantal tussen proef 7 en 8. De volgorde van de proeven heeft hier hoogstwaarschijnlijk een rol gespeeld: Bij proef 3 eerst alleen rood licht gevolgd door proef 4 met groen/rood licht. De volgorde bij proef 7 en 8 was precies omgekeerd: Bij proef 7 groen/rood gevolgd door proef 8 met alleen rood licht. Daarnaast is in beide proeven waargenomen dat witte vlieg in de proeven met een uitgeschakelde groene lamp sterker door de rode lamp werden aangetrokken dan wanneer tijdens het blazen ook de groene lamp was ingeschakeld.

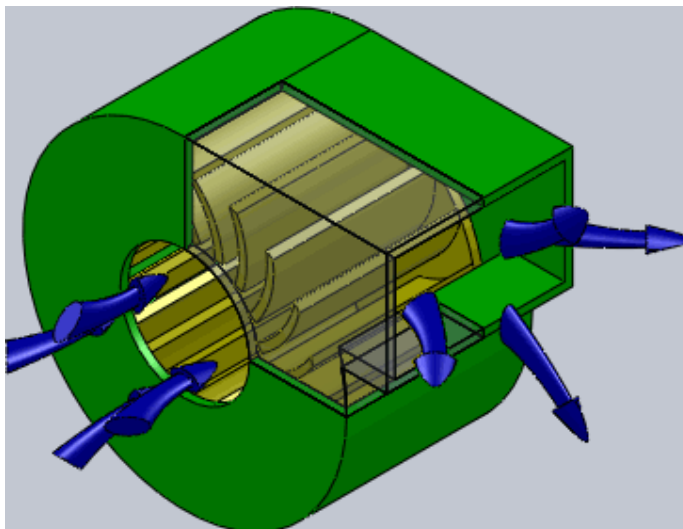
Sommige bedrijven gebruiken gele signaallinten om zowel de witte vliegdruk snel te kunnen scoren maar ook om een deel van de vliegen weg te vangen. In proef 9 en 10 is het aantal gevangen vliegen per m² signaalfolie vergeleken met het aantal gevangen vliegen op de vanglamp. Het aantal gevangen vliegen op de vanglamp was iets, maar niet significant hoger. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de luchtstroom in deze proef op een vaste plaats werd ingesteld. Zowel luchtstootdosering met de hand als een meer praktijkrijp lichtdoseersysteem (zie hoofdstuk 5) zal het gewas aanzienlijk beter in beweging brengen waardoor het aantal gevangen vliegen wordt verhoogd.

5 Conclusies en Aanbevelingen

5.1 Methode in beweging brengen witte vlieg

Om witte vlieg uit het gewas te verwijderen en op te laten stijgen zijn twee technieken gebruikt waarbij door toedienen van een korte sterke luchtstraal in het gewas het beste resultaat verkregen werd. Tijdens de experimenten is gebruik gemaakt van een bladblazer om de optimale richting, kracht en duur van de luchtstoot te bepalen.

In de praktijk zal een in de vangopstelling geïntegreerd en autonoom functionerend alternatief wenselijk zijn. Een centrifugaal- of slakkenhuisventilator lijkt hierbij een goede kandidaat en is betrekkelijk eenvoudig te installeren op een oogstkar, samen met de vanglamp. Kracht, richting en duur van de luchtstoot is evenals bij de in het concept gebruikte bladblazer goed regelbaar.



Figuur 3. Principe centrifugaal- of slakkenhuis ventilator: Lucht wordt vanaf de zijkant (lengterichting pad) aangezogen en vanuit een nauwe sleuf op het gewas gericht.

5.2 Plaats en moment van toepassing

Tijdens de experimenten is gebleken dat een stilstaande val aanzienlijk efficiënter vliegen vangt dan een langzaam voortbewegende val. Hierdoor lijkt de val vooral geschikt om haarden te bestrijden. In de eerste twee uur na het sluiten van het verduisteringsscherm wordt de hoogste efficiëntie van de val bereikt. Bij geopend scherm reageren de witte vliegen nauwelijks op de vanglamp. Na sluiten van het verduisteringsscherm neemt de vliegactiviteit van de witte vlieg, ook bij hoge temperatuur af, waardoor de effectieve periode van de vanglamp ca. 2 uur bedraagt. Opvallend was dat het aantal volwassen vliegen in een haard, de dag na uitvoeren van experimenten bij de haard zichtbaar minder was.

Mogelijk zijn de vliegen in een haard langer actief te houden door de groene LED-lampen of lampen met een daglicht-spectrum permanent te laten branden in de periode dat de rode LED's en luchttoevoer zijn uitgeschakeld. Dit houdt echter wel in dat er in de donker-periode permanent een lichtbron aanwezig is, wat mogelijk een negatief effect kan hebben op de teelt. Eventueel kan het gewas in de haard gedurende de behandeling afgeschermd worden. Deze aanvullende langlopende experimenten kunnen/zullen uitgevoerd worden in fase 2 van dit project.

5.3 Verstoring door luchtstoot in combinatie met vangfolie

In proef 6, hoofdstuk 3.4 laten we zien dat ook in de blanco meting, met uitsluitend vangfolie en uitgeschakelde lamp, relatief veel vliegen worden gevangen. Dit resultaat werd verkregen door de luchtstroom door de haard in de richting van de vanglamp te richten. Deze proef werd direct na sluiting van het verduisteringsscherm uitgevoerd waardoor een relatief hoog aantal vliegen nog actief was. Veel van de vliegen werden door de sterke luchtstroom direct tegen de uitgeschakelde vanglamp geblazen.

Ook opvallend was de zichtbare afname van het aantal volwassen witte vliegen op de dag na uitvoering van de experimenten. Een deel van de vliegen is weggevangen op het vangfolie. Het "schoonblazen" van de haard zal er waarschijnlijk ook toe leiden dat een deel van de vliegen uit de haard worden geblazen en niet meer naar deze plek terugkeren.