

Vergelyking tussen die kodlingmot (*Cydia pomonella*) se fenologiese ontwikkeling in 'n chemies behandelde-, onbehandelde- en organiese boord in die Wes-Kaap.

Daleen Henrico

Werkstuk ingelewer ter gedeeltelike voldoening aan die vereistes vir die graad van Magister in die Wetenskap in Landbou aan die Universiteit van Stellenbosch.

Studieleier: Dr. K.L. Pringle



April 2004

Verklaring

Ek, die ondergetekende, verklaar hiermee dat die werk in hierdie werkstuk vervat, my oorspronklike werk is en dat ek dit nie vantevore in die geheel of gedeeltelik by enige universiteit ter verkryging van 'n graad, voorgelê het nie.

Opsomming

Kodlingmot, *Cydia pomonella* (L.), geïnfesteerde vrugte is in 'n onbespuite, chemies behandelde en 'n organiese boord versamel. Die tyd van motuitkoms is gemonitor om te bepaal of verskillende behandelings dalk seleksie in die motpopulasie kan veroorsaak ten op sigte van 'n vertraagde motuitkoms. Motte uit vrugte wat in die gespuite boorde in Desember 2001 versamel is, het 'n piek uitkoms in Januarie en 'n kleiner een in Februarie 2002 gehad. Motte uit die ongespuite boord se vrugte, het ook 'n piek uitkoms in Januarie 2002 getoon. Motte uit vrugte wat in Februarie 2002 in 'n organiese boord versamel is, het 'n piek uitkoms in Februarie 2002 gehad, met 'n verlengde uitkoms vanuit diapause vanaf Oktober 2002 tot Januarie 2003. Motte uit vrugte wat in Maart 2002 versamel is, het 'n piek uitkoms in November 2002 gehad. Daar was ook 'n verlengde motuitkoms vanaf diapause by die chemies behandelde boorde tot Januarie 2003. 'n Vertraagde motuitkoms vanaf diapause is waargeneem. Die motte vanuit diapause maak nie almal deel uit van die eerste vlug nie, maar oorvleuel ook met motte van die tweede vlug wat gedurende Desember en Januarie in die veld voorkom.

Abstract

Codling moth, *Cydia pomonella* (L.), infested fruit were collected in a sprayed, unsprayed and an organic orchard. The time of emergence was monitored to see if there was selection for a delayed emergence caused by different treatments. Moths from fruit collected in the sprayed and unsprayed orchards in Desember 2001, had a peak emergence during January 2002 and a smaller peak during February 2002. Moths from fruit collected during February 2002 from an organic orchard, had a peak emergence during February 2002 and an extended emergence from diapause until January 2003. Moths from fruit collected during March 2002 had a peak emergence during November 2002 with an extended emergence in the sprayed orchards until January 2003. Delayed emergence from diapause was observed. Not all the moths from diapause emerged during the first flight, but overlapped with the second flight in December and January.

Bedankings

Hiermee wil ek graag vir Dr K.L. Pringle bedank vir sy voorstelle en hulp met die voorstelling van die resultate. Dankie ook aan M. Addison vir die hulp met die praktiese gedeelte van die projek.

Graag bedank ek ook die Sagtevrugte Produsente Trust en Hortec (Pty) Ltd wat my studies moontlik gemaak het.

Inhoudsopgawe

1. Inleiding	1
2. Materiaal en metodes	3
3. Resultate en bespreking	5
4. Gevolgtrekking	7
5. Verwysings	8

Vergelyking tussen die kodlingmot (*Cydia pomonella*) se fenologiese ontwikkeling in 'n chemies behandelde-, onbehandelde- en organiese boord in die Wes-Kaap.

1. Inleiding

Kodlingmot, *Cydia pomonella* L.. (Lepidoptera: Tortricidae), is 'n belangrike plaag op appels en pere (Riedl *et al*, 1998). Dit veroorsaak jaarliks baie skade op kernvrugte in die Wes-Kaap. Die kodlingmot het 'n volledige metamorfose en oorbrug een seisoen na die ander in die 5de larwale instar, deur fakultatiewe diapause (Bloem *et al*, 1999). Daar kom gewoonlik twee generasies in 'n seisoen voor met 'n gedeelte van 'n derde generasie op appels en pere (Nel, 1983). Die derde generasie veroorsaak ernstige skade op laat appelkultivars soos Granny Smith en Pink Lady (Riedl *et al*, 1998). Die nageslag van die latere motte kom ook later uit die volgende lente en kan met die tweede generasie oorvleuel (Myburgh & Rust, 1978). Dié verskynsel moet in ag geneem word wanneer beheer toegepas word.

Beheer in die verlede was gemik op breëspektrum chemikalieë soos organofosfate (Riedl *et al*, 1998). Gedurende die 1970's, is chemiese toedienings op 'n kalender basis toegedien (Pringle *et al*, 2003). Die nadeel van so 'n benadering, is die feit dat weerstand teen die chemiese middels kan ontstaan. 'n Bestandheidsbestuursprogram vir kodlingmot is vanaf 1993 al onder ontwikkeling (Riedl *et al*, 1998). Daar is huidiglik goeie monitorstelsels, soos lokvalle en die gebruik van fenologiese modelle, wat die toediening van chemiese middels meer akkuraat kan maak (Riedl *et al*, 1998). Groeireguleerders het ontstaan en bied 'n alternatief tot die gebruik van organofosfate en is tot voordeel vir die toepassing van 'n bestandheidsbestuurprogram.

Daar is min organiese boere wat kernvrugte in die Elgin/Grabouw area verbou. Organiese verbouing behels alternatiewe beheermaatreëls vir die gebruik van chemiese middels. Middels wat vir organiese verbouing gebruik word vir die beheer van kodlingmot, is gebaseer op natuurlike biologiese beheer agente soos *Bacillus thuringiensis*. Daar is drie produkte wat die granulosisvirus bevat wat ook 'n opsie is vir organiese boerdery, Carpovirusine, Madex en Granupom. Carpovirusine is in Suid-Afrika geregistreer met 'n 10 dae onthoudingsperiode op appels en pere (Blomefield, persoonlike kommunikasie).

Gedurende die afgelope paar seisoene, is ongewone fluktuasies in motgetalle in feromoon lokvalle opgemerk. Dit was baie moeilik om op grond van lokvaltelling te bepaal waar die tweede en derde vlug begin en eindig. Die pieke van die onderskeie vlugte het groter geword na die einde van die seisoen in plaas van om kleiner te word aangesien beheer toegepas word. Die derde kodlingmotvlug veroorsaak die meeste skade en kodlingmottellings neem gewoonlik toe gedurende die vlug. Daar is vroeëre jare aanvaar dat al die larwes wat in diapause was, die eerste vlug van die volgende seisoen gevorm het. Die vraag het ontstaan of die piek uitkoms van die larwes uit diapause, nie plaasvind in die tweede en derde vlug van die volgende seisoen en sodoende die styging in mottellings kan verklaar nie.

Die doel van die studie was om te bepaal of verskillende beheermetodes soos organiese, chemiese of geen beheer, 'n moontlike seleksie kan veroorsaak wat 'n vertraagde kodlingmot uitkoms uit diapause tot gevolg kan hê.

2. Materiaal en Metodes

Eksperimentele persele

Vrugte is op Elgin Proefplaas (19.02° O, 34.15° S) in die Elgin omgewing van die Wes-Kaap, Suid-Afrika, versamel. Die boord het al vir 'n paar jaar geen bespuitings teen kodlingmot ontvang nie. Die kultivars teenwoordig in die boord, was Golden Delicious met Granny Smith as kruisbestuiwer.

Vrugte van kommersiële, chemies behandelde boorde is op boorde Braeburn GS en Braeburn 14A van Braeburn Plaas (19.06° O, 34.22° S) versamel. Vrugte is ook van Kromvlei Plaas (19.07° O, 34.2° S) en Kentucky Plaas (19.04° O, 34.23° S) versamel. Granny Smith appels is op Braeburn Plaas versamel en Granny Smith en Golden Delicious is op beide Kromvlei en Kentucky Plaas versamel.

Vrugte van 'n organiese plaas is verkry vanaf Lorraine Plaas (19.07° O, 34.23° S) in Elgin. Golden Delicious appels wat met kodlingmot larwes geïnfesteer is, is versamel.

Versameling van larwes

Appels wat met kodlingmot larwes geïnfesteer is, is van die bogenoemde plase versamel. Vrugte is versamel gedurende Desember 2001, Februarie 2002 en Maart 2002. Die vrugte is in kratte geplaas en 10cm breë geriffelde karton stroke is in die kratte geplaas. Nadat die larwes kokonne binne in die kartonne gespin het, is die kartonne uitgehaal en in netsakke buitekant gehang waar hulle blootgestel is aan natuurlike toestande.

Vergelyking van motuitkoms

Motte wat in die sakke uitgekom het, is op 'n weeklikse basis versamel en getel.

Tabel 1: Aantal motte vanaf geïnfesteerde vrugte van verskillende boorde

Vrugte versamel	Boord	Jan 02	Feb 02	Mrt 02	Okt 02	Nov 02	Des 02	Jan 03
Des 01	Brae 14A (Spuut)	533	91		5	19		
	Proefplaas (Ongespuut)	513	11		12	89	9	
	Kromvlei (Ongespuut)	186	55		1			
Feb 02	Lorraine Plaas (Organies)		4269	1791	32	251	86	14
Mrt 02	Brae GS (Spuut)				38	199	71	2
	Proefplaas (Ongespuut)				9	55	7	
	Kentucky (Spuut)				8	14	15	1

Tabel 2: Persentasie kodlingmot uitkoms per maand.

Vrugte versamel	Boord	Jan-02	Feb-02	Mrt 02	Okt 02	Nov-02	Des 02	Jan-03
Des 01	Brae 14A (Spuut)	82.25%	14.04%		0.77%	2.93%		
	Proefplaas (Ongespuut)	80.91%	1.74%		1.89%	14.04%	1.42%	
	Kromvlei (Spuut)	76.86%	22.73%		0.41%			
Feb-02	Lorraine Plaas (Organies)		66.26%	27.80%	0.50%	3.90%	1.33%	0.22%
Mrt 02	Brae GS (Spuut)				12.26%	64.19%	22.90%	0.65%
	Proefplaas (Ongespuut)				23.68%	57.89%	18.42%	
	Kentucky (Spuut)				21.05%	36.84%	39.47%	2.63%

Temperatuurdata

Die daggrade is met behulp van Elgin Proefplaas se weerstasie bepaal. Daggrade word bepaal deur die gemiddelde daaglikse temperatuur te neem en dit van die minimum temperatuur nodig vir ontwikkeling, af te trek. Die minimum temperatuurgrens vir kodlingmot is 10°C. Vir kodlingmot om een generasie te voltooi, neem ongeveer 505-620 daggrade (Blomefield, persoonlike kommunikasie).

Tabel 3. Aantal daggrade bokant 10°C vanaf begin September 2002 tot einde Januarie 2003.

Maand	Daggrade	Geakkumuleerd
Sep-02	134.2	134.2
Okt 02	149.3	283.5
Nov-02	171.9	455.4
Des 02	307.7	763.1
Jan-03	292.4	1055.5

3. Resultate en Bespreking

Vergelyking van kodlingmot aktiwiteit tussen verskillende boorde

Die vrugte wat in Desember 2001 versamel is (Tabel 1), verteenwoordig skade wat deur die eerste kodlingmot vlug in September/Okttober 2001 veroorsaak is. Die vrugte wat in Februarie 2002 versamel is (Tabel 1), verteenwoordig skade wat deur die tweede vlug veroorsaak is en die vrugte wat in Maart 2002 versamel is (Tabel 1), verteenwoordig 'n mengsel van die tweede en derde vlug se skade.

Die meeste motte uit vrugte wat in Desember 2001 versamel is, het in Januarie en Februarie 2002 te voorskyn gekom, maar 'n kleiner persentasie larwes het in diapause gegaan en het in Oktober 2002 as motte uitgekom (Tabel 2). Motte uit vrugte vanaf die ongespuite boord van die Proefplaas het tot Desember 2002 uitgekom terwyl vrugte uit die twee gespuite boorde net tot November 2002 motte opgelewer het.

Die vrugte wat in Februarie 2002 versamel is, het in Februarie van dieselfde jaar motte opgelewer. Die ontwikkeling van die motte was vinniger aangesien die temperature hoër was as vroeg in die seisoen (Tabel 1 en 2). Van dié larwes het in diapause ingegaan en dié motte het tussen Oktober 2002 en Januarie 2003 verskyn (Tabel 1 en 2).

Die vrugte wat in Maart 2002 versamel is, het geen motte opgelewer tot en met Oktober 2002 nie (Tabel 1 en 2). Die larwes het almal in diapause ingegaan. Motte uit vrugte vanaf die twee gespuite boorde van Kentucky- en Braeburn plaas, het tot Januarie 2003 vanuit diapause gekom (Tabel 1 en 2). Motuitkoms van die Proefplaas se vrugte (ongespuit) wat in Maart 2002 versamel is, het geëindig in Desember 2002.

Die grootste persentasie motte vanaf vrugte wat in Desember 2001 versamel is, het in Januarie 2002 uitgekom (Tabel 2). In Februarie 2002 het daar nog 'n redelike groot persentasie motte van die vrugte uit gespuite boorde voorgekom, terwyl die ongespuite boord van die Proefplaas 'n kleiner persentasie motte opgelewer het. Vanuit diapause in Oktober tot Desember, het daar 'n kleiner persentasie motte uit vrugte van die gespuite boorde te voorskyn gekom. Die ongespuite Proefplaas boord 'n groter persentasie motte vanuit diapause getoon wat ook 'n langer uitkoms gehad het (Tabel 2). Al drie die boorde het egter 'n piek uitkoms vanaf diapause in November gehad (Tabel 2).

Motte uit die vrugte van die organiese boord wat in Februarie 2002 versamel is, het die grootste persentasie uitkoms in Februarie getoon. Die motte wat vanuit diapause uitgekom het, het 'n piek in November getoon (Tabel 2).

Die vrugte wat in Maart 2002 versamel is, het die grootste persentasie uitgemaak van die motte wat in Oktober/November uitgekom het (Tabel 2). Al die motte wat in Januarie 2003 te voorskyn gekom het, was vanaf behandelde boorde (Tabel 1 en 2).

Temperatuurdata

Vanaf September 2002 tot Januarie 2003 was daar 'n totaal van 1055.5 daggrade. Na aanleiding van die daggrade soos bepaal deur die weerstasie, was dit moontlik dat daar ten minste twee generasies teen Januarie 2003 kon ontwikkel. Die begin van die tweede vlug kon volgens bepaling begin Desember plaasgevind het. Die motte wat dus eerste te voorskyn gekom het in September/Oktober, se nageslag sal oorvleuel met die motte wat nog vanuit diapause uitgekom het in Desember/Januarie.

Die vrugte wat in Desember 2001 in die ongespuite boord versamel is, het 1.42% motte gehad wat met die tweede vlug in die boorde sou oorvleuel (Tabel 2). Die vrugte wat in Februarie 2002 van die organiese boord versamel is, het 1.55% motte gehad wat met die tweede vlug sou oorvleuel (Tabel 2). Die vrugte wat in Maart 2002 versamel is, het 23.55% motte en 42.10 % motte in die gespuite boorde gehad wat deel uit sou maak van die tweede vlug in Desember 2002 en Januarie 2003, terwyl vrugte uit die ongespuite boord sowat 18.42% motte gehad het wat saam met die tweede vlug sou val (Tabel 2). Geen motte vanuit diapause het saam met die derde vlug oorvleuel nie.

4. Gevolgtrekking

Die oorvleueling van generasies wat plaasvind, impliseer dat daar 'n vertraagde motuitkoms vanaf diapause plaasvind, maar net tot 'n gedeelte van die seisoen. Die vertraagde uitkoms vanaf diapause het in met die tweede vlug oorvleuel, maar nie met die derde vlug nie. Dit impliseer dat die hoë tellings wat gedurende die derde vlug verkry word, nie toegeskryf kan word aan 'n vertraagde motuitkoms vanaf diapause nie. Beheer moet so goed as moontlik oor die laaste generasie in 'n seisoen verkry

word, want dit is hoofsaaklik dié motte vanaf diapause, wat met die tweede generasie in die volgende seisoen oorvleuel.

Dit sal dus onmoontlik wees om die verskillende generasies wat in 'n lokval gevang word, te onderskei. Wat die rede vir die vertraagde aktiwiteit is, is nog onseker. Die verskillende chemiese behandelings wat op die plase gebruik word, veroorsaak nie seleksie soos aanvanklik vermoed is nie. Insekte is egter baie aanpasbaar en die vertraagde motuitkoms is 'n tipe oorlewingsstrategie wat die kodlingmot bevoordeel.

5. Verwysings

- Bloem, S., Bloem, K.A. & Calkins, C.O. 1999. Is it possible to use mass-reared or field-collected diapaused codling moth larvae, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae), to predict spring biofix? *Journal of Entomological Society of British Columbia* 96,111-117.
- Myburgh, A.C. & Rust, D.J., 1987. Derde Geslag Seleksie by Kodlingmot ?? *Die Sagtevrugteboer Deel 3*, 89-91.
- Nel, P.J. 1983. Deciduous Fruits and Vines: Pest and Diseases and their Control. David Philip Publisher, Werdmuller Centre, Claremont, Cape, South Africa
- Pringle, K.L., Eyles, D.K. & Brown, L. 2003. Trends in codling moth activity in apple orchards under mating disruption using pheromones in the Elgin area, Western Cape Province, South Africa. *African Entomology* 11(1), 65-75.

Riedl, H., Blomefield, T.L. & Giliomee, J.H. 1998. A Century of Codling Moth Control in South Africa: II. Current and Future Status of Codling Moth Management. *Journal of Southern African Society of Horticultural Science* 8 (2): 32-54.