



Praktijkrapport Pluimvee 17

Bloedluizen (vogelmijten) op papier en in de praktijk



December 2005

Pluimvee



Praktijkrapport Pluimvee 17

Bloedluizen (vogelmijten) op papier en in de praktijk

December 2005



Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 – 238 238
Fax 0320 - 238 050
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek

© Animal Sciences Group

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Bestellen

ISSN 1570 8624
Eerste druk 2006
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

Referaat

ISSN 1570 8624

Emous, R.A. van, T.G.C.M. Fiks-van Niekerk en M.F. Mul (ASG - Praktijkonderzoek)

Bloedluizen (vogelmijten) op papier en in de praktijk (2005)

PraktijkRapport 17

46 pagina's, 25 figuren, 5 tabellen

De vogelmijt (bloedluis) is voor de praktiserende legpluimveehouder een groot probleem. Onder goede omstandigheden vermeerderd de mijt zich razendsnel wat grote gevolgen heeft voor het welzijn en de gezondheid van de dieren. Door diverse oorzaken is de bestrijding van de parasiet de laatste jaren steeds moeilijker geworden. Een bredere aanpak van het probleem is nodig om het onder controle te krijgen. Ook moeten nieuwe methoden en middelen in de praktijk geïntroduceerd worden.

Trefwoorden:

legkippen, vogelmijten, eigenschappen, schade, bestrijding, monitoring, preventie, oplossingen

Abstract

The chicken mite poses a major problem to the poultry farmer. Under good conditions the mite multiplies super-fast, which has serious consequences for animals' welfare and health. Due to various reasons this parasite's control has become increasingly more difficult the past few years. To control the problem a broader approach is necessary and new methods and means have to be introduced on the farm.

Keywords

Laying hens, chicken mites, characteristics, damage, control, monitoring, prevention, solutions



Praktijkrapport Pluimvee 17

Bloedluizen (vogelmijten) op papier en in de praktijk

Red mites in theory and practice

Ing. R.A. van Emous
Ir. T.G.C.M. Fiks-van Niekerk
Ir. M.F. Mul

December 2005

Voorwoord

In de bedrijfsmatige houderij van leghennen is de aanwezigheid van de rode bloedluis, of meer correct vogelmijt genoemd, de laatste jaren steeds vaker een probleem. De roep om onderzoek naar dit probleem is al een aantal jaren een feit en in 2004 is dan ook een project gestart. Als eerste actie is de bestaande kennis over vogelmijten in kaart gebracht. Omdat rapporten vaak ongelezen blijven is ervoor gekozen om slechts een intern werkdocument te maken en een folder met informatie over vogelmijten die eind 2004 is verschenen.

In de loop van 2005 kwamen er echter toch regelmatig verzoeken om informatie binnen. Deze vragen gingen vaak dieper dan wat in de folder staat. Daarom hebben we het interne werkdocument omgezet in een rapportage die voor een breed publiek beschikbaar is. Het onderhavige document is daarvan het resultaat.

Aangezien het project nog niet afgelopen is, ligt het in de bedoeling dit document naar voortschrijdend inzicht aan te passen. Informatie, tips en opmerkingen naar aanleiding van dit document zijn dan ook van harte welkom.

Ir. T.G.C.M. Fiks - van Niekerk
Onderzoeker legpluimveehouderij

Samenvatting

In de bedrijfsmatige houderij van leghennen is de aanwezigheid van vogelmijten de laatste jaren steeds vaker een probleem. Eigenlijk is de benaming rode bloedluis fout en dient men te spreken van de vogelmijt. Luizen hebben namelijk zes poten en de vogelmijt heeft er acht. In dit document is de juiste benaming (= vogelmijt) gebruikt. De vogelmijt parasiteert op diverse vogels in het wild en op de gedomesticeerde kip. Ze leven niet op de kip maar komen alleen op de kip voor het zoeken van een bloedmaaltijd.

De vogelmijt heeft geen echte ogen, maar fotocellen waarmee ze licht en donker kunnen onderscheiden. Met behulp van warmtesensoren kunnen ze potentiële gastheren (warmtebronnen) ontdekken. Met het reukorgaan kunnen ze de specifieke geurstoffen van de kip of vogel identificeren. Verder dient het reukorgaan voor het herkennen van partners voor de voortplanting. Voor de zuurstofopname heeft de vogelmijt acht openingen op zijn rug. De volwassen vogelmijt is een relatief grote mijt die met het blote oog goed te zien is. De kleur varieert normaal van grijs/wit tot zwart. Volgezogen met bloed zijn ze licht tot donker rood. Door de enorme voortplantingsmogelijkheden van de vogelmijt kan een populatie zich iedere 6 dagen verdubbelen. Een populatie vogelmijten bestaat uit diverse stadia's. Zo kennen we naast het volwassen stadia twee soorten nimfen, larven en eieren.

Bij ernstige besmettingen ontstaat bloedarmoede bij de dieren. Vermagerde dieren, een lage productie en een lagere weerstand tegen infecties behoren tot de verschijnselen. Ook worden de hennen onrustig door de vogelmijten en kunnen de dieren ruw in de veren raken. Dit kan ontaarden in verenpikkerij en kannibalisme. Verder verzorgt de afname van bloed voor een verminderde productie van eimassa, een lagere groei van de kip en een verhoogde voergift. De vogelmijt wordt vaak gezien als een belangrijke overbrenger van allerlei ziekten (bijv. Salmonella, E.coli, enz.).

Een ander probleem van vogelmijten heeft te maken met de arbeidsomstandigheden voor de pluimveehouder. Hoewel vogelmijten niet op mensen kunnen overleven, komen ze wel op de mensen die in de stal werken. Over het algemeen geeft dit niet meer dan een vervelende jeuk, maar er zijn ook mensen die allergisch op de parasieten reageren.

Uit een enquête, die door het Praktijkonderzoek in 2004 is uitgevoerd, werd de financiële schade door de vogelmijt aan de legpluimveesector op € 11 miljoen per jaar geschat.

Voorheen werden vogelmijten bestreden met verschillende middelen, waarvan Carbaryl het meest effectief was. De laatste jaren zijn echter steeds meer middelen verboden, omdat ze bij nader inzien schadelijk bleken voor mens en/of dier. Daarnaast lijkt de vogelmijt ook steeds meer resistentie op te bouwen tegen de verschillende middelen. Ook speelt mee dat de houderijsystemen de laatste jaren complexer zijn geworden, met meer hoekjes en kiertjes, waar de parasieten zich kunnen verschuilen. Daardoor is het moeilijker het bestrijdingsmiddel bij de vogelmijten te krijgen.

Bij de bestrijding van vogelmijten denken we in eerste instantie vooral aan middelen om het probleem op te lossen. Om het vogelmijtprobleem niet te groot te laten worden, moet men echter in een veel eerder stadium ingrijpen. Vaak wordt echter pas bestreden wanneer het aantal zo groot is dat bestrijden onvoldoende helpt, waardoor slechts een gedeelte van de luizen gedood wordt. Om een goede totaalbestrijding te bereiken moeten we uitgaan van een viersporen plan:

1. Tijdens leegstand de populatie minimaliseren.
2. Na het opzetten van het nieuwe koppel in de stal een zeer hoge hygiënestatus handhaven en insleep zoveel mogelijk voorkomen.
3. Intensief de ontwikkeling van de vogelmijtpopulatie monitoren.
4. Snel ingrijpen op die plekken waar de populatie zich als eerste manifesteert.

Momenteel zijn er maar enkele middelen of methoden die een redelijk tot goed resultaat geven in de bestrijding van vogelmijten. De laatste jaren wordt veel gebruik gemaakt van verschillende silicapoeders, biodiesel en Thermo-Kill methode. Helaas hebben deze middelen en methoden diverse nadelen. Voor de toekomst lijkt het ontwikkelen van natuurlijke vijanden een goede optie, maar dit staat nog in de kinderschoenen. Verder zijn er ideeën om de weg van de vogelmijt van schuilplaats naar kip te blokkeren. Ook moet gekeken worden naar het lokken van de mijten via feromonen.

Summary

On poultry farms with laying hens, the presence of chicken mite has become a major problem the past few years. Sometimes the term bloodlice is used, but actually this is wrong, because lice have 6 legs, while the chicken mite has 8.

The chicken mites infest the skin of various wild birds and domestic poultry. They do not live on the chicken, but they are looking for a blood meal.

The chicken mites do not have real eyes, but photocells, with which they can distinguish light and dark. By means of heat sensors they can discern possible hosts (sources of heat). With the nasal organ they can identify specific odours of the chicken or bird. They also use this organ for identifying partners for reproduction. The chicken mites have eight openings on the back for taking in oxygen. The adults are relatively large, which can be seen with the naked eye. The colour varies from grey/white to black. After a blood meal they are light red or deep red. Due to the enormous reproduction possibilities the chicken mite population can double each 6 days. A population of chicken mite has different stages: an adult stage and two kinds of nymphs, larva and eggs.

Serious contaminations result in anaemia in animals. Emaciated animals, a low production and less resistance against infections are the symptoms animals have. Moreover, the hens are getting restless by the chicken mite and the animals' feathers can become rough haired, which may lead to pecking and cannibalism. Furthermore, the decreased amount of blood results in reduced egg production, a smaller growth of the chicken and increased feed supply. The chicken mite is said to carry various diseases (for example, Salmonella, E. coli etc.). Another problem has to do with the labour conditions of the farmers. Although the chicken mite cannot survive on humans, they infest the people who work in the animal facilities. This causes an unpleasant itch, but some people show an allergic reaction to the parasites.

A questionnaire, carried out by the Applied Research in 2004, estimated the financial loss due to the chicken mite to the poultry sector at € 11 million per year.

In earlier years the chicken mites were controlled by using various pesticides, of which Carbaryl was the most effective. The past few years, however, more and more pesticides have been prohibited, because they were injurious to humans and/or animals. Moreover, the chicken mite seems to build up resistance against the various products. Chicken farms have become more complex the past few years, which also plays a role. There are more cracks and crevices in which the parasites can hide. That makes it more difficult to get the pesticide to the chicken mite.

In controlling the chicken mite we usually look for pesticides to solve the problem. In order to prevent the problem to become greater, however, one should intervene at a much earlier stage.

The parasites are often controlled when their numbers are huge and control is insufficient, so that only part of the mites is killed. For an adequate control, a four-track plan is assumed:

1. When the facilities are unoccupied, the population of mites should be minimised.
2. Maintaining a very high hygiene status after repopulation with chickens and preventing introduction of mites as much as possible.
3. Monitoring the development of the mite population intensively.
4. If a mite population occurs, a rapid intervention is necessary at the spots concerned.

At present there are only few means or methods that achieve moderate to adequate results in controlling chicken mites. Recently much use has been made of different silica powders, bio diesel and the Thermo-Kill method.

Unfortunately these means and methods have various disadvantages. Developing natural enemies seems a better option for the future, but this is still in its infancy. Furthermore there are ideas to block the route of the chicken mite from the hiding place to the chicken. Also luring the mites via pheromones should be studied.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Algemene informatie	2
2.1	Taxonomie (= leer van de ordening van planten en dieren, systematiek).....	2
2.2	Morfologie (= leer van bouw en vorm der organismen)	3
2.3	Ontwikkelingscyclus	3
2.4	Factoren van invloed op de ontwikkeling(scyclus)	5
2.5	Ontwikkeling vogelmijtprobleem	13
3	Schade door de vogelmijt	17
3.1	Verzwakking van de kip	17
3.2	Slechtere technische resultaten.....	18
3.3	Irritatie en onrust	19
3.4	Gevolgen voor de mens.....	21
3.5	Financieel.....	21
4	Bestrijdingsmethoden	23
4.1	Mechanische bestrijding	23
4.2	Fysische bestrijding.....	23
4.3	Chemische bestrijding	24
4.4	Fysiologische bestrijding.....	26
4.5	Biologische bestrijding	26
4.6	Overige bestrijdingsmethoden.....	28
5	Methoden van monitoring	30
5.1	Methode Nordenfors	30
5.2	Methode Jansen Animal Health	30
5.3	Methode Van Veldhuijzen	31
5.4	Methode ADAS	31
5.5	Methode Praktijkonderzoek.....	31
5.6	Methodes vergeleken	32
6	Preventieve maatregelen	33
6.1	Insleep voorkomen.....	33
6.2	Reiniging en desinfectie	34
6.3	Systeem	34
7	Kansrijke oplossingen	36
7.1	Bredere aanpak vogelmijtbestrijding	36
7.2	Insleep besmetting voorkomen met de HACCP-methode	36
7.3	Nieuwe methoden en/of middelen	37
	Literatuur	38
	Bijlage 1: Samenvatting workshop met deskundigen van vogelmijten	44

1 Inleiding

In de bedrijfsmatige houderij van leghennen is de aanwezigheid van rode bloedluizen de laatste jaren steeds vaker een probleem. Eigenlijk is de benaming rode bloedluis fout en dient men te spreken van vogelmijt. Luizen hebben namelijk zes poten en de vogelmijt heeft er acht. In dit document gebruiken we de juiste benaming: vogelmijt.

Vogelmijten bij pluimvee zijn geen nieuw verschijnsel. Zolang kippen bedrijfsmatig gehouden worden, en wellicht nog langer, kampt men met deze parasiet. Vogelmijten zuigen bloed bij hun gastheer en zorgen daardoor voor de nodige overlast. Bij ernstige besmettingen is dit voor de pluimveehouder zichtbaar in de technische resultaten van het koppel. Vermagerde dieren, verminderde productie, lagere weerstand tegen ziekten en meer onrust in het koppel met eventueel verenpikkerij tot gevolg worden in relatie met vogelmijten genoemd. Behalve dat de dieren er hinder van ondervinden, veroorzaken vogelmijten bij mensen hinderlijke jeuk en soms zelfs allergische reacties. Genoeg redenen dus om over te gaan op wering en bestrijding.

Voorheen werden vogelmijten bestreden met verschillende middelen, waarvan Carbaryl het meest effectief was. De laatste jaren zijn echter steeds meer middelen verboden, omdat ze bij nader inzien schadelijk bleken voor mens en/of dier. Daarnaast lijkt de vogelmijt ook steeds meer resistentie op te bouwen tegen de verschillende middelen. Ook zijn de houderijsystemen de laatste jaren complexer geworden, met meer hoekjes en kiertjes, waar de parasieten zich kunnen verschuilen. Daardoor is het moeilijker om het bestrijdingsmiddel bij de vogelmijten te krijgen.

Om de bestrijding van vogelmijten op een duurzame wijze te kunnen verwezenlijken, moet een middel of een manier gevonden worden die alleen de vogelmijten treft en veilig is voor andere levensvormen (mens, vogels, zoogdieren). Deze bestrijding moet zodanig van aard zijn, dat geen resistentie kan optreden. Dit is een complexe taak, die meerdere jaren zal duren voordat duurzame oplossingen gevonden zijn.

Ter voorbereiding hierop is een gedegen kennis noodzakelijk van de vogelmijt zelf, de gevolgen die een besmetting kan hebben en de tot nu toe toegepaste preventie en bestrijding. De Divisie Veehouderij van Wageningen UR heeft een uitvoerige voorstudie verricht. Deze publicatie is een compilatie van de verzamelde informatie.

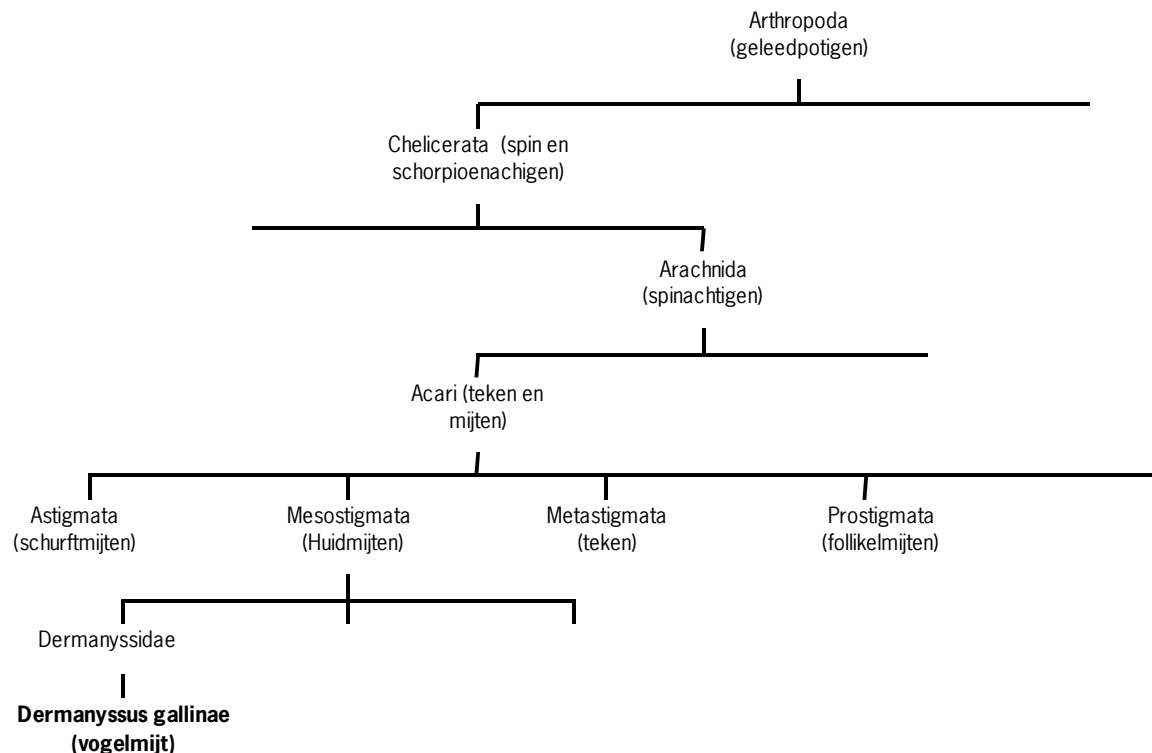
2 Algemene informatie

In dit hoofdstuk gaan we in op de taxonomie, de morfologie, de ontwikkelingscyclus, factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling (cyclus) en de ontwikkeling van het vogelmijtprobleem.

2.1 Taxonomie (= leer van de ordening van planten en dieren, systematiek)

In de wetenschap is de vogelmijt (*Dermanyssus gallinae*) voor het eerste beschreven door De Geer in 1778. De vogelmijt is een geleedpotige (Arthropoda) en behoort tot de klasse Chelicerata (spin- en schorpioenachtigen), sub klasse Arachnida (= spinachtigen), orde Acari (teken & mijten), onderorde Mesostigmata (huidmijten) en de familie Dermanyssidae. In figuur 1 is de taxonomie van de vogelmijt schematisch weergegeven.

Figuur 1 Taxonomie van de vogelmijt (*Dermanyssus gallinae*)



In de praktijk wordt de vogelmijt onder de parasieten gerangschikt en de meest eenvoudige onderverdeling berust op de plaats waar men ze aantreft (Voeten, 2000). Men noemt dan de parasieten die op de gastheer worden aangetroffen de ectoparasieten en de parasieten die zich in het lichaam van de gastheer (wormen) bevinden de endoparasieten. Tot de ectoparasieten behoren o.a. luizen, vlooien, vliegen en muggen. Deze hebben met elkaar gemeen, dat ze zes poten hebben in het volwassen stadium, antennes op de kop en twee paar vleugels. Naast de zes potige ectoparasiet onderscheidt men de achtpotige, zoals de teken en de mijten (o.a. vogelmijt).

Ectoparasieten kunnen we ook verdelen in continu of tijdelijk op de gastheer aanwezig (Wesselink, 1997).

Vederluizen bijvoorbeeld verblijven continu op de kip en zullen snel sterven zonder de gastheer. De vogelmijt is alleen op de gastheer aanwezig om zich te voeden en zal de rest van de tijd zich verstoppen in zijn schuilplaats (Kilpinen, 2001).

De gangbare benaming van de vogelmijt is (rode) bloedluis (Bijleveld, 2002a; De Gussum, 2003). Dit is een onterechte benaming omdat een luis zes poten heeft en de vogelmijt acht poten. In dit rapport spreken we dus van vogelmijt.

2.2 Morfologie (= leer van bouw en vorm der organismen)

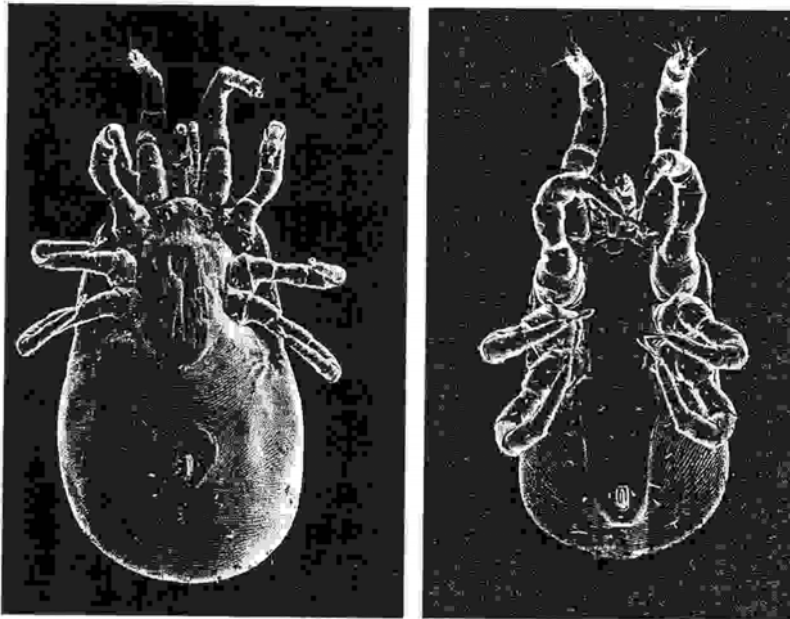
De vogelmijt (*Dermanyssus gallinae*) is een relatief grote mijt die met het blote oog te zien is (Nordenfors, 2000). Het volwassen vrouwtje is ovaal tot peervormig en meet 600 tot 800 μm (0,6-0,8 mm) lang bij 400 μm (0,4 mm) breed met lange poten. Wanneer ze zich volgezogen hebben met bloed worden ze 1000 μm (=1 mm) lang of meer. Het volwassen mannetje is iets kleiner dan het vrouwtje (figuur 2). Volgens Hoffmann (1987) zijn de mannetjes 600-650 μm lang en 320-350 μm breed. De vrouwtjes zijn 700-1000 lang en 360-640 μm breed (afhankelijk van de aan- of afwezigheid van bloed).

De kleur varieert normaal van grijs/wit tot zwart, maar wanneer ze net bloed hebben gezogen zijn ze licht tot donker rood. Vaak ziet men een zwarte vlek in een kleurloos lichaam wat een bloedrestant is (Van Veldhuijzen, 1998). Larven en nimfen zonder bloed zijn doorschijnend wit en kleiner dan de volwassen vogelmijten (Chauve 1998).

De vogelmijt heeft geen echte mond maar monddelen waarmee ze het bloed tot zich kunnen nemen (Govers, 2000). De ogen bezitten fotocellen waarmee ze hoofdzakelijk licht en donker van elkaar kunnen onderscheiden. Regelmatig wordt aangenomen dat de vogelmijt lichtschuw is. Echter, uit onderzoek van Kirkwood (1968) bleek dat mijten ook een gastheer zoeken voor een bloedmaaltijd bij vol daglicht. Deze mijten hadden wel een aantal dagen afgezonderd gezeten van hun gastheren.

Het belangrijkste zintuig van de vogelmijt is de reuk. Hiermee zijn ze in staat om vogels/kippen op te sporen voor een bloedmaaltijd. Ook bij de voortplanting speelt de reuk een belangrijke rol om een partner te vinden. Voor de zuurstofopname bezit de vogelmijt acht openingen op zijn rug die in verbinding staan met het luchtwegenstelsel (het tracheeënstelsel). Vanuit dit stelsel kan zuurstof het lichaam in diffunderen.

Figuur 2 Overzichtsfoto van een vrouwelijke (links) en mannelijke (rechts) vogelmijt (van de onderkant gezien)



Bron: Nordenfors, 2000

2.3 Ontwikkelingscyclus

De cyclus van de vogelmijt is voor het eerst in 1917 beschreven door Wood (Chauve, 1998). De eitjes ontwikkelen zich in 2 à 3 dagen tot een zespotige larve (figuur 3). Zonder voeding transformeert de zespotige larve zich na 1 à 2 dagen in een achtpotige protonimf. De protonimf heeft een bloedmaaltijd nodig om in 1 à 2 dagen te transformeren naar een deutonimf. Na nog een bloedmaaltijd transformeert de deutonimf zich in 1 à 2 dagen in een volwassen vogelmijt (Nordenfors, 2000, Chauve 1998). Na de laatste vervelling zal het volwassen vrouwtje snel paren met een mannetje (Chauve, 1998). Het leggen van de eitjes vindt dan ook snel plaats. Volgens Chauve (1998) binnen 12 uur na een bloedmaaltijd en volgens Hoffmann (1987) na 12 tot 48 uur. Hoffmann (1987) geeft aan dat de vogelmijten in 5 tot 8 weken meermalen nestjes tot acht eitjes leggen (390 x 260 μm groot). Bruneau et al (2001) gaan uit van zo'n drie tot vier eitjes per nest. De eitjes zijn ovaalvormig en parelwit en worden gelegd in kieren en spleten (Nordenfors, 2000). Het vrouwtje kan tot negen eitjes leggen per legreeks,

terwijl ze een aantal legreeksen in haar leven kan produceren. Gemiddeld leven vogelmijten circa 20 dagen en leggen dan ongeveer 50 eitjes (Maurer & Hertzberg, 2001).

Onder optimale condities qua temperatuur en luchtvochtigheid kan de ontwikkeling van eitje naar volwassen vogelmijt voltooid worden in minder dan 7 dagen (Chauve, 1998). Tucci en Guimaraes (1998) komen op een totale periode van ontwikkeling van volwassen mijt naar volwassen mijt van gemiddeld 190 uur (=7,9 dagen).

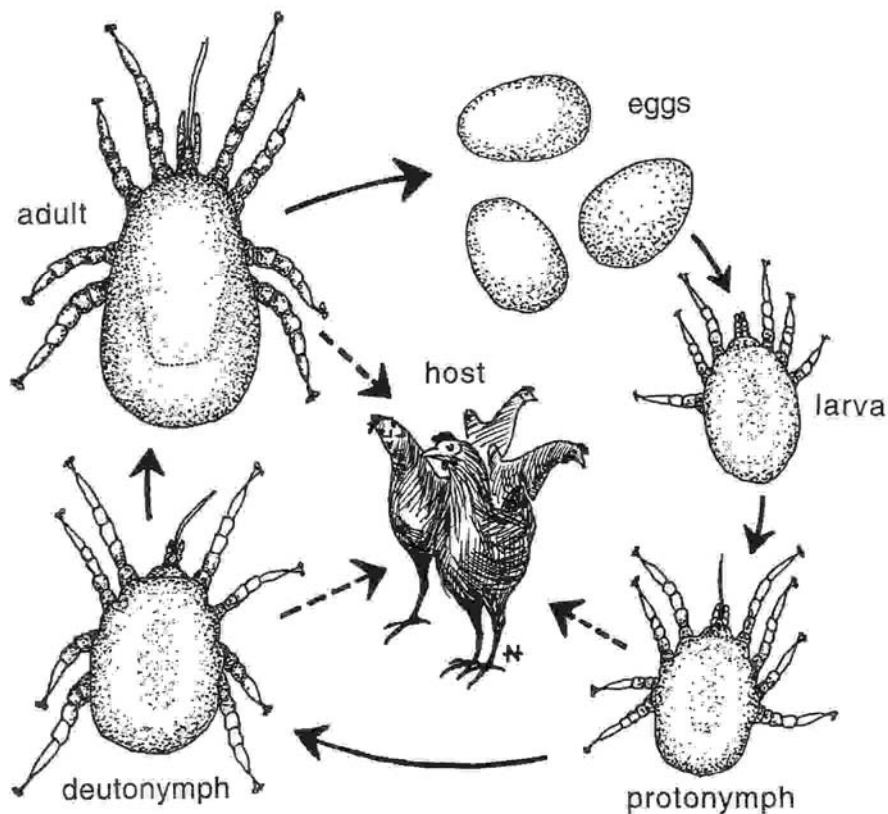
Maurer & Baumgärtner (1992) hebben onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van de vogelmijt bij een constante temperatuur van 25 °C. Zij volgden 1900 verse eitjes van vogelmijten en keken naar de tijdsduur en de overlevingskans per levensfase. Zij vonden dat 44% van de eitjes alle fases overleefden en uitgroeiden naar het volwassen stadium (tabel 1). Dit vond plaats in gemiddeld 7,7 dagen. Verder zagen ze dat er evenveel mannetjes als vrouwtjes overleefden.

Tabel 1 Tijdsduur (dagen en percentage overlevende per levensfase van de vogelmijt bij een constante temperatuur van 25 °C

Stadium	Tijdsduur (dagen)	Overlevingskans (%)
Eitje	1,7	84
Larve	0,8	64
Protonimf	1,2	100
Deutonymf	4,0	82
Totaal	7,7	44

Bron: Maurer & Baumgärtner, 1992

Figuur 3 De levenscyclus van de vogelmijt (onderbroken lijnen geven een “bloedmaaltijd” aan)

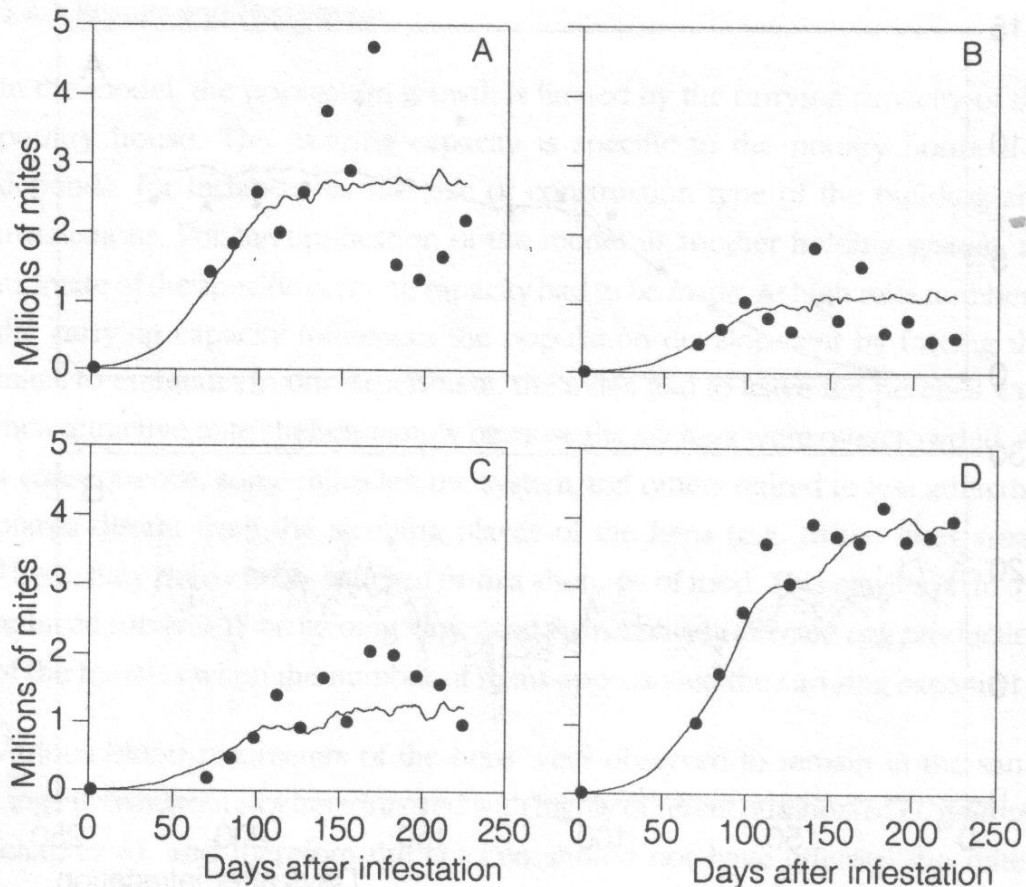


Bron: Nordenfors, 2000

Nadat vogelmijten in een stal voor de eerste maal worden waargenomen, duurt het ongeveer 5 maanden voordat de populatie een soort natuurlijk evenwicht heeft bereikt (Nordenfors & Höglund, 2000).

Het onderzoek van Maurer & Baumgartner (1993) laat zien dat dit geldt voor alle stadia van de cyclus (figuur 4).

Figuur 4 Ontwikkeling van het aantal vogelmijten (miljoenen) in de tijd (dagen na besmetting).
A = eitjes, B = larven, C = nimfen zonder bloed, D = nimfen en volwassen mijten met bloed



Bron: Maurer & Baumgärtner, 1993

2.4 Factoren van invloed op de ontwikkeling(scyclus)

Gastheer/voedsel

De vogelmijt heeft een groot aantal gastheren bij wilde en gedomesticeerde vogels (Chauve, 1998; Nordenfors, 2000). Hij is waargenomen bij 30 soorten vogels en 10 soorten zoogdieren. Enkele gastheren worden het meest frequent genoemd: gedomesticeerde kip, kalkoen, eend, duif, huismus, spreeuw en de kanarie. Als een van deze gastheren niet aanwezig is, kan de vogelmijt incidenteel ook zoogdieren als knaagdieren, honden, katten of zelfs mensen aanvallen. Kirkwood (1971) stelt dat als mijten enkele dagen zonder voedsel worden weggezet, zij na het loslaten geen onderscheid maken tussen kippen en mensen.

In een onderzoek van Sikes & Chamberlain (1954) werd aangetoond dat mijten niet alleen bloed van kippen consumeren. Na een hongerperiode van enkele dagen namen ze ook een bloedmaaltijd bij muizen, konijnen en mensen (tabel 2).

Tabel 2 Vergelijking van de mate van bloedmaaltijden bij verschillende gastheren

Gastheer	Aantal mijten	Bloed tappen (%)	Eitjes leggen (%)	Aantal eitjes / mijt	Uitkomst eitjes (%)
Muis	135	81	29	2,1	65
Konijn	182	67	16	2,0	45
Mens	195	5	10	1,0	0
Kip	130	96	59	3,3	82

Bron: Sikes & Chamberlain, 1954

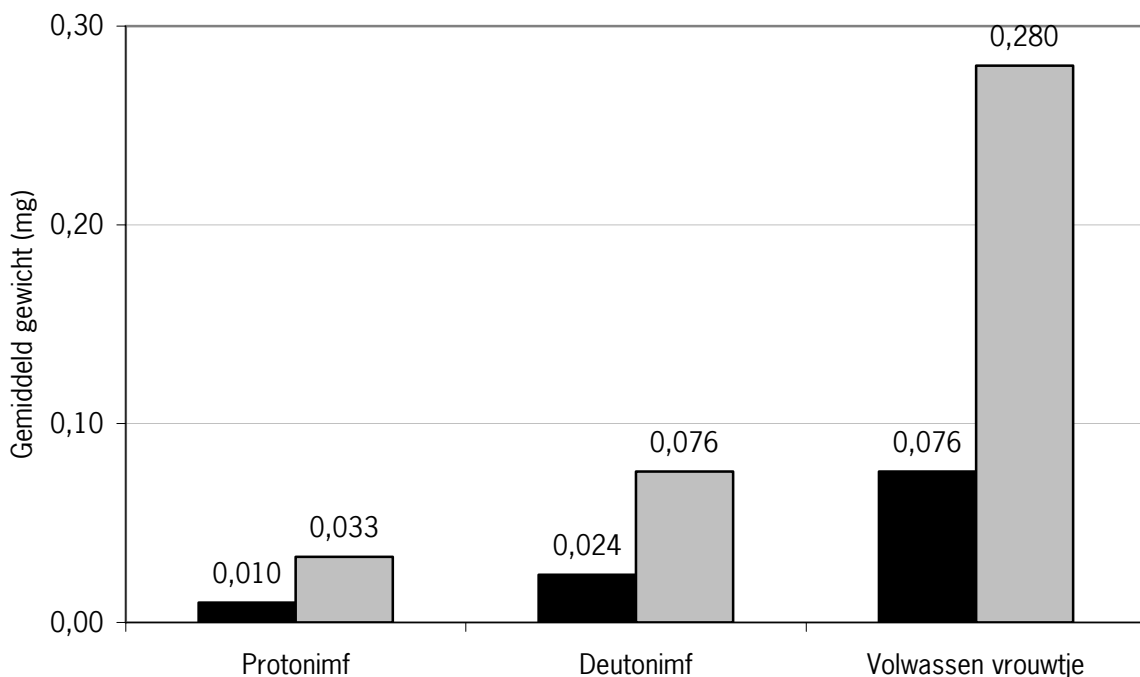
Uit het onderzoek blijkt dat het bloed van kippen het populairst is gevolgd door bloed van muizen, konijnen. Het minst populair is het bloed van mensen. De meeste eitjes worden gelegd op kippenbloed en de uitkomst van de eitjes is ook het hoogst. Omgerekend produceerden de mijten toch nog 25 en 10% nakomelingen bij bloed van respectievelijk muizen en konijnen. Uit het onderzoek van Sikes & Chamberlain blijkt dat mijten geen nakomelingen kunnen produceren op mensenbloed.

Om zich voort te kunnen planten heeft een volwassen vogelmijt bloed nodig (Kilpinen, 2001; Maurer & Hertzberg, 2001; Nordenfors, 2000). Volgens De Gussum (2003) zijn de enzymen van de vogelmijt, die helpen bij de vertering, sterk aangepast aan het bloed van gevogelte. Verder is er weinig bekend over de vertering, wel dat een belangrijk deel van de vertering niet in de darm gebeurt maar intracellulair na opname van het bloed door speciale cellen.

Onder normale omstandigheden en bij aanwezigheid van voldoende voedsel (bloed van vogels) neemt een vogelmijt regelmatig een bloedmaaltijd. Bij afwezigheid van voedsel kan de vogelmijt 8 (Chauve, 1998) tot 9 maanden (Nordenfors et al., 1999) overleven.

Afhankelijk van de omgevingstemperatuur en aanwezigheid van gastheren nemen vrouwelijke vogelmijten om de 2 tot 4 dagen (of langer) een bloedmaaltijd (Kilpinen, 2001). Volgens Hoffmann (1987) is dit in de regel eenmaal per dag. Per voeding neemt de vogelmijt een relatief grote bloedhoeveelheid tot zich. Sikes & Chamberlain (1954) hebben onderzoek gedaan naar het gemiddeld gewicht van enkele stadia's van de vogelmijt en de hoeveelheid bloed die ze opnemen per bloedmaaltijd. Het gemiddeld leeg gewicht van de protonimf, deutoniemf en volwassen vrouwtje was respectievelijk 0,010, 0,024 en 0,076 mg (figuur 5). Na de bloedmaaltijd was het gemiddeld gewicht respectievelijk 0,033, 0,076 en 0,280 mg. Dit betekent dat de verschillende stadia van de vogelmijt per bloedmaaltijd respectievelijk gemiddeld 0,023, 0,052 en 0,204 mg bloed opnemen. Het lege lichaamsgewicht van de diverse bloedopnemende stadia van de vogelmijt neemt na de bloedmaaltijd dus toe met een factor van ruim 3.

Figuur 5 Gemiddeld gewicht van enkele stadia van de vogelmijt voor en na een bloedmaaltijd



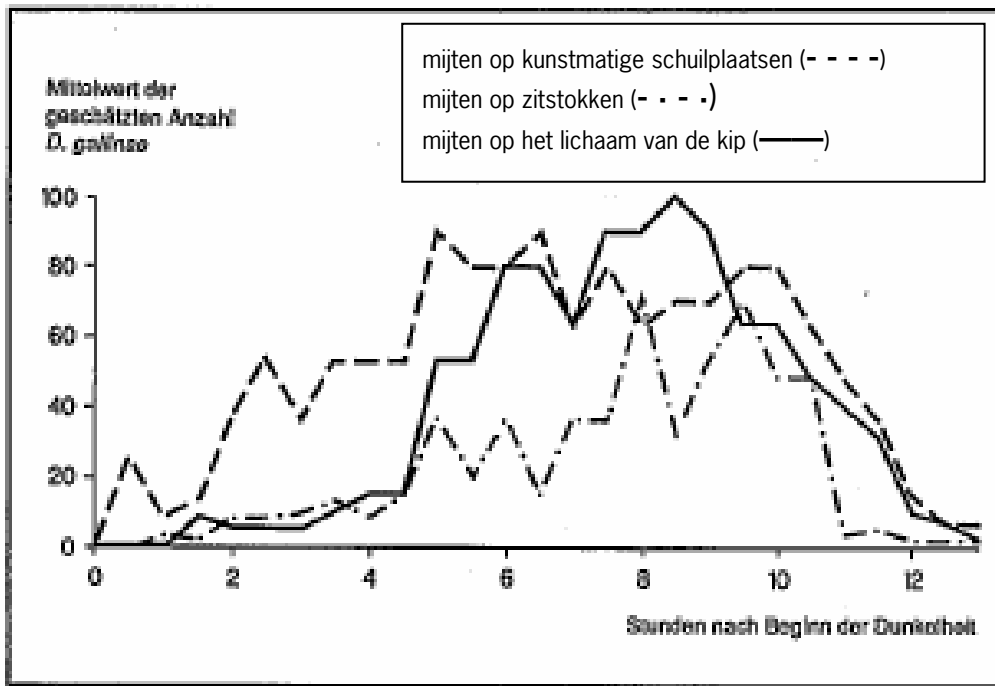
Bron: Sikes & Chamberlain, 1954

Mannelijke vogelmijten nemen veel minder vaak een bloedmaaltijd (Chauve, 1998). Maurer et al. (1988) schatten dat de vogelmijten voor een bloedmaaltijd 30 tot 60 minuten op de kip verblijven. Dit is inclusief de tijd dat ze naar en vanaf de kip moeten lopen. Volgens Chauve (1998) ligt de verblijftijd op de kip tussen een ½ en 1½ uur. Maurer et al. (1988) stellen dat de meeste vogelmijten op de rug en hals van de kippen verblijven en minder op de borst en de zijanten.

Zonder aanwezigheid van gastheren met bloed kunnen de vogelmijten huidschilfers als voedsel gebruiken (Van Veldhuijzen, 2003). Dat mijten gemakkelijk kunnen overleven lijkt een Pools onderzoek (Cencek, 2003) te bevestigen. Deze onderzoeker concludeert dat veel van de problemen met vogelmijten in Polen veroorzaakt worden door legbatterijen die halfweg jaren 90 in grote getallen vanuit Nederland en Duitsland naar Polen zijn geëxporteerd.

Maurer et al. (1988) namen de meeste activiteit van de vogelmijt waar tussen 5 uur nadat het licht was uitgegaan en 2 uur voordat het licht aanging (figuur 6). Opmerking: zij hield een donkerperiode aan van 12 uur, terwijl 8 uur gangbaar is in de praktijk. Volgens Kirkwood (1968) hebben de meeste mijten 8 uur na het begin van de donkerperiode een bloedmaaltijd genomen.

Figuur 6 Activiteit van de vogelmijten gedurende een totale donkerperiode (12 uur)

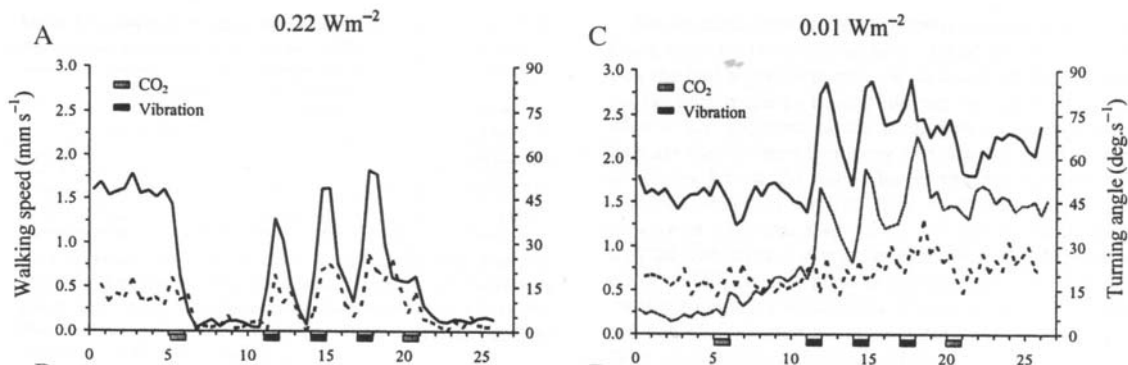


Bron: Maurer et al., 1988

Kilpinen (2005) geeft aan dat mijten bij het vinden van hun gastheer gebruik maken van een mix van verschillende stimuli. Zo zouden ectoparasieten hun gastheer traceren met behulp van onder andere CO_2 (ademhaling), beweging en warmte. Hij heeft een onderzoek uitgevoerd naar de manier waarop de mijt zijn bloedmaaltijd verkrijgt zonder opgegeten te worden door de gastheer. Hij onderzocht de reactie van vogelmijten bij een lichte ($0,22 \text{ W/m}^2$) en donkere ($0,01 \text{ W/m}^2$) omgeving. Bij de beide omgevingen stelde hij de mijten bloot aan CO_2 , beweging en warmte. Uit het onderzoek bleek dat bij de lichte omgeving de mijten zeer snel reageren op de CO_2 -stimuli (figuur 7) door direct stil te gaan zitten en bewegingsloos te worden. Bij de bewegingsstimuli werden de mijten actief maar alleen gedurende de stimuli. Als de stimuli ophield, stopten de mijten ook met bewegen. Bij de lage lichtintensiteit gingen de mijten niet stil zitten bij een CO_2 -stimuli. Dit betekent dat de mijten weten dat de gastheer ze niet kan waarnemen in het donker en ze dus relatief veilig zijn.

Kilpinen (2005) concludeerde dan ook dat we het bewegingsloos worden van de mijten bij daglicht moeten zien als een bescherming tegen opgegeten worden door de gastheer. Dit omdat de gastheer zo dicht in de buurt van de mijten komt dat ze over hun heen ademen.

Figuur 7 Reactie van vogelmijten op het toedienen van een CO₂- en bewegingstimuli. Het grijze blokje onder de x-as geeft de CO₂-stimuli aan en het zwarte blokje de bewegingstimuli. De doorgetrokken lijn geeft de snelheid van bewegen aan en de onderbroken lijn de draaihoek (tweede Y-as)



Bron: Kilpinen, 2005

Schuilplaatsen

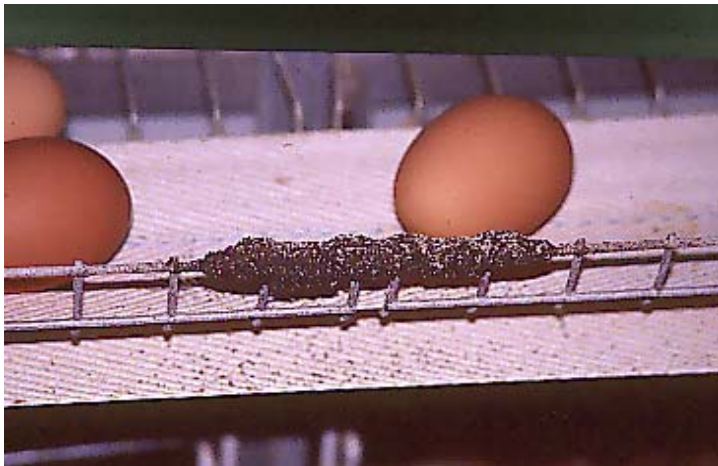
De vogelmijt leeft in nesten, onder roosters en andere schuilmogelijkheden in pluimveestallen (Nordenfors, 2000). Ze verstopten zich in kieren en naden waar ze zich ook voortplanten en hun eitjes leggen. In de nacht komen ze te voorschijn op zoek naar voedsel (bloed van kippen). De vogelmijt is een tijdelijke parasiet die alleen voor zijn voedsel een gastheer opzoekt.

Huisvestingssystemen voor legkippen bieden een breed scala aan schuilplaatsen (onder zitstokken, legnesten, eierverzamelband, enz.) voor de vogelmijt (Kilpinen, 2001). Onderzoek van Drakley en Walker (2003) toonde aan dat de mijten vooral werden gevonden in de buurt van de voedselbron. Deze bevindingen komen overeen met resultaten van Nordenfors & Höglund (2000), zij vonden dat de vogelmijten zich voornamelijk ophouden in de gaten en kieren in de buurt van de zitstokken van de kip. Dit zijn ideale plaatsen voor de vogelmijt door het ontbreken van licht, juiste temperatuur en juiste relatieve vochtigheid (RV). Bij batterijen worden de vogelmijten normaal gesproken onder de eierbeschermplaat en beschermingsklipjes op de rand van de eierband waargenomen. Bij heel ernstige besmettingen kunnen de vogelmijten zich in trossen manifesteren (De Gussem, 2003). In deze trossen (figuur 8) zijn alle levensstadia door elkaar te vinden, maar bestaan voornamelijk uit vrouwelijke volwassen vogelmijten.

De vorming van de trossen is een zeer opvallend verschijnsel omdat de vogelmijt een lichtschuw beestje is. Hoewel hier twijfels over bestaan, omdat de vogelmijt zich ook openbaart in stallen waar men 's nachts een intermitterend lichtschema toepast (Janssen, 2004). De mogelijke redenen voor de trosvorming zijn (De Gussem, 2003):

- Betere optimale omgevingstemperatuur en RV
- Ver verwijderd van de kippen (wegpikken)
- Verbeteren contact voor reproductie
- Concentratie op plaatsen in de nabijheid van de gastheer
- Uit de buurt van de kippen komen
- Aangepaste vogelmijten die geen problemen meer hebben met aanwezigheid van licht?

Entrekin & Oliver (1982) vonden dat vooral vogelmijten met een recente bloedmaaltijd sneller samenklonteren (in trossen) dan mijten die geen bloed tot zich hebben genomen. Volgens hun spelen aantrekking en feromonen een grote rol bij de trosvorming.

Figuur 8 Tros vogelmijten op de spijlen van het eiverzamelstelsel

Bron: Jansen Animal Health, 2004.

Zeman (1985) gaat er vanuit dat vogelmijten altijd terugkeren naar hun geboorteplaats. Opvallend is dat men de vogelmijten vaak pleksgewijs in de stal aantreft en niet egaal verdeeld over de stal. Mogelijk dat de specifieke klimatologische omstandigheden op die plekken optimaal zijn voor de mijten (De Gussem, 2004). Een andere bron kunnen de inlaatventielen van de stallen zijn. Hierdoor worden de mijten afkomstig van vogels en/of vogelnesten in de buurt van de stal mogelijk naar binnen gezogen.

Bücher (1998) vond dat vogelmijten langer overleefden op materiaal met een gladder oppervlakte (rubber, kunststof en glas) dan op materiaal met een ruw oppervlakte (klei, steen en hout).

Verder worden vogelmijten regelmatig op dode dieren aangetroffen in mondholte, neus, oren, cloaca, keel, op de poten en tussen de rugveren (Hoffmann, 1987). Kilpinen et al. (2005) troffen bij uitgevallen dieren ook veel mijten in de luchtwegen aan. Zij concludeerden dat dit na het uitvallen van de dieren heeft plaatsgevonden en dat de mijten niet de oorzaak zijn van het uitvallen van de dieren. De mijten gebruiken de dode dieren klaarblijkelijk als schuilplaats.

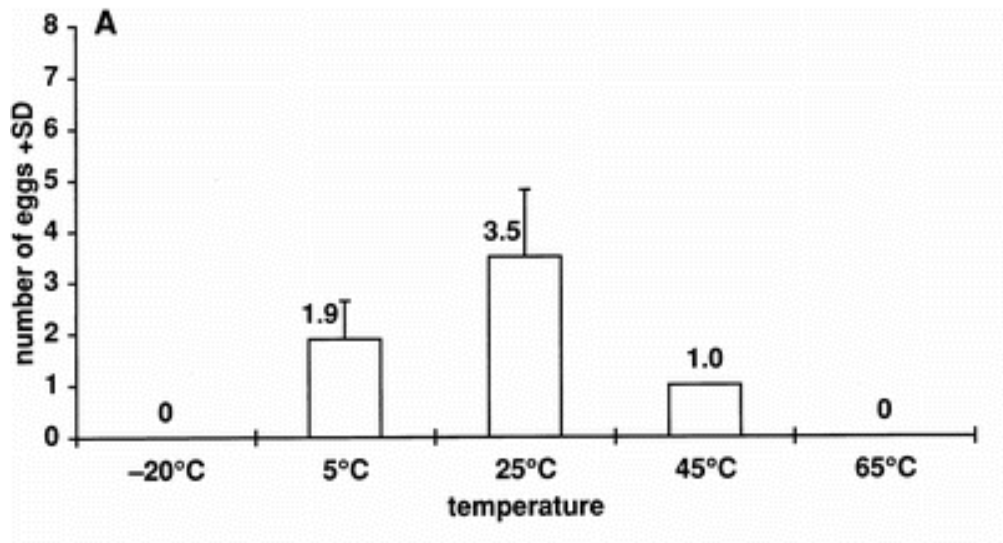
Temperatuur

Nordenfors et al. (1999) hebben onderzoek verricht naar de invloed van temperatuur bij vogelmijten onder laboratoriumomstandigheden. Zij volgden de individuele volwassen vrouwelijke vogelmijten, eitjes, larven en protonimfen. De vogelmijten werden bij 5 temperaturen gehouden: -20, 5, 25, 45 en 65 °C. Helaas was de RV verschillend voor alle temperaturen: 50% (-20), 29% (5), 23% (25), 11% (45) en 4,3% (65). Hierdoor konden ze niet goed onderscheiden wat de temperatuur alleen deed. Het experiment duurde in totaal 41 weken.

Bij 5 en 25 °C legde 80% van de 96 vogelmijten eitjes. Het gemiddeld aantal gelegde eitjes was bij 5 °C lager dan bij 25 °C (figuur 9). Bij 5 °C werden in totaal 152 eitjes gelegd, het laatste ei op dag 91 (= 3 maanden). Er werd bij 5 °C geen verdere ontwikkeling waargenomen van de gelegde eitjes maar ze leken vitaal en levensvatbaar. Mogelijk dat bij verbetering van de omstandigheden (hogere temperatuur) deze eitjes wel verder kunnen ontwikkelen. Bij 25 °C werden in totaal 295 eitjes gelegd, bij 45 °C toch nog 19 eitjes. Deze 19 eitjes waren echter klein en droog en ontwikkelden zich niet verder. Dit komt overeen met de bevindingen van Maurer & Baumgärtner, 1992) die dit waarnamen bij eitjes bij 40°C. Volgens Nordenfors komt dit mede door de lage relatieve luchtvochtigheid (11%).

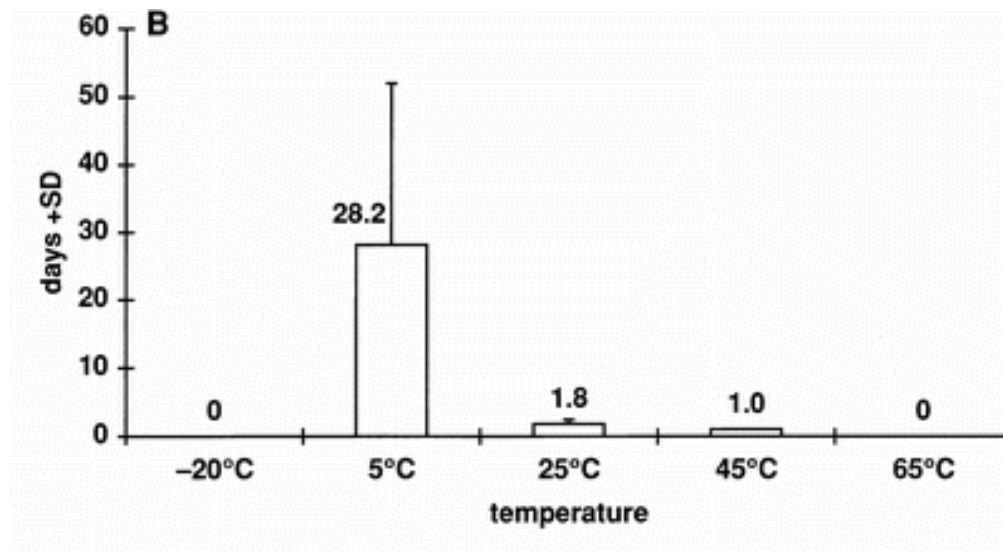
Bij -20 en 65 °C legden de mijten geen eitjes. Het leggen van de eitjes startte direct op de eerste dag van de proef, maar de lengte verschilde significant (figuur 10). De vogelmijten bij 5 °C legden gemiddeld het langst eitjes.

Figuur 9 Effect temperatuur op voortplanting (aantal eitjes per leggende vogelmijt)



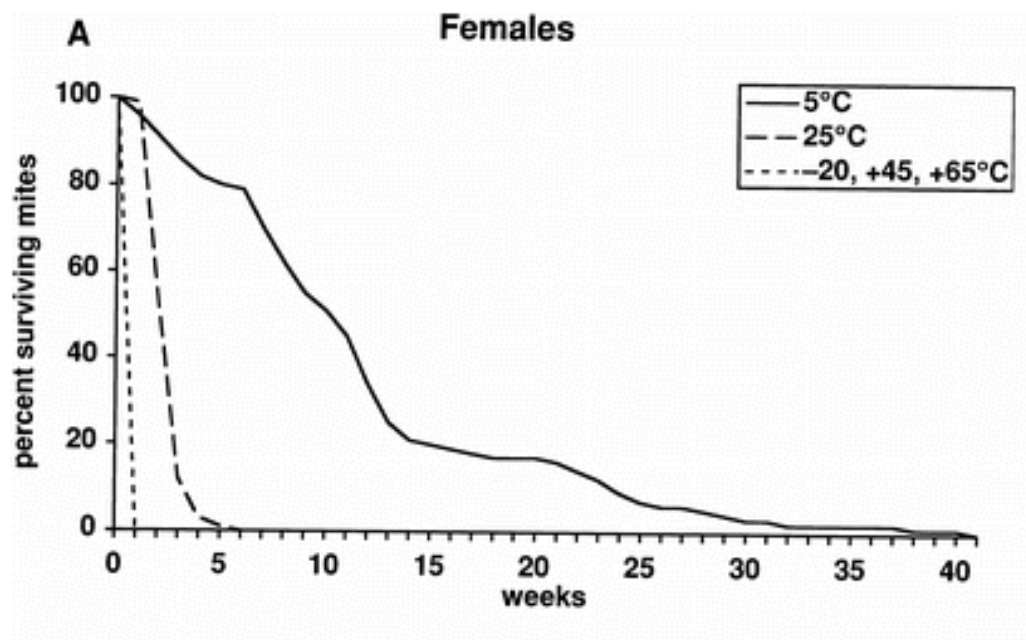
Bron: Nordenfors et al., 1999

Figuur 10 Effect temperatuur op aantal dagen dat de vogelmijten eitjes legde



Bron: Nordenfors et al., 1999

Alle vogelmijten die werden gehouden bij -20, 45 en 65 °C waren binnen 24 uur dood. Vogelmijten bij -20 °C overleefden 10 minuten, maar na 20 minuten waren ze allemaal dood. 20% van de vogelmijten bij 45 °C stierven binnen 90 minuten en de rest was binnen 120 minuten dood. De LT_{50} -waarde voor vogelmijten bij 5 °C (58 dagen = circa 8 weken) was significant hoger dan voor de vogelmijten bij de andere temperaturen (figuur 11). De laatste vogelmijt die dood ging bij 5 °C leefde meer dan 9 maanden, zonder toegang tot enige vorm van voedsel. De protonimfen overleven bij 25 °C ook goed (alleen bij 25 °C is de ontwikkeling van ei naar protonimf). Na 6 weken zijn ze allemaal dood, maar 50% leeft nog na 3,5 week.

Figuur 11 Percentage levende vogelmijten bij verschillende temperaturen in relatie tot tijdsduur (weken)

Bron: Nordenfors et al., 1999

Nordenfors et al. (1999) trokken over de bevindingen de volgende conclusies:

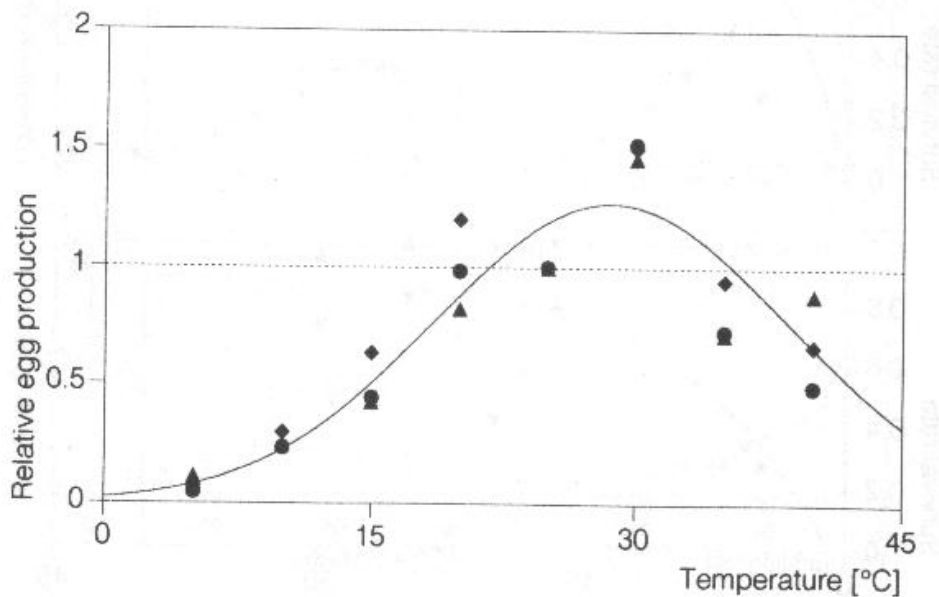
- Vogelmijten leggen eitjes tussen de 5 en 45 °C; bij 45 °C geen ontwikkeling, wel enige eitjes.
- Bij 20 °C en 70% RV worden de meeste eitjes gelegd.
- Tussen de 20 en 45 °C leggen de vogelmijten gedurende 1 tot 3,2 dag eitjes. Bij 5 °C leggen ze gedurende gemiddeld 28 dagen eitjes en de laatste vogelmijt overleefde meer dan 9 maanden zonder voedsel.
- Temperaturen > 45 en < -20 °C zijn dodelijk.

Uit de bevindingen van haar onderzoek concludeert Nordenfors (1999) dat niet alleen eitjes gevoelig zijn voor verdroging. Dit is zeker ook belangrijk voor de larven, protonimfen en volwassen mijten. Zij komt hierop omdat bij een eerdere studie naar de vogelmijt van Harrison (1962) bleek dat bij 25 °C vogelmijten tot 9 maanden kunnen overleven terwijl dat bij de studie van Nordenfors (1999) slechts maximaal 6 weken was. Bij het onderzoek van Harrison lag de RV op 80%, bij Nordenfors op 23%.

Eerder al vonden Frolov & Li (1983) overeenkomstige ontwikkelingen van de vogelmijt. Tussen de 24 en 26 °C werd een generatie ontwikkeld in 7 tot 12 dagen. Lagere temperaturen verlengden de ontwikkelingstijd. Bij temperaturen tussen de 28 - 34 °C werd de ontwikkelingstijd 5,5 dag. Bij 36 °C nam de tijd weer toe: 6 tot 9 dagen.

Maurer & Baumgärtner (1992) vonden de meest favoriete temperatuurtraject voor mijten tussen de 25 en 37 °C (figuur 12). Het niveau van ontwikkeling is het hoogst binnen dat temperatuurtraject en de sterfte is dan het laagst.

Steinegger & Berger (1956) concluderen dat eitjes niet uitkomen onder 12 °C.

Figuur 12 De relatieve productie van eitjes bij verschillende temperaturen t.o.v. de productie bij 25 °C

Bron: Maurer & Baumgärtner, 1992

Temperatuurverandering

Kilpinen (2001) heeft onderzoek gedaan naar het zoekgedrag van de vogelmijt naar gastheren. Onder laboratoriumomstandigheden keek hij naar de gevoeligheid van de vogelmijt voor langzaam toenemende temperatuur van de omgeving. Hij liet de temperatuur stijgen met 0,005, 0,010, 0,015 en 0,020 °C per seconden gedurende 1 minuut. Een stijging van 0,005 °C/sec (=0,3 °C / min) bleek al voldoende om circa 15% van de vogelmijten te activeren.

Bij een stijging van 0,010 °C/sec was dit al 60% en bij 0,020 °C/sec bij 90%.

Hij gaf aan dat de *snelheid* van de temperatuurstijging belangrijker is dan *de mate* van de temperatuurstijging. Kilpinen (2001) geeft verder aan dat warmte op zich niet alleen de stimulans tot aantrekking kan zijn van de vogelmijt, omdat warmte niet soortspecifiek is. De herkenning van de potentiële gastheer ontstaat waarschijnlijk via de specifieke huidvetten van de vogel (Zeman, 1988). De vogelmijt kan alleen licht en donker onderscheiden en gaat als herkenning van de kip af op de geurstof (kairomoon). Deze geurstof scheiden zij uit via de huid. Hoe langer de mijten niet hebben gegeten, hoe sterker ze reageren op temperatuursverschillen (Kilpinen & Mullens, 2004). Mijten die zo'n 8 tot 10 dagen niet gegeten hadden, reageerden het sterkst. Na 10 dagen neemt het aantal mijten dat reageert op temperatuursverschillen af. De mijten raken dan verzwakt. Kilpinen (2005) zag meer activiteit bij een toenemende temperatuur.

Relatieve luchtvochtigheid (RV)

Nordenfors et al (1999) heeft gekeken naar de gevoeligheid van vogelmijten voor de relatieve vochtigheid (RV). Vogelmijten werden individueel gehouden bij vier verschillende RV-waarden (ingesteld op 30, 45, 70 en 90%). Door problemen met afsluitingen van de containers waren de werkelijke RV waarden anders, namelijk: 20, 44, 76 en 100%.

De vogelmijten legden 78, 87, 89 en 66% eitjes voor de respectievelijke RV-waarden 20, 44, 76 en 100%. Het aantal eitjes per eileggend vrouwtje varieerde van 1 tot 8. Het aantal gelegde eitjes per behandeling was 343, 409, 493 en 354 stuks. De meeste eitjes werden dus bij 76% RV gelegd. Er waren geen verschillen in tijdsduur van leggen tussen de verschillende RV's.

Bij alle ingestelde RV-waarden kwam 98 tot 99% van de eitjes na minimaal 4 dagen uit. Ruim 90% ontwikkelde zich daarna tot een protonimf. De minimale tijd nodig voor de ontwikkeling van larve naar protonimf was 2 dagen (20% RV) of 1 dag (44, 76 en 100% RV). Tabel 3 laat de LT_{50} (= 50% dood van alle vogelmijten in een bepaalde tijd) en de maximale overlevingstijd zien van de volwassen vrouwtjes en protonimfen. De LT_{50} van de volwassen vrouwtjes waren tussen alle RV's significant verschillend en het hoogst bij 100% RV. De protonimfen leven, op uitzondering van de laagste RV na, iets langer dan de volwassen vrouwtjes.

De LT_{50} bij de protonimfen was significant hoger bij 76 en 100% RV dan bij de lagere RV's. De LT_{50} was voor de protonimfen bij 20 °C en verschillende RV's hoger dan voor de protonimfen bij 25 °C (23% RV) (figuur 11).

Tabel 3 Tijdsduur bij 50% dood en maximale overlevingstijd (tussen haakjes) in dagen van vrouwtjes en protonimfen bij een constante temperatuur van 20 °C en verschillende RV's

	20%	44%	76%	100%
Volwassen vrouwtje	16 (121)	20 (63)	34 (163)	111 (147)
Protonimf	30 (70)	48 (70)	118 (177)	119 (160)

Bron: Nordenfors et al., 1999

Factoren die het besmettingsniveau beïnvloeden

De vogelmijt heeft een voorkeur voor scharrelstallen boven stallen waarbij de mest gescheiden is van het strooisel. De bezettingsgraad lijkt geen effect te hebben op de aantallen vogelmijten omdat er geen verschil was in besmettingsniveau bij hennen met of zonder vrije uitloop. Er was ook geen verschil in besmettingsniveau bij grote en kleine bedrijven. Betere hygiëne reduceert het verschijnen van de vogelmijt (Maurer et al., 1993a).

Seizoensinvloed

Nordenfors & Höglund (2000) vonden in een lang termijnonderzoek (drie ronden) bij twee bedrijven dat de populatie vogelmijten zomers dichter was dan 's winters. Dit lijkt logisch omdat uit onderzoek van Maurer & Baumgärtner (1992) en Nordenfors et al. (1999) bleek dat de meest optimale ontwikkeling en vermenigvuldiging tussen de 25 en 37 °C ligt.

Deskundigen in Nederland zitten niet helemaal op dezelfde lijn in welk jaargetijde de meeste problemen zijn. Zo geeft van Van Eck (2004) aan dat vooral warm vochtig weer een flinke toename geeft van het aantal aanvragen voor bestrijding. Ook De Gussem (2004) geeft aan dat er tijdens warm weer meer problemen zijn met vogelmijten. Van Veldhuijzen (2004) ziet in de zomermaanden minder problemen, maar vooral in het voor- en najaar ziet hij een toename in problemen met vogelmijtbesmettingen. Mogelijk dat dit te maken heeft met een hogere relatieve luchtvochtigheid in het voor- en najaar.

2.5 Ontwikkeling vogelmijtprobleem

Nederland

Het vogelmijtprobleem bestaat eigenlijk al sinds men kippen professioneel houdt (Van Veldhuijzen, 1998). In het begin van de pluimveehouderij werd pluimvee echter alleen 's zomers gehouden waardoor de overlast beperkt bleef. Toen de pluimveesector het hele jaar rond kippen ging houden was de overlast ook nog beperkt, omdat de huisvesting niet te vergelijken was met de huidige. Verder waren 's winters de stallen koud waardoor de vogelmijten beduidend minder kans kregen om zich optimaal te ontwikkelen. Na de introductie van de legbatterij verdween het vogelmijtprobleem. Volgens Van Veldhuijzen kwam dit doordat de vogelmijt aanpassingsproblemen had met het metaal en de natte mest. Janssen (2004) heeft het idee dat de omschakeling van de batterijen met natte mest naar mestbandbatterijen met droge mest een belangrijke factor is geweest voor de toename van de problematiek. Volgens hem laten de vogelmijten zich na de bloedmaaltijd van de kip vallen. Vroeger vielen de mijten dan in de mest onder de batterij, maar nu vallen ze op de mestbanden vanwaar ze weer via het systeem naar de kippen kunnen komen. Volgens Maurer (2005) valt maar een klein gedeelte van de mijten na de bloedmaaltijd van de kip. Het grootste gedeelte van de mijten verlaat de kip via de weg die ze gekomen zijn; de poten. Echter is het wel mogelijk dat een groot gedeelte van de mijten nadat ze van de kippen afgelopen zijn van de bodem van draadgaas vallen. Dit door bewegingen van de kippen die zich onrustig heen en weer schuren. Er moet namelijk een kern van waarheid zitten in de theorie van het vallen van mijten na de bloedmaaltijd. Pluimveehouders treffen bij het afdraaien van de mestbanden namelijk regelmatig erg veel mijten op de mestband aan.

De laatste jaren lijkt de vogelmijtproblematiek bij legbatterijen flink te zijn toegenomen. Eind jaren negentig geeft Van Veldhuijzen in een artikel van de Pluimveehouderij (Wesselink, 1997) aan dat, in vergelijking met andere sectoren en systemen, de schade het grootst is bij leghennen in batterijstallen. Gevolgd door respectievelijk moederdieren en scharrelhennen in grond- en volièrehuisvesting. Dat er meer problemen zijn bij batterijen dan bij scharrelsystemen bevestigt De Gussem in 2003. De toename van de vogelmijtproblematiek in Nederland wordt volgens Van Veldhuijzen (2003) veroorzaakt door een aantal factoren:

- invoering van droge mest en mestbeluchting
- het constante stalklimaat
- geen overgang van jaargetijden
- door het gebruik van polymeren kunststoffen worden bestrijdingsmiddelen minder effectief. Dit komt doordat de weekmakers in de kunststoffen de bestrijdingsmiddelen als het ware inkapselen.
- aanpassingsvermogen van de vogelmijt
- niet gestructureerde aanpak van de vogelmijt binnen de sector

- toenemende resistentie tegen middelen
- onderschatting van het probleem

Janssen (2004) geeft aan dat de problematiek bij de batterijen vooral komt doordat de batterij de vogelmijten meer mogelijkheden geeft om zich te verstoppen. Vooral binnenin de batterij vindt de vogelmijt schuilplaatsen die onbereikbaar zijn voor bestrijdingsmiddelen.

Begin jaren negentig is het Demo project gestart. Dit project had als doel het stimuleren van de introductie van voliëresystemen als volwaardige vervanger van de legbatterij in de praktijk. Een aantal jaren werden de diverse bedrijven die aan het project meededen gevolgd. In totaal deden 21 stallen op 18 bedrijven mee waarvan in totaal 62 praktijkkoppels werden gevolgd. Naast technische resultaten heeft men ook gezondheidsparameters bekeken. Van Niekerk & Bosch (1996) vonden dat bij 34 (= 55%) koppels een behandeling tegen vogelmijten werd ingezet. Bij 15 koppels met Carbaryl, bij 7 koppels met Parasect, bij 4 koppels met Solfac en bij 8 koppels met diverse middelen. Een inventarisatie bij voliërestallen met uitloop leverde 7 jaar later een 100% aanwezigheid van vogelmijten op (Van Emous & Fiks-van Niekerk, 2003). In totaal deden 25 koppels mee in deze inventarisatie waarvan bij respectievelijk 10, 9 en 6 koppels de mate van besmetting van beheersbaar via matig tot ernstig werd bestempeld. Voorafgaande aan de legperiode werd de vogelmijt bij drie koppels met de Thermo-Kill methode bestreden. Bij één koppel hanteerde men de Barel methode (uitstomen met warme en vochtige lucht). Tijdens de legperiode werd twaalfmaal een uitdroogpoeder toegepast, achtmaal biodiesel, zevenmaal Carbaryl, tweemaal knoflook en eenmaal een speciaal kruidenmix.

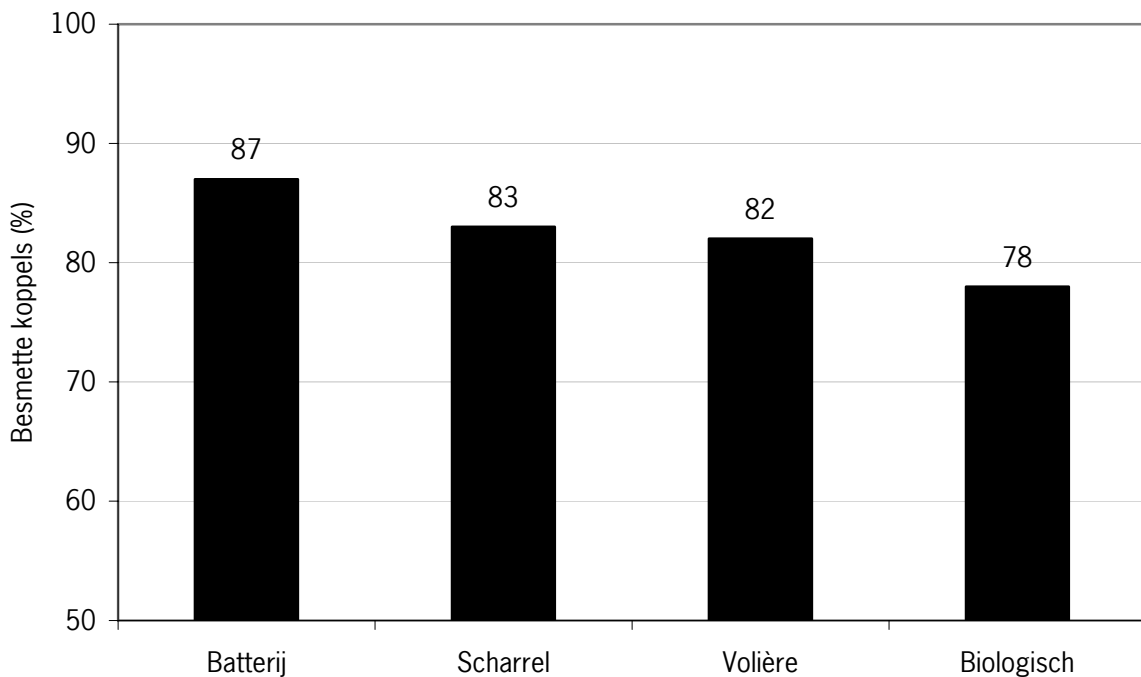
In 2002 heeft het Praktijkonderzoek een monitoring van biologische legbedrijven afgerond (Fiks-van Niekerk et al., 2003). Hiervoor heeft men 47 koppels leghennen gevolgd op 19 verschillende bedrijven. Vogelmijten bleken wel aanwezig te zijn, maar bijna nergens werden ze als een probleem ervaren. De helft van de koppels werd als vogelmijtvrij aangemerkt. De gebruikte middelen waren: Solfac, Neocidol, biodiesel, Carboleum, knoflook en een mengsel van groene zeep en spiritus. Tussen twee koppels door heeft men in een aantal gevallen de inventaris met een gasbrander schoon gebrand. Uit de monitoring leek naar voren te komen dat bij kleinere koppels minder problemen waren met vogelmijten.

Het Praktijkonderzoek heeft in 2004 een enquête onder legpluimveehouders gehouden om de ernst van de situatie in Nederland in beeld te brengen. Uit de enquête kwam naar voren dat de besmetting met de vogelmijten het grootst is bij legbatterijen, gevolgd door voliëre, scharrel en biologisch (Van Emous et al., 2005a). Kijken we naar het percentage besmette koppels dan zien we dat 87% van de batterijbedrijven besmet was met vogelmijten op het moment van de enquête (figuur 13). De voliëre, scharrel en biologische bedrijven waren respectievelijk voor 82, 83 en 78% besmet. Volgens praktijkmensen ligt het daadwerkelijke percentage hoger dan wat uit de enquête komt. Vooral bij batterijbedrijven wordt de besmetting met vogelmijten op minimaal 95% geschat.

Uit de enquête kwam verder dat eerder van de bedrijven tijdens de leegstand niets doet tegen vogelmijten. Dit is een opvallend gegeven omdat de besmettingsdruk in de leghennenhouderij erg hoog is. Tijdens de legperiode past men echter frequent een behandeling toe. Bij de gemiddelde leeftijd van 49 weken wordt bij besmette koppels 4,3 maal een behandeling uitgevoerd. Als we dit doorrekenen naar een volledige legperiode dan komen we uit op circa acht behandelingen.

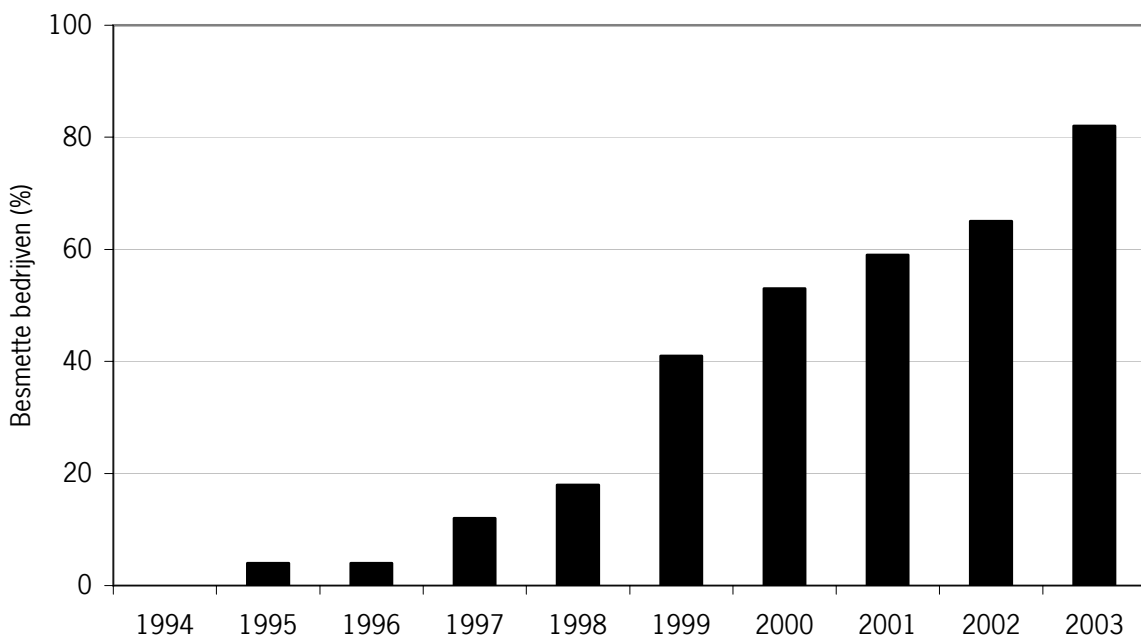
Er zijn echter wel verschillen tussen de verschillende systemen in het aantal behandelingen. Bij batterijbedrijven worden tijdens de legperiode de meeste behandelingen (gem. 6,1) toegepast. Bij scharrel en voliëre ligt dit op respectievelijk 3,2 en 2,6 maal. Bij biologische bedrijven wordt gemiddeld 4,0 maal een behandeling toegepast. Dat bij biologisch vaker wordt behandeld dan bij scharrel en voliëre heeft mogelijk te maken met de effectiviteit van de toegepaste middelen.

Veel gebruikte eenmalige behandelingen tijdens de legperiode zijn silica, spiritus/groene zeep, chemisch en biodiesel. Silicapoeder zet men meer dan 30% in als behandeling tegen vogelmijt. Bij langdurige behandelingen moet men denken aan piepschuimkever (in de volksmond tempexkever), knoflook, lichtschema en sprayinstallatie. Batterijbedrijven beginnen t.o.v. andere systemen minimaal 5 weken eerder met de eerste behandeling tegen vogelmijten. Dit duidt ook op een hogere besmettingsdruk bij dit huisvestingssysteem.

Figuur 13 Per systeem het percentage met vogelmijt besmette bedrijven*

* Koppels ouder dan 30 weken leeftijd

Uit een enquête onder opfokkers van een studieclub (18% van de opfokruimte in Nederland) in het Zuiden van Nederland bleek dat 82% van de bedrijven besmet was met vogelmijten (Bijleveld, 2005). Van de koppels die op dat moment in opfok zaten was 65% besmet. Vanaf halweg jaren 90 zijn steeds meer opfokbedrijven binnen deze groep opfokkers besmet geraakt (figuur 14).

Figuur 14 Ontwikkeling van het percentage besmettingen bij opfokbedrijven

Wereldwijd

Nordenfors (2000) stelt in een overzicht van het voorkomen van vogelmijt in de wereld dat deze parasiet waarschijnlijk de meest verspreide mijt is bij vogels. Diverse auteurs maken melding in Argentinië, Australië,

Canada, Tsjechië, Denemarken, Frankrijk, Duitsland, Ierland, Italië, Italië, Noorwegen, Polen, Rusland, Zweden, Zwitserland, Engeland, Amerika en Joegoslavië.

In *Zweden* is in 1994 een enquête gehouden bij 736 pluimveebedrijven met de vraag of ze een besmetting met vogelmijten op het bedrijf hadden (Höglund et al, 1995). Respectievelijk 4, 21 en 19% van de bedrijven met legbatterijen, alternatief en hobby gaven aan dat ze daar inderdaad problemen mee hadden (tabel 4). Van de geënuquëteerde bedrijven bezocht men 34 batterijbedrijven, 9 alternatieve en 21 hobbybedrijven en werden er speciaal voor vogelmijten ontwikkelde vallen geplaatst. Hierbij kwam naar voren dat de respectievelijke percentages voor het voorkomen van vogelmijten 6, 33 en 67% was. Tijdens het bezoek werd ook gevraagd naar de aanwezigheid van vogelmijten in voorgaande koppels. Toen waren de percentages over het algemeen nog wat hoger (resp. 20, 60 en 61%).

Men verklaarde de verschillen door het verschil in tijdstip van enquête en inspectie. De verschillen werden *mogelijk* verklaard door het stadium van de leg van de koppels waardoor de aanwezigheid van vogelmijten door de kleine aantallen nog niet ontdekt waren.

De onderzoekers concludeerden dat het probleem vaker voorkomt bij alternatieve systemen, omdat de mijten in deze systemen meer schuilmogelijkheden hebben. Verder gaven ze aan dat na een besmetting met vogelmijten het probleem bijna niet meer te verhelpen is.

Tabel 4 Percentage bedrijven met vogelmijten naar onderzoeksmethode

	Enquête		Inspectie		
	Bedrijven (#)	Vogelmijt (%)	Bedrijven (#)	Vogelmijt huidig koppel (%)	Vogelmijt vorig koppel (%)
Legbatterijen	215	4	34	6	20
Alternatief	39	21	9	33	60
Hobby	36	19	21	67	61

Bron: Höglund et al, 1995

In *Denemarken* heeft Kilpinen (1997) een enquête gehouden onder 400 leghennenhouders. Hieruit bleek dat gemiddeld 31% van de koppels op het moment van enquêteren besmet was met vogelmijten. Opvallend was dat van de biologische bedrijven slechts 14% besmet was. Hij vermoedde dat dit kwam doordat dit relatief nieuwe bedrijven waren. Verder viel hem op dat veel batterijbedrijven besmet waren (28%).

Maurer & Hertzberg (2001) vonden in *Zwitserland* bij 85% van de onderzochte bedrijven vogelmijten. Men keek bij 39 relatief kleine bedrijven (tussen de 40 en 5000 dieren) in het donker met een zaklamp in de buurt van de slaappleaats van de dieren. Begin jaren 90 vond men tijdens een inventariserende studie al dat meer 50% van de pluimveestallen besmet was met vogelmijten (Maurer & Baumgärtner, 1992).

Gjevre (2002) heeft een inventarisatie gedaan onder pluimveehouders in *Noorwegen*. Daar werd in 2000 bij 20% van de koppels (van de 590) de vogelmijt aangetroffen.

In *Noord Engeland* is een enquête gehouden bij legpluimveebedrijven. Naast een enquête waarin gevraagd werd naar het type productiesysteem, bedrijfsgrootte en belichtingsregimes werd ook gevraagd naar de strategieën om de vogelmijt te beheersen. Om een indruk te krijgen van de besmettingsgraad heeft men de pluimveehouders gevraagd om vallen te plaatsen op meerder plaatsen in de stal. 29 bedrijven retourneerden de enquête. De vogelmijt was op 87,5% van de bedrijven aanwezig. Er leek een tendens te zijn naar lagere aantallen eitjes en larven van de vogelmijt bij kooisystemen dan bij scharrel- of uitloopsystemen (Guy et al., 2004).

In *Rusland* is een bepaalde streek waar de vogelmijt niet schijnt voort te komen (Janssen, 2004).

De Deense onderzoeker Kilpinen (2001) vatte het probleem van de vogelmijt als volgt samen:

De voorkeur van de vogelmijt om zich te verstoppen in nauwe spleetjes en de mogelijkheid om een lange periode zonder voedsel te overbruggen in combinatie met een snelle reproductie, maakt de totale uitroeiing van een populatie vogelmijten erg moeilijk.

3 Schade door de vogelmijt

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de schade die de vogelmijt aanricht. We besteden aandacht aan de verzwakking van de hen door de mijten, de slechtere technische resultaten, irritatie en onrust en de gevolgen voor de mens.

3.1 Verzwakking van de kip

Bloedafname en -armoede

Uit onderzoek is gebleken dat vogelmijten per bloedmaaltijd 204 µg bloed afnemen (Sikes & Chamberlain, 1954). Een kip tussen de 1,7 en 2 kilogram bestaat voor gemiddeld 7,25% uit bloed (Scholtyssek & Doll, 1978). Vogelmijten bezoeken gemiddeld tussen de 2 en 4 dagen de gastheer (Kilpinen, 2001). Volgens Van de Laar (2003) bleek uit Amerikaans onderzoek dat bij een milde besmetting circa 50.000 vogelmijten per hen in de stal aanwezig waren. Uit onderzoek van Maurer & Baumgärtner (1993) bleek dat bij een koppel van 40 legkippen circa 10 miljoen mijten (alle stadia) werden aangetroffen. Per kip kwamen ze op 250.000 mijten waarvan 55% bloed kan aftappen. Kilpinen et al. (2005) concluderen dat een besmetting van 150.000 tot 200.000 mijten per kip serieuze problemen op de gezondheidstoestand van de kip tot gevolg heeft.

We gaan uit van 15.000 vogelmijten die per nacht per kip bloed aftappen. Bij een gemiddelde kip van 1,8 kilogram betekent dit dat per nacht circa 3 gram (=2,3% van de totale hoeveelheid bloed) kan worden afgenomen. In de berekening wordt uitgegaan van het gemiddelde dier, maar in de praktijk kan het zijn dat bij sommige kippen niet of nauwelijks bloed wordt afgetapt, maar bij andere misschien wel 5% (Van de Laar, 2003). Door de grote afname van bloed door de vogelmijten kan bloedarmoede ontstaan bij de kip. Dit kan op zijn beurt weer leiden tot sterfte bij de dieren (Hoffmann, 1987; Nordenfors, 2000; Kilpinen, 2005). Ook zal het dier vatbaarder zijn voor ziekten zoals E-coli, die meestal als secundaire infectie optreedt. Het hemoglobinegehalte en het aantal rode bloedlichaampjes verminderen waardoor de weerstand afneemt (Kirkwood, 1967; Hoffman, 1987; Kilpinen et al., 2005).

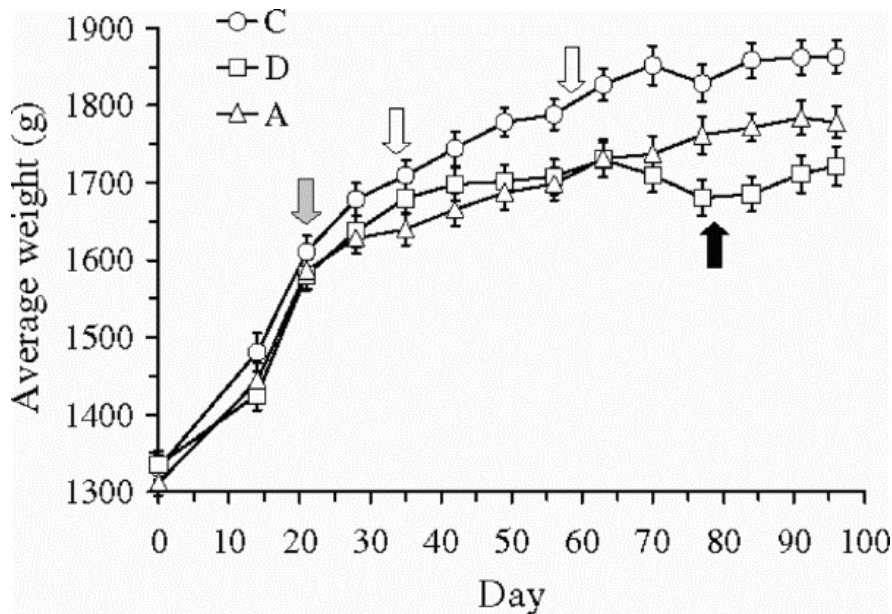
Gewichtsverlies

Vogelmijten nemen relatief veel bloed af bij de kippen. Dit bloed moet de kip weer aanmaken. Dit kost extra energie wat de kip uit het voer moet halen. Hierdoor is minder voer beschikbaar voor onderhoud van het lichaam en productie. In eerste instantie zal een kip bij slechtere omstandigheden meer voer proberen op te nemen. Als dat niet lukt, zal ze interen op haar reserves en dus terugvallen in gewicht of lichtere eieren leggen.

Kilpinen et al. (2005) hebben recent een onderzoek uitgevoerd waarbij twee koppels kippen (15 kippen per koppel) besmet werden met vogelmijten en twee koppels niet. Zij vonden een duidelijk lager diergewicht bij de besmette koppels (figuur 15).

Enkele individuele hennen verloren in één week meer dan 100 gram aan lichaamsgewicht. Volgens Kilpinen et al. (2005) lag dit niet alleen aan de bloedafname, maar ook aan het feit dat de kippen veel actiever waren en dus meer energie nodig hadden.

Figuur 15 Gewichtsverloop van een controlegroep (C), groep kippen besmet met vogelmijten (D) en een groep kippen besmet met spoelwormen (A). 0 dagen is 18 weken bij verplaatsing van opfok naar leg



Bron: Kilpinen et al., 2005

Overbrenger van ziekten

Vogelmijten kunnen drager zijn van schadelijke bacteriën of virussen omdat het een bloedzuigende parasiet is die zich zeer snel kan voortplanten. De vogelmijt wordt in verband gebracht met het overbrengen van ziektes als waterpokken, NCD, Salmonella Pullorum, tyfus, Borrelia anserina, Pasteurelle multocida en vogelcholera (erysipelas) (Petrov, 1975; Hoffman, 1987; Chauve, 1998; Chirico et al., 2003). Van een aantal ziekten is transmissie bewezen. Daarentegen stelt Kettle (1995) dat de vogelmijt geen belangrijke rol speelt bij de overdracht van ziekten. De Vries (2005) vond bij uitwendig ontsmette vogelmijten Salmonella gallinarum (S.g.) in het inwendige van de mijten. Tevens zag hij dat de S.g. meer dan 5 weken in een koelkast kon overleven. Hij concludeerde daardoor dat de S.g. mogelijk ook wel een leegstandsperiode (gemiddeld 2-3 weken) in de praktijk tussen twee koppels in een stal kan overleven.

Volgens Janssen (2004) speelt de vogelmijt een belangrijke rol als overbrenger van E.coli-besmettingen. Van Eck (2004) bevestigt dit. De Gezondheidsdienst voor Dieren te Deventer heeft in de zomer van 2004 E.coli-bacteriën gevonden in het binnenste van de vogelmijt (Heijmans, 2004).

3.2 Slechtere technische resultaten

Hogere voerconversie

In de literatuur hebben we geen aanwijzingen kunnen vinden voor een hogere voerconversie, maar toch zal dit een belangrijke factor zijn in de totale schade. De kip heeft voer nodig om nieuw bloed aan te maken. Uit schattingen en berekeningen blijkt dat bij een flinke besmetting circa 2,3% of meer bloed per nacht per kip wordt afgetapt. Dit betekent dat de kip mogelijk bijna 4 gram extra voer per dag moet opnemen om het tekort aan bloed weer aan te vullen.

Bloedstippen op de eieren

Flinke besmettingen met vogelmijten kunnen zich vertalen in bloedstippen (figuur 16) op de eieren (Chauve, 1998; De Gussem, 2003). Dit komt doordat de vogelmijten (gevuld met bloed) geplet worden door eieren die erover rollen. Bloedstippen komen ook in grote mate voor na het toedienen van een chemisch bestrijdingsmiddel, waardoor veel dode vogelmijten op de eierband liggen. Meer tweede soort eieren heeft financiële gevolgen voor de pluimveehouder. Volgens Janssen (2004) worden in de praktijk bij flinke besmettingen met vogelmijten regelmatig zeer hoge percentages eieren (meer dan 50%) met bloedstippen aangetroffen.

Figuur 16 Ei met bloedstippen van de vogelmijt



Bron: Jansen Animal Health

Lagere productie

In de praktijk en de literatuur wordt een afname van de legproductie wel toegeschreven aan de vogelmijten (Hoffmann, 1987; Kettle, 1995; Nordenfors, 2000; Maurer & Hertzberg, 2001; Pilarczyk et al., 2004). In 1998 werd op een pluimveebedrijf in Roemenië met 60.000 leghennen een afname van de eiproduktie geconstateerd van 95 naar 75% en was het sterftepercentage toegenomen van 5 naar 52%. Dit werd veroorzaakt door een explosieve groei van het aantal vogelmijten door een temperatuur van 20-30 °C gedurende 3 weken (Cosoroaba, 2001).

In tegenstelling tot het bovengenoemde blijkt uit onderzoek van Maurer et al. (1993b) dat een ernstige besmetting van vogelmijt bij leghennen geen effect heeft op de eiproduktie.

Uitval

Bij ernstige besmettingen met vogelmijten kan het zelfs leiden tot sterfte (Kirkwood, 1963; Kettle, 1995; Chauve, 1998). Maurer et al. (1993b) vonden echter geen verschil in uitval bij twee groepen kippen die met verschillende aantallen vogelmijten waren besmet. Kilpinen et al. (2005) vonden aanwijzingen dat er een link is tussen de mate van besmetting met mijten en de uitval. Volgens hen is het mogelijk dat hennen stierven doordat de hennen de hoeveelheid bloed die werd afgetapt niet meer konden aanmaken. Arkle et al. (2005) zagen een significant verband tussen de grootte van de vogelmijtpopulatie en de uitval van de hennen. Bij toenemende besmetting, een hogere uitval. Verder schatten Wojcik et al. (2000), aan de hand van onderzoek in de praktijk, dat de uitval bij legkippen kan toenemen met 4 tot 50%. Pilarczyk et al. (2004) zagen bij een praktijkkoppel legkippen een verhoging van de uitval met ruim 6%.

Volgens van Van Eck (2004) is de uitval een goede graadmeter van een hoge besmetting met vogelmijt. Met name als er een verhoogde uitval is door E.coli.

Bij uitgevallen dieren worden vaak veel vogelmijten op de dieren aangetroffen in mondholte, neus, oren, cloaca, keel, op de poten en tussen de rugveren (Hoffmann, 1987). Kilpinen et al. (2005) troffen bij gestorven dieren ook veel mijten in de luchtwegen aan. Zij concluderen dat deze mijten pas na het sterven van de dieren hierin gekropen zijn dat ze niet de oorzaak zijn van het sterven.

3.3 Irritatie en onrust

Irritatie en onrust

Doordat vogelmijten 's nachts de kippen gaan opzoeken, verstoren ze de slaap van de kippen wat zal leiden tot irritatie en lusteloosheid (Nordenfors, 2000).

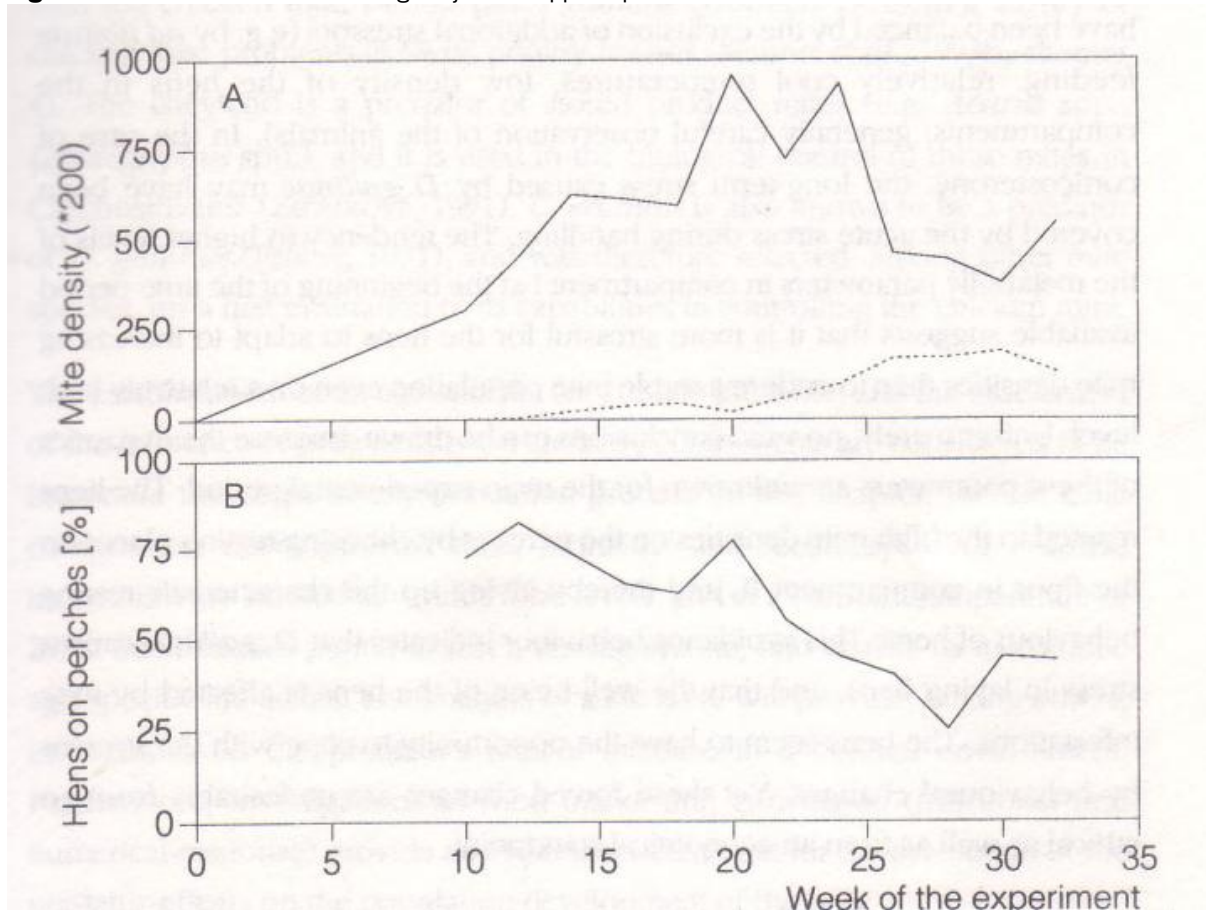
Volgens Hoffmann (1987) veroorzaken vogelmijten bij hennen huidirritaties, veeruitval en een depressieve houding. Hennen met vogelmijten schudden met de kop, kunnen last hebben van evenwichtstoornissen en houden hun kop op een afwijkende manier.

Kilpinen et al. (2005) zagen bij kippen die kunstmatig besmet waren met vogelmijten dat ze 's nachts onrustiger waren dan onbesmette kippen. Zo zagen ze 's nachts meer gladstrijken van het verenpak en overdag meer stofbaden en kopkrabben bij de besmette kippen.

Andere slaapplekken zoeken

Maurer et al. (1993b) vonden dat hennen aan grote haarden van vogelmijten proberen te ontsnappen door andere slaapplekken te kiezen (figuur 17). Dit wordt bevestigd door Van de Laar (2004) die aangeeft dat bij grote besmettingen in scharrelstallen de dieren 's avonds niet meer het rooster opgaan of er 's nachts afgaan. Dit heeft gevolgen voor het welzijn van het dier en het aantal buitennesteieren. Bij een onderzoek aan voliëresystemen op "Het Spelderholt" te Beekbergen werd dit laatste ook waargenomen. Op ongeveer 50 weken steeg het percentage buitennesteieren van ongeveer 1 naar ruim 5% (Van Emous et al., 2004). Bij waarnemingen 's avonds in de stal bleek meer dan 15% van de hennen 's nachts op het strooisel te zitten. Verder kan een flinke besmetting van de legnesten zorgen voor een verhoogd percentage buitennesteieren.

Figuur 17 Effect van het aantal vogelmijten en kippen op zitstokken



Bron: Maurer et al. (1993b)

Pikkerij

Volgens Voeten (2000) is een ruw verenpak een gevolg van vogelmijten. Uit ander onderzoek is gebleken dat een ruw verenpak sneller kan leiden tot verenpikkerij (Keeling & McAdie, 2001).

De aanwezigheid van veel vogelmijten heeft mogelijk ook een effect op pikkerij en kannibalisme (Drakley and Walker, 2003). Kilpinen et al. (2005) zagen bij koppels legkippen die besmet werden met vogelmijten dat de dieren meer met het verenpak bezig waren. Ze zagen meer stofbaden, zacht verenpikken, hoofdkrabben en gladstrijken van de veren. Mogelijk dat meer verzorging van het verenpak sneller kan leiden tot verenpikken. Van Emous et al. (2004) zagen bij een onderzoek aan voliëresystemen dat bij de afdelingen die het eerst besmet waren met vogelmijten de problemen met pikkerij en kannibalisme het ergst waren. Tevens waren deze dieren op jongere leeftijd onrustiger en schrikachtiger. Janssen (2004) heeft niet het idee dat vogelmijten een rol spelen bij pikkerij. Het is echter wel zo dat bij pikkerij vaak het licht gedimd wordt in de stallen waardoor na verloop van tijd alleen vogelmijten overblijven die waarschijnlijk de gehele dag actief en niet meer lichtschuw zijn.

3.4 Gevolgen voor de mens

Er is vastgesteld dat vogelmijten huidirritatie, huidontsteking en oorontstekingen kunnen veroorzaken bij mensen. Enerzijds kunnen vanuit (lege) vogelnesten vogelmijten de huizen binnendringen om op zoek te gaan naar voedsel, anderzijds hebben mensen die veel met kippen werken kans op huidreacties (Baselga et al., 1996; Prins et al., 1996; Rossiter, 1997; Van Veldhuijzen, 1998; Nordenfors, 2000; Van den Kerkhof, 2000). Rosen et al. (2002) geven aan dat de huidaandoeningen, veroorzaakt door onder andere de vogelmijt, enkele dagen tot een aantal weken te zien zijn. Recent werd verondersteld dat de mijt mogelijk ook de ziekte van Lym kan overbrengen.

3.5 Financieel

Als we kijken naar de schade die de vogelmijt aanricht, kunnen we die verdelen in de directe schade (bestrijding) en de indirecte schade (voerconversie, productieverlies, etc.).

Uit een enquête uitgevoerd door het Praktijkonderzoek (Van Emous et al., 2005a) bleek dat de legpluimveehouders in Nederland de schade van de vogelmijt op € 0,29 per dier per ronde schatten. Verder schatte men de kosten voor bestrijding op gemiddeld € 0,14. De totale schade per jaar voor de legpluimveehouderij komt dan op circa 11 miljoen Euro. Van de Laar (2005) benadrukt dat de enquête een jaar na de vogelpest is uitgevoerd en dat daardoor de werkelijke schade onderschat wordt. Volgens enkele praktijkmensen zijn de werkelijke kosten door onderschatting van het probleem mogelijk tweemaal zo hoog.

Van Emous et al. (2005b) hebben de secundaire schade trachten te berekenen vanuit feitelijke gegevens. Hiervoor gebruikten ze alle beschikbare informatie uit de literatuur en de kennis van deskundigen. Toch moesten diverse aannames gemaakt worden omdat nauwelijks onderzoek gedaan is naar de effecten van besmettingen met vogelmijten op de gevolgen voor de technische resultaten. Voor de berekening van de schade van de vogelmijt gingen ze uit van een leghennenbedrijf met 50.000 witte hennen op de batterij. Voor de technische resultaten voor de berekening voor situaties met een matige, flinke en ernstige besmetting met bloedluizen hebben ze een inschatting gemaakt zoals weergegeven in tabel 5. Bij een matige besmetting denken ze aan een besmetting waarbij geen luizen overdag zichtbaar aanwezig zijn (alleen in spleten en hollen). Bij een flinke besmetting zijn de luizen ook overdag zichtbaar, maar niet in grote aantallen/trossen. Bij een ernstige besmetting nemen ze aan dat er overdag op veel plekken flinke trossen en groepen mijten zichtbaar zijn. Bij de matige besmetting is alleen een (klein) effect op het gemiddeld ei- en diergewicht doorgevoerd. Bij een flinke en ernstige besmetting zijn alle technische resultaten negatief aangepast; alleen is de mate van aanpassing verschillend.

Tabel 5 Schatting van de technische resultaten bij verschillende niveaus van vogelmijtbesmetting

Mate van besmetting	Geen	Matig	Flink	Ernstig
Voeropname (g/d/dag)	108	108	109	110
Eigewicht (gram)	62,0	61,8	61,5	61,0
Eindgewicht hen (gram)	1.800	1.775	1.750	1.700
Tweede soort eieren (%)	6	8	11	20
Uitval (%)	7	7	8	12
Aantal eieren p.o.h.	345	345	343	335

Uit de berekeningen bleek dat een matige besmetting een verlaging van de voerwinst geeft van circa 2% (tabel 6). Een flinke en ernstige besmetting laat de voerwinst met respectievelijk circa 8 en 31% dalen. Deze uitkomsten zijn natuurlijk niet helemaal vrij van discussie. Toch blijkt uit de getallen dat een flinke besmetting overeenkomt met de gemiddelde inschatting van de legpluimveehouders uit de enquête (€ 0,29 per kip).

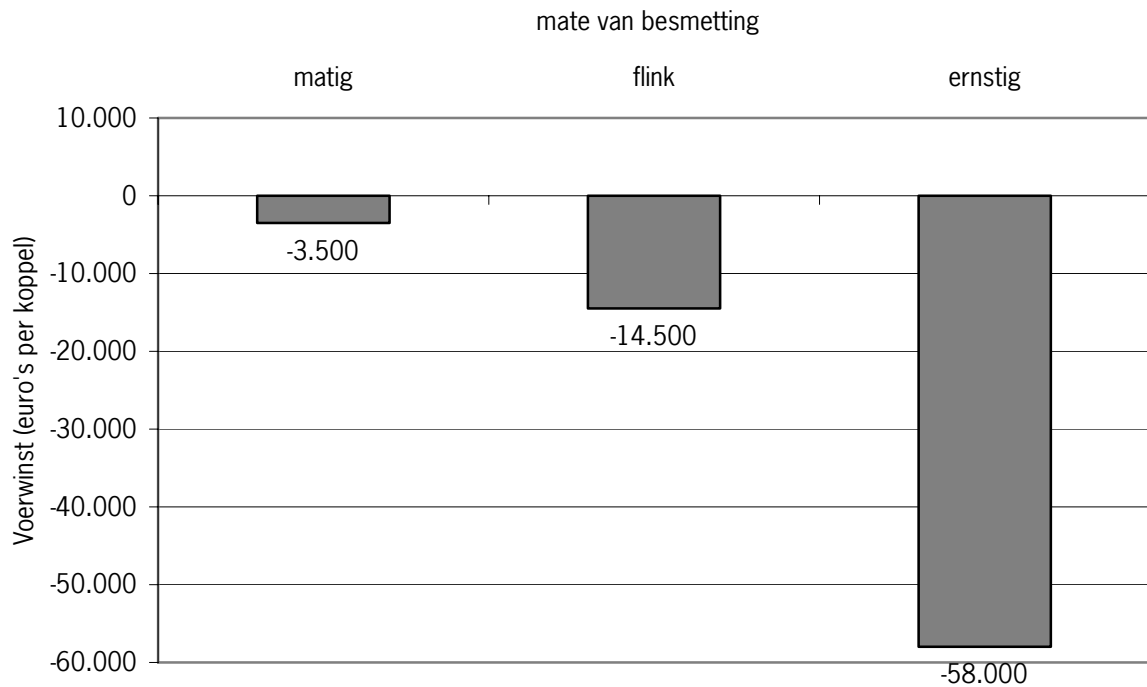
Een matige besmetting geeft voor een doorsnee batterijbedrijf met 50.000 dieren naar schatting door verslechtering van de technische resultaten een schadepost van € 3.500,- per koppel (figuur 18). Bij een flinke en ernstige besmetting schatten we de schade op respectievelijk € 14.500,- en € 58.000,- per koppel. Van Emous et al. (2005b) concluderen dan ook dat bij dergelijke grote verliezen in voerwinst behandelingen tegen vogelmijten bijna altijd zichzelf terug betalen, wanneer de behandelingen effectief zijn. Bij een matige besmetting zullen niet alle behandelingen zichzelf terugverdienen. Bij flinke en ernstige besmettingen kan flink wat geld gespendeerd worden aan bestrijding van de mijten.

Tabel 6 Voerwinst per 100 opgehokte hen bij verschillende niveaus van vogelmijtbesmetting

Mate van besmetting	Geen	Matig	Flink	Ernstig
Opbrengsten				
- eieren	1.499	1.493	1.475	1.380
- slachthennen	33	33	32	30
Totaal opbrengsten	1.533	1.526	1.507	1.410
Kosten				
- opfokken	301	301	301	301
- voer	854	854	857	847
Totaal kosten	1.155	1.155	1.158	1.148
Voerwinst (€/100 o.h.)	378	371	349	262
Verschil voerwinst (€/100 o.h.)		-7	-29	-116
Verschil voerwinst (%)		-2%	-8%	-31%

Uitgangspunten voor de berekening:

- Eierprijs € 0,71/kg (4,4 cent/ei)
- Korting eieren tweede soort € 0,9 per ei
- Voerprijs € 19,-/100 kg
- Vleesprijs € 0,20/kg

Figuur 18 Effect van de mate van besmetting met bloedluizen op de voerwinst (totaal € bij 50.000 witte batterijkippen)

ADAS (Engels adviesorgaan voor onder andere de agrarische sector) geeft op hun website aan dat de geschatte kosten voor een pluimveebedrijf met 10.000 kippen met vrije uitloop of 50.000 kippen op de batterij wel € 6.000,- per jaar bedraagt (respectievelijk 90 en 18 eurocent per kip). Bij een ernstige besmetting kan dit oplopen tot € 15.000,- (resp. 225 en 45 eurocent per kip). Ze rekenen dan met de kosten voor extra arbeidbestrijding, bestrijdingsmiddelen, lagere productie, meer tweede soort eieren en meer uitval.

4 Bestrijdingsmethoden

In dit hoofdstuk worden de diverse methoden van vogelmijtbestrijding besproken. We onderscheiden mechanische, fysische, chemische, fysiologische, biologische en overige bestrijdingsmethoden.

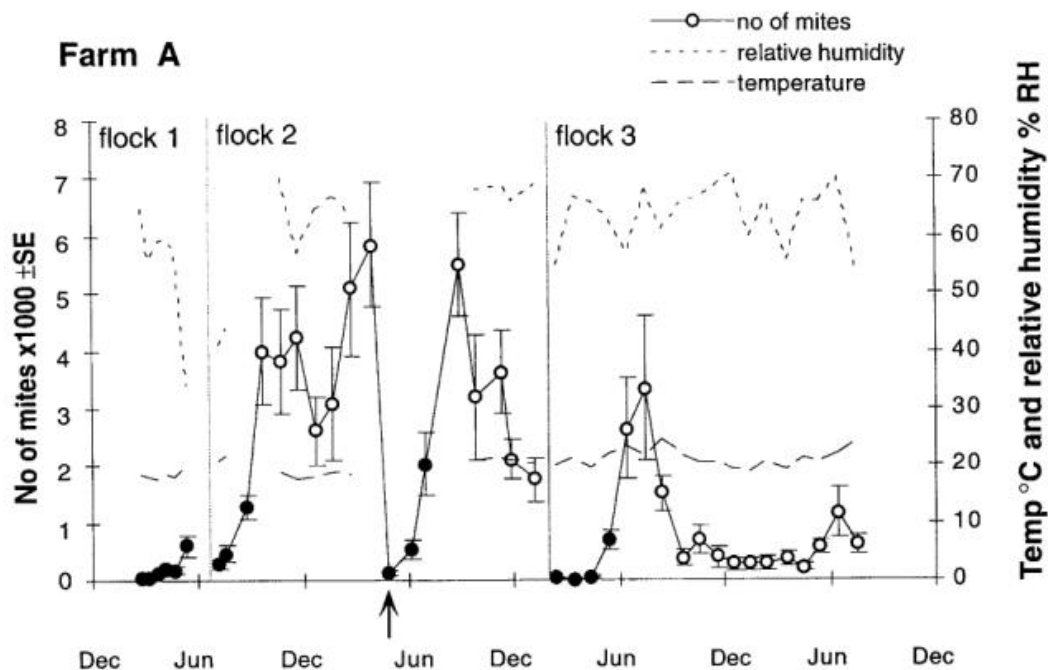
4.1 Mechanische bestrijding

Branden, stofverwijderen, enz.

Bij kleinere eenheden dieren (hobby) worden vogelmijten wel mechanisch bestreden (Van de Laar, 2003). Hierbij kan men denken aan het gebruik van een staalborstel, branders of perslucht op probleemplaatsen. Ook het gebruik van een stofzuiger is een optie (Nordenfors, 2000). Voor grotere stallen echter niet. Nordenfors & Höglund (2000) pasten in twee relatief kleine volièrestallen (1000 - 2000 dieren) mechanische bestrijding van de vogelmijt toe. Bij het eerste bedrijf (Farm A) werd in het midden van een koppel legkippen (flock 2) alle mest, strooisel en stof verwijderd (figuur 19). Zoals uit de figuur blijkt vond er een flinke afname plaats van de vogelmijten na de behandeling. Helaas keerde de populatie aan vogelmijten na 4 maanden terug op het oude niveau.

Bij het tweede bedrijf werd tijdens de legperiode tweemaal al het stof van het systeem verwijderd. De mechanische bestrijding had niet of nauwelijks effect op het aantal vogelmijten.

Figuur 19 De ontwikkeling in de tijd van het aantal vogelmijten



Bron: Nordenfors & Höglund, 2000

4.2 Fysische bestrijding

Cryo-techniek

Van Veldhuijzen (2003) heeft gekeken naar het effect van een cryo-techniek op vogelmijten. Op laboratorium niveau zijn vogelmijten gehouden bij -150 tot -180 °C. De resultaten waren niet bevredigend doordat slechts 20% van de vogelmijten gedood werden. Mogelijk was de temperatuur niet voldoende laag of niet voldoende lang gehandhaafd. Uit onderzoek door Nordenfors et al. (1999) bleek namelijk dat een temperatuur van -20 °C dodelijk is voor vogelmijten. Vogelmijten bij -20 °C overleefden 10 minuten, maar waren na 20 minuten allemaal dood.

Warmtestookmethode (Thermokill)

De warmtestookmethode is in Nederland geïntroduceerd door Van Eck BV onder de naam Thermokill. De werking berust op het feit dat temperaturen boven de 45 °C dodelijk zijn voor vogelmijten (Nordenfors, 1999). Verder is de vogelmijt gevoelig voor droge omstandigheden omdat de eitjes uitdrogen bij ongeveer 15% RV (Van de Laar, 2003). De warmtestookmethode is afkomstig uit Denemarken, waar ze in eerste instantie ontwikkeld is om

salmonella te bestrijden (Bijleveld, 2000b). Gjevre (2002) geeft aan dat de warmtestookmethode (55 °C) in combinatie met het gebruik van silicium oxide (SiO₂) goede resultaten geeft in Noorwegen in de bestrijding van vogelmijten.

Thermokill is voor het eerst eind 1999 in Nederland toegepast en sinds die tijd is er de nodige ervaring mee opgedaan. Men geeft aan dat het de enige methode is waarmee zowel de mijt als de eitjes bestreden worden. Verder ziet Van Eck de ontsmettende werking van de methode als een voordeel.

Globaal ziet de Thermokill-methode er als volgt uit:

- Dag 1: Plaatsing apparatuur en begin opwarming van de stal
- Dag 2 + 3: Doorverwarmen naar koudste plektemperatuur van circa 45 °C
- Dag 4 + 5: Afkoelen en verwijderen apparatuur

Belangrijk voordat dit proces in werking wordt gezet is dat men het water uit de leidingen verwijdert, de stal bezemschoon maakt en de eiresten opruimt. Het is belangrijk dat de Thermokill-methode zo snel mogelijk na het verwijderen van de dieren wordt toegepast. Het liefst als de stal nog warm is van de kippen waardoor de mijten nog in hun schuilplaatsen zitten. Het opwarmen en afkoelen van de stal moet geleidelijk gebeuren om grote temperatuurschommelingen te voorkomen. Kritische plaatsen kunnen apart behandeld worden met een chemisch bestrijdingsmiddel. Het gros van de behandelde stallen blijft een half jaar tot een koppel lang vrij van mijten (Bijleveld, 2002a). In sommige stallen komen de luizen na 4 tot 5 maanden weer terug, maar dit zijn veelal bedrijven met meerdere leeftijden en meerdere stallen.

Een nadeel is de invloed van de hoge temperaturen op de stalinventaris (Bijleveld, 2000a). Ook zullen de vogelmijten bij het warmer worden van de stal de neiging hebben om de vluchten naar plaatsen die minder warm zijn. Mogelijk dat daardoor niet alle vogelmijten gedood worden.

4.3 Chemische bestrijding

Bestrijding van vogelmijt met chemische bestrijdingsmiddelen is op dit moment niet goed mogelijk doordat er gebrek is aan veilige middelen voor hennen (Hamscher et al., 2003). Bij het gebruik van een bestrijdingsmiddel met de werkzame stof propoxur werd nagegaan of er residuen werden aangetroffen van het middel bij drie verschillende huisvestingssystemen voor legkippen. De eieren afkomstig van batterijhuisvesting vertoonden significant hogere waarden aan propoxur dan bij de andere huisvestingssystemen (verrijkte kooi en voliëre). Bij zes eieren werd een concentratie gevonden die hoger lag dan de maximale norm volgens Europese regelgeving. Arkle et al. (2004) zagen dat een behandeling met een chemisch middel vooral een effect heeft in de week na toediening. Hierna zagen ze de populatie weer snel op het normale niveau komen.

Daarnaast wordt het bestrijden van vogelmijten bemoeilijkt doordat de mijten zich goed en langdurig schuil kunnen houden zonder dat de vogelmijt naar de hen moet voor voedsel. Meestal is bestrijding effectief indien alles in de stal wordt besproeid op het moment dat de hennen niet in de stal zijn. Tot 1 oktober 1999 waren Carbarylhoudende middelen toegestaan.

Verbeek's broederij en opfokbedrijven BV in Lunteren en Conekro in Ede hebben een nieuwe methode van vogelmijtbestrijding ontwikkeld. De methode berust op het frequent, elke nacht meerder malen, toedienen van een bestaand toegelaten insecticide. Volgens zeggen is het een middel met een relatief korte werkingsduur (Nijhuis, 2004). Per nacht wordt een keer of zes gedurende 30 tot 45 seconden het middel toegediend. Het toedienen gaat met een systeem van slangen (1/2 duims) met nozzels (fijner dan bij koelsystemen bij de inlaat) die zijn aangesloten op een pomp voor in de stal. De slangen bevinden zich boven de gangpaden en de nevel verspreid zich door het systeem. In eerste instantie is het ontwikkeld voor gebruik in batterijstallen, maar het wordt nu ook toegepast in scharrel- en voliërestallen.

Om de effectiviteit van een bestrijding te verhogen is het belangrijk dat de luizen eerst geactiveerd worden (Van de Laar, 2003). Dit kan door de temperatuur van de stal te verhogen en de stal donker te maken.

Middelen

Het CTB in Wageningen is verantwoordelijk voor de toelating van bestrijdingsmiddelen in Nederland (<http://www.ctb-wageningen.nl>). Dit gebeurt op basis van de Bestrijdingsmiddelenwet uit 1962. Pas als het CTB heeft besloten dat de mogelijke risico's van bestrijdingsmiddelen aanvaardbaar zijn, mogen de middelen op de markt worden gebracht.

Zo heeft het CTB per 1 oktober 1999 de werkzame stof carbamaat (b.v. Brabant Carbaryl en Sevin) niet langer toegelaten. Voor Brabant Carbaryl gold nog wel een zogenaamde opgebruiktermijn voor eindgebruikers tot 1 oktober 2001. Ondanks acties van de fabrikant om het gebruik van het middel te verlengen is dit nog steeds verboden.

Voor de chemische bestrijding van vogelmijten in de verblijfplaatsen voor dieren zijn twee middelen toegelaten: Solfac Vloeibaar (9701 N) en Lurectron Nevelautomaat. Deze middelen mag men echter alleen toepassen in de verblijfruimte en niet op de dieren zelf (Bron: CTB 2004). De werkzame stoffen van Solfac en Lurectron zijn respectievelijk cyfluthrin en dichloorvos. Andere middelen zijn niet toegestaan voor de bestrijding van vogelmijten, maar bijvoorbeeld wel tegen vliegen. Indirect hebben die middelen ook een werking tegen vogelmijten. Volgens Van Veldhuijzen (2003) kunnen bepaalde chemische middelen (vooral fosforverbindingen) zorgen voor een enorme toename van het aantal gelegde eitjes door de vogelmijten (tot 300 maal de normale productie). Dit heeft waarschijnlijk te maken met de angst voor het uitsterven van het soort wat de mijten willen voorkomen door veel eitjes te produceren.

Resistentie

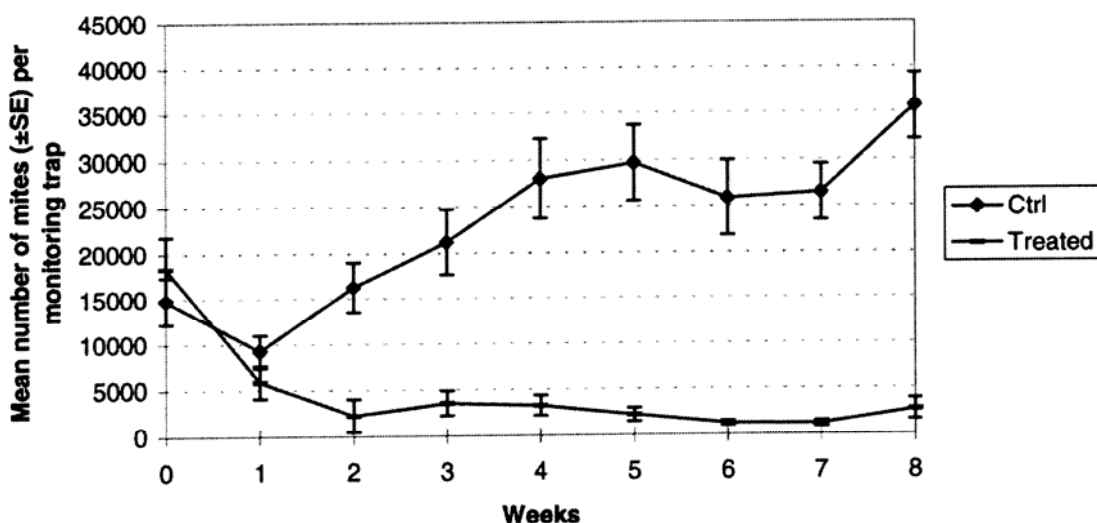
Een mogelijk probleem van een beperkt aantal toegelaten chemische werkzame stoffen is de kans op resistentie of eerder het minder gevoelig worden van de vogelmijt voor de werkzame stof (Genchi et al., 1984; Zeman and Zelezny, 1985; Beugnet et al., 1997; Nordenfors et al., 2001). Dit is gekomen door het op grote en langdurige schaal toepassen van bepaalde chemische bestrijdingsmiddelen (Chauve, 1998). Resistentie tegen DDT, organische fosforverbindingen of pyrethroïden zijn waargenomen in het voormalige Tsjecho-Slowakije (Zeman en Zelezny, 1985) en in Italië (Genchi et al., 1984). In Frankrijk heeft Beugnet et al. (1997) de resistentie van vogelmijten tegen permethrin onderzocht op praktijkbedrijven. Zij vergeleken vijf bedrijven die al langer een probleem hadden met vogelmijt met een bedrijf zonder problemen.

Om 50% van de vogelmijten te doden op de vijf bedrijven met problemen was tussen de 8 tot 40 maal hogere dosering nodig dan op het bedrijf zonder problemen. Nordenfors et al. (2001) vonden in een onderzoek naar het gebruik van strips die geïmpregneerd waren met permethrin bij één bedrijf een hoge resistentie tegen permethrin. Het is mogelijk om de gevoeligheid van de vogelmijten in-vivo en/of in-vitro te testen (Van Veldhuijzen, 1998). Van Veldhuijzen Boxmeer heeft hiervoor een test ontwikkeld die de gevoeligheid voor bepaalde bestrijdingsmiddelen kan vaststellen. De tijdsduur hiervoor is 4 tot 5 dagen, het geeft een grotere kans van slagen van een chemische bestrijding en vermindert de kans op resistentie.

Vogelmijtvallen

Nordenfors (2000) gebruikte speciale vogelmijtvallen om de ontwikkeling van de populatie te volgen. De indruk was dat de vogelmijten deze vallen erg aantrekkelijk vonden om zich in te verbergen. Zij geeft echter aan dat deze methode niet goed toepasbaar is voor grote pluimveebedrijven: men moet teveel vallen plaatsen en deze moeten twee keer per week vervangen worden. Chirico & Tauson (2002) maakten gebruik van dezelfde soort vallen (en veel meer) gevuld met een bestrijdingsmiddel. Ze gebruikten metrifphonate in een 2% oplossing. Men ververste de vallen wekelijks en de vogelmijten werden geteld. Uit het onderzoek bleek dat vallen met bestrijdingsmiddelen het aantal vogelmijten in de vallen flink afnam (figuur 20).

Figuur 20 Verloop van het aantal vogelmijten in vallen bij wel of geen bestrijdingsmiddel in vogelmijtvallen



Bron: Chirico en Tauson, 2002

Ook Lundh et al. (2005) maakten gebruik van vogelmijtvallen gevuld met een bestrijdingsmiddel tegen vogelmijten. Zij impregneerden de vallen met verschillende concentraties naemboomolie (azadirachtin). Door de populatie te monitoren vonden zij in 5 weken tijd een afname van 92% van de aantallen vogelmijten.

4.4 Fysiologische bestrijding

Fysiologische middelen zijn erop gericht het bloed van de kip onaantrekkelijk te maken voor de vogelmijt. Hiertoe behoren vitamines (B2) en knoflookpreparaten. Volgens Van de Laar (2003) zijn deze middelen slechts bruikbaar als cycluserbreker.

Vitamine B2

Vitamine B2 zorgt voor een verandering van het bloed van de kippen. Het wordt donkerder (bruiner) en stroperiger. Dit maakt het bloed minder aantrekkelijk voor vogelmijten (Bijleveld, 2002a). Zij nemen hierdoor minder bloed op waardoor de ontwikkeling en vermeerdering afremt. Een bijkomend effect van vitamine B2 is dat het verstrekken ervan aan vogelmijten deze agressiever maakt ten opzichte van mensen.

Knoflook

Birrenkott et al. (1999) pasten knoflook toe bij de vederluis (northern fowl mite) en zagen significant minder vederluizen op de hennen die behandeld (sprayen) waren met een knoflookoplossing.

Actif Allium is een biologisch middel op basis van knoflook, ontwikkeld door de firma Conekro in Ede (www.bloedluis.nl).

Net als vitamine B2 berust de werking van het middel op het onaantrekkelijk maken van de kip (bloed) voor de vogelmijt. Doordat de vogelmijten geen bloed meer opnemen wordt de levenscyclus van de onderbroken. Het middel is in de praktijk uitgebreid getest en gaf op scharrelbedrijven goede resultaten, maar viel tegen bij batterijbedrijven (Bijleveld, 2002a). Van de Laar (2004) bevestigt de gunstige neveneffecten, bij vooral alternatief en Freiland bedrijven, van knoflook tegen wormen.

Verder wordt ook een effect ter voorkoming van E.coli aan knoflook toegedicht. Naast de bestrijding van de vogelmijt heeft het middel ook een ontwormende werking. Het advies is om het middel minstens 30 dagen achtereen toe te dienen. Een nadeel van het middel is dat het vervuילend werkt op het drinkwatersysteem. Hierdoor is een apparaat ontwikkeld dat het knoflookpreparaat tijdens het vullen van de voedersilo kan toevoegen.

4.5 Biologische bestrijding

Biodiesel

Biodiesel, op basis van koolzaadolie, verdampt niet, is reukloos en volkomen biologisch afbreekbaar. Het doodt de luizen doordat de uitwendige ademhalingsopeningen op de rug van de vogelmijt verstopt raken door de vetzuren (Maurer en Hertzberg, 2001). In lege stallen moet de biodiesel met de hogedrukspuit opgebracht worden en in stallen met dieren met de rugspuit op die plaatsen waar men luizen verwacht. PVC en natuurrubber na toepassing afsoppen. Het werkt ongeveer 4 tot 6 maanden en de kosten zijn tussen de 3 tot 6 eurocent per dierplaats (<http://www.groepspraktijkdierenartsen.com/mededelingen/jan2003.doc>).

Een nadeel van biodiesel is dat er vetvlekken kunnen ontstaan op de eierschalen, de diesel kan inwerken op de inrichting en dat de stal vervuילt (Van de Laar, 2003).

Silicaproducten

Silica behoort samen met de silicates tot de siliciums, het tweede meest voorkomende element in de aardkorst (Suls, 2004). Silica's zijn met 3-9 µm zeer klein (Chauve, 1998) en we kennen twee vormen: de amorfe (vormloze) en de kristallijne. De kristallijne silica kan stoflong of silicosis veroorzaken in tegenstelling tot de amorfe silica. De werking van silica op de vogelmijt berust op de eigenschap dat silica een sterk absorberend vermogen heeft voor oliën en vetten (Chauve, 1998). Door deze eigenschap tast het de waslaag van de vogelmijt aan, die daardoor uitdroogt en sterft. Fysieke beschadiging van de vogelmijt door de silica wordt ook regelmatig genoemd. Door de fysieke werking is er voor de vogelmijt geen mogelijkheid tot resistentievorming tegen silica.

Voß (1999) paste een silicaproduct toe in een lege legstal voor het plaatsen van vijftien SPF-proefdieren. Hij zag geen enkel effect op de technische resultaten gedurende een periode van 2 maanden.

De firma Intégra heeft eind 2001 Fossil Shield 90.0 (www.integratie.nl) op de markt gebracht. De basis voor dit natuurproduct is fossiele plankton wat bestaat uit microscopisch kleine omhulsels van eencellige plantaardige plankton (phytoplankton). Meer dan honderd miljoen jaar geleden bestond het al in rustige baaien en binnenzeeën. Tot op de dag van vandaag is het een belangrijk onderdeel van het ecosysteem van het water. Gedurende de geschiedenis van de aarde werden grote hoeveelheden van dit miniatuur fossiel als sediment op de bodem van de zee afgezet.

Door het poeder een speciale behandeling te geven zijn de poederdeeltjes elektrostatisch te maken waardoor het kan hechten aan metaal, hout en kunststoffen. De firma Intégra heeft een machine ontwikkeld voor het behandelen van grote stallen. Deze machine werkt met meerdere spraypistolen waardoor het poeder op alle plaatsen van de stal kan worden aangebracht. Bij het aanbrengen van het poeder adviseert Janssen om dit bij scharrel te doen voordat de dieren arriveren, en bij batterij pas nadat de dieren op de kooi zitten. Door de speciale behandeling van de silica die in Fossil Shield 90.0 zit, is de silica niet gevoelig voor vocht (Janssen, 2004; Van de Laar, 2004). Dit in tegenstelling tot andere silicaproducten.

Praktijkervaringen tonen aan dat de tijdsduur tussen behandelingen sterk afhangt van de mate van besmetting vóór de behandeling en van de mate waarin de luizen zich vermeerderen, wat weer samenhangt met temperatuur en relatieve vochtigheid. Grondstallen zijn effectiever te behandelen.

Omdat niet alle vogelmijten in aanraking komen met het poeder is het volgens de fabrikant noodzakelijk om de behandeling een paar maal per legperiode te herhalen.

Een bijkomend voordeel van silica's is dat het ook werkt tegen vliegen (Janssen, 2004).

Naast de poedervorm is er sinds 2003 een waterafstotende gel (Decimite) op de markt van Jansen Animal Health (Bijleveld, 2004). Momenteel wordt het product door Schippers Bladel op de markt gebracht. Bij Decimite zit de silica "gevangen" in waterachtige structuren en is toch waterafstotend. In deze vorm is de silica langer werkzaam dan de meeste poedervormige silica's die snel hun werking verliezen door het aantrekken van vocht (Suls, 2004). De gel hecht goed op metaal en heeft een dubbele werking: aantasting van de waslaag en immobilisatie. Immobilisatie betekent dat de vogelmijt nadat zijn poten in contact zijn gekomen met het middel zijn grip verliest en zich hierdoor niet meer kan verplaatsen. De gel moet dienen als een barrière tussen de kippen en de schuilplaatsen van de vogelmijten. Onder laboratoriumomstandigheden bleek de gel (in zowel natte als opgedroogde vorm) zeer effectief tegen vogelmijten (Suls, 2004). 100% van de vogelmijten waren direct geïmmobiliseerd en 100% van de vogelmijten was binnen 5 uur dood.

Sorex Ltd., de producent van Decimite, adviseert om een rotatieprogramma te volgen waarbij voor de opzet van de leghennen en na grondige reiniging het product Littac toe te passen. Het is een snel werkend product en blijft aanwezig tot 4 maanden na toediening. De werking kan men verbeteren door Optimite in dezelfde tank te mengen. De producent geeft aan dat de combinatie Littac en Optimite effectief is om hoopjes mijten te bestrijden en door te dringen in gaten en kieren. Op het moment dat opnieuw mijten verschijnen, kan men het product Decimite toepassen, tenminste 3 weken na de vorige behandeling. De hennen mogen niet besproeid worden met Littac, Optimite en Decimite. (www.sorex.u-net.com).

Recentelijk is in Nederland een nieuw *vloeibare* silica op de markt gebracht, Finecto (Leemans, 2005), mede ingegeven door de nadelen aan die aan de poedervorm kleven; fijn stoffig en slechte hechting op het systeem.

In Duitsland maakt men bij de bestrijding van de vogelmijt gebruik van het door Agrinova geproduceerde Insectosec. Het product bestaat uit zeer kleine deeltjes en uit het amorfe silica. Dit heeft een beschadigend, schurend en absorberend effect. De kleine silicadeeltjes komen tussen de gewrichten en veroorzaken een verminderde beweeglijkheid, de mijten zijn futloos. Het product gaat door de buitenste huidlaag en de verharde waslaag van de insecten heen en dit leidt tot uitdroging en eventueel tot de dood. Het product werkt tegen vogelmijt, scrabmijt, vlooiën en vederluizen. Ook schijnen de meelworm, de kevers en mieren beheerst te kunnen worden met dit product. Het product dient men met behulp van een blaaspistool met hoge druk, of andere hulpmiddelen waarmee stof weggeblazen kan worden, aan te brengen op alle plaatsen waar vogelmijten voorkomen. De stal mag niet vochtiger zijn dan 75% relatieve luchtvochtigheid. Het advies luidt om dit product in lege stallen toe te passen. Lange termijn studies van het effect van het product bij kippen zijn nog niet uitgevoerd.

Natuurlijke vijanden

Nordenfors (2000) geeft in een literatuuroverzicht aan dat er een aantal mogelijke natuurlijke vijanden interessant zijn om nader te bestuderen. Zo noemt ze de bacterie *Bacillus thuringiensis* die ook door Chauve (1998) als mogelijke natuurlijke vijand wordt genoemd. Deze bacterie produceert een endotoxine die effectief bleek voor de bestrijding van de vederluis. De vogelmijt lijkt ook vatbaar te zijn voor het exotoxine van soorten van *B. thuringiensis*. Bij temperaturen tussen de 25 en 27 °C is de mortaliteit als gevolg van de exotoxine groter dan bij temperaturen tussen de 13 en 20 °C (Lavrenyuk et al., 1977; Romasheva, 1978). Verder noemt Nordenfors bepaalde schimmels en jachtmijten als de *Cornigamasus lunaris* en de *Macrocheles glaber* als mogelijke natuurlijke vijanden.

Maurer & Hertzberg (2001) en Chauve (1998) zien de tempexkever (*Alphitobius diaperinus*) als een natuurlijke vijand van de vogelmijt. De tempexkever heeft als groot nadeel dat hij schade aan de isolatie toebrengt. Verder noemen Maurer & Hertzberg de roofmijt *Cheyletus eruditus* omdat ze die tijdens hun inventarisatie van praktijkbedrijven regelmatig in grote aantallen tegen kwamen. Tests op laboratoriumniveau wezen uit dat de C.

eruditus een natuurlijke vijand van de vogelmijt is. Kleinschalige praktijktesten gaven echter teleurstellende resultaten.

Een oorwurm, een *Marava* specie, voedt zich met vogelmijt in kippenopfokbedrijven (Costa et al., 1994). In de tuinbouw bestrijdt men op kleinschalige biologische wijze de bloedluis (zelfde naam, maar ander beestje dan de vogelmijt) met de oorwurm die men in houtwol in de fruitbomen hangt.

In een literatuuronderzoek van Hendrix UTD (Govers, 2000) worden producten van Koppert genoemd die mogelijkheden bieden voor het bestrijden van de vogelmijt. *Amblyseius cucumeris* (handelsnaam Thripex) en *Phytoseiulus persimilis* (handelsnaam Spidex) lijken respectievelijk de eerste stadia van vogelmijt te bestrijden en de eitjes van de vogelmijt leeg te zuigen. Bij navraag bij Koppert blijkt dat verder onderzoek niet heeft plaatsgevonden.

De kip zelf kan ook gezien worden als een natuurlijke vijand (Van de Laar, 2004). De aanname is dat vooral bij kippen die niet snavelgekapt zijn gemakkelijk vogelmijten kunnen wegpikken.

Groene zeep en spiritus, krijt

Een mengsel van groene zeep en spiritus wordt in de praktijk genoemd als mogelijk middel tegen de vogelmijt (Van de Laar, 2003). Dit past men ook toe bij de bestrijding van bladluizen bij planten.

Volgens Nordenfors et al. (1996) wordt het bespuiten van de wanden en plafonds met krijt toegepast om de vogelmijt te bestrijden.

4.6 Overige bestrijdingsmethoden

Hieronder volgen andere bestrijdingsmethoden die nog in onderzoek zijn.

- DNA onderzoek: Van Veldhuijzen (2003) onderzoekt waar de vogelmijt gevoelig voor is.
- Geur- en kleurstoffen: Van Veldhuijzen is samen met de Landbouwuniversiteit Wageningen onderzoek begonnen naar goede lokstoffen. Deze lokstoffen zouden dan de vogelmijten kunnen lokken naar een bestrijdingsmiddel of val. Tot nu toe zijn er geen goede lokstoffen gevonden. Verder schijnt de vogelmijt ongevoelig te zijn voor kleuren. Van de Laar (2004) noemt lokstoffen een goede methode om in de toekomst vogelmijten te bestrijden. Op dit moment wordt de gehele stal en inrichting behandeld met een bepaald middel. In het licht van ongediertebestrijding is dat een vreemde zaak, omdat bij ongedierte men altijd gebruik maakt van een lokstof in combinatie met een bestrijdingsmiddel.
- Insect growth regulators (IGR): Dit zijn synthetische producten die bepaalde functies van het dier nabootsen. Er zijn producten die de functie van het natuurlijk hormoon in het onvolwassen stadium nabootsen, of producten die de synthese van chitine verhinderen. Enkele testjes met IGR op vogelmijten toonden aan dat het aantal mijten gereduceerd werd (Chauve, 1998).
- Ultrasoon geluid is begin 2000 uitgeprobeerd bij het PDLT te België (Zoons, 2004). Ultrasoon geluid past men toe als afschrikmiddel voor ratten, muizen en ander ongedierte. De werking ervan is nooit goed bewezen en tot nu toe lijkt er alleen een preventieve werking vanuit te gaan.
- Bladeren van tabaksplanten. Volgens De Gussem (2004) legde men in West Vlaanderen 100 jaar geleden tabaksbladeren in water om de nicotine eruit te halen. Dit water met de daarin opgeloste zuivere nicotine werd dan gesprayd. Nicotine in zuivere vorm is strikt verboden en erg gevaarlijk voor mensen. Volgens De Gussem is 1 gram al dodelijk doordat het snel via de huid kan worden opgenomen. Verder sluit hij niet uit dat de vogelmijten ook tegen nicotine resistentie kunnen opbouwen.
- Urine van konijnen (www.biologischeveehouderij.nl)
- Lichtschema's zijn geprobeerd in België maar de problemen met vogelmijten kwamen na één koppel weer terug. De indruk bestond dat de vogelmijt zich had aangepast. Verder is een lichtschema in overtreding met de EU-richtlijn (1999/74/EG) voor het houden van legkippen van 1999.
- Etherische oliën: 13 oliën zijn gevonden die mogelijk een acaridide werking hebben: koriander, mosterd oliën en mierikswortel. Verschil in werking van dezelfde plant tegen de volwassen *D. gallinae* is gevonden bij soorten van de *Citrus*, *Cymbopogon*, *Eucalyptus*, *Juniperus*, *Mentha*, *Origanum* en *Pimenta*. Deze oliën zijn mogelijk goed voor het bestrijden van de vogelmijt. De beste werking van de oliën was door verdamping; waarschijnlijk hebben deze oliën invloed op het ademhalingsstelsel. Verder onderzoek is nodig naar de wijze van toediening in de praktijk, de bestrijdingsmogelijkheden van de olie, de veiligheid voor mens en dier, de stabiliteit van de olie en de mogelijkheid om de kosten te reduceren (Soon-Il et al., 2004).
- Citronella en laurierolie: Carroll (1994) onderzocht de gevoeligheid van de vederluis (in-vitro voedingssysteem) op diverse plantaardige producten. Uit het onderzoek bleek dat citronella en laurierolie de voeding stopte en misschien mogelijkheden biedt tegen vogelmijten.

- Cola: Uit testen in de praktijk is gebleken dat het verstuiwen van cola (frisdrank) via een bladblazer een vermindering geeft van de aantallen vogelmijten. Dit idee is afkomstig van katoen- en chiliplantages in India.
- Brillenvogels: In de hobbyhouderij van vogels gebruikt men zogenaamde brillenvogels (*Zosterops palpebrosa*) om het probleem met de vogelmijten te minimaliseren. Deze vogels zouden zich voeden met de vogelmijten. In de professionele pluimveehouderij staat men erg huiverig tegenover het in de stal brengen van exotische vogels.
- Bestraling van vogelmijten: Entrekin et al. (1987) hebben onderzoek gedaan naar het effect van verschillende doses gamma- straling op de ontwikkeling van diverse stadia van de vogelmijt. Doses tot en met 1,0 krad had geen effect op de ontwikkeling van protonimf naar volwassen mijt. Bij 3,0 krad was de ontwikkeling flink minder en stond helemaal stil bij 6,0 krad. De productie van eitjes was normaal bij 0,5 krad, maar vanaf 0,75 krad en meer was dit significant verlaagd.
- Geconcentreerder knoflook: In de praktijk test men een nieuw middel (Nopex-Bk), gewonnen uit knoflook. Het is een vloeibaar product, geproduceerd van geselecteerde knoflookbollen die het allinase enzym bevatten. Normaal gesproken vervluchtigt het allicine in de knoflook snel, maar men is er nu in geslaagd om het stabiel te houden. Het product is circa 10.000 maal geconcentreerder dan knoflookpoeder. Naast de werking tegen vogelmijten heeft het product ook een positief effect op het terugdringen van schadelijke bacteriën als *E.coli* en *Salmonella* (Borren, 2005). Borren heeft het middel getest op zijn eigen legkippen en zag positieve effecten op uitval en productie en een flinke vermindering van vogelmijten.

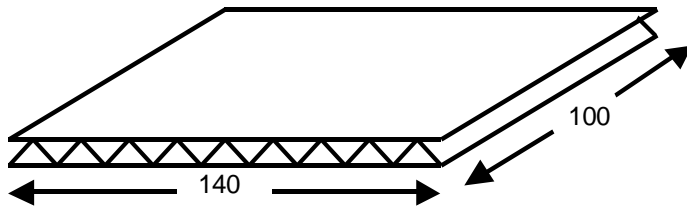
5 Methoden van monitoring

In dit hoofdstuk gaan we in op verschillende methoden om de ontwikkeling van de populatie vogelmijten te monitoren. Hiervoor zijn, afhankelijk van het doel van het monitoren, in diverse Europese landen verschillende methoden ontwikkeld.

5.1 Methode Nordenfors

In Zweden heeft Nordenfors (2000) onderzocht wat een werkbare manier is om vogelmijten te vangen en om vast te stellen wat de mate van besmetting is. Zij gebruikte daarvoor golfkarton van 3 mm dikte (figuur 21) met afmetingen van 10 x 7 cm (breedte x diepte) of 14 x 10 cm (breedte x diepte). De grootste plaatste ze 24 uur en de kleinste 48 uur in praktijkstallen. Bij batterijstallen werden de vallen met dubbelzijdig plakband onder de eierenbeschermplaat bevestigd. In volièresystemen werden de vallen onder de roosters bevestigd, rond zitstokken met trekbandjes en met dubbelzijdig plakband onder het deksel van de eiertransportband. Na de periode van 24 of 48 uur werden de vallen op het bedrijf in plastic zakken gedaan (self-sealing) en naar het lab gebracht. Op het lab werden de zakken in een vrieskist bewaard (-20 °C) gedurende minimaal 24 uur, om alle vogelmijten te doden. De dode vogelmijten verdeelde men gelijkmatig over een petrischaaltje dat was verdeeld in acht secties. Vogelmijten in twee van te voren aangewezen secties werden geteld en met 4 vermenigvuldigd. In vallen waar weinig vogelmijten (<200) waren, heeft men alle exemplaren geteld. Als de val meer dan 5.000 exemplaren bevatte, werd het aantal geschat in een maatbeker die gekalibreerd was met een bekend aantal vogelmijten.

Figuur 21 Voorbeeld vogelmijtenval



Naar: Nordenfors, 1999

5.2 Methode Jansen Animal Health

De methode van Jansen Animal Health is ontwikkeld door Maarten de Gussem. Deze methode is gebaseerd op een visuele wekelijkse beoordeling van 24 plaatsen in een batterijstal. Volgens zeggen kost het niet meer dan 15 minuten per week per stal. Hierbij worden de plaatsen van monitoring verdeeld over de gehele stal. De score is van 0 tot en met 4 per plaats waardoor de totaalscore kan oplopen tot maximaal 96. De scores worden vervolgens via een formulier gekwalificeerd (figuur 22).

Figuur 22 Formulier om de aanwezigheid van vogelmijten te scoren

Totaal gemiddelde Visuele Score				

- Score 0 Geen mijten zichtbaar
- Score 1 Mijten zichtbaar in spleten en hollen
- Score 2 Mijten zichtbaar op onbeschermde oppervlakten
- Score 3 Trossen zichtbaar in spleten en hollen
- Score 4 Trossen zichtbaar op onbeschermde oppervlakten

Van 0 tot 96

Bron: Jansen Animal Health

Naast het scoren van de 24 plaatsen moet de pluimveehouder een steekproef van de eieren nemen en daarvan het aantal eieren met bloedstippen tellen. Tezamen geeft dit een beeld van de ontwikkeling van de vogelmijtpopulatie (Suls, 2004). Het is belangrijk dat steeds dezelfde persoon de monitoring op dezelfde plaatsen uitvoert. Er is nog geen goede maat bij welk gemiddelde vogelmijtscore een pluimveehouder moet behandelen. Men denkt aan een score van ongeveer 30. Het probleem met een visuele beoordeling is de subjectiviteit. Wat voor de ene pluimveehouder een score 2 is, zal voor een andere pluimveehouder een score 3 zijn. Er wordt nog gewerkt aan een uniformere beoordeling aan de hand van foto's.

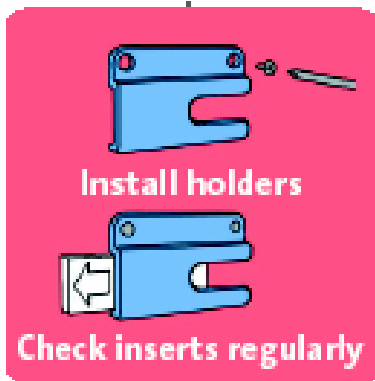
5.3 Methode Van Veldhuijzen

De methode van Van Veldhuijzen gaat uit van het periodiek in kaart brengen van de situatie van de vogelmijt. Hierbij gebruikt men schematische tekeningen van de verschillende systemen, waarbij de ontwikkeling van week tot week wordt bijgehouden.

5.4 Methode ADAS

ADAS is een Engelse voorlichtingsorganisatie die een zogenaamde "MiteMonitor" heeft ontwikkeld die in een pluimveestal wordt geplaatst (figuur 23). Het bestaat uit een houder en een verwisselbare vulling die men kan leeg schudden op een verzamelplaat waarna de aantallen kunnen worden geschat om zo de ontwikkeling van de populatie te kunnen volgen. De verwisselbare vulling is een stukje plastic golfkarton.

Figuur 23 MiteMonitor van ADAS



5.5 Methode Praktijkonderzoek

Het Praktijkonderzoek heeft een methode (vogelmijtvallen) ontwikkeld om relatief snel de ontwikkeling van een populatie vogelmijten te kunnen volgen (figuur 24). Ook is de methode geschikt om verschillen tussen wel en niet behandelde ruimtes aan te tonen. De methode werkt met behulp van PVC-pijpjes van circa 10 cm lang (diameter 40 mm). Deze pijpjes worden gevuld met een stuk opgerold golfkarton (30 x 9 cm). De vogelmijtvallen plaatst men in een containertje en men weegt dit samen. Het containertje wordt in de stal opengemaakt en de vogelmijtvall maakt men met trekbandjes op de betreffende plaats vast (meestal onder de zitstok). Na een week worden de vallen uit de stal gehaald en direct in de containertjes geplaatst om verlies van mijten te voorkomen. Hierna weegt men de vallen (inclusief het containertje) en het verschil is vogelmijten. Om afwijkingen door drogen of vochtig worden van het karton te voorkomen, hangt men zogenaamde blanco's in de stal. Dit zijn dezelfde vallen, alleen worden deze op plaatsen gehangen waar geen vogelmijten en kippen bij kunnen. Eventueel is het mogelijk om voor meer preciezere metingen het aantal mijten te tellen door de vallen leeg te schudden op ruitpapier, ze te verdelen over dit papier en in een aantal vakjes het aantal vogelmijten te tellen.

Figuur 24 Vogelmijtval van het Praktijkonderzoek



5.6 Methodes vergeleken

Bij een vergelijking van de Nordenfors methode met een val van "Bristol" board bleek dat de keuze voor de methode vooral beïnvloed wordt door de wijze van gebruik van de gegevens. Bij een meer wetenschappelijk onderbouwde telling wordt het gebruik van de methode van Nordenfors aanbevolen, bij een meer praktische benadering zal de andere methode goed voldoen (Zenner et al., 2003). In dit geval is de andere methode een inschatting van het aantal volgens de volgende schaal:

- 0 = 0 mijten
- 1 = 1-20 mijten
- 2 = 20-200 mijten
- 3 = > 200 mijten

6 Preventieve maatregelen

In dit hoofdstuk schenken we aandacht aan de preventieve maatregelen om een besmetting met vogelmijten te voorkomen. We gaan in op wat er gedaan kan worden om insleep te voorkomen, de reiniging en ontsmetting van stal en systeem en wat er via het systeem aan gedaan kan worden om de mogelijkheden voor de vogelmijt te verkleinen.

6.1 Insleep voorkomen

Nordenfors (2000) geeft aan dat er diverse routes zijn waarbij vogelmijten verplaatst worden tussen verschillende pluimveestallen. Het plaatsen van nieuwe dieren lijkt in eerste instantie de grootste boosdoener te zijn van insleep. Toch zijn waarschijnlijk de kippenkratten, eiertrays en eiercontainers belangrijker, omdat de vogelmijt zich niet op de dieren verstoort. Verder zijn medewerkers een potentiële bron van besmetting met vogelmijten. Om insleep van vogelmijten door transport van jonge hennen zoveel mogelijk te voorkomen, heeft kuikenbroederij Het Anker te Ochten een nieuwe containerwasserij in gebruik genomen. Deze wasserij is door de broederij zelf ontwikkeld en reinigt ook de onderkant van de containers, wat bij overdracht van vogelmijten mogelijk een belangrijke factor is.

Om vogelmijten buiten de stal te houden is het zaak om zoveel mogelijk bezoekers te weren. Noodzakelijke bezoekers aan de stal moeten douchen en mogen alleen bedrijfseigen kleding dragen met wegwerphaarntjes (Wesselink, 1997; interview Van Veldhuijzen).

De opfokdieren, en dus ook de opfokstallen, zouden vrij moeten zijn van vogelmijten om een vogelmijtvrije start te waarborgen. Door het plaatsen van schotten in plaats van doek op de transportwagen waarmee hennen vervoerd worden, is het klimaat beter controleerbaar. Daarnaast is het mogelijk om met behulp van een sproeier bij dichte schotten en lege kratten, de kratten en wagen te ontsmetten en te behandelen tegen vogelmijten (Duindam, 2004).

Tijdens het overplaatsen van hennen van het opfokbedrijf naar de legstal is het belangrijk om zoveel mogelijke mijten van de hennen te verwijderen. Een goed middel hiervoor is om een half uur voor wegvangen het licht aan te doen (Van Drie, 2005). Bij batterijsystemen is dit goed uitvoerbaar omdat de dieren in kooitjes zitten en niet kunnen weglopen. Bij scharrel- en voliëropfok ligt dit wat lastiger, omdat bij het aangaan van het licht de dieren gaan lopen en mogelijk van de etages afgaan. Dit zal de tijd die noodzakelijk is voor het vangen van de dieren aanzienlijk doen toenemen. Bij deze systemen moet het licht ook een half uur van tevoren worden ingeschakeld, maar het lichtniveau moet lager. Direct voor het vangen van de dieren moet men dan de hoofdverlichting uitschakelen en overgaan op vangverlichting (blauw).

Het ontsmetten van eiertrays en pallets kan door het gebruik van grote magnetrons waarmee een pasteurisatie en verhitting van de materialen wordt uitgevoerd (Van Veen, 2004). De trays worden in grote hoeveelheden in een speciale machine geschoven waar ze 1,5 tot 2 uur (afhankelijk van het materiaal) worden behandeld. Deze methode is ontwikkeld in Denemarken ter bestrijding van Salmonella en wordt daar al veelvuldig toegepast. Van Veldhuijzen noemt in een artikel van Wesselink (1997) in de Pluimveehouderij een aantal maatregelen om insleep van vogelmijten te voorkomen. Erg belangrijk is om vogels uit de directe omgeving van de stal te weren. Binnen 15 meter van de stal zou eigenlijk geen boom mogen staan. Het is namelijk bekend dat vogels in het wild regelmatig last hebben van vogelmijten (Van den Kerkhof, 2000). Daarom is het ook belangrijk om te voorkomen dat vogels nesten onder het dak van de stal maken (Van Doorn, 1998). Ook Van de Laar (2003) legt het accent op het weren van de vogelmijt uit de stal. Naast de hierboven genoemde maatregelen noemt hij:

- weren van huisdieren
- alleen vogelmijtvrij materiaal in de stal brengen
- goede vliegen- en ongediertebestrijding
- stallen vogeldicht maken
- éénleeftijd systeem hanteren

In een artikel van Rotgers (2005) noemt een opfokker verder het gevaar van mesttransport. Bij het afdraaien van de mestbanden worden regelmatig veel vogelmijten aangetroffen die met de mest uit de stal komen. Deze mest komt in containers die dus besmet raken. Deze containers zijn nauwelijks vrij te maken van de vogelmijt en kunnen dan gemakkelijk andere bedrijven en stallen besmetten. De opfokker geeft aan dat hij daarom een eigen oplegger met container heeft aangeschaft om insleep via mestcontainers te voorkomen. Verder staat in het artikel dat een kavelpad direct langs de stallen een mogelijke bron is van besmetting, omdat vreemde (en besmet) transport hierover kan rijden en door de onderdruk stof en mijten de stal in kan worden gezogen.

Een andere mogelijke bron van herbesmetting is de kadaveropslag. Kadavers die al wat langer in de stal liggen koelen af en zijn dan een ideale schuilplaats voor mijten. Bij uitgevallen dieren werd bijvoorbeeld door Hoffmann (1987) veel vogelmijten op de dieren aangetroffen in mondholte, neus, oren, cloaca, keel, op de poten en tussen de rugveren. Deze dieren komen in de kadaveropslag en kunnen een volgend koppel besmetten als deze opslag tegen de stal is aangebouwd of door versleping van materiaal uit de opslag naar de stal.

Voor een goede preventieve aanpak is een checklist noodzakelijk, opgesteld met behulp van de HACCP-aanpak. Hierdoor worden de risico's van insleep en versleep binnen het bedrijf van een besmetting opgespoord en geminimaliseerd. Er is in de praktijk bij individuele pluimveehouders al enige ervaring met zo'n aanpak (Rotgers, 2005).

6.2 Reiniging en desinfectie

Maurer & Hertzberg (2001) geven aan dat reiniging van de stal en de inrichting zeer belangrijke factor is in het beheersbaar houden van het vogelmijtprobleem. Zij adviseren om de stal en inrichting tussen twee koppels door grondig schoon te maken. Dit elimineert een groot gedeelte van de populatie vogelmijten. De inrichting moet men volgens hun zo veel mogelijk ontmantelen, daarna een aantal uren met water inweken en schoonmaken met heet water en een schoonmaakmiddel. Het beste is om een hogedrukspuit te gebruiken.

Chauve (1998) adviseert om tussen koppels door de stal goed stofvrij te maken omdat stof noodzakelijk is voor de vogelmijt om te overleven. Verder moet men de stal altijd nat schoon maken omdat vogelmijten erg gevoelig zijn voor water. Bij het nat schoonmaken moet men proberen alle kieren en gaten te raken waar de vogelmijten kunnen schuilen. Van Veldhuijzen bevestigt de gevoeligheid van vogelmijten voor water in een interview in de Pluimveehouderij (Wesselink, 1997).

Verder is het belangrijk dat voordat er nat wordt schoongemaakt geen stof of mestresten in de directe omgeving van de stal terecht komen (Van de Laar, 2003). Met dit stof of mest kunnen vogelmijten weer naar binnen worden gesleept.

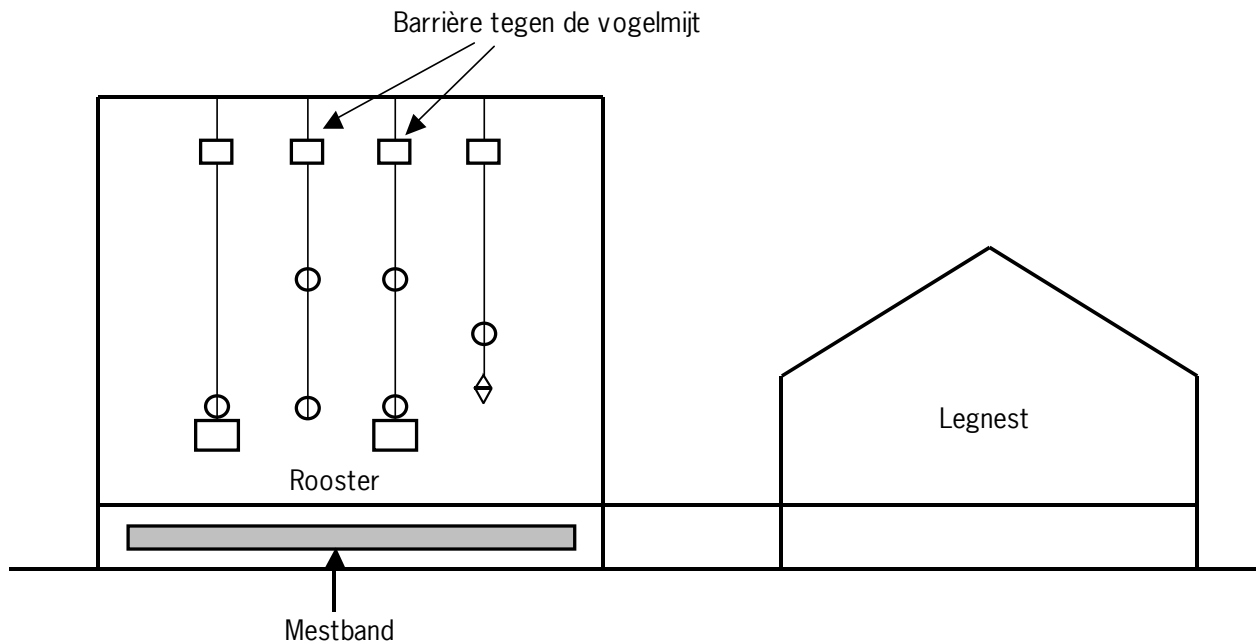
6.3 Systeem

Bestrijding van vogelmijten is niet alleen denken aan chemische of andere middelen (Van Emous et al., 2005c). Het is zinvol om bij het ontwerpen van een nieuw huisvestingssysteem de wering van vogelmijten mee te nemen. Enkele fabrikanten van voliëresystemen in Nederland (Jansen Poultry Equipment en Farmer Automatic) besteden veel aandacht aan dit onderwerp. Zo kwam Jansen Poultry Equipment in 2005 met een nieuw vogelmijtarms rooster. Dit rooster heeft veel minder contactvlakken en verstoppelkken en is dus minder interessant voor de vogelmijt. Verder hebben ze een nieuwe strooiselmat ontwikkeld die minder schuilmogelijkheden biedt voor de vogelmijt (Jansen, 2005). De ervaring van het bedrijf is dat het onmogelijk is om een systeem vrij van kieren en naden te ontwerpen. Men tracht veel meer open ruimtes tussen systeemonderdelen te maken zodat de contactvlakken zoveel mogelijk vermeden worden. Ook let men op de mogelijkheden tot bestrijden van de vogelmijt in het systeem.

Scharrelmatic

Harry te Wierik heeft samen met Farmer Automatic een scharrelstal ontworpen die het contact tussen de vogelmijten moet minimaliseren (Bijleveld, 2000a, 2002b). Boven het rooster zijn op een onderlinge afstand van 2,6 meter metalen constructies geplaatst waaraan voerlijnen, drinknippelijnen en zitstokken zijn opgehangen met metalen draden (figuur 25). De afwerking en bevestiging van de materialen is zodanig dat het aantal plekjes waar de parasiet zich overdag kan verstoppen kleiner is dan in traditionele scharrelstallen. 's Avonds, wanneer het licht uitgaat, zit het grootste gedeelte van de kippen op de zitstokken. Als de vogelmijten naar de kippen willen, moeten ze via de metalen constructie omhoog en via de ophangdraden omlaag naar de zitstokken. De route bij de draden is belemmerd door "opvangbakjes". Eventueel kan men deze vullen met een bestrijdingsmiddel. Zonder bestrijdingsmiddel kunnen de bakjes ook dienen als indicator voor de omvang van de populatie vogelmijten. De ervaring tot nu toe is dat er wel vogelmijten in de stallen waren, maar niet in die mate dat ze bestreden moesten worden (Bijleveld, 2002a).

Figuur 25 Schematische tekening van het Scharrelmatic systeem (vogelmijtarm systeem)



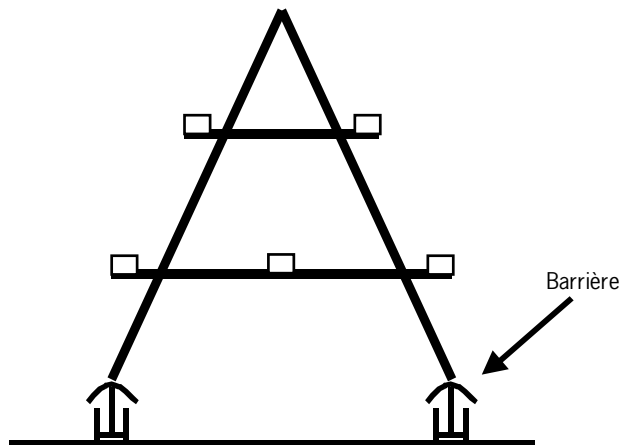
Bron: Farmer Automatic

AntiBloedluisSysteem (ABS)

Een relatief nieuwe methode in de strijd tegen de luis is het ABS-systeem. Dit systeem zit tussen preventie en bestrijding in en bestaat uit een potje dat bedacht is door een pluimveehouder (figuur 26). In eerste instantie is het RVS potje ontwikkeld voor de onderkant van de staanders van A-ruiters in scharrelstallen. Alle A-ruiters krijgen potjes die dienen als een barrière tussen de rustplaats van de kippen en de vogelmijten. Het potje wordt gevuld met biodiesel en door het dekseltje kan er van bovenaf geen stof, veren en mest in komen. In het dekseltje zit een controleopening die men kan afsluiten met een schuifje. Vogelmijten die via de staanders omhoog richting de kippen willen lopen, kunnen alleen verder als ze door het potje met de biodiesel gaan. Als ze dat doen, gaan ze dood. We vermoeden dat een gedeelte van de luizen zich na de bloedmaaltijd naar beneden laat vallen; het aantal luizen die op het zitstokstelsysteem komen zal hierdoor verminderd worden.

Op het bedrijf van de pluimveehouder is eind 2004/begin 2005 ervaring opgedaan met dit systeem. De eerste metingen naar aantallen vogelmijten van deze praktijkopstelling waren erg positief. De kippen leken in de gaten te hebben dat er weinig vogelmijten op de zitstokken zaten en gingen massaal op stok. Om dit systeem goed te laten werken, moet de stal uitgerust zijn met voldoende zitstokken. Het beste is om gebruik te maken van een zitstokstelsysteem met zo min mogelijk schuilplaatsen voor de luizen. Een systeembouwer zal het systeem geschikt maken voor voliëresystemen.

Figuur 26 Schematische tekening van het AntiBloedluisSysteem



Bron: ABS

7 Kansrijke oplossingen

In dit hoofdstuk komen een aantal kansrijke oplossingen aan de orde om de vogelmijtbesmetting binnen de Nederlandse pluimveehouderij te verkleinen. We gaan in op een bredere aanpak van de vogelmijtbestrijding, insleep van vogelmijten voorkomen door de HACCP-methode en nieuwe methoden en/of middelen.

7.1 Bredere aanpak vogelmijtbestrijding

De vogelmijt wordt al decennia lang bestreden met allerlei, met name, chemische middelen. In de loop der tijd werden steeds meer van deze middelen verboden. Door het ontstaan van resistentie en de discussie rond voedselveiligheid is het gebruik van chemische middelen een doodlopende weg. Het oplossen van het vogelmijtenprobleem moet daarom in een breder kader worden geplaatst. In dit hoofdstuk geven we onze visie daarop weer.

Om het vogelmijtprobleem niet te groot te laten worden moet in een veel eerder stadium worden ingegrepen. Vaak wordt echter pas bestreden wanneer het aantal zo groot is dat bestrijden onvoldoende helpt, zodat slechts een gedeelte van de luizen dood gaan. Om een goede totaalbestrijding te bereiken moeten we uitgaan van een viersporenplan:

1. Tijdens leegstand de populatie minimaliseren
 Voor batterij- en voliërehuisvesting de stal bezemschoon maken en kadavers- en eiresten verwijderen. Direct daarna een warmte-stookmethode, eventueel gevolgd door een natte reiniging. Na plaatsing van de kippen behandeling met een langwerkend silicaproduct uitvoeren.
 Voor scharrelsystemen is het belangrijk dat geen stof of mestresten in de directe omgeving van de stal terecht komen. Met dit stof of mest kunnen namelijk vogelmijten meegaan, die nadat de stal schoongemaakt is weer naar binnen worden gesleept. Een grondige (natte) reiniging van de stal en de inrichting is een belangrijke factor in het beheersbaar houden van het vogelmijtprobleem. Na reiniging, en tijdens opbouwen van de inrichting, kan men de stal het beste behandelen met een langwerkend silicaproduct.
2. Na opzet kippen een zeer hoge hygiënestatus handhaven
 Nadat de kippen zijn opgezet moet de pluimveehouder zich focussen op het minimaliseren van de insleep van vogelmijten. Hiervoor wordt een checklist ontwikkeld die is opgesteld met behulp van de HACCP-aanpak. Met deze methodiek kun je de risico's van insleep en versleep binnen het bedrijf van een besmetting opsporen en minimaliseren. Mogelijke bronnen van insleep van een nieuwe besmetting zijn: omgeving stal, opfok, bezoekers, mesttransport, materialen, kadaveropslag, enz.
3. Intensief de ontwikkeling van de vogelmijtpopulatie monitoren
 Naast preventieve maatregelen is het belangrijk om de ontwikkeling van een besmetting met vogelmijten goed te volgen. Houd punten in de stal waar de besmetting zich als eerste manifesteert in de gaten. Bij de legbatterij zijn dat: eierbeschermplaat, bevestigingsclips, voergoot en steunen aan de buitenkant van de kooien, uiteinden van batterijen, bij de mestbanden. Bij alternatieve systemen zijn dat: zitstokken (vooral houten), onderkant beun en legnest. Controleer deze plekken wekelijks en leg de mate van besmetting vast zodat in een vroeg stadium (eventueel pleksgewijs) kan worden ingegrepen.
4. Snel ingrijpen op die plekken waar de populatie zich als eerste manifesteert
 Door te monitoren kan in een veel vroeger stadium worden ingegrepen om de populatie vogelmijten niet uit de hand te laten lopen. Zeker als goed in beeld is waar de besmettingsbron zit. Daar kan men dan direct een plaatselijke behandeling toepassen zonder dat de gehele stal behandeld hoeft te worden. Plaatselijke behandelingen kunnen bestaan uit de middelen siliciapoeder of biodiesel.

7.2 Insleep besmetting voorkomen met de HACCP-methode

De bestrijding van vogelmijten moet niet alleen gefocust zijn op het toepassen van middelen, maar een veel breder en duurzamer karakter hebben. Een belangrijk onderdeel in het totale pakket aan maatregelen tegen de vogelmijt is de preventie. De mijt is een klein beestje en kan gemakkelijk via materiaal, ongedierte, mensen, enz. in de stal worden gebracht. Door gebruik te maken van de HACCP-systematiek (Hazard Analysis of Critical Control Points) kunnen de meest kritische punten in het proces van het houden van legkippen worden opgespoord. Aan de hand van deze punten kunnen bedrijfsmaatregelen worden geïdentificeerd die de introductie en verspreiding van de vogelmijt voorkomen en/of beperken. De meetresultaten van de beheersmaatregelen worden geregistreerd zodat men bij overschrijding van de normen corrigerende acties kan ondernemen. Door het Praktijkonderzoek is in 2005 al een aanzet gegeven tot de ontwikkeling van de HACCP-methode voor de risicobeheersing van de vogelmijt op het legpluimveebedrijf. Dit moet meer gestalte krijgen door deze methodiek daadwerkelijk op bedrijfsniveau te gaan toetsen en toepassen. Door de methodiek op besmette praktijkbedrijven

in te zetten is het mogelijk om uiteindelijk een praktisch werkbaar HACCP-methode te ontwikkelen die effectief en uitvoerbaar is om de besmettingsdruk van besmette bedrijven te verlagen.

7.3 Nieuwe methoden en/of middelen

Natuurlijke vijanden

In het buitenland is op kleine schaal wat onderzoek gedaan naar natuurlijke vijanden van de vogelmijt, maar dit heeft niet tot een oplossing geleid. Beestjes die op laboratoriumniveau goede resultaten gaven, bleken in de pluimveestal niet te overleven.

Toch zijn er mogelijkheden voor natuurlijke vijanden. We nemen de tuinbouwsector als voorbeeld. In deze sector wordt op dit moment in 90% van de gevallen gebruik gemaakt van natuurlijke vijanden, terwijl 15 jaar terug nog alles met chemische middelen werd opgelost. Ten opzichte van de tuinbouw heeft de pluimveesector een groot nadeel. Dat is dat de natuurlijke vijand van de natuurlijke vijand van de vogelmijt ook losloopt; de kip. Die maakt geen onderscheid tussen een vogelmijt en natuurlijke vijand en zal deze ook wegpikken. Op dit gebied is meer onderzoek nodig. Op dit moment kijken enkele partijen daar serieus naar.

Blokking weg kip en vogelmijt

Deze methode gaat uit van het principe om het de vogelmijt zo lastig mogelijk te maken om een bloedmaaltijd te nemen bij de kippen. Als de mijten geen bloedmaaltijden kunnen nemen, kunnen ze zich ook niet massaal en explosief voortplanten. Op dit moment zijn er in de markt twee ideeën die uitgegaan zijn van dit principe: Het Scharrel-matic systeem en het AntiBloedluisSysteem (ABS). Beide systemen kennen hun voor- en nadelen en vooral het Scharrel-matic systeem werkt niet voldoende. Maar dit is wel een denkrichting die goede mogelijkheden biedt voor de toekomst, doordat het in een systeem geïntegreerd kan worden..

Lokstoffen (feromonen)

Het lijkt erop dat vogelmijten in eerste instantie aangetrokken worden door warmtebronnen. Bij aankomst op de gastheer (kip of vogel) herkent de luis of hij goed zit door de specifieke huidvetten. Dit zou een mogelijkheid zijn om luizen naar een plek te lokken. Beter is het om gebruik te maken van zogenaamde (sex)feromonen. Dit zijn stoffen voor het lokken van een partner. Het is een erg duur en tijdrovende klus om het juiste feromoon te ontwikkelen en dit is op korte termijn niet te verwachten. Als het feromoon beschikbaar komt is het waarschijnlijk een klein kunstje om de mijten naar een "mijtenlokdoosje" te lokken waar ze gedood worden door een of ander middel.

Aanpassing systemen

Nieuwe huisvestingssystemen worden in eerste instantie ontwikkeld om tegemoet te komen aan een groot aantal wensen van de kip en de pluimveehouder. Volièresystemen bijvoorbeeld worden ontworpen om het aantal buitennesteieren en benodigde arbeid te minimaliseren voor een zo laag mogelijke kostprijs. Daarnaast moet men meer aandacht besteden aan het minimaliseren van het aantal verstopplaatsen voor de vogelmijt en aan het eenvoudig mogelijk uitvoeren van een bestrijding. Momenteel zijn enkele fabrikanten van volièresystemen serieus aan het kijken naar mogelijkheden op dit gebied, maar er zijn mogelijk meer kansen te benutten.

Literatuur

- Arkle, S., S.M. Blackett, J.H. Guy & O. Sparagano, 2004. Variation in the population of *Dermanyssus gallinae* in a free range laying unit and effectiveness of chemical control. *British Poultry Science*. 45: Supplement 1: S45-S46 (Abstract).
- Arkle, S., J.H. Guy & O. Sparagano, 2005. Immunological effects and productivity variation of red mite (*Dermanyssus gallinae*) on laying hens- implications for egg production and quality. XIth European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products, Doorwerth, The Netherlands, 23-26 May 2005.
- Baselga, E., B.A. Drolet & N.B. Esterly, 1996. Avian mite dermatitis. *Pediatrics*, 97, 5, 743-745.
- Beugnet, F., C. Chauve, M. Gauthey & L. Beert, 1997. Resistance of the poultry mite to pyrethroids in France. *Vet. Rec.* 140, pag 577-579.
- Bijleveld, H., 2000a. Bloedluis te lijf met bakjes. Harry te Wierik past eigen vinding toe. *Pluimveehouderij* 30(22): pag. 12-13.
- Bijleveld, H., 2000b. Bloedluis onder vuur. Warmstook van stallen nieuw wapen in de strijd. *Pluimveehouderij* 30(29/30): pag. 18-21.
- Bijleveld, H., 2002a. Bloeddorstig en hardnekkig. Veel middelen tegen vogelmijt, wisselend resultaat. *Pluimveehouderij* 32(6): pag. 12-15.
- Bijleveld, H., 2002b. Scharrelen met ruim 62.000 in één stal. In kleine groepen in anti-bloedluisssyteem. *Pluimveehouderij* 32(16): pag. 10-12.
- Bijleveld, H., 2004. Meer dan alleen een middel. Bloedluis: geneesmiddelenfabrikant legt nadruk op preventie. *Pluimveehouderij* 34(4): pag. 16-18.
- Bijleveld, H., 2005. Enquête opfok. Sectormiddag leghennenhouderij over vogelmijt. *Pluimveehouderij* 35(3): pag. 7-8.
- Birrenkort, G.P., G.E. Brockenfelt, J.A. Greer & M.D. Owens, 2000. Topical Application of Garlic Reduces Northern Fowl Mite Infestation in Laying Hens. *Poultry Science* 79: 11, pag 1575-1577.
- Borren, H., 2005. Persoonlijke mededelingen.
- Bruneau, A., A. Dernburg, C. Chauve & L. Zenner, 2001. First in vitro cycle of the chicken mite, *Dermanyssus gallinae* (DeGeer1778), utilizing an artificial feeding device. *Parasitology* 123, pag. 583-589.
- Bücher, T, 1998. "Studies on the longevity of *Dermanyssus gallinae* on different building materials in relation to temperature and humidity", *Tierärztliche Hochschule Hannover*.
- Carrol, J. F., 1994. Feeding deterrence of northern fowl mites (Acari: Macronyssidae) by some naturally occurring plant substance. *Perstic. Science* 41, pag. 203-207.
- Cencek, T., 2003. Prevalence of *Dermanyssus gallinae* in poultry farms in Silesia region in Poland. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 47, pag.. 456-469.
- Chauve, C., 1998. The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (De Geer,1778): current situation and future prospects for control. *Vet. Parasitol.* 79, pag. 239-245.
- Chirico, J. & R. Tauson, 2002. Traps containing acaricides for the control of *Dermanyssus gallinae*. *Veterinary Parasitology* 110, pag 109-116.
- Chirico, J., H. Eriksson, O. Fossum and D. Jansson, 2003. The poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*, a potential vector of *Erysipelothrix rhusiopathiae* causing erysipelas in hens. *Medical and Veterinary Entomology*, 17, 2, 232-234.

- Costa, V.A., E. Berti Filho, M.F. Makhoul, 1994. Uit een samenvatting van CAB abstracts van het artikel "Marava sp. (Dermaptera: Labiidae), predator of haematophagous mites in chicken housing. In: Revista de Agricultura Piracicaba, 69, 2, 230-242.
- Cosoroaba, I., 2001. Massive *Dermanyssus gallinae* invasion in battery-husbandry raised fowls. *Revue-de-medicine Veterinaire*, 152, 1, 89-96.
- De Gussem, M., 2003. Bloedluis: bestrijdingsmethoden en ervaringen uit de praktijk. In PAOD cursus: Rode Bloedluis, Houten.
- De Gussem, M., 2004. Persoonlijke mededelingen.
- De Vries, Tj., 2005. S.g. vindt steun bij vogelmijt. *Pluimveehouderij* 35(34): pag. 7.
- Drakley, C., Walker, A., (2003). Monitoring of red mite habitat preference and distribution in a barn egg production system. *British Poultry Science* 44: S53-S54.
- Duindam, D. Vorstelrijk vervoer voor jongedames. Doordachte laadbak verbetert hennentransport. *Pluimveehouderij* 34(11): pag. 10-12.
- Entrekin, D.L. & J.H. Oliver Jr., 1982. Aggregation of the chicken red mite, *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). *Journal of Medical Entomology* 6, pag. 671-678.
- Entrekin, D.L., J.H. Oliver Jr. & J.M. Pound, 1987. Effect of gamma radiation on development, sterility, fecundity and sex ratio of *Dermanyssus gallinae* (DeGeer) (Acari: Dermanyssidae). *Journal of Parasitology* 73:3. Abstract.
- EU, 1999. Richtlijn 1999/74/EG van de raad van 19 juli 1999 tot vaststelling van minimumnormen voor de bescherming van legkippen. *Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen (L 203)*, pag. 53-57.
- Fiks-van Niekerk, Th.G.C.M., B.F.J. Reuvekamp & W.J.M. Landman. Monitoringsonderzoek op biologische bedrijven. Vaker besmet dan batterijbedrijven. *Pluimveehouderij* 33(2): pag. 10-11.
- Frolov, B.A. and R.A. Li, 1983. Duration of the life cycle of the poultry mite *D. gallinae* at various temperatures. Samenvatting uit CAB abstracts van het russische Trudy Vsesoyuznogo Instituta Veterinarnoi Sanitarii, 1985, 2, 38-43.
- Genchi, C., H. Huber & G. Traldi, 1984. Efficacia della flumetrina (Baytivol, Bayer) nel controllo dell'acaro rosso, *Dermanyssus gallinae*, De Geer 1778. *Arch. Vet. Ital.* 35, pag. 125-128.
- Gjevre, AG, 2002. Ectoparasites of Norwegian poultry, with emphasis on the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*). *Morsl-Veterinaertidsskrift* 114:10, pag 763-769.
- Govers, B, 2000. Vogelmijtbestrijding. Een inventarisatie. Uitgave Hendrix-UTD, Heijen.
- Guy, J.H., M. Khajavi, M.M. Hlalel and O. Sparagano, 2004. Red mite (*Dermanyssus gallinae*) prevalence in laying units in Northern England. Spring meeting of the WPSA UK Branch-Papers, S15-S16.
- Harrison, I.R., 1962. The biology of the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) and its control with contact and systemic insecticides. In *Proceedings of XIth International Entomological Congress, Vienna 1960*.
- Heijmans, J., 2004. Persoonlijke mededeling.
- Hamscher, G, B. Priess, J. Hartung, M.I. Nogosseck, G. Gluender & H. Nau. Determination of propoxur residues in eggs by liquid chromatography-diode array detection after treatment of stocked housing facilities for the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*). *Analytica-Chimica-Acta* 483 (1-2), pag. 19-26.
- Hoffmann, G., 1987. Vogelmilben als Lästlinge, Krankheitserzeuger und Vektoren bei Mensch und Nutztier. *Dtsch. tieräeztl. Wschr.* 95: pag 7-10.

- Höglund, J., H. Nordenfors & A. Uggla, 1995. Prevalence of the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*, in different types of production systems for egg layers in Sweden. *Poultry Sci.* 74, pag. 1793-1798.
- Jansen, A., 2005. Persoonlijke mededelingen.
- Janssen, G., 2004. Persoonlijke mededelingen.
- Keeling, L. & T. McAdie, 2001. Do chickens learn feather pecking from other birds. In: Feather pecking: solutions through understanding. Reports of Seminars. Blokhuis et al., Institute for Animal Science and health, Lelystad.
- Kettle, D.S., 1995. Acari - Prostigmata and Mesostigmata. In: Medical and Veterinary Entomology. Second Edition. pag. 414-439.
- Kilpinen, O., 1997. Prevalence of the chicken mite. In the Danish Pest Infestation Laboratory Annual Report 1997. <http://www.dpil.dk/AnnRep/1997/an97kap10.htm>
- Kilpinen, O., 2001. Activation of the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae* (Acari: Demasyssidae), by increasing temperatures. *Exp. and Applied Acarology* 25, pag. 859-867.
- Kilpinen, O. & A. Mullens. Effect of food deprivation on response of the mite, *Dermanyssus gallinae*, to heat. *Medical and Veterinary Entomology* 18, page. 368-371.
- Kilpinen, O., A. Roepstorff, A. Permin, G. Nørgaard-Nielsen, L.G. Lawson & H.B. Simonsen, 2005. Influence of *Dermanyssus gallinae* and *Ascaridia galli* infections on behaviour and health of laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *British Poultry Science* 45, number 1, pag 26-34.
- Kilpinen, O., 2005. How to obtain a bloodmeal without being eaten by a host: the case of poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*. *Physiological Entomology* 30, pag. 232-240.
- Kirkwood, A.C., 1963. Some observations on the feeding habits of the poultry mites *Dermanyssus gallinae* and *Liponyssus sylviarium*. *Ent. exp. & applied* 11, pag 315-320.
- Kirkwood, A.C., 1967. Anemia in poultry infested with red mite *Dermanyssus gallinae*. *Vet. Rec.* 80, pag. 514-516.
- Kirkwood, A.C., 1968. Some observations of the feeding habits of the poultry mites *Dermanyssus gallinae* and *Liponyssus sylviarium*. *Ent. exp. & Appl.* 11, pag. 315-320.
- Kirkwood, A.C., 1971. In vitro feeding of *Dermanyssus gallinae*. *Experimental Parasitology* 29, pag. 1-6.
- Lavrenyuk, N.M., U.B. Uzdenov & L.F. Romasheva, 1977. The effects of a heat stable exotoxin of the group *Bacillus thuringiensis*, isolated from strains obtained from blood-sucking arthropods, on the mite *Dermanyssus gallinae*. *Biological methods of control of blood sucking insects and Acarina*, pag 32-34.
- Leemans, D., 2005. Persoonlijke mededelingen.
- Lundh, J., D. Wiktelius & J. Chirico, 2005. Azadirachtin-impregnated traps for the control of *Dermanyssus gallinae*. *Veterinary Parasitology* 130, pag. 337-342.
- Maurer, V., M. Bieri & D.W. Fölsch., 1988. Das Suchverhalten von *Dermanyssus gallinae* in Hühnerställen. Host-finding of *Dermanyssus gallinae* in poultry -houses. *Arch-fur-Geflügelkunde* 52 (5), pag 209-215.
- Maurer, V. & J. Baumgärtner, 1992. Temperature influence on life table statistics of the chicken mite *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). *Exp. Appl. Acarol.* 15, pag. 27-40.
- Maurer, V., J. Baumgärtner, M. Bieri & D.W. Fölsch, 1993. The occurrence of the chicken mite *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) in Swiss poultry houses. *Mitteilungen der Schweizer Entomologische gesellschaft* 66: 87-97.

Maurer, V. & J. Baumgärtner, 1993. A population model for *D. gallinae*. In: The Dynamics of *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) populations interacting with laying hens and the predatory mite *Cheyletus Eruditus* (Acari: Cheyletidae), pag. 36-48.

Maurer, V., J. Baumgärtner & D.W. Fölsch, 1993. Interactions between *Dermanyssus gallinae* and laying hens. In: The Dynamics of *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) populations interacting with laying hens and the predatory mite *Cheyletus Eruditus* (Acari: Cheyletidae), pag. 49-63.

Maurer, V. & H. Hertzberg, 2001. Ökologische Legehennenhaltung. Was tun gegen die kleinen Vampire? DGS-Magazin. Woche 40, pag. 49-52.

Maurer, V., 2005. Persoonlijke mededelingen.

Nijhuis, B., 2004. Persoonlijke mededelingen.

Nordenfors, H., J. Höglund & A. Uggla, 1999. Effects of Temperature and Humidity on Oviposition, Molting and Longevity of *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). *Journal of Medical Entomology* 36, pag. 68-72.

Nordenfors, H., 2000. Epidemiology and Control of the Poultry Red Mite, *Dermanyssus gallinae*. Doctoral thesis.

Nordenfors, F & J. Höglund, 2000. Long term dynamics of *Dermanyssus gallinae* in relation to mite control measures in aviary systems for layers. *Br. Poultry Sci.* 21, pag. 533-540.

Nordenfors, H., J. Höglund, R. Tauson & J. Chirico, 2001. Effect of permethrin impregnated plastic strips on *Dermanyssus gallinae* in loose-housing systems for laying hens. *Vet. Parasitol.* 102, pag. 121-131.

Petrov, D., 1975. Studies on the gamasid red mite of poultry, *Dermanyssus gallinae*, as a carrier of *Pasteurella multocida*. *Samenvatting uit CAB abstracts van Veterinarnomeditsinski-Nauki*, 12: 5, 32-36.

Pilarczyk, B., A. Balicka-Ramisz, A. Ramisz & B. Pajak, 2004. Influence of *Dermanyssus gallinae* on health and production in layers. *Medycyna Weterynaryjna* 60. pag. 874-876.

Prins, M., I.H. Go, R.J. van Dooren- Greebe, 1996. Prurigo parasitaria: epizoonose door vogelmijten. *Nederlands tijdschrift voor Geneeskunde*, 140, 51, pag. 2550-2552.

Romasheva, L.F., U.B. Uzenov, V.N. Krylova & V.V. Verchagina, 1978. The relationship between bacteria of the *Bacillus thuringiensis* group and their hosts. In: Markevich A.P. (Resp. Ed.): First All-Union Conference Parasitocoenologists (Poltava, Spetember 1978), pag 64-65.

Rosen, S., I. Yeruham and Y. Braverman, 2002. Dermatitis in humans associated with the mites *Pyemotes tritici*, *Dermanyssus gallinae*, *Ornithonyssus bacoti* and *Androlaelaps casalis* in Israel. *Medical and Veterinary Entomology*, 16, 4, 442.

Rossiter, A., 1997. Occupational otitis externa in chicken catchers. *Journal of Laryngology and Otology*, 11, 4, 366-367.

Rotgers, G. 2005. "We zijn van de bloedluis af". *Oogst Landbouw*. 15 april 2005.

Scholtyssek, S. & P. Doll, 1978. *Tierzuchtbücherei. Nutz- und Ziergeflügel*. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart. ISBN 3-8001-4331-3.

Sikes, R.K. & R.W. Chamberlain, 1954. Laboratory observations on three species of bird mites. *The Journal of Parasitology* 40, pag. 691-697.

Soon-Il Kim, Yi Jee-Hwam, Tak Jun-hyung and Ahn Young-Joon, 2004. Acaricidal activity of plant essential oils against *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). Article in Press *Veterinary Parasitology*.

Steinegger, P. & R. Berger, 1956. Die Vogelmilbe (*Dermanyssus avium*). Beobachtungen über die Temperaturabhängigkeit des Entwicklungszyklus. *Arch. Geflügelkunde* 20, pag 81-89.

Suls, L., 2004. Persoonlijke medelingen.

Tucci, E.C. & J.H. Guimaraes, 1998. Biology of *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) (Acari: Demanyssidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria* 7 (1), pag 27-30.

Van de Laar, P., 2003. Bloedluis: bestrijdingsmethoden en ervaringen uit de praktijk. In PAOD cursus: Rode Bloedluis, Houten.

Van de Laar, P., 2004. Persoonlijke mededelingen.

Van den Kerkhof, J., 2000. Invasie uit de Oekraïne.....of uit de dakgoot. *Infectieziekten bulletin. Staatstoezicht op de volksgezondheid. Inspectie voor de Gezondheidszorg. jaargang 11 nr 8*, pag 129-132.

Van Doorn, D., 1998. Rode bloedluis in opmars. Hardnekkige parasiet levert grote problemen op. *Pluimveehouderij* 28(28): pag. 8-9.

Van Drie, G., 2005. Persoonlijke mededeling.

Van Eck, P., 2004. Persoonlijke mededelingen.

Van Emous, R.A. & Th.G.C.M. Fiks-van Niekerk, 2003. Praktijkinventarisatie volièrebedrijven met uitloop. *PraktijkRapport Pluimvee* 7. 45 pagina's.

Van Emous, R.A., H.H. Ellen en Th.G.C.M. Fiks-van Niekerk, 2004. Inrichting, verlichting, ammoniak en stof bij volièreonderzoek (2^e proef). *PraktijkRapport Pluimvee* 14. 49 pagina's.

Van Emous, R.A., Th.G.C.M. Fiks-van Niekerk & M.F. Mul, 2005a. Enquête vogelmijten op leghennenbedrijven. € 11 miljoen schade voor de sector. *Pluimveehouderij* 35(3): pag. 8-9.

Van Emous, R.A., Th.G.C.M. Fiks-van Niekerk & M.F. Mul, 2005b. Bloedluisbestrijding al gauw lonend. Dure kostganger. *Pluimveehouderij* 35(19): pag. 14-15.

Van Emous, R.A., Th.G.C.M. Fiks-van Niekerk & M.F. Mul, 2005c. Van vier kanten aanvallen. Oorlog tegen de mijten. *Pluimveehouderij* 35(24): pag. 14-16.

Van Niekerk, Th.G.C.M. & J.G.M.J. Bosch, 1996. Gezondheid van volièrehennen op praktijkbedrijven. In: *Periodiek/Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij* 96/1, pag. 13-17.

Van Veen, R., 2004. Persoonlijke mededelingen.

Van Veldhuijzen, R., 1998. Code helpt bij bestrijding. *Pluimveehouderij* 28(28): pag. 9-10.

Van Veldhuijzen, R., 2003. Bloedluis: bestrijdingsmethoden en ervaringen uit de praktijk. In PAOD cursus: Rode Bloedluis, Houten.

Van Veldhuijzen, R., 2004. Persoonlijke mededelingen.

Voß, M., 1999. Untersuchung zum Einfluß einer Überdosis Silikatstaub auf Legehüner. Versuchsnummer: 326/98. In *Abschlußbericht von Lohmann Tierzucht GmbH, Veterinärlabor. Obrigheim*

Voeten, A.C., 2000. *Gezond pluimvee. Handboek voor de beroepspluimveehouder en sportfokker*. Uitgeverij Terra, Warnsveld. ISBN 90-6255-894-1

Wesselink, W, 1997. De mijt slaat weer toe! Ecto-parasiet bedreigt pluimveehouderij. *Pluimveehouderij* 27(20): pag. 16-19.

Wojcik, A.R., B. Grygon-Franckiewicz, E. Zbikowska & L. Wasielewski. Invasion of *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) in poultry farms in the Torun Region. *Polish Parasitological Society* 46, pag. 511-515.

Zeman, P. & J. Zelezny, 1985. The susceptibility of the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778), to some acaricides under laboratory conditions. *Exp. Appl. Acarol.* 1, pag. 17-22.

Zeman, P., 1988. "Surface skin lipids of birds, a proper host kairomonw and feeding inducer in the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*". *Experimental & Applied Acarology* 5, [ag 163-173.

Zenner, L., G. Bon, A. Dernburg, S. Lubac and C. Chauve, 2003. Preliminary studies of the monitoring of *Dermanyssus gallinae* in free-range poultry farms. Abstracts van de Spring meeting of the WPSA French Branch Meeting in 2003. pp. 781-782.

Zoons, J., 2004. Persoonlijke mededeling.

Bijlage 1: Samenvatting workshop met deskundigen van vogelmijten

De workshop is gehouden op d.d. 25 oktober 2004 in het ontvangstgebouw van de Waiboerhoeve aan de Wisentweg te Lelystad.

Het doel van de workshop was om vanuit de beschikbare kennis de verschillende mogelijke oplossingen te benoemen en de meest kansrijke uit te werken voor vervolgonderzoek.

Na een introductie door Thea Fiks-Van Niekerk, was er een algemene inleiding over vogelmijt door Monique Mul. Zij vertelde over de schade die de mijt veroorzaakt bij legpluimvee en wat de preventieve en curatieve maatregelen zijn tegen de vogelmijt. Rick van Emous presenteerde de voorlopige resultaten van de enquête.

Tijdens de middag werden de volgende actiepunten geformuleerd:

1. Werken aan bewustwording en het nemen van preventieve maatregelen

Let hierbij op:

- De bedrijven met uitloop. Welke maatregelen kunnen zij nemen?
- Toegang zo veel mogelijk beperken. Werk wel transparant (wat doe je en wie laat je binnen en waarom)
- Geef voldoende voorlichting
- Zorg voor een monitoringsmethodiek
- Zorg voor een betere bewustwording door onder andere de secundaire schade te berekenen.

In de tuinbouw werd men zich ervan bewust dat de afzet van de tomaat niet lang meer kon duren en daardoor hebben de productschappen actie ondernomen. PPE heeft hierin ook een taak.

De vereniging van voorlichters zullen betrokken moeten worden bij de vogelmijtcampagne (zij verstrekten informatie over verboden middelen zonder dat ze zich bewust waren van het gevaar). Ook kan R&O (Reiniging en Ontsmetting) in IKB geplaatst worden of in andere verordeningen.

2. Richten op de effectiviteit en toepasbaarheid van Silica en Warmtestook

3. Onderzoek naar lokstoffen en natuurlijke vijanden

- Zet de roofmijt preventief in, dus al voordat het bloedluisprobleem zichtbaar wordt!
- Wat er waarschijnlijk nodig is, is een kleine actieve mijt
- Koppert wil samen met UvA een voorstel schrijven voor STW of NWO.
- Geopperd wordt om eventueel aanvullende financiering te verkrijgen met de constructie die ook voor project 1030 gehanteerd werd, waarbij pluimveehouders gedurende 4 jaar een jaarlijkse bijdrage aan het onderzoek deden. Daarnaast is het advies een gesprek aan te gaan met de NOP en LNV (biologisch geld). Er wordt geopperd om dit ook tijdens de studiemiddag ter sprake te brengen (studiemiddag legpluimvee, 15 december 2004) en moet ook de gehele sector erbij betrokken worden. Deze groep kan als klankbordgroep van het STW of NWO voorstel fungeren.

Ook: gelijktijdige inzet van onderzoek naar natuurlijke vijanden (UvA) en naar lokstoffen/feromonen (WUR)

Om te achterhalen waarom een aantal bedrijven geen problemen hebben met bloedluis is het aan te raden om enkele bedrijven te bezoeken. Op deze bedrijven kunnen mogelijk ook natuurlijke vijanden ontdekt worden.

Deelnemers aan de workshop: Rob van Veldhuijzen (Van Veldhuijzen-Boxmeer), Paul van Eck (Van Eck stalontsmettingen), Peter van der Laar (Van Eck stalontsmettingen), Karel Bolckmans (Koppert biological systems), Harrie van Avendonk, Gert van Drie (Broederij Ter Heerdt B.V.), Ron Agterberg (Rijnvallei), Ellen Vervaert (PDLT, België), Henk van Faassen (Lohmann Holland), Harrie Hoeben (Coppens), Sander Fiers (Schippers Bladel), Ben van Hulst (Hygiënebedrijf Ben van Hulst), Izabela Lesna (Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics), Tim Engelkes (Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics), Jos Heijmans (Gezondheidsdienst voor Dieren), Fred Borgsteede (Animal Sciences Group), Thea Fiks-van Niekerk (Animal Sciences Group), Rick van Emous (Animal Sciences Group), Monique Mul (Animal Sciences Group).