



Coördinatiecentrum praktijkgericht onderzoek en voorlichting Biologische Teelt vzw

## Eindrapport Project 2020-2021

# *Alternatieve beheersingsmethoden ter preventie en bestrijding van worminfecties bij biologische leghennen*

Aanvrager: *Instituut voor Landbouw-, Visserij-, en Voedingsonderzoek*

**Te bezorgen aan:**

[projecten@ccbt.be](mailto:projecten@ccbt.be)

[carmen.landuyt@ccbt.be](mailto:carmen.landuyt@ccbt.be) (in cc)

## TECHNISCH VERSLAG VAN HET PROJECT

### 1. Literatuurstudie en ontwikkelen SOP's (WP 1 en WP2)

#### 1.1. Wormproblematiek binnen de biologische leghennenhouderij

Worminfecties komen voor in alle huisvestingssystemen, vooral in niet-kooisystemen waarbij leghennen in contact komen met hun eigen faeces. In leghennenstallen is een grote hoeveelheid strooisel aanwezig, zodat de leghennen kunnen stofbaden en scharrelen. In vrije uitloop en biologische systemen is er ook een uitloop aanwezig, waardoor leghennen nog beter in staat zijn om tegemoet te komen aan hun natuurlijk gedrag (stofbaden, zonnebaden, scharrelen). Biologische productiesystemen worden doorgaans gekenmerkt door hogere mortaliteit en lagere eiproductie (Leenstra *et al.*, 2011), hoewel worminfecties hiervoor niet steeds aan de basis liggen.

Ingevolge de nieuwe Europese Wetgeving (vanaf 1/1/'22) zullen biologische leghennenhouders bij gebruik van het enige toegestane allopathische geneesmiddel ter bestrijding van worminfecties flubendazole/fenbendazole geconfronteerd worden met een minimum wachttijd van 48 uur. Bij een behandeling van 7 dagen kunnen de eieren gedurende 9 dagen (7dagen behandeling + 48u wachttijd) niet als biologisch verkocht worden, wat een negatief effect heeft op het arbeidsinkomen. Bovendien moet de behandeling regelmatig herhaald worden om effectief te zijn. Hierdoor kan het economische verlies oplopen tot 10% van de totale omzet. Flubendazole en fenbendazole werken op dezelfde manier, hoewel er een klein verschil is in de chemische structuur. In de verdere tekst zal telkens naar flubendazole worden verwezen, maar daaronder val

Er komen verschillende soorten wormen voor bij pluimvee. In het verleden werden reeds meerdere prevalentiestudies uitgevoerd in Europa. In 2008 werden in Zweden 169 tomen gescreend. In deze studie uitgevoerd door Jansson *et al.* 2010, werd een wormbesmetting vastgesteld bij 4,3% van de leghennen op kooi, 29% à 52% van de leghennen in scharreelsystemen, en 77% van de vrije uitloop/biologische leghennen. In een andere studie uitgevoerd in acht Europese landen werd in 70% van de tomen *Ascaris galli* (grote spoelwormen) teruggevonden, *Heterakis* species in 29% van de tomen, en *Raillietina* species in 14% van de tomen (Thapa *et al.* 2015). Onderzoek verricht door Kaufmann *et al.*, 2011; Wuthijaree *et al.* 2017, toont aan dat in Italië en Duitsland in 100% van de onderzochte tomen positief zijn voor worminfecties. Recent onderzoek uitgevoerd door Bestman *et al.* (2022)

toont aan dat 70% van de meststalen positief zijn voor *Ascaridia* eieren, en slechts 7% voor *Capillaria* eieren. Binnen de prevalentie van *Ascaridia* eieren wordt een hogere variatie waargenomen, in vergelijking met *Capillaria* eieren (Bestman et al., 2022).

Hogere prevalenties worden vastgesteld in systemen met een buitenloop, hoewel er geen duidelijke relatie is tussen de infectiedruk in de uitloop, en de ernstgraad van worminfecties. Een aantal studies hebben meer in detail het **effect van de aanwezigheid van een uitloop** bestudeerd, en hieruit blijkt enerzijds een hogere parasitaire druk als de buitenloop meer gebruikt wordt (Permin et al., 1999; Sibanda et al., 2020), terwijl andere studies net een lagere parasitaire druk aantonen wanneer de buitenloop meer gebruikt wordt (Sherwin et al., 2013; Thapa et al., 2015), of helemaal geen relatie tussen parasitaire druk en buitenloop-gebruik (Bari et al., 2020; Bestman et al., 2022). In een studie uitgevoerd door van Heckendorn et al. (2009), werd in 100% van de grondstalen van buitenlopen *Ascaridia* eieren teruggevonden. In een studie uitgevoerd in Italië werden tevens *Capillaria* eieren teruggevonden in de grondstalen (Maurer et al., 2009). In **strooiselstalen**, verzameld in pluimveestallen, worden doorgaans hoge aantallen wormeitjes gedetecteerd maar hoewel het aantal eitjes doorgaans hoger ligt dan in de uitloop, zijn de eitjes minder infectieus. Dit is vermoedelijk de reden waarom er geen relatie kan aangetoond worden tussen strooisel en meststalen (Maurer et al., 2009). Desalniettemin wijst dit onderzoek erop dat de omgeving binnen in de stal, naast de aanwezigheid van een buitenloop, tevens een belangrijke rol speelt in de verspreiding van worminfecties (Bestman et al., 2022).

De **algemene symptomen** van worminfecties bij leghennen zijn eerder vaag en kunnen ook gelinkt worden aan andere gezondheidsproblemen. Daarnaast zijn de worminfecties meestal reeds vrij ernstig vooraleer de eerste tekenen, zoals een slechtere conditie, dof vederkleed, groeivertraging of magerzucht, diarree, darmobstructie of verhoogde mortaliteit optreden. Legdaling, zwakkere eieren en een verhoogde voeropname zijn mogelijk, maar er is geen duidelijke relatie tussen de ernst van de worminfectie en de effecten op productie of economische impact. Het herkennen van de eerste symptomen is onderdeel van de **“SOP monitoring en diagnostiek”**. Vaak worden die eerste symptomen pas waargenomen wanneer de wormbesmetting reeds vrij ver gevorderd is. Daarom is het ook nuttig om bijkomend mestonderzoek en autopsies in te plannen vanaf het begin van een ronde, om een indicatie te hebben van de dynamiek van de worminfectie. Nieuwere technieken die gebaseerd zijn op het

opvolgen van de **immuunrespons** van geïnfecteerde dieren (**in eigeel, bloed of mest**) worden reeds gerapporteerd in de context van wetenschappelijk onderzoek, maar zijn momenteel **nog niet beschikbaar als monitoringstool** voor diergeneeskundig gebruik.

De meest voorkomende worm is de **grote spoelworm** (*Ascaris galli*, Figuur 1) bij legpluimvee. Bij een besmetting met deze worm is het meestal niet nodig om te behandelen, omdat er in de meeste gevallen geen verhoogde uitval wordt waargenomen. In koppels waar er nog andere gezondheidsproblemen zijn, en de dieren een verminderde weerstand hebben, kan de grote spoelworm wél verhoogde uitval met zich meebrengen en dan lijkt een behandeling wel aangewezen (Iepema et al. 2005, Sharma et al., 2019). Daarnaast is de **kleine spoelworm** (*Heterakis gallinarum*, Figuur 1) aan een opmars bezig. Bij legpluimvee Deze is een mogelijke tussengastheer voor de schadelijke *Histomonas*, die blackhead ziekte veroorzaakt. Ontworming is enkel noodzakelijk als er ook *Histomonas* voorkomt in de stal (Iepema et al., 2005).



**Figuur 1: kleine spoelworm in blinde darm (links) en grote spoelworm (rechts).**

**Lintwormen** (Figuur 2) worden steeds vaker waargenomen, en zijn moeilijker te bestrijden dan spoelwormen. Om lintworminfecties te bestrijden is het belangrijk om de stal heel erg goed te reinigen. Het gebruik van ongebluste kalk blijkt effectief te zijn, maar staat niet op de SKAL-lijst en is bijgevolg niet toegelaten om te gebruiken. De Skal inputlijst is een publieke lijst van commerciële middelen die gebruikt mogen worden in de biologische landbouw. De lijst beperkt zich tot nu toe tot meststoffen, bodemverbeteraars, gewasbeschermingsmiddelen en gerelateerde producten, kortweg 'inputs'. Het gebruik van

inputs is toegestaan wanneer andere teeltmaatregelen onvoldoende blijken. Voor gebruik van de middelen op de Skal inputlijst gelden de in Nederland van toepassing zijnde gebruiksvorschriften.

Daarnaast zijn er ook verschillende ontsmettingsmiddelen die kunnen gebruikt worden (zie “SOP preventie insleep en verspreiding”), die wormeieren afdoden, meestal op basis van ammoniumverbindingen (Iepema et al., 2005).



**Figuur 2: lintworm vastgesteld tijdens necropsie in het jejunum van een biologische leghen.**

De **haarworm** (*Capillaria*, Figuur 3) is één van de meest schadelijke wormsoorten, omdat deze beschadigen aan het darmslijmvlies en microbloedingen veroorzaakt. Dit heeft een negatieve impact op de vertering en absorptie van nutriënten waardoor nutritionele tekorten, en in het slechtste geval ook bloedarmoede, kunnen ontstaan bij leghennen. Deze wormen zijn niet waar te nemen met het blote oog, waardoor routinematige monitoring via wormeitellingen bijzonder belangrijk is. Bij een besmetting met haarwormen (EPG > 10) is het aangeraden om onmiddellijk te ontwormen om uitval te voorkomen (Iepema et al., 2005).



Figuur 3: haarworm (Bron: Janssen animal health).

## 1.2. Beheersingsmethodes en preventie

### A. Overzicht huidige expertise en toegepaste praktijken

Er zijn verschillende strategieën om worminfecties te bestrijden. Enerzijds **chemische ontworming** met flubendazole, een curatieve methode. Deze producten behoren tot de groep van de chemische allopathische diergeneesmiddelen, en geven aanleiding tot verstoring van de celfunctie met celnecrose en lyse van de worm tot gevolg. Bovendien zijn ze werkzaam tegen wormeieren, larvale en volwassen nematoden, alsook tegen lintwormen. Deze chemische ontwormingsmiddelen hebben een hoge veiligheidsindex en bijwerkingen zijn gering, hoewel in de praktijk tijdens en kort na de behandeling soms een legdaling wordt vermeld. De mogelijke oorzaak werd nog niet onderzocht, maar necrotisch materiaal van de afgedode wormen die een ontstekingsreactie teweeg brengt behoort tot de hypothesen.

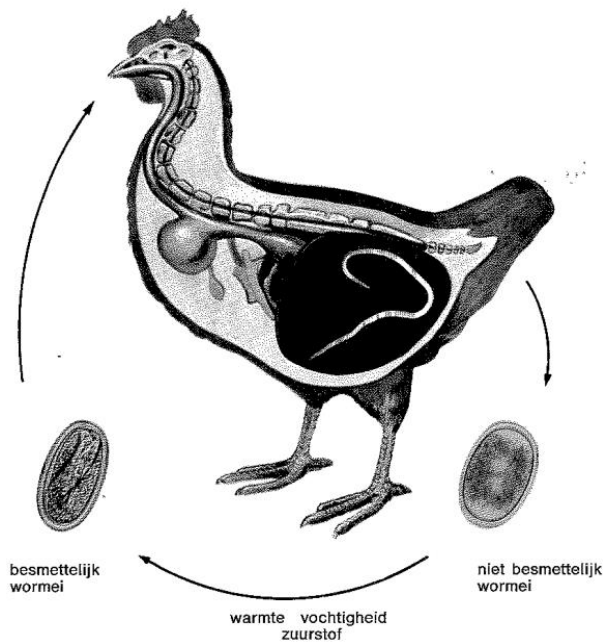
Deze ontwormingsmiddelen zijn beschikbaar om **via het drinkwater of het voeder** toe te dienen. Op de website van Vetcompendium kunnen de verschillende commercieel beschikbare formulaties, met telkens hun eigen toedieningswijze en concentratie, teruggevonden worden onder de categorie benzimidazoles en probenzimidazoles (<https://www.vetcompendium.be/nl/node/3418>). Enerzijds kan er preventief of preventief om de 3 à 6 weken worden ontwormd, en anderzijds kan er om de 6 weken mestonderzoek (al dan niet gekoppeld aan autopsies) uitgevoerd worden en op basis van die resultaten beslist worden of het al dan niet effectief nodig is om te ontwormen (Iepema et al., 2005). Ontwormingsmiddelen moeten met enige voorzichtigheid aangewend worden, omdat ze enerzijds kunnen leiden tot residuen in de eieren, en anderzijds aanleiding kunnen geven tot

resistentie (Iepema et al., 2005). Belangrijk is om ook de productie en algemene conditie van de dieren mee in overweging te nemen, bij het al dan niet inzetten van ontwormingsmiddelen (**SOP behandelingsstrategieën**). Het is dus van belang om het besmettingsniveau routinematig op te volgen via wormei-tellingen in de mest. Uit de focusgroep en gesprekken met actoren uit de sector blijkt dat er momenteel voornamelijk kalendermatig of op basis van autopsies wordt ontwormd, en dat regelmatige opvolging via mestonderzoek geen gangbare praktijk is.

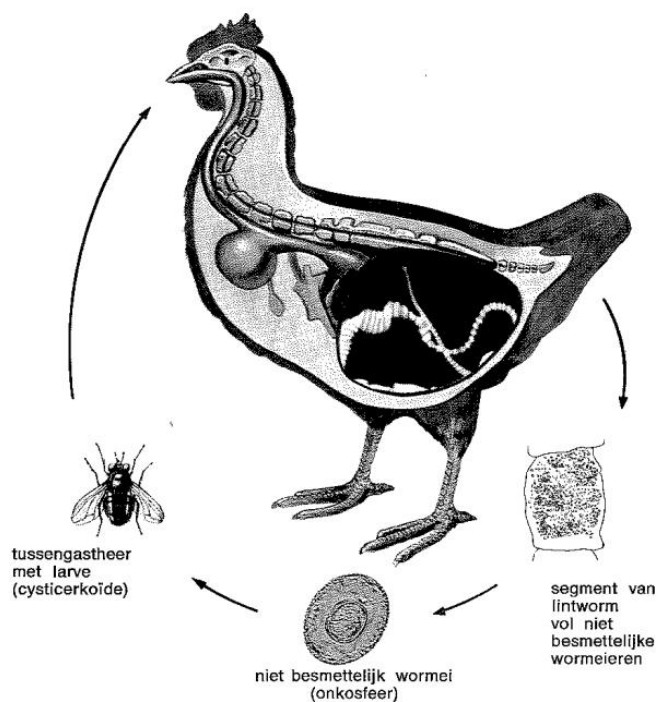
Recent uitgevoerd onderzoek door het Nederlandse Louis Bolk instituut toonde geen verschil in wormdruk aan tussen Nederlandse en Italiaanse tomen, terwijl de Nederlandse tomen gemiddeld 5 keer ontwormd werden met flubendazole vóór de leeftijd van 60 weken, en de Italiaanse tomen helemaal niet ontwormd werden (Bestman et al., 2022). Mogelijk kan het ontbreken van een verschil in het aantal wormeieren teruggevonden in de grond- of meststalen te wijten zijn aan geografische verschillen. In een prevalentiestudie uitgevoerd in België werd de gemiddelde aantal wormeitjes per gram (EPG) opgevolgd in behandelde en niet-behandelde tomen (in niet-kooisystemen), waarbij bleek dat tot op de leeftijd van 46 weken bleek dat de gemiddelde EPG-waarden in behandelde tomen lager lagen dan in niet-behandelde tomen. Echter, vanaf de leeftijdscategorie 46-55 weken bleek dat de gemiddelde EPG-waarden hoger lagen in de behandelde tomen ten opzichte van de niet-behandelde tomen. Na de leeftijd van 60 weken nemen de EPG-waarden af in zowel de behandelde als de onbehandelde groep (Van Meirhaeghe, 2013). Andere studies tonen aan dat dieren die behandeld werden met flubendazole slechts één week (Tarbiat et al., 2016), respectievelijk 2 à 4 weken wormvrij waren (Höglund and Jansson, 2011). Het onderzoek verricht door Tarbiat et al., 2016 pleit voor frequente opvolging en monitoring, en behandeling bij de aanwezigheid van meer dan 200 eitjes per gram.

De keuze van een efficiënte bestrijdingsmethode vereist kennis van de levenscyclus en de prepatente periode van de worm. Wormen met een directe levenscyclus (vb. *Ascaridia*, *Heterakis* en *Capillaria* (Figuur 4)) scheiden wormeieren uit die infectieus worden in de omgeving. Bij wormen met een indirecte cyclus (Figuur 5) is er een tussengastheer nodig om een wormei infectieus te maken. Voorbeelden van dergelijke wormen waarbij een tussengastheer aanwezig moet zijn, zijn de *Raillietina* (vliegen, kevers), *Davainea* (slakjes). *Capillaria* kunnen zich ook voortplanten via een indirecte cyclus, waarbij de regenworm

optreedt als tussengastheer. Een tussengastheer is niet hetzelfde als een transportgastheer, die louter een vervoermiddel is (bijvoorbeeld regenwormen).



**Figuur 4: De rechtstreekse of directe levenscyclus van onder andere *A. galli*, *Heterakis* spp. en *Capillaria* spp. (uit *De wormen van een kip*. Janssen Animal Health, a division of Janssen Pharmaceutica NV.)**



**Figuur 5: De indirecte (onrechtstreekse) levenscyclus van onder andere *Raillietina* spp. (uit *De wormen van een kip*. Janssen Animal Health, a division of Janssen Pharmaceutica NV.)**



De tijd tussen de opname van een infectieus wormei door de kip en het uitscheiden van wormeitjes door diezelfde kip wordt de prepatente periode genoemd. Deze prepatente periode is een belangrijk gegeven voor de bestrijding van worminfecties en bepaalt wanneer er opnieuw behandeld moet worden. Belangrijk om mee te nemen is dat ontworming pas efficiënt is als deze binnen de prepatente periode wordt herhaald, om te verhinderen dat de levenscyclus zich kan vervolledigen. De lengte van deze prepatente periode is afhankelijk van het type worm (Tabel 1).

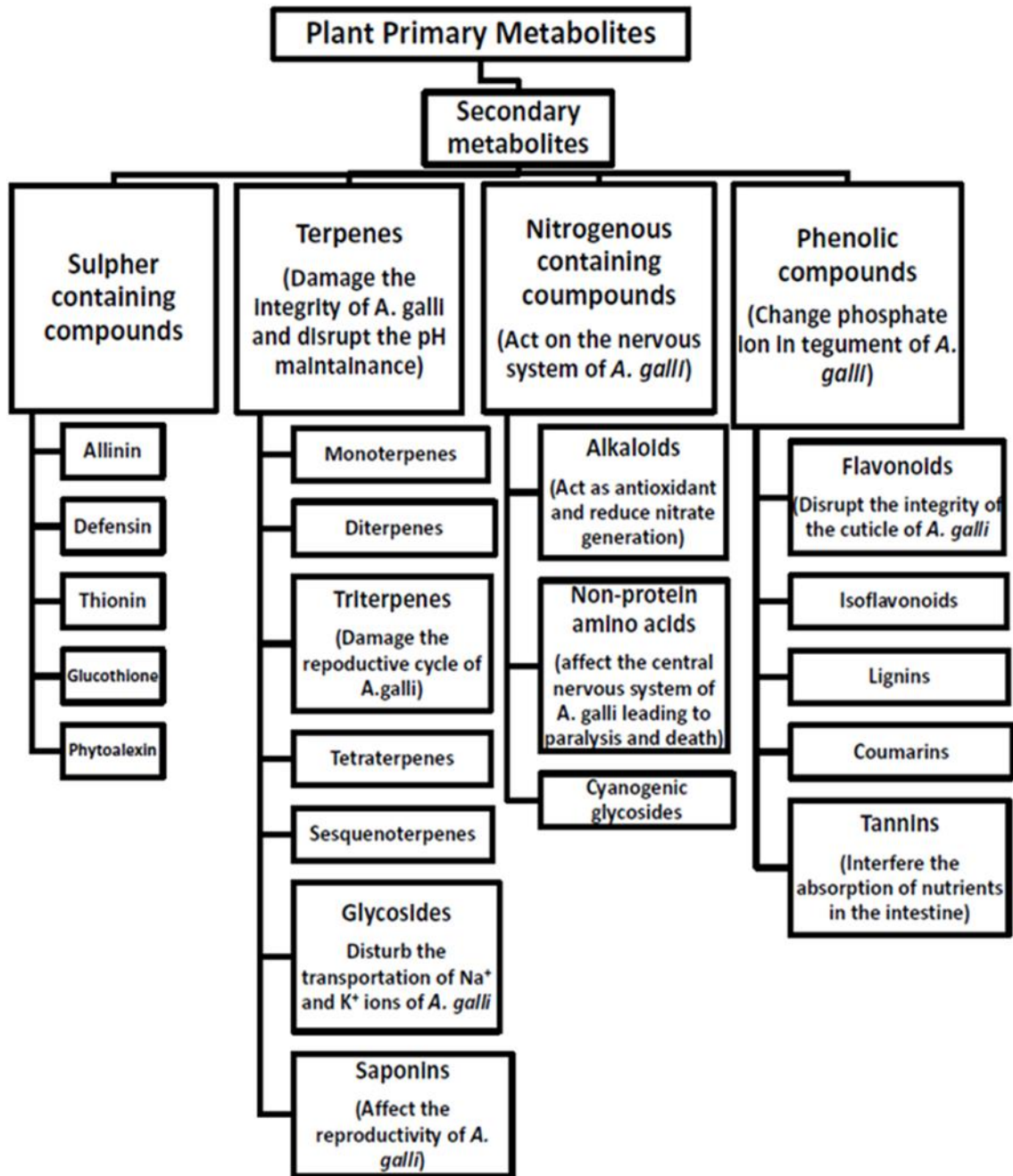
**Tabel 1: Overzicht van meest voorkomende types wormen in pluimvee, en specificaties omtrent voorkomen, afmetingen, levenscyclus en schadelijkheid.**

Wormsoort	Grote spoelworm	Kleine spoelworm	Haarwormen	Grote lintworm
Latijnse naam	<i>Ascaridia galli</i>	<i>Heterakis gallinarum</i>	<i>Capillaria</i> sp.	<i>Raillietina</i> sp.
Volwassen worm komt voor in	Dunne darm	Blindedarm	Hele darmstelsel	Dunne darm
Afmetingen wormeitje (µm)	73 tot 92 (lengte) 45 tot 57 (breedte)	65 tot 80 (lengte) 35 tot 46 (breedte)	60 (lengte) 25 (breedte)	25 tot 50 (bolvormig)
Lengte volwassen worm (mm)	72 tot 116 (♀) 51 tot 76 (♂)	10 tot 15 (♀) 7 tot 13 (♂)	27 tot 80 (♀) 6 tot 35 (♂)	90 tot 250 (tweeslachtig)
Levenscyclus	Direct	Direct	Direct of indirect	Indirect
Tussengastheer	Geen	Geen	Geen of regenworm	Kever, huisvlieg en mier
Transportgastheer*	Regenworm	Regenworm, huisvlieg, pissebed	Regenworm	/
Prepatente periode (dagen)	28 tot 56	21 tot 30	20 tot 28	14 tot 21
Schadelijkheid	Weinig schadelijk (legdaling, gewichtsverlies, mogelijk darmverstopping bij zware besmetting)	Weinig schadelijk maar speelt rol bij overdracht van histomoniasis**	Zeer schadelijk (groeivertraging, gewichtsverlies, daling uitkomstpercentage, legdaling, bloederige diarree en bloedarmoede)	Weinig tot zeer schadelijk (groeivertraging, gewichtsverlies, legdaling)

Bron: brochure [Wormbesmettingen bij leghennen in niet-kooi huisvesting \(brochure\\_wormbesmetting\\_leghennen\\_resultaten\\_demoproject.pdf \(dgz.be\)\)](#)

Anderzijds is het ook mogelijk om preventieve en/of **alternatieve maatregelen** in te zetten om worminfecties onder controle te houden. Het principe steunt tevens op het voorkomen van het vervolledigen van de levenscyclus. Het inzetten van **vaccinatie** met geïnactiveerde wormeieren is op dit moment nog niet uitvoerbaar in de praktijk, maar heeft in andere diersoorten wel al zijn potentieel bewezen. **Fytogene producten** worden ook als alternatieve maatregelen beschouwd om worminfecties te bestrijden. Deze producten zijn geregistreerd als aanvullende diervoeders, en behoren niet tot de categorie diergeneesmiddelen. Omwille van die reden moet voor dergelijke producten geen werkzaamheid aangetoond worden, en mag er dus ook geen werkzaamheid als ontwormingsmiddel geclaimd worden. Een aantal voorbeelden van dergelijke producten zijn Ascarom® (Biodevas), Vermistop® (Trouw Nutrition), Herb all para x® (lifecyclenutrition).

Fytogene producten sluiten wel perfect aan bij **visie van biologische productie** en de doelstelling van dit project, nl. worminfecties onder controle houden zonder in te boeten op de technische resultaten, en het aantal chemische ontwormingen reduceren. Deze fytogene producten zijn gebaseerd op plantenextracten, en kunnen een remmende werking hebben. De werkzame bestanddelen zijn de secundaire metabolieten van de planten die volgens volgende categorieën worden ingedeeld: 1) zwavelhoudende componenten, 2) terpenen, 3) stikstofhoudende componenten, en 4) fenolische componenten. Iedere categorie bevat een aantal subcategorieën met een aantal interessante componenten (Figuur 6). Algemeen werken deze secundaire plantmetabolieten door de beschikbare nutriënten voor de wormen te vervangen, schade aan te brengen aan het externe membraan, de vruchtbaarheid te verstoren, ontwikkeling te vertragen of verhinderen, of schade aan te brengen aan de musculatuur, waardoor de wormen als het ware verlamd worden, en gemakkelijker uitgescheiden kunnen worden.



Figuur 6: Overzicht secundaire plantmetabolieten met een mogelijke anthelmintische werking (Zaman et al., 2020).

**Tabel 2: Evaluatie van in vitro anthelmintic effecten van secundaire plantmetabolieten tegen spiegelwormen (Zaman et al., 2020).**

Plant	Secondary metabolites	No. of worms/ eggs used	Conditions	Dose	Exposure Time	Efficacy	Reference
<i>Citrus limon</i>	Terpenes	25 worms	37 ± 1°C	50 mg/ml (Ethanol extract)	7 h	87.5%	Abdelqader <i>et al.</i> (2012)
<i>Zingiber officinale</i>	Phenols and terpenes	10 worms	37 ± 1°C	100 mg of ginger/ml RPMI 160 medium (Methanol extract)	48 h	60%	Bazh and El- Bahy (2013)
<i>Ocimum sanctum</i>	Tannins, flavonoids, glycosides, terpenes and saponins	2 worms	Not mentioned	200 mg/ml (Crude methanolic extract)	4 h	100%	Sujith <i>et al.</i> (2014)
<i>Momordica charantia</i>	Not mentioned	8 worms	38°C	3% (Aqueous extract)	12 h	75%	Shahadat <i>et al.</i> (2008)
<i>Polygonum Hydropiper</i>	Not mentioned	24 eggs	Room temperature with aeration and moisture provision further maintained by adding PBS	4% (Aqueous extract)	20 days	83.33%	Islam <i>et al.</i> (2008)
		28 eggs	Room temperature with air and moisture provision further maintained by adding PBS	4% (Ethanol extract)		78.57%	
		20 eggs	Room temperature with aeration and moisture provision further maintained by adding PBS	4% (Methanolic extract)		80%	
<i>Swietenia macrophylla</i>	Alkaloids, Glycosides	21 eggs	Room temperature with air and moisture provision	4% (Aqueous extract)	20 days	66.67	Islam <i>et al.</i> (2008)
		19 eggs	Room temperature with air and moisture provision	4% (Ethanol extract)		68.42	
		27 eggs	Room temperature with air and moisture provision	4% (Methanolic extract)		66.67%	
<i>Morinda Citrifolia</i>	Saponins, Alkaloids, Terpenoids	10 worms	37 ± 1°C	26.96 mg/ml Aqueous & 66.72 mg/ml (Ethanol extract)	96 h	50% & 76.67%	Brito <i>et al.</i> (2009)
<i>Thespesia Lampas</i>	Alkaloids, Glycosides	6 worms	Not mentioned	50 mg/ml (Aqueous extract)	33 ± 0.98 min	33 ± 0.98%	Kosalge and Fursule (2009)
<i>Sesbenia grandiflora</i>	Not mentioned	10 worms	Enriched phosphate buffer saline with pH 7.2	70 mg/ml (Aqueous extract)	36 h	90%	Karumari <i>et al.</i> (2014)

Plant	Secondary metabolites	No. of worms/ eggs used	Conditions	Dose	Exposure Time	Efficacy	Reference
<i>Murraya koenigii</i>	Tannins, flavonoids, glycosides, diterpenes and phenols	2 worms	Not mentioned	200 mg/ml (Not mentioned)	2 h	100%	Sujith <i>et al.</i> (2018)
<i>Cassia occidentalis</i>	Alkaloids, flavonoids and glycosides	6 worms	Goodwin's solution 39°C	24 mg/ml (Methanolic extract)	48 h	83.3%	Kateregga <i>et al.</i> (2014)
<i>Acanthus ilicifolius</i>	Tannins, alkaloids and steroids	Not mentioned	Not mentioned	25 mg/ml (Ethanol extract)	1 h 15 min	100%	Husori <i>et al.</i> (2018)
<i>Acacia oxyphylla</i>	Not mentioned	Not mentioned	37 ± 1°C With PBS	20 mg/ml (Ethanol extract)	32 h	100%	Lalchandama <i>et al.</i> (2009)
<i>Securidacabongepedunculata</i>	Tannins	5 worms	Not mentioned	50 mg/ml (Aqueous extract)	24 h	100%	Konaté <i>et al.</i> (2016)
<i>Achillea wilhelmsii</i>	Saponins	2 worms	Not mentioned	40 mg/ml (Methanolic extract)	28 min	132%	Ali <i>et al.</i> (2011)
<i>Teucrium stocksianum</i>	Saponins	2 worms	Not mentioned	40 mg/ml (Methanolic extract)	27 min	137%	Ali <i>et al.</i> (2011)
<i>Alium sativum</i>	Allicin	Not mentioned	Not mentioned	6% oil (Ether extract)	6 h	100%	Kavindra and Shalini (2000)
<i>Cleome viscosa</i>	Not mentioned	6 worms	Not mentioned	100 mg/ml (Alcoholic extract)	2 h	100%	Mali <i>et al.</i> (2007)
<i>Carica papaya</i>	Alkaloids, saponins and glycosides	25 worms	Phosphate buffer saline	100 mg/ml (aqueous extract)	3 h	92%	Alam <i>et al.</i> (2014)
<i>Mentha longifolia</i>	Not mentioned	20 worms	37 ± 1°C	50 mg/ml (Crude Hydroalcoholic extract)	6 h	83%	Ahmad, <i>et al.</i> (2013)
<i>Cassia angustifolia</i>	Tannins	6 worms	Not mentioned	100 mg/ml (Alcoholic extract)	30 min	27.55 ± 1.223	Anbu <i>et al.</i> (2015)
<i>Curanga fel-terrae</i>	Alkaloids, Glycosides, Flavonoids and Terpenoids	3 worms	Room temperature	300 mg/ml (Ethanol extract)	7 h	6.93 ± 0.57	Patilaya, <i>et al.</i> (2017)
<i>Aloe secundiflora</i>	Glycosides, Phenolic compound	Not mentioned	26–27°C	50 mg/ml (Hexane extract)	Not mentioned	100%	Kaingu <i>et al.</i> (2013)

**Tabel 3: In vivo anthelmintic effecten van secundaire plantmetabolieten op tegen speelwormen (Zaman et al., 2020).**

Plant	Secondary metabolite	Infection type	Dose	No. of birds	Exposure time	Test	Efficacy	Reference
<i>Citrus limon</i>	Terpenes	(AI) 250 Emb <i>A. galli</i> eggs/bird	1200 mg/kg BW (ethanolic extract)	30 birds (chicken)	FEC 14 days PT, TWC at 8 <sup>th</sup> week of age	FEC & TWC	68.4%	Abdelqader <i>et al.</i> (2012)
<i>Zingiber officinale</i>	Mono-terpenes	(AI) 250 Emb <i>A. galli</i> eggs/bird	100 mg (methanol extract)	20 birds (chicken)	48 h post treatment	FEC	58.3 ± 1.7%	Bazh and El- Bahy (2013)
<i>Azadirachta indica</i>	Alkaloids, tannins, flavonoids, phenols, glycol and terpenes	(AI) 2000 <i>A. galli</i> eggs/bird	20 ml/kg (ethanolic extract)	6 birds (broilers)	42 days	FEC	97.7%	Feroza <i>et al.</i> (2017)
<i>Carica papaya</i>	Not mentioned	2000 <i>A. galli</i> eggs/bird	20 ml/kg (ethanolic extract)	6 birds (Broiler chicken)	42 days	FEC	99.5%	Feroza <i>et al.</i> (2017)
<i>Momordica charantia</i>	Not mentioned	NI bird with <i>A. galli</i>	3% (aqueous extract)	20 birds (chicken)	21 days	TWC		Shahadat <i>et al.</i> (2008)
<i>Morinda citrifolia</i>	Saponins, Alkaloids and Terpenoids	NI birds with <i>A. galli</i>	66.72 mg/ml (ethanolic extract)	6 birds (laying hens)	5th day post treatment	TWC	67%	Brito <i>et al.</i> (2009)
<i>Tephrosia vogelli</i>	Glycosides & tannins	AI birds with <i>A. galli</i>	14.3% w/w (aqueous extract)	7 birds (indigenous chicken)	14 <sup>th</sup> day post treatment	FEC & TWC	77.4%	Siamba <i>et al.</i> (2007)
<i>Vernonia Amygdalina</i>	Glycosides tannins and sesquiterpenes	AI birds with <i>A. galli</i>	11.4% w/w (aqueous extract)	7 birds (indigenous chicken)	14 <sup>th</sup> day post treatment	FEC & TWC	76.9%	Siamba <i>et al.</i> (2007)
<i>Anasus comosus</i> 100%	Not mentioned Kumar <i>et al.</i> (2016)	AI birds with <i>A. galli</i>	1 g/kg feed/day (Not mentioned)	Not	mentioned	28 <sup>th</sup> day post	exposure	FEC & TWC
<i>Datura metel</i>	Not mentioned	NI <i>A. galli</i> birds	300 mg/kg BW (aqueous extract) for 7 days	6 pigeons	21 <sup>st</sup> day post exposure	TWC and TWC	83.34%	Shlash and Hasan (2017)

Binnen de groep van de terpenen, zijn de glycosides en de saponines de meest interessante metabolieten. Glycosides verstoren het transport van natrium- en kalium-ionen en zijn daarom toxisch voor *A. galli* (Chanda and Ramachandra. 2019). Saponines beïnvloeden de reproductiviteit van *A. galli*. Tot de phenolische componenten behoren onder andere de tannines, die interfereren met de nutriëntenabsorptie (Simeonidou et al., 2018), en de flavonoïden, die de epidermis van de worm beschadigen. De stikstofhoudende componenten kunnen inwerken op het zenuwstelsel van de worm door de opname van glucose te verhinderen (alkaloïden) of door interferentie in de eiwitsynthese (NPPA), wat leidt tot verlamming van de wormen. De effectiviteit van een aantal van deze metabolieten werd in vitro (in labo-omstandigheden) of in vivo (in levende kippen) getest; een overzicht wordt weergegeven in Tabel 2 en Tabel 3.

Hoewel het potentieel van deze plantenmetabolieten veelbelovend lijkt, zijn er ook een aantal beperkingen aan verbonden. Enerzijds kunnen deze plantenmetabolieten aangeboden worden door bepaalde planten aan te brengen in de buitenloop (zie **SOP "Preventie insleep en verspreiding"**), maar dan is er geen controle omtrent de opname van deze planten door de dieren. Anderzijds kunnen deze metabolieten verwerkt worden in voederadditieven, maar ook daar zijn een aantal uitdagingen:

- 1) standaardisatie van actieve componenten: geografische locatie, seizoen, specifiek species, oogsttijd en de specifieke plantenonderdelen die geoogst en gebruikt worden hebben een invloed
- 2) extractietechniek om de planten te verwerken heeft een invloed
- 3) planten kunnen ook toxines bevatten
- 4) onderzoek naar residuen in eieren en vlees belangrijk

**Preventieve** maatregelen omvatten 1) **beheer van de uitloop** ter preventie van insleep en verspreiding, 2) **gezondheidsbevordering van leghennen**, en 3) het regelmatig **verwijderen** van het **strooisel**.

Eerder in dit rapport werd reeds aangehaald dat de aanwezigheid van een uitloop een effect heeft op de prevalentie van worminfecties, waarbij voornamelijk in de zone rondom de stal wormeieren worden teruggevonden in grondstalen. Eieren van *A. galli* en *H. gallinarum* worden teruggevonden tot op een diepte van 5 cm in de bodem. Wanneer de grond wordt omgeploegd, komen de eieren terecht in een diepere grondlaag en kunnen deze tot 2 à 3 jaar

overleven, omdat deze dan beschermd zijn tegen weerslementen. Het is namelijk zo dat wormeieren afsterven door vorst (-12°C), uitdroging, hitte of UV-straling. Het kan interessant zijn om in deze zone de grond tot op 10 cm diepte te gaan afgraven en te vervangen door een materiaal dat makkelijk vervangen kan worden zoals bijvoorbeeld houtchips of strooisel. Maurer et al. (2020) heeft aangetoond dat *Ascaridia* eieren sneller verdwijnen van steenslag en houtchips dan van grond.

Wormeieren ontwikkelen zich sneller in een vochtige en warme omgeving, vandaar dat het van belang is om modder en plassen in de uitloop te vermijden. In het overige deel van de uitloop, die verder het stalgebouw gelegen is, is de contaminatie lager omwille van de lagere dichtheid aan leghennen in dit deel. Dit toont aan dat het belangrijk is om de buitenloop zodanig in te richten dat de leghennen zich maximaal verspreiden over de buitenloop. **Maaien** is een belangrijk onderdeel: door het gras of andere begroeiing kort te houden, wordt de buitenloop aantrekkelijker voor de leghennen en worden tussengastheren (slakken) geweerd. Het toepassen van maaipatronen die cirkelvormig of lijnvormig zijn kunnen een hulp zijn om de omloop optimaal te benutten. Lang gras vormt ook een gunstig klimaat voor de ontwikkeling van wormeieren; vocht en warmte zal blijven hangen tussen de begroeiing en op die manier ontstaat een microklimaat dat de ontwikkeling van wormeieren stimuleert. Het kort houden van begroeiing is dus een belangrijke preventieve maatregel die de wormdruk kan verlagen. **Omweiden** heeft weinig impact, aangezien wormeieren tot 3 jaar kunnen overleven, maar kan wel voordelen bieden om vegetatie, beschadigd door de kippen, te laten herstellen. Een kaalgevreten uitloop is niet aantrekkelijk voor leghennen, en zal ook toelaten dat er meer plassen en modderpoelen kunnen ontstaan. Het aanbrengen van **bepanting** die veel water absorbeert kan hier soelaas bieden. Het **kalken** van de buitenloop of het aanbrengen van kalk in de stal, droogt de omgeving sterk uit, wat de ontwikkeling van wormeitjes tevens tegengaat. Uit gesprekken met bio-leghennhouders blijkt ook dat maaien en kalken haalbare en vaak toegepaste methoden zijn, omweiden is niet altijd mogelijk omdat de ruimte niet steeds beschikbaar is. Wormeieren zijn meer infectieus in de uitloop hoewel het strooisel in de stal meer gecontamineerd is (1 ei/gr grond versus 400eieren/g strooisel). Dit toont aan dat het regelmatig verwijderen van het strooisel in de stal tevens een belangrijke preventieve maatregel is om de verspreiding van worminfecties tegen te gaan. In de **“SOP preventie insleep en verspreiding”** kunnen tips & tricks gevonden worden om bovenstaande theorie in praktijk om te zetten. Het opzetten van wormvrije leghennen is tevens een



belangrijke preventieve maatregel om ervoor te zorgen dat de stalomgeving zo weinig mogelijk gecontamineerd wordt.

In de *“SOP preventie insleep en verspreiding”* wordt ook verwezen naar **gezondheidsbevordering van leghennen**. Het is namelijk zo dat gezonde leghennen met een goed functionerend immuunsysteem beter in staat zijn om worminfecties het hoofd te bieden. Een robuuste leghe kan enerzijds verkregen worden door de afweer te optimaliseren, maar is anderzijds ook mogelijk door genetische selectie. Vergelijking van oude kippenrassen met moderne kippenrassen, zoals Lohmann brown classic vs. Danish Landrace, toont aan dat moderne hybriden reeds een lagere vatbaarheid voor worminfecties vertonen. Andere studies tonen een erfelijkheidsfactor van 0,55 en 0,56 aan, wat erop wijst dat er mogelijkheden zijn om genetisch te selecteren naar weerbaarheid tegen worminfecties (Gauly et al., 2007; Wongrak et al., 2015; Permin & Ranvig et al., 2001).

#### **B. Knelpunten en uitdagingen voor de toekomst**

Worminfecties in de biologische leghennenhouderij zijn zeer prevalent maar de nieuwe Europese wetgeving heeft de mogelijkheden tot toepassen van chemische ontwormingsmiddelen nog verder gereduceerd. Gezien de grote economische gevolgen van een chemische ontworming, zal dit minder snel worden toegepast. Dit past perfect binnen de visie van de biologische productie, maar er is wel nood aan preventieve en alternatieve methoden. Hoewel preventieve methoden goed in kaart gebracht zijn, is er nog nood aan **bijkomend onderzoek naar alternatieven**. Het is wel reeds duidelijk dat alternatieve wormbestrijdingsmiddelen niet in staat zijn om een wormbesmetting volledig terug te dringen, maar wel kunnen bijdragen tot deze op een aanvaardbaar niveau te houden. Dit betekent zonder dat technische prestaties, dierenwelzijn of diergezondheid in het gedrang komt. Het verder onderzoeken van de mogelijkheid tot het toepassen van **vaccinatie** tijdens de opfok om de weerstand te verhogen biedt ook opportuniteiten. Bij het ontwikkelen van een vaccin zijn echter een aantal knelpunten. Enerzijds is het **niet evident** om een immuunrespons op te wekken bij de gastheer gericht tegen een vrij grote parasiet zoals wormen. Anderzijds is het ontwikkelen van een vaccin een **duur en tijdrovend proces**, waardoor een vaccin nog niet onmiddellijk beschikbaar zal zijn. Daarnaast moet een vaccin tevens goedkoop zijn om succesvol geïncorporeerd te worden in de veehouderij, wat de moeilijkheidsgraad nog verhoogd.

Het staat buiten kijf, dat wanneer dierenwelzijn of diergezondheid in het gedrang komt chemische ontworming nog steeds mogelijk moet blijven aangezien alternatieve producten niet volstaan om een ernstige infectie terug te dringen. Omwille van de negatieve economische gevolgen is het belangrijk om weloverwogen over te gaan tot chemische ontworming. Tot op heden is er nog weinig duidelijkheid over wat **goede drempelwaarden** zijn op vlak van EPG of wormtellingen om zich op te baseren om al dan niet over te gaan tot ontworming. Momenteel wordt reeds geïnvesteerd in de ontwikkeling van nieuwe niet-invasieve diagnostische methoden om de monitoring van worminfecties te verbeteren. Op dit moment is het tellen van wormen na autopsie nog steeds de **gouden standaard** om een goed beeld te krijgen van een wormbesmetting, maar hiervoor moeten voldoende dieren bemonsterd worden. Dit brengt een economisch verlies met zich mee, waardoor vandaag vaker wordt overgegaan tot wormei-tellingen. Nadelen van deze laatste techniek zijn enerzijds de **grote variatie op bedrijven en tussen bedrijven**, maar ook het ontbreken van een duidelijke relatie tot de effectieve wormdruk. Momenteel is een goede monitoring van worminfecties op bedrijven geen standaardpraktijk, hoewel dit wel heel wat opportuniteiten met zich meebrengt. Informatie over de infectiegraad, een plotse stijging in het aantal wormeieren en het aanwezige wormtype vormen belangrijke onderdelen van de beslissingsboom omtrent behandeling.

In de **niet-biologische leghennenindustrie** wordt er doorgaans chemisch ontwormd aan de hand van **intensieve schema's**. Er is slechts één chemisch ontwormingsmiddel geregistreerd voor gebruik in België, waardoor er rekening moet gehouden worden met het risico op ontstaan van **resistentie**. Verder onderzoek naar nieuwe ontwormingsmiddelen kan hiertoe zeker bijdragen, maar **spill-over van de kennis** verzameld in dit project kan tevens bijdragen tot een minder intensieve toepassing van ontwormingsmiddelen.

Uit dit project blijkt dat er nog een aantal vragen niet beantwoord konden worden en omwille van die reden werd een vervolgproject **Altbioleg** uitgewerkt. Daarin worden enerzijds alternatieve producten getest, en anderzijds wordt op zoek gegaan naar de relatie tussen productie, diergezondheid en niveau van wormbesmetting. De **SOP's** uitgewerkt in het het project Prebebioleg worden ook in dit project **toegepast**, en waar mogelijk **verder geoptimaliseerd**.

## 2. Standard operating procedures (WP2)

**ILVO**

Instituut voor Landbouw-,  
Visserij- en Voedingsonderzoek



# Monitoring van wormbesmettingen bij biologische leghennen

STANDARD OPERATING PROCEDURE

30/4/2022

Auteurs: ILVO & Bioforum

Versie: 3



## Doel en omvang

Het doel van deze standard operating procedure is om de monitoring en diagnostiek van worminfecties toe te lichten. De eerste signalen die kunnen waargenomen worden in de toom, alsook de verschillende diagnostische methoden en de interpretatie van de resultaten worden toegelicht in deze SOP. Monitoring is het gedurende de hele ronde opvolgen van de wormdruk in een toom, en laat toe om bepaalde evoluties zoals een plotse toename tijdig op te sporen.

## Achtergrond

Een goede monitoring van de wormdruk is belangrijk om de verdere verspreiding van de worminfecties onder controle te houden, en is een belangrijk element binnen de beslissingstool behandelingsstrategieën.

De diagnostische methoden die kunnen hiervoor kunnen ingezet worden zijn autopsie en mestonderzoek. Bij deze laatste wordt de EPG waarde bepaald. EPG is de afkorting van 'eitjes per gram', dit is het aantal wormeitjes dat het labo bij microscopisch onderzoek telt in één gram mest.

De meest voorkomende wormen zijn de grote spoelworm (*Ascaridia spp.*) en de kleine spoelworm (*Heterakis spp.*). In minder mate komen de haarworm (*Capillaria spp.*) en lintworm (*Raillietina spp.*) voor. Aan de hand van mestonderzoek of autopsie kan er informatie verzameld worden over het type wormen er aanwezig zijn, en in welke hoeveelheid.

Nieuwe diagnostische methoden omvatten het bepalen van de immunrespons van een geïnfecteerd dier via het bepalen van antilichamen gericht tegen de wormen in bloed, eigeel of mest. Deze methoden zijn echter nog in ontwikkeling.

## Gerelateerde documenten en bronnen

Bijlage 1: *Ascaridia galli* (volwassen worm)

Bijlage 2: *Heterakis gallinarum* (ter hoogte van blinde darm)

Bijlage 3: *Heterakis spp.* en *Ascaridia spp.* (worm en wormei)

Bijlage 4: Spijsverteringsstelsel leghen

Bijlage 5: Lokalisatie belangrijke wormen in pluimvee

## Lijst van afkortingen

EPG: eitjes per gram

## 1. Eerste signalen

Dieren getroffen door worminfecties kunnen zich anders gedragen of er anders uitzien. Het is belangrijk om alert te zijn voor deze wijzigingen:

Mogelijke veranderingen:

- Bleke kamkleur
- Dalend lichaamsgewicht, magerzucht
- Verminderde conditie huid en verenkleed
- Slechtere prestaties
- Minder actieve dieren → “starende” stilzittende dieren

Voordeel:

- Onderdeel van dagelijkse inspectie

Nadeel:

- Vaak pas waargenomen als de besmetting al verder gevorderd is

## 2. Monitoring en diagnostiek

Er zijn verschillende diagnostische methoden beschikbaar om worminfecties te monitoren. De combinatie van mestonderzoek en autopsie leveren het meeste informatie op.

A. Mestonderzoek

- **Kwantitatief** → welke wormen?

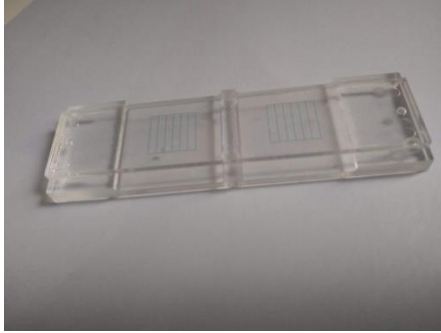
**Identificatie** van de aanwezige type wormen op basis van de morfologie van de eieren aan de hand van microscopisch onderzoek. Voor lintwormen wordt enkel een kwantitatief onderzoek gedaan, waarbij op zoek wordt gegaan naar proglottiden.

- **Kwalitatief** → ernst besmetting

Via **Mc Master methode**: hiertoe wordt een hoeveelheid mest afgewogen in het labo en opgelost in een zoutoplossing met een bepaalde dichtheid (= flotatiesoplossing).

De flotatieoplossing zorgt ervoor dat de eitjes gaan drijven, en na zeving wordt een hoeveelheid vloeistof in een telkamer gebracht. De eitjes worden **microscopisch geteld** en het aantal wormeitjes per gram wordt vervolgens berekend.

Er wordt een **onderscheid** gemaakt tussen **ascaridia (spoolworm)** en **capillaria (haarworm) eieren**.



*Figuur 7: telkamer Mc Mastermethode*

### B. Autopsie

Bij voorkeur op **levende dieren**, omdat de autopsie op reeds **gestorven dieren minder informatief** is. De grote spoelworm zal nog kunnen vastgesteld worden, maar de kleine spoelworm is reeds kort na de dood al minder goed detecteerbaar.

Selectie van een **aantal gemiddelde dieren**, zwakkere dieren zullen sowieso vatbaarder zijn voor worminfecties en geven geen indicatief beeld voor de wormdruk in de toom.

In geval van verhoogde uitval of gezondheidsproblemen is het wel beter om verzwakte of zieke dieren te selecteren, om vast te stellen of er verschillende problemen zijn.

Het volgen van een vast autopsieprotocol is belangrijk. Zie bijlage 3 voor de anatomie van het spijsverteringsstelsel van de kip en bijlage 4 voor lokalisatie van de belangrijke wormen bij legkippen.

### C. Frequentie staalname

Stalen verzamelen om de 4 à 6 weken. Deze frequentie is belangrijk om de dynamiek van de worminfectie op te volgen en bijgevolg om de correcte behandelingswijze te bepalen.

Positieve EPG's worden reeds op jong leeftijd (20-tal weken) waargenomen, het is dus belangrijk om reeds vanaf begin goed op te volgen.

Hoe stalen verzamelen? Zie staalnameprotocol EPG bepaling

### D. Voor en nadelen

Op dit moment blijft autopsie de gouden standaard, omdat EPG resultaten niet altijd goed correleren met de effectieve wormdruk in het dier.

+	-
<b>Autopsie van leghennen met wormtelling</b>	
Zeer goede methode voor Ascaridia, Heterakis en Cestoden.	Geen goede methode voor Capillaria (te klein)
Je kan onderscheid maken tussen de soorten wormen	Je moet dieren euthanaseren
Snel en goedkoop	Gevoeligheid laag bij lichte besmettingen
Uitsluiten andere infecties, beoordelen algemene gezondheidstoestand	
<b>Eitelling in de mest</b>	
Je moet geen dieren op euthanaseren	Gespecialiseerd labo nodig
Onderscheid mogelijk tussen de soorten (ascaridia vs. capillaria eieren)	Kostprijs/snelheid (trager en duurder dan autopsie)
Geeft een waarde waarmee je de infectiedruk kan bepalen op een bedrijf	Gevoeligheid laag bij lichte besmettingen (bloedonderzoek nog gevoeliger)
	Enkel volwassen wormen leggen eitjes

#### E. Interpretatie resultaten

Wat betekent een **negatief EPG resultaat**?

1. Er zijn geen wormen
2. Meststaal niet correct genomen of bewaard?
  - betrouwbaarheid resultaat in vraag stellen
  - bij twijfel opnieuw stalen insturen of autopsie ter bevestiging
3. Wormen bevinden zich in de prepatente periode
  - produceren nog geen eitjes → BELANG COMBI AUTOPSIE!!
4. Goede weerstand
  - ontwikkeling van wormen of productie van eitjes worden verhinderd

#### **Wat betekent een Positief EPG resultaat?**

EPG waarde is niet altijd representatief voor ernst infectie, grote variatie mogelijk. Vandaar dat regelmatige opvolging meer informatie geeft dan één enkele staalname.

Van waar komt deze variatie?

- 1) Enkel volwassen wormen produceren eitjes
- 2) Fysiologische factoren van de GH beïnvloedt productie van wormeitjes
- 3) Waterige mest kan een verdunning veroorzaken
- 4) Besmettingsgraad omgeving bepaald hoeveel wormeitjes geproduceerd worden

### 3. Procedure stalname EPG bepaling

- Wegwerphandschoenen
- Ziplock zakjes of mestpotjes



- Etiketten waarop beslagnummer, datum stalname en afdeling (indien meerdere) vermeld staan.
- Koelkast (0-8°C) voor bewaring stalen
- Afspreken omtrent ophaling meststalen of zelf binnenbrengen in labo

#### 4. Methode stalname

- Een goede stalname betekent:
  - **Neem voldoende mest**
    - Minstens 30 hoopjes per afdeling
    - Per hoopje minstens 5 gram
  - **Neem enkel verse mest.** In niet-verse mest drogen de wormeitjes uit (soort ineenkrimpen) waardoor ze moeilijker te herkennen zijn onder de microscoop.
  - **Neem zowel gewone mest als blindedarmmest.** De grote spoelworm (*Ascaridia*) leeft bijvoorbeeld in de dunne darm (en de eitjes zijn dus terug te vinden in de gewone mest). De kleine spoelworm (*Heterakis*) leeft in de blinde darm, de eitjes ervan zitten daarom in de blindedarmmest. Blindedarmmest is platter en heeft geen wit (urine) beleg.
  - **Lintwormen:** 60 hoopjes gewone mest
  - Neem de mesthoopjes **verspreid over de volledige stal/afdeling.**
  - **Zorg dat er geen strooisel in het meststaal terecht komt.** Strooisel veroorzaakt een verdunning van het meststaal en mogelijks contaminatie.
- **Bewaar** de stalen koel gedurende **maximum 48 uur (0 tot 8°C)** in afwachting van ophaling door dierenarts of breng deze zelf binnen in het labo. Bewaar de meststalen **nooit in de diepvries**, dit kan de wormeitjes beschadigen waardoor ze moeilijker te herkennen zijn bij microscopisch onderzoek in het labo.



## 5. Infofiche

### "Eerste signalen"



### Monitoring en diagnostiek

#### Wanneer?

- Na "Eerste signalen"
- Preventief vanaf start ronde

#### Hoe?



#### Voorbereiding

1. Mestoprijkelingen nemen
2. Dierbescherming halen
3. Handschoenen aantrekken

#### Uitvoering



#### Verwerking

Beveilig op 4°C tot afsluiting

#### Frequentie?

- Om de 4 à 6 weken
- Frequenter indien vereist

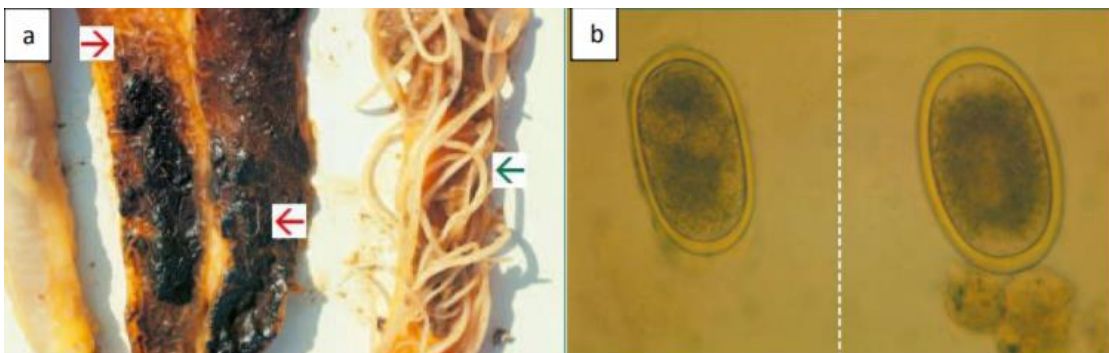


- ✓ Levende dieren
- In dode dieren moeilijker kleine spoelworm vast te stellen.*
- ✓ Gemiddelde dieren (5 à 10-tal)
- ✓ Vaste werkwijze

Bijlage 1: *Ascaridia galli* (darm met volwassen wormen)



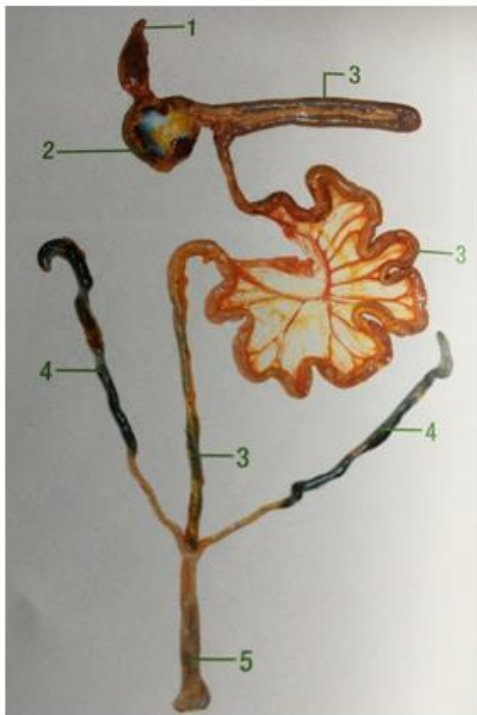
Bijlage 2: *Heterakis gallinarum* (ter hoogte van blinde darm)



Bijlage 3: *Heterakis* en *Ascaridia* (worm en wormei)

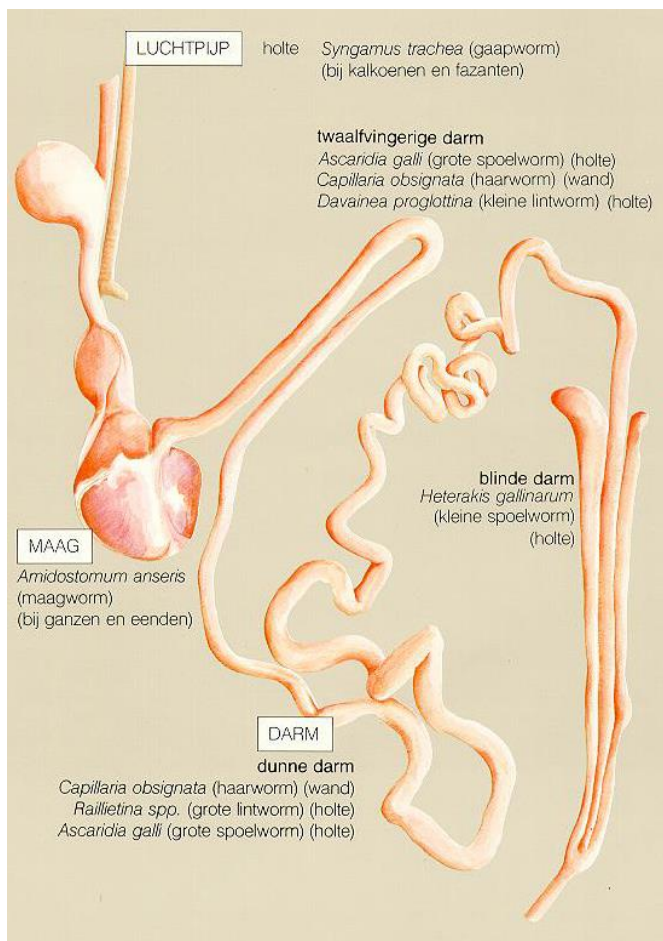
Figuur 3 a en b: links *Heterakis*, rechts *Ascaridia*, respectievelijk de worm (a) en het ei (b)

#### Bijlage 4: spijsverteringsstelsel leghen



- 1: Kliermaag
- 2: Spiermaag
- 3: Dunne darm
- 4: Blinde darm
- 5: Dikke darm

#### Bijlage 5: lokalisatie belangrijke wormen bij pluimvee



# ILVO

Instituut voor Landbouw-,  
Visserij- en Voedingsonderzoek



## Preventie insleep en verspreiding

STANDARD OPERATING PROCEDURE

30/4/2022

Auteurs: ILVO & Bioforum

Versie: 2



## **Doel en omvang**

Het doel van deze standard operating procedure is het omschrijven van welke maatregelen gehanteerd kunnen worden om een insleep en verspreiding van wormbesmetting te voorkomen.

Echter eens een stal of uitloop besmet is met wormen is het volledig wormvrij maken zo goed als onmogelijk. De besmettingsgraad zo laag mogelijk houden zodat de impact van de wormbesmetting op de prestaties en gezondheid van de dieren minimaal is kan ook via onderstaande maatregelen.

## **Achtergrond**

Preventief handelen kan door te voorkomen dat de levenscyclus van de worm zich kan vervolledigen. Enerzijds kan dit door maatregelen toe te passen 1) bij de gastheer (kip of ongedierte) of anderzijds 2) bij de omgeving (stal, wintertuin, uitloop). Samengevat betekent dit de afweer van de kippen te optimaliseren, het bestrijden van tussen- en transportgastheren, de eitjes zoveel mogelijk te verwijderen uit de omgeving of voor de overblijvende eitjes de omgeving zo ongunstig mogelijk te maken en het uitloopbeheer te optimaliseren.

Wormeieren sterven af door 1) Strenge vorst (-12°C), 2) Hitte, 3) UV licht en droogte. Bepaalde maatregelen zijn hier dan ook mee gelinkt.

## **Gerelateerde documenten en bronnen**

Bijlagen: planten met anthelmintische werking

## **Lijst van afkortingen**

EPG: eitjes per gram

## 6. Hygiëne stal en omgeving

### A. Hygiëne van de stal

- Voorkom dat ongedierte en insecten aanwezig zijn in de stal
  - Bij de indirecte cyclus waarbij tussengastheer vereist is
    - Raillentina (lintworm): Vliegen, (tempex)kevers
    - Davainea (lintworm): slakjes
  - Bij de indirecte cyclus waarbij transportgastheer vereist is
    - Capillaria (haarworm): soms regenworm
- Bij aanwezigheid van ongedierte/insecten
  - Bestrijding is vereist
- Uitval verwijderen
  - Liefst 2 keer per dag een inspectieronde en dode leghennen verwijderen
- Wees alert bij het aanleveren van goederen (mest, voeder, ...) of bij bezoekers
  - Vrachtwagens, mestcontainers, bezoekers kunnen de besmetting binnenbrengen
  - Zorg voor een goed bioveiligheidsprotocol
    - Sproeihoog voor voertuigen, ontsmetten handen en schoeisel van bezoekers, geen huisdieren toelaten in de stal of de uitloop
- Strooiselbehandeling (eerder moeilijk te hanteren maatregel)
  - Mest op regelmatige tijdstippen uit de stal verwijderen vooraleer eitjes besmettelijk zijn (eitjes worden na 9tal dagen besmettelijk)
    - Bij volière stallen: minimaal 1 keer/week mest afdraaien
  - Indien verwijderen van de mest geen optie is tijdens de ronde, verversen van strooisel.
  - Indien noch verwijderen noch verversen haalbaar is
    - Drogen van de mest (eventueel met beluchtingsysteem)
- Grondig reinigen tijdens de leegstand, met veel water zodat de eieren wegspoelen. Belangrijk is om spoelwater af te voeren. Methodieken van reinigen worden beschreven onder 2. Reiniging en ontsmetting.

### B. Hygiëne omgeving (uitloopbeheer)

- Probeer zoveel mogelijk wilde vogels te weren in de uitloop
  - Deze kunnen een bron zijn van een Capillaria besmetting/
    - Via schrikdraad te plaatsen op de omheining
    - Droge uitloop
- Begroeiing en bomen laag houden
  - Laagstammige bomen
  - Wilgentakken in plaats van wilgenbomen

## 7. Reiniging en ontsmetting

- A. Nat – droog
  - Bij natte reiniging voorkom dat spoelwater van de stal in de uitloop terecht komt of op de gewassen die gevoederd worden aan de hennen.
  - Goed ventileren zodat de stal goed kan uitdrogen
- B. Hitte behandeling, brander
- C. Kalk (oplossing), natronloog, ammoniak

## 8. Gezondheidsbevordering van de leghen

- A. Opzet van de leghennen
  - Aankopen van wormvrije kippen
    - Maak goede afspraken met de leverancier van de opfokhennen
      - Ofwel wormvrije opfok ofwel goed ontwormde hennen voor transport naar leghennenbedrijf
  - Gebruik enkel 1-leeftijdensysteem (*all-in/ all-out principe*)
- B. Voeding van de kippen: voorzien in de behoeften en bekomen goede darmgezondheid
  - Voorzien van goede balans tussen eiwitten (AZ) energie en mineralen
  - Sporenelementen (Selenium)
  - Vitamine (A, E)
  - *Natuurproducten?*

*Er zijn nog geen kruidenmengsels met 100% bewezen worm dodende werking. Wel zijn er indicaties dat besmettingen laag kunnen gehouden worden.*

  - Gemalen pompoen of courgettepitten, verse wortels, witloof
  - Knoflook (allicine)
  - Papayalatec (papaïne)
  - Diatomeeënaarde (diamol)
- C. Specifieke aandacht
  - Periode na legpiek → hoogste infectie

*Leghennen zijn het meest vatbaar voor infecties tijdens de periode dat ze in de leg komen. De piek in worminfecties wordt meestal een maand na de legpiek waargenomen. Tijdens de transitieperiode extra goed opletten om dode dieren snel te verwijderen, en insleep van infecties te vermijden.*
- D. Preventief verwijderen van 'verdachte' zieke dieren  
*Zie 'SOP monitoring en diagnostiek' → herkennen van eerste signalen*
- E. Optimaliseer de weerstand van de kippen
  - Vermijd een tekort aan voedingsstoffen, slechte hygiëne of het ervaren van stress bij de kippen. Dit kan een negatief effect hebben op het afweersysteem van de kippen.
  - Vermijd ziekten zoals E-coli infectie

*Een gezonde kip met een goede afweer en evenwichtige darmflora kan een wormbesmetting beter onder controle houden.*
- F. Zoeken naar een evenwicht tussen een bepaalde contaminatiegraad (draagt bij tot de immuniteit van de dieren ) en een overmatige besmetting.

## 9. **Uitloopbeheer**

Meest voorkomende wormeieren en dit tot op een diepte van 5 cm

- *Ascaridia galli*
- *Heterakis gallinarum*

### **Zone rondom de stal = RISICOZONE**

*(intensief gebruik+ veel mest, minste begroeiing)*

- A.** Kerende landbewerking in voorjaar: **NEE**
- Bij het frezen van de grond kunnen de eieren terecht komen in een diepere grondlaag en tot 3 jaar overleven
- B.** Afgraven van de grond: **JA**
- Ongeveer 10cm van de grond afgraven en eventueel aanvullen met houtsnippers/ stro. Deze regelmatig verwijderen en vernieuwen.  
**Nadeel** is dat houtsnippers of strooisels scharrelgedrag in deze strook kan stimuleren (niet gewenst). Belangrijk om de uitloop zodanig in te richten dat de dieren gestimuleerd worden zich te verspreiden.  
**Voordeel** is dat de mest door dit materiaal opgevangen wordt. Verwijderen houtsnippers/stro = makkelijk verwijderen van de mest.
- C.** Aanbrengen van verharding: **JA**
- Aanbrengen van klinkers of andere verharding kan plassen in zone rondom stal voorkomen. TIP: Kies goed te reinigen materiaal.

### **Overig deel van de uitloop:**

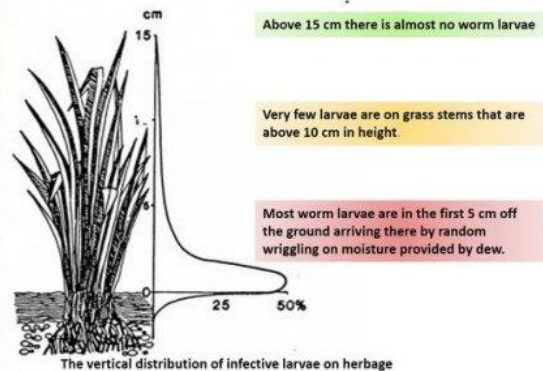
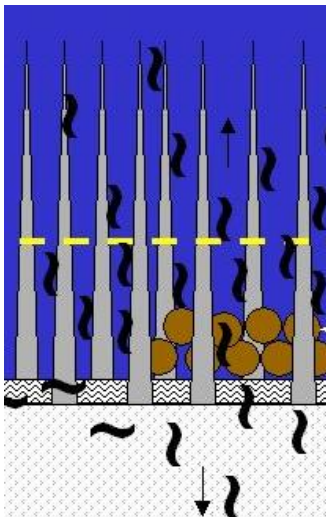
Hier geldt een lagere contaminatiegraad omwille van een lagere leghennen bezetting

In de uitloop geldt wel een hogere infectiegraad van de eieren dan in de stal ondanks het feit dat het strooisel meer gecontamineerd is (1ei/gr grond versus 400 eieren/gr in strooisel).

Maar een hogere dosis zorgt niet altijd voor een hogere overdracht

- D.** Onkruidbranden
- E.** Maaien
- Aantrekkelijk voor de hennen, kan ervoor zorgen dat de hennen de uitloop meer benutten.
  - Maaien in bepaalde patronen (cirkels, stroken), zodat er loopgangen ontstaan, dit kan de leghennen stimuleren om de buitenloop meer te benutten. Door bij verschillende maaibeurten de patronen te verleggen, zorg je ervoor dat de zones afwisselend worden gebruikt door de leghennen. Door betere benutting van de uitloop, hogere verspreiding van de leghennen en meer verdeelde infectiedruk
  - Minder tussengastheren (cfr. slakjes)
  - Wormeieren minder beschermd → voorkomen microklimaat in onderste laag die ontwikkeling wormeieren stimuleert (zie figuur)





#### F. Optimaal gebruik van de uitloop

- Maaien (vermijden van te lang gras), beschutting voorzien (elke 15-20m) kan via bomen/struiken of door looplijnen te voorzien, opleten van de kippen, goed verlichte stal zorgt voor minder verschil met de omgeving, ook groenblijvende planten voor in de winter, let op voor giftige planten (venijnboom, valse acacia, vingerhoedskruid en klimop)
- Beplanting in het zuiden → schaduw → bescherming tegen felle middagzon

#### G. Omweiden

Omvat zowel het laten leegstaan van de uitloop als het tijdelijk afsluiten van een deel. Deze periode moet echter langer zijn dan enkele weken of maanden.

- **Nadeel** is dat een lange leegstand hierdoor vereist is
- **Voordeel**: herstel beplanting

#### H. Beplanting

Uitloop met gevarieerde begroeiing met aandacht voor fyto gene planten. Naast beschutting, zal een optimale benutting van de uitloop hiervan het gevolg zijn. Bomen: goede beschutting, nadeel aantrekken van wilde vogels (duiven, kraaien zorgen voor verhoogde infectiedruk, en roofvogels (buiszards, haviken) ook voor een verhoogde onrust) → **TIP: laagstammige bomen selecteren**

- Knotwilgen (vooral voor kleigronden gunstig): salicine in wilgenbast (natuurlijke pijnstillers, verhoogde darmgezondheid) + opname water uit de bodem + houtsnippers kunnen gemaakt worden van de takken (gebruiken in zone rondom stal)
- Inheemse bomen/struiken: subsidies
- Fruit- en/of notenbomen (best laagstammig houden)
- Miscanthus
- Planten: (zie bijlage 1)
  - Knoflook (*Allium sativum*)
  - Papaja (*Carica Papaya*)
  - Heilige basilicum en/of muntplant (*Ocimum sanctum*, *Ocimum gratissimum*)
  - Bijvoet, absint, zuring, maggikruid, (mel)ganzevoet en pimpernel
  - Boerenwormkruid

#### I. Bekalken (zowel in de uitloop als wintertuin mogelijk)

- Doel is het uitdrogen van de grond  
→ ongunstig voor ontwikkeling wormeitjes → infectiedruk laag houden
- J.** Drainage grond
- Doel is om natte plaatsen, plassen te vermijden. Bekomen van een goed waterdoorlatende grond en een snelle afvoer van regenwater.
  - Kiezelen rond uitloopgaten goten aanbrengen.
  - Houtpellets/stenen → snellere afvoer regenwater
- K.** Ploegen van de grond
- Zon en zuurstof zijn schadelijk voor de wormeieren
  - **Nadeel** wormeitjes kunnen dieper in de grond komen en jaren overleven
- L.** Wisselbeweiding (bij stal verharden + spoelgoot)
- Dit kan een wintertuin zijn
  - Eenvoudige reiniging is hierbij haalbaar

## 10. Infofiche

### Preventie insleep en verspreiding

#### Hygiene stal en omgeving

- ✓ Regelmatig mest uitrijden
- ✓ Strooisel vernieuwen
- ✓ Stal 'fris' en droog houden  
*vertraging ontwikkeling wormeieren (<15°C)*
- ✓ Bestrijden tussen – en transport gastheer



#### Reiniging en ontsmetting

##### REINIGEN

- 1) Droog
  - 2) Nat → processing spoelwater
- Opletten: wormeitjes niet verspreiden*

##### DESINFECTIE

- Kalken
- Natronloog
- Ammoniak derivaten

#### Doel?

Vervolledigen levenscyclus voorkomen!!

Wormeieren sterven af:

- Vorst (-12°C)
- Hitte
- UV-straling
- Droogte



#### LEEGSTAND

- Langere leegstand  
→ positief effect
- Economische afweging vereist

#### Gezondheidsbevordering van de leghennen

- ✓ Robuuste hen
- ✓ Gebalanceerd voeder
- ✓ Darmgezondheid ondersteunen
- ✓ Fytogene producten = gezondheidsbevorderend



#### Uitloopbeheer

OVERGANG STAL → UITLOOP

Mogelijke (deel) oplossingen

- Houtchips
- Bovenlaag regelmatig 'vernieuwen'
- Deels Verharding
- Aangepaste drainage
  - Goed waterdoorlatbare grond
  - Kiezels



#### OPTIMAAL GEBRUIK UITLOOP

- Aanplanting (lijnvormig)
- Drainage
- Rotatie (lokaal verlagen concentratie wormeieren)

## 11. Bijlagen

Bijlage 1:

Figuur 1: Bloeiende knoflookplant (stalboekje WUR)



Figuur 2: papaja (Carica Papaya)



Figuur 3: Heilige basilicum (*Ocimum sanctum*)

Bron: gardenia.net



Figuur 4: muntplant (*Ocimum gratissimum*)

Bron: mijntuin.org



Figuur 5: Bijvoet

Bron: mijntuin.org



Figuur 6: absint

Bron: tuinadvies.be



Figuur 7: Zuring

Bron: mijntuin.org



Figuur 8: maggikruid

Bron: [tuincentrum.be](http://tuincentrum.be)



Figuur 9: (mel)ganzevoet

Bron: [wikipedia.be](http://wikipedia.be)



Figuur 10: pimperl

Bron: tuinadvies.be



Figuur 11: Boerenwormkruid

Bron: tuinadvies.be





# ILVO

Instituut voor Landbouw-,  
Visserij- en Voedingsonderzoek



## Behandelingsstrategieën ter bestrijding van worminfecties bij biologische leghennen

STANDARD OPERATING PROCEDURE

30/4/2022

Auteurs: ILVO & Bioforum

Versie: 2



## **Doel en omvang**

Het doel van deze standard operating procedure (SOP) behandelingsstrategieën is om de mogelijkheden op vlak van behandelingen toe te lichten in het kader van wormbestrijding bij pluimvee. Deze SOP is ook een leidraad bij de beslissing rond welke behandeling het best wordt toegepast in een bepaalde situatie, en welke factoren hierbij in rekening moeten worden gebracht.

## **Achtergrond**

Worminfecties worden doorgaans diergeneeskundig behandeld met flubendazole (of fenbendazole), dit zijn de enige geregistreerde geneesmiddelen om worminfecties te bestrijden in België. Flubendazole en fenbendazole behoren tot de categorie “chemisch gesynthetiseerde allopathische diergeneesmiddelen”. Voor producten die tot deze categorie behoren is de wachttijd volgens de nieuwe Europese wetgeving voor biologische productie verdubbeld, tot 31/12/2021 bedroeg de wachttijd 0 dagen. Sinds 1/1/2022 werd de wachttijd opgetrokken naar 48u, dit betekent dat gedurende 7 dagen durende behandeling en tot 48u na de behandeling, de eieren niet als biologisch verkocht kunnen worden. Dit zorgt er mede voor dat er meer doordacht moet omgesprongen worden met het gebruik van flubendazole/fenbendazole ter bestrijding van worminfecties. Alternatieve en preventieve behandelingsstrategieën kunnen hiertoe bijdragen, en helpen om het aantal ontwormingen met flubendazole/fenbendazole tot een minimum te beperken zonder in te boeten op technische prestaties.

## **Gerelateerde documenten en bronnen**

### **Lijst van afkortingen**

EPG: eitjes per gram

## 12. Wat zijn de verschillende mogelijkheden?

### A. Chemische middelen

Flubendazole/fenbendazole zijn de enige toegelaten ontwormingsmiddelen voor pluimvee, er zijn verschillende producten commercieel beschikbaar. Toepasbaar via drinkwater of voeder.

Er is geen rotatie tussen verschillende werkzame bestanddelen/producten mogelijk, wat het risico op resistentie aanzienlijk verhoogd. Dit pleit tegen routinematig of kalendermatig gebruik!

Het is dus belangrijk om:

- Gebruik tot minimum te beperken
- Juiste dosering te respecteren

### B. Alternatieve middelen

Het doel van deze producten is niet om de worminfectie volledig te verwijderen, want er zijn geen alternatieve producten die 100% wormafdodend werken.

**NIET ziektebestrijdend, WEL gezondheidsbevorderend**

Hoe werkt het wel?

- Producten op basis van **secundaire plantenmetabolieten**
- Wand van wormen beschadigen, voortplanting vertragen, wormen verlammen of uithongeren.
- Lange duur: dagelijks verstrekken voor een langer eperiode (bijvoorbeeld 7 dagen per maand)
- Wormdruk voldoende onder controle houden, zodat diergezondheid en technische prestaties niet in gedrang komen.

Breed scala aan **fytogene producten** beschikbaar: overleg met uw voederleverancier wat er beschikbaar is in hun gamma.

## 13. Beslissingsboom

De beslissing om een chemisch (nl. flubendazole) of alternatief wormbestrijdingsmiddel in te zetten is afhankelijk van verschillende factoren.

### F. EPG-waarde (mestonderzoek)

- Bij een hoge EPG waarde (> 4000)
  - Heranalyse na een 4-tal weken
  - Nog steeds verhoogd → **chemisch ontwormen**
- Plotse stijging in EPG waarden in een 6-tal weken
  - Inzetten alternatief product
  - Bijkomend verminderde prestaties of andere gezondheidsproblemen → **chemisch ontwormen**
- EPG > 1000 → bij andere gezondheidsproblemen → **chemisch ontwormen**

G. Type worm (mestonderzoek en autopsie)

- Capillaria (EPG > 10)  
→ Indien ook verhoogde mortaliteit → **chemisch ontwormen**
- Heterakis gallinarum (kleine spoelworm)  
→ Indien ook histomonas → **chemisch ontwormen**
- Ascaris galli (grote spoelworm)  
→ Legdaling of verhoogde mortaliteit → **chemisch ontwormen**

H. Algemene gezondheid dieren

- Verminderde Conditie hennen (vederkleed en activiteit)
- Daling lichaamsgewicht
- Daling eiproductie
- Stijgende mortaliteit

I. Voorgeschiedenis of andere gezondheidsproblemen

- Histomoniasis ?
- E. coli infectie of andere bacteriële infectie?
- Ernstige worminfectie in vorige ronde

Factoren die bijdragen tot de beslissing om chemisch te gaan ontwormen.  
Indien niet aanwezig  
→ Niet ontwormen  
→ Alternatief

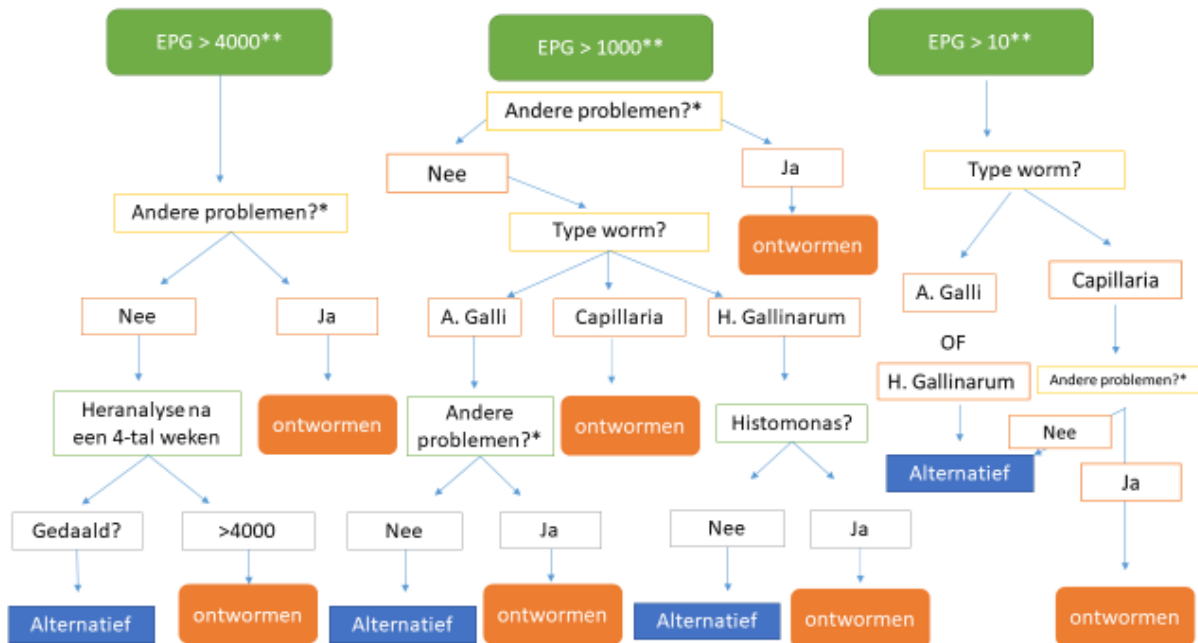
**Beslissing ontwormen/alternatief = afhankelijk van individuele situatie**

- Telkens in overleg met dierenarts/voerleverancier
- Verschillende dierenartspraktijken hanteren verschillende EPG drempelwaarden
- Afhankelijk van heel wat verschillende factoren en individuele situatie

**14. Aandachtspunten**

Chemische ontworming	Alternatieven
Curatief	Eerder preventief
Dosering respecteren	Verschillende doseringen in functie van infectiedruk
Via voeder of drinkwater: - Voldoende voer verstrekken - Ook dieren onderaan pikorde moeten voldoende binnenkrijgen - Andere voeder- of drinkwaterbronnen in de uitloop voorkomen/beperken	Via drinkwater of voer: keuze op basis van wat praktisch best haalbaar is
Behandeling over korte termijn (7 dagen per behandeling)	Behandeling voer langer termijn (bvb. Dagelijks of 7 dagen/maand)

## 15. Infofiche



\*Legdaling, gewichtsverlies, gedaalde activiteit, verminderde conditie, histomoniasis, andere infecties of sterfte.

## BESLISSINGSBOOM

EPG	Type worm	Algemene conditie dieren	Voorgeschiedenis Andere problemen
Hoog (> 4000) - <u>Heranalyse</u> na 4 weken - <u>Ontworming</u> indien hoog blijft	<u>Capillaria</u> (EPG > 10)  <u>Heterakis</u> (indien ook <u>Histomonas</u> aanwezig)	Conditie hennen (vederkleed & activiteit)  Daling lichaamsgewicht	<u>Histomoniasis?</u>  E. Coli infectie?
Plotse significante stijging	<u>A. Galli</u> (bij daling leg of verhoogde mortaliteit)	Eiproductie  Mortaliteit	Ernstige worminfectie vorige ronde

\*\*EPG drempelwaarden kunnen verschillen tussen dierenartsenpraktijken onderling

### **3. Proefopzet: toepassing SOPS op praktijkbedrijf (WP3)**

#### **3.1. Praktijkbedrijf 1**

##### **A. Achtergrond**

In eerste instantie werd een verkennend gesprek gevoerd om informatie te verzamelen over de voorgeschiedenis van het bedrijf en hoe de monitoring en diagnostiek van worminfecties verloopt. Het biologische pluimveebedrijf is reeds enkele rondes in gebruik, met 2 verschillende stallen die een aparte buitenloop ter beschikking hebben. Buitenloop omvat een aantal bomen, gras en diverse begroeiing. In voorgaande rondes maakten dieren vlot gebruik van de buitenloop, slechts een beperkt aantal dieren blijft binnen. Worminfecties worden niet gemonitord, en er wordt geen chemische ontworming gebruikt.

Opvolging van de huidige ronde werd opgestart september 2021. In de voorgaande ronde werd er vanaf januari veel uitval vastgesteld, de leghennen zijn van half januari tot half maart opgehokt geweest omwille van aviaire influenza, toen was er opvallend meer pikkerij aanwezig in de toom. Pluimveehouder vraagt zich af of er een link is met wormbesmettingen. Heeft een hogere densiteit van dieren door de ophokplicht ervoor gezorgd dat een worminfectie sneller kon verspreiden, met nutritionele tekorten of pikkerij tot gevolg?

Er is interesse om een alternatief plantaardig product toe te passen, preferentieel via het drinkwater. Een voederadditief is praktisch weinig haalbaar. In overeenkomst met de firma Biodevas, Vetshops en de pluimveehouder werd beslist om het product Ascarom via het drinkwater toe te dienen. Ascarom is een additief gemaakt van planten met het objectief om de natuurlijke weerstand van leghennen te verhogen tegen worminfecties, en om een ongunstige omgeving te creëren die de ontwikkeling van parasieten onderdrukt. Ascarom kan via het drinkwater of het voeder verstrekt worden; binnen deze opzet werd gekozen voor toediening via het drinkwater. Doel in deze proefopzet is de effectiviteit van Ascarom evalueren waarbij het niveau van parasitaire infectie onder controle blijft en er geen negatieve effecten op eiproductie plaatsvinden van tijdens de proef.

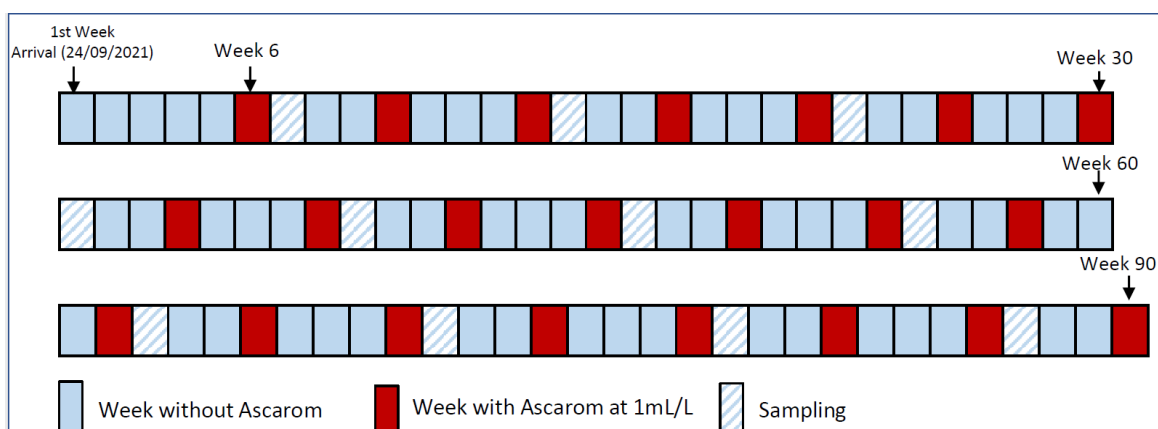
Er werd afgesproken dat de eindbeslissing om al dan niet te ontwormen met een chemisch ontwormingsmiddel, of het al dan niet stopzetten van het toepassen van het alternatief bij de

pluimveehouder ligt. Binnen het kader van dit project wordt er advies verleend, maar de interventies worden genomen in samenspraak met de pluimveehouder, dierenarts en de onderzoekers. Chemische ontworming wordt geadviseerd vanaf 2 opeenvolgende EPG's hoger dan 4000 of een EPG hoger dan 1000 bij onderliggende gezondheidsproblemen of op advies van de bedrijfsdierenarts. Dit is geen algemene richtlijn, maar deze richtlijn werd gehanteerd binnen dit project in overeenkomst met de verschillende partijen die deze proef mee opgevolgd hebben.

### B. Proefopzet

Een eerste EPG-bepaling werd uitgevoerd bij de dieren op het einde van de voorgaande ronde om een indicatie te hebben van de infectiedruk die heerst op het bedrijf. De periode van leegstand in beide tomen was ongeveer 2 weken. Vervolgens werd in beide tomen de EPG om de 8 weken opgevolgd, en werd er in één van de tomen een alternatief (nl. Ascarom® van Biodevas) via het drinkwater toegediend (7 dagen per maand). Dosering: aantal dieren x 0,240l x 7 / 1000. De proef wordt uitgevoerd in 2 stallen op éénzelfde pluimveebedrijf, waarbij de controlegroep 4 maanden eerder werd opgezet dan de behandelde groep. Idealiter zouden beide tomen dezelfde leeftijd moeten hebben.

Voor de EPG-bepalingen werden telkens 30 gewone meststalen verzameld, en 10 cecale meststalen. Omwille van het aantal kippen was het niet mogelijk om ook 30 cecale meststalen te verzamelen. Na de staalname werden de stalen koel bewaard en zo spoedig mogelijk geanalyseerd aan de hand van de McMaster methode. Ascaridia en capillaria eieren werden in alle individuele stalen bepaald, vervolgens werd een gemiddelde EPG berekend.



Figuur 8: Proefopzet schematisch voorgesteld.



### C. Resultaten en bespreking

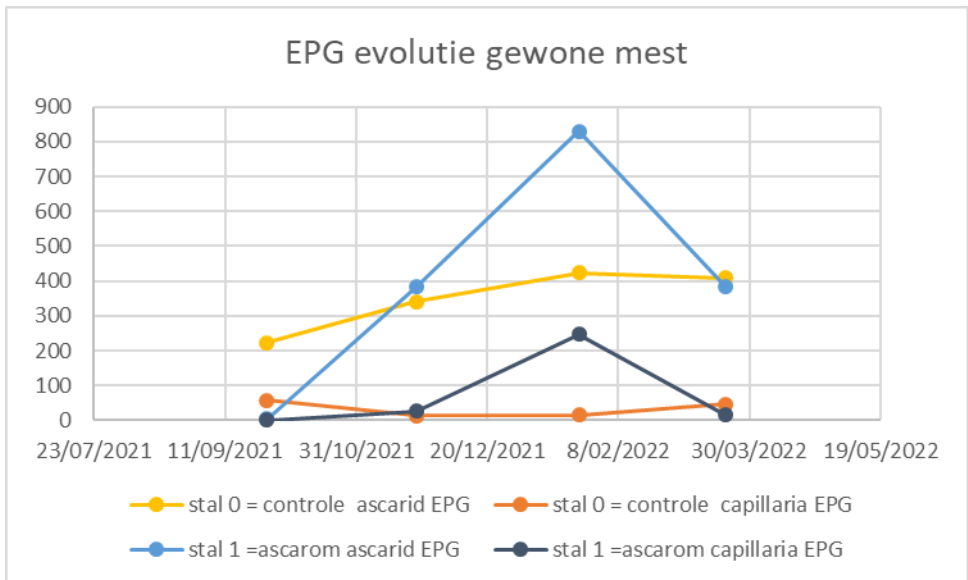
De initiële EPG-bepaling bij de controle stal (stal 0) en de behandelde stal (stal 1) leverde volgende resultaten op:

- Stal 0: ascaridia EPG = 158; capillaria EPG = 22
- Stal 1: ascaridia EPG = 273; capillaria EPG = 23

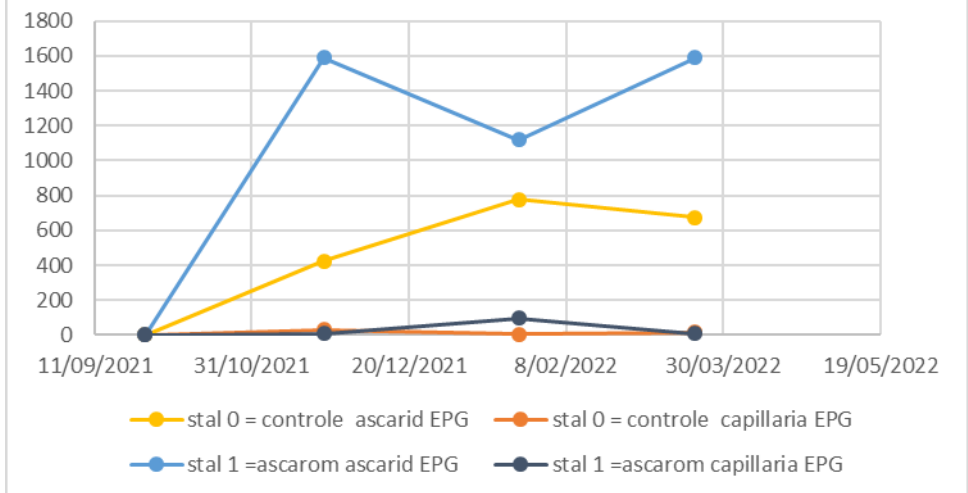
Dit geeft aan dat er een wormdruk aanwezig is op het bedrijf. Op basis van het aantal capillaria eieren zou er hier kunnen geopteerd worden voor een chemische ontworming (EPG>10), hoewel het ascaridia EPG nog onder de drempelwaarde van 1000 ligt, die doorgaans wordt gehanteerd in de gangbare productie (indien we ook zouden uitgaan van onderliggende gezondheidsproblemen). Bij de autopsie werden geen afwijkingen vastgesteld.

In Figuur 8 wordt het verloop van de EPG-waarden, bepaald op gewone meststalen, weergegeven vanaf de opzet met nieuwe leghennen in stal 1, waar tevens Ascarom werd gesupplementeerd. De EPG's waren negatief bij opzet in stal 1, terwijl er op dat moment reeds een lichte toename in EPG's wordt waargenomen voor stal 0. De EPG-waarden stijgen verder door voor stal 1, maar nooit tot alarmerende niveaus, terwijl de EPG's voor stal 0 stabiel lijken te blijven. De legproductie is gedurende de volledige periode boven de 90% gebleven, en er werden geen andere afwijkingen vastgesteld tijdens de autopsie. Eind januari werd er kortstondig een verhoogde mortaliteit waargenomen in stal 1 wat ook het moment was waarop het capillaria EPG het hoogst was. Aangezien de mortaliteit slechts een paar dagen heeft geduurd, werd beslist om niet te ontwormen.

In Figuur 9 wordt het verloop van de EPG's bepaald op de cecale stalen weergegeven. Dit geeft gelijkaardige resultaten weer waarbij de infectiedruk in stal 1 hoger is dan in stal 0, met een piek in de capillaria-detectie eind januari.



**Figuur 9: EPG evolutie gewone meststalen in controle stal (= stal 0) versus stal behandeld met ascarom (= stal 1).**



**Figuur 10: EPG evolutie cecale meststalen in controle stal (= stal 0) versus stal behandeld met ascarom (= stal 1).**

#### D. Conclusie

De SOP monitoring en diagnostiek werd op dit praktijkbedrijf toegepast: op basis van de resultaten van de EPG-bepalingen voor de ascaridia is er geen indicatie om over te gaan op ontworming. Er werd op geen enkel moment een EPG>4000 vastgesteld en er werden geen onderliggende gezondheidsproblemen vastgesteld, dus moest er geen rekening gehouden worden met de drempelwaarde van 1000. Het aantal capillaria eieren blijft vrij hoog maar omdat er geen uitval is, er geen andere gezondheidsproblemen zijn en een goed legpercentage behouden blijft, werd er beslist om niet te ontwormen.

Dit bedrijf wordt verder opgevolgd binnen het project Altbioleg. Op dit moment kan er nog geen conclusie genomen worden omtrent de effectiviteit van het alternatief product, maar voorlopig lijkt het erop dat het bijdraagt tot het onder controle houden van de worminfectie met het behoud van goede prestaties.

Mogelijke preventieve maatregelen op basis van de SOP preventie insleep en verspreiding die zouden kunnen bijdragen tot het verlagen van de infectiedruk zijn:

- Langere leegstand tussen 2 rondes
- Kalken van de stal om achterblijvende wormeieren af te doden
- Tussengastheren bestrijden

Het was niet mogelijk om de SOP uitloopbeheer te evalueren omwille van de ophokplicht die werd ingevoerd vanaf 15/11/2021 en op het einde van het project nog steeds van kracht was.

## 3.2. Praktijkbedrijf 2

### A. Proefopzet

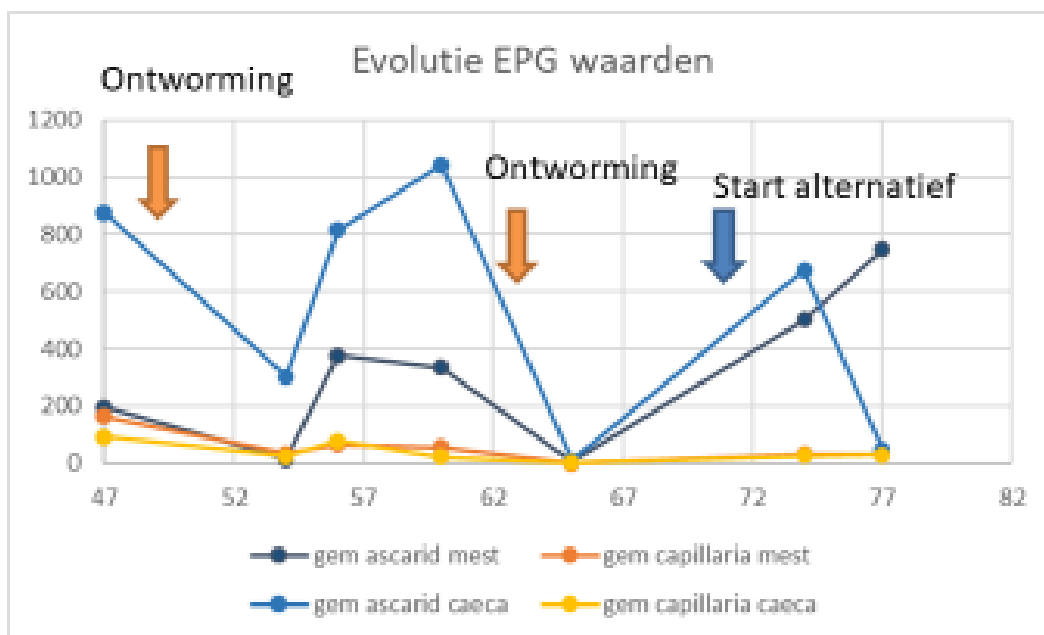
In eerste instantie werd een verkennend gesprek gevoerd om informatie te verzamelen over de voorgeschiedenis van het bedrijf en hoe de monitoring en diagnostiek van worminfecties verloopt. Het bedrijf is reeds enkele rondes in gebruik met biologische leghennen. De stal omvat 5 compartimenten (15 000 leghennen in totaal), met een gemeenschappelijk voederlijn en drinklijn, er kan dus geen aparte behandeling via het voeder of drinkwater per compartiment worden ingezet. EPG-bepalingen of autopsies om worminfecties te monitoren worden niet standaard uitgevoerd. In geval van blekere kammen, of minder actieve leghennen wordt er autopsie verricht. Vroeger werden er een aantal goede en een aantal slechte leghennen geëthanaseerd, maar momenteel worden er enkel nog slechte leghennen geëthanaseerd omdat de beslissing op basis van de wormdruk in deze dieren gebeurt. Indien er wormen worden teruggevonden, wordt er overgegaan tot ontworming met flubendazole. Beslissing om te ontwormen gebeurt in samenspraak met de dierenarts en adviseur vanuit de voederfirma.

De uitloop omvat bomen, en er werd ook een beukhaag aangeplant. Er werd geopteerd voor fruitbomen, knot- en treurwilgen, notenbomen en lindes. De wilgen kunnen goed tegen een vochtige bodem, en helpen om de uitloop droog te houden. Fruitbomen worden nu stelselmatig vervangen door notenbomen of lindes, omdat er geen meerwaarde is van het fruit. Bovendien is er meer onderhoud aan. Tijdens de leegstand wordt de bodem geploegd en bekalkt, en worden er bodemstalen ingestuurd ter analyse. Indien nodig wordt deze handeling herhaald. Het gras wordt kort gehouden. Rondom de stal werden klinkers aangelegd, om beter te kunnen reinigen en plassen te voorkomen. Indien er tijdens de ronde plassen ontstaan wordt er opnieuw geploegd.

Om de wormdruk te monitoren werd mestonderzoek om de 8 weken (en frequenter indien vereist) ingepland, waarbij telkens 30 gewone meststalen en 30 cecale meststalen werden verzameld. EPG voor ascaridia en capillaria eieren werd op alle individuele stalen bepaald met de McMaster methode en er werd een gemiddelde genomen over alle stalen heen. De opvolging werd opgestart toen de leghennen 44 weken oud waren, er werd een eerste keer ontwormd met flubendazole op 38 weken leeftijd (dus een 20-tal weken na opzet). Vanaf de leeftijd van 68 weken werd een alternatief (nl. Herb all para x<sup>®</sup>) via het voer verstrekt.

## B. Resultaten en bespreking

In Figuur 10 wordt de evolutie weergegeven van de EPG-bepalingen. Na het eerste staalnamemoment werd vastgesteld dat de EPG voor de ascaridia eieren in beide mestfracties onder de 4000 lag, maar de EPG-waarde voor capillaria eieren ver boven de geadviseerde drempelwaarde van 10. Op dat moment werd a.d.h.v. de **SOP monitoring en diagnostiek** bekeken of het aangeraden was om te ontwormen. Naast de verhoogde EPG was er ook een daling van het legpercentage en een toename van de mortaliteit. Bijgevolg werd beslist om over te gaan tot chemische ontworming met flubendazole. Op dat moment was de nieuwe Europese wetgeving nog niet van kracht (deze ging in op 1 januari 2022). Na deze ontworming bleef de druk van capillaria laag, de leghennen hadden ook geen toegang meer tot de uitloop t.g.v. de ophokplicht (van kracht sinds 15/11/2021). De EPG-waarden voor de ascaridia stegen echter wel terug boven de 1000 en aangezien er ook een verhoogde mortaliteit werd waargenomen een aantal weken na deze staalname, werd er beslist om nog eens te ontwormen met flubendazole eind 2021. De EPG-waarden werden sterk gereduceerd voor ascaridia eieren, alsook werden de capillaria eieren nog verder onderdrukt. Echter vrij snel steeg de wormdruk weer, en omwille van de nieuwe wetgeving werd geopteerd om preventief een alternatief in te zetten via het voer om te vermijden nogmaals een chemische ontworming te moeten toepassen. Opvallend is de reductie in de ascaridia eieren in de cecale mest, dit kon echter niet meer verder opgevolgd worden. De leghennen werden op de leeftijd van 77 weken naar het slachthuis gebracht, en hadden op dat moment nog een legpercentage van 80%.



Figuur 11: Evolutie EPG waarden voor ascaridia en capillaria eieren in gewone mest (mest) en cecale mest (ceaca). Alsook de ontworming met flubendazol en de start van een alternatief.

### C. Conclusie

De SOP monitoring en diagnostiek werd succesvol toegepast en geïncorporeerd, de verleende adviezen waren in overeenstemming met de visie van de pluimveehouder, dierenarts en adviseur van de voederfirma. Omwille van de beperkingen opgelegd in kader van covid-19 en aviaire influenza, werden staalnames uitgevoerd aan de hand van de SOP monitoring en diagnostiek. Na iedere staalname werd een verslag opgemaakt en gerapporteerd aan de pluimveehouders en indien nodig bijkomende uitleg verstrekt naar interpretatie toe.

De evaluatie van de effectiviteit van het alternatief is moeilijk omwille van de korte periode waarin het werd toegepast, maar vertoont wel potentieel. Dit bedrijf en de toepassing van het alternatief worden verder opgevolgd in het project Altbioleg.

Omwille van de wormdruk tijdens de huidige ronde werd op basis van de **“SOP preventie insleep en verspreiding”** een langere leegstand geadviseerd, waardoor er ook meer tijd is voor een grondige reiniging en desinfectie van de stal.

Naar uitloopbeheer zijn er geen verdere raadgevingen meer, aangezien er hier al heel wat preventieve maatregelen werden toegepast.

In een grootschaligere setting komt het belang van monitoring als preventieve maatregel sterker naar voor. De resultaten van EPG-bepalingen en autopsies beschikbaar hebben zorgen ervoor dat er snel kan gehandeld worden, en productieverlies beperkt kan worden. Bovendien draagt het bij tot een weloverwogen toepassing van chemische ontwormingsmiddelen.