

Gezocht: alternatieven voor formaldehyde bij ontsmetting van broedeieren

*Dr. Ch. Deeming, Hatchery Consulting and Research
Ir. A. Lourens, onderzoeker broederij en fysiologie*

In broederijen worden broedeieren over het algemeen ontsmet met formaldehyde. Jarenlang is men al op zoek naar een alternatief voor deze behandeling. In dit artikel worden de voor- en nadelen van de formaldehydebehandeling van broedeieren uiteengezet en wordt aangegeven waarom een introductie van een nieuw middel en een nieuwe toepassingsmethode op zich laten wachten.

Inleiding

Broeduitkomsten worden mede bepaald door de mate van microbiële verontreiniging. Om te voorkomen dat het ei geïnfecteerd raakt en het kippenembryo hierdoor afsterft, beschikt het ei over een aantal afweermechanismen tegen het binnendringen van micro-organismen. In de periode van leg tot uitkomst staan de broedeieren in meer of mindere mate bloot aan de potentieel kwalijke invloed van micro-organismen. Het desinfecteren van broedeieren is daarom van essentieel belang bij goed broederijmanagement.

Al sinds het ontstaan van commerciële broederijen bleek formaldehyde het meest effectief voor het ontsmetten van broedeieren, voorbroedmachines, uitkomstkasten en de ruimtes waarin deze machines zich bevinden. Ook is al jarenlang bekend dat het uiterst toxische formaldehyde een potentieel gevaar vormt voor zowel het embryo als het broederijpersoneel. Dit gevaar wordt momenteel steeds meer onderkend. Er zijn inmiddels vele ontsmettingsmiddelen getest en op de markt gebracht die erop gericht zijn de formaldehydebehandeling te vervangen. Vooral in Europa is de regelgeving voor het gebruik van formaldehyde op de werkplek steeds aangescherpt. De mogelijkheid bestaat dat het gebruik van formaldehyde in broederijen in de toekomst wordt verboden.

Dit artikel beschrijft de historische rol van formaldehyde in de hygiëneprogramma's voor de broederij en het effect van formaldehyde op ei en embryo voor en tijdens het broedproces.

Broedeiontsmetting vóór het broedproces

Hygiëneprogramma's voor de broederij zijn gericht op het bereiken van de hoogst mogelijke kwaliteit van management, materiaal, machines en broedeieren. Een bevrucht broedei bevat een embryo dat tot op zekere hoogte bestand is tegen negatieve omgevingsinvloeden en dat wordt beschermd tegen kwalijke invloeden van buitenaf door de eischaal en het omringende eiwit. Wanneer een of beide verdedigingslijnes niet goed functioneren, heeft dit een directe invloed op de overlevingskansen van het embryo.

Helaas wordt er nog te vaak gedacht dat het rendabel is om alle broedeieren te broeden, ongeacht hun grootte, vorm of schaalkwaliteit. Vooral het inzetten van gewassen en grondeieren samen met eerste klas broedeieren kan riskant zijn. Alle broedeieren zijn in zekere mate besmet met bacteriën, schimmels en virussen vanaf het moment van leg. Zichtbaar vuile eieren en grondeieren zijn in hoge mate verontreinigd en kunnen de hygiënestatus van de hele broederij beïnvloeden.

Versillende studies hebben aangetoond dat relatief schone eieren uit wegrolnesten betere broedresultaten geven dan bij grondeieren, waarbij geen verschil werd gevonden tussen schone of vuile grondeieren. Daar komt nog bij dat schone eieren beter ontsmet kunnen worden dan bevulde eieren.

Formaldehyde

Over de hele wereld wordt in broederijen het uiterst reactieve formaldehydegas het meest gebruikt als desinfectiemiddel voor broedeieren.

Formaldehyde is goed oplosbaar in water en wordt vaak in een 40 % oplossing in water toegepast (formaline).

Het gas komt vrij door verdamping of door toevoeging van kaliumpermanganaatkristallen (KMnO_4). Bovendien is formaldehyde een sterk reducerend middel en kan effectief geneutraliseerd worden door ammoniak. Het reageert uiterst reactief met eiwitten en bezit de capaciteit om organische stof te fixeren. Het middel wordt in biologisch onderzoek dan ook vaak voor conserveerdoeleinden gebruikt. Formaldehyde is ook bij uitstek geschikt voor het doden van bacteriën, schimmels, virussen en sporen en tot nu toe is bij deze micro-organismen zelfs na jarenlang gebruik geen resistentievorming tegen formaldehyde bekend.

Formaldehydebehandeling wordt in broederijen vooral toegepast voor het ontsmetten van broedeieren vóór plaatsing in de voorbroedmachines. In gasvorm is formaline in staat om tot in de kleinste poriën van de eischaal door te dringen, en alle daar aanwezige organismen te doden.

Veel studies toonden aan dat formaldehyde ook in relatief lage concentraties een effectief ontsmettingsmiddel voor broedeieren is en in relatief hoge concentraties weinig negatief effect heeft op de broeduitkomsten. Ook de neutralisatie van formaldehyde met behulp van ammoniak heeft geen negatief effect op ontsmetting en broeduitkomsten.

De nadelen van formaldehyde zijn:

- 1 het middel is gevaarlijk en kankerverwekkend;
- 2 de irritante formaldehydegeur maakt het werken al gauw onmogelijk, zelfs bij lage concentraties. Blootstelling aan formaldehydedampen moet zoveel mogelijk voorkomen worden.

Alternatieven voor broedeiontsmetting met formaline

Momenteel is er een verscheidenheid aan middelen op de markt die in aanmerking kunnen komen als alternatief. Vaak worden deze middelen gebruikt bij het was- sen of onderdompelen van broedeieren, of via een spray- of vernevelingsapparaat.

De onderdompelmethode blijkt vaak niet effectief omdat organische vuilresten de ontsmettende werking van het middel verminderen en omdat de kans op het besmetten van een volgende lading eieren op deze manier wordt vergroot. Ook vraagt deze methode om een grote opslagruimte waar de eieren vóór het plaatsen in de voorbroedmachines kunnen drogen.

Spray- of vernevelapparaten produceren en verspreiden kleine vloeistofdruppels. De mate van verspreiding hangt nauw samen met de druppelgrootte en de mate van hechting van de druppels op oppervlakten. Desinfecterende vloeistoffen die met deze methode worden toegepast, dringen niet door tot in de poriën van de eischaal. De verschillende ontsmettingsmiddelen kunnen worden gekarakteriseerd naar hun actieve bestanddelen, die allen verschillen in kiemreducerende werking, nawerking, toxiciteit, corrosiviteit en kosten (Tabel 1).

Deze karakteristieken en eigenschappen zijn van belang bij het maken van een verantwoorde keuze voor toepassing van verschillende ontsmettingsmiddelen voor de verschillende onderdelen in de broederij.

Amerikaanse broederijen voor vleeskuikens gebruiken vaak goedkopere ontsmettingsmiddelen die gebaseerd zijn op quaternaire ammoniumbestanddelen, terwijl de broederijen voor de vleeskuikenouderdieren meestal middelen gebruiken die gebaseerd zijn op de relatief duurdere (betere?) fenolachtige bestanddelen.

Tabel 1: Indeling en ontsmettingsmiddelen naar actieve bestanddelen, hun effectiviteit tegen micro-organismen en algemene eigenschappen.

Actieve bestanddelen	Effectief tegen				Eigenschappen			
	Bacteriën	Schimmels	Virusen	Sporen	Toxisch	Corrosief	Nawerking	Koster
Formaldehyde	goed	goed	goed	goed	hoog	laag	slecht	laag
Glutaaraldehyde	goed	goed	goed	goed	gem.	laag	laag	hoog
Quaternaire ammonium	goed	variabel	variabel	slecht	laag	laag	goed	laag
Fenol	goed	goed	variabel	variabel	hoog	variabel	slecht	hoog
Chloor	goed	slecht	slecht	slecht	laag	hoog	slecht	laag
Jodium	goed	goed	goed	goed	laag	laag	laag	hoog
Maters tofperoxide	goed	?	?	?	laag	hoog	laag	laag
3zon	goed	?	?	?	hoog	hoog	laag	hoog
Perazijnzuur	goed	goed	goed	goed	laag	variabel	laag	hoog

Ontsmettingsmiddelen voor broedeieren die op de markt verkrijgbaar zijn, hebben allen een kiemdodende capaciteit en, wanneer op juiste wijze toegepast, nauwelijks effect op de broeduitkomsten. Echter, wanneer deze middelen in hogere concentraties worden toegepast kunnen zij toxisch zijn voor het embryo. Quaternaire ammoniumverbindingen en middelen die een wasachtig laagje achterlaten op de eischaal kunnen de gasuitwisseling verstoren, het vochtverlies reduceren en dus de broeduitkomsten negatief beïnvloeden. Middelen gebaseerd op halogenen en actieve zuurstof kunnen de gasuitwisseling en het vochtverlies verhogen, maar dit heeft (voor zover bekend) geen negatief effect op de broeduitkomsten.

Effectieve broedeiontsmetting

Onafhankelijk van het middel dat men gebruikt voor ontsmetting, zijn er twee aspecten die van belang zijn voor een goede broederijhygiëne.

Het eerste is dat alle ontsmettingsmiddelen reageren met organisch materiaal waardoor de effectieve ontsmettende wer-

king van het middel vermindert, bijvoorbeeld door aanwezigheid van mest op de eischaal. Grondeieren en op het oog vieze eieren zou men moeten verwijderen, waardoor ook de noodzaak tot het wassen van de eieren verdwijnt en de kans op insleep van infectiebronnen (Salmonella!) en het besmetten van de broederij vermindert.

Het tweede aspect is dat micro-organismen in staat zijn resistentie te ontwikkelen tegen antibiotica en ontsmettingsmiddelen. Het behoeft geen uitleg dat resistente micro-organismen een sterk negatief effect kunnen hebben de op de broeduitkomsten. Om resistentievorming te voorkomen is het noodzakelijk om in de broederij regelmatig van ontsmettingsmiddel te wisselen.

Broedeiontsmetting tijdens het broedproces

De omstandigheden in de voorbroedmachines zijn vaak ideaal voor een goede ontwikkeling en groei van het embryo, maar voorzien ook de micro-organismen van een optimaal milieu, vooral in minder

goed onderhouden machines waar nog vuilresten aanwezig zijn. Het nog tijdens het broedproces ontsmetten van de voorbroedmachines lijkt een effectieve manier om broedeibesmetting tegen te gaan. Een aantal experimenten toonde echter aan dat het gebruik van formaldehyde in de voorbroedmachines een negatief effect heeft op de ontwikkeling van het embryo. In de derde tot achtste dag van het broedproces zijn de embryo's het meest gevoelig voor de formaldehydebehandeling en kan een dergelijke behandeling leiden tot het afsterven van het embryo en dus uiteindelijk tot sterk verlaagde broeduitkomsten.

Het is niet precies duidelijk waarom de embryo's in broedmachines doodgaan; waarschijnlijk heeft dit te maken met eiwitbeschadigingen. Ook een misvormde kop en misvormde ogen komen voor.

Bij het gebruik van meefasen voorbroedmachines is de kans groter dat de broedeieren meerdere malen blootgesteld worden aan formaldehydegas.

Broedeiontsmetting met formaldehyde in de voorbroedmachines vindt niet meer plaats in moderne commerciële broederijen.

Verdamping van formaldehyde in de uitkomstkast

In tegenstelling tot het geringe gebruik van formaldehyde in de voorbroedmachines wordt formaline (formaldehyde opgelost in water) algemeen toegepast in de uitkomstkasten. De reden hiervoor is het geloof dat deze behandeling de infectiedruk in de uitkomstkast vermindert, wat zal resulteren in een verlaagd risico op het infecteren van het uitgekomen kuiken.

Een ander effect van het gebruik van formaline in de uitkomstkast is dat deze behandeling de kuikens een "gezonde" gele kleur geeft. Traditioneel gezien hebben gele vleeskuikens een goede naam en worden ze beschouwd als kuikens van goede kwaliteit. Kuikens die later uitkomen zijn vaak van mindere kwaliteit, staan minder lang bloot aan de formaldehydedamp en zijn hierdoor lichter van kleur.

Op deze manier kunnen eerste en tweede klas kuikens simpel van elkaar geschei-

den worden, wat resulteert in een meer uniforme partij kuikens.

Afgezien van het grote risico voor het personeel, stuit het gebruik van formaline in de uitkomstkasten nog op een aantal andere bezwaren. Het eerste bezwaar is dat een totale kiemdoding nooit bereikt wordt; het aantal kiemen op de eieren stijgt zelfs gedurende de laatste paar dagen van het broedproces. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de afname van de formaldehydeconcentratie door het wegglekken uit de uitkomstkast en door het de-activeren van de formaldehyde door het hoge organische stofgehalte bij uitkomst.

Het tweede bezwaar is dat de formalinebehandeling in de uitkomstkast een schadelijk effect heeft op het trilhaarepitheel van de kuikens en bij langdurige blootstelling zelfs op de bronchiën in de luchtzakken.

Formaldehyde heeft hierdoor een negatief effect op de algehele kuikenkwaliteit!

Het is dus de vraag of gele kuikens wel beschouwd moeten worden als kuikens van goede kwaliteit.

Onderzoek op "Het Spelderholt" toonde aan dat in de mestfase geen verschillen in totale uitval gevonden werden tussen kuikens die behandeld waren met formaline in de uitkomstkast en kuikens die deze behandeling niet kregen. Wel zijn er verschillende oorzaken voor deze gelijke uitval.

De met formaline behandelde kuikens toonden meer uitval door luchtwegontstekingen, terwijl de niet behandelde kuikens meer problemen ondervonden door dooierzakinfecties en enteritis.

Misschien dat bij een algehele, optimale hygiëne van de broedeieren de kans op dooierzakinfecties afneemt en de uitval van niet met formaline behandelde kuikens lager zal zijn.

Er zijn vele middelen op de markt die in aanmerking kunnen komen als alternatief voor de broedeiontsmetting met formaldehyde en mogelijk het gezondheidsrisico voor broederijpersoneel kunnen verminderen. Recent onderzoek toonde aan dat middelen, gebaseerd op waterstofperoxi-

de, perazijnzuur, ozon en UV-licht, allen in principe geschikt zijn.

Verder onderzoek moet uitwijzen of deze middelen met de juiste toepassingsmethode ook in de praktijk effectief en veilig te gebruiken zijn.

Het is te hopen dat het merendeel van de bedrijven in de pluimveesector zich open wil stellen voor nieuwe ontsmettingsmethoden die even effectief ontsmetten als formaldehyde, die meer gebruiksvriendelijk en minder schadelijk zijn voor zowel de mens als het kippenembryo. Ook zullen de mesters zich ervan bewust moeten zijn dat de *niet* met formaline behandelde, minder gele kuikens, niet per definitie van mindere kwaliteit zijn.

Conclusies

Hygiëneprogramma's voor de broederij zijn gericht op het minimaliseren van de besmetting met micro-organismen van broedmachines, uitkomstkasten en werkplek. Al vele jaren wordt formaldehyde gebruikt voor desinfectie van de broedeieren. Deze behandeling vindt over het algemeen plaats voordat de eieren in de broedmachines worden geplaatst. Formaldehyde is vooral schadelijk voor het embryo in de eerste dagen van de ontwikkeling en het is daarom niet verstandig om formaldehyde te gebruiken in de voorbroedmachines. In de uitkomstkasten werkt formaldehyde niet 100% effectief tegen micro-organismen en het heeft daarbij een negatief effect op het trilhaarepitheel in de luchtwegen van de kuikens. De gevaren van formaldehyde worden steeds meer onderkend en het gebruik ervan komt onder steeds strengere veiligheidseisen te staan. Alternatieven voor de formaldehydeontsmetting voor alle aspecten van de broederijhygiëne zijn al jaren op de markt verkrijgbaar en zijn over het algemeen veiliger in het gebruik bij de aanbevolen dosering.

Resistentie van micro-organismen tegen deze middelen kan optreden wanneer deze middelen voor langere tijd worden gebruikt. Verder onderzoek zal zich moeten richten op 1) de toepasbaarheid van deze producten in de praktijk voor wat betreft toepassingsmethode en logistiek, 2) het effect op ei- en kuikenkwaliteit, en 3) het effect van de leeftijd van de moederdieren in relatie tot de schaalkwaliteit en de gevoeligheid van het embryo voor ontsmettingsmiddelen.