

Ventilatie van broedmachines

*R. Meijerhof, onderzoeker vermeerdering/broederij en konijnenhouderij
D. Dijk, broedmeester bij het ID-DLO te Lelystad*

In de praktijk worden vaak hoge CO₂-concentraties in voorbroeder en vooral in de uitkomstkast gemeten. Het is de vraag of dit wenselijk is voor de kwaliteit van het kuiken. In dit artikel gaan we in op de relatie tussen CO₂-concentratie en broedresultaat. In een vervolgartikel, dat gepubliceerd zal worden in *Periodiek 96/4*, gaan we in op de relatie tussen ventilatie van broedmachines en kuikenkwaliteit.

inleiding

Tijdens het broedproces vormen de temperatuur, de relatieve luchtvochtigheid en de ventilatie de belangrijkste uitwendige omstandigheden die het succes van het broedproces bepalen. De temperatuur is bepalend voor de snelheid van de ontwikkeling, waarbij een juiste snelheid belangrijk is om alle groeiprocesen in het embryo, en daarmee de ontwikkeling, goed te laten verlopen. Tijdens de ontwikkeling wordt water in het ei gevormd. De relatieve luchtvochtigheid is van belang om het ei de juiste hoeveelheid van dit water te kunnen laten afvoeren. Als laatste is de ventilatie van belang, omdat tijdens de groei van het embryo zuurstof (O₂) wordt opgenomen en koolzuurgas (CO₂) wordt afgegeven. Zuurstof en koolzuurgas worden in het ei gevormd en moeten dus door de membranen en de schaal heen met de omgevingslucht worden uitgewisseld. De ventilatie dient ervoor om, naast de afvoer van teveel geproduceerde warmte en geproduceerd vocht, de uit het ei afkomstige CO₂ te vervangen door zuurstof, die het ei weer kan opnemen.

Zuurstof en groeisnelheid

De huidige vleeskuikens zijn bijzonder snel groeiende dieren. Snelle groei vraagt veel omzetting van voedingsstoffen in lichaamweefsels. Hiervoor is een grote hoe-

veelheid zuurstof nodig. Het is algemeen bekend dat de snelst groeiende dieren soms een tekort aan zuurstof hebben, waardoor het hart overbelast raakt en buikwaterzucht (ascites) kan ontstaan.

Men kan zich afvragen of dit verschijnsel zich ook al in de broedmachine zou kunnen voordoen. Kuikens die tijdens hun leven snel kunnen groeien, hebben wellicht ook een hoge groeisnelheid en daardoor een relatief grote behoefte aan zuurstof tijdens hun embryonale ontwikkeling in het broedei. Omdat het bloedvatensysteem in de laatste fase van het broedproces wordt ontwikkeld is een tekort aan zuurstof in deze periode wellicht van invloed op de hart- en longfunctie tijdens de mestperiode. Het is dus de vraag of de ventilatie tijdens de broedperiode invloed heeft op het broedresultaat, maar vooral op de kwaliteit van het kuiken. Het zou kunnen betekenen dat een te krappe ventilatie tijdens het broedproces de dieren teveel limiteert in hun zuurstofopname, waardoor de dieren wellicht tijdens het broedproces een zekere gevoeligheid voor ascites ontwikkelen.

Om te zien of we op dit punt problemen kunnen verwachten moeten we kijken naar wat zich in het ei afspeelt tijdens het broedproces.

Ontwikkelingen tijdens het broedproces

Als we kijken naar de ontwikkeling van het embryo, dan zien we dat vooral in de tweede helft van het broedproces de ontwikkeling snel verloopt.

Eén van de gevolgen hiervan is bijvoorbeeld dat de eitemperatuur stijgt door de warmteproductie van het zich ontwikkelende embryo. In de laatste fase, bij kippen vanaf ongeveer 18 dagen broeden, zien we dat de ontwikkelingssnelheid niet meer toeneemt, maar afvlakt. Dit noemen we de plateau-fase. Over de oorzaak en het nut van deze fase is veel nagedacht en geschreven, maar over het algemeen wordt wel aangenomen dat deze fase samenhangt met het onvermogen van het ei om meer zuurstof en CO₂ uit te wisselen, waardoor het groeiproces in feite zijn maximum snelheid heeft bereikt.

Op de universiteit van Leuven zijn een aantal proeven gedaan met lijnen vleeskuikens die meer en minder gevoelig waren voor ascites. Een van de conclusies was dat de gevoelige lijnen eerder hun plateau-fase lijken te bereiken, dus langer in een relatieve zuurstofnood verkeren.

Onderzoek in Engeland heeft uitgewezen dat verhoging van de hoeveelheid zuurstof in de broedmachine de kuikens een groter hart ten opzichte van hun lichaamsgewicht bezorgde, waardoor de kuikens waarschijnlijk beter in staat zullen zijn om aan de verhoogde zuurstofbehoefte tijdens de mestperiode te voldoen. Een en ander lijkt ervoor te pleiten om in de broedmachines de ventilatie op een relatief hoog niveau te houden, om problemen met ascites later tegen te gaan.

Deze medaille zou echter ook een keerzijde kunnen hebben. Uit onderzoek dat in het midden van de jaren zestig op de universiteit in Utrecht is gedaan, bleek dat een zekere

CO₂-concentratie in de luchtkamer moet worden bereikt om de kuikens een stimulans te geven om zich uit het ei te bevrijden. Wanneer de CO₂-concentratie niet hoog genoeg was kwam het uitkomstproces niet goed op gang en werden meer liggenblijvers geconstateerd. Dit betekent concreet dat de ventilatie in vooral de uitkomstkast beperkt zou moeten worden, om voldoende CO₂-concentratie te krijgen. De meeste kuikensbroeders hebben de ervaring dat het uitkomen sneller en "explosiever" verloopt als de ventilatie wat geknepen wordt. Het is echter de vraag of dit leidt tot meer kuikens. Een aanwijzing hiervoor is het gebruik van de Embrex In-ovo injectie methode in Amerika. Met deze methode worden de embryo's op 18 dagen via de luchtkamer tegen Marek gevaccineerd. Na de injectie wordt het gat in de luchtkamer niet meer afgesloten. Dit betekent dat de gaswisseling tussen de luchtkamer en de omgeving enorm verhoogd wordt, en dat de CO₂-concentratie in de luchtkamer dus veel lager zal zijn dan onder normale omstandigheden. Toch is de ervaring dat de uitkomstresultaten vergelijkbaar of iets beter zijn ten opzichte van niet-geïnjecteerde eieren. Ook resultaten van de universiteit van Leuven wijzen erop dat het uitkomsttijdstip tot op zekere hoogte onafhankelijk is van de CO₂-concentratie in de luchtkamer. Er lijken dus geen duidelijke redenen aanwezig te zijn om te veronderstellen dat een verlaging van de CO₂-concentratie (met name tijdens de uitkomst) zal leiden tot problemen bij het uitkomen.

Vaak wordt als vuistregel gehanteerd dat de concentratie van CO₂ in de broedmachines niet boven de 0,5% mag komen. In de praktijk kan dit erg variëren en komen ook waarden boven de 1% voor. Om te zien wat dit voor praktische consequenties met zich

meebrengt is een onderzoek opgezet.

Onderzoek

In het onderzoek, uitgevoerd bij het Praktijk-onderzoek Pluimveehouderij, zijn twee proeven gedaan. Hierbij hebben we gekeken naar de invloed van het ventilatieniveau van voorbroeders en uitkomstkasten op het broedresultaat. Door de technische beperking van het aantal broedmachines wat we tot onze beschikking hadden, konden we de invloed van zowel voorbroeder als uitkomstkast niet apart bekijken, maar zijn we uitgegaan van behandelingen waarin beiden gelijktijdig zijn meegenomen.

Van beide proeven zijn de kuikens ook in de mestperiode gevolgd. De resultaten die we bereikt hebben in de mestperiode worden in het volgende periodiek (96/4) gepubliceerd.

In dit artikel beperken wij ons tot de invloed van de ventilatie op het broedproces.

Bij beide proeven hebben we de broedmachines (voorbroeders en uitkomstkasten) geventileerd op CO₂-niveau. We hebben de ventilatie zodanig ingesteld, dat we een gewenst verschil in CO₂ tijdens het broeden en uitkomen hadden, zonder de instellingen van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid te wijzigen. Dit bleek bij ons gekozen niveau van ventilatie goed te werken. Bij beideproeven konden de broedmachines de klimaatsregeling goed aan, waardoor we

geen merkbaar verschil in temperatuur of relatieve luchtvochtigheid hebben gevonden.

In de eerste proef hebben we de ventilatie zodanig ingesteld dat de concentratie vanaf tien dagen broedproces ongeveer op 0,2% CO₂ en 0,4% CO₂ werd gehandhaafd. Dit niveau hebben we zowel in de voorbroeder als in de uitkomstkast gehanteerd. In de tweede proef hebben we de ventilatie ingesteld op 0,4% CO₂ en 0,8% CO₂. In beide proeven werden 30.000 Ross eieren gebruikt. De broedresultaten van beide proeven zijn weergegeven in tabel 1.

Uit de resultaten blijkt dat er geen duidelijke verschillen zijn in broedresultaten tussen de verschillende behandelingen. Gesuggereerd zou kunnen worden dat een concentratie van ongeveer 0,4% CO₂ beter is dan 0,2% of 0,8%, maar de verschillen zijn slechts gering en uit statistische analyse blijkt dat ze waarschijnlijk aan toeval moeten worden toegeschreven.

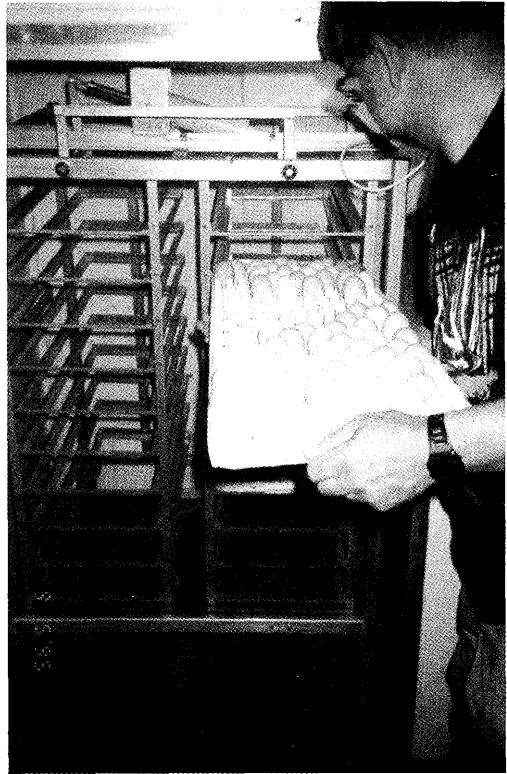
Coli-bacillose

Bij de uitkomst in de tweede proef is een opvallend verschil geconstateerd, namelijk in de besmettingsdruk met E-coli-bacteriën. De kuikens die uitkwamen in de kasten met 0,8% CO₂ (dus met een sterk geknepen ventilatie), hadden een duidelijk hogere besmetting met E-coli-bacteriën. Dit bleek uit

Tabel 1: broedresultaten bij verschillende CO₂-gehalten tijdens het broedproces.

	Ronde 1		Ronde 2	
	0,2% CO ₂	0,4% CO ₂	0,4% CO ₂	0,8% CO ₂
<i>Liggenblijvers, niet aangepikt %</i>	15,9	15,7	9,5	10,0
<i>Liggenblijvers, aangepikt %</i>	0,6	0,5	1,0	0,9
<i>Dood of afgemaakt %</i>	1,7	1,5	1,5	1,7
<i>Kuikens %</i>	81,9	82,3	88,0	87,4

analyses van kuikens, doppen en dons, en kwam ook tot uiting na opzet van de kuikens in de stal. De oorzaak hiervoor is waarschijnlijk dat met het knijpen van de ventilatie, in vooral de uitkomstkast de omstandigheden voor E-coli relatief gunstiger worden ten opzichte van andere bacteriën, omdat met name E-coli goed tegen zuurstofarme omstandigheden kan. In een dergelijke situatie geldt dan het recht van de sterkste, in dit geval E-coli. Uiteraard hangt het optreden van een dergelijke toename van de besmetting en mogelijke problemen hiermee in de mestfase van meerdere factoren af, zoals bijvoorbeeld de kwaliteit van de broedeieren, de ontsmetting voor en tijdens het broeden en tijdens het uitkomen en de weerstand van de kuikens. Toch is het goed om rekening te houden met factoren die de besmetting kunnen verminderen.



Conclusies

Broeden op verschillende niveaus van ventilatie, gemeten als percentage CO₂ in de lucht, had geen duidelijk effect op de broedresultaten. Wel werd door een hoge CO₂-concentratie en dus een laag ventilatieniveau het optreden van E-coli bevorderd.