

Inwendige eitemperatuur tijdens het broedproces

R. Meijerhof, onderzoeker vermeerdering

De temperatuur in het ei is in de tweede helft van de broedperiode duidelijk hoger dan de broedtemperatuur. De hoogte van deze temperatuur hangt in belangrijke mate af van de luchtsnelheid. De invloed hiervan op de broedresultaten wordt momenteel nader bestudeerd. Hiervoor zal in de nieuwe broederij via een nieuwe techniek worden gemeten.

Inleiding

Het is vrij algemeen bekend dat een broedei in de tweede helft van het broedproces warmte produceert. Dit wordt veroorzaakt door de snelle groei van het embryo, een proces waarbij warmte ontstaat. Dit heeft tot gevolg dat de temperatuur in het ei, dus de temperatuur die het embryo werkelijk ervaart, kan oplopen tot $2,5^{\circ}\text{C}$ boven de temperatuur die in de broedmachine heerst. Aangezien we weten dat de temperatuur een heel belangrijke factor is in het hele broedproces is het de moeite waard om eens wat nauwkeuriger te kijken naar de temperatuur in het ei. Deze temperatuur kunnen we wellicht het best omschrijven als de "effectieve broedtemperatuur", omdat het de temperatuur is die het embryo werkelijk meemaakt.

Het verschil tussen de luchttemperatuur en de embryotemperatuur zullen we verder "overtemperatuur" noemen. Deze overtemperatuur wordt enerzijds bepaald door de warmteproductie in het ei en anderzijds door de snelheid waarmee deze warmte uit het ei wordt afgevoerd. Op deze processen zijn een aantal factoren van invloed. De warmteproductie van het ei is afhankelijk van het ontwikkelingsstadium en de ontwikkelingsnelheid van het embryo. Vooral de ontwikkelingsnelheid wordt beïnvloed door temperatuur en dus mede door de overtemperatuur zelf.

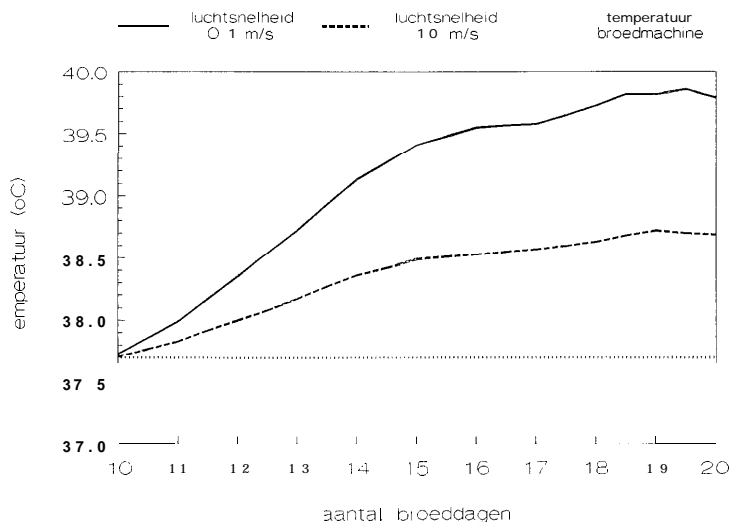
Ook de warmteafvoer wordt in belangrijke mate bepaald door het verschil tussen eitemperatuur en luchttemperatuur. Daarnaast is hierbij ook de luchtsnelheid een belangrijke factor. Als de relatief koudere omgevingslucht sneller langs de

broedeieren wordt gevoerd koelt het ei sterker af. Dit betekent dat in de tweede helft van de broedperiode niet alleen de broedtemperatuur belangrijk is, maar ook de luchtsnelheid in de broedmachine.

Om de effectieve broedtemperatuur vast te stellen moeten we de temperatuur in het ei kunnen meten. In een proefopstelling is dit gedaan bij verschillende luchtsnelheden. In figuur 1 is de hoogte van de embryotemperatuur weergegeven zoals we die gemeten hebben bij een luchtsnelheid van $0,1\text{m/s}$ en van $1,0\text{m/s}$. Deze figuur laat zien dat bij een hogere luchtsnelheid de temperatuur in het ei duidelijk lager is.

Verschillen in de broedmachine

Het is uiteraard de vraag of deze verschillen in luchtsnelheid in een broedmachine ook optreden en of het broedresultaat hierdoor wordt beïnvloed. Metingen in de broedmachines op 'het Spelderholt' hebben laten zien dat er binnen een (volle) broedmachine inderdaad verschillen in luchtsnelheid bestaan. Dit lijkt ook logisch gezien de constructie van het ventilatiesysteem in een broedmachine. Omdat de lucht niet tussen de eieren door gedwongen wordt gaat relatief veel lucht om de broedkarren heen. Hierdoor zien we een toename van de luchtsnelheid aan de randen van de broedtrays en een lage luchtsnelheid in het midden. Ook plaatselijk komen grote verschillen voor, bijvoorbeeld tussen boven- en onderkant.



Figuur 1: hoogte van de embryotemperatuur bij luchtsnelheden van 0,1 en 1,0 m/s.

Koude plekken

Dit betekent dat de effectieve broedtemperatuur niet op alle plaatsen in de broedmachine gelijk zal zijn, ondanks het feit dat de temperatuur van de lucht niet noemenswaardig hoeft af te wijken. Dit zou een verklaring kunnen geven voor het feit dat mensen die veel met broedmachines werken op basis van de broedresultaten soms “koude plekken” in een broedmachine weten, terwijl temperatuurmetingen op die plekken dit niet kunnen bevestigen.

Om een indruk te krijgen van de invloed van de luchtsnelheid op de broedresultaten is een onderzoek gestart waarbij de relatie tussen het aantal liggenblijvers en de positie op de broedlade wordt vastgesteld. Hoewel het onderzoek nog niet is afgerond wijzen de eerste resultaten er op dat het effect van de verschillen in luchtsnelheid inderdaad zijn terug te vinden in de broedresultaten.

Toekomstig onderzoek

In de nieuwe broederij op ‘het Spelderholt’ zal dit onderzoek worden voortgezet. Dit doen we door, in samenwerking met de broedmachinefabrikant, metingen te doen aan de temperatuurs-

verdeling in de broedmachine onder verschillende omstandigheden. Naast het meten van de luchttemperatuur zullen er hiervoor ook aluminium kunstieren worden gebruikt. In deze eieren is een kleine regelbare warmtebron en een temperatuurvoeler aangebracht. Deze eieren zullen op verschillende plaatsen in de broedmachine worden gelegd, waarna met de temperatuurvoeler de oppervlaktetemperatuur kan worden gemeten. Doordat de warmtegeleidende eigenschappen van aluminium overeenkomen met die van eieren kan hiermee een goede inschatting worden verkregen van de mate van afkoeling als het ei wordt verwarmd. Dit geeft een maat voor de combinatie van luchttemperatuur en luchtsnelheid die uiteindelijk bepalend is voor de temperatuur die het embryo ervaart.

Met behulp van deze techniek kan een goede indruk verkregen worden van de invloed van bepaalde wijzingen die we in de broedmachine kunnen aanbrengen. Dit moet er uiteindelijk toe leiden dat, in overleg met de fabrikanten, een broedmachine met een betere temperatuurverdeling en daarmee een verbeterd broedproces kan worden ontwikkeld.