

VOCHTVERLIES VAN BROEDEIEREN

dr. ing. R. Meijerhof
Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

In de praktijk wordt bij de bewaring van broedeieren de relatieve luchtvochtigheid in de bewaarruimte op een hoog niveau gehouden, om het vochtverlies van de eieren zoveel mogelijk te beperken. Dit wordt gedaan omdat algemeen wordt aangenomen dat een hoog vochtverlies tijdens de bewaring een negatieve invloed heeft op de broedresultaten. In dit overzicht wil ik wat nader ingaan op de factoren die van invloed zijn op het vochtverlies van eieren gedurende de bewaarperiode en de invloed van het vochtverlies tijdens de bewaring op het broedproces.

Vocht verlaat het ei in de vorm van damp, dus in feite als gas. In principe wordt het vochtverlies van eieren bepaald door enerzijds het verschil in waterdampspanning in het ei en waterdampspanning buiten het ei, en anderzijds door de doorlaatbaarheid van de eischaal en schaalvliezen voor gasuitwisseling.

Conductance

De doorlaatbaarheid van de eischaal en de schaalvliezen voor gasuitwisseling, vaak conductance genoemd, is in praktijksituaties een gegeven waar men weinig invloed op kan uitoefenen. In sommige landen worden consumptieeieren gecoat met olie, waardoor de poriën in de schaal dichtgesmeerd worden en de gasuitwisseling trager verloopt. Dit wordt gedaan om de achteruitgang in eikwaliteit tegen te gaan. Onder Nederlandse omstandigheden en zeker met broedeieren wordt deze behandeling echter niet uitgevoerd. De conductance van eieren is niet constant. Eieren afkomstig van oudere moederdieren hebben meestal een wat hogere conductance, waardoor het vochtverlies van deze eieren ook relatief wat hoger is. Ook het merk dieren en de voeding kan van invloed zijn op de conductance van de eischaal.

Waterdampspanning

Vocht verplaatst zich vanuit het ei door de schaal naar de buitenlucht als gevolg van een verschil in waterdampconcentratie, de zogeheten waterdampspanning. Waterdampspanning wordt bepaald door de combinatie van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid. De relatieve luchtvochtigheid in een ei is nagenoeg 100 %. Verder zijn dus van belang de bewaar temperatuur, zowel voor de dampspanning in het ei als die buiten het ei, en de relatieve luchtvochtigheid in de bewaar ruimte.

Het verschil in dampspanning, en daarmee het vochtverlies, neemt af bij een lagere temperatuur, ook als de relatieve luchtvochtigheid van de lucht gelijk blijft. Zo is het vochtverlies van eieren die bewaard worden bij 15 °C en 80 % R.V. ongeveer 75 % van het vochtverlies van dezelfde eieren als die bewaard worden bij 20°C en 80 %. Om weer op een gelijk vochtverlies uit te komen kunnen de eieren bij 15°C bij een relatieve luchtvochtigheid van 72% worden bewaard.

Luchtsnelheid

Luchtsnelheid heeft geen directe invloed op het vochtverlies van eieren. Het maakt voor het vochtverlies dus niet uit of in een bewaar ruimte met of zonder ventilator voor extra luchtbeweging wordt gewerkt. Dit komt door de hoge weerstand van de eischaal tegen vochtverlies.

Door de extra luchtbeweging wordt het vocht wel snel afgevoerd van de schaal, maar de aanvoer vanuit het ei naar de buitenkant van de schaal wordt hierdoor niet beïnvloed. Luchtbeweging heeft wel invloed op de afkoeling van de eieren, waardoor ook het verloop van het verschil in waterdampspanning tijdens het afkoelen van de eieren wordt beïnvloed. Deze indirecte invloed van luchtbeweging op vochtverlies speelt dus alleen bij temperatuursveranderingen en is relatief gering.

Wijze van bewaring

Ook de wijze van bewaring heeft invloed op het vochtverlies. We hebben de temperatuur en het vochtverlies van eieren gevolgd die op verschillende wijzen werden bewaard. We hebben hiervoor containers met eieren op pulp trays, op plastic trays en op voorbroedladen genomen, en deze van 15°C naar 25°C gebracht en omgekeerd. Bij beide temperaturen was de relatieve luchtvochtigheid 70%. Dit hebben we zowel gedaan bij lage luchtsnelheid (geen ventilator), bij hoge luchtsnelheid (met ventilator) en bij containers voorzien van plastic hoezen bij hoge luchtsnelheid. Het gemiddelde vochtverlies van de eieren in het centrum van de container en aan de zijkant van de container is in de tabel weergegeven als percentage vochtverlies gedurende de eerste 48 uur van het opwarm- of afkoelproces. Bij een constante bewaartemperatuur op een niveau zoals die in de praktijk gebruikt wordt zal het vochtverlies lager zijn. Uit deze tabel blijkt dat eieren bewaard op pulp trays minder vocht verliezen dan die op plastic trays en op voorbroedladen, vooral bij het opwarmproces. Hoezen gaan ook het vochtverlies tegen, zoals blijkt uit de tabel. Eieren in het centrum van een container verliezen gemiddeld wat minder vocht dan eieren die aan de zijkant zijn geplaatst.

Op basis van het gemeten temperatuursverloop van de eieren, de conductance en het klimaat tijdens de bewaring kan berekend worden hoeveel vochtverlies verwacht mag worden. Als we deze gegevens vergelijken met de gevonden waarden, dan blijkt tijdens de bewaring gemiddeld slechts 50% van de te verwachten hoeveelheid aan vochtverlies op te treden. Vooral eieren onder hoezen verliezen minder vocht dan verwacht. Dit betekent dat de bewaarmethode een zekere mate van bescherming biedt tegen het vochtverlies en het vochtverlies tijdens de bewaring dus minder is dan verwacht kan worden op basis van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid.

Onderzoek

We hebben in een proef onderzoek gedaan naar verschillen in vochtverlies tijdens de bewaring. Voor het onderzoek zijn ongeveer 26.400 eieren van Ross ouderdieren gebruikt. De eieren waren afkomstig van twee koppels moederdieren van 33 en 55 weken leeftijd. De eieren waren gedurende twee dagen voorafgaand aan het begin van het experiment geproduceerd. Op het proefbedrijf zijn de eieren gedurende 7 dagen bewaard op broedladen bij 16°C en 45 % of 85 % relatieve luchtvochtigheid. Uit de gegevens is gebleken dat het vochtverlies, uitgedrukt als percentage van het oorspronkelijke eigewicht, 0.45% (85% R.V.) en 1.09% (45% R.V.) bedroeg.

Na deze bewaarperiode zijn de laden met eieren opnieuw gewogen en in de broedmachine geplaatst. Tijdens het broeden werden opnieuw verschillen in relatieve luchtvochtigheid aangebracht, maar in dit artikel wil ik alleen de groepen behandelen die volgens de praktijkmethode, dus voortdurend bij 55 % relatieve luchtvochtigheid, zijn gebroed. Tijdens het broedproces zijn de eieren op dag 7, 13 en 17 opnieuw gewogen en tevens geschouwd. Op 17 dagen zijn de eieren overgelegd in de uitkomstmachine.

De eieren die op 7 dagen zijn uitgeschouwd zijn opengemaakt om de werkelijke bevruchting te kunnen vaststellen.

Resultaten

In tabel 2 is het vochtverlies tijdens de bewaring weergegeven. Uit deze tabel blijkt dat de groep die bewaard is bij een lage luchtvochtigheid meer vocht heeft verloren dan de groep die bij een hoge luchtvochtigheid bewaard is. Dit is uiteraard geheel volgens de verwachting. Relatief heeft de groep die “droog” is bewaard ongeveer 2 x zoveel vocht verloren tijdens de bewaring. Het totale vochtverlies gedurende de bewaring bedraagt echter maximaal ongeveer 1%, hetgeen in vergelijking tot het totale vochtverlies van 12 tot 14 % tijdens het broedproces relatief gering is.

Uit tabel 2 blijkt verder dat de eieren die gedurende de bewaring veel vocht hebben verloren, tijdens het broedproces, in ieder geval tot 17 dagen, wat minder vocht verliezen. Deze verschillen zijn significant, hetgeen wil zeggen dat ze niet aan toeval kunnen worden toegeschreven. Blijkbaar zijn de eieren in staat om de verschillen in vochtverlies tijdens de bewaring in ieder geval gedeeltelijk te compenseren tijdens het broedproces, waardoor in totaal het vochtverlies aan het eind van het broedproces nagenoeg gelijk is voor beide groepen. De oorzaak voor dit compenserende effect is niet bekend. Wellicht moet het gezocht worden in veranderingen in de schaalvliezen als gevolg van het vochtverlies, maar voor zover bekend is hier geen onderzoek naar gedaan.

Broedresultaten

De vraag is natuurlijk of de verschillen in vochtverlies tijdens de bewaring invloed hebben op de broedresultaten. We kunnen hierover niet met zekerheid iets zeggen, omdat de broedresultaten van de jonge moederdieren door onbekende oorzaak achterbleven bij de verwachting. Omdat we niet weten wat hiervoor de reden was is het wat gevaarlijk om op dit punt conclusies te trekken. Bij de eieren van de oudere moederdieren zijn tussen bewaarmethoden geen significante verschillen gevonden in broedresultaten, zowel bij de groepen die volgens de praktijkmethode zijn bebroed (waarvan hier de gegevens zijn weergegeven) als bij de overige groepen. We willen dit experiment echter nog een keer herhalen, met name op het gebied van de broedresultaten, om hierover meer zekerheid te hebben.

Het lijkt echter waarschijnlijk dat, als gevolg van het feit dat het uiteindelijke vochtverlies voor beide bewaarmethoden ongeveer gelijk is geweest, een negatieve invloed van een hoog vochtverlies tijdens de bewaring op de broedresultaten beperkt zal zijn

Tabel 1: Vochtverlies van eieren (% van oorspronkelijk eigewicht) gedurende de eerste 48 uur van koelen of verwarmen

		luchtsnelheid laag (0.06 m/s)		luchtsnelheid hoog (0.7 m/s)		luchtsnelheid hoog (0.7 m/s) + hoezen	
		opwarmen	afkoelen	opwarmen	afkoelen	opwarmen	afkoelen
pulp tray	centrum	0.15	0.36	0.37	0.41	0.12	0.25
	zij kant	0.31	0.34	0.46	0.37	0.25	0.22
plastic tray	centrum	0.32	0.35	0.41	0.42	0.13	0.40
	zijkant	0.48	0.34	0.49	0.37	0.24	0.33
voorbroedlade	centrum	0.50	0.35	0.54	0.36	0.21	0.37
	zij kant	0.54	0.35	0.56	0.35	0.33	0.33

Tabel 2: Vochtverlies tijdens bewaring en broedproces

leeftijd (weken)	rv bewaring	% vochtverlies tij- dens bewaring	% vochtverlies tijdens broedproces (1 - 17 dgn)
33	85%	0.43	9.25
	45%	1.02	9.00
	verschil	0.59	0.25
55	85%	0.45	9.88
	45%	1.10	9.37
	verschil	0.65	0.51