

Waterkwaliteit in open drinkbakken kan véél beter !

*F.E. de Buisonjé, onderzoeker eendenhouderij
N.M. Bolder en F.F. Putirulan, werkzaam bij ID-Lelystad,
H. Enting, werkzaam bij "de Schothorst", Lelystad*

In een proef met 1400 vleeseenden die het water onbeperkt via open drinkbakken verstrekt kregen, is het effect onderzocht van verschillende drinkwatertoevoegingen op de technische resultaten van de eenden en op de microbiologische waterkwaliteit in de drinkbakken. In de zesde week is het effect onderzocht van intermitterende waterverstrekking op de waterkwaliteit. De toepassing van een geschikte watertoevoeging in combinatie met een intermitterende waterverstrekking kan de aantallen enterobacteriën in open waterbakken met meer dan 90 % verminderen. Geen enkel toevoegmiddel gaf een verbetering van de technische resultaten.

Inleiding

De Raad van Europa heeft bepaald dat eenden "de kop in het water" moeten kunnen steken. Omdat dit bij drinknippels niet mogelijk is, betekent dit voor de Nederlandse eendenhouders dat zij in de toekomst wellicht verplicht worden om open waterbakken toe te passen. Deze maatregel betekent een verbetering van het welzijn voor de eenden (meer poetsen en verzorgen van het verenkleed), maar een groot nadeel is dat de waterkwaliteit in open waterbakken veel slechter is dan bij drinknippels. Dit kan slechtere technische resultaten en een grotere kans op infecties tot gevolg hebben. Een ander nadeel van open water is dat de mesthoeveelheid sterk toeneemt door watervermorsing van de eenden. De stromest wordt in dat geval verdund met water en de strooiselkwaliteit loopt snel terug.

Er zijn diverse producten op de markt ter stabilisering van de waterkwaliteit. Vaak meldt de fabrikant ook verbeterde technische resultaten waaronder een hogere groei, een gunstiger voerconversie of een lagere uitval. Omdat de waterbakken via de snavels van de eenden sterk vervuild raken met voerresten, stro en mest, leek dit een geschikte situatie om de effectiviteit van verschillende waterreinigers te testen.

Om de nadelen van onbeperkte verstrekking van open water aan eenden (afname hygiëne, toename mesthoeveelheid) te beperken, is bij Praktijkonderzoek Pluimveehouderij "het Spelderholt" een combinatie van watersystemen in onderzoek: onbeperkt schoon drinkwater via nippels en twee uur per dag "badwater" via open

waterbakken. Dit gaf een aanmerkelijke vermindering van het waterverbruik (en dus van de mestproductie) en zichtbaar schoner water in vergelijking met onbeperkte verstrekking van open water. We wilden weten in hoeverre deze intermitterende waterverstrekking van invloed was op de waterkwaliteit. De verwachting was dat de kwaliteit zou verbeteren, omdat de eenden de waterbakken tijdens de "droog"periode leeg en schoon maken.

Proefuitvoering

De proef is uitgevoerd in de eendenstal te Beekbergen. Deze stal was verdeeld in 20 afdelingen met elk 70 eenden. Per behandeling waren er vier afdelingen met in totaal 280 eenden beschikbaar. Zij kregen onbeperkt water via rondrinkers. Gedurende de eerste drie weken werden kippenrinkers gebruikt, daarna diepe kalkoendrinkers. Het effect van de volgende vijf behandelingen is onderzocht:

- A: controlebehandeling met "schoon" water zonder toevoeging
- B: een product op basis van organische zuren en koper (Selko pH, dosering 1 ml/liter)
- C: een product op basis van waterstofperoxide en perazijnzuur (Stafilex, 0,2 – 0,4 ml/liter*)
- D: een product op basis van organisch zuur en koper (Coppersol, 0,2 – 0,5 ml/liter**)
- E: natriumhypochlorietoplossing (chloor, 10 mg vrij chloor (Cl₂)/liter)

*: na vier weken leeftijd is de dosering Stafiflex (na overleg met de fabrikant) verhoogd van 0,2 naar 0,4 ml/liter.

** : na drie weken leeftijd is de dosering Coppersol verhoogd van 0,2 naar 0,5 ml/liter, en vanaf vier weken leeftijd is (na overleg met de fabrikant) extra 0,5 ml/liter azijnzuur 70 % toegevoegd.

Bovengenoemde doseringen werden verkregen door eerst in een voorraadvat een voorverdunding te maken, waarna de einddosering werd bereikt via mechanische medicijnpompen met een nominale verdunning van 1 %. Omdat de medicijnpompen een wat lagere verdunning bleken te geven (gemiddeld 0,9 %), is gedurende de proef consequent 10 % overgedoseerd. Het leidingwater op "Het Spelderholt", afkomstig van een eigen bron, is zeer zuiver en zacht met een hoge pH-waarde (lage zuurgraad) van veelal 8 à 9.

Per afdeling met 70 eenden was één ronddrinker beschikbaar. Er werd naar behoefte vers tarwestro bijgestrooid; vanaf 3 weken leeftijd dagelijks. Standaard eendvoer werd onbeperkt verstrekt via biggenbakken. De eenden kregen een aaneengesloten donkerperiode van 7 uur (van 21.00 tot 4.00 uur) in de natuurlijk geventileerde daglichtstal. De proef is uitgevoerd in november en december 1999. Gedurende de zesde week is in één stalhelft (twee afdelingen per behandeling) het water intermitterend verstrekt. De eenden kregen vijf keer per etmaal twee uur water: van 4.00 – 6.00, van 8.00 – 10.00, van 12.00 – 14.00, van 16.00 – 18.00 en van 20.00 tot 22.00 uur.

Waarnemingen

Bij het begin van de proef zijn inlegvellen uit de kuikenkratten en een aantal eendjes microbiologisch onderzocht op Salmonella. Op 2, 4 en 6 weken zijn mengmonsters mest onderzocht op de aanwezigheid van Salmonella en Campylobacter. Vlak voor afleveren (op 42 dagen) is in de blinde darminhoud van vijf eenden per behandeling het aantal enterobacteriën en *Clostridium perfringens* geteld.

Alle eenden zijn gewogen bij plaatsing, op 1, 3 en 5 weken en bij afleveren (op 45 dagen). Per afdeling werd het verbruik van voer en water vastgesteld.

Wekelijks werd in de toevoerleiding en in de drinkbakken de zuurgraad (pH-waarde) van behandeling A, B en D gemeten met een elektronische pH-meter. Van behandeling C werd wekelijks de concentratie waterstofperoxide (H_2O_2) gemeten en van behandeling E de concentratie vrije chloor (Cl_2). De laatste twee bepalingen werden uitgevoerd met eenvoudige kleuromslagtests (teststripjes voor waterstofperoxide, druppelindicator test voor chloor).

Vóór plaatsing van de eendjes en op 2, 4 en 6 weken leeftijd werden watermonsters genomen uit de toevoerleidingen en met een steriel pipet uit het midden van alle drinkbakken (zie foto's). Alle monsters werden zo snel mogelijk naar het microbiologisch laboratorium van ID-Lelystad vervoerd. Ongeveer twee uur na de monstername werden de watermonsters opgenomen in een mengsel van gebufferd pepton water en neutraliserende stoffen (natriumthiosulfaat 5 g/l, lecithine 2 g/l en tween-80 20 g/l). De volgende kiemtellingen zijn verricht in alle watermonsters: totaal aeroob kiemgetal, enterobacteriën, gisten en schimmels, *Clostridium perfringens*, Salmonella en Campylobacter (kwalitatief of semi-kwantitatief).

Resultaten

In tabel 1 worden de voornaamste technische resultaten op 45 dagen leeftijd weergegeven. Hieruit blijkt dat geen enkel product een hogere groei of een gunstiger voerconversie gaf. De producten B, C en E lijken zelfs een iets lagere groei op te leveren dan de controle. Product D leek in de eerste weken een wat hogere groei te geven, maar dit verschil was op 45 dagen leeftijd geheel verdwenen. Het enige duidelijke verschil op 45 dagen is de lagere wateropname en dus de lagere water/voer verhouding bij het product op basis van organische zuren en koper (B). De totale uitval was minder dan 0,5 % en kon niet aan proefbehandelingen worden toegeschreven.

Tabel 1 Technische resultaten eenden op 45 dagen leeftijd (na 8 uur nuchter van voer)

	Eindgewicht (g)	Voerconv. (kg/kg)	Voerverbruik (g)	Water/voer (l/kg)
A Controle	3133	2,22	6826	3,5
B Mengsel org. zuren en koper	3093	2,23	6789	3,0
C Waterstofperoxide en perazijnzuur	3076	2,23	6752	3,4
D Coppersol met azijnzuur	3133	2,22	6824	3,5
E Natriumhypochloriet (chloor)	3090	2,23	6774	3,5

Tabel 2 Zuurgraad (pH), concentraties waterstofperoxide (H₂O₂) en vrije chloor (Cl₂) per behandeling

	pH-waarde	H ₂ O ₂ mg/l	Cl ₂ mg/l
schoon water uit aanvoerleiding	7,3 – 8,6*	0,0	0,0
A Controle	6,3 – 8,5*	-	-
B Mengsel org. zuren en koper	3,6	-	-
C Waterstofperoxide en perazijnzuur	6,6	2 – 25**	-
D Coppersol	6,9	-	-
Coppersol en azijnzuur	4,1	-	-
E Natriumhypochloriet (chloor)	6,7 – 7,3	-	0,0 – 0,5**

- : niet bepaald.

* : in de loop van de proef werden zowel in leidingen als drinkbakken hogere pH's gemeten.

** : in de beginperiode (tot drie weken) werden de laagste concentraties gemeten, terwijl op zes weken (bij intermitterende waterverstrekking) hogere concentraties werden gemeten.

In tabel 2 worden de gemiddelde zuurgraad, de concentraties waterstofperoxide en vrije chloor per behandeling en per product weergegeven. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de *in de drinkbak* gemeten concentraties van reactieve producten als waterstofperoxide (C) en vrije chloor (E), die verbruikt of gebonden kunnen worden door organisch materiaal in de drinkbak of uit de drinkbak kunnen verdampen, vooral in de eerste weken veel lager bleken dan berekend. Het geringe waterverbruik van jonge eendjes en de daardoor geringe mate van verversing van het water in de drinkbak zal daar mede oorzaak van zijn.

De werkzaamheid van reactieve producten als waterstofperoxide en vrije chloor *gedurende de beginperiode* is dus twijfelachtig. De staltemperatuur is dan hoog en de doorstromingsnelheid van het water in leidingen en drinkbakken laag, zodat de werkzame stof alle tijd heeft om te reageren met organisch materiaal of om te ver-

dampen. Er werd in die fase dan ook nauwelijks waterstofperoxide of vrije chloor gemeten in de drinkbakken. In de loop van de proef, bij een lagere staltemperatuur (ongeveer 15 °C) en hogere doorstroming in de drinkbakken werden hogere concentraties gemeten in de drinkbakken, maar altijd veel lager dan in de aanvoerleidingen. Overigens is een concentratie van 0,1 tot 0,5 mg vrije chloor per liter ongeveer gelijk aan de norm voor "zwembadkwaliteit". Vooraf was niet bekend in hoeverre de eindconcentratie in de drinkbak zou verschillen van de concentratie in de toevoerleidingen. Product B (Selko) is heel stabiel en gaf ook in de beginfase een gewenste lage pH van onder de 4 (noodzakelijk om bacteriegroei te stoppen). Product D (Coppersol) gaf alleen een flinke pH-verlaging na toevoegen van extra azijnzuur. In tabel 3 worden de meest relevante resultaten van de microbiologische analyses weergegeven.

Tabel 3 Gemiddelde kiemgetallen in drinkwater (Gem. log 10 kolonievormende eenheden/ml)

	Dag 0	Totaal kiemgetal		
		Dag 13	Dag 27	Dag 41*
A Controle	4,70 a	6,94 a	7,16 a	7,01 a
B Mengsel org. zuren en koper	0,50 b	4,61 b	5,95 b	5,60 a
C Waterstofperoxide en perazijnzuur	1,41 b	6,13 a	7,07 a	5,26 a
D Coppersol	4,23 a	5,45 b	6,68 a	-
Coppersol en azijnzuur	-	-	-	6,73 a
E Natriumhypochloriet (chloor)	0,70 b	3,76 b	4,85 b	3,94 b

	Dag 0	Enterobacteriën		
		Dag 13	Dag 27	Dag 41*
A Controle	0,50	5,34 a	5,74 a	4,51 a
B Mengsel org. zuren en koper	0,50	3,79 b	4,23 b	2,83 b
C Waterstofperoxide en perazijnzuur	0,50	5,02 a	4,65 b	2,69 b
D Coppersol	0,50	5,19 a	4,23 a	-
Coppersol en azijnzuur	-	-	-	2,57 b
E Natriumhypochloriet (chloor)	0,50	1,54 b	2,68 b	2,19 b

	Dag 0	Gisten en schimmels		
		Dag 13	Dag 27	Dag 41*
A Controle	1,64 a	3,95	5,09 a	4,81 a
B Mengsel org. zuren en koper	0,74 b	3,13	4,71 a	3,57 a
C Waterstofperoxide en perazijnzuur	1,47 a	4,69	4,83 a	3,73 a
D Coppersol	1,40 a	4,04	5,44 a	-
Coppersol en azijnzuur	-	-	-	3,62 a
E Natriumhypochloriet (chloor)	0,50 b	3,94	2,86 b	2,00 b

	Dag 0	Clostridium perfringens		
		Dag 13	Dag 27	Dag 41*
A Controle	-	4,14 a	1,34	1,17
B Mengsel org. zuren en koper	-	1,71 b	0,97	1,08
C Waterstofperoxide en perazijnzuur	-	2,44 a	1,57	1,17
D Coppersol	-	1,40 b	1,57	-
Coppersol en azijnzuur	-	-	-	0,82
E Natriumhypochloriet (chloor)	-	1,00 b	1,85	0,81

-: niet bepaald

*: gemiddelde van zowel continu als intermitterende waterversprekking in zesde week

a,b: gemiddelden met verschillende letters verschillen significant van controlegroep ($p < 0,05$)

Toelichting op tabel 3

Het effect van de drinkwatertoevoegingen op het *Totaal kiemgetal* werd minder naarmate de waterkwaliteit slechter werd (van dag 0 tot dag 27). Door de intermitterende waterversprekking in de zesde week lagen de totaal kiemgetallen op dag 41 wat lager dan op dag 27. Op 41 dagen gaf alleen

chloor nog een aantoonbare verlaging van het totaal kiemgetal.

Het meest van belang zijn de *Enterobacteriën* omdat in deze groep schadelijke ziekteverwekkers voorkomen, zoals *E. coli* en *Salmonella*'s. Op dag 13 en 27 werkt

chloor het beste tegen deze bacteriën, gevolgd door het mengsel van organische zuren en koper. Op dag 41 liggen de entero-kiemgetallen over de hele linie lager dan op dag 13 en 27. Dit is vooral het gevolg van de intermitterende watervrestrekking gedurende de zesde week bij de helft van alle proefgroepen. De gemiddelde verlaging van de entero-kiemgetallen door intermitterende watervrestrekking bedroeg bij de proefbehandelingen 0,5 tot 1 log-eenheid. Dit trekt het gemiddelde flink omhoog. Enterobacteriën kunnen slecht tegen het droogvallen van de drinkbakken. Op 41 dagen werden ook minder Salmonella's gevonden in zowel mest- als watermonsters dan in de voorafgaande periode. Mogelijk is er ook sprake van een residu-effect door het droogvallen van de waterbakken. Op dag 41 gaven *alle* toevoegmiddelen significant lagere entero-kiemgetallen dan de controle. Dit wordt toegeschreven aan de verhoging van de dosering van product C en extra toevoegen van azijnzuur bij product D.

Bij *Gisten en Schimmels* waren de verschillen minder duidelijk dan bij de enterobacteriën. Ook hier deed chloor het beter dan de andere producten. Bij *Clostridium perfringens* waren op 13 dagen wel duidelijke verschillen aanwezig die later geheel verdwenen.

Conclusies

Het mengsel van organische zuren en koper (Selko pH) en de natriumhypochlorietoplossing (chloor) gaven lagere kiemgetallen in de drinkbakken. Na aanpassing van de dosering van het mengsel van waterstofperoxide en perazijnzuur (Stafilex) en na extra toevoeging van azijnzuur aan Coppersol (mengsel van organisch zuur en koper) werden ook hier goede resultaten gevonden. Het droogvallen van de drinkbakken had bij een aantal waterbehandelingen een duidelijk kiemdodend effect.

Bij toepassing van een geschikte watertoevoeging in combinatie met een perio-

dieke watervrestrekking waarbij de drinkers regelmatig droogvallen, kunnen de aantallen enterobacteriën met meer dan 90 % worden gereduceerd (1,5 à 2 log eenheden).

Drinkwatertoevoegingen gaven in deze proef geen verbetering van de technische resultaten. Selko pH gaf een verlaging van het waterverbruik van ongeveer 15 % ten opzichte van de andere proefgroepen. Campylobacter is in geen enkel monster aangetroffen. Tijdens deze proef zijn geen negatieve gevolgen voor de eenden gevonden van de verschillende toevoegmiddelen. Het is echter raadzaam om de juiste dosering regelmatig te controleren. Vele toevoegmiddelen zijn in hogere concentraties schadelijk, agressief of geven slechtere technische resultaten. Er zijn diverse snelle, eenvoudige testen op de markt (voor o.a. pH, peroxide en chloor).

In de eerste weken, bij hoge staltemperatuur en lage doorstroomsnelheid van het water in leidingen en waterbakken, raken reactieve producten als waterstofperoxide en chloor gebonden aan organisch materiaal of verdampen uit de drinkbak, zodat de ontsmettende werking in die periode wellicht onvoldoende is. Daar staat tegenover dat de concentraties in *schoon* water (dus *voordat* de dieren de drinkbakken hebben vervuild met voer en mest) juist *hoger* kunnen zijn dan wenselijk.

Discussie

In deze proef ondervonden de eenden geen gezondheidsproblemen en de uitval was zeer laag. Onder minder gunstige omstandigheden is het denkbaar dat sommige toevoegmiddelen *wel* betere technische resultaten of een verlaging van de uitval kunnen geven.

Sterk reactieve producten (zoals chloor) lijken minder geschikt voor toepassing gedurende de eerste weken omdat de juiste einddosering in die periode moeilijk te realiseren is.



*Tijdens dit onderzoek werden verschillende manieren van monstername beproefd.
(foto's: Geert van den Broek)*