

Salmonella-reduktie in mengmest in een experimenteel oxydatievat bij een varkensmestbedrijf*)

Inleiding

In de laatste jaren neemt het aantal grote varkensmestbedrijven snel toe. Op deze bedrijven, waar vaak duizenden dieren worden gemest, levert de afvoer van urine en faeces, die in zó grote hoeveelheden niet meer voor bemestingsdoeleinden kunnen worden gebruikt, een aanzienlijk probleem op. In verband hiermede worden bij dergelijke bedrijven oxydatievaten, resp. -sloten aangelegd, die een zuivering van urine en faeces moeten bewerkstelligen. Bij de hier te beschrijven onderzoekingen, uitgevoerd met een klein experimenteel oxydatievat, geschikt voor 160 varkens en aangelegd bij een varkensmestbedrijf door het Instituut Landbouw en Bedrijfsgebouwen (ILB) te Wageningen, werd getracht na te gaan of en zo ja in welke mate bacteriologische zuivering in het algemeen en eliminatie van Salmonella in het bijzonder plaatsvindt.

Materiaal en methoden

Beschrijving van de installatie

Het hier te beschrijven oxydatievat is opgesteld bij een varkensmeststerij waar 150 mestvarkens in 16 hokken in een stal zijn ondergebracht en faeces en urine via roosters in een mestkelder vallen. Vanuit de kelder wordt dagelijks circa 0,6 m³ met circa 1,9 m³ water in het naast de stal gebouwde oxydatievat (inhoud 35 m³) gepompt (zie afb. 1 en 2). In het vat zorgt een rotor voor de aeratie. De diameter van de BSK beluchter bedraagt 75 cm (zie afb. 3). Deze rotor kan op 4 verschillende snelheden werken, waarvan bij dit vat alleen de eerste twee gebruikt worden, aangezien bij hogere snelheden te veel actief slibmengsel in het rond spat. 's Ochtends wordt de installatie één uur stilgezet om het slib te laten bezinken. Daarna wordt een schuif in de bovenrand van het vat weggetrokken en stroomt het effluent in een bij de boerderij gelegen sloot (zie afb. 4). Na het sluiten van de schuif wordt wederom mengmest uit de mestkelder opgepompt en, vermengd met water, gedurende de verdere dag en de daaropvolgende nacht geaereerd.

Bacteriologisch onderzoek

Dit onderzoek omvatte een kwalitatieve bepaling van Salmonella in faeces, mengmest, actief slibmengsel, effluent en

slootwater en tevens een kwantitatieve bepaling van aerobe kiemen, Enterobacteriaceae en in het bijzonder Salmonella in actief slibmengsel, effluent en slootwater. Voor het faecesonderzoek werden per hok 2 willekeurige verse faecesmonsters van circa 100 g, d.w.z. in het totaal 32 faecesmonsters, per keer verzameld. Van de overige produkten werden per keer 10 monsters à 100 ml verzameld en wel van mengmest tijdens het oppompen van uit de mestkelder, van actief slib direct nadat de installatie was stilgezet na aerogenisatie, van het effluent tijdens het afvloeien en van het slootwater voordat het effluent werd geloosd.

Voor de isolatie van Salmonella werd als ophopingsvloeiend gebruikt tetrathio-naatbouillon volgens Muller-Kauffmann (MK). Na 18-29 uur en na 45-48 uur bebroeding bij 43° C werd uitgestreken op briljantgroen-fenolrood-agarplaten (BG) met een doorsnede van 14 cm. De platen werden bij 37° C bebroed gedurende 18-20 uur. Verdachte kolonies werden overgeënt op Triple-sugar-iron agar (DIFCO) en in Lysine decarboxylase medium. Na een positieve biochemische bevinding volgde serologische typering in het Nationaal Salmonella Centrum (dr. P. A. M. Guinée). Van de monsters (100 g of 100 ml groot) werd voor het kwalitatieve onderzoek 10 g, resp. 10 ml in 150 ml MK geënt, voor het kwantitatieve onderzoek 1 ml en 0,1 ml in 10 ml MK. Berekening van de MNP-bepaling vond plaats met behulp van de tabel zoals opgenomen in de J. Hyg. Comb., 57, 436

(1959). Het aantal aerobe kiemen en het aantal Enterobacteriaceae werd bepaald door in duplo 0,1 ml van de verdunningen 10⁻¹, 10⁻³ en 10⁻⁵ uit te spatelen op bloedplaten, resp. violet-red-bile-glucose agarplaten. Deze werden gedurende 24 uur bij 37° C bebroed. Het gemiddelde van 24 bepalingen uit 12 monsters werd berekend en genoteerd.

Resultaten

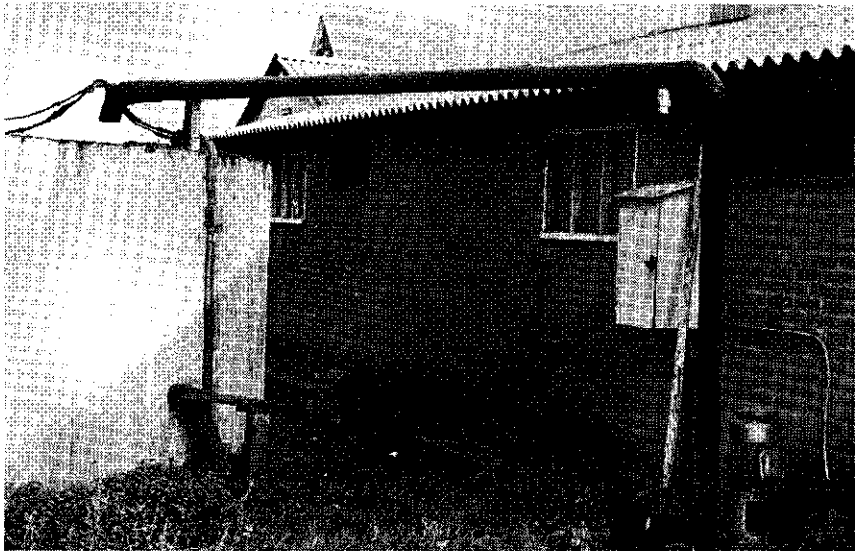
Gedurende het onderzoek werden 12 maal kiemcijferbepalingen verricht van monsters actief slibmengsel, effluent en slootwater. De hierbij verkregen gemiddelde gegevens zijn in tabel I samengevat.

TABEL I - Gemiddelde en spreidingsbreedte van 24 kiemcijferbepalingen in 12 monsters actief slibmengsel, effluent en slootwater

| | aerobe kiemen | Enterobacteriaceae |
|--------------------|--|--|
| actief slibmengsel | 6,4.10 ⁸ (1,4.10 ⁶ -2,8.10 ⁷) | 3,8.10 ⁴ (1,1.10 ⁴ -1,3.10 ⁵) |
| effluent | 2,2.10 ⁵ (1,8.10 ⁴ -2,6.10 ⁶) | 8,3.10 ² (1,0.10 ² -7,0.10 ³) |
| slootwater | 1,5.10 ⁶ (3,0.10 ⁵ -7,9.10 ⁶) | 2,6.10 ⁴ (5,8.10 ³ -1,2.10 ⁵) |

In tabel II zijn de resultaten samengevat van alle onderzoekingen van monsters faeces, mengmest, actief slibmengsel, effluent en slootwater op het voorkomen van Salmonella.

Afb. 1



*) Deze onderzoekingen werden verricht in opdracht van de Hoofdinspectie voor de Hygiëne van het Milieu, Leidschendam.

TABEL II - *Salmonella*-isolaties uit faeces, mengmest, actief slijmngesel, effluent en slootwater

| Onderzoeknummer | Faeces ¹⁾ | | Mengmest ²⁾ | | Actief slijmngesel ²⁾ | | Effluent ²⁾ | | Slootwater ²⁾ | |
|-----------------|---------------------------------|---|--|----------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------------|
| | aantal positieve monsters | serotype | aantal positieve monsters | serotype | aantal positieve monsters | serotype | aantal positieve monsters | serotype | aantal positieve monsters | serotype |
| 1. | 29/5 | * | | * | | * | | * | | |
| 2. | 9/6 | * | | — | | — | | — | | — |
| 3. | 23/6 | S.cubana | 1 | * | | * | | * | | * |
| 4. | 7/7 | — | | * | | * | | * | | * |
| 5. | 15/7 | S.anatum | 18 | * | | * | | * | | * |
| 6. | 30/7 | S.typhi murium | 5 | S.anatum S.typhi murium | 3 | S.typhi murium | 3 | S.typhi murium | | — |
| 7. | 12/8 | S.anatum S.give | 3 { 2 { 1 { | 4 { 4 { 2 { 1 { | 1 | S.typhi murium | | — | | — |
| 8. | 20/8 | S.enteritidis S.typhi murium | 2 { 1 { 1 { | 1 1 | — | — | | — | | — |
| 9. | 27/8 | S.anatum S.typhi murium | 3 { 2 { 1 { | 1 | — | — | | — | | — |
| 10. | 3/9 | S.anatum S.panama S.typhi murium | 11 { 4 { 6 { 1 { | 10 S.panama | 10 | S.panama | | — | | — |
| 11. | 9/9 | S.agona S.panama S.senfenberg | 30 { 5 { 23 { 2 { | 10 S.panama | 10 | S.panama | 10 | S.panama | | — |
| 12. | 12/9 | S.agona S.panama | 32 { 2 { 30 { | 10 S.panama | 10 | S.panama | | — | 8 | S.panama |
| 13. | 16/9 | S.panama S.typhi murium | 31 { 30 { 1 { | 10 S.panama | 10 | S.panama | 3 | S.panama | 2 | S.panama |
| 14. | 18/9 | S.panama | 32 | S.panama | 10 | S.panama | | — | | — |
| 15. | 23/9 | S.anatum S.panama | 29 { 3 { 26 { | 10 S.panama | 10 | S.panama | 6 | S.panama | 3 | S.panama |
| 16. | 30/9 | S.derby S.eimsbuetfel S.panama | 21 { 1 { 4 { 16 { | 9 { 7 { 2 { | 10 { 1 { 9 { | S.derby S.panama | 7 | S.panama | 10 | S.panama |
| 17. | 7/10 | S.agona S.infantis S.panama | 20 { 3 { 2 { 15 { | 10 S.panama | 10 | S.panama | 1 | S.panama | 9 { 1 { 8 { | S.agona S.panama |
| 18. | 14/10 | S.anatum S.derby S.heidelberg S.infantis S.panama S.senfenberg | 17 { 3 { 2 { 2 { 4 { 5 { 1 { | 10 S.panama | 10 | S.panama | 1 | S.panama | 10 { 1 { 9 { | S.anatum S.panama |

1) = per onderzoek 32 monsters à 10 g

2) = per onderzoek 10 monsters à 10 ml

* = niet gedaan — = negatief

In tabel III tenslotte zijn 5 MPN-bepalingen met betrekking tot Salmonella van materiaal, verzameld gedurende 3 verschillende dagen, samengevat.

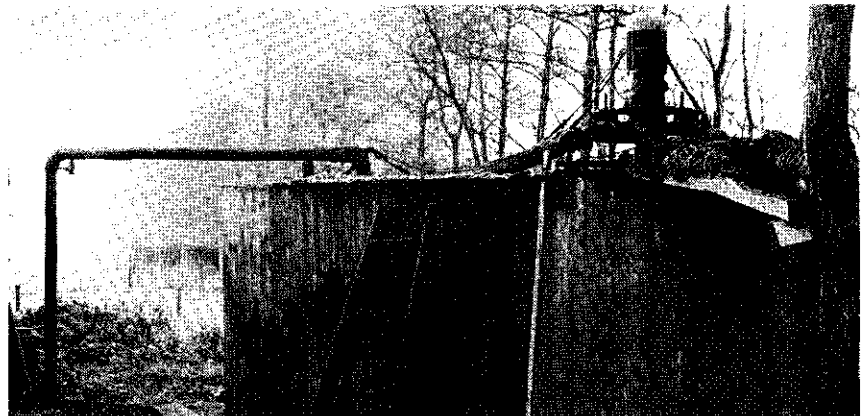
TABEL III - Salmonella MPN-bepalingen per 100 ml

| Datum | Actief slibmengsel | Effluent | Slootwater |
|-------|--------------------|----------|------------|
| 12/ 9 | 240 | <1,05 | 16 |
| 18/ 9 | 730 | 9,16 | 3,57 |
| 30/ 9 | 1600 | 12 | 25 |
| 7/10 | 63 | 1,05 | 23 |
| 14/10 | 33 | 1,05 | 75 |

Bespreking der resultaten

Uit de kiemcijferbepalingen blijkt, dat er een redelijke reductie van de aerobe flora door de bewerking in het oxydatievat wordt bereikt. Door de meer gedetailleerde MPN-bepalingen der Salmonellakiemcijfers kan geconcludeerd worden, dat de reductie van Salmonella 2 decimalen bedraagt, hetgeen overeenkomt met de eisen die aan rioolwaterzuiveringsinstallaties ten opzichte van *E.coli* worden gesteld. In de praktijk betekent dit, dat — indien de Salmonella-infectie der dieren niet al te intensief is — het aantal Salmonellakiemen, dat alsnog met het effluent zal worden geloosd, zo klein is, dat de mogelijkheid van infectie van mens en/of dier via oppervlaktewater uitermate gering dient te worden geacht (tabel II). Zodra daarentegen 10^2 - 10^3 Salmonellakiemen in het actief slibmengsel voorkomen (hetgeen het geval is vanaf 9 september) zullen — na een reductie van 2 decimalen door de installatie — Salmonellakiemen regelmatig in dusdanige aantallen (tabel III) in het effluent kunnen voorkomen, dat deze als ongewenst moeten worden beschouwd.

Samenvattend kan worden gesteld, dat bij een gegeven zuiveringscapaciteit van een installatie, zoals hier beschreven, de



Afb. 2

hoeveelheid Salmonellakiemen in het effluent geheel afhankelijk is van het aanbod van salmonellae, in dit geval van de hevigheid van infecties bij de varkens. Zodra bij de varkensmestrijen enige sanering is bereikt, dat wil zeggen het aantal met Salmonella besmette varkens in Nederland aanzienlijk is teruggebracht (Edel et al., 1970) zal de bacteriologische zuivering van faeces en urine van grote mestbedrijven door middel van oxydatievaten, resp. -sloten, meer tot haar recht komen. Intussen valt te overwegen effluent van dergelijke installaties bv. door middel van chlorering te decontamineren, te meer daar effluent meestal op oppervlaktewater wordt geloosd. De mogelijkheid tot infectie van dieren in de weide, alsmede van mensen in reactiegebieden, zoals in de literatuur reeds is beschreven (Strauch und Perráková, 1969) zal daarmee worden voorkomen.

Samenvatting

De reductie van Salmonella in mengmest in een experimenteel oxydatievat bij een varkensmestbedrijf bleek 2 decimalen te bedragen. Bij een geringe uitscheiding van Salmonella met de faeces der var-

kens zullen zo weinig Salmonellakiemen met het effluent worden geloosd, dat de mogelijkheid tot infectie van mens en/of dier via oppervlaktewater uitermate klein dient te worden geacht. Zodra het aantal uitscheidende varkens en het aantal kiemen, dat uitgescheiden wordt, toeneemt is de installatie niet meer in staat het aantal salmonellae zodanig te reduceren, dat effluent wordt verkregen, dat zonder gevaar voor infectie van mens en/ of dier op open water kan worden geloosd.

Op grond van dit laatste wordt aanbevolen effectieve chlorering van effluent in dergelijke installaties te overwegen zolang de uitscheiding van Salmonella bij varkens in Nederland kwantitatief nog van zo grote betekenis is.

Literatuur

Edel, W., Schothorst, M. van, Guinée, P. A. M. en Kampelmacher, E. H., 1970. *Het effect van pelletvoeding op preventie en sanering van Salmonella-infecties bij mestvarkens*. Tijdschr. Diergeneesk., 95, 289-298.
 Strauch, D. und Perráková, E. 1969. *Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft*, Heft 40, 1256-1260.

Afb. 3

