
Beoordeling mogelijke PAS maatregelen: plausibiliteit van werking Agriton systeem

R.W. Melse en N.W.M. Ogink

Beoordeling mogelijke PAS maatregelen: plausibiliteit van werking Agriton systeem

R.W. Melse
N.W.M. Ogink

Wageningen UR Livestock Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen UR Livestock Research, in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoek thema 'PAS (Programmatische Aanpak Stikstof)' (projectnummer BO-20-004-022)

Wageningen UR Livestock Research
Wageningen, augustus 2015

Livestock Research Rapport 901

Samenvatting NL

In dit rapport wordt een beoordeling gegeven van de plausibiliteit van de werking van het AGRITON systeem als mogelijke maatregel om de ammoniakemissie uit rundveestallen tegen te gaan. De maatregel behelst het op regelmatige basis toevoegen van een middel aan de verse rundveedrijfmest in de mestkelder. Dit middel bestaat volgens de aanvrager uit een mengsel van (klei)mineralen (zeolieten), melkzuur en melkzuurbacteriën. Op basis van de analyse van de beschikbare informatie wordt geconcludeerd dat er onvoldoende onderbouwing is voor de bewering dat de toepassing van de additieven van Agriton een emissiereductie van ammoniak uit de stal tot gevolg heeft. De beoordeling is uitgevoerd door Wageningen UR Livestock Research in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken.

Summary UK

In this report an evaluation is given of the plausibility of the effectiveness of the Agriton system as possible measure to reduce the ammonia emission from cattle houses. The measure is based on using an additive that is dosed on the cattle slurry in the manure pit at regular intervals. According to the manufacturer the additive is of a mixture of (clay)minerals (zeolites), lactic acid, and lactic acid bacteria. Based on the available information it is concluded that insufficient evidence is available for the claim that the use of the additives of Agriton will lead to a reduction of the ammonia emission from an animal house. The evaluation was carried out by Wageningen UR Livestock Research, Netherlands, and commissioned by the Ministry of Economic Affairs, Netherlands.

© 2015 Wageningen UR Livestock Research, Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 48 39 53, E info.livestockresearch@wur.nl, www.wageningenUR.nl/livestockresearch. Livestock Research is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever of auteur.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op als onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Inhoud

| | |
|---|-----------|
| Samenvatting | 5 |
| Summary | 7 |
| 1 Inleiding | 9 |
| 2 Werkwijze | 10 |
| 3 Beoordeling AGRITON systeem | 12 |
| 3.1 Inleiding | 12 |
| 3.2 Beschrijving systeem en werkingsprincipe | 12 |
| 3.3 Wetenschappelijk onderzoek en metingen | 12 |
| 3.4 Overige aspecten | 14 |
| 3.5 Conclusie | 14 |
| 4 Bijlagen | 16 |
| 4.1 Brief van Agriton aan WUR-LR met bijlagen en documenten van de website van www.agriton.nl (130 pagina's) | 16 |
| 4.2 Abstract Van Vliet et al., 2006 | 17 |
| 4.3 Abstract Van der Stelt et al., 2007 | 18 |

Samenvatting

De Programmatische Aanpak Stikstof (hierna: PAS) heeft tot doel economische ontwikkeling mogelijk te maken, de vergunningverlening te vereenvoudigen en natuurdoelen in kader van Natura 2000 te realiseren. Een van de instrumenten om de uitstoot van ammoniak uit de landbouwsector te verminderen is het publiceren van een "overzicht PAS-maatregelen", waarin voer- en managementmaatregelen opgenomen die bewezen effectief en controleerbaar zijn. Door bedrijfsleven en belangenorganisaties is een aantal mogelijke maatregelen onder de aandacht gebracht bij het Ministerie van Economische Zaken (EZ) die mogelijk opgenomen zouden kunnen worden in het overzicht PAS-maatregelen. Een van deze bedrijven betreft Agriton te Noordwolde. Het Ministerie van EZ heeft aan Wageningen UR Livestock Research (WUR-LR) gevraagd om een beoordeling van de plausibiliteit van de werking van het Agriton systeem uit te voeren op basis van de door Agriton beschikbaar gestelde informatie en op basis van de geldende wetenschappelijke inzichten. Agriton heeft er mee ingestemd dat alle aangeleverde informatie openbaar gemaakt wordt.

Het Agriton systeem richt zich op de behandeling van drijfmest in een melkveestal. Het systeem bestaat erin dat aan de verse drijfmest in de mestkelder een middel wordt toegevoegd. Dit middel bestaat volgens de aanvrager uit een mengsel van (klei)mineralen (zeolieten), melkzuur en melkzuurbacteriën. Voor het bacteriemengsel wordt de term "EM" (Effective Micro-organisms) gebruikt. In het rapport wordt een analyse gemaakt van het mogelijke effect van de toepassing van deze additieven, gebaseerd op de door de aanvrager aangeleverde informatie en overige wetenschappelijke literatuur.

Uit de meeste experimenten die beschreven zijn, is gebleken dat het gebruik van de additieven geen aantoonbaar effect heeft op de mestsamenstelling en ammoniakemissie. Alleen in een aantal zeer specifieke gevallen wordt een effect op de mestsamenstelling gevonden, maar het is niet duidelijk of de daar gevonden toename van ammonium in de mest een hogere of lagere emissie zal veroorzaken. Uit een studie met potten waarin emissiemetingen zijn uitgevoerd blijkt dat de toediening van EM geen reductie van de ammoniakemissie oplevert. Alleen in een combinatie met een ander middel (met de naam Agrimest) en bij een temperatuur van 4°C en zonder mixen werd een significante emissiereductie van ammoniak gevonden. Een verklaring voor een mogelijk werkingsprincipe van deze combinatie (o.a. waarom dit effect verdwijnt bij mixen en bij hogere temperatuur) is echter niet voorhanden.

Op basis van de analyse van de beschikbare informatie wordt geconcludeerd dat er onvoldoende onderbouwing is voor de bewering dat de toepassing van de additieven van Agriton een emissiereductie van ammoniak uit de stal tot gevolg heeft.

Een externe, onafhankelijke partij heeft een wetenschappelijke review van het rapport uitgevoerd.

Summary

The Dutch Ministry of Economic Affairs has asked Wageningen UR Livestock Research to evaluate several possible measures for ammonia emission reduction from animal houses. One of these measures focuses on the emission reduction from cattle houses and is based on the regular dosing of an additive to the manure pit. According to the manufacturing company, Agriton, the additive is a mixture of (clay)minerals (zeolites), lactic acid, and lactic acid bacteria. The bacteria mixture is called "EM" (Effective Micro-organisms).

Based on the information supplied by Agriton and available scientific literature, the plausibility of the effectiveness of the Agriton additive was evaluated. Agriton has agreed on publication of all information that was supplied by them.

In most experiments that were reported, no effect of the use of the tested additives could be demonstrated on manure composition or ammonia emission. Only under a few very specific experimental conditions an increase of the ammonium concentration was found in the manure, but it is not clear whether this would lead to a decrease or an increase of the ammonia emission. From a study in which emission was measured from vessels with manure, addition of EM did not result in emission reduction of ammonia. Only in combination with another additive (called Agrimest), at a temperature of 4°C, and without mixing, a significant emission reduction of ammonia was found. However, an explanation for this result or a possible working principle (e.g. why this effect would disappear with mixing or at higher temperature) is not available.

Based on the available information it is concluded that insufficient evidence is available for the claim that the use of the additives of Agriton will lead to a reduction of the ammonia emission from an animal house.

An external, independent party has carried out a scientific review of this report.

1 Inleiding

De Programmatische Aanpak Stikstof (hierna: PAS) heeft tot doel economische ontwikkeling mogelijk te maken, de vergunningverlening te vereenvoudigen en natuurdoelen in kader van Natura 2000 te realiseren. Om dit doel te bereiken moeten alle sectoren hun steentje bijdragen. De bijdrage van de landbouwsector richt zich op het verminderen van de uitstoot van ammoniak via stalmaatregelen, voer- en managementmaatregelen en het uitrijden van dierlijke mest.

Een van de instrumenten om de uitstoot van ammoniak uit de landbouwsector te verminderen is het publiceren van een "overzicht PAS-maatregelen". In dit overzicht worden voer- en managementmaatregelen opgenomen die bewezen effectief en controleerbaar zijn. Dit betekent dat de uitstoot van ammoniak uit de stal met minimaal 10% dient te verminderen ten opzichte van de emissiefactor voor overige stalsystemen voor de betreffende diercategorie in de bijlage bij de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav).

Door bedrijfsleven en belangenorganisaties is een aantal mogelijke maatregelen onder de aandacht gebracht bij het Ministerie van Economische Zaken (EZ) die mogelijk opgenomen zouden kunnen worden in het overzicht PAS-maatregelen. Het Ministerie van EZ heeft aan Wageningen UR Livestock Research (WUR-LR) gevraagd om een beoordeling van de plausibiliteit van de werking van een aantal van deze maatregelen uit te voeren.

2 Werkwijze

Namens het Ministerie van EZ heeft WUR-LR een brief gestuurd aan de bedrijven en organisaties die aangegeven hebben een potentiële PAS maatregel te hebben ontwikkeld of te willen toepassen. In deze brief werd aan de partijen (hierna genoemd: aanvrager) verzocht om nadere informatie over de maatregel te verschaffen.

Verder werd in de brief aangegeven dat WUR-LR op basis van de beschikbaar gestelde informatie en op basis van de geldende wetenschappelijke inzichten zou beoordelen of het aannemelijk is dat de voorgestelde maatregel de uitstoot van ammoniak uit de stal zal verminderen met minimaal 10%. Verzocht werd om aan de hand van een vragenlijst alle relevante informatie in verband met de beoordeling aan te leveren. De vragenlijst was als volgt opgesteld:

- 1) *Kunt u de maatregel kort beschrijven? Ga hierbij s.v.p. in op de grote lijnen van de wijze waarop de maatregel werkt. Geef tevens aan op welke diersoort(en) of diercategorie(ën) de maatregel zich richt,*
- 2) *Kunt u het werkingsprincipe van de maatregel in chemische/fysische termen toelichten (incl. relevante reactievergelijking, balansen, wetenschappelijke literatuur etc.) voor wat betreft de beoogde emissiereductie van ammoniak?*
- 3) *Is er reeds een indicatieve beoordeling uitgevoerd door een onafhankelijke wetenschappelijk instantie waaruit blijkt dat er voldoende wetenschappelijke informatie voorhanden is die het werkingsprincipe van de maatregel bevestigt en inzicht biedt in de vermindering van de uitstoot van ammoniak? Zo ja, s.v.p. deze informatie bijvoegen.*
- 4) *Is de maatregel (mede) gebaseerd op een modelmatige aanpak waarmee de mogelijke emissiereductie wordt berekend? Zo ja, is het gebruikte model wetenschappelijk onderbouwd / geaccepteerd, zijn de gebruikte inputwaarden van de modelparameters realistisch en vallen deze binnen de waarden waarvoor het model geldig is?*
- 5) *(Deze vraag is vervallen in verband met incorrecte nummering)*
- 6) *Zijn er metingen uitgevoerd in Nederlandse praktijkomstandigheden die het werkingsprincipe van de maatregel bevestigen en die inzicht bieden in de hoogte van de vermindering van de uitstoot van ammoniak. Zo ja, s.v.p. deze informatie bijvoegen.*
- 7) *Voor zover nog niet beantwoord onder vraag 4: Zijn er metingen uitgevoerd volgens de huidige meetprotocollen zoals die gehanteerd worden voor opname van een systeem in de Regeling ammoniak en veehouderij (zie <http://www.agentschapnl.nl/content/rav-ammoniakemissie-meetprotocol>)? Zo ja, s.v.p. deze informatie bijvoegen.*
- 8) *Is er sprake van neveneffecten bij toepassing van de maatregel (bijvoorbeeld afwenteling naar andere milieucompartimenten, emissie van broeikasgassen etc.)?*
- 9) *Op welke wijze kan naar uw mening de invoering en toepassing van de maatregel worden gecontroleerd en gehandhaafd door het bevoegde gezag? Is er bijvoorbeeld sprake van het vastleggen van relevante procesparameters?*

Verder werd in de brief aangegeven:

- dat een concept van de rapportage met de beoordeling van de voorgestelde maatregel zou worden aangeboden aan de aanvrager ter controle op feitelijke onjuistheden.

-
- dat het Ministerie van EZ aan WUR-LR heeft verzocht om de beoordelingen te publiceren in een openbaar rapport. Dit betekent dat de aanvrager ermee instemt dat alle door hem aangeleverde informatie openbaar gemaakt wordt.
 - dat wanneer de aanvrager de ingevulde vragenlijst en eventuele aanvullende informatie aan WUR-LR retourneert, daarmee aangeeft dat hij instemt met deze voorwaarden
 - dat het Ministerie van EZ de beoordeling door WUR-LR vervolgens kan gebruiken om te beslissen om de voorgestelde maatregel al dan niet opgenomen wordt in het "overzicht PAS-maatregelen". Het ministerie zal bij de besluitvorming hierover advies vragen aan de Technische adviescommissie Regeling ammoniak en veehouderij (TacRav).

Een aantal bedrijven heeft hiermee ingestemd en een ingevulde vragenlijst en aanvullende informatie aan WUR-LR toegestuurd. Een van deze bedrijven betreft Agriton te Noordwolde .Vervolgens heeft WUR-LR een beoordeling van de plausibiliteit van de werking van het systeem van Agriton uitgevoerd en het concept-rapport voorgelegd aan Agriton. Daarnaast is het concept-rapport voorgelegd aan een externe, onafhankelijke partij, die een wetenschappelijke review van het rapport heeft uitgevoerd. De reacties hierop zijn, voor zover van toepassing, verwerkt en hebben geleid tot voorliggend rapport.

3 Beoordeling Agriton systeem

3.1 Inleiding

De beoordeling van het Agriton systeem is gebaseerd op de door Agriton, de aanvrager, aangeleverde informatie (zie Bijlage 4.1) en op relevante wetenschappelijke inzichten.

3.2 Beschrijving systeem en werkingsprincipe

Het systeem richt zich op de behandeling van drijfmest in een melkveestal. Het systeem bestaat erin dat er aan de verse drijfmest in de mestkelder een middel wordt toegevoegd. Dit middel bestaat volgens de aanvrager uit een mengsel van (klei)mineralen (zeolieten), melkzuur en melkzuurbacteriën. Voor het bacteriemengsel wordt de term "EM" (Effective Micro-organisms) gebruikt.

De kleimineralen (met negatieve groepen) zouden de ammoniakale stikstof (NH_4^+ , positief geladen) binden waardoor deze minder snel vervluchtigt. Vervolgens zouden de bacteriën de gebonden NH_4^+ omzetten in organisch gebonden stikstof. Hierdoor komen de bindingsplaatsen op de zeolieten weer vrij waardoor steeds weer opnieuw ammoniak kan worden gebonden en vervolgens weer omgezet kan worden in organisch gebonden stikstof. Als gevolg hiervan zou de ammoniakemissie uit de stal afnemen; daarnaast zou de emissie van methaan en geurstoffen (indolen, skatolen, putricine en kadaverine) uit de stal afnemen. De aanvrager omschrijft het proces als het stopzetten van het verrottingsproces en het bevorderen van het fermenterings- of rijpingsproces van de mest. Doordat veel minder ammoniak ontwijkt zou het totaal-stikstofgehalte van de mest toenemen; daarnaast zou het koolstof (C) gehalte van de mest toenemen. Tenslotte zouden ervaringen van gebruikers (melkveehouders) erop wijzen dat de mest groener van kleur / homogener / gemakkelijker te mixen is en dat er minder overlast van vliegen is.

3.3 Wetenschappelijk onderzoek en metingen

Algemeen

Onder de door Agriton aangedragen informatie (zie Bijlage 4.1) bevindt zich een onderzoeksrapport van Kingshay dat onderstaand wordt besproken. Naast dit rapport heeft de aanvrager als aanvulling hierop een reeks rapporten en krantenartikelen aangeboden. Deze aanvullende informatie betreft hoofdzakelijk ervaringen van gebruikers; aangezien deze aanvullende informatie geen wetenschappelijk onderzoek of metingen bevat, wordt deze informatie hier niet nader besproken. Daarnaast zijn uit de internationale wetenschappelijke literatuur twee artikelen bekend over het gebruik van door de firma Agriton geleverde materialen; het betreft hier diverse mengsels van Effective Micro-organisms en kleimineralen. Onderstaand worden ook deze twee artikelen besproken.

Rapport Kingshay

Onder de aangeleverde informatie (zie Bijlage 4.1) bevindt zich een onderzoeksrapport van Kingshay (UK), een firma die naast een adviestak een proefbedrijf heeft waar staltechnieken kunnen worden getest. In dit rapport¹ wordt beschreven dat een hoeveelheid mest in een zestal vaten (60 liter vaten, 40 liter mest per vat) wordt gebracht waarbij aan de helft van de vaten een mengsel van twee additieven (genoemd *EM N-Hance slurry additive* en *Actiferm microbial feed*) wordt toegevoegd; de andere vaten dienen als controle. In de tijd wordt de samenstelling van de mest gevolgd (meting aan begin, na 4 weken, na 8 weken en na 12 weken). De vaten zijn voor zover kan worden nagegaan niet

¹ Shipton, P. EM-Hance Slurry Additive Trial - 2011. Confidential Report for Effective Micro-organisms Limited, 3 August 2011, Kingshay, UK.

afgesloten, zodat eventueel enige NH₃ zou kunnen ontwijken. De experimenten zijn uitgevoerd bij een temperatuur van ca. 15°C en de mest is niet gemixt gedurende het experiment.

Uit de resultaten blijkt dat de totale hoeveelheid stikstof in de met additief behandelde mest iets hoger is dan in de niet behandelde mest, maar dat deze toename niet significant is. Wel blijkt dat tijdens de proef in zowel de behandelde vaten als de controle-vaten de verhouding N-NH₄⁺ : N-organisch² toeneemt, hetgeen verklaart kan worden door omzetting van organische gebonden stikstof in ammoniakale stikstof. De pH blijft constant en heeft een waarde tussen 7,2 en 7,3. De omzetting is bij de behandelde vaten significant hoger dan bij de controle, oftewel in het geval dat het toevoegmiddel wordt gebruikt wordt meer NH₄⁺ gevormd dan in het geval geen toevoegmiddel wordt gebruikt (het NH₄⁺-N₂ gehalte is na 12 weken 15% hoger dan bij de controle).

Aangezien de toename van de concentratie N-totaal niet significant is maar de toename van de concentratie N-NH₄⁺ wel significant is, is het waarschijnlijk dat de hoeveelheid organisch gebonden stikstof, berekend als N-totaal minus N-NH₄⁺, is afgenomen als gevolg van de behandeling met het additief.

Deze bevindingen zijn overigens in tegenspraak met de bewering in paragraaf 3.3 dat de hoeveelheid organisch gebonden stikstof juist zou toenemen na behandeling met het toevoegmiddel. Aangezien er in de met additief behandelde mest meer N-organisch wordt omgezet in ammoniakale stikstof dan in de controle-experimenten en de pH gelijk blijft, zou op basis van deze informatie juist een toename van de ammoniak-emissie uit de mest verwacht kunnen worden.

Tenslotte dient opgemerkt te worden dat de mate waarin vervluchtiging van NH₃ is opgetreden niet betrouwbaar ingeschat kan worden op basis van de gerapporteerde experimenten. Dat is alleen mogelijk wanneer de lucht boven het mestoppervlak in de vaten op gecontroleerde wijze wordt ververst en de NH₃ concentratie hierin wordt gemeten.

Wetenschappelijk artikel Van Vliet et al.

In het artikel van Van Vliet et al. (2006)³ wordt een aantal experimenten beschreven waarin mengsels van bacteriën (EM genaamd) en mineralen (Agrimest genaamd) worden getest. Volgens het artikel zijn al deze producten geleverd door de firma Agriton. Ook in door Agriton zelf aangeleverde informatie (zie rapport "Ervaringen met het Agriton systeem, H.T.A. Peters, 1999" in Bijlage 4.1) wordt herhaaldelijk gesproken over het gebruik van Agrimest in combinatie met EM. We nemen dan ook aan dat de in Van Vliet et al. geteste additieven representatief zijn voor de producten die Agriton op de markt brengt, ook al wordt de naam Agrimest op dit moment door een ander bedrijf (Rinagro te Piaam) gebruikt.

In een reeks experimenten wordt de chemische samenstelling gevolgd van een hoeveelheid mest waar al dan niet EM en/of Agrimest wordt toegevoegd. De mest wordt gedurende 6 weken bewaard bij 20°C en aan het begin en eind van de periode worden o.a. de stikstofgehalten, N-mineraal (hoofdzakelijk N-NH₄⁺), N-organisch en pH bepaald. De mest wordt regelmatig gemixt. Uit de metingen blijkt dat in alle gevallen een hoeveelheid stikstof uit de mest vervluchtigt, zodat de totale hoeveelheid stikstof aan het einde van het experiment lager is dan aan het begin.

Uit de gevonden resultaten wordt door Van Vliet et al. geconcludeerd dat de toevoeging van EM en/of Agrimest geen effect heeft op de afbraak van organisch materiaal, de hoeveelheid organische stof blijft gelijk. Verder wordt geconcludeerd dat de toediening van EM geen effect heeft op de verhouding NH₄⁺ : N-org; de pH van de mest is in alle gevallen in gelijke mate toegenomen.

Wel wordt gevonden dat de toediening van alleen Agrimest (dus zonder EM) resulteert in een hogere hoeveelheid N-NH₄⁺ in de mest na het experiment. Dit zou er volgens de auteurs op kunnen wijzen dat er in het experiment waarbij Agrimest werd toegediend een lagere emissie van NH₃ heeft plaatsgevonden, met als gevolg daarvan een hogere ammoniumconcentratie in de mest. Dit zou volgens de auteurs veroorzaakt kunnen worden doordat een (deel) van de ammonium gebonden wordt aan de (klei)mineralen. Opgemerkt dient te worden dat de mate waarop vervluchtiging van NH₃ is opgetreden niet betrouwbaar ingeschat kan worden op basis van de gerapporteerde experimenten.

² Berekend als N-totaal minus N-NH₄⁺; N-NO₃⁻ is verwaarloosbaar.

³ P.C.J. van Vliet, J. Bloem, R.G.M. de Goede, Microbial diversity, nitrogen loss and grass production after addition of Effective Micro-organisms® (EM) to slurry manure (2006). Applied Soil Ecology 32(2), 188-198. Zie Bijlage 4.2 voor de samenvatting van dit artikel.

Dat is alleen mogelijk wanneer de lucht boven het mestoppervlak in de vaten op gecontroleerde wijze wordt ververst en de NH₃ concentratie hierin wordt gemeten.

Wetenschappelijk artikel Van der Stelt et al.

In het artikel van Van der Stelt et al. (2007)⁴ wordt eveneens een aantal experimenten beschreven waarin mengsels van bacteriën (EM genaamd) en mineralen (Agrimest genaamd) worden getest; daarnaast wordt een additief genaamd Euro-Mestmix getest. Volgens het artikel zijn al deze producten geleverd door de firma Agriton. In deze experimenten wordt de mate van vervluchtiging van ammoniak gemeten en op welke wijze deze wordt beïnvloed door de additieven, bij verschillende temperaturen (4°C, 20°C en 35°C) en bij het al dan niet regelmatig mixen van de rundermest waardoor een eventuele korst wordt kapotgeslagen. Op deze wijze zijn op laboratoriumschaal (0,5 liter mest per experiment) 24 verschillende combinaties van behandelingen getest. Uit de statistische analyse blijkt dat in 23 van de experimenten geen invloed wordt gevonden van het gebruik van additieven op de ammoniakemissie. In één van de experimenten wordt wel een significante ($p < 0,05$) verlaging van de ammoniakemissie gevonden; dit betreft een experiment waarbij zowel EM als Agrimest wordt toegevoegd, dat uitgevoerd wordt bij 4°C en waarbij niet gemixt wordt. Bij dit experiment wordt een afname van de ammoniak-emissie gemeten van 34%. Bij andere temperaturen en bij wel mixen wordt geen effect gevonden bij het gebruik van deze combinatie van additieven. Opgemerkt dient te worden dat de mesttemperatuur in de stal jaarrond ca. 15°C zal bedragen. De auteurs hebben geen verklaring voor de gevonden afname van de NH₃ emissie in dit specifieke geval. Gezien de inconsistentie van effecten en het aantal behandelingscombinaties kan hier sprake zijn van een statistische toevalstreffer. Nader onderzoek zou nodig zijn om dit effect te bevestigen en een eventueel verklarend mechanisme te vinden.

Er zijn geen analyses gedaan van de meststamenstelling na het experiment, zodat geen massabalans kan worden opgesteld.

3.4 Overige aspecten

Naast het mogelijke effect op de stikstofhouding en ammoniakvervluchtiging uit de stal, zoals besproken in voorgaande paragraaf, stelt de aanvrager dat de emissie van geurstoffen zal afnemen. Er is echter geen onderzoek bekend om deze bewering te staven. Verder zouden gebruikers (melkveehouders) aangeven dat de mest groener van kleur / homogener / gemakkelijker te mixen is en dat er minder overlast van vliegen is.

Op de vraag of de aanvrager ideeën heeft met betrekking tot de wijze waarop toepassing van de additieven kan worden gecontroleerd of gehandhaafd, geeft de aanvrager aan dat het aankopen van de additieven geen garantie is voor het toepassen ervan. De suggestie wordt geopperd om het toedienen van het middel in handen te geven van een gecertificeerde instantie, vergelijkbaar met een ongediertebestrijder in de veevoedersector.

3.5 Conclusie

In de voorgaande paragrafen is een analyse gemaakt van het mogelijke effect van de toepassing van additieven, gebaseerd op de door de aanvrager aangeleverde informatie en overige wetenschappelijke literatuur. Uit de meeste experimenten is gebleken dat het gebruik van de additieven geen aantoonbaar effect heeft op de meststamenstelling en ammoniakemissie.

Alleen in een aantal zeer specifieke gevallen wordt een effect op de meststamenstelling gevonden (Kingshay: bij toediening EM; 15°C, niet gemixt; Van Vliet et al.: bij toediening van alleen Agrimest, niet bij toediening van EM of beide; 20°C, wel gemixt), maar het is niet duidelijk of de gevonden toename van ammonium in de mest een hogere of lagere emissie zal veroorzaken. Uit de studie waarin wel emissiemetingen zijn uitgevoerd (Van der Stelt et al.), wordt alleen in het geval dat EM én

⁴ B. Van der Stelt, E.J.M. Temminghoff, P.C.J. Van Vliet, W.H. Van Riemsdijk (2007). Volatilization of ammonia from manure as affected by manure additives, temperature and mixing, *Bioresource Technology* 98(18), 3449-3455. Zie Bijlage 4.3 voor de samenvatting van dit artikel.

Agrimest worden toegevoegd, bij een temperatuur van 4°C en zonder mixen een emissiereductie van ammoniak gevonden. Dus in het geval van toediening van alleen EM (Kingshay) of van alleen Agrimest (Van Vliet et al.) werd door Van der Stelt et al. geen emissiereductie gevonden. De resultaten uit de genoemde studies zijn dus niet eenduidig. In slechts één specifiek experiment (bij 4°C) is wel een emissiereductie gemeten, maar een verklaring hiervan kan niet worden gegeven. Het werkingsprincipe (o.a. waarom dit effect verdwijnt bij mixen en bij hogere temperatuur) blijft daarmee onduidelijk. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat er onvoldoende onderbouwing is voor de bewering dat de toepassing van de additieven van Agriton een emissiereductie van ammoniak uit de stal tot gevolg heeft.

4 Bijlagen

- 4.1 Brief van Agriton aan WUR-LR met bijlagen en documenten van de website van www.agriton.nl (130 pagina's)

4.2 Abstract Van Vliet et al., 2006

Referentie:

P.C.J. van Vliet, J. Bloem, R.G.M. de Goede, Microbial diversity, nitrogen loss and grass production after addition of Effective Micro-organisms® (EM) to slurry manure, Applied Soil Ecology, Volume 32, Issue 2, June 2006, Pages 188-198, ISSN 0929-1393, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsoil.2005.07.001>.

(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092913930500123X>)

Abstract:

In this study, we used a DNA fingerprinting technique (PCR-DGGE) to investigate if bacteria present in an activated EM suspension (EM-A) were able to maintain or reach significant relative abundances after addition to slurry manure. We also investigated effects of the addition of EM-A to slurry manure on nitrogen losses from the manure and grass biomass production after application of the manure as organic fertilizer. EM® and Agri-mest® were tested in a factorial set-up so that the factors could be distinguished. Effective Organisms (EM) is a mixture of several effective, disease-depressing micro-organisms. Agri-mest contains energized minerals, which will influence biochemical processes occurring in the manure.

Different EM-stocks, and EM-Active suspensions prepared by different users showed large variation in bacterial community structure and, thus, low reproducibility. Through the addition of Agri-mest to the slurry manure, loss of inorganic nitrogen from the slurry manure appeared to be reduced. Moreover, after application of such Agri-mest slurry as an organic fertilizer, nitrogen uptake by grass was reduced. Addition of EM-A had no measurable effects on the bacterial diversity and the chemical composition of the slurry manure. In a pot experiment, also no effects of EM on nitrogen uptake and grass biomass production were recorded.

Keywords: Bacterial diversity; Slurry manure; Manure quality; Effective Micro-organisms; DNA fingerprinting

4.3 Abstract Van der Stelt et al., 2007

Referentie:

B. Van der Stelt, E.J.M. Temminghoff, P.C.J. Van Vliet, W.H. Van Riemsdijk, Volatilization of ammonia from manure as affected by manure additives, temperature and mixing, Bioresource Technology, Volume 98, Issue 18, December 2007, Pages 3449-3455, ISSN 0960-8524, <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2006.11.004>.

(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852406005918>)

Abstract:

Ammonia (NH₃) volatilization decreases the N-nutrient value of livestock manure slurries and can lead to soil acidification and eutrophication problems. In this study the effect of three manure additives (Euro Mest-mix® (Mx), Effective Micro-organisms® (EM), and Agri-mest® (Am)) on NH₃ volatilization at three temperatures (4, 20, and 35°C) was investigated. The manufacturers claim that Mx contains absorbing clay minerals and that applying Am and EM to slurry will reduce nitrogen losses, most likely by enhancing the biodegradation of manure slurry. Furthermore, the effect of mixing slurry on NH₃ volatilization has been investigated. Ammonia volatilization increased with increasing temperature and mixing of the slurries. However, at 35°C mixing of manure reduced NH₃ emissions compared to non-mixing, which is related to a reduced crust resistance to gaseous transport at higher temperatures for non-mixing. Moreover, mixing introduces oxygen into the anaerobic slurry environment which will slow down microbial activity. The use of additives did not change manure characteristics (pH, dry matter, N_{total}, N_{mineral}, C/N, and C/N_{organic}) and did not result in a significant ($p < 0.05$) decrease in NH₃ emissions, except that at 4°C and no mixing a significant decrease of 34% in NH₃ volatilization was observed, when Am and EM together, were applied to slurry.

Keywords: Ammonia volatilization; Additives; Cattle slurry

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 480 10 77
E info.livestockresearch@wur.nl
www.wageningenUR.nl/livestockresearch

Livestock Research Rapport 901



Wageningen UR Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.