

Effectieve Micro-organismen verhogen de kwaliteit van drijfmest waardoor minder stikstof verloren gaat, claimt de leverancier. De micro-organismen zouden de microbiële samenstelling van de mest veranderen en de emissie van ammoniak verminderen. De claims worden niet gestaafd door onderzoek van Wageningen Universiteit & Researchcentrum.

Effectieve Micro-organismen verbeteren kwaliteit runderdrijfmest niet

Door: dr. ir. Petra van Vliet en
dr. Ron de Goede
(Sectie Bodemkwaliteit Wageningen Universiteit
en Researchcentrum)
dr. Jaap Bloem
(Alterra, Wageningen Universiteit en Research-
centrum)

K

oeien zijn zelf niet goed in staat gras te verteren. Zij missen de enzymen die nodig zijn voor de chemische afbraak van de grasvezels. In de magen van de koe leven miljarden bacteriën die wel in staat zijn de plantenvezels af te breken. De plantenresten die niet worden afgebroken, worden uitgescheiden in de mest. Er wordt in de mest nog een groot deel van de voedingsstoffen uit het gras teruggevonden. Koeien benutten slechts 24 procent van de stikstof uit het gras en de overige 76 procent wordt uitgescheiden via mest en urine. Mest is aldus een rijke voedselbron voor planten. Net als in de koe zijn het ook daar weer vooral bacteriën die zorgen voor het vrijmaken van de resterende voedingsstoffen uit de mest. Een groot deel van de urine-N wordt als ureum uitgescheiden; dit kan al op de stalvloer omgezet worden in ammoniak en kan dan direct vervluchtigen. Daarnaast worden in de mest aanwezige organische stikstofhoudende verbindingen door micro-organismen omgezet waarbij stikstof als ammonium kan vrijkomen. Gebeurt dit tijdens de opslag van de mest, dan kan de ammonium verloren gaan en vervluchtigen in de vorm van ammoniak; dat is ongewenst.

Sleutelen aan de bacteriegemeenschap

Bacteriën spelen bij dit alles dus een cruciale rol. Daarom lijkt het aanpassen van de samenstelling van de bacteriegemeenschap in de mest een interessante optie om het aanbod van opneembare stikstofverbindingen voor planten te optimaliseren. Ook kan zo de emissie van ammoniak uit de mestopslag worden beperkt. Volgens de leverancier kunnen Effectieve Micro-organismen (EM) hierbij helpen. Dit product betreft een mengsel van diverse soorten microscopische organismen (zie kader), voornamelijk bacteriën, die na toevoeging aan de mest een belangrijke

rol spelen in onder meer het vrijmaken en vastleggen van stikstof.

Onderzoek

In ons onderzoek zijn we uitgegaan van het in de handel verkrijgbare product 'Effectieve Micro-organismen-EM'. Met DNA-onderzoek is een schatting gemaakt van het aantal aanwezige bacteriesoorten. Bij bacteriën is het onderscheid tussen soorten een lastig begrip. Daarom wordt hier met 'soort' in feite genotype bedoeld. Een type met een bepaalde genetische samenstelling die kan worden onderscheiden van andere typen.

EM kan niet direct aan de mest worden toegevoegd. Door er water en melasse aan toe te voegen gaan de micro-organismen zich vermeerderen en ontstaat na zeven dagen het zogeheten EM-Actief. Vervolgens werd de EM-Actief toegevoegd aan drijfmest: 2 ml EM-Actief bij 10 liter drijfmest. Omdat de producent adviseert om naast EM-Actief ook Agri-Mest toe te voegen hebben we in het onderzoek EM-Actief zowel met als zonder Agri-Mest gebruikt. Volgens leverancier Agriton (Noordwolde) bestaat Agri-Mest uit 'geënergetiseerde mineralen die een belangrijke rol spelen bij enkele gecompliceerde biochemische processen'. Agri-Mest kan de omstandigheden in de drijfmest zodanig beïnvloeden dat onder andere meer energie beschikbaar komt en micro-organismen een anaërobe fermentatie kunnen uitvoeren. Per behandeling waren er vier emmers met mest, die gedurende zes weken afgesloten werden bewaard (met luchtgaten in de deksel) bij 20 °C. Twee keer per week werden de emmers geroerd om korstvorming te voorkomen. Na zes weken zijn er bacterie- en chemische bepalingen uitgevoerd en ten slotte is in een potproef onderzocht of EM-drijfmest effect heeft op de groei en stikstofopname van gras.

Effectieve Micro-organismen (EM)

EM is ontwikkeld door de Japanner Teruo Higa en bevat onder meer melkzuurbacteriën, fototrofe bacteriën en gisten. Het soortenmengsel zou bestaan uit elkaar versterkende en samenwerkende micro-organismen. De soorten komen in de natuur voor en zijn vaak zeer algemeen. Kenmerkend voor EM is dat ze in de juiste, uitgebalanceerde onderlinge verhoudingen zijn samengebracht. Toegevoegd aan mest zou EM ongewenste bacteriesoorten die verantwoordelijk zijn voor de rotting van mest verdringen, zou de mest homogener blijven en wordt korstvorming tegen gegaan. Bovendien zouden er minder reukstoffen vrijkomen uit de mest. Boeren die EM toepassen, gaan ervan uit dat het de ammoniakemissie vermindert.



POTPROEF

De eerste snede gras wordt geoogst. In de potproef is de grasopbrengst vergeleken bij gebruik van verschillende mestcombinaties (met en zonder EM-Actief en met en zonder Agri-Mest). De grasopbrengsten bij de verschillende soorten mest verschiden niet van elkaar.

Foto: Wageningen Universiteit & Researchcentrum

Agri-Mest versus Efectieve Micro-organismen

Chemische gegevens van de verschillende mesten op dag 0 en na 56 dagen (bij 20 °C). A= Agri-Mest en EM= Effectieve Micro-organismen.

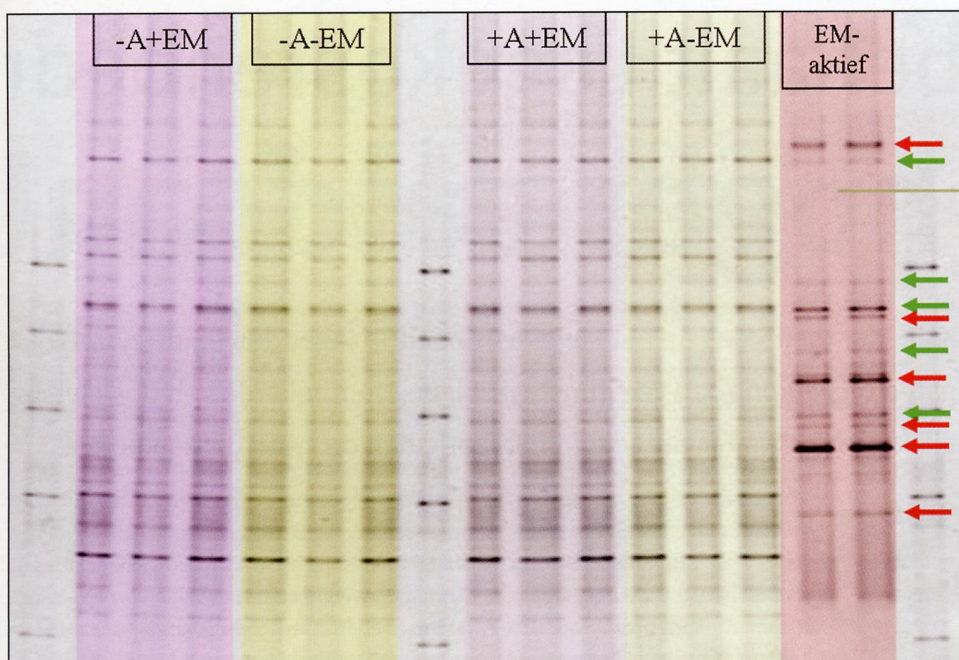
Mest	Dag	Drogestof	pH %	Koolstof	Stikstof %	N _{organisch} %	N _{mineraal} (g/kg ds)	Statistisch verschil	N _{min} /N _{org} (g/kg ds)	Statistisch verschil
-A -EM	dag 0	6,24	7,04	35,45	4,06	22,61	17,95	a	0,80	a
-A +EM		6,41	7,02	35,22	3,98	21,51	18,28	a	0,85	a
+A -EM		6,38	6,99	35,29	4,05	22,27	18,25	a	0,83	a
+A +EM		6,30	6,97	35,49	4,04	22,11	18,26	a	0,83	a
-A -EM	dag 56	5,62	7,53	38,16	3,31	22,94	10,14	B	0,44	B
-A +EM		5,66	7,51	36,56	3,77	23,73	13,97	AB	0,60	AB
+A -EM		5,80	7,53	35,10	3,95	21,57	17,93	A	0,83	A
+A +EM		5,70	7,52	37,03	3,75	23,52	13,96	AB	0,59	AB

Verklaringen:

- = zonder toevoeging mestsoort; + = met toevoeging mestsoort

Het percentage drogestof, de pH, het percentage stikstof en koolstof in de verschillende mesten verschillen niet als per datum wordt vergeleken.

De hoeveelheid minerale stikstof is na zes weken het hoogst in de behandeling: +Agri-Mest -EM. Dit heeft tot gevolg dat de verhouding N_{mineraal}/N_{organisch} (N_{min}/N_{org}) het hoogste is in deze behandeling. De letters geven statistisch significante verschillen aan. Als er geen letters staan, waren de behandelingen statistisch gezien niet verschillend van elkaar.



DNA-PROFIELEN

DNA-profielen van mest met (+) en zonder (-) Effectieve Micro-organismen (EM) en Agri-Mest (A). Elke band is een bacteriesoort. Met de gekleurde pijlen is aangegeven of de bacteriesoorten aanwezig in de EM-actief ook in de mesten aanwezig zijn. Groene pijl: de bacteriesoort is aanwezig in de EM-actief maar ook in alle mestbehandelingen. Rode pijl: de bacteriesoort is aanwezig in de EM-actief, maar niet in de mestbehandelingen waaraan de EM-actief is toegevoegd.

Foto: Wageningen Universiteit & Researchcentrum

Grote verschillen

In het onderzoek werd tweemaal een EM-start-oplossing verkregen van de leverancier. In de ene EM-oplossing vonden we twaalf bacteriesoorten en in de andere vijftien. De soorten-samenstelling van beide oplossingen was erg verschillend. De overeenkomst was slechts 50 procent. De EM-oplossingen werden gebruikt voor het maken van EM-Actief. In één van de EM-Actief oplossingen vonden we geen bacteriesoorten terug, wat mogelijk kwam door een lagere incubatietemperatuur (12 °C) dan wenselijk is (23 °C). In twee EM-Actief oplossingen die wel bij 23 °C waren gemaakt, werden respectievelijk gemiddeld 17 en 26 bacteriesoorten aangetroffen. De overeenkomst in soortensamenstelling tussen de beide EM-Actief oplossingen was laag (60 procent).

Uit het onderzoek blijkt dus dat er diverse soorten bacteriën in het uitgangspunt EM aanwezig zijn, maar dat de samenstelling van het product variabel is. Activering van EM tot EM-Actief leidt tot een toename van het aantal aantoonbare soorten, maar het resultaat is erg wisselend.

Gevecht om een plek

In de drijfmest zaten van nature gemiddeld 36 soorten bacteriën. De met EM-Actief toegevoegde bacteriën moeten met de natuurlijke soorten concurreren om de nutriënten. We vonden echter geen enkel verschil in de soortensamenstellingen in mest, waaraan wel of juist geen Effectieve Micro-organismen waren toegevoegd. Beide mestproducten leken sterk op elkaar (88 procent overeenkomst). Sommige soorten bacteriën in de EM-Actief zaten van nature al in de drijfmest. Andere soorten die uniek waren

voor de EM-Actief, konden na toevoeging aan de drijfmest niet meer worden teruggevonden. We vonden aldus geen aanwijzingen dat de bacteriesoorten van het Effectieve Micro-organismen mengsel zich vermenigvuldigen en handhaven in de drijfmest.

Geen plek... geen effect

Aangezien geen van de bacteriesoorten uit EM-Actief overduidelijk aanwezig is in de mest, lijken effecten van EM op het vastleggen van stikstof in organische vorm niet waarschijnlijk. De chemische analyses bevestigden de resultaten: er waren geen verschillen in zuurgraad (pH), drogestofgehalte, totaal gehalte aan stikstof en koolstof, en concentraties plantopneembare stikstof (zie tabel, pagina 19).

Wel werden veranderingen aangetoond als Agri-Mest werd toegevoegd. Bij gebruik van Agri-Mest bleef het minerale stikstofgehalte in de drijfmest hoger dan in onbehandelde mest. Misschien dat de ammoniakvervluchtiging in deze mest lager was.

In een potproef werd vervolgens onderzocht of de verschillende drijfmesten effect hadden op de groei van Engels raaigras. Door de bovengrond in de pot werd het equivalent van 20 ton per ha drijfmest gemengd. Er was geen enkel effect van EM-Actief op de grasgroei en de stikstofopname. Wel leidde het gebruik van Agri-Mest tot een iets lagere stikstofopname door het gras. Dit is opmerkelijk omdat bij het relatief hoge gehalte van minerale stikstof, het tegenovergestelde werd verwacht. Mogelijk wordt de minerale stikstof sterker geadsorbeerd bij gebruik van Agri-Mest. Daarnaast is het mogelijk dat de minerale stikstof in de grond alsnog verloren is gegaan.

Conclusie

Ons onderzoek vindt geen positieve effecten van het toevoegen van Effectieve Micro-organismen (EM) aan mest, ook niet in combinatie met het handelsproduct Agri-Mest. Allereerst bleek de samenstelling van het uitgangspunt (EM) zeer wisselend. Daarnaast werden de bacteriën van het EM-preparaat niet teruggevonden in de mest en hadden ze ook geen effect op de chemische samenstelling en de werking van de mest. Deze resultaten zijn niet verrassend als we de verhoudingen bekijken. Het blijkt onmogelijk om met toevoeging van slechts tweeduizendste liter van een 'uitgebalanceerd' micro-organismenmengsel aan 10 liter drijfmest (verdunding 1:5.000) in zes weken tijd de samenstelling van de natuurlijke microbiële gemeenschap in drijfmest te veranderen.

Dit onderzoek werd gefinancierd door Stichting Kennisontwikkeling & Kennisoverdracht Bodem en Wageningen Universiteit & Researchcentrum.