

# Effect van bedrijfsvoering op microbiom van koeien

Biologische bedrijfsvoering verschilt op veel vlakken van de gangbare veehouderij. Niet alleen worden er geen kunstmest en chemische gewasbeschermingsmiddelen gebruikt, ook zijn er verschillen in huisvesting en antibioticagebruik, is weidegang verplicht, wordt er gemiddeld genomen minder mais en krachtvoer gevoerd, en zijn biologische bedrijven extensiever. Deze verschillen in bedrijfsvoering leiden tot verschillen in het microbiële leven – het microbiom – in de koe, maar wat precies welke verschuiving veroorzaakt, is onbekend. In een project gefinancierd door de IONA Stichting is getracht hier meer licht op te werpen.



## ■ Mais in het rantsoen van invloed op het microbiom

Het rantsoen en het inzetten van antibiotica bij melkkoeien hebben invloed op het microbiële leven in de koe. Foto: Wilbert Beerling

Maaïke van Agtmaal en Nick van Eekeren  
Louis Bolk Instituut

Martine Bruinenberg  
WUR-Livestock Research

**E**erder onderzoek van het Louis Bolk Instituut liet zien dat er verschil was tussen het microbiom in mest en melk van gangbare en biologische bedrijven (zie V-focus september 2020). De verwachting was dat dit verschil voor een groot deel te verklaren zou zijn door het rantsoen en het antibioticagebruik. In een vervolgonderzoek is daarom ingezoomd op drie onderdelen: bedrijfssysteem (biologisch of gangbaar), rantsoen (nagenoeg geen of juist veel snijmais) en al dan niet antibioticagebruik.

Op 16 melkveebedrijven (8 biologische, 8 gangbare) is de mest bemonsterd van in totaal 112 koeien, 4 tot 8 koeien per bedrijf. Uit deze mest (feces) is het microbiële DNA (bacteriën en schimmels) geanalyseerd op verschillende taxonomische niveaus (fyllum, familie en genera). Binnen beide groepen maakte de helft van de bedrijven gebruik van grotere aandelen snijmais in het rantsoen (meer dan 4 kg drogestof per koe per dag), terwijl de andere helft vooral graskuil en nagenoeg geen snijmais (minder dan 1,5 kg drogestof per koe per dag) als ruwvoercomponent voerde. Op de bedrijven zijn koeien bemonsterd die wel of niet waren behandeld met antibiotica. Bemonstering vond 30 dagen na behandeling plaats.

## Bacteriën

Er bleken significante verschillen tussen bacteriegroepen per bedrijfssysteem. Zo waren op de gangbare bedrijven meer bacteriën van de soorten *Bacteroides*, *Phocaeicola* en *Ruminobacter* te zien, en op de biologische bedrijven juist meer van de soorten *Alistipes*, *Oscillibacter* en *Pseudoflavinoxfractor* (zie tabel 1).

Wat betreft verschillen tussen de rantsoenen: de fyllum *Proteobacteria* waren meer aanwezig bij dieren met een hoog aandeel snijmais in het rantsoen, terwijl de fyllum *Bacteroidetes* en *Spirochaetes* meer aanwezig waren bij dieren met geen of minder snijmais in het rantsoen. Ook op familie- en generaniveau werden verschillen gevonden. Het effect van antibiotica was duidelijk zichtbaar in het bacteriemicrobiom (zie figuur 1). Het gebruik van oxytetracycline was duidelijk gerelateerd aan hogere aanwezigheid van de clostridiumbacterie in de mest, vergeleken met geen antibioticagebruik of het gebruik van penicilline.

## Schimmels

In de studie waren schimmels uit de stam van *Ascomyceten* het meest dominant en ook de protozoasoort *Ciliophora* was veel aanwezig. Deze laatste is sterk positief gekoppeld aan het aandeel snijmais in het rantsoen. Er werden duidelijke verschillen

**TABEL 1** DOMINANTE BACTERIEGROEPEN

Op de gangbare bedrijven werden meer bacteriën gevonden van de soorten Bacteroides, Phocaeicola en Ruminobacter, op de biologische bedrijven juist meer van de soorten Alistipes, Oscillibacter en Pseudoflavinofractor.

Gangbare bedrijven	Biologische bedrijven
<p><b>Bacteroides:</b> anaerobe bacteriesoort wordt veel aangetroffen in de darm. Spelen een rol in de omzetting van suikers.</p> <p><b>Phocaeicola:</b> veel aangetroffen in de darm, helpt mee met afbraak van complexe suikers en synthese van vitaminen en dergelijke.</p> <p><b>Ruminobacter (fam. Succinivibrionaceae):</b> belangrijk in het verteringsproces van herkauwers, omdat ze onder anaërobe omstandigheden zetmeel vergisten. Gevoelig voor verandering van het rantsoen en omstandigheden.</p>	<p><b>Alistipes:</b> wordt veel in de darm aangetroffen.</p> <p><b>Oscillibacter:</b> veel meer aanwezig bij rantsoenen met veel krachtvoer.</p> <p><b>Pseudoflavinofractor:</b> verschillen in aanwezigheid tussen kalveren en koeien, wordt ook beïnvloed door antibioticagebruik. Weinig bekend over functie.</p>

gevonden in schimmelpopulatie tussen de bedrijfssystemen (zie figuur 2 en tabel 2). De meeste schimmels die verschillen tussen de rantsoenen met veel en weinig snijmais, zijn gisten (eencellige schimmels) die betrokken zijn bij fermentatie. Een deel van de schimmels die meer aanwezig zijn in mest van gangbaar gehouden koeien lijkt direct afkomstig van het rantsoen, zowel vanuit gras- en/of snijmais als vanuit het krachtvoer. Antibioticabehandeling gaf een duidelijk beeld bij de schimmels: de families Coniothyriaceae en Chaetomiaceae waren alleen aanwezig in mestmonsters van onbehandelde koeien. Ook het gebruik van specifieke antibiotica had invloed: de familie Dipodascaceae was volledig afwezig bij penicillinebehandeling en juist hoger bij oxytetracyclinebehandeling vergeleken met de

mestmonsters van onbehandelde koeien. Een andere familie, de Neocallimastigaceae, was afwezig bij de met penicilline behandelde koeien, en lager na oxytetracyclinebehandeling dan in de onbehandelde groep. De Neocallimastigaceae zijn symbiotische schimmels die helpen bij de vezelafbraak. Omdat antibiotica met name werken tegen bacteriën is hun effect op schimmels veelal secundair: antibiotica geeft verschuivingen in het bacteriemicrobioom en deze verstoorde balans zorgt ervoor dat specifieke schimmelsoorten dominant worden en dat symbiotische schimmels af kunnen nemen.

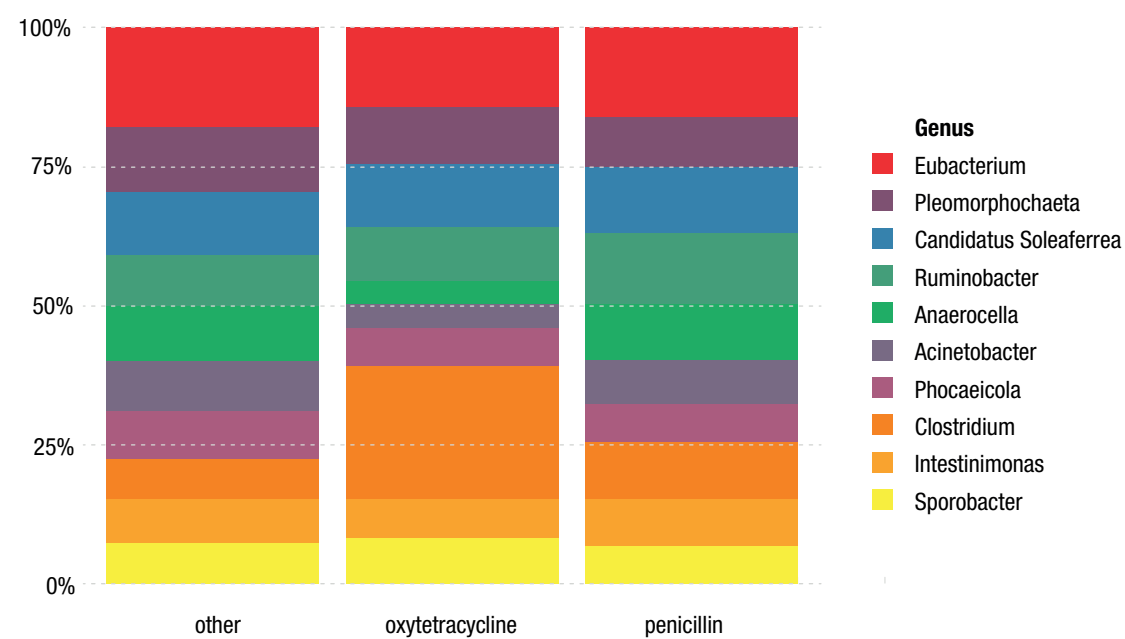
**TABEL 2** DOMINANTE SCHIMMELGROEPEN

Een deel van de schimmels die meer aanwezig zijn in mest van gangbaar gehouden koeien, lijkt direct afkomstig van het rantsoen, zowel vanuit gras- en/of maiskuil als vanuit het krachtvoer.

Gangbare bedrijven	Biologische bedrijven
<p><b>Saccharomyces:</b> belangrijk voor koolhydraatfermentatie.</p> <p><b>Candida:</b> vaak meekomend met rantsoen.</p> <p><b>Trichosporon:</b> onderdrukt methaanproductie.</p> <p><b>Vishniacozyma (silageschimmel):</b> rantsoengevoelig.</p> <p><b>Aspergillus:</b> cellulose-afbraak, produceert essentiële enzymen.</p> <p><b>Cyberlindnera:</b> soms bestanddeel van krachtvoer voor verbetering pensbenutting.</p>	<p><b>Gibellulopsis:</b> silageschimmel.</p> <p><b>Hypopichia:</b> weinig van bekend, aanwezig in diverse voedergewassen.</p>

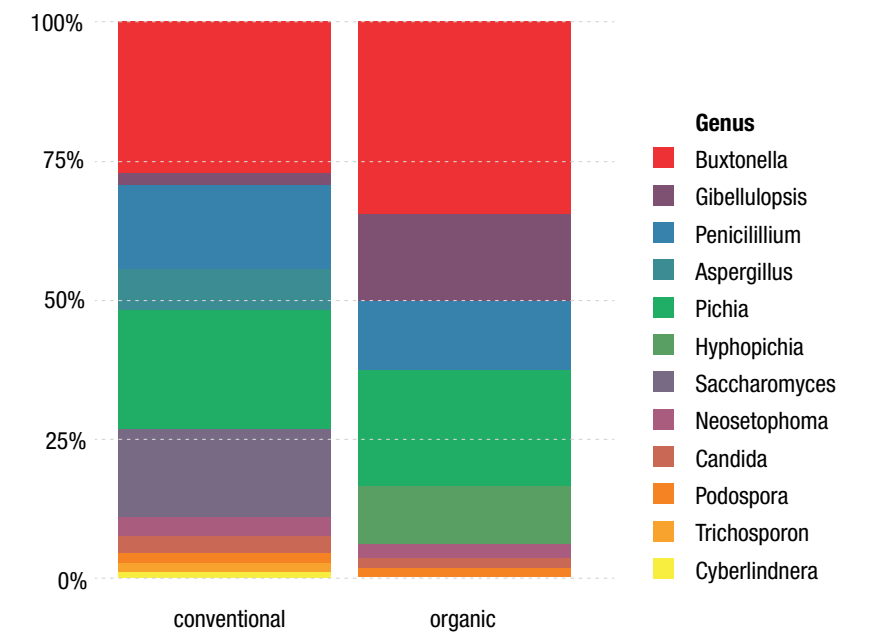
**FIGUUR 1** BACTERIEMICROBIOOM EN ANTIBIOTICAGEBRUIK

Het gemiddelde bacteriemicrobioom uitgesplitst op antibioticagebruik: geen, oxytetracycline en penicilline.



**FIGUUR 2** SCHIMMELMICROBIOOM EN BEDRIJFSSYSTEEM

Het gemiddelde schimmelmicrobioom op genusniveau gesplitst naar bedrijfssysteem



**CONCLUSIE**

Eerder onderzoek toonde al aan dat het microbiom in de mest (feces) van gangbaar en biologisch gehouden koeien verschilt. Deze studie maakt daarin een volgende stap door dit te linken aan twee dieperliggende factoren: rantsoen en antibioticagebruik. Niet alle variatie wordt daarmee verklaard, er spelen dus ook nog andere factoren een rol. Het is nog moeilijk om de resultaten te duiden en aanbevelingen te doen voor een gezonder en diverser microbiom. Maar de focus in dit onderzoeksveld verschuift snel van identificatie van microben naar de rol die ze spelen. Dit zal het in de toekomst mogelijk maken hun invloed op gezondheid, welzijn, productie en melkwaliteit van melkvee beter te begrijpen en te duiden. *U*