



Er bleken significante verschillen te zijn tussen de bacteriegroepen per bedrijfssysteem.



EFFECT VAN BEDRIJFSVOERING OP MICROBIOOM VAN KOEIEN

Gezond micobioom, gezonde koe?

Koeien worden op elk bedrijf anders gehouden. Verschillen in huisvesting en antibioticagebruik, weidegang, mais- en krachtvoergiften leiden tot verschillen in het microbiële leven oftewel het microbioom in de koe. Wat zorgt voor welke verschuiving in het microbiële leven?

TEKST MAAIKE VAN AGTMAAL, NICK VAN EEKEREN EN MARTINE BRUINENBERG | FOTO'S DICK BOSCHLOO

Eerder onderzoek van het Louis Bolk Instituut liet zien dat het er verschil was tussen het microbioom in mest en melk van gangbare en biologische bedrijven (zie ook V-focus september 2020). De verwachting was dat dit verschil voor een groot deel verklaard zou kunnen worden door rantsoenen en antibioticagebruik. In een vervolgonderzoek is daarom ingezoomd op drie onderdelen: het bedrijfssysteem (biologisch of gangbaar), rantsoenen (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, 4-8 koeien per bedrijf. Uit deze mest (feces) is het microbiële DNA (bacteriën en schimmels) geanalyseerd op verschillende taxonomische niveaus (fylum, familie en genera). Binnen beide groepen maakte de helft van de bedrijven gebruik van hogere aandelen snijmais in het rantsoen (meer dan 4 kg ds per koe per dag),

terwijl de andere helft vooral graskuil en nagenoeg geen snijmais (<1,5 kg ds per koe per dag) als ruwvoercomponent voerde. Op de verschillende bedrijven zijn koeien bemonsterd die wel of niet waren behandeld met antibiotica 30 dagen voor bemonsteren.

Bacteriën

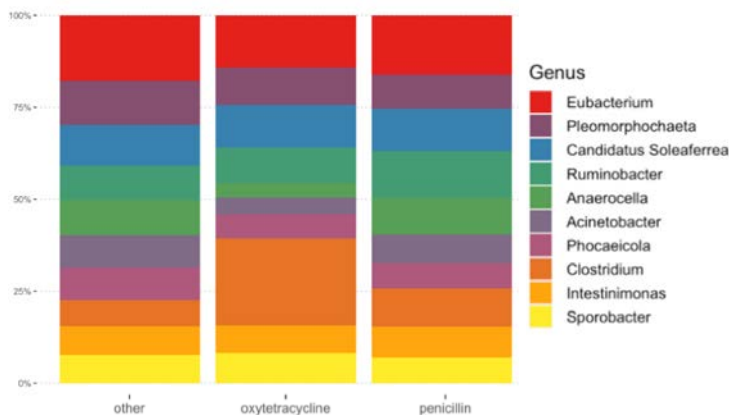
Er bleken significante verschillen te zijn tussen de bacteriegroepen per bedrijfssysteem. Zo waren op de gangbare bedrijven meer bacteriën van de soorten *Bacteroides*, *Phocaeicola* en *Ruminobacter* te zien, en op de biologische bedrijven juist meer van de soorten *Alistipes*, *Oscillibacter* en *Pseudoflavinofractor*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

Betreffende de verschillen tussen de rantsoenen: de fylum Proteobacteria waren meer aanwezig bij dieren met een hoog aandeel snijmais in het rantsoen, terwijl de fyln 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 bacteriemicrobioom (zie figuur 1). Het gebruik van oxytetracycline had een duidelijke relatie met hogere aanwezigheid van de clostridi-



Het effect van antibiotica was duidelijk zichtbaar in het bacteriemicrobioom.



Figuur 1. Het gemiddelde bacteriemicrobioom uitgesplitst op antibioticagebruik: geen (links), oxytetracycline (midden) en penicilline (rechts).

umbacterie in de mest ten opzichte van 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 maaskuil in het rantsoen. Verschillen in schimmelpopulatie tussen bedrijfssystemen komen duidelijk naar voren (Zie figuur 2 en tabel 2).

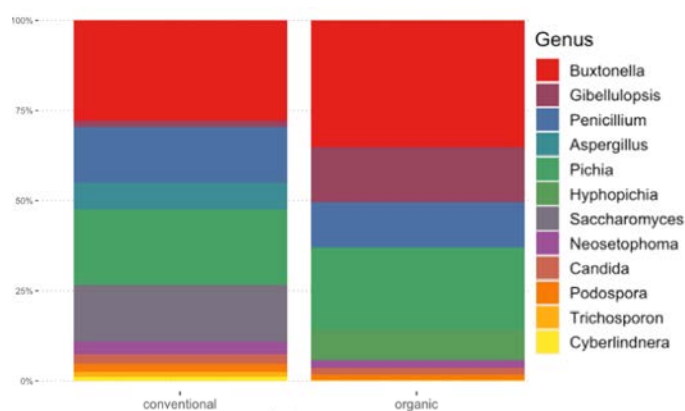
Als het gaat om het effect van het rantsoen zijn de meeste schimmels die verschillen tussen de rantsoenen met veel en weinig snijmais, gisten (eencellige schimmels) die betrokken zijn bij fermentatie. Een deel van de schimmels die meer aanwezig zijn in mest van gangbaar gehouden koeien lijken direct 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 lieten verschillen zien: 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.

Nog moeilijk aanbevelingen te doen

Eerder onderzoek toonde al aan dat het microbiom in de mest (feces) van gangbaar en biologisch gehouden koeien verschilt. Deze studie linkt die verschillen aan twee dieperliggende factoren: rantsoen en antibioticagebruik. Niet alle variatie kan echter aan deze factoren worden toegewezen. Welke andere factoren spelen nog een rol?

Het is nog moeilijk om de resultaten te duiden en aanbevelingen te doen omtrent een gezonder en diverser microbiom. Maar de focus in dit onderzoeksveld verschuift snel van identificatie van



Figuur 2. Het gemiddelde schimmelmicrobioom op genusniveau gesplitst naar bedrijfssysteem gangbaar (links) en biologisch (rechts).

Tabel 1: Dominante bacteriegroepen op gangbare en biologische bedrijven

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

Tabel 2: Dominante schimmelgroepen op gangbare en biologische bedrijven

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

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.

Het onderzoek is gefinancierd door de IONA Stichting. Maaike van Agtmaal en Nick van Eekeren zijn onderzoekers bij Louis Bolk Instituut en Martine Bruinenberg bij WUR-Livestock Research.