



Questions / Réponses
2024 - 5

Les symbioses du rumen

Question

Pouvez-vous revenir sur les relations interspécifiques existant entre la vache et les micro-organismes au sein du rumen. J'ai du mal à bien déterminer les symbioses présentes. Merci.

Réponse

Pour bien situer les choses : le rumen est un écosystème, définissant un milieu de vie original... et une biocénose étonnante.

- le milieu de vie
 - il est présent sous les 3 états (gazeux en partie dorsale, +/- solide : fourrage en partie médiane, liquide en partie ventrale) ;
 - une température élevée : 40°C ;
 - un pH tamponné (rôle de la salive) autour de 6 ;
 - des conditions anaérobies (sans O₂, les dégradations s'arrêtent au stade d'acides organiques ; en présence d'O₂, elles iraient jusqu'au CO₂).

⇒ donc..., un milieu de vie favorable à de nombreux micro-organismes, mais un milieu susceptible de changer.

- la biocénose
 - des bactéries (10⁹-10¹⁰ bactéries/mL de jus de rumen), 1 kg de bactéries chez une vache, représentant 10% de la matière sèche du rumen ; ces bactéries sont cellulo-lytiques, hémicellulo-lytiques et amylo-lytiques ;
 - des protozoaires : ciliés (10⁴ à 10⁶ /mL de jus de rumen), 2 kg de protozoaires chez un bovin ;
 - des champignons : moisissures (10⁴/mL...);
 - des archées (10⁸/mL...)

⇒ donc..., une grande diversité de micro-organismes, mais des quantités dépendantes du régime alimentaire (pâturage => augmentation... ; si trop d'amidon : variation du pH... et le nombre total de bactéries augmente, les nombres de protozoaires et de champignons diminuent)

Les relations trophiques entre les différentes espèces sont complexes : avant tout, elles montrent une **syntrophie** (vache et micro-organismes coopèrent tous pour se mettre à table, ces différents partenaires se nourrissant notamment des déchets métaboliques de l'autre) ; on y trouve également des relations de type mangeur/mangé (prédation) ou de type symbiotique.

Exemple : en fermentant, les bactéries et les champignons (organotrophes) fournissent aux archées méthanogènes (chimolithotrophes) le CO₂ et l'hydrogène nécessaires à leur métabolisme (**syntrophie**), mais ces archées sont symbiotes de la vache...

Exemple : les ciliés se nourrissent d'autres ciliés et de bactéries (**prédation**), mais utilisent l'azote non protéique et la vitamine B que leur fournissent les bactéries (**syntrophie**). En régulant les populations bactériennes et ciliées, métabolisant l'acide lactique et réduisant les acidoses au sein du rumen, ils sont aussi considérés comme symbiotes de la vache.

Exemple : la vache exploite, indirectement, la cellulase des bactéries..., les archées profitent du milieu réducteur du rumen.

Au total :

- ⇒ les symbioses sont généralement associées, dans le rumen, à une syntrophie. Cela concerne en premier lieu la vache et ses micro-organismes. Très souvent, on définit deux niveaux de symbiose : 1^{er} niveau entre vache / bactéries / champignons / ciliés, 2^e niveau entre vache et archées. Cette subdivision est établie sur des aspects trophiques : le 1^{er} niveau se fait entre organotrophes, le 2^e entre organotrophe (vache) et chimolithotrophes (vache/archées). Mais il faut bien voir que tout le monde est partenaire des autres.
- ⇒ sur le plan des définitions strictes, on pourrait dire que les vraies symbioses (car obligatoires) sont celles établies entre vache et bactéries et vache et archées, alors que l'association avec les ciliés n'est pas obligatoire (mais les désordres métaboliques sont vite importants...).

Si vous avez un sujet sur les symbioses, il peut être judicieux de ne pas prendre comme exemple-type celui des vaches et des micro-organismes du rumen, car tout interfère et complexifie la discussion. C'est plus à citer en prolongement..., par exemple pour aborder l'aspect des valeurs sélectives, de la *fitness*, du rendement dans les chaînes trophiques.

L'exemple le plus « propre » pour montrer qu'une symbiose est une relation interspécifique :

- basée sur des rapports trophiques
- durable et intime
- spécifique (avec différents degrés cependant)
- à bénéfices réciproques
- à effet positif sur la *fitness* (viabilité et reproduction du partenaire)
- à effet sur le phénotype et le génotype du partenaire symbiote...

pourrait être celui de la symbiose fabacées (luzerne) / *Rhizobium sp.*, débouchant sur la mise en place des nodosités !