

Elevages

Zootecniques

Index

Introduction	p. 3
Les avantages du produit Kopros	p. 4
L'aide de la microbiologie	p. 5
L'importance des microorganismes et leurs fonctions	p. 6
Bactéries photosynthétiques	p. 8
Action biologique	p. 8
Bactéries aérobies	p. 9
Bactéries anaérobies	p. 9
Les odeurs désagréables	p. 9
Les bactéries pathogènes	p. 10
La désincrustation	p. 10
Les insectes	p. 11
Humification de la matière organique	p. 12
Influence des nitrites sur la santé du bétail	p. 12
Elimination de l'ammonium et des nitrates	p. 13
Elimination des phosphates	p. 13
Conclusion	p. 14

Introduction

BIOMA Agro Ecology AG, après des années de recherche, a mis sur le marché un produit novateur, nommé Kopros, à destination des élevages zootechniques dont l'objectif est l'assainissement des environnements zootechniques.

Le produit Kopros est un activateur, un agent équilibrant et un stabilisateur efficace du métabolisme bactérien et en particulier des micro-organismes aérobies, anaérobies et facultatifs.

Il est constitué de flores microbiennes et fongiques sélectionnées, associées à des pools enzymatiques lyophilisés ainsi qu'à des mélanges vitaminiques et lipoprotéiques.

Ces constituants, une fois activés, sont dynamisés par un produit "liquide starter" qui sert de biocatalyseur.

L'action de Kopros permet la catalyse sous forme naturelle et atoxique de toute substance d'origine organique. Elle permet d'atteindre l'assainissement d'un environnement par la stimulation des réactions catalysatrices de la flore microbienne, en provoquant les réactions suivantes :

- Réaction d'oxy-réduction qui donne lieu à une scission et à un développement d'énergie aux bactéries chimiotrophes (*Nitrosomonas* et *Nitrobacter*) en permettant ainsi la reproduction instantanée des souches bactériennes.
- Réaction d'amélioration du cycle de reproduction de toutes les espèces bactériennes, puisque le substrat inorganique hydrolysé donne naissance à un flocon adsorbant qui anticipe les rendements de l'épuration biologique et plus spécifiquement de la biocatalyse et de la désagrégation biologique complexe.
- Réaction d'une action de protection au niveau des souches bactériennes anaérobies vis-à-vis de l'oxygène et de l'action biologique en présence de la température optimale souhaitée (11° - 40°), qui représente l'élément indispensable pour leurs réactions fondamentales.

Les avantages qui résultent de l'utilisation du produit KOPROS®

- Réduction drastique voire totale de l'ammoniac et autre gaz.
- Lutte contre les pathogènes, virus et champignons, par inoculation d'antagonistes biologiques sélectionnés.
- Meilleur état sanitaire des pieds.
- Diminution drastique des mammites (diminution des cellules dans le lait).
- Désincrustations des grilles, sols, murs, tuyaux, pompes et des fosses de récupération par fluidification.
- Nettoyage plus aisé des couches, murs, sols et matériel divers.
- Diminution d'environ 80 % d'apport d'eau pour la fluidification du lisier.
- Diminution d'environ 80 % du développement des larves d'insecte.
- Humification rapide du fumier, purin et lisier.
- Diminution de 1/3 du volume du tas de fumier après 3 mois.
- Diminution d'apport de paille de 20 à 30 % dans les litières (dû à son assèchement).
- Des litières saines pendant de plus longues périodes.
- Meilleur état de propreté des animaux.
- Economie d'énergie d'environ 50% (lié à l'utilisation de systèmes électriques tels que : ventilation, hélice pour fosse, etc..).
- Diminution presque totale de l'odeur à l'épandage du lisier, purin et fumier.
- Enrichissement des valeurs nutritives présentes dans le lisier, purin et fumier.
- Utilisation immédiate du lisier, purin et fumier dans l'agriculture.
- Processus dépolluant progressif des nappes phréatiques, cours d'eau et bassins.
- Rendements agricoles optimisés du point de vue économique, quantitatif et qualitatif.

L'aide de de la microbiologie

La microbiologie est le domaine scientifique qui traite de l'étude des micro-organismes microscopiques, connus habituellement sous le nom de micro-organismes.

Qui sont les micro-organismes ?

Tous les êtres vivants sont formés de cellules, très petites unités de base constituant les structures les plus petites capables de développer des processus vitaux, comme, par exemple, prélever des substances nutritives et éliminer les déchets. Les cellules sont visibles au microscope.

Les micro-organismes sont des organismes généralement constitués d'une cellule unique, d'où leur nom d'"organismes unicellulaires". Ils sont tellement petits qu'on ne peut les voir qu'au microscope.

Au début, les micro-organismes n'étaient pas considérés comme un genre à part. Ceux qui réalisaient la photosynthèse étaient classés dans le règne végétal, et ceux qui ingéraient des aliments, dans le règne animal.

Cependant, au 19^{ème} siècle, les chercheurs ont identifié une grande variété de micro-organismes comportant des structures très diversifiées, des structures internes particulières et des modèles de reproduction spécifiques, laissant supposer que ces organismes n'appartenaient ni au règne animal ni au règne végétal.

Types de micro-organismes

Les micro-organismes sont classés selon leurs caractéristiques cellulaires, de la même manière que les plantes et les animaux. Il existe deux types de micro-organismes : les eucaryotes (monères) et les procaryotes (protistes).

La première catégorie renferme la majeure partie des organismes : leurs cellules constituantes contiennent un noyau et d'autres parties internes, entourées d'une membrane. Dans la seconde catégorie entrent les cellules également entourées d'une membrane, mais dépourvues de noyau ou d'autres parties internes (organelles).

Monères et protistes

Les monères sont des bactéries et cyanobactéries, micro-organismes unicellulaires eucaryotes, comme déjà indiqué. Ces bactéries, en décomposant la matière organique, jouent un rôle très important pour les autres organismes.

Les substances nutritives se forment au cours de ce processus, et sont ensuite réutilisées par les plantes et les animaux. Certaines bactéries vivant sur la terre peuvent causer des maladies, mais

la plupart d'entre elles sont utiles, dans la mesure où elles aident les animaux à décomposer la nourriture dans leur corps.

Les bactéries Procaryotes diffèrent des autres types de cellules, dans la mesure où elles ne comportent pas de noyau, lieu d'implantation de l'ADN (informations génétiques).

Dans ces bactéries, le matériel génétique "flotte" à l'intérieur de la cellule. Celles-ci se reproduisent en copiant d'abord leur ADN, puis en procédant à une division cellulaire.

Elles ne comportent pas non plus de matériel délimitant la membrane, comme les mitochondries, structures cellulaires intervenant dans le métabolisme énergétique.

L'importance des microorganismes et de leurs fonctions

Les microorganismes sporigènes

Grâce à leur résistance aux réactions thermophiles, la grande quantité de microorganismes sporigènes permet de transférer dans les résidus organiques humifiés une grande variété d'espèces biologiques. Ce phénomène apportera la garantie d'un facteur élevé de fertilité pour les terrains traités avec un fumier mûr, en utilisant des biocatalyseurs présents dans le produit KOPROS.

Bactéries azotofixatrices

Ces bactéries, qui appartiennent essentiellement aux familles Azotomonas, trouvent leur habitat idéal dans des substrats ayant une carence en azote. C'est pourquoi elles exercent leur activité sur des terrains dans lesquels beaucoup de fumier et peu d'engrais ont été déversés, puisqu'elles privilégient les rapports C/A très élevés.

Bactéries ammonisantes

Leur intervention vise la démolition des protéines qui sont transformées en acides aminés et en ammoniac.

Cette réaction débute lorsque la phase de synthèse se termine, donc quand le processus d'épuration est déjà avancé.

Très souvent, l'ammoniac produit neutralise l'acide humique formé dans la dernière phase du processus de fumure, tandis que l'acide aminé offre un autre facteur de fertilité au produit amendant.

Bactéries nitrifiantes

L'activité de ces microorganismes permet la transformation de l'ammoniac en nitrate, en passant par le nitrite. Pour cela, deux familles distinctes de bactéries interviennent, une à chaque étape, et leur intervention s'effectue dans un environnement bien oxygéné à un pH d'environ 7,2-7,4 avec un rapport C/A très bas.

Bactéries dénitrifiantes

C'est un groupe de bactéries qui intervient dans l'épuration de l'eau, quand les substances organiques sont désormais minéralisées et que le niveau d'oxygène est proche de zéro. En présence de quantités adaptées d'oxygène, l'ammoniac est converti en nitrites et nitrates, par le biais du processus de nitrification.

Dans un environnement anaérobie, le nitrate est réduit en un oxyde d'azote et en azote libre qui peut être utilisé dans le métabolisme des bactéries photosynthétiques.

Il s'avère que des concentrations élevées d'ammoniac correspondent souvent à la diminution des indices de conversion des aliments chez les animaux. Et ce du fait des dépenses énergétiques supérieures rencontrées par l'organisme pour l'excrétion de l'ammoniac. En présence de concentrations élevées d'ammoniac, les risques de manifestations pathologiques augmentent, ce qui prouve le rôle important joué par l'environnement dans l'apparition des maladies.

Agents cellulotiques

Le produit Kopros dégrade la cellulose et la lignine par le biais de nombreuses enzymes, qui se retrouvent parmi les levures, les champignons et les bactéries tant aérobies qu'anaérobies. Ils opèrent tant en mésophilie qu'en thermophilie.

La rapidité du processus d'humification des déchets organiques de l'élevage est étroitement liée à la vitesse de destruction de la cellulose et de la lignine. KOPROS, grâce à son action énergique de désagrégation, réduit sensiblement les temps de maturation, d'humification, de minéralisation du fumier et de toute la matière organique.

Ces microorganismes provoquent la fermentation dans les processus de biodégradation en partant des glucides déjà partiellement réduits.

Actinomycetes

Ils revêtent un rôle primordial dans l'assainissement du fumier, du fait de leur action antagoniste, par le biais de la production d'antibiotiques qui résultent de leur métabolisme.

Ces phénomènes agissent en particulier sur des microorganismes pathogènes et nocifs.

Leur action vise à détruire la cellulose, l'amidon, les graisses et la lignine. Certaines souches de Streptomyces et de Nocardia réduisent également les kératines dans des composés simples. Il est donc possible, à partir de l'action de ces microorganismes, de transformer les plumes des volatiles en humus enrichi en azote.

Bactéries photosynthétiques

La recherche future devra accorder une attention particulière à ce groupe de bactéries, non seulement pour résoudre les problèmes dérivant de la pollution mais surtout pour redimensionner les coûts de l'alimentation zootechnique.

Il est possible de reproduire une biomasse qui soit hygiéniquement adaptée et à teneur protéique élevée, en utilisant des souches adaptées de bactéries photosynthétiques et ce à partir de produits polluants.

Les bactéries aérobies et anaérobies doivent utiliser, dans leur métabolisme, des produits sulfurés réduits ; ce sont les principaux responsables de la réduction des mauvaises odeurs, presque toujours liées à l'acide sulfhydrique et aux mercaptans. Ces bactéries biodégradent les polluants, la cellulose, la lignine et les autres fibres naturelles.

Action biologique

La biodégradation de la substance organique des déchets de la zootechnie dépend essentiellement de la variété microbienne présente dans le processus.

Afin de pouvoir disposer d'une biomasse active constituée d'une grande variété de microorganismes, qui exploite les activités de symbiose et de mutualisme d'une part et d'antagonisme vis-à-vis des pathogènes d'autre part, il convient d'accélérer le processus d'humification de la substance organique et d'obtenir des effets sanitaires importants.

Les biocatalyseurs, convenablement choisis pour leurs activités mutualistes et de symbiose, comprennent des espèces aérobies, anaérobies et facultatives, qui s'activent au coup par coup selon l'environnement dans lequel ils se trouvent.

Bactéries aérobies

Les aérobies représentent environ 68% de l'ensemble du patrimoine microbiologique contenu dans le complexe Kopros.

C'est le groupe le plus actif pour la biodégradation des déchets d'un établissement zootechnique ainsi que pour les installations d'épuration à boues actives.

Elles ont une vitesse de reproduction très élevée, et par voie de conséquence, des temps de contact très brefs pendant l'épuration. Leurs produits de réaction finaux sont l'anhydride carbonique (CO₂), de l'eau et d'autres bactéries.

Bactéries anaérobies

Les bactéries anaérobies strictes et facultatives, représentent 32% des espèces d'enzymes contenues dans le complexe Kopros.

Elles interviennent dans l'humification du fumier, par le processus traditionnel, dans les cuves de collecte du purin et dans les installations d'épuration avec production de biogaz. Elles ont une vitesse de reproduction beaucoup plus lente que les aérobies et donc des délais de réaction beaucoup plus longs. Elles se nourrissent des scories sans oxygène.

Les bactéries thermo tolérantes opèrent en mésophilie. Toutefois, elles arrivent à augmenter la température de la masse par le biais de leurs réactions métaboliques, jusqu'à 50 - 55°.

Cette propriété est en particulier mise en évidence par les espèces bactériennes qui s'occupent de la biodégradation de composés complexes, tels que la cellulose et la lignine, dont la destruction débute justement lorsque ces températures sont atteintes.

Viennent ensuite les thermophiles qui opèrent jusqu'à des températures proches de 80°C, Elles sécrètent, comme les précédentes, un vaste spectre d'enzymes qui interviennent dans la destruction des graisses, des protéines, de l'amidon, de la cellulose, de la lignine et activent la dépollution bactérienne.

Une part importante de l'action d'assainissement de la substance organique humifiée leur est imputable, puisqu'une stérilisation partielle du substrat est réalisée lorsque des températures de réaction aussi élevées sont atteintes.

Les odeurs désagréables

Les déchets en putréfaction à l'origine des éjections gazeuses, sont indispensables au métabolisme des composants enzymatiques du produit Kopros.

L'ammoniac qui se forme dans les élevages de volailles, lapins, veaux, porcins, chevaux, etc, est l'un des premiers facteurs qui détermine la santé de l'animal.

Certaines familles enzymatiques contenues dans le produit Kopros utilisent l'azote organique présent dans les excréments, le transforme en azote stable et ainsi empêchent la formation de l'azote ammoniacal.

Le travail des microorganismes permet d'enrichir la litière de toute la part d'azote qui se serait échappée. Par ce procédé la valeur fertilisante du fumier est augmentée de 2 à 3%.

Les bactéries pathogènes

L'action assainissante opérée par les enzymes contenues dans le produit KOPROS est due à leur antagonisme direct envers des germes pathogènes, virus et champignons.

Comme dans une bataille au corps à corps, il s'instaure une violente lutte entre les souches pathogènes et les différentes familles enzymatiques contenues dans le KOPROS, jusqu'à ce que les biocatalyseurs spécifiques dominent les pathogènes.

L'utilisation de KOPROS dans les litières des vaches et des veaux permet de réduire le développement de clostrides, responsables des dommages aux fromages de type « parmesan ». Il en est de même pour les bactéries *Fusiformis nodosus* et *Spherophorus necrophorus* responsables des maladies des pattes.

Toutes les bactéries qui donnent naissance aux mastites cliniques et subcliniques et celles qui provoquent des formes de diarrhée, sont toujours présentes dans les environnements présentant une carence en hygiène.

Dans les élevages de poulets et d'autres volailles, les problèmes de coccidiose et de salmonellose ont été résolus, favorisant la possibilité de conserver la même litière pendant plusieurs cycles.

Les microorganismes, les mycètes, les enzymes et coenzymes qui arrivent dans les champs par le biais des litières, purin ou lisier, poursuivent leur action biocatalysatrice et antiseptique à l'encontre des nématodes, des champignons et bactéries, comme le *Fusarium*, le *Pythium*, le *Verticillum*, la *Schlerotinia*, etc, ainsi que la biodégradation des métabolites nocifs émis par les restes organiques des cultures précédentes. Le terrain est alors prêt pour une nouvelle culture.

La désincrustation

Les déchets, à cause de leurs contenus fibreux, protéiques et gras, sèchent facilement en formant des incrustations qui bouchent les grilles, les tuyaux et encrassent les pompes et les fosses de récupération ; d'où un difficile nettoyage du sol et des murs.

Des croûtes très dures se forment au dessus des tas de fumiers et dans les cuves de collecte des purins, qui ne peuvent être cassées et enlevées qu'à l'aide d'hélices et de moteurs.

Les enzymes présents dans le produit Kopros dégradent et métabolisent tous les résidus organiques présents, en transformant les croûtes solides en matériau liquide, facile à enlever.

Les insectes

Les microorganismes font mûrir rapidement le fumier en modifiant sensiblement son acidité, empêchant ainsi le développement des larves dans l'environnement.

Les larves, futures mouches et autres insectes, ne s'implantent plus dans l'élevage puisque aucun insecte, préoccupé de la survie de sa propre espèce, n'ira déposer ses œufs dans des environnements peu favorables.

Outre cette action indirecte, les enzymes et les bacilles de KOPROS attaquent énergétiquement les larves, en rendant impossible leur séjour dans les fumiers.

Il ne s'agit bien évidemment que d'une contribution à la lutte contre les insectes nuisibles et non d'une action totale, puisque les insectes adultes peuvent venir dans l'étable, en provenance d'autres endroits.

Si l'on considère toutefois que chaque mouche, pendant la saison chaude, dépose tous les 20 jours environ 10 000 œufs, qui seront adultes au bout d'un mois, et prêts à déposer à leur tour, tous les 20 jours, encore 10 000 œufs, il est particulièrement avantageux en utilisant le KOPROS, d'empêcher le développement des larves,.

Le B.T. Le Cadet 1715 présent dans le KOPROS, grâce à son métabolisme complexe, donne naissance à une spore composée d'un ou plusieurs cristaux protéiques parasporaux.

Ce cristal peut être de forme et de dimensions différentes (par exemple cubique, bipyramidale, plate ou amorphe), il se trouve près de la spore à l'intérieur de la cellule mère avant la lyse de celle-ci et est constitué d'une ou plusieurs protéines.

Le B.T. peut être considéré comme un véritable insecticide naturel et le mécanisme d'action des différentes protéines insecticides présentes dans les cristaux du B.T. peut être décrit comme suit :

La larve de l'insecte ingère les cristaux avec son propre nutriment naturel, et éventuellement également les spores du B.T.

Dans l'intestin de l'insecte, le pH et la présence d'enzymes protéolytiques très spécifiques, provoquent la solubilisation des protéines du cristal et leur activation par des coupes protéolytiques, qui deviennent alors de véritables toxines.

Chaque type de toxine reconnaîtra un récepteur spécifique, une glycoprotéine située dans la membrane cytoplasmique de la cellule de l'épithélium de l'intestin moyen de l'insecte. L'interaction avec le récepteur provoque la formation, dans la membrane cellulaire, d'un véritable pore de sortie, provoquant un déséquilibre du flux des cations et des acides aminés.

Les cellules épithéliales se regonflent et explosent. L'effet immédiat sur la larve est le blocage du stimulus de l'alimentation, la paralysie et la mort.

Humification de la matière organique

L'un des problèmes susceptibles de gêner les agriculteurs est le fait de ne pas pouvoir laisser mûrir le fumier de façon adaptée aux rythmes de la campagne, qui sont devenus de plus en plus pressants.

Ils sont souvent contraints de répartir des quantités importantes de fumier sur les champs, sans une maturation opportune et adaptée.

Il est donc facile de comprendre à quel point il est important d'intervenir avec le système bioenzymatique KOPROS sur les litières des étables, en activant de façon rapide et efficace toute la flore microbienne utile, et en obtenant ainsi la solution optimale pour une dégradation très rapide des résidus fibreux, cellulosiques, ligneux, protéiques et gras, tout en accélérant et équilibrant les processus d'humification et de minéralisation.

Les nitrites et les problèmes pour la santé du bétail

Le ventre est la première division de l'estomac des animaux ruminants, c'est là que la majeure partie des aliments se retrouve immédiatement après avoir été ingérés et c'est de là qu'ils sont ensuite renvoyés à la bouche comme bol pour une mastication complète.

Les bactéries présentes dans le ventre des ruminants, comme les bovins et les ovins, convertissent le nitrate en nitrite.

Les porcs et les volailles n'ont pas de ventre car ce sont des animaux monogastriques, ils expulsent donc rapidement le nitrate dans leurs urines.

Toutefois, les animaux monogastriques jeunes ressemblent aux enfants humains dans la mesure où ils sont hautement susceptibles d'être empoisonnés par le nitrate tant que leur système digestif n'est pas totalement développé.

Parmi tous les animaux monogastriques, les chevaux sont les plus sujets à l'empoisonnement au nitrate car ils ont un grand caecum qui sert de panse, organe où se convertit le nitrate en nitrite.

Des niveaux élevés de nitrate peuvent se trouver dans les plantes à cause d'une sur-fertilisation. Cela peut nuire au bétail bien plus que le nitrate ingéré par le biais de l'eau ayant une concentration élevée en nitrate.

Certains des symptômes de la méthémoglobinémie se traduisent par une difficulté de coordination, une difficulté de respiration, la coloration bleue des membranes muqueuses, des vomissements et des fausses couches. Une réduction de la production de lait peut être constatée sans que la vache ne présente d'autres symptômes.

Récemment, divers problèmes de santé ont été reliés aux concentrations élevées de nitrate. Certaines études suggèrent que l'augmentation des tumeurs de l'œsophage et de l'estomac peut être liée aux n-nitrosamines, des composés organiques qui se forment dans la bouche ou dans le système digestif par l'interaction entre le nitrite (formé par le nitrate) et des composés qui contiennent de l'azote organique (amines secondaires).

Les n-nitrosamines sont des agents cancérigènes puissants pour les animaux, y compris pour l'homme.

Élimination de l'ammonium et des nitrates

L'élimination de l'ammonium et des nitrates est assez complexe. C'est un processus de traitement des eaux qui comprend la conversion aérobie et anaérobie pour éliminer des agents polluants.

Dans la phase de conversion aérobie, deux espèces bactériennes sont impliquées. En premier lieu, les bactéries appelées Nitrosomonas, qui convertissent l'ammoniac en nitrite. Ensuite, les bactéries Nitrobacter qui convertissent le nitrite en nitrate. Ces deux processus sont connus ensemble et communément sous le nom de « processus de nitrification ».

Après cela, les bactéries anaérobies prennent le contrôle ; elles convertissent le nitrate en azote atmosphérique. Ce processus est appelé processus de dénitrification.

La dénitrification est effectuée en exploitant de nombreuses bactéries anaérobies, comme les Achromobacters, les Bacilles, et les Pseudomonas. La première phase de dénitrification est l'inverse du processus de nitrification, c'est-à-dire la reconversion du nitrate en nitrite. La seconde phase de la dénitrification convertit le nitrite en azote/gaz (N₂) qui peut être émis librement dans l'atmosphère sans causer de dommages à l'environnement.

Elimination des phosphates

Les phosphates peuvent être éliminés des eaux usées grâce à une bactérie (dépendant de l'oxygène) aérobie, appelée Acinéto**ba**ctérie. Elle accumule les polyphosphates dans les tissus des cellules. L'Acinéto**ba**ctérie peut prendre en charge une quantité de phosphates plus élevée que celle dont elle a besoin pour la synthèse de ses propres cellules.

Les quantités supplémentaires de phosphates sont stockées dans les cellules sous forme de polyphosphates.

Le stockage des polyphosphates permet à l'Acinéto**ba**ctérie de survivre temporairement dans des circonstances anaérobies. Quand l'Acinéto**ba**ctérie se trouve dans une zone anaérobie dans l'eau de décharge, elle prend des acides gras pour les stocker comme substances de rechange.

Pendant ce processus, les polyphosphates sont décomposés pour fournir de l'énergie, en provoquant la décharge des phosphates dans la zone aérobie. Quand l'Acinéto**ba**ctérie entre dans la zone aérobie, elle prend les phosphates et les stocke sous forme de polyphosphates dans les tissus des cellules. Cela provoque une diminution de la teneur en phosphate dans l'eau et dans la substance de reflux.

Conclusion

BIOMA Agro Ecology CO AG, contribue au développement durable.

La mise en application de la technologie GEOLIFE permet de restaurer la biodiversité.

Les entreprises retrouvent une croissance économique tout en restaurant le capital écologique.

L'environnement retrouve à nouveau la possibilité de fournir des ressources (énergie, matières premières) et des services, (recyclage des déchets, traitement de l'eau, etc).