مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية ـ المجلد ١٣ (العدد ٤) ١٤١٢هـ ـ ١٩٩١ م

استعمال المضادات الحيوية في تغذية المجترات

د. وليد الرحمون
مدرس في كلية الزراعة
جامعة تشرين

إن استعمال المضادات الحيوية (Ionophorces) في تغذية المجترات يؤدي إلى زيادة معامل الاستفادة من الغذاء ، حيث تؤثر هذه المركبات على كمية ونوعية الأحياء الدقيقة الموجودة في الكرش وبالتالي على عمليات الهضم الميكروبي ونواتجه النهائية .

أشارت النتائج إلى أن هذه المركبات تزيد من مردود الاستفادة من الطاقة الموجودة في العليقة وذلك بزيادة نسبة حمض البروبيونيك وخفض تشكل الغازات في الكرش وخاصة غاز الميتان . كما أنها تؤثر إيجابياً على معامل هضم آزوت العليقة وذلك بزيادة كمية البروتينات الغذائية (PDIA) على حساب البروتينات الميكروبية (PDIM)

مقدمة :

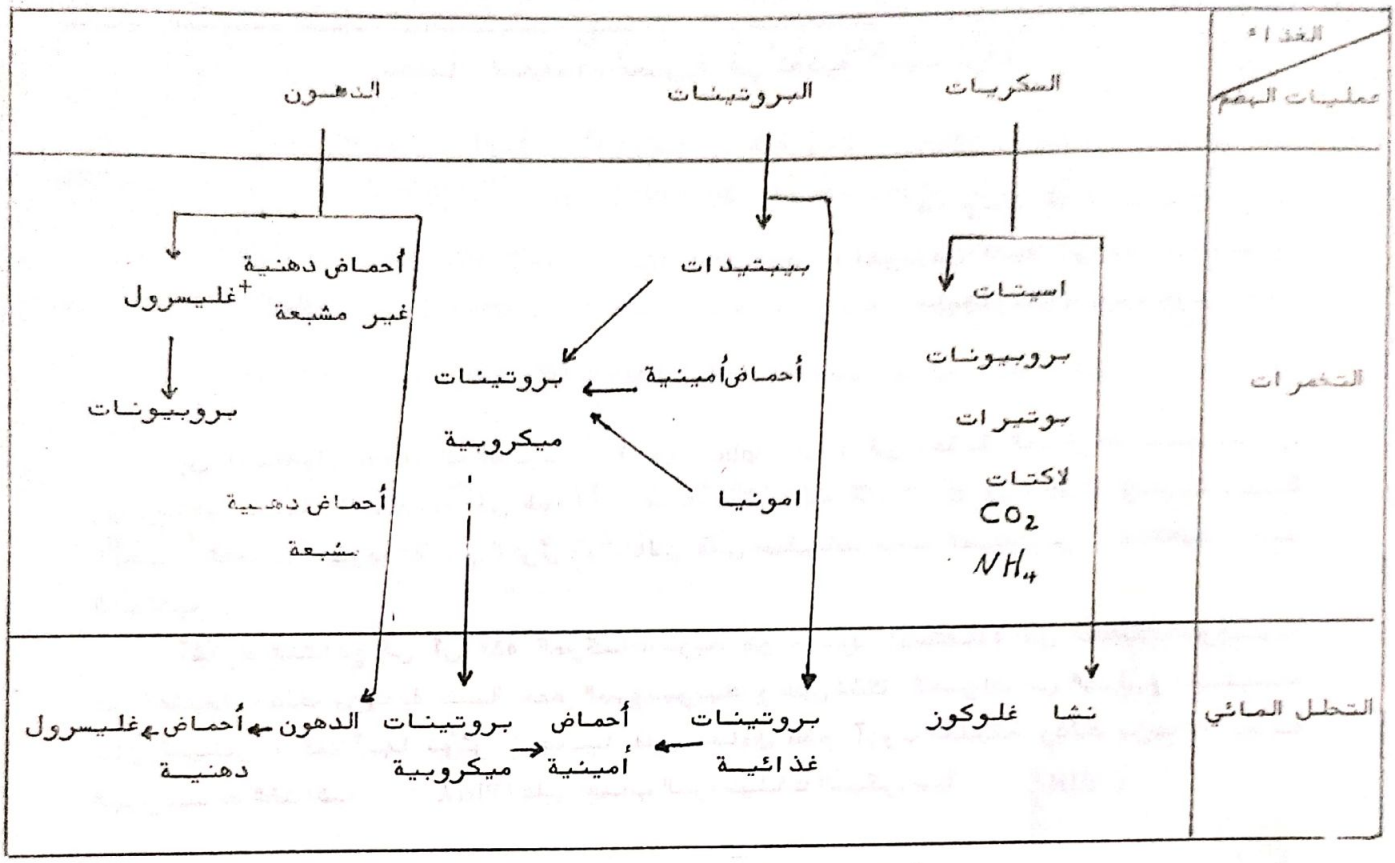
إن الاستعمال الأفضل للغذاء عند المجترات يمر بالضرورة عن طريق تحسين وظائف الكرش الذي يعتبر المسؤول الأساسي عن عملية الهضم ، حيث إن القسم الأكبر من الغذاء الذي تتناوله هذه الحيوانات يتخمر في هذا الجزء من الأنبوب الهضمي بواسطة الأحياء الدقيقة ، وينتج عن ذلك بشكل أساسي :

- الأحماض الدهنية الطيارة : (حمض الخل ، حمض البروبيونيك حمض البيوتيريك) .
- غازات : ثاني أوكسيد الكربون (CO_2) ، الميتان (CH_4) الأمونياك (NH_4) .
- زيادة نمو كتلة الأحياء الدقيقة .

والمخطط التالي يبين عمليات هضم الغذاء عند المجترات .

إن الأحماض الدهنية الطيارة الناتجة عن عمليات التهدم في الكرش تستعمل من قبل الحيوان العائل كمصدر للطاقة حيث تؤمن ٦٥ـ ٧٥ ٪ من الطاقة الجاهزة اللازمة للجسم . أما الأحياء الدقيقة والتي تعتبر غنية بالأحماض الأمينية الأساسية فتتهدم في الأمعاء وتساهم في سد جزء من حاجات الحيوان من الآزوت .

يمثل إنتاج غاز الميتان بين ٦ إلى ١٠ ٪ من كمية الطاقة الخام التي يتناولها الحيوان وذلك حسب طبيعة العليقة ،وهذا يشكل خسارة هامة في كمية الطاقة . أما الآزوت الأمونياكي الناتج عن تهدم بروتينات الغذاء والذي لاتستعمله الأحياء الدقيقة لتركيب



عمليا ت هضم الغذاء عند المجترات

بروتيناتها فإن جزءاً كبيراً منه يطرح على شكل يوريا مع البول . وبذلك فإن القيمة الآزوتية لمادة علفية غنية بالبروتينات جيدة النوعية تنخفض أثناء مرورها في الكرش .

لزيادة الاستفادة من العلائق المقدمة للمجترات أجريت تجارب كثيرة لإيجاد مركبات تسمح بالحد من الخسارة في الطاقة والآزوت على مستوى الكرش ، دون الحد من أهمية النشاط الميكروبي الضروري لتهدم الجدر الخلوية النباتية واستعمال أشكال من الآزوت غير البروتيني لتركيب البروتينات الميكروبية . هناك مجموعة من المركبات اقترحت لهذا الغرض من أهمها :

- المضادات الحيوية (Antibiotiques)
- مثبطات تشكل الميتان (methanogenese Inthibiteur de la)
- ومثبطات تهدم الأحماض الأمينية (desomination Inhibiteurs de la). وسنتعرض فيما يلي إلى تركيب المضادات الحيوية وتأثيرها على عمليات الهضم والكفاءة التحويلية للغذاء عند المجترات .

١- تركيب المضادات الحيوية المستعملة في تغذية المجترات وعملها :

إن معظم المضادات الحيوية المستعملة

في تغذية المجترات هي من عائلة ناقلات الأيونات (Ionophores) (مركبات تؤثر على نفاذية أغشية الأحياء الدقيقة في الكرش للأيونات Na ، K ، Ca ، mg) . وهذه المركبات تسمى في بعض المراجع ناقلات الأيونات دون ذكر المضادات الحيوية وهي متعددة الإيتير (Polyether) عزلت من مزارع الستربتوميسين (Streptomyces) . إن لهذه المركبات قدرة على تشكيل معقد دهني قابل للانحلال يعمل على نقل مجموعة مختلفة من الشوارد الموجبة عبر أغشية الأحياء الدقيقة . ومجموعة من هذه المركبات تستطيع نقل الشوارد الموجبة الأحادية التكافؤ من هذه المركبات المونينسين (Monensin) (والذي يطلق عليه تجارياً اسم رومينسين (Rumensin) والسالينوميسين (Salinomycine) وهناك مجموعة أخرى قادرة على نقل الشوارد الموجبة الأحادية والثنائية التكافؤ مثل اللازالوسيد (lasalocide) بالإضافة إلى هذه المركبات فإن هناك مجموعة أخرى لاتملك خاصية نقل الأيونات وهي مضادات حيوية تقليدية مثل الأفوبارسين (Avoparcine) ولكن جميع هذه المركبات ذات خاصيتين أساسيتين هما :

- التأثير على مجموعة البكتريا الموجبة لصبغة غرام (+ Gram) أي أن تأثيرها يعتمد على طبيعة أغشية الأحياء الدقيقة .
- تملك نشاطاً مضاداً للكوكسيديا

إذاً من خواص هذه المركبات قدرتها على التأثير على كمية ونوعية الأحياء الدقيقة في الكرش وبالتالي على عمليات الهضم ونواتجها النهائية .

٢- تأثير المضادات الحيوية :

١٢- على كفاءة تحويل الغذاء :

إن استعمال المضادات الحيوية في تغذية العجول يقلل من كمية الغذاء المتناولة بحدود ١٥ ٠/٠ وخاصة في الأيام التي تلي استعمال هذه المركبات . وهذا الانخفاض يكون أكبر عند إعطاء عليقة تحتوي على أعلاف مركزة بالمقارنة مع الأعلاف الخشنة ، حيث لايتجاوز الانخفاض في الكمية المتناولة في الحالة الأخيرة ١٠ ٠/٠ . يختلف مقدار الانخفاض في كمية الغذاء المتناولة حسب المضاد الحيوية ونموذج الحيوان أيضاً . ولا يرافق الانخفاض في كمية الغذاء المتناولة انخفاض في سرعة نمو الحيوان التي تبقى مماثلة للشاهد. وأحياناً تزيد قليلاً لذلك فإن هذه المركبات تؤدي إلى زيادة الكفاءة التحويلية (عدد كيلو غرامات الأعلاف لكل ١ كغ زيادة في الوزن) بينما ١٠ إلى ١٢ ٠/٠ (جدول ١) .

٢٢- على الأحياء الدقيقة في الكرش :

إن المضادات الحيوية المستعملة في تغذية المجترات تحدث تغيرات كبيرة في تركيب مجموعات الأحياء الدقيقة في الكرش . أنواع البكتريا الموجبة لصبغة غرام (gram +) R . albus (Ruminococus flavefaciens تكون أكثر حساسية من غيرها ، كما أن بعض الأنواع السالبة لصبغة غرام

جدول رقم/١/ تأثير المضادات الحيوية على الكفاءة التحويلية عند العجول

المضاد الحيوي	كمية الغذاء المتناولة كغ م٠ج /يوم (١)	زيادة الوزن غرام/ يوم	الكفاءة التحويلية كغ م٠ج/ كغ زيادة في الوزن
مونينسين ٠٠	٧ر٤	١٢٣٥	٦ر٠
+	٦ر٤	١٢٣٥	٥ر٢
لازالوسيد ٠٠	٧ر٨	١٢٢٩	٧ر٠
+	٧ر٩	١٣٠٩	٦ر١
أفوبارسين ٠٠	١٠ر٥	١١٨٠	٩ر٠
+	١٠ر٦	١٢٧٠	٨ر٤

(١) م٠ج = مادة جافة ٠

(Butyrivibrcio fibrisolves(gram⁻)

يمكن أن تتأثر أيضاً٠هذا التأثير السلبي على النشاط الميكروبي يمكن أن يعود إلى خروج شوارد موجبة أحادية التكافؤ مثل البوتاسيوم من الخلايا الميكروبية ، ومن المعروف أن هذا العنصر يعتبر ضرورياً لنمو وتكاثر البكتيريا في الكرش ٠ وهناك فرضية أخرى تقول بأن المضادات الحيوية تؤدي إلى زيادة دخول الصوديوم إلى خلايا الأحياء الدقيقة ، وأن درجة تأثر هذه الأحياء تختلف حسب درجة لحملها لهذا العنصر٠

٢ ـ٣ـعلى استعمال الطاقة :

تؤثر المضادات الحيوية المستعملة في تغذية المجترات على النسبة المئوية للأحماض الدهنية الطيارة (AGV) المتشكلة في الكرش ٠ ومعظم النتائج تشير إلى أن هذه المركبات تساعد على زيادة تشكل حمض البروبيونيك على حساب حمض الخل وحمض البيوتيريك ٠ أما الإنتاج الكلي للأحماض الدهنية الطيارة فنادراً ما يزداد وأحياناً ينخفض ٠ إن المحصلة النهائية لتأثير المضادات الحيوية هي زيادة تشكل حمض البروبيونيك في الكرش (يستعمل هذا الحمض بشكل أفضل من بقية الأحماض الدهنية الطيارة في عمليات الصيانة والنمو عند الحيوان) وانخفاض إنتاج غاز الميتان (جدول ٢) (الانخفاض في كمية الطاقة الفاقدة على شكل غاز ميتان يؤدي إلى تحسين كمية الطاقة الاستقلابية للعليقة) ٠ وبالنتيجة فإن المضادات الحيوية تزيد من قيمة الطاقة الصافية للعليقة ٠

لقد أعطيت عدة تفسيرات لزيادة نسبة حمض البروبيونيك الناتجة عن استعمال المضادات الحيوية :

- يمكن أن تعود إلى زيادة كمية حمض اللبن الذي سجل زيادة ملموسة عند إضافة المونينسين إلى العليقة ومن المعروف أن هذا الحمض يمكن أن

جدول /٢/: تأثير نسبة المونينسين المضافة إلى العليقة على تركيب الأحماض الدهنية الطيارة والغازات في الكرش عند الأغنام

المعيار	الشاهد	عليقة ١ (مونينسين٠٫٠٠٢٪)	عليقة ٢ (مونينسين ٠٫٠٠٤٪)
الأحماض الدهنية الطيارة (ميللي مول / لتر)	١٢٠٫٤	١٠٨٫٥	٩٥٫٩
حمض الخل ٪٠	٦٦٫٧	٥٨٫٤	٥٩٫٢
حمض البروبيونيك ٪٠	٢٠٫١	٢٩٫٦	٣٠٫١
حمض البيوتيريك ٪٠	١٠٫٥	٨٫٧	٧٫٨
حمض اللبن (ميلي مول/لتر)	٣٫٣	٤٫٦	٨٫٣
ثاني أوكسيد الكربون ٪٠	٦٨٫١	٧١٫٤	٧١٫٩
غاز الميتان ٪٠	٢٧٫١	٢٢٫٠	٢٢٫٩

يستقلب في الكرش إلى حمض البروبيونيك عن طريق الأكريلات (Acrylate) أو السوكسينات (Succinate)

- أشارت بعض النتائج إلى وجود ارتباط بين انخفاض عدد البروتوزوا (الهوبيات) وزيادة نسبة حمض البروبيونيك ، وأن إضافة المونينسين إلى العليقة يؤدي إلى انخفاض عدد الهدبيات في محتويات الكرش .
- وجود علاقة عكسية بين سرعة تجديد محتويات الكرش والنسبة المئوية لحمض البروبيونيك وأن إضافة المونينسين إلى العليقة يؤدي إلى انخفاض نسبة التجديد .

٢-٤- على استعمال الآزوت :

تؤثر المضادات الحيوية على استقلاب الآزوت في الكرش وذلك بتأثيرها على تهدم البروتينات الغذائية وعلى تركيب البروتينات الميكروبية .

٢-٤-١- تهدم المركبات الآزوتية الغذائية :

إن وجود المضادات الحيوية في العليقة يؤدي إلى انخفاض في معامل تهدم البروتينات والأحماض الأمينية الغذائية في الكرش ، وزيادة كمية الآزوت الغذائي الذي يصل إلى الأمعاء الدقيقة . أي أن هذه المركبات تحمي المركبات الآزوتية الغذائية من التهدم في الكرش . درجة الحماية هذه تختلف حسب نوع المضاد الحيوي وطبيعة المصدر الآزوتي . فالمونينسين أكثر

فعالية من الأفوبار اسين في حماية بروتينات الأعلاف المركزة وبالعكس بالنسبة لبروتينات النباتات العلفية (جدول ٣) .

جدول/٣ /: تأثير نوع المضاد الحيوي على معامل تهدم البروتينات الغذائية (٠/٠)(INVITRO)

العلف	مونينسين		أفوبارسين	
	++	+	++	+
كسبة الفول السوداني	٦٨	٢٩	٦٩	٥٣
أعشاب نجيلية	٤٩	٣٨	٤٩	٣٠

عند إضافة المضادات الحيوية إلى العليقة غالباً ما يلاحظ انخفاض في نسبة الآزوت الأمونياكي في محتويات الكرش (جدول ٤) .

جدول/٤/: تأثير إضافة المونينسين إلى العليقة على نسبة الآزوت الامونياكي في محتويات الكرش عند العجول

العليقة	شاهد	مونينسين
شعير+ دريس الفصة	١٠ر٦	٨
ذرة ٠/٠٩٠	٦ر٥	٢ر٥
تبن+ علف مركز	٣ر٦	١ر٥
علف مركز	٣ر٢	٢ر٧

إن الانخفاض في نسبة الآزوت الأمونياكي في محتويات الكرش عند إضافة المضادات الحيوية إلى العليقة يمكن أن يعود جزئياً إلى حماية البروتينات الغذائية من التهدم في الكرش ، كما يمكن لهذه المركبات أن تثبط عمل أنزيم اليوريا أو البكتريا المحللة لليوريا في الكرش. بالإضافة إلى ذلك فإن هناك ارتباطاً بين انخفاض عدد البروتوزوا في محتويات الكرش الناتج عن استعمال المضادات الحيوية وانخفاض نسبة الآزوت الأمونياكي .

٢-٤-٢- تشكل البروتينات الميكروبية :

إن إضافة بعض المضادات الحيوية إلى العلائق يؤدي إلى انخفاض كمية الآزوت الميكروبي الذي يمر من الكرش إلى الأمعاء وكذلك نسبة هذا الآزوت إلى الآزوت الكلي (جدول رقم ٥) .

لقد ربط بعض الباحثين بين الانخفاض في كمية الآزوت الميكروبي ونسبة تجديد محتويات الكرش ، حيث لوحظ أن استعمال المونينسين يقلل من نسبة التجديد ويرافق ذلك انخفاض في فعالية تشكل البروتينات الميكروبية .

بصورة عامة فإن استعمال المضادات الحيوية يؤدي إلى زيادة معامل هضم الآزوت ولكن يمكن أن يلاحظ تأثير سلبي مؤقت على معامل الهضم وذلك أثناء فترة التأقلم ويكون هذا التأثير مستمراً إذا زادت كمية هذه الممركبات في العليقة (٦٠ ملغ/ كغ عليقة) أي أعلى بكثير من الكمية المتعارف عليها (٣٠ ملغ/كغ عليقة) .

جدول رقم /٥/ : تأثير المضادات الحيوية على التركيب الميكروبي في الكرش عند الأغنام

المعيار	مونبتسين		لازالوسيد		أفوبارسين	
	++	+	++	+	++	+
IN VIVO (غ آزوت بكتيري يدخل الامعاء ، الدقيقة باليوم)	١٣ر٣	١١ر٧	١٤ر٢	١١ر٢	–	–
IN VITRO (ملغ آزوت أمونياكي تستهلك من قبل الأحياء الدقيقة في وسط التحضين	٩٣	٦٩	–	–	٨٩	٩٤

إن محصلة تأثير المضادات الحيوية على استقلاب الآزوت في الكرش ليس بالضرورة على كمية الآزوت الكلية التي تدخل الأمعاء الدقيقة وإنما على تركيب هذا الآزوت ، حيث إن زيادة كمية البروتينات المهضومة بالامعاء من أصل غذائي (PDIA) تكون على حساب كمية البروتينات المهضومة بالأمعاء من أصل ميكروبي (PDIM) . وبما أن مردود استفادة الحيوان من الأول أكبر من الثاني لذلك فإن لهذه المركبات تأثيراً إيجابياً على معامل هضم الآزوت في العليقة .

٢-٤-٢- العلاقة بين نسبة التجديد وتشكل البروتينات الميكروبية :

إن نسبة التجديد(renouvellement - Taux de) (T.R) هي النسبة المئوية للجزء من سائل الكرش الذي يغادره خلال ساعة . لقد وجد أن هناك علاقة بين نسبة التجديد وفعالية تشكل البروتينات في الكرش ، حيث إن انخفاض هذه النسبة يؤدي إلى نقص في مردود تركيب البروتينات الميكروبية . وهذا يعود إلى زيادة كمية الطاقة الجاهزة اللازمة لتغطية احتياجات الصيانة والنمو للأحياء الدقيقة في الكرش .

إن إضافة المونينسين إلى العليقة يؤدي إلى خفض نسبة التجديد وهذا يمكن أن يفسر جزئياً الانخفاض في نشاط الأحياء الدقيقة في الكرش والناتج عن استعمال المضادات الحيوية .

٢-٥- على معامل هضم المادة العضوية :

إن هضم المادة العضوية في الكرش يعتمد على عوامل متعددة من أهمها طبيعة العليقة ، فترة مكوث جزيئات الغذاء والنشاط الميكروبي .

لقد أشارت بعض النتائج إلى أن إضافة المونينسين إلى عليقة من حبوب الذرة أدت إلى انخفاض معامل هضم المادة العضوية في الكرش عند العجول بنسبة ٠/٠٢٠ إلا أن معامل الهضم الكلي لم يتأثر (في كل الأنبوب الهضمي) . هذا التغير في موقع هضم المادة العضوية من الكرش إلى الأمعاء

عند إضافة المونينسين إلى الأعلاف المركزة يمكن أن يكون مفيداً بالنسبة للحيوان وذلك نتيجة للحد من كمية الطاقة المفقودة أثناء عمليات التخمر في الكرش وكذلك زيادة كمية الغلوكوز القابل للامتصاص في الأمعاء . ونتائج أخرى تشير إلى أن إعطاء المونينسين مع عليقة من الأعشاب الجافة إلى الأغنام أدى إلى زيادة كمية المادة العضوية المتخمرة في الكرش وزيادة إنتاج الأحماض الدهنية الطيارة . وهذه الزيادة تعود إلى زيادة فترة مكوث جزيئات الغذاء في الكرش والذي أشارت إليه نتائج نفس التجربة ، حيث سجل انخفاض في نسبة تجديد الطور السائل لمحتويات الكرش من ٧ ٪ إلى ٠٤ ٪ بالساعة .

وقد أشارت نتائج أخرى إلى أن التأثير الإيجابي للمضادات الحيوية على معامل هضم المادة العضوية الناتج عن زيادة فترة مكوث جزيئات الغذاء في الكرش يمكن أن يتأثر نتيجة انخفاض النشاط الميكروبي في الكرش .

بالإضافة إلى تأثير المضادات الحيوية على عمليات الهضم فإنها تؤثر على الحالة الصحية للحيوان حيث إنها مضادة للكوكسيديا . ويمكن أن يكون لها تأثير جيد في معالجة التهابات الرئة والذي يسببه المركب ٣ ميتيل اندول (3 methyl Indol) الناتج عن تهدم الحمض الأميني تريبتوفان في الكرش ، وذلك لأن هذه المركبات تحد من تهدم الأحماض الأمينية في الكرش ومن بينها الحمض المذكور .

إن إضافة المونينسين إلى علائق البكاكير يؤدي إلى التبكير في سن البلوغ وقد يعود ذلك إلى زيادة إفراز هرمون النمو (GH) والذي ينتج عن زيادة إنتاج حمض البروبيونيك في الكرش . من ناحية ثانية فإن زيادة إنتاج الحمض المذكور يحد من استعمال المضادات الحيوية في علائق الأبقار الحلوب .

الخاتمة :

إن إضافة المضادات الحيوية (الايوتوفور) إلى العليقة يؤدي إلى انخفاض الكمية المتناولة دون أن تتأثر سرعة نمو الحيوان وبذلك فإن معامل الاستفادة من الغذاء يزداد بين ١٠ ٪ إلى ٠١٢ ٪ .

تملك هذه المركبات خاصية التأثير السلبي على نشاط مجموعات البكتيريا الموجبة لصبغة غرام والبروتوزوا في الكرش .

تزيد هذه المركبات من مردود الاستفادة من الطاقة الموجودة في العليقة وذلك بزيادة إنتاج حمض البروبيونيك وانخفاض تشكل الغازات في الكرش .

تؤثر هذه المركبات على معامل هضم الآزوت حيث تزيد من كمية البروتينات المهضومة في الأمعاء من أصل غذائي (PDIA)على حساب البروتينات المهضومة في الأمعاء من أصل ميكروبي (PDIM) ومردود استفادة الحيوان من الأول أكبر من الثاني .

تقلل هذه المركبات من نسبة تجديد محتويات الكرش أي تزيد من فترة مكوث جزيئات الغذاء في الكرش مما يزيد من تأثير عمليات الهضم .

RESUME

Utilisation des antibiotiques dans l'alimontation des muminants .

L'utilisation des antibiotiques Ionophores dans l'alimentation des ruminants a pour fut d'amelioner l'atilisation digestive des rations. Ces substrats enfluencent la quantite et la qualite de la population microbienne dans le rumen et par consequent la digestion microbienne et ses produits terminaux .

Les resultats montrent que l'utilisation des antibiotiques ionophones amebore le rendement d'utilisation d'energie en augmentant le taux d'acide propionique dans le rumen et en diminnent la production des gaz et en particulier du gaz wethane .

On note egalement in effet positif sur la digestibilite de l'azote de la ration en augmentanl la part d'azote alivientaire (PDIA) au detriment de l'azote microbien (PDIM) .

DYRANDM., (1982). Orientation du metabolisme du rumen au mogen des additifs. Ann. Zootech ; 31, 47 .

JOVANY J.P., SENAVDJ.(1978).Utilisation du monensin dans la ration des ruminants. II. Effets sur les fermentations et la population microbienne du rumen . Ann. Zootech; 27, 61 .

LOUISE.A., YOUNGJ.W., (1983). Production and metabolism of volatile fattyacids , glucose and CO_2 in steers and the effects of monensinon volatile fatty acides kinetics. J.Notr; 113, 1265 .

PONCETC; (1981). La digestion chez les ruminant et ses manipulations. Bull. Techn.C.R.Z.V.Theix INRA, 45, 57.

THIVENDP., JOVANYJ.P+ (1985). Des antibiotiques ameliorent les performances des bovins en croissance. l'ebvage Bovin n° 149 , 56 .