جامعة المنصورة
كلية الزراعـــــة
قسم إنتاج الحيوان

تقييم بعض الأعلاف للحيوانات المجترة

"تأثير نسبة العليقة الخشنة : المركزة على الإستفادة من الغذاء وبعض التغيرات الميكروبيولوجية فى كرش الأغنام"

رسالة مقدمة من

محمد محمد محمد الدرينى الديب

بكالوريوس العلوم الزراعية (إنتاج حيوانى ودواجن) - كلية الزراعة - جامعة المنصورة - ١٩٨٦.
ماجستير العلوم الزراعية (إنتاج حيوانى - تغذية حيوان)- كلية الزراعة - جامعة المنصورة - ١٩٩٤.

كجزء من متطلبات الحصول على
درجة **دكتوراه** الفلسفة
فى
العلوم الزراعية - إنتاج حيوانى
(تغذية حيوان)

٢٠٠١

تأتى هذه الدراسة ثمرة للتعـــاون بيـــن قســـمى الإنتـــاج الحيوانـــى والميكروبيولوجيا الزراعية بكلية الزراعة – جامعة المنصورة. وقد أجريـــت تلك الدراسة بمحطة البحوث والتجارب الزراعية ومعـــامل قســـمى الإنتـــاج الحيوانى والميكروبيولوجيا الزراعية بهدف دراسة تأثيرات التغذية على نســـب مختلفة من دريس البرسيم : حبوب الأذرة المجروشـــة كنســـب مـــن العلـــف الخشن: المركز على القيمة الغذائية وبعض معايير التخمر فى الكـــرش ومـــا يتصل بها من تغيرات فى بكتريا سائل كرش الأغنام.

ولتحقيق هذه الأهداف الدراسية استخدمت ثلاث كباش رحمانى تامـــة النمو لها فتحات مستديمة مثبتة بجدار الكرش. وأجريت عليها ثلاث تجـــارب تمثيل غذائى تم خلالها تثبيت كمية العليقة المأكولة لكل حيوان ، وأثناء الـــدور الرئيسى لكل تجربة كانت تغذى الكباش على كمية من المادة الجافـــة تعـــادل ٩٠% من المأكول اليومى من العلائق التالية:

١- ١٠٠% دريس برسيم (٨٧,٧٩% مادة عضويـــة ، ١٤,١٨% بروتيـــن خام).

٢- ٦٥% دريس برسيم + ٣٥% حبوب أذرة (٩١,٣٥% مـــادة عضويـــة ، ١٢,٥٩% بروتين خام).

٣- ٣٥% دريس برسيم + ٦٥% حبوب أذرة (٩٤,٤١% مـــادة عضويـــة ، ١١,٤٠% بروتين خام).

وكانت العلائق تقدم للحيوانات على جزأين متساويين الأول فى الثامنة صباحاً والثانى فى الرابعة بعد الظهر ، مع توفر مصدر لمياه الشرب النقيـــة أمام الحيوانات بصفة مستمرة.

واشتملت المعايير المدروسة ما يلى:

١- معاملات هضم العناصر الغذائية ، القيمة الغذائية للعلائق المختـــبرة ، وميزان الأزوت للحيوانات التجريبية.

٢- بعض معايير سائل الكرش (الأس السالب لتركـــيز أيـــون الـــهيدروجين "pH" ، السعة التنظيمية ، تركيز نتروجين الأمونيا ، وتركيز الأحمـــاض الدهنية الطيارة الكلية).

٣-قياس معدل اختفاء المادة الجافة للمواد المختبرة من الأكياس النايلون على فترات ٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ساعات من التحضين.

ولما كان معظم بروتين الغذاء يتكسر فـــى الكـــرش إلـــى أمونيـــا ، وتستخدم كائنات الكرش الدقيقة ناتج هذه العملية بنسبة متفاوتة لبناء أنســـجتها البروتينية والتى تهضم وتمتص داخل جسم الحيوان بعد ذلـــك. ونظـــرا لمـــا لوقت احتجاز العليقة داخل القناة الهضمية من تأثيرات على التعداد الميكروبـــى وكفاءة عملية التخمر فى الكرش ، فقد تم دراسة النشاط البكتيرى فـــى ســـائل الكرش المصفى من خلال المعايير التالية:

٧- حجم الغاز الناتج عن التخمر (مم).

٧- الكثافة الميكروبية.

٦- التعداد البكتيرى الكلى.

٧- بعض الأنشطة الإنزيمية (السليوليز – الأميليز – البروتييز).

ويمكن تلخيص أهم النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة فيما يلى:

- ارتفعت معاملات هضم المادة الجافة وكذلك العضويـــة معنويـــاً (٠,٠٥) بزيادة نسبة الأذرة فى العليقة ، حيث سجلت عليقة الـــ ١٠٠% دريـــس برسيم أقل القيم (٦٥,٥٤ ، ٦٧,٣٥% على التوالى). ثم ازدادت هذه القيـــم

لتبلغ ٧٢,٦٣ ، ٧٩,٨٧% للمـــادة الجافـــة ، ٧٤,٤٩ ، ٨١,٠٤ للمـــادة العضوية فى العلائق المحتوية على ٣٥ ، ٦٥% أذرة على التوالى.

- سجلت أعلى (بمعنوية ٠,٠٥) قيمة لمعاملات هضم البروتين الخـــام مـــع العليقة المكونة من ٦٥% أذرة + ٣٥% دريـــس برســـيم حيـــث بلغـــت ٧١,٦٧% مقابل ٦٦,٦٥ ، ٦٨,٣٢% للعلائق المحتويـــة علـــى صفـــر، ٣٥% أذرة على التوالى ، ولكن دون وجود فروق معنوية بين العليقتيـــن الأخيرتين.
- كانت أعلى قيمة فى معاملات هضم الدهن الخـــام معنويـــة (٠,٠٥) مـــع العليقة المحتوية على ٦٥% أذرة حيث سجلت ٨٦,٠٦ مقـــابل ٨٤,٠٨ ، ٧٤,٨٢% مع العلائق المحتوية على ٦٥% دريس برسيم + ٣٥% أذرة ، ١٠٠% دريس برسيم على التوالى. ولكن هذه الاختلافات لم تكن معنويـــة بين العليقتين المحتويتين على ٣٥ ، ٦٥% أذرة.
- انخفضت معاملات هضم الألياف الخام عندما أحـــل ٣٥% مـــن دريـــس البرسيم بحبوب الأذرة بفرق غـــير معنـــوى ، ولكنـــها ازدادت معنويـــا (٠,٠٥) بزيادة نسبة الأذرة فى العليقة إلى ٦٥% مقارنة بتلك المحتويـــة على ٣٥% علاوة على عليقة الـــ ١٠٠% دريس برسيم ، وبلغـــت القيـــم ٦٤,٠٢ ، ٦٠,٤٦ ، ٦٢,٣٩% على التوالى.
- ازداد معامل هضم المستخلص خالى الأزوت معنويا (٠,٠٥) مـــن ٧٠,٣٢ إلى ٧٩,٩٣ ، ٨٥,١٣% بزيادة نسبة الأذرة فى العليقة من صفـــر إلـــى ٣٥، ٦٥% على التوالى.
- ازدادت نسبة المركبات الكلية المهضومة معنويا (٠,٠٥) بزيـــادة نســـبة الأذرة فى العليقة ، بينما أخذت نسبة البروتين الخام المـــهضوم الاتجـــاه العكسى حيث انخفضت بصورة ملحوظة. وبالإضافة إلى ذلك فقـــد ازدادت

الطاقة الممثلة (ميجاكالورى/كجم مادة جافة) معنويا (٠,٠٥) بزيادة نسبة الأذرة فى العليقة.

- ازداد المأكول من كل من المادة العضوية والمركبات الكلية المهضومة (جم/كجم حيز جسم تمثيلى) معنويا (٠,٠٥) بزيادة نسبة الأذرة فى العليقة حيث كانت أقل القيم مع العليقة المكونة من ١٠٠% دريس برسيم ، بينما انخفض المأكول من البروتين الخام المهضوم (جم/كجم حيز جسم تمثيلى) معنويا (٠,٠٥) بزيادة نسبة الأذرة فى العليقة.
- أوضحت نتائج ميزان الأزوت أنه على الرغم من انخفاض النتروجين المأكول (جم/رأس/يوم) بواسطة الكباش معنويا (٠,٠٥) بزيادة نسبة الأذرة فى العليقة فقد كان ميزان الأزوت موجبا لكل الحيوانات التجريبية. ومع أنه لم يكن هناك فرق معنوى فى أزوت البول باختلاف العلائق التجريبية الثلاث ، فإن أزوت الروث قد أظهر فرقا معنويا (٠,٠٥) فيما بينها. وبصفة عامة كان النتروجين المحتجز (جم/رأس/يوم) متقارب فى الثلاث علائق دون فرق معنوى بينها ، فيما عدا عند حسابه / ١٠٠ جم مركبات كلية مهضومة حيث اختلف معنويا (٠,٠٥) بين الثلاث علائق المختبرة.
- انخفضت قيم الـ pH لسائل الكرش معنويا (٠,٠٥) بزيادة نسبة الأذرة في العليقة ، وسجلت أقل الفيم بعد ٤ ساعات من التغذية وأعلى القيم قبل التغذية فى الثلاث علائق المختبرة.
- أدى إدخال الأذرة فى عليقة الأغنام إلى انخفاض قيم السعة التنظيمية لسائل الكرش معنويا (٠,٠٥) من ٧,٣٦ إلى ٣,٩٦ ، ٣,٢٢ ملليمكافئ/١٠٠ ملل سائل كرش عندما غذيت العلائق المكونة من ١٠٠% دريس برسيم ، ٦٥% دريس برسيم + ٣٥% أذرة ، ٣٥%

دريس برسيم + ٦٥% أذرة على التوالى. وبمرور وقت أخذ العينة من صفر (قبل التغذية) إلى ٨ ساعات (بعد التغذية) انخفضت السعة التنظيمية معنويا (٠,٠٥) من ٦,٣٣ إلى ٤,٠٧ ملليمكافئ/١٠٠ ملل سائل كرش.

- ازداد نتروجين أمونيا سائل الكرش معنويا (٠,٠٥) بزيادة نسبة الأذرة فى العليقة ، وكانت تركيزاته مرتفعة قبل التغذية ووصلت قمتها بعد ٢-٤ ساعات بعد التغذية على عليقة بها صفر، ٣٥ ، ٦٥% أذرة على التوالى.
- أعطت العليقة المكونة من ١٠٠% دريس برسيم أقل تركيز للأحماض الدهنية الطيارة الكلية خاصة قبل التغذية ، حيث ازدادت هذه القيم معنويا (٠,٠٥) بزيادة نسبة الأذرة فى العليقة ووصلت هذه التركيزات قمتها بعد ٤ ساعات من التغذية.
- ازداد معدل اختفاء المادة الجافة لدريس البرسيم معنويا (٠,٠٥) بزيادة طول فترة التحضين. بينما انخفضت معنويا (٠,٠٥) بانخفاض نسبة دريس البرسيم فى العليقة الأساسية دون وجود فرق معنوى بين العليقتين المحتويتين على الأذرة بنسبة ٣٥ ، ٦٥%. وبالإضافة إلى ذلك فقد ازدادت معدلات اختفاء المادة الجافة للأذرة المجروشة معنويا (٠,٠٥) بزيادة طول فترة التحضين ، ولكنها انخفضت معنوياً بزيادة نسبة الذرة فى العليقة الأساسية.
- كانت أعلى القيم لمتوسطات الغاز الناتج عن التخمر فى حالة العليقة المحتوية على ٦٥% دريس برسيم + ٣٥% أذرة (٩,٣٢ مم). وجاءت العليقة المحتوية على ٣٥% دريس برسيم + ٦٥% أذرة فى المركز الثانى تليها العليقة المكونة من ١٠٠% دريس برسيم بقيم ٧,٩ ، ٦,٨٣ مم على التوالى ، وكانت الفروق معنوية على مستوى ٠,٠٥

- وجدت الكثافة الميكروبية مرتفعة (٠,٤٧) مع العليقة المكونة من ١٠٠% دريس برسيم تليها العليقة المحتوية على ٣٥% دريس برسيم + ٦٥% أذرة (٠,٤٦) دون فرق معنوى (<٠,٠٥).
- وجد التعداد البكتيرى الكلى ٨,٨٥ × ١٠^{٦} الأعلى فى حالة التغذية على ٦٥% دريس برسيم + ٣٥% أذرة ، تلاه ٨,٧٤ × ١٠^{٦} (١٠٠% دريس برسيم) ، ٧,٣١ × ١٠^{٦} (٣٥% دريس برسيم + ٦٥% أذرة) دون وجود فروقة معنوية (<٠,٠٥).
- أوضحت النتائج أن العليقة المكونة من ٦٥% دريس برسيم + ٣٥% أذرة كانت متفوقة فى الأنشطة الإنزيمية (٣٤٣,٦٧ ميكروجرام جلوكوز/ملل سائل كرش). وكان لوقت أخذ العينة تأثير معنوى (٠,٠٥) على كمية الأميليز والسليوليز المقدرة فى سائل الكرش.
- وتقترح النتائج المتحصل عليها وجود ارتباط بين حجم الغاز الناتج (مم) والتعداد البكتيرى الكلى (خلية × ١٠^{٦}) والنشاط الإنزيمى (ميكروجرام جلوكوز/ملل سائل كرش) كنتيجة لتأثرها بتركيب العليقة ووقت أخذ العينة.
- وفيما يتعلق بتأثير التفاعل بين نوع العليقة ، يومى أخذ العينات ، فيمكن ملاحظة أن حجم الغاز الناتج من عملية التخمر ازداد معنوياً (٠,٠٥) بزيادة نسبة الأذرة فى العليقة المستخدمة فى التغذية. وقد وجدت أعلى قيمة للغاز المسجل فى اليوم الأول للعينات مع العليقة المكونة من ٦٥% دريس برسيم + ٣٥% أذرة.
- تأثرت أيضاً الكثافة الميكروبية معنوياً (٠,٠٥) فى العينات المخففة لسائل الكرش بالتفاعل بين نوع العليقة ويومى أخذ العينات.

- لوحظ أن أقل قيمة للتعداد البكتيرى الكلى فى عينات سائل كرش الكبـــاش المغذاة على العليقة المكونة من ٣٥% دريس برسيم + ٦٥% أذرة خـــلال يومى أخذ العينات.
- مالت الأنشطة الإنزيمية المدروسة للنقص معنويا (٠,٠٥) بزيـــادة نســبة الأذرة فى العليقة المستخدمة فى التغذية ، فقد سجلت أقل أنشطة إنزيميـــة مع العليقة المحتوية على ٣٥% دريـــس برســيم + ٦٥% أذرة مقارنـــة بالعلائق المكونة من ٦٥% دريس برسيم + ٣٥ % أذرة ، والمكونة مـــن ١٠٠% دريس برسيم.
- وفيما يتعلق بتأثير التفاعل بين يومى أخذ العينات ووقـــت أخـــذ العينـــات خلال اليوم الواحد فقد لوحظ أنه بزيادة الوقت بعد التغذية ازدادت معنويـــا (٠,٠٥) جميع المعايير المدروسة (حجم الغـــاز ، الكثافـــة الميكروبيـــة ، التعداد البكتيرى الكلى ، وكذلك النشاط الإنزيمى).
- وفيما يختص بتأثير التفاعل بين يومى أخذ العينات ، نوع العليقة ، ووقـــت أخذ العينة فقد وجد أن أعلى قيمة من الغاز الناتج كانت فى حالة العليقـــة المحتوية على ٦٥% دريس برسيم + ٣٥% أذرة بعد مرور ٨ ســـاعات من التغذية ، وعلى العكس فكانت أقل قيمة مع العليقة المكونة من ١٠٠% دريس برسيم.
- لم يلاحظ وجود أى تأثير معنوى للتفاعل بين يومى أخذ العينـــات ، نـــوع العليقة، ووقت أخذ العينة على الكثافة الميكروبية أو التعداد الكلى للبكتريا.
- تأثرت الأنشطة الإنزيمية معنويا (٠,٠٥) بالتفاعل بين يومى أخذ العينـات، نوع العليقة ، ووقت أخذ العينة. فقد تم الحصول على قيم مرتفعـــة مـــن الجلوكوز مع العليقة المكونة مـــن ٦٥% دريـــس برســـيم + ٣٥% أذرة كنتيجة للنشاط السليوليزى والأميليزى فى العينات المختبرة.

- كان تأثير التفاعل بين يومى أخذ العينات ، نـــوع العليقـــة ، والمجموعـــة البكتيرية موجبا حيث وجد أن نشاط المجموعة البكتيرية المحللة للسليولوز أدى إلى إنتاج أعلى (٠,٠٥) حجم من الغـــاز النـــاتج (١٠,٨٧ ، ١١,١٣ مم) فى اليوم الأول والثانى على الـــترتيب. وجـــاء هـــذا نتيجـــة الفعـــل التخميرى للعليقة المحتوية علـــى ٦٥% دريـــس برســـيم + ٣٥% أذرة. وعلى العكس من ذلك كان نشاط مجموعة بكتريـــا الأميلوليتيـــك ممـــيزا (٠,٠٥) فى حالة العليقة المكونة من ٣٥% دريس برســـيم + ٦٥% أذرة. وتفوقت البكتريا المحللة للبروتين على المجموعتيـــن الســـابقتين عندمـــا استخدمت العليقة المكونة من ٦٥% دريس برسيم + ٣٥% أذرة بفـــروق معنوية (٠,٠٥). وبصفة عامة فقد ازداد نشاط كل من المجموعة المحللـــة للسليولوز وكذلك الأميلوز معنويا (٠,٠٥) بزيادة نسبة الأذرة فى العليقة.
- أظهرت قيم الأنشطة الإنزيمية زيادة واضحة نتيجة تأثرها بالتفاعل بيـــن يومى أخذ العينات ، وقت أخذ العينة ، والمجموعة البكتيرية. وكان ترتيب النشاط تنازليا هو البروتيوليتيك ، السليوليتيك ، ثم الأميلوليتيك الذى جـــاء فى النهاية بفروق معنوية (٠,٠٥) فيما بينهم.
- كان للتفاعل بين نوع العليقة ، وقت أخذ العينة ، والمجموعـــة البكتيريـــة تأثيرا معنويا على حجم الغاز الناتج حيث أعطت كـــلا مـــن مجموعتـــى البكتريا المحللة للسليولوز والبروتين أعلى القيم (٠,٠٥) من الغاز النـــاتج. واعتمد حجم هذا الغاز الناتج على كفاءة عملية تخمر العليقة المكونة مـــن ٦٥% دريس برسيم + ٣٥% أذرة.
- وفيما يتعلق بتأثير هذا التفاعل على الكثافة الميكروبية فقد وجد أن العليقـــة المكونة من ١٠٠% دريس برسيم (١٤,١٨% بروتين خام) كانت الأفضل (٠,٠٥).

- وجد العدد الكلى للبكتريا فى مجموعتى السليوليتيك والأميلوليتيك مرتفعا (٠,٠٥) مع زيادة نسبة الأذرة فى العلائق المستخدمة.
- كنتيجة لهذا التفاعل أيضاً وجدت الأنشطة الإنزيمية مرتفعة بزيادة نسبة الأذرة فى العليقة المغذاة ، وكانت تلك الملاحظة واضحة فى كل من مجموعتى السليوليتيك والأميلوليتيك. وكان نفس الاتجاه ملحوظاً بالنسبة لمجموعة البروتيوليتيك ولكن بقيم مختلفة.
- وفيما يتعلق بتأثير عوامل الدراسة الأربعة (نوع العليقة ، يومى أخذ العينات ، وقت أخذ العينات خلال اليوم ، والمجموعة البكتيرية) على حجم الغاز الناتج فقد وجد أن أعلى (٠,٠٥) قيمة كانت فى مجموعة السليوليتيك عند التغذية على عليقة مكونة من ٦٥% دريس برسيم + ٣٥% أذرة خلال يومى أخذ العينات. وعلى النقيض ، فقد أثبتت مجموعة الأميلوليتيك أنها الأفضل فى حالة العليقة المكونة من ٣٥% دريس برسيم + ٦٥% أذرة ، بينما تناسب بكتريا البروتيوليتيك العليقة المكونة من ١٠٠% دريس برسيم.
- وتم الحصول على نفس الملاحظة لتأثير التفاعل بين العوامل الأربعة على مجموعة بكتريا السليوليتيك وبالتالى إنتاج السليوليز فى الكرش ، بما يعنى زيادة تلك الإنزيمات مع زيادة نسبة الأذرة فى العليقة، حيث تم الوصول إلى هذه النتيجة مع العليقة المكونة من ٣٥% دريس برسيم + ٦٥% أذرة عند كل الأوقات المختبرة. وتم الحصول على نفس النتيجة مع مجموعة الأميلوليتيك حيث ازداد إنتاج الأميليز الذى رفع من كفاءة عملية التخمر. وكانت العليقة المكونة من ١٠٠% دريس برسيم مناسبة لمجموعة بكتريا البروتيوليتيك وإنتاج إنزيم البروتييز.

مما سبق من النتائج المستعرضة لهذه الدراسة يمكن القول بأن التغذية على خليط من المواد الخشنة : المركزة بالنسب التى تنظم سرعة مرور الكتلة الغذائية من الكرش يساعد فى الوصول إلى إتزان تخمر مثـــل هـــذه المـــواد بالكرش لزيادة درجة الإستفادة من العليقة الكلية المقدمة للحيوان للعمل علـــى زيادة إنتاجيته سواء كان فى صورة لبن أو لحم. مع ضـــرورة الأخـــذ فـــى الاعتبار نسبة البروتين الخام إلى المادة العضوية المتخمرة (الطاقـــة) لتلافـــى مشاكل التمثيل الغذائى الناجمة عن تغذية نسب مرتفعة من المركـــزات علـــى خصائص ونشاط الكائنات الدقيقة فى سائل الكرش. حيث وصلت نسبة المـــادة المركزة فى هذه الدراسة إلى ٦٥% دون حدوث تأثيرات سلبية علـــى نشـــاط المجموعات البكتيرية المدروسة لوجود مصدر عليقة خشـــنة جيـــد (<١٢% بروتين خام).

الاستنتاجات

من النتائج السابقة يمكن أن نستنتج أن ، تحت ظروف الدراسة الحالية ، تغذية المجترات على حبوب الأذرة المجروشة حتى ٦٥% مع عليقة أساسية من دريس البرسيم الجيد أدى ، بصفة عامة ، إلى تحسن هضمية معظم العناصر الغذائية وكذلك القيمة الغذائية ، بالإضافة إلى معايير التخمر فى الكرش ، والتى ارتبطت بزيادة النشاط الميكروبى فى الكرش. والنتائج المتحصل عليها لبكتريا سائل الكرش تفتح المجال لإجراء المزيد من الدراسات على علائق خشنة مختلفة الجودة وكذلك أنواع مختلفة من العلائق المركزة بنسب خلط مختلفة فى تجارب تغذية طويلة المدى.

ومطلوب مزيد من البحوث لبيان دور كل من الفطريات والبروتوزوا فى هضم المواد السليولوزية عندما يتم التغذية عليها مع مستويات مرتفعة من العلائق المركزة ، خاصة مع الحيوانات عالية الإنتاج فى صورة لبن أو لحم. حيث تلعب الفطريات دور فعال فى هضم الأعلاف بالكرش وذلك عن طريق مهاجمة الأنسجة النباتية الملجننة. مما يتيح فرصة أكبر لميكروبات الكرش الأخرى لمهاجمة الأجزاء القابلة للهضم من النبات. وبالإضافة إلى ذلك فالجزء الصلب من سائل الكرش يجب أن يؤخذ فى الاعتبار مع الجزء السائل لمعرفة الدور المعنوى لميكروبات النظام البيئى للكرش.

وتركز نتائج الدراسة الحالية على أن الاهتمام بتكوين العلائق لا يكون فقط فى صورة قيمة غذائية ، ولكن أيضاً بتوفير احتياجات كائنات الكرش الدقيقة من العناصر الغذائية وكذلك توفير الظروف المثالية للتخمر لتحقيق أقصى استفادة من العلائق الخشنة ، والتى يجب أن تكون هى العنصر الرئيسى فى عليقة الحيوان. وإغناء مواد العلف بالطاقة المضافة "عند الضرورة" يجب أن يقنن غذائياً واقتصادياً.