



## الإنتاج الأمثل للبكتينيز وإستخدامه لتحسين الأداء الإنتاجي للجاموس الحلاب

رسالة مقدمة من

**جمال أحمد موسي عبد العزيز**

بكالوريوس العلوم الزراعية ( إنتاج حيوانى )  
كلية الزراعة جامعة الفيوم ٢٠١١  
ماجستير إنتاج حيوانى (تغذية حيوان )- كلية الزراعة – جامعة الفيوم ٢٠١٧

كجزء من متطلبات الحصول على

درجة

دكتوراه الفلسفة

فى العلوم الزراعية  
(تغذية حيوان)

قسم الإنتاج الحيوانى

كلية الزراعة- جامعة الفيوم

٢٠٢٠

## الملخص العربى

أجريت هذه الدراسة فى مزرعة ومعمل قسم الإنتاج الحيوانى بكلية الزراعة – جامعة الفيوم. فى حين أن تجارب إنتاج إنزيم البكتينيز والتحاليل الميكروبيولوجية تمت فى معمل قسم الألبان بالمركز القومى للبحوث- الدقى – الجيزة – مصر.

الهدف من هذه الدراسة هو إنتاج إنزيم البكتينيز تحت الظروف المثلى وتقييم نشاط الإنزيم المنتج معمليا بالمقارنة بإنزيم تجارى و كذلك دراسة تأثير إضافة هذه الإنزيمات إلى علائق الجاموس الحلاب على هضم المواد الغذائية ، إنتاج اللبن ومكوناته ، المأكول الغذائى ، الكفاءة الغذائية و بعض مكونات سيرم الدم كما أجرى تقييم إقتصادى بسيط للعلائق المختبرة .

**وتمت الدراسة على مرحلتين :**

### المرحلة الأولى ( التجارب المعملية )

#### الظروف المزرعية لإنتاج إنزيم البكتينيز

تم إنتاج إنزيم البكتينيز بإستخدام فطريات فيوزاريم افانسيوم، فيوزاريم اوكسي اسبوريم، الإسبرجلس نيجر، الإسبرجلس تريوس ، الإسبرجلس فلافس ، الإسبرجلس فيوجيماتس ، التريكوديرما فردى ، البنسيليوم كريسوجنيوم و سيفالوسبوريم اكرمونيوم . استخدمت هيفات الفطريات النامية فى دوارق مخروطية سعتها ١٠٠٠ مل تحتوى كل واحدة منها على ١٠٠ مل من بيئة البكتينيز لفحص قدرتها على الإستفادة من مسحوق لب البنجر كمصدر رئيسى للكربون لإنتاج إنزيم البكتينيز.

#### التجربة المعملية للعلائق المختبرة:-

تم تقدير المادة الجافة ، المادة العضوية ، ألياف المنظف المتعادل ، ألياف المنظف الحامضى ، درجة الحموضة، الأمونيا ، الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة ، الطاقة الممتلئة والطاقة الصافية لإنتاج اللبن للعلائق المختبرة (معمليا) وكانت العلائق المختبرة مكونة من ٥٠ % مخلوط علف مركز ، ٢٠% برسيم مصرى ، ٢٠% لب بنجر السكر و ١٠% مخلفات برتقال . حيث تم إضافة كل من إنزيم البكتينيز المنتج معمليا و الإنزيم التجارى (سيميزيم) إلى العلائق المختبرة بالنسب التالية : صفر، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ و ٥ جرام إنزيم / كجم مادة جافة .

### المرحلة الثانية ( التجارب المزرعية )

تم تقسيم اثنتى عشرة رأس من الجاموس الحلاب ( تتراوح مواسم الحلابة من الموسم الثالث إلى الخامس بمتوسط وزن  $480 \pm 8$  كجم) بعد مرور عشرين يوم من الولادة عشوائيا الى ثلاثة مجموعات، كل مجموعة بها أربعة حيوانات . المجموعة الأولى تم تغذيتها على ٥٠ % مخلوط علف مركز ، ٢٠% برسيم مصرى ، ٢٠% لب بنجر السكر و ١٠% مخلفات برتقال (عليقة الكنترول ) . المجموعة الثانية ( R1 ) تم تغذيتها على عليقة الكنترول مضاف إليها الإنزيم

المنتج بمعدل ٣ جرام إنزيم / كجم مادة جافة بينما المجموعة الثالثة ( R2 ) تم تغذيتها على عليقة الكنترول مضاف إليها إنزيم سيميزيم بمعدل ٣ جرام إنزيم / كجم مادة جافة. وتمت دراسة تأثير إضافة هذه الإنزيمات على أداء الجاموس الحلاب .

## النتائج المتحصل عليها أظهرت مايلي:-

### الظروف المزرعية لإنتاج إنزيم السليوليز

- تم الحصول على أقصى إنتاج من إنزيم البكتينيز من فطر البنسيليوم كريسوجنيوم ( ٠,٤٤ وحدة إنزيمية / مل ) مقارنة بالفطريات الأخرى لذلك تم إختياره لإنتاج إنزيم البكتينيز المعمل (الإنزيم المنتج) وذلك تحت الظروف المثلى للإنتاج .

- تحقق أعلى إنتاج من إنزيم البكتينيز بواسطة فطر البنسيليوم كريسوجنيوم عند فترة تحضين مقدارها ٣ أيام ( 31.55 ميكرو مول / مل / دقيقة ) و عند درجة حموضة مقدارها ٤ ( 28.44 ميكرو مول / مل / دقيقة) وعند استخدام مستخلص الخميرة كمصدر للنيتروجين بتركيز ٠,٣٣ جم نيتروجين / لتر ( 33.97 ميكرو مول / مل / دقيقة) وعند تركيز 15% من قشر الرمان ( 29.53 ميكرو مول / مل / دقيقة).

### التجربة المعملية

- زادت مستويات الإضافة للإنزيم المنتج و إنزيم سيميزيم من معدل المادة الجافة ، ألياف المنظف المتعادل ، ألياف المنظف الحامض، الغاز الكلى المنتج ، الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة ، الطاقة المثلثة والطاقة الصافية لإنتاج اللبن بالمقارنة بعليقة الكنترول .

- نقصت مستويات الإضافة للإنزيم المنتج و إنزيم سيميزيم من درجة الحموضة بالمقارنة بعليقة الكنترول

- لا توجد اختلافات معنوية فى الأمونيا بين عليقة الكنترول وعليقة الإنزيمات المحللة للألياف

- أظهر المستوى ٣ جرام إنزيم / كجم مادة جافة للإنزيم المنتج و إنزيم سيميزيم أعلى قيمة فى معدل إختفاء المادة الجافة فى العليقة.

### التجربة المزرعية :-

معامل الهضم

أوضحت العلاقات المضاف إليها كل من الإنزيم المنتج و إنزيم سيميزيم زيادة معنوية فى معدل هضم المادة الجافة ، المادة العضوية ، البروتين و الألياف الخام بالمقارنة بعليقة الكنترول. بينما لوحظ عدم وجود إختلافات معنوية بين عليقة الإنزيم المنتج و إنزيم سيميزيم فى معدلات هضم المادة الجافة ، المادة العضوية و البروتين . عدم وجود إختلافات معنوية فى معدلات هضم الدهون و الكربوهيدرات بين جميع العلائق المختبرة.

### القيم الغذائية للعلائق المختبرة

أوضحت علائق الإنزيمات المحللة للبكتين زيادة معنوية فى كل من البروتين المهضوم ، المركبات المهضومة الكلية و معادل النشا بالمقارنة بعليقة الكنترول.

### نتائج محصول اللبن ومكوناته

أوضحت علائق الإنزيمات المحللة للبكتين زيادة معنوية فى كل من محصول اللبن الفعلى و محصول اللبن المعدل عند ٤% دهن حيث أوضحت عليقة الكنترول أقل إنتاج لمحصول اللبن وهو 5.89 كجم / رأس/ يوم تلاها عليقة الإنزيم المنتج 6.61 كجم / رأس/ يوم بينما أعلى إنتاج سجل لعليقة سيميزيم وهو 6.78 كجم / رأس/ يوم . بينما لوحظ عدم وجود إختلافات معنوية فى محصول اللبن الفعلى و محصول اللبن المعدل عند ٤% دهن للعليقتين (الإنزيم المنتج و سيميزيم) . كذلك لاتوجد إختلافات معنوية بين العلائق المختبرة فى النسبة المئوية لمكونات اللبن بينما يوجد زيادة معنوية لعلائق الإنزيمات المحللة للبكتين فى محصول الجوامد الكلية و الجوامد اللادهنية والدهن و البروتين بالمقارنة بعليقة الكنترول. بالإضافة إلى لاتوجد إختلافات معنوية بين جميع العلائق المختبرة فى محصول اللاكتوز والأملاح .

### كفاءة تحويل الغذاء

لا توجد فروق معنوية للمأكول الغذائى لكل من المادة الجافة والطاقة ( معادل النشا ، المركبات الكلية المهضومة ، البروتين المهضوم ) بين جميع العلائق المختبرة. أظهرت عليقة الكنترول أقل قيمة بدرجة معنوية فى كفاءة تحويل الغذاء من حيث المادة الجافة و البروتين المهضوم مقارنة بعلائق الإنزيمات المحللة للبكتين . بينما لاتوجد إختلافات معنوية بين جميع العلائق المختبرة فى الكفاءة الغذائية من حيث المركبات الكلية المهضومة و معادل النشا.

بعض مكونات سيرم الدم:

البروتين الكلى

متوسطات قيم البروتين الكلى هي 7.13 ، 8 و 7.8 جم / ديسى لتر لعلائق الكنترول ، الإنزيم المنتج و السيميزيم على التوالى .زادت علائق الإنزيمات المحللة للبكتين معنويا من البروتين الكلى مقارنة بعليقة الكنترول.

### الألبومين

متوسطات قيم الألبومين هي 3.63 ، 3.87 و 3.7 جم / ديسى لتر لعلائق الكنترول ، الإنزيم المنتج و السيميزيم على التوالى و لاتوجد إختلافات معنوية فى محتوى سيرم الدم من الألبومين بين العلائق المختبرة .

### اليوريا

كانت متوسطات قيم اليوريا هي 33.67 ، 31.7 و 32 مجم / ديسى لتر لعلائق الكنترول ، الإنزيم المنتج و السيميزيم على التوالى و لاتوجد إختلافات معنوية فى محتوى سيرم الدم من اليوريا بين العلائق المختبرة .

### الكرياتينين

متوسطات الكرياتينين هي 1.2 ، 0.95 و 1.1 مجم / ديسى لتر لعلائق الكنترول ، الإنزيم المنتج و السيميزيم على التوالى و لاتوجد إختلافات معنوية فى محتوى سيرم الدم من الكرياتينين بين العلائق المختبرة.

### AST

كانت قيم AST هي 114 ، 117.3 و 111.7 وحدة دولية / لتر لعلائق الكنترول ، الإنزيم المنتج و السيميزيم على التوالى و الإختلافات بين العلائق فى AST غير معنوية.

### ALT

كانت متوسطات القيم هي 39 ، 36 و 34.8 وحدة دولية / لتر لعلائق الكنترول ، الإنزيم المنتج و السيميزيم على التوالى .لاتوجد إختلافات معنوية لإنزيم ALT بين العلائق المختبرة .

### سكر الجلوكوز

زادت علائق الإنزيمات المحللة للألياف معنويا من جلوكوز الدم مقارنة بعليقة الكنترول.وكانت نتائج الجلوكوز هي 78.33 ، 85.5 ، 88.1 مجم / ديسى لتر لعلائق الكنترول ، الإنزيم المنتج و السيميزيم على التوالى .

## الكولستيرول

وكانت متوسطات قيم الكولستيرول هي ٨٤ ، 83.6 و 87 مجم / ديسي لتر لعلائق الكنترول ، الإنزيم المنتج و السيميزيم على التوالي .بين العلائق المختبرة لاتوجد إختلافات معنوية فى محتوى سيرم الدم من الكولستيرول.

## التقييم الإقتصادى البسيط للعلائق

تحسنت القيمة الإقتصادية معبرا عنها بالدخل الصافى (جنيه / رأس / ٧٠ يوم) للجاموس المغذى على العلائق المضاف لها الإنزيم المنتج و السيميزيم مقارنة بعليقة الكنترول .

## ويستنتج من النتائج السابقة مايلى:

إنتاج إنزيم البكتينيز محليا يساهم فى خفض تكاليف الإستيراد. أوضحت علائق الإنزيم المنتج و السيميزيم زيادة معنوية فى هضم كل من المادة الجافة ، ألياف المنظف المتعادل و ألياف المنظف الحمضى .كما أدت إلى زيادة معنوية فى كل من مستوى الأحماض الدهنية الطيارة والغاز الكلى المنتج (معمليا) كما أن إضافة الإنزيم المنتج محليا والإنزيم التجارى فى علائق الجاموس الحلاب أدت إلى زيادة معنوية فى معدلات هضم اغلب العناصر الغذائية فضلا عن أنها حسنت معنويا من إنتاج اللبن الفعلى وكذلك اللبن المعدل الدهن ( ٤ % ) .

عليقة الإنزيم المنتج كانت الأفضل من وجهة النظر الإقتصادية

وتوصى الدراسة بإضافة الإنزيم المنتج إلى علائق الجاموس الحلاب .