استنبات الشعير في غرف النمو مقارنة بالبرسيم الأخضر وتأثيره على إنتاجية اللحم والهرمونات الجنسية في الأغنام المحلية

إعداد

د / عبد الرحمن الحبيب – د / بندر بن محمد العضياني – د / محمد صالح بزالو – د / كمال زيدان – م / حامد المرزوقي – كمال صابر مظلوم

المقدمة :

تعاني المملكة العربية السعودية من شح مصادر المياه، بينما يستهلك الري الزراعي النسبة الكبرى من إجمالي استهلاك المياه بالمملكة. لذا فإن البحث عن أفضل الوسائل والطرق لخفض استهلاك المياه في الزراعة يعد أمراً حيويا واستراتيجيا للتنمية الزراعية المستدامة والمحافظة على مصادر المياه في المملكة، مما يدعم أهم الاستراتيجيات في التوازن بين الأمن المائي والأمن الغذائي. هناك العديد من الطرق والمنتجات التي تظهر في الأسواق بغرض حفظ المياه، ومنها وحدة إنتاج العلف الآلية. وآلية هذا النظام مثل أنظمة الهيدروبونك، تعمل على طريقة إعادة تدوير المياه من أجل إعادة استخدام مياه الري الزائدة المنصرفة ومن ثم لا يوجد أي مياه مهدرة.

أظهرت المشاهدات السابقة أن هذه الطريقة تخفض الاستهلاك المائي بشكل كبير مقارنة بكمية مياه الطرق التقليدية، وإضافة لذلك ينتج محصول علف وفيراً ومغذيا (شركة مصنع أطلس afco, 2010).

فمثلاً في الطرق التقليدية يصل مقدار الاستهلاك المائي إلى حوالي ٣٤٥ م^{٣} من أجل إنتاج طن واحد من العلف الأخضر، بينما أظهرت المشاهدات أن في طريقة وحدة الإنتاج الجديدة ينخفض الاستهلاك المائي إلى واحد متر مكعب فقط. وحسب التحليل من الشركة المنتجة الذي تم بواسطة شركة إيداك، فإن القيمة الغذائية لهذا العلف تعتبر ممتازة حيث يصل البروتين الخام إلى معدل ١٥% من المادة الجافة، والدهون بنحو ٤,٤%، والألياف الخام لحوالي ١٤%، والمادة الجافة بمعدل ١٦%. معدل الهضم في الشعير المستنبت يزيد عن٩٠ % لكن في حالة الشعير الجاف لا تصل معدل الهضم إلى ٣٠%. كذلك فإن معدل هضم الألياف في الشعير المستنبت يرتفع من ٤,٨% في الحبوب الجافة إلى حوالي ٩%

بالنسبة للشعير المستنبت (استخدام الشعير المستنبت كعلف للحيوانات، شاكر عبد التواب عبد اللطيف).

وقد تم اختيار الشعير لاختباره كمحصول علفي نظراً لأهميته من ناحية القيمة الغذائية والأهمية الاقتصادية. لذا فإن إجراء تجربة علمية لدراسة نمط هذا النظام وسلوك المحصول فيه على مستوى الظروف المحلية يعد أمراً مهما جدا للوصول إلى خفض كبير جدا في استهلاك المياه في قطاع إنتاج الأعلاف للمملكة العربية السعودية.

الأهداف Objectives

١- معرفة تأثير التغذية بالشـــــعير المستنبت في غرف النمو مضافا اليها عليقة جافة حسب المتعارف عليه في إنتاجية اللحم على الأغنام المحلية.

٢- تأثير استنبات الشعير في غرف النمو على المجموع الخضري وكمية استهلاك المياه لمحصول الشعير المستنبت.

الدراسات السابقة Literature review

قدرت مصادر وزارة الزراعة (الزيد وآخرون، ١٩٨٨) الاحتياجات المائية الكلية لكل من الشعير وحشيشة رودس والبرسيم الحساوي في المنطقة الوسطى بمقدار ٨٣٥، ١٧٤١، ٣٥٥٨ مم. ويتوافق مع هذه النتجية ما حصل مشروع البحث الوطني لتقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الاقتصادية في المملكة (أحمد العمود وآخرون، ١٤٣١هـ). يلاحظ أن انخفاض احتياج الشعير يعود إلى أن زراعته تكون للموسم الشتوي فقط بنحو أربعة شهور بينما المحصولان الآخران تحسب الكمية على مدى اثنا عشر شهراً بالسنة. لذلك قد لا يكون مقدار الاستهلاك المائي مؤشراً جيدا لتحديد كفاءة استهلاك المحصول للماء، لأنه لا يأخذ في الاعتبار كمية الغلة التي ينتجها المحصول مقابل كمية الماء الذي يستهلكه. وعموما تظهر الدراسات أن ترتيب هذه الكفاءة يأتي على النحو التالي: حشيشة رودس، الشعير، فول الصويا، البرسيم (Alhabeeb, 1999). لكن أيضا من المهم أن نأخذ في الاعتبار القيمة الغذائية للمنتج حيث يرتفع في البقوليات (فول الصويا والبرسيم) مقارنة بالنجيليات (الشعير وحشيشة رودس).

تطبيقات نظام الغرف المعزولة حديثة جدا ولا تتوفر دراسات علمية وأبحاث محكمة، لكن التطبيقات التي تمت على الشعير أظهرت أن حبوبه تنبت عادة تنبت

وتظهر البادرات خلال ٢٤ ساعة، وفقا لإصدارات الشركة المنتجة في أستراليا (Foddersolutions, 2010). وفي مدة ستة أيام تكون البادارت جاهزة للحصاد بطول يتراوح بين ١٥ و ٢٠ سم. وبشكل عام فإن الفترة من الإنبات إلى المرحلة المناسبة للقطع تقدر بستة أيام. هذه المدة يمكن أن تزيد أو تقل ٢٤ ساعة حسب العناية ودرجة الحرارة داخل غرفة النمو، (مصنع أطلس، ٢٠١٠؛ شركة المرج الأخضر، ٢٠١٠).

وتذكر الشركات المنتجة أن وحدة الإنتاج العلفي المتوفرة حالياً بالأسواق تنتج حوالي ١٠٠٠ كجم من العلف الأخضر (وزن رطب) يوميا، ومساحة وحدة الإنتاج قدرها ٣٠م^{٢}، حيث الطول ١٠ م والعرض ٣ م والارتفاع مع الشاسية ٣م، ويعادل في إنتاجها ما تنتجه مساحة ٣ – ١٠ هكتار (٣٠ ألف – ١٠٠ ألف م^{٢} (afco, 2010; foddersolutions.org, 2010).

وتعد مواصفات المنتج الغذائية ذات جودة عالية، حيث يتكون من ثلاثة طبقات. (١) الجذور: وهي تكون ألياف بيضاء نقية من أية عوالق، وتتميز بقيمتها الغذائية العالية خاصة ارتفاع نسبة البروتين والألياف. (٢) الطبقة الوسطي (طبقة الرشيم) وهي غنية بالفيتامينات و المعادن والأحماض الأمينية. (٣) الطبقة العلوية الخضراء بطول من ١٥-٢٠ سم و هي غنية بالكلوروفيل ذي القيمة الغذائية العالية.

من المعروف أن حبة الشعير الكاملة (مع القشرة) غذاء يحتوي على العناصر الغذائية التي يحتاجها الحيوان لكن التعليف بها وهي جافة يصاحبه صعوبة الهضم والهدر لأنها محمية بالقشرة الخارجية الصلبة مما يؤدي إلى خروجها مع الفضلات، كما أن أطراف حبة الشعير الكاملة تؤدي إلى إحداث جروح في منطقة الزور مما يساعد على دخول بكتيريا عن طريق هذه الجروح وخاصة البكتيريا المسببة للخراريج

Zidan, K.H; Masloom, K..S and Saran, M (2013)

أما في حالة الاستنبات فتختلف الصورة حيث تساعد التغذية بالشعير المستنبت على ارتفاع البروتين وفيتامين E وتحول النشا إلى سكريات بسيطة تُمكن أمعاء الحيوان من امتصاصة والاستفادة منه بسرعة هائلة كما أن التغذية بالشعير المستنبت يرفع الهرمونات الجنسية مما يؤدي إلى النضج الجنسي المبكر وزيادة وزن الحيوان (الانتاج الزراعي المتميز، ياسر المناوي ٢٠١٣؛ استخدام الشعير المستنبت كعلف للحيوانات)

المواد وطرق العمل:

عمل النظام :

هذا النمط من الزراعة هو أحد أساليب الهيدروبونك (الزراعة المائية) الذي تم تطويره ليناسب محاصيل الحبوب والبقول لأجل أغذية عالية الجودة. وتتمثل آلية النظام بوحدات أو غرف معزولة حرارياً ومغلفة بإحكام فائق. طول كل وحدة ١١ م وعرضها ٣م وارتفاعها ٣م. والغرفة مزودة من الداخل برفوف تحمل صواني أو حاويات بلاستيكية مهيأة لوضع البذور فيها. وبداخل الوحدة تركيبات كهروإليكترونية وحرارية معززة بأنظمة طاقة إنتاجية، تضم أجهزة حساسة للتحكم الأوتوماتيكي بدرجة الحرارة والرطوبة والتهوية والإضاءة والري. كل وحدة مجهزة بشبكة ري بنظام تدوير الماء، حيث تنقل مياه الري الزائدة بمصارف وتعيدها إلى خزان المياه سعته ١٠٠٠ لتر الذي معه مصفاة لتخليص الماء من الشوائب والعوالق.

تنفيذ التجربة :

- تم تأمين الأغنام بتاريخ ١٥/٥/٢٠١٣م ووضعت تحت المراقبة الصحية لمدة ١٥ يوماً لإعطائها التحصينات اللازمة والتأكد من خلوها من الأمراض وذلك. سجلت أوزان الحيوانات وتم ترقيمها.
- بعد نقع الحبوب نثرت في صواني بمقدار عشر صواني كل أسبوع (لتكون متوفرة بصفة يومية)، وقد تم نثر ٢ كجم من الحبوب في الصينية الواحدة وتم حصادها في اليوم السابع. بحيث يكون المحصول جزء من عليقة حيوانات التجربة. وقدمت العليقة للحيوانات على النحو التالي:
- عليقة مجموعة التجربة: ٥٠٠ جم لكل من: شعير مستنبت، برسيم جاف، مكعب تسمين.
- عليقة مجموعة الكنترول: ٥٠٠ جم لكل من: برسيم أخضر، برسيم جاف، مكعب تسمين.

أخذ القياسات والبيانات :

تم بعد الحصاد تحديد نسبة البروتين في المحصول، كما تم أخذ وزن الحيوان بعد ٤٥، ٩٠، ١٣٠ يوماً من بداية التجربة. كذلك تم تحليل تركزات الهرمونات الجنسية في أنسجة الحيوانات.

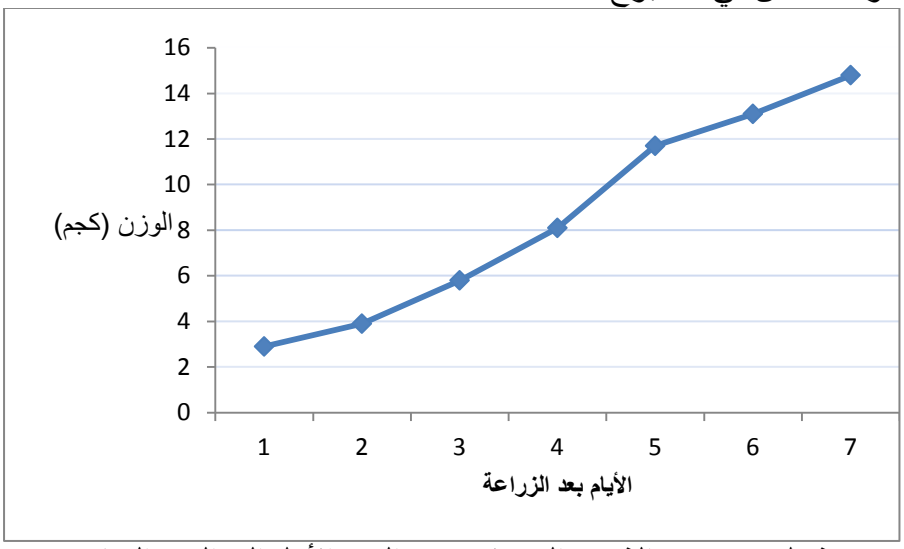
التصميم التجريبي:

التصميم التجريبي هو التصميم العشوائي الكامل (Completely Randomized Design). حللت البيانات المتحصل عليها من التجربة احصائياً كما هو متبع في هذا التصميم لتحليل التباين (ANOVA)، وتم حساب المعنوية عند $P < 0.01$ و $P < 0.05$ لتقدير تأثير نوع العليقة على وزن الحيوان، وتم حساب الانحراف المعياري والخطأ القياسي وتقدير أقل فرق معنوي للمعاملات.

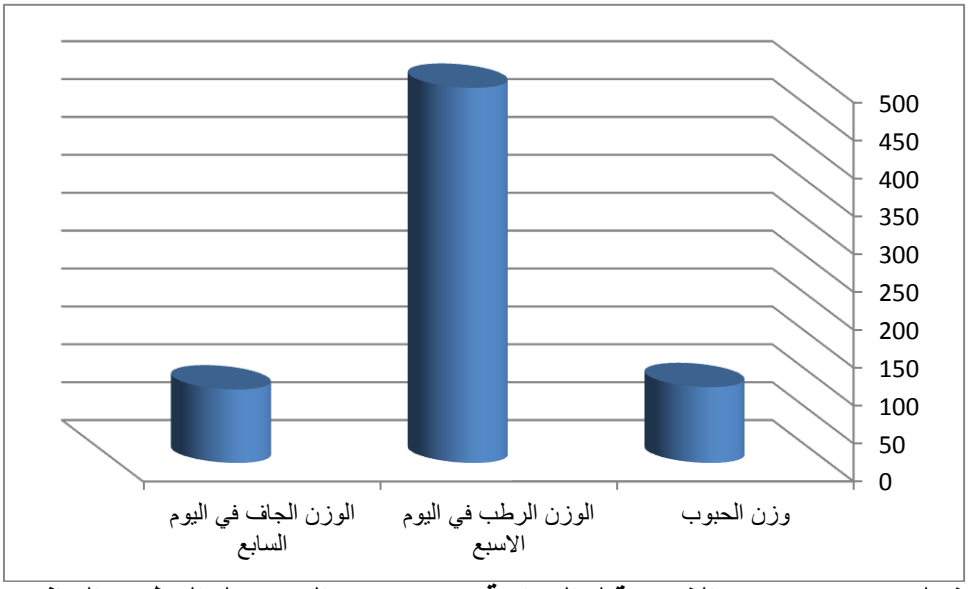
النتائج والمناقشة :

إنتاج العلف الأخضر

بلغ الوزن الرطب لمحصول العلف عند الحصاد في اليوم السابع حوالي خمسة أضعاف وزن الحبوب في اليوم الأول، كما يوضح شكل ١. وقد زاد معدل الوزن من ١٠٠ جم إلى ٤٩٥ جم علف أخضر في اليوم السابع. أما الوزن الجاف فبلغ حوالي ٩٧ جم، مما يعني أن الوزن الجاف لم يزد خلال فترة الاستنبات كما يظهر في شكل ٢. شكلت نسبة الوزن الجاف إلى الوزن الرطب حوالي ١٩%، وهذا يتوافق مع ما حصلت عليه بعض التجارب السابقة مثل شركة إيداك (٢٠١٠م) حيث بلغت نسبة المادة الجافة حوالي ١٦%. وكان معدل إنتاجية غرفة النمو ١,٢ طن في الأسبوع.



شكل ١: وزن الشعير المستنبت من اليوم الأول إلى اليوم السابع



شكل ٢: وزن حبوب الشعير قبل الزراعة (جم) ووزن المحصول الرطب والجاف بعد استنباتها بسبعة أيام.

الاستهلاك المائي للشعير المستنبت

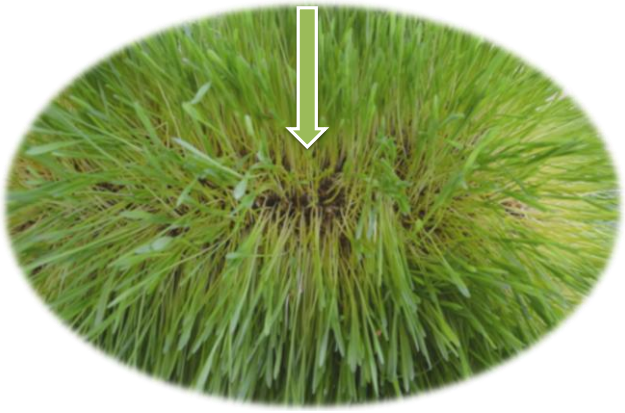
كان معدل الاستهلاك المائي للشعير المستنبت خلال سبعة أيام ٨٣٥ لتر (٠,٨٤ م^3) لإنتاج طن علف أخضر. هذه النتيجة تتوافق مع ما حصلت عليه الشركات المنتجة (afco, 2010; foddersolutions.org, 2010) حيث الاستهلاك المائي أقل من متر مكعب واحد باليوم لإنتاج طن علف أخضر. وللمقارنة العامة فإن إنتاج طن علف رطب من البرسيم (٢٠% مادة جافة) يبلغ ٤٣٨ م^3 في الحقل المفتوح، بافتراض أن هكتار البرسيم لكامل الموسم ينتج حوالي ٢٢ طنا (يحتاج هكتار البرسيم بالسنة إلى ٣٨٤٨١ م^3 حسب الدليل الإرشادي لتقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل في المملكة، ١٤٣١هـ).

نسبة البروتين في الشعير المستنبت:

ارتفعت نسبة البروتين في الشعير المستنبت مقارنة بحبوب الشعير الجافة حيث كانت النسبة في الشعير المستنبت ١٥,١% بينما في الحبوب الجافة ١١,٥%. وهذا يتوافق مع ما وجدته شركة إيداك. ومن المرصود علمياً أنه بعد

تشرب البذور للماء يحدث النشاط الأنزيمي والأيضي تغيرات في المركبات الكيميائية بالبذور أثناء الإنبات إذ تنخفض نسبة النشا والهيميسيليلوز وتزداد نسبة السكريات الذائبة، وكذلك تزداد قدرة الجنين على تمثيل البروتين (Te May Ching & Lori Rynd, 1978 ؛أسس إنتاج المحاصيل، مصطفى علي مرسي، ١٩٧٩م).

قاع الشعير المستنبت (اليوم السابع)..
يلاحظ خلو المستنبت من الفطريات



منظر لجذور الشعير المستنبت اليوم السابع
يلاحظ خلوها من الفطريات

شكل وحجم الجذور

وزن الحيوانات :

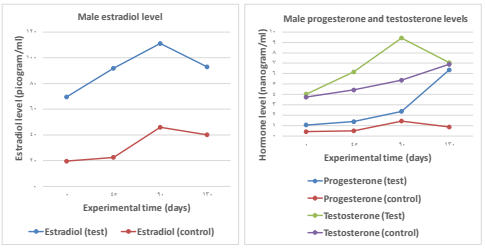
ظهر تأثير عالي المعنوية ($P < 0.01$) للعليقة على وزن الحيوان بين الحيوانات المغذاة بعليقة بها الشعير المستنبت والمغذاة بالعليقة العادية بعد ١٣٠ يوما من التجربة، ولكن التأثير معنوياً فقط ($P < 0.05$) للوزن بعد ٩٠ و ٤٥ يوما من التجربة. زاد معدل وزن الحيوان المغذى بالشعير المستنبت عن الكنترول زيادة معنوية بنسبة ١٧% بعد ١٣٠ يوما من بداية التجربة. توضح البيانات في جدول ١ وشكل ٣ معدل وزن الحيوان (كجم) حسب نوع التغذية في مراحل النمو المختلفة.

جدول ١: وزن حيوانات التجربة (كجم) بعد ٤٥ و ٩٠ يوما و ١٣٥ يوم من الوصول

عدد الأيام بعد الوصول	وزن الحيوان (كجم)	
	عليقة مع الشعير المستنبت	عليقة كنترول
١	١٩,٥	١٩,٦
٤٥	٢٧	٢٣,٥
٩٠	٣٤,٠	٢٨,٩
١٣٠	٦٠	٤٤

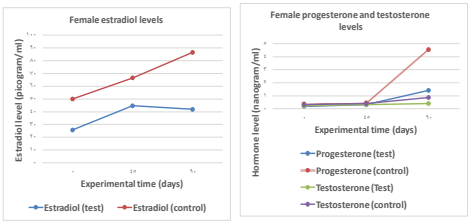
الزيادة في وزن الحيوان المغذى على عليقة الشعير المستنبت يمكن أن ترجع إلى ارتفاع معدلات التحويل، وتقليل مشاكل الهضم الناتجة من استخدام أعلاف جافة. كما لوحظ زيادة إقبال الحيوانات على التغذية بالشعير المستنبت مما يدل على درجة استساغة عالية (Marero et al 1988). كما وجد بالتحليل زيادة الهرمونات الجنسية، وهي: البروجيستيرون، التستيستيرون، الإستراديول في الحيوانات المتغذية على الشعير المستنبت، وهذه الهرمونات تساعد على الوصول المبكر للنضج الجنسي ومن ثم زيادة في الوزن . (Heitzman 1976) و(Meyer 2001). يذكر أنه من المعروف أن معدل الهضم في الشعير المستنبت يزيد عن٩٠ % لكن في حالة الشعير الجاف لا تصل معدل الهضم إلى ٣٠%. كذلك فإن معدل هضم الألياف في الشعير المستنبت يرتفع من ٤,٨% في الحبوب إلى حوالي ٩% بالنسبة للشعير المستنبت (استخدام الشعير المستنبت كعلف للحيوانات، شاكرعبد التواب عبد اللطيف) (Chung et al 1989)

تأثير التغذية بالشعير المستنبت على تركيزات الهرمونات الجنسية في ذكور الأغنام



بلاحظ من الرسم البياني(على اليمين) ارتفاع معدل زيادة هرمون التستيستيرون والبروجيستيرون في حيوانات التجربةعنه في حالة حيوانات الكنترول كما يوضح الرسم البياني (على اليسار) ارتفاع معدل الزيادة في هرمون الإستراديول في حيوانات التجربة كنتيجة طبيعية لارتفاع مستوى البروجيستيرون مما يشير إلى تأثير التغذية بالشعير المستنبت في ارتفاع معدلات الزيادة الطبيعية للهرمونات الجنسية والوصول المبكر للبلوغ الجنسي.

تأثير التغذية بالشعير المستنبت على تركيزات الهرمونات الجنسية في إناث الأغنام



بلاحظ من الرسمين البيانين التوازن الطبيعي بين الهرمونات الجنسية الثلاث في إناث حيوانات التجربة عنها في حيوانات الكنترول حيث ينخفض مستوى الإستراديول مع ارتفاع مستوى البروجيستيرون مما يدل على وجود حالات تبويض وتكوين الجسم الأصفر أما في حالة حيوانات الكنترول فيلاحظ الارتفاع المستمر للاستراديول مع ارتفاع مستوى البروجيستيرون ارتفاعاً كبيراً (مع عدم وجود جنين بالرحم)مما يدل على هبوط الرحم وعدم الوصول للنضج الجنسي ويوصي بتكرار التجربة لإثبات من سن الفطام إلى الولادة مع تحليل بعض الهرمونات المتعلقة بالتبويض وتكوين الجسم الأصفر والحمل والولادة وإنتاج الحليب حتى تتكون صورة كاملة ودقيقة عن مدى تأثير الشعير المستنبت على إنتاجية إناث الأغنام المحلية.

ويرى الباحثون أن النتائج مشجعة وتؤكد نجاح إنتاج علف أخضر من الشعير في غرف النمو المعزولة، ونجاح التغذية على الشعير المستنبت كعلف أخضر مع العليقه الجافة لإنتاج اللحم والوصول المبكر للبلوغ الجنسي . (Heitzman 1976) و(Meyer 2001). ومن الأفضل إعادة التجربة لمزيد من التأكد فضلاً عن أن هناك حاجة لإجراء دراسة فيما يخص الجدوى الاقتصادية لاستخدام غرف النمو، وحاجة لإجراء تجربة التغذية على الشعير المستنبت على فصائل أخرى من الحيوانات وخاصة الإبل.

المراجع

الزيد، عبد الرحمن؛ أميليو، كونتانا، أبو خيط، محمد؛ نعمة، موسى؛ بشور، عصام؛ سمرائي، فليح. ١٩٨٨. الاحتياجات المائية للمحاصيل الرئيسية في المملكة العربية السعودية. وزارة الزراعة والمياه.

شاكر عبد التواب عبد اللطيف. ٢٠٠٠. استخدام الشعير المستنبت كعلف للحيوانات.

شركة المرج الأخضر. سوريا. ٢٠١٠. /http://almarjalakhdar.blogspot.com

العمود، أحمد ... ١٤٣١هـ، دليل إرشادي لتقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل في المملكة العربية السعودية.

الكتاب الإحصائي السنوي. ٢٠١٠. وزارة الزراعة. المملكة العربية السعودية.

الكتاب الإحصائي السنوي. ٢٠١١. وزارة الزراعة. المملكة العربية السعودية

Afco. 2010. Atlas Factory co (المنتج المحلي شركة مصنع أطلس) http://www.afco.com.sa/index_e2.html

Alhabeeb, A. 1993. Genotype-Environment Interaction of Soybean Grown in Central Region. Thesis. Degree of Master of Science. King Saud University. SA

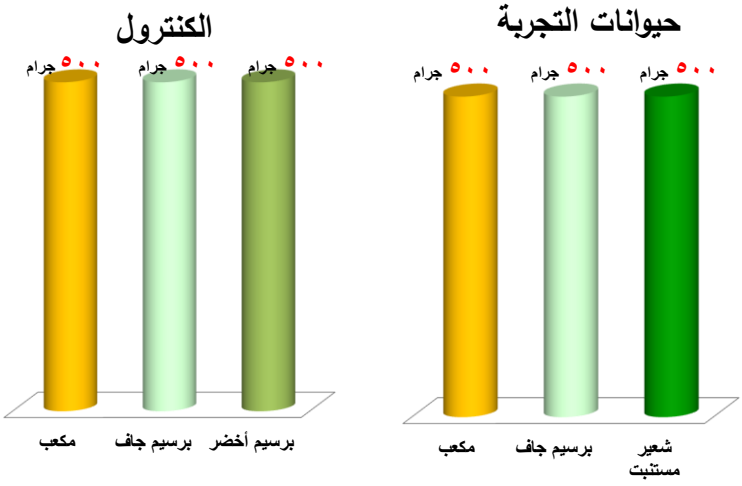
Alhebeeb, A. 1999. Effects of Irrigation and Plant Density on Growth anf Yield of Faba Bean. Thesis. Degree of Doctor of Philosophy, Department of Agriculture Botany. The University of Reading. UK

Foddersolutions. 2010. (موقع الشركة المنتجة) http://www.foddersolutions.org/price.htm

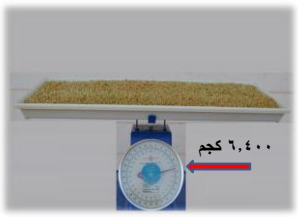
Sayed, H. I., Ghandorah, K. O., and Ragab. K. A. 1986. Effect of planting dates and row spacing on the performance of two soybean cultivars. J. Coll. Agric., King Saud Univ., 8:181-190.

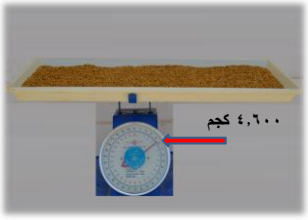
بيت الاستنبات من الداخل

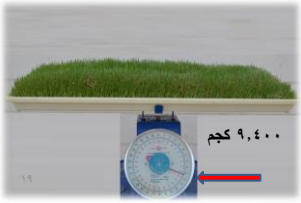
النظام الغذائي اليومي لحيوانات التجربة (٥٠٠جرام) من كل نوع لكل/رأس

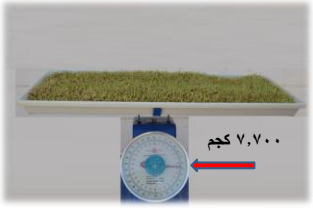


صور الشعير المستنبت من اليوم الأول إلى اليوم الرابع

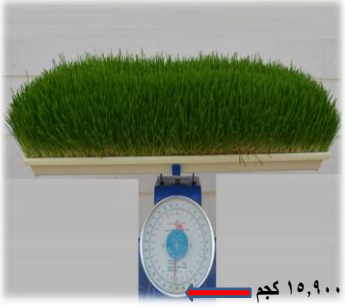


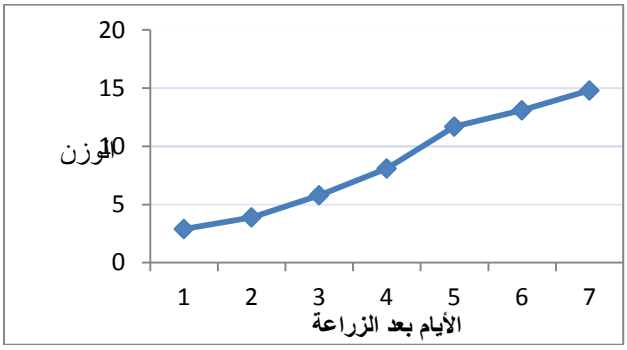


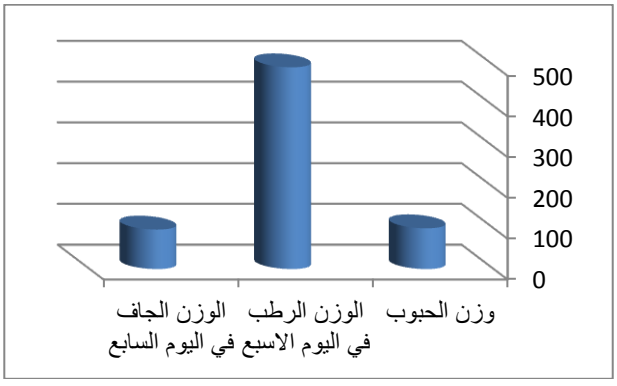


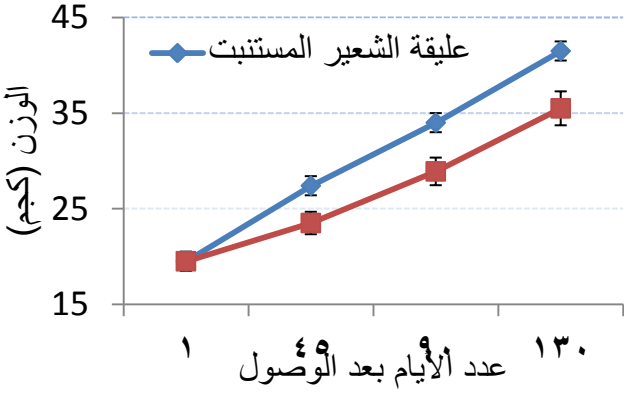


صور الشعير المستنبت من اليوم السادس إلى اليوم السابع




20
15
10
5
0
الوزن
1
2
3
4
5
6
7
الأيام بعد الزراعة


500
400
300
200
100
0
وزن الحبوب
الوزن الرطب في اليوم الاسبع
الوزن الجاف في اليوم السابع


45
35
25
15
الوزن (كجم)
علية الشعير المستنبت
١
٩
٤٥
١٣٠
عدد الأيام بعد الوصول