تاثير مدة الأضاءة في حاصل العلف الأخضر والجاف لمحصولي الشعير والشوفان تحت ظروف جهاز الأستنبات

رئام شاكر محمود موفق عبدالرزاق النقيب
كلية الزراعة / جامعة بغداد

الخلاصة :
نفذت تجربة في جهاز الأستنبات في سنة 2012 -2013 في منطقة عرب جبور – الدوره – بغداد في مزرعة لأحد المزارعين ، بهدف دراسة أمكانية أنتاج الأعلاف الخضراء من الشعير والشوفان في جهاز الأستنبات و لمعرفه أفضل مدة أضاءة يتعرض لها نبات الشعير والشوفان في جهاز الأستنبات. اذ كانت مدة الأضاءة 0 و 6 و 12 و 18 و 24 ساعه . يوم1-. نفذت التجربة وفق تصميم CRD وبستة مكررات فكانت أفضل مدة أضاءة 18 ساعه. يوم-1 بأعطائها أفضل أرتفاع للنبات وحاصل أخضر وجاف لكلا المحصولين اذ بلغت في الشعير 21.80 سم و21.28 كغم .م2- و 4.67 كغم .م2- وفي الشوفان 22.43 سم و21.91 كغم .م2- و5.25 كغم .م2- بالتتابع.

***كلمات مفتاحية :** الشعير ، الشوفان ، الأستنبات ، مدة الأضاءة.

Effect of Daily Light Period on Barley Yield and Oat Green Fodder Under Hydroponic System

R.SH.Al- Zubadie M.A.AL-Naqeeb

ABSTRACT :

Experiment was carried out at Farm belong to farmer in Arab Gbour - Baghdad during 2011 - 2012 season . to study the ability of producing green forage from barley and oat green and also to know the best period of light exposed to it barley and oat at hydroponic system . The light periods used were 0, 6, 12, 18, 24 h. d -1 on plant height , green forage and dry matter of barley and oat. CRD design with six replications was used .

The result showed that : 18 h.day-1 gave the highest plant height , green forage and dry weight for barley 21.80cm 21.28Kg.m 4.67K g.m respectively, and oat 22.43cm,21.91Kg.m and 5.25 Kg .m. respectively .

المقدمة :

تعد مشكلة توفير الأعلاف بأنواعها لاسيما الخضراء منها من بين أهم معوقات تنمية الثروة الحيوانية في اية دولة بالعالم. أن الزراعة التقليدية للمحاصيل العلفية المختلفة تحتاج الى مساحات كبيرة وموسم طويل وأيدي عامله كثيرة لأنتاج الحاصل الأخضر والسايلج. لذلك أصبح التفكير بأيجاد طرائق بديله لأنتاج العلف الأخضر مثل طريقة الأستنبات التي لاقت اهتماما" كبيرا" من قبل الباحثين في أغلب دول العالم لما توفره من كمية علف أخضر في مدة نمو

البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول
ISSN 2072-3875

قصيرة وعلى مدار السنه ، فضلا عن القدرة العالية في التحكم الكامل ببيئة النبات والحصول على منتج خال من التلوث وذو قيمه عالية من الكاربوهيدرات والبروتين وطاقة الهضم (Sinsinwar و Tejia، 2012). ان قلة التطبيقات الزراعية في هذا المجال دعت الحاجة لمعرفة أسس زراعة الأعلاف في غرف الأستنبات وضروره التأكيد على المحاصيل العلفية المهمه ذات القيمة الغذائية العالية مثل الشعير الذي يأتي في المرتبة الثالثة من بين المحاصيل الحقلية في أنتاج الحبوب بعد القمح والرز وأستعمالاته المهمة كمحصول علفي (F.A.O، 2008،) .والذي بلغ معدل أنتاجه في العراق1128 كغم . هـ-1 لعام 2010 (قسم بحوث الأقتصاد الزراعي، بحوث الأقتصاد الزراعي،2012). كذلك محصول الشوفان الذي يعد من المحاصيل المهمة لتميز أوراقه الطريه بأرتفاع قيمته الغذائية وتكون مستساغه من قبل الحيوانات (Dong وآخرون،2003 وLin وآخرون ،2010)، أن أنتاج العلف الأخضر بالأستنبات يعد عملا جديدا في العراق يستحق الأهتمام لذا يستوجب معرفة الأسس الزراعية الصحيحه والكفوءه للتعامل مع هذه الطريقه منها تحديد مدة الأضاءة المثلى التي تستعمل. اشار كل منBid وwell (1974) و Peer وLeeson (1985) ان القليل من الضوء في النصف الثاني من عمر النبات في المستنبت يشجع عملية التمثيل الضوئي وأن قلة الضوء أوعدمه ينعكس على الكثافة النباتية حيث تكون قليلة وقصر في الشتلات النامية ، قد يكون السبب في ذلك اعتماد الشتلات النامية في أيامها الأولى على النشا والدهن الأحتياطي لتزويدها بالطاقة بسبب قلة التمثيل الكاربوني. تزداد أهمية البناء الضوئي لنبات الشوفان عند اليوم الخامس من أنباته في غرف الأستنبات (Wanger، 1984). تنخفض المادة الجافة للشعير المستنبت بنسبة 9.4% عند تعرض النبات للأضاءة بعد اليوم الخامس من عمر النبات (Chung،1989). اما التعرض لفترة أضاءة لمدة ثلاثة ايام فقد أعطت أختلافا معنويا قليل في الوزن الجاف للشعير المستنبت (Morgan وآخرون ، 1992).اشارت دراسة قام بها Sneath و 2003) Mclntash) الى الأثر السلبي عند تعرض نبات الشعير لفترات متقطعة من الأضاءة خلال الايام 8,6,4,2 من عمر النبات بشدة أضاءة ثابته بلغت 1000 لوكس في البناء الضوئي وبالتالي ادى الى التقليل من أرتفاع النبات والحاصل الأخضر والجاف.لاحظ EL-Deeba واخرون (2009) في تجربة لمعرفة أفضل مدة أضاءة (8 ،12 ،16، 24) ساعة. يوم-1 مع ثبات شدة الأضاءة (2000 لوكس) لمحصول الشعير تحت نظام وحدة الأعلاف الخضراء للزراعة المائية تفوق مدة الأضاءة 12 -16 ساعة . يوم -1 معنويا بأعطائها أفضل حاصل أخضر بلغ 109.93 غم وتفوقت فترة الأضاءة 16 -24 ساعة. يوم-1 معنويا في أرتفاع النبات بنسبة زيادة تقدر 16.67% قياسا بمدة الأضاءة 8 -12 ساعة. يوم-1 التي بلغت نسبة الزيادة فيها 5.88% قياسا بعدم وجود ضوء. حصلت زيادة معنوية في الحاصل الأخضر للشعير المستنبت خلال 7 ايام بوجود الضوء و حصل انخفاض معنوي في صفتي الوزن الجاف للنبات وطاقة الهضم (Peer و Leeson،1985) .بينت نتائجTrubey واخرون (1969) ان زراعة الشوفان في غرف الأستنبات بوجود الضوء أو عدم وجوده له تاثير معنوي في الحاصل الأخضر فعند مدة الأضاءة القليله لثلاث ساعات في اليوم بشده أضاءة 800 لوكس أنخفض الحاصل الجاف بنسبة 12.3 % في اليوم السادس بسبب قله التمثيل الكاربوني وزياده التنفس. ان زراعة الشوفان في غرف الأستنبات بوجود الضوء وبدون مغذيات بدرجة حرارة 21° C خلال 6 أيام أدى الى زياده في الحاصل الأخضر و الحاصل الجاف بنسبة 13.4% قياسا بمعاملة المقارنة بعدم وجود ضوء (Hillier و Perry،1969) . بينما تكون خسارة في الوزن الجاف عند تعرض النبات لأربعة أيام فقط من الضوء (O'Sullivan، 1982). ولأهمية ماذكرأعلاه من أهمية الاضاءة كان لابد من معرفة مدة الأضاءة المثلى لتعرض النبات في غرف الأستنبات للأنتاج أفضل حاصل علفي أخضر وجاف لمحصولي الشعير والشوفان.

المواد وطرائق العمل :

نفذت تجربة في جهاز الأستنبات للعام 2012-2013 وكان موقع المستنبت في مزرعه أحد الفلاحين بمنطقه عرب جبور – الدورة - بغداد. لمعرفة أفضل فترة أضاءة مستعملة للحصول على

ISSN 2072-3875

أعلى حاصل علفي أخضر وجاف لمحصولي الشعير والشوفان.

جهاز الاستنبات :

يتكون جهاز الأستنبات من هيكل كبير مصنوع من الحديد المغلون ومغلف من الداخل بالنايلون السميك لمقاومة الرطوبة محاطة من الجوانب بشبابيك زجاجية مزدوجة ومفرغة من الهواء لغرض السيطرة على الظروف البيئية بالداخل وكان بطول 2م وعرض 1.5 م وبأرتفاع 2 م ويتكون من الداخل رفوف بطول 1.30 م وعرض 0.40 م . تحتوي هذه الغرفة على منظومة انارة وهي فلورسنت عدد 2 بشدة أضائة2000 لوكس وطول الشمعة 120 سم ذات 40 واط ومنظومة ماء بالأضافة الى مفرغة هواء وجميع المنظومات تعمل اوتوماتيكيا . كانت درجة حرارة الغرفة 22م° ونظم عمل مرشات المياه كل 4 ساعات شتاءا و2 ساعة صيفا لرش الحبوب لمدة 3 دقائق مستمرة. يتم غسل الحوض السفلي والرفوف وجدران الجهاز وتعقيمه بأضافة مادة القاصر مع ماء الغسل يوميا . استخدام كمية بذار وهي 3 كغم .م2- لكل من الشعير صنف الوركاء التي تم الحصول عليها من الشركة العامة للمحاصيل الصناعية و حبوب الشوفان صنف.Hamel والتي تم الحصول عليها من قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد، تمت الزراعة في 20-11-2012 . اذ تم تعقيم الحبوب عن طريق نقعها لمدة 30 دقيقة بماء يحتوي على 20 % من المبيض المنزلي (القاصر) للسيطرة على عدم تكوين العفن في الحبوب ومن ثم غسلها بالماء للتخلص من اثار الكلور ومن ثم تنقيعها لمدة 12 ساعة قبل الزراعة (Al-Karakiو Al-Hashimi،2012) ووضعها في صواني بلاستيكية بأبعاد 40 سم طولا "و 30 سم عرضا" وأرتفاعها 2 سم مثقبة بعشرة ثقوب بحجم 4 ملم لتسمح من تصريف فائض مياه الري، وعملنا اقفاص خشبية مفتوحة الجوانب وقمنا بتغطيتها بأكياس سوداء مثقبة بثقوب ناعمة لتسمح بدخول ماء المرشات كما في الشكل (1) . ترفع الاكياس حسب فترة الأضاءة المراد تعرض النباتات لها .كانت فترة الأضاءة هي (24,18,12,6,0) ساعة . يوم-1. أستعمل للأضاءة الفلورسنت عدد 2 وبعد مرور 10 ايام من الزراعة اخذت العينات وهي نباتات متكونة من أوراق وسيقان وجذور متشابكة وكانت مساحة العينه 10 سم × 10 سم من الوحده التجريبية وكان التصميم المستعمل CRD وبسته مكررات لقياس الصفات التالية:

1- أرتفاع النبات: (سم) أخذت 10 نباتات من العينه وقيس أرتفاع النبات من منطقة أتصال السويق بالحبة بواسطة مسطرة قياس.

2- الحاصل الأخضر(كغم. م-2) :قيست العينات المأخوذة بعد أضافة الـ10 نباتات التي أخذت لقياس الطول بواسطة الميزان الحساس ثم حولت القراءات بالكغم . م2 .

3 – الحاصل الجاف : بعد أخذ الوزن الرطب للعينات وضعت في أكياس ورقية مثقبه ثم جففت في فرن كهربائي على درجة حرارة 65 م° لحين ثبات الوزن (A.O.A.C،1970) وقيس الوزن الجاف على أساس نسبه الرطوبه المستخدمة (Martin وآخرون ،1976).

الشكل 1 يوضح تغطية المعاملات بالأكياس لتحكم بمدة الإضاءة التي يتعرض لها النبات

ISSN 2072-3875

النتائج والمناقشة :

أرتفاع النبات (سم) :

تبين نتائج جدول 1 وجود تأثيرا معنويا لمدة الأضاءة في صفة أرتفاع نبات الشعير، اذ أعطت معاملة عدم الأضاءة أقل متوسط لأرتفاع النبات بلغ 5.71 سم بينما تفوقت مدة الأضاءة 18 ساعة .يوم-1 بأعطائها 21.80سم ولم تختلف معنويا عن معاملة مدة الأضاءة 24 ساعة.يوم-1 والتي بلغ متوسط أرتفاع النبات فيها 21.37 سم.وهذا يعني أن أستجابة نباتات الشعير لمدة الأضاءة يكون طرديا فكلما زادت مدة الأضاءة يزداد أرتفاع النبات الى أن يصل لمدة 18 ساعة. يوم-1 يتوقف بعدها تأثير مدة الاضاءة بحيث ان تعريض النباتات الى مدة الأضاءة 24 ساعة . يوم-1 لم يختلف معنويا عن مدة أضاءة 18 ساعه .يوم-1، وهذه النتيجه تتفق مع (Lin وآخرون ،2010).

يتضح من الجدول 1 الأختلافات المعنويه بين مدد الأضاءة المختلفة في أرتفاع نبات الشوفان والتي تشابه أستجابة نبات الشعير وأن مدة الأضاءة 18 ساعة . يوم-1 أعطت أعلى متوسط لأرتفاع النبات بلغ 22.43سم والتي لم تختلف معنويا عن مدة الاضاءة 24 ساعة .يوم-1 أذ أعطت 22.00سم وبنسب زيادة قدرها 235.77% و229.34% بالتتابع عن معاملة عدم الأضاءة والتي كان أرتفاع النبات فيها 6.68 سم. وقد يعزى أنخفاض أرتفاع النبات في مدة الأضاءة القليلة أو عدم وجود الضوء الى قلة عملية التمثيل الكاربوني الذي يكون الضوء فيها عامل اساسي وبالتالي أعتماد النباتات النامية على النشا والدهن الأحتياطي لتزويدها بالطاقة الذي يؤدي الى عدم مقدرة النبات من تكوين التراكيب الغذائية اللازمه للنمو مما يقلل من نمو و أرتفاع النبات (Peer و Leeson، 1985).

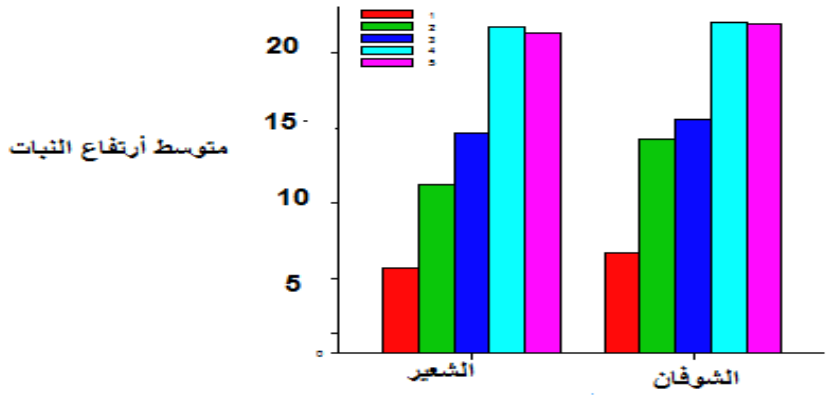
يبين الشكل 2 ان تأثير مدة الأضاءة أثرت بمتوسط أرتفاع الشعير بشكل متفاوت اذ أن معدل أضاءة 12 ساعة .يوم-1 أثرت في أرتفاع نبات الشعير بنسبة زيادة 29.67 % قياسا بمدة أضاء 6 ساعة .يوم-1 بينما نلاحظ من الشكل نفسه ان أستجابة أرتفاع الشوفان لمدة الأضاءه 6 ساعة . يوم-1و12 ساعة .يوم-1 كانت متقاربة وبنسبة زيادة اقل مما في الشعير وقدرها 8.79% ، نلاحظ من الشكل نفسه ان زيادة أرتفاع الشعير عند مدة أضائة 24 ساعة .يوم-1 274.25 % قياسا بمعاملة المقارنة عدم وجود ضوء بينما في الشوفان كانت 229.34 % ، ونلاحظ من الشكل 2 الى أن أرتفاع الشعير أقل من الشوفان عند مدة الأضاءة 18 ساعة .يوم-1 وقد يرجع السبب في هذه الزيادة الى أختلاف التركيب الوراثي للمحصول بقدرته على أستلام الضوء وأستغلاله في عملية التمثيل الكاربوني وبالتالي ينعكس بصورة أيجابية على أرتفاع النبات كما لاحظناه في أرتفاع الشوفان كان أعلى من أرتفاع الشعير بتأثير مدة الأضاءه المختلفه.

جدول 1 تاثير مدة الأضاءة في متوسط أرتفاع النبات (سم) لمحصولي الشعير والشوفان المستنبتان

مدة الأضاءة ساعة . يوم$^{-1}$	الشعير	الشوفان
0	5.71	6.68
6	11.29	14.32
12	14.64	15.58
18	21.80	22.43
24	21.37	22.00
المتوسط الحسابي	14.96	16.20
أ.ف.م 0.05	1.44	1.26

أ.ف.م 0.05 =0.67

ISSN 2072-3875



شكل 2 التحليل التجميعي لمتوسط أرتفاع النبات (سم) لمحصولي الشعير والشوفان المستنبتين بتأثير مدة الأضاءة

الحاصل الأخضر (كغم.م$^{-2}$) :

يلاحظ من جدول 2 وجود تأثير معنوي لمدة الأضاءة في الحاصل الأخضر لنبات الشعير اذ تفوقت المعاملة 18 ساعة . يوم$^{-1}$ بأعطائها أعلى حاصل أخضر بلغ 21.28 كغم . م$^{-2}$ ولم تختلف معنويا عن معاملة 24 ساعة . يوم$^{-1}$ التي أعطت 20.12 كغم .م$^{-2}$ والأخيرة لم تختلف معنويا عن معاملة أضاءة 12 ساعة . يوم$^{-1}$ التي أعطت 18.33 كغم .م$^{-2}$ وهذه النتيجة تتفق مع نتائج (EL-Deeba وآخرون ،2009) اللذين وجدوا زيادة معنوية في الحاصل الأخضر عند تعرض النبات لمدة 16 ساعة من الضوء في جهاز الأستنبات.

يبين جدول 2 الزيادة المعنوية بالحاصل الأخضر لنبات الشوفان بزيادة مدة الأضاءة فقد أعطت مدة الأضاءة 18 ساعة . يوم$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 21.91 كغم .م$^{-2}$ قياسا بالنباتات التي لم تستلم أي أضاءة ولم تختلف هذه المدة معنويا عن مدة اضاءة 24 ساعه .يوم$^{-1}$ والتي أعطت 21.58 كغم .م$^{-2}$ وبنسبة زيادة مقدارها 1.17% و1.14% بالتتابع عن معاملة عدم وجود اضاءة والذي بلغ الحاصل الأخضر فيها10.07كغم .م$^{-2}$ وهذه النتيجة تتفق مع (Hillier وPerry ،1969) اللذان ذكرا ان زراعة الشوفان في غرف الأستنبات بوجود الضوء خلال 6 أيام زاد من الحاصل الأخضر بنسبة 13.40 % . وقد يرجع السبب في زيادة الحاصل الأخضر عند وجود الأضاءة الى نشاط الفعاليات الحيوية داخل النبات الذي ينعكس على تراكم المواد الغذائية وبالتالي زيادة الحاصل . وقد يعزى السبب في ان الحاصل الأخضر قليل عند عدم وجود ضوء الى أعتماد النبات في النمو على الخزين الموجود في الحبة لعدم مقدرته على القيام بالتمثيل الضوئي وبالتالي قلة الحاصل الأخضر (Mclntosh وSneath).

كانت أعلى من الشعير .

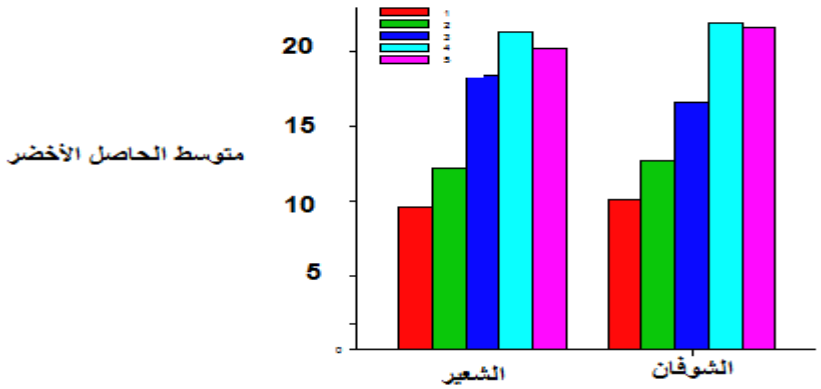
يبين الشكل 3 تشابه أستجابة المحصولين لمدة الأضاءه المختلفة وذلك بزيادة متوسط الحاصل الأخضر عند زيادة مدة الأضاءة ونلاحظ نسبة زيادة الحاصل الأخضر للشعير عند مدة الأضاءة 18ساعه .يوم$^{-1}$ كانت 16.09 % قياسا بمدة الأضاءة 12 ساعة .يوم$^{-1}$ بينما كانت الزيادة في الشوفان 32.62 %، اما فرق الأستجابة للحاصل الأخضر بين مدة الأضاءة 24 ساعة .يوم$^{-1}$ و0 للشعير كانت 110.46 % بينما في الشوفان عند نفس المدتين كانت 114.29 % . أي أن أستجابة حاصل الأخضر للشوفان بمدة الأضاءة

ISSN 2072-3875

جدول 2 تاثير مدة الأضاءة في متوسط الحاصل الأخضر (كغم.م$^{-2}$) لمحصولي الشعير والشوفان المستنبتان

مدة الأضاءة ساعة . يوم$^{-1}$	الشعير	الشوفان
0	9.56	10.07
6	12.14	12.96
12	18.33	16.52
18	21.28	21.91
24	20.12	21.58
المتوسط الحسابي	16.28	16.60
أ.ف.م 0.05	2.01	1.46

أ.ف.م 0.05 = غ.م



شكل 3 التحليل التجميعي لمتوسط الحاصل الأخضر كغم .م$^{-2}$ للشعير والشوفان المستنبتين بتأثير مدة الأضاءة

الحاصل الجاف (كغم.م-2) :

تشير نتائج جدول 3 تأثير لمدة الأضاءة في متوسط الحاصل الجاف للشعير والشوفان، أعطت نباتات الشعير المعرضه الى مدة أضاءة 18 ساعة .يوم1- أعلى متوسط بلغ 4.67 كغم .م-2 والتي لم تختلف عن النباتات المعرضه لمدة 24 ساعة .يوم1- والتي أعطت 4.41 كغم .م-2. وبنسبة زيادة مقدارها 1.25% و1.13% بالتتابع عن معاملة عدم الأضاءة والتي كان متوسط الحاصل الجاف فيها 2.07 كغم.م-2 . تتفق نتائجنا مع (Morgan وآخرون، 1992) في وجود تأثير معنوي لمدة الأضاءة في الوزن الجاف للشعير المستنبت.

أظهرت نتائج جدول 3وجود فروق إحصائية معنوية بين المتوسطات الحسابية للحاصل الجاف لنبات الشوفان بتأثير مدة الأضاءه، أذ تفوقت مدة الأضاءة 18 ساعة .يوم-1 والتي لم تختلف معنويا مع معاملة 24 ساعة . يوم-1 في التأثير في الحاصل الجاف والذي بلغ 5.235 و5.177 كغم . م-2 بنسبة زيادة مقدارها 1.175% و1.14% بالتتابع قياسا بمعاملة عدم وجود أضاءة والتي بلغ الحاصل الجاف فيها2.41 كغم . م-2.

قد يرجع سبب الزيادة في الحاصل الجاف الى التأثير المعنوي لمدة الأضاءة الطويلة في أرتفاع النبات (جدول 4) مما زاد من القدرة الأعتراضية للضوء وبالتالي زيادة التمثيل الكاربوني وتراكم المواد في النبات مما انعكس ذلك على الزيادة في الحاصل الجاف. يبين الشكل 4 تشابه أستجابة الشعير والشوفان بأختلاف مدة الأضاءة أذ زاد الحاصل الجاف بزيادة مدة الأضاءة مع وجود أختلاف في نسبة الأستجابة

ISSN 2072-3875

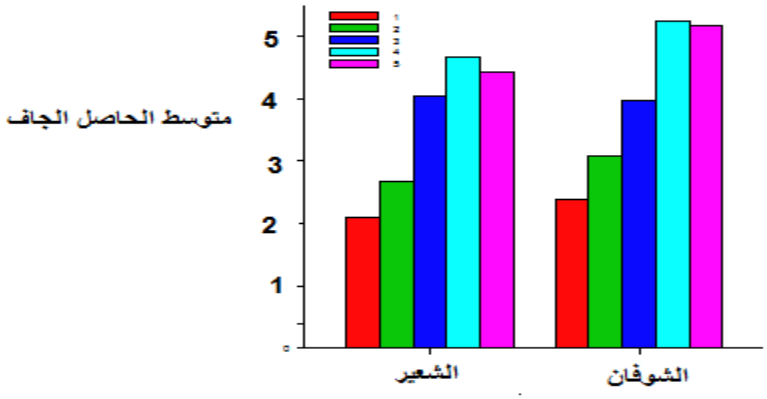
عند المدة 12 و18 ساعة.يوم1- أذ بلغت في الشعير 15.59 % و في الشوفان 32.57 %.

ان من الأفضل أعتمادنا في هذه الدراسة عند زراعة الشعير والشوفان في المستنبت تعرضه لمدة أضاءة 18 ساعة . يوم-1 للحصول على زيادة في كميه الحاصل الأخضر وعدم أعتماد مدة أضاءة الـ24 ساعة . يوم-1 لترشيد بالطاقة الكهربائية باعتماد جهاز الأستنبات على الطاقة الكهربائية لتزويها بالضوء

جدول 3 تأثير مدة الأضاءة في متوسط الحاصل الجاف الكلي (كغم.م$^{-2}$) لمحصولي الشعير والشوفان المستنبتان

مدة الاضاءه ساعة . يوم$^{-1}$	الشعير	الشوفان
0	2.07	2.41
6	2.65	3.07
12	4.04	3.96
18	4.67	5.25
24	4.41	5.17
المتوسط الحسابي	3.56	3.97
أ.ف.م 0.05	0.44	0.35

أ.ف.م 0.05 =0.24



الشكل 4 التحليل التجميعي لمتوسط الحاصل الجاف كغم .م-2 لمحصولي الشعير والشوفان المستنبتين بتأثير مدة الأضاءة

يستنتج من هذه الدراسة الى الزراعة في جهاز الأستنبات هي من الطرق الناجحه لزياده الاعلاف مما ينعكس بشكل ايجابي على الثروة الحيوانية ويفضل تعرض النباتات المزروعه في المستنبت لمدة 18 ساعة ضوء في اليوم للحصول على أعلى حاصل أخضر وجاف لنباتات الشعير والشوفان .

المصادر:

قسم بحوث الاقتصاد الزراعي. 2012. الكراس الاحصائي الخاص لبيانات المحاصيل الزراعية. الهيئة العامة للبحوث الزراعية . وزارة الزراعة.

A.O.A.C .1970. Official methods of Analysis .11 the .ed. Association of official Analytical chemists .P.O.Box 540 Benjamin franklin sfa .Wash .D.S .USA .PP:1015. Bid

ISSN 2072-3875

of Biotechnology.9(4):461-466

Martin,J.H.,W.H.Loonard and D.L.Stamp .1976.Principles offield crop production .3rd .ed. Macmillan.pub.Co.USA.PP1118.

Morgan ,J, R ,R, Hnter and R .O'Haire . 1992. Limiting factors in rest ,south Africa . p40.

O'Sullivan ,J.1982.Possible benefits in the culture of barley seedlings compared to barley seeds as fodder Dep.of Horti Dublin.U.College Dublin. p34

Peer,D.J and S.,Leeson .1985.Feeding value of hydroponically sprouted barley for proultry and pigs .Animal feed Sci and Techn.13.183-190.

Sinsinwar ,S. , K.Tejia C .2012 . Development of cost effective , Energy Sustainably hydroponic fodder production device . Agri . Engineering Interns kharagpur.

Sneath , R . and F. Mclntosh . 2003. Reviow of hydroponic fodder production for beef cattle. Department of primary industries queens land Australia 84 : 54.

Trubey .C .R. C .L. Rhykerd ,C.H Noller .,D.R. ford and .J .R. George . 1969. Effect of light culture solution and growth and chemical composition of hydroponically produsd oat seedlings. Agronomy Journal. 61 (5) : 663-665.

Wanger ,H.1984.Production and use of sprouted grains.6th In.Congress of soilless culture.

and R.G.S well,.1974.Plant Physiology .New York .Macmittan Bot . 68: 14- 25

Chung.T.N.E.N.wokolo..and J. S. Sim.1989. Compositional and digestibility changes in spronted barley and camola seeds .Plant Foods For Human Nutrition. 39:267- 278.

Dong SK , R .J. Long , Huzz and Kang my pu xp .2003 . Productivity and nutritive value of some cultivated perennial grasses and mixtures in the alpine region of the Tibetan plateau. Grass Forage Sci . 58 : 302 - 308.

EL-Deeba . Mona .M . Mohamed . N .EL- Awade . , Mahmoud .M . Hegazi . Fathy A.Abdel- Azeem .Mahmoudand M .EL- Bourdiny .2009 .Angineering factors affeciting hydroponics grass fodder production. Agricultural engineering and Variables of the Present Epoch :1647- 1666.

F.A.O. 2008 . Htt. // www.FAO .org

Hillier , R .J .and. .T.W. Perry. 1969. Effect of hydroponically produced oat grass on ration digestibility of cattle .Sournal of Animal Science. 29 : 783 -785.

Lin ,Wu Gao,Wang Mei – Ru,Gaoting,Hutian-Ming and Grant Davidson.2010.Effect of mowing ulilization on forage yield and quality in five oat varieties in alpine area of the eastern Qinghai – Tibetan plateau .African jonrnal

ISSN 2072-3875