تأثير الكثافة النباتية واطوار النمو في بعض الصفات النوعية لعلف نوعين من الدخن
Pearl millet (*Pennisetum glaucum*)
Proso millet (*Panicum miliaceum*)

أيمن صبحي عبد الله[1]* وعباس مهدي الحسن**

*قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تكريت **قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل

الخلاصــة

نفذت تجربة حقلية في صيف 2013 ، في حقول كلية الزراعة – جامعة تكريت لدراسة تأثير ثلاثة كثافات نباتية (200 و 400 و 600 الف نبات /هـ) والحش عند ثلاثة اطوار نمو(مرحلة التعقد ومرحلة البطان ومرحلة 50 % ازهار) في بعض الصفات النوعية لعلف هجين الدخن Nutrifeed التابع للدخن اللؤلؤي (Pearl millet) *Pennisetum glaucum* والصنف المحلي التابع لدخن البروسو (Proso millet) *Panicum miliaceum*. ونفذت التجربة وفق التجارب العاملية في القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات. اعطت الكثافة النباتية 600 الف نبات /هـ اعلى المتوسطات لصفتي نسبة الالياف الخام (18.16%) ونسبة NDF (32.50%) ، بينما تحقق اعلى متوسط لنسبة المادة الجافة المتناولة DMI (3.97%) عند الكثافة النباتية 200 الف نبات /هـ. وعند الكثافة النباتية 400 الف نبات/هـ تحققت اعلى نسبة للكربوهيدرات (4.02%). عند طور 50% ازهار تحققت اعلى نسبة للألياف الخام (21.08%) ، واللكنين (3.28%) والكربوهيدرات(48.37%) وADF(18.79%) و NDF (37.88%)، بينما سجلت اعلى نسبة للبروتين الخام (22.51%) وللدهن (1.74%) وللبروتين المهضوم DP (68.72%) وللمادة الجافة المتناولة DMI (4.90%) وللمادة الجافة المهضومة DMD (79.07%) في طور التعقد ، وسجل الحش في مرحلة البطان اعلى متوسط معنوي للرماد (16.13%) . تفوق Nutrifeed معنويا في صفات البروتين الخام (20.77%) والرماد (16.18%) والدهن (1.69%) والمادة الجافة المتناولة DMI (4.01%) والمادة الجافة المهضومة DMD (78.20%). وتفوق الصنف المحلي معنوياً في نسبة اللكنين (2.97%) وNDF (32.41%) وADF (16.95%) والبروتين المهضوم (64.04%) ونسبة الكربوهيدرات (47.91%).

سجل تداخل الصنف المحلي و50% ازهار سجل اعلى نسبة الياف خام (21.20%) وNDF (38.18%). اما تداخل Nutrifeed X طور التعقد اعطى اعلى نسبة مادة جافة متناولة DMI (5.51%) ، بينما تفاعل الصنف المحلي × طور البطان اعطى اعلى نسبة من اللكنين (3.71%).

الكلمات المفتاحية:
الكثافة النباتية ، اطوار النمو ، الدخن ، صفات النوعية .

للمراسلة :
ايمن صبحي عبدالله
البريد الالكتروني:
aymanabdullah2012@gmail.com

Effect of Plant Density and Growth Stages on Forage Quality of Two Millet Species
Pearl millet (*Pennisetum glaucum*)
Proso millet (*Panicum miliaceum*)

Ayman S. Abdullah* and Abbas M. AL-Hassan**

*Field crops Dep. - Agric. College-Tikrit Uni. ** Field crops Dep. - Agric. College-Mousl Uni.

ABSTRACT

A study carried out in summer 2013 in the field crop Dep.- Agri. College- Tikrit Univ., to study the effect of three plant densities (200000 , 400000 and 600000 plant / ha) and three growth stages (jointing stage , booting stage and 50% flowering stage) on some of quality traits of two millets {Local millet (Proso millet) *Panicum miliaceum* and Nutrifeed (Pearl millet) *Pennisetum glaucum* }. The experiment designed by R.C.B.D with three replicates.

The plant density 600000 plant / ha gave high rates for crude fiber (18.16%), NDF (32.50%), while the plant density 200000plant/ha gave a high rate for DMI (3.97%).The plant density 400000 plant/ha gave a high significant value of

Key words:
Plant density, Growth stages, Millet, Quality traits.

Correspondence:
A. S. Abdullah
E-mail:
aymanabdullah2012@gmail.com

[1]البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

carbohydrates (4.02%). Also the results showed that 50% of flowering stage gave surpass ADF (18.79%),crude fiber (21.08%), carbohydrates (48.37%), NDF (37.88%), lignin (3.28%).While jointing stage precede in crude protein (22.51%), Fat (1.74%), DP (68.72%), DMI (4.90%), DMD (79.07%) and booting stage recorded a high rate for Ash (16.13%).

Nutrifeed was superior significantly in crude protein (20.77%), Ash (16.18%), Fat (1.69%), DMI (4.01%), DMD (78.20%).While local variety millet registered significant value excellence in lignin (2.97%), NDF (32.41%), ADF (16.95%), DP (64.04%) and carbohydrates (47.91%)

local variety X 50% flowering interaction recorded high crude fiber percentage (21.20%) and NDF percentage (38.18%). Nutrifeed X jointing stage interaction gave a high percentage in DMI (5.51%), while local variety X booting stage gave a high percentage in lignin (3.71%).

المقدمــة :

يعد الدخن من المحاصيل الحقلية الصيفية والتي تزرع على نطاق ضيق في القطر ، ولأجل الحبوب فقط ، والدخن المحلي هو الشائع ولا تتوفر انواع اخرى كالدخن اللؤلؤي وغيرها ولم تنتشر زراعته بالرغم من اهميته في توفير العلف الاخضر في موسم الجفاف. يحتوي الدخن على حوالي 15٪ من البروتين وغني بالألياف ، وهو مصدر غني لفيتامين E، B والنياسين والثيامين والريبوفلافين ، بالإضافة إلى ذلك يحتوي الدخن أيضا الأحماض الأمينية الأساسية مثل ميثيونين والليسيثين والمعادن مثل الحديد والمغنيسيوم والفوسفور والبوتاسيوم .

وتعد الكثافة النباتية من العمليات الزراعية المهمة في تحديد عدد النباتات المناسبة في وحدة المساحة لإنتاج انسب كمية من العلف وبنوعية جيدة ، فوجد Abdalla واخرون (1998) زيادة نسبة الالياف وانخفاض نسبة البروتين في علف الدخن بزيادة معدلات البذار من 2.4–12 كغم/هـ. ولاحظ Torbalinejad واخرون (2009) عند زراعة الدخن بكثافات 30 ، 45 و 60 نبات/م^2 ان الكثافة النباتية الواطئة 30 نبات/م^2 اعطت اعلى كمية بروتين(119.3 غم/كغم) والكثافة 45 نبات/م^2 اعطت اعلى كمية رماد (100 غم/كغم) ولم يكن للكثافة النباتية تأثير معنوي على تركيز الكالسيوم والفسفور وتراوحت كمية DMD بين 418 و 589 غم/كغم. وذكر Bouchard واخرون (2011) ان زيادة معدلات البذار للدخن اللؤلؤي من 5–20 كغم/هـ قللت تركيز النتروجين في الاوراق والسيقان وهضم NDF بينما ازداد تركيز NDF و ADF.

وتختلف قيم النوعية باختلاف نمو النبات، فذكر Pramot واخرون (1985) ان تأخير حش الدخن اللؤلؤي من 3 اسابيع من الزراعة الى 6 اسابيع سبب انخفاض محتوى العلف من البروتين مع زيادة نسبة الالياف الخام. ووجد Burton واخرون (1986) انه كلما تأخر الحش كلما قلت نسبة البروتين في علف اربعة اصناف من الدخن اللؤلؤي. وذكر Bishoni واخرون (1993) ان نسبة البروتين في علف الدخن اللؤلؤي انخفضت في طور التزهير مقارنة مع الطور الحليبي والطور العجيني. ووجد Suksombat و Ratchasima (1994) ان علف دخن Nutrifeed احتوى على اعلى نسبة من البروتين عند حشه بعد الزراعة بـ 42–49 يوما وانخفضت نسبتها من بعد 56 يوما من الزراعة. وبين Morales واخرون (2011) ان بزيادة النضج للدخن اللؤلؤي انخفضت نسبة البروتين الخام وازدادت قيم ADF وNDF واللكنين في الطور الحليبي والعجيني.

وتباينت انواع الدخن في نوعية العلف، فلاحظ Schank واخرون (1993) اختلاف عشرون تركيب وراثي من جنس Pennisetum عن بعضها في نسبة البروتين و NDF .وذكر EL Hag واخرون (2002) ان صنف الدخن اللؤلؤي Standard تفوق معنويا على صنف الدخن اللؤلؤي Ugandi في نسبة البروتين المهضوم. وبين Chaturvedi واخرون(2003) ان صنف الدخن اللؤلؤي Rajko تفوق على الصنف ICTP-8203 في محتوى البروتين الخام وNDF وADF. وذكر Kollet واخرون (2006) ان اصناف من الدخن اللؤلؤي الافريقي ، الامريكي و BN-2 اختلفت عن بعضها في البروتين الخام وADF و NDF.

ويتصف الدخن بقدرته على امتصاص العناصر المعدنية بكفاءة عالية لذلك تجود زراعته في الاراضي قليلة الخصوبة او الاراضي الضعيفة ، ويتميز الدخن بغزارة نموه الخضري وتفرعه وتحمله للجفاف والملوحة. ونظرا لقلة الدراسات المحلية على الدخن كمحصول علف وخاصة في الترب الجبسية ، فقد نفذت هذه الدراسة لمعرفة مدى استجابة نوعية علف الدخن المحلي والهجين المدخل حديثاً Nutrifeed للكثافة النباتية ومرحلة النمو وقت الحش.

المواد وطرائق البحث :

نفذت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة – جامعة تكريت ، لصيف 2013 لتحديد مدى استجابة نوعية علف هجين الدخن Nutrifeed التابع للدخن اللؤلؤي والدخن المحلي التابع لنوع دخن البروسو ، لثلاثة كثافات نباتية وهي(200 و 400 و 600) الف نبات/هـ والحش عند ثلاثة اطوار نمو(طور التعقد ، طور البطان وطور 50% تزهير). نفذت التجربة وفق نظام التجارب العاملية في القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات ، وتمت الزراعة بتاريخ 2013/6/1 وقد تم تحليل تربة وماء الحقل والموضحة في (الجدول1)، وسجلت البيانات البيئية من دائرة انواء تكريت وكما مبين في الجدول (2). وحشت النباتات عند اطوار النمو الثلاثة واخذت عينات منها وجففت في الفرن الكهربائي على درجة حرارة 70مْ ولمدة 72 ساعة. وتم دراسة عدد من الصفات النوعية وتم قياسها حسب تكنلوجيا التحليل بالأشعة Reflection Infrared spectroscopy FT-MIR , FT-NIR واستخدم الطول الموجي(15000 cm-1 to 0 cm-1) وكانت اوزان النماذج 50 غرام ، وهي تقنية مهمة في عالم الكيمياء وتحليل الاغذية والاعلاف ، واشرف على التحليل Mr. Justen Smith اختصاصي التغذية والماشية – مشروع الاعمال الزراعية في العراق – بغداد والتابع لـ USAID.

حسبت النسب المئوية للصفات الاتية:-

1- النسبة المئوية للبروتين الخام% Crude Protein:- يشمل البروتين الحقيقي والبروتين غير الحقيقي (أي المواد النيتروجينية غير البروتينية مثل أملاح الامونيوم واليوريا والأحماض الامينية الحرة والببتيدات).
2- النسبة المئوية للألياف الخام % Crude Fiber :- تحتوي على السيليلوز والهيميسيليلوز والبكتينات واللكنين.
3- النسبة المئوية للكربوهيدرات % Carbohydrates:- قدرت من المعادلة:-
(نسبة البروتين الخام + نسبة الالياف الخام + نسبة الرماد + نسبة الدهن) – 100 (غزال ،2012).
4- النسبة المئوية للرماد Ash%
5- النسبة المئوية للدهن % Fat
6- ADF % Acid Detergent Fiber:- ذلك الجزء المتكون من السيليكا واللجنين والسليولوز والمستخلص بمحلول حامضي.
7- NDF% Neutral Detergent Fiber :- ذلك الجزء من الألياف في جدران الخلايا والمكون من السليلوز والهيميسيليولوز واللجنين والرماد والمستخلص بمحلول متعادل.
8- النسبة المئوية للكنين % Lignin :- إحدى مركبات جدار الخلية النباتية التي تعطيه الصلابة وعدم تمرير الماء وتقلص من هضمية النبات.
9- النسبة المئوية للبروتين المهضوم Digestible Protein % DP :- تقدير للبروتين المهضوم وامتصاصه من قبل الحيوان.
10- نسبة المادة الجافة المتناولة Dry Matter Intake DMI :- احتسبت من المعادلة
DMI(% of cattle weight) = 120/NDF (O'Mara واخرون ، 2005)
11- نسبة المادة الجافة المهضومة Dry Matter Digestibility DMD:- ذلك الجزء من العلف الجاف والذي يمكن هضمه بواسطة الحيوان وقيست بواسطة المعادلة

(DMD(%) = 88.9-[ADF x 0.779]) (O'Mara واخرون ، 2005)

تم التحليل الاحصائي حسب برنامج STATISTIX 8 والمقارنة بين المتوسطات حسب اختبار Duncan.

جدول (1) الصفات الفيزيائية والكيمائية للتربة والماء

الصفة	القيمة		الوحدة
درجة التفاعل pH	7.3	6.2	--------
الايصالية الكهربائية E.C	2.1	1.4	**ديسي.سيمينز-1**
المادة العضوية	2.8	3.6	**غم.كغم-1**
الجبس	40.8	36.9	**غم.كغم-1**
النتروجين الجاهز	23.0	29.2	**ملغم.كغم-1**
الفسفور الجاهز	4.8	5.9	**ملغم.كغم-1**
البوتاسيوم الجاهز	165	178.3	**ملغم.كغم-1**
الرمل	580	503	**غم.كغم-1**
الطين	248	193	**غم.كغم-1**
الغرين	172	304	**غم.كغم-1**
درجة التفاعل pH للماء	7.5	7.2	--------
الايصالية الكهربائية E.C للماء	1.8	1.4	**ديسي.سيمينز-1**

*** تم تحليل التربة والماء في مختبرات كلية الزراعة – جامعة تكريت**

جدول (2) معدلات البيانات البيئية

أ- درجة الحرارة والرطوبة ودرجة الندى والرياح والضغط الجوي والحالة الجوية

الشهر	درجة الحرارة مْ		الرطوبة %	درجة الندى مْ	الضغط الجوي على سطح تكريت (مللي بار)	الرياح م/ثا		الحالة الجوية
	العظمى	الصغرى				سرعتها	اتجاهها	
حزيران 2013	40.5	24.9	22.96	8.5	991.03	3.8	جنوب شرق	حسن - غبار
تموز 2013	43.54	29.43	22.56	10.61	867.51	4	شمالية غربية	حسن - غبار
اب 2013	45.25	28.07	24.16	11.77	935.09	4.16	جنوبية غربية	حسن - غبار
ايلول 2013	38.98	24.03	27.96	9.35	963.14	3.86	جنوبية غربية	حسن - غبار
النصف الاول من تشرين الاول 2013	32.54	16.96	31.5	5.18	921.31	3.57	جنوبية	حسن

ب- درجة حرارة التربة عند الساعة 6 صباحا والساعة 3 ظهرا وعلى اعماق مختلفة من(السطح الى عمق 100 سم)

الشهر	درجة حرارة التربة مْ عند الساعة 6 صباحا						
	سطحي	5سم	10سم	20سم	30سم	50سم	100سم
حزيران 2013	30.44	32.66	31.09	33.45	32.99	31.35	24.22
تموز 2013	33.43	37.15	37.70	37.79	37.39	35.63	32.16
اب 2013	33.33	35.29	36.84	36.16	36.77	35.59	34.94
ايلول 2013	27.20	30.06	30.76	32.47	32.91	33.74	30.49
النصف الاول من تشرين الاول 2013	20.96	24.98	23.17	25.86	----	26.11	26.83
الشهر	درجة حرارة التربة مْ عند الساعة 3 ظهرا						
	سطحي	5سم	10سم	20سم	30سم	50سم	100سم
حزيران 2013	44.37	37.56	35.96	33.16	32.61	32.66	26.30
تموز 2013	50.44	41.81	39.22	36.97	36.80	35.80	31.49
اب 2013	51.36	39.15	37.81	36.56	36.47	35.70	33.18
ايلول 2013	38.98	34.18	33.40	31.99	32.68	32.46	31.66
النصف الاول من تشرين الاول 2013	29.21	27.64	25.16	26.90	----	27.21	24.32

النتائج والمناقشة :

1- الكثافة النباتية:

تشير البيانات الموضحة في الجدول (3) ان اغلب الصفات النوعية لعلف الدخن لم تتأثر بالكثافات النباتية ، عدا نسبة الالياف ونسبة NDF ونسبة المادة الجافة المتناولة DMI . اذ زادت نسبة الالياف الخام في علف الدخن وكذلك نسبة NDF بشكل معنوي بزيادة الكثافة النباتية من 200 – 600 الف نبات / هـ ، هذه الزيادة في نسبة الالياف و NDF قد ترجع الى ما يحدث في بعض المحاصيل النجيلية الصيفية من زيادة لنسبة السيقان الاكثر احتواءً للألياف على حساب الاوراق الاقل احتواءً للألياف ، واتفق مع ذلك كل من الدوري (2002) والرومي (2006).

جدول (3) تأثير الكثافة النباتية في نوعية علف الدخن

ت	الصفات	الكثافة النباتية الف نبات/هـ		
		200	400	600
1	النسبة المئوية للبروتين الخام	20.74	20.22	19.56
2	النسبة المئوية للألياف الخام	16.31 b	16.68 b	18.16 a
3	النسبة المئوية للرماد	15.15	15.11	14.97
4	نسبة الدهن	1.65	1.54	1.35
5	نسبة الكربوهيدرات	46.15	46.45	45.96
6	نسبة ADF	15.02	15.32	15.70
7	نسبة NDF	30.21 b	32.80 a	32.50 a
8	نسبة اللكنين	2.63	2.42	2.81
9	نسبة البروتين المهضوم DP	61.79	62.57	60.70
10	نسبة المادة الجافة المتناولة DMI	3.97 a	3.70 b	3.69 b
11	نسبة المادة الجافة المهضومة DMD	77.20	76.97	76.67

- المتوسطات التي تنتهي بأحرف في الصف الواحد تعني وجود اختلافات معنوية بينها.

وتناقصت نسبة المادة الجافة المتناولة معنويا بزيادة الكثافة النباتية من 200 الف نبات/هـ (3.97%) الى 600 الف نبات /هـ (3.69%) بنسبة7.60% ، هذا التناقص في نسبة المادة الجافة المتناولة يتماشى تماما مع زيادة نسبة الالياف الخام و NDF في علف الدخن بزيادة الكثافة النباتية ، وهذا امر بديهي لأن زيادة الالياف قد تؤثر سلبا في استساغة وهضم العلف.

2- أطوار النمو:

اثرت اطوار النمو معنويا في جميع صفات نوعية علف الدخن (جدول 4). وتحققت اعلى نسبة للبروتين الخام في علف الدخن (22.51%) عند حش النباتات في طور التعقد والتي لم تختلف عن نسبتها في علف النباتات التي حشت في طور البطان (21.67%) ، بينما سجلت اقل نسبة للبروتين الخام في علف الدخن لمرحلة 50% ازهار (16.34%). بينما سلكت النسبة المئوية للألياف الخام في علف الدخن سلوكا معاكسا تماما لسلوك نسبة البروتين الخام بتقدم النبات في النمو ، اذ زادت نسبة الالياف في العلف معنويا بتقدم النبات من طور التعقد (12.98%) والى مرحلة البطان (17.09%) وطور 50% ازهار (21.08%) وبنسبة 62.40%.

ان انخفاض نسبة البروتين وزيادة نسبة الالياف في العلف بتقدم مراحل نمو النبات ، قد يرجع الى تناقص نسبة الاوراق الغنية بالبروتين وزيادة نسبة السيقان الغنية بالألياف ، واكد ذلك كل من الدوري (2002) والرومي (2006) والجبوري(2009).

لم تختلف نسبة الرماد في علف طور التعقد (15.92%) معنويا عن نسبتها في علف طور البطان (16.13%) ولكن تفوقهما كان واضحا ومعنويا على نسبة الرماد في علف طور 50% ازهار (13.17%) ، وايضا نسبة الدهن في علف الدخن سلك سلوكا مماثلا لنسبة الرماد ، اذ انخفضت من (1.74%) في علف طور التعقد والبطان الى (1.04%) في علف طور 50% ازهار. ان تناقص نسبة الرماد ونسبة الدهن بتقدم اطوار نمو النبات قد يرجع ايضا الى انخفاض نسبة الاوراق ، واكد ذلك ايضا كل من الدوري (2002) والرومي (2006) والجبوري (2009).

تباينت معنويا نسبة الكربوهيدرات بين اطوار النمو ليعطي طور 50% ازهار اعلى نسبة كربوهيدرات (48.37%)، بينما اعطى طوري التعقد والبطان نسبة كربوهيدرات بلغت (46.85 و 43.37%) على التوالي. وزادت نسبة ADF و NDF واللكنين معنويا في علف الدخن بتقدم طور النمو الفسيولوجي للنبات ، اذ سجلت اقل نسبة ADF (12.62%) و NDF (24.51%) ولكنين (2.01%) في علف الدخن عند طور التعقد ثم زادت لتسجل اعلى نسبة لها في العلف وهي (18.79% و 37.88% و3.28%) عند 50% ازهار وعلى التوالي (جدول، 4). ان زيادة النسبة المئوية للمركبات الثلاثة بالإضافة الى نسبة الالياف الخام في العلف تعطي مؤشرات سلبية كبيرة لنوعية العلف عند طور 50% ازهار، مقارنة بنوعية علف طوري التعقد والبطان اذا اعتبر ذلك كحالة مجردة وبدون الرجوع الى كمية المادة الجافة والتي سيكون هناك اتجاه اخر اذا اخذت هذه النسب مع كمية المادة الجافة المنتجة من وحدة المساحة.

تحققت اعلى نسبة لهضم البروتين DP (68.72%) في طور التعقد ثم انخفضت معنويا لتسجل (60.93%) عند طور البطان ولتصل الى اقل نسبة لها (55.42%) عند طور 50% ازهار (جدول،4). ان انخفاض نسبة هضم البروتين قد يرجع الى زيادة اللكنين الذي يقلل من كفاءة الهضم بتقدم النبات بالنمو. وتناقصت نسبة المادة الجافة المتناولة DMI معنويا وتدريجياً بتقدم نمو النبات من طور التعقد (4.90%) والى طور البطان (3.86%) والى طور 50% ازهار (3.17%) وبنسبة 54.57 %.

ان تناقص المتناول من العلف بتقدم اطوار نمو النبات قد يعود الى الزيادة المعنوية لنسب الالياف الخام و ADF و NDF واللكنين ، وهذا يعني ان اعلى استساغة لعلف الدخن ستكون في طور التعقد واقلها ستكون عند طور 50% ازهار. ولم تختلف نسبة المادة الجافة المهضومة DMD لعلف طور التعقد (79.07%) والبطان (77.50%) عن بعضهما معنويا ، في حين تفوقتا معنويا على نسبة المادة الجافة المهضومة لعلف طور 50% ازهار (74.26%) ، وان تناقص نسبة المادة الجافة المهضومة لعلف الدخن بتقدم طور نمو النبات يعود الى نفس الاسباب التي سببت تناقص نسبة العلف المتناول DMI.

جدول (4) تأثير اطوار النمو وقت الحش في نوعية علف الدخن

ت	الصفات	اطوار النمو وقت الحش		
		التعقد	البطان	50% ازهار
1	النسبة المئوية للبروتين الخام	22.51 a	21.67 a	16.34 b
2	النسبة المئوية للألياف الخام	12.98 c	17.09 b	21.08 a
3	النسبة المئوية للرماد	15.92 a	16.13 a	13.17 b
4	نسبة الدهن	1.74 a	1.74 a	1.04 b
5	نسبة الكربوهيدرات	46.85 b	43.37 c	48.37 a
6	نسبة ADF	12.62 b	14.64 b	18.79 a
7	نسبة NDF	24.51 c	31.12 b	37.88 a
8	نسبة اللكنين	2.01 b	2.056 b	3.28 a
9	نسبة البروتين المهضوم DP	68.72 a	60.93 b	55.42 c
10	نسبة المادة الجافة المتناولة DMI	4.90 a	3.86 b	3.17 c
11	نسبة المادة الجافة المهضومة DMD	79.07 a	77.50 a	74.26 b

- **المتوسطات التي تنتهي بأحرف في الصف الواحد تعني وجود اختلافات معنوية بينها.**

3- انواع الدخن:

تشير نتائج الجدول (5) الى اختلاف الدخن المحلي وNutrifeed عن بعضهما معنوياً في جميع صفات نوعية العلف باستثناء نسبة الالياف الخام في العلف(جدول ،5). وتظهر النتائج تفوق الهجين Nutrifeed معنويا على الصنف المحلي في اغلب الصفات التي تؤثر ايجابيا في نوعية علف الدخن ، فقد تفوق في نسبة البروتين (20.77%) ونسبة الرماد (16.18%) ونسبة الدهن (1.69%) ، بينما تفوق الصنف المحلي معنويا على Nutrifeed في اغلب الصفات التي تؤثر سلبا في نوعية العلف ، اذ تفوق في نسبة ADF و NDF واللكنين (16.95% و32.41% و2.97%) وعلى التوالي (جدول ،5) بالإضافة الى تفوقه في نسبة الكربوهيدرات (47.91%).

ان اختلاف انواع الدخن عن بعضها في صفات العلف النوعية ذكر من قبل العديد من الباحثين (Chaturvedi واخرون 2003 ، و deAguiar واخرون 2006 ، ومهدي واخرون 2012 ، و Yusuf واخرون ،2012).

تفوق الدخن المحلي في نسبة البروتين المهضوم (64.04%) معنويا على نسبتها في Nutrifeed (59.34%). كما تفوقت نسبة العلف المتناول DMI لـ Nutrifeed (4.01%) معنويا على نظيرتها في الصنف المحلي (3.70%) بنسبة 8.38% ، وايضا تفوقت نسبة المادة الجافة المهضومة DMD لعلف Nutrifeed (78.20%) معنويا على نسبتها لعلف الصنف المحلي (75.70%). ان تفوق علف Nutrifeed في نسبة العلف المتناول والمادة الجافة المهضومة على ما يماثلها للصنف المحلي معنوياً ، قد يعود الى التفوق المعنوي للصنف المحلي في نسبة ADF و NDF واللكنين على Nutrifeed. واتفقت النتائج مع نتائج El Hag واخرون (2002) وHassanat واخرون (2006) وSvirskis (2009).

جدول (5) الصفات النوعية لعلف نوعي الدخن

ت	الصفات	الاصناف	
		المحلي	Nutrifeed
1	النسبة المئوية للبروتين الخام	19.58 b	20.77 a
2	النسبة المئوية للألياف الخام	17.21	16.89
3	النسبة المئوية للرماد	13.97 b	16.18 a
4	نسبة الدهن	1.33 b	1.69 a
5	نسبة الكربوهيدرات	47.91 a	44.47 b
6	نسبة ADF	16.95 a	13.75 b
7	نسبة NDF	32.41 a	29.93 b
8	نسبة اللكنين	2.97 a	2.27 b
9	نسبة البروتين المهضوم DP	64.04 a	59.34 b
10	نسبة المادة الجافة المتناولة DMI	3.70 b	4.01 a
11	نسبة المادة الجافة المهضومة DMD	75.70 b	78.20 a

- **المتوسطات التي تنتهي بأحرف في الصف الواحد تعني وجود اختلافات معنوية بينها.**

4- التداخلات:

لم يؤثر التداخل بين الكثافة النباتية والانواع ولا بين الكثافة النباتية واطوار النمو ولا التداخل الثلاثي معنويا في صفات نوعية الدخن، وانما اثر التداخل بين الانواع واطوار النمو في الصفات النوعية للعلف.

وتظهر البيانات الواردة في الجدول (6) التأثير المعنوي للتداخل بين انواع الدخن واطوار النمو وقت الحش معنويا في نسبة الالياف واللكنين و NDF والمادة الجافة المتناولة DMI . وزادت نسبة الالياف الخام في علف نوعي الدخن معنويا وبشكل تدريجي لتصل الى اعلى حد لها عند طور 50% ازهار وبنسبة (21.20 و 20.96%) للصنف المحلي وNutrifeed وعلى التوالي ، ولكن الاختلافات بين النوعين كانت معنوية عند طور التعقد ، اذ تفوقت نسبة الالياف للصنف المحلي (14.09%) على ما يماثلها لل Nutrifeed (11.87%). وتحققت اقل نسبة لكنين (1.42%) في علف هجين الدخن عند الحش في طور التعقد ، بينما كانت اعلى نسبة للكنين (3.71%) في علف الصنف المحلي عند الحش في طور البطان. وتصاعدت نسبة NDF في علف النوعين معنويا وبشكل تدريجي بتقدم طور النمو لتتحقق اعلى نسبة NDF في العلف عند الحش في 50% ازهار ولم يختلف النوعان عن بعضهما معنويا في نسبة NDF في العلف عند الحش عند طوري البطان و 50% ازهار ، بينما كان الاختلاف بينهما في نسبة NDF في العلف معنويا عند طور التعقد ومع تفوق نسبتها في علف الصنف المحلي (27.78%) على نسبتها في علف Nutrifeed (21.78%).

سلكت المادة الجافة المتناولة DMI سلوكا معاكسا للصفات السابقة اذ انخفضت ولعلف النوعين معنويا وبشكل تدريجي لتصل الى اقل قيمة لها عند 50% ازهار الا ان هذا التناقص في نسبة المادة المتناولة بتأثير تقدم العمر لم يكن متقارباً للنوعين ، اذ انخفضت بنسبة (40.45 و 72.73 %) بتقدم طور نمو النبات من التعقد الى 50% ازهار للصنف المحلي وهجين Nutrifeed وعلى التوالي.

جدول (6) تأثير التداخل بين الانواع واطوار النمو في بعض الصفات النوعية لعلف الدخن

ت	التداخلات / الصفات	المحلي × التعقد	المحلي × البطان	المحلي × 50% ازهار	Nutrifeed × التعقد	Nutrifeed × البطان	Nutrifeed × 50 % ازهار
1	الالياف الخام %	14.09 c	16.34 b	21.20 a	11.87 d	17.84 b	20.96 a
2	اللكنين %	1.69 c	3.71 a	3.51 a	1.42 c	2.34 bc	3.05 ab
3	NDF %	27.23 c	31.82 b	38.18 a	21.78 d	30.42 b	37.58 a
4	DMI %	4.41 b	3.77 c	3.14 d	5.51 a	3.95 c	3.19 d

- **المتوسطات التي تنتهي بأحرف في الصف الواحد تعني وجود اختلافات معنوية بينها.**

المصادر :

الجبوري ، سالم عبد الله يونس (2009). تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في نمو وحاصل ونوعية علف صنفين من الذرة الصفراء. رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.

الدوري ، سعد احمد محمد(2002). استجابة نمو وحاصل الذرة الصفراء كعلف اخضر للتسميد النتروجيني تحت كثافات نباتية واطوار حش مختلفة – رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.

الرومي ، ابراهيم احمد (2006). مدى استجابة نمو وحاصل ونوعية علف الذرة الصفراء للسماد النتروجيني والكثافة النباتية في مواعيد زراعة مختلفة. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.

غزال ، سالم عبد الله يونس(2012). استجابة مراحل نمو وحاصل ونوعية بعض اصناف الشوفان (Avena sativa L.) للتسميد النتروجيني والري التكميلي. اطروحة دكتوراه ، جامعة الموصل – كلية الزراعة الغابات ، 2012.

مهدي ، علي سليم و محمد غازي محمد سعيد وخضير عباس سلمان(2012). تقييم هجن لمحاصيل علفية مدخلة للزراعة الخريفية. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. المجلد 10 ، العدد 1 ، 2012.

Abdalla, F.M.;S.A.Babiker;A.I.Ahmed and M.A.Khair (1998). Effects of nitrogen fertilizer and seed rate on performance forage yield and quality of pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.)Leeke).Sudan Journal of agricultural research. V.11;P.61-67.

Bishnoi,U.R.;A.L.Fearon and G.M.Oka(1993). Quantity and quality of forage and silage of pearl millet in comparison to sudax, grain and forage sorghum harvested at different growth stages.Tropical agriculture Journal.V.70;Is.2;P.98-102.

Bouchard,Audrey;Anne Vanasse;Philippe Seguin and Gilles Belanger(2011). yield and composition of sweet pearl millet as affected by row spacing and seeding rate. Agronomy Journal.V.103;No.4,P.995-1001.

Burton,Glenn W; A.T.Primo and R.S.Lowrey(1986). Effect of clipping frequency and Maturity on the yield and quality of four pearl millet. Crop Science Society of American Journal.V.26;No.1;P.79-81.

Chaturvedi, OH; R.Prasad;A.K.Misra;A.S.Mishra; M.K.Tripathi; R.C. Jakhmola (2003). Botanical and nutritional evaluation of different fractions of mustard (Brassica campestris) and pearl millet (Pennisetum typhoides) varieties at maturity.Indian Journal of Animal sciences.V.73;Is.11;P.1274-1277.

de Aguiar, Emerson Moreira; Guilherme Ferreira da costa lima; Mercia Virginia Ferreira dos Santos; Francisco Fernando Ramos de Carvalho; Adriana Guim; Henrique Rocha de Medeiros;Aurines Queiroz Borges (2006). Yield and chemical composition of chopped tropical grass hays.Revista Brasileire de Zootecnia-Brazilian Journals of Animal Science.V.35;Is.6;P.2226-2233.

El Hag, M.E.;AH. El Tinay;N.E.Yousif(2002). Effect of fermentation and dehulling on starch,total polyphenols, phytic acid content and in vitro protein digestibility of pearl millet. Food chemistry.V.77;I.s.2;P.193-196.

Hassanat, F.;A.F. Mustafa; P. Seguin(2006). Chemical composition and ensiling characteristics of normal and brown midrib pearl millet harvested at two stages of development in southwestern Quebec. Canadian Journal of animal science.V.86;I,s.1;P.71-80.

Kollet, Jose Luiz; Jose Mauroda Silva Diogo and Gilberto Goncalves Leite (2006). Forage yield and chemical composition of pearl millet varieties(Pennisetum glaucum L.R.BR.).Revista Brasileira de Zootecnia.V.35;No.4.

Morales, Jorge Urrutia; Antonio Hernandez Alatorre; Alejandro Altamira Escalante; Sergio Beltran Lopez; Hector Gamez Vazquez and Marta Olivia Diaz Gomez (2011). Nutritional characteristics of silage and hay of pearl millet at four phonological stages. Journal of Animal and Veterinary Advances 10(11):1378-1382,2011.

O'Mara, F.P;R. J. Wilkins; L.'t Mannetje; D.K. Lovett; P.A.M. Rogers and T. M. Boland (2005). International Grassland Conference. Wageningen Academic Pub.2005.

Pramot, Seetakoses; Anucha Siri and Chiang Mai(1985). Study on yield and nutritive value of pearl millet cultivated in rainy and dry season. http://agris.fao.org/agris - search/search.do?record ID=TH9122084.

Schank, S.C; D.P. Chynowrth; C.E. Turick; P.E. Mendoza(1993). Napiergrass genotypes and plant-parts for biomass energy. Biomass and Bioenergy. V.4;I.s.4;P.1-7.

Suksombat, W. and Nakhon Ratchasima(1994). Production, growth and nutritive value of six forage species grown at Suranaree University of Technology I- initial growth. Warason Technology Suranaree Journal V.4;I.s.1;1994.

Svirskis , Antanas (2009). Prospects for Non-Traditional Plant Species Cultivated for Forage in Lithuania. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 37 (1) 2009, 215-218.

Torbatinejad, Noutmohammad; Serollah Galeshi;Taghi Ghoordi (2009). Evaluation by chemical and in vitro gas production techniques of foxtail millet grown in Northern Iran. Journal of animal and veterinary advances. V.8;I.s.12;P.2662-2667.

Yusuf, Muhammad Javed; Ghulam Nabi; Abdul Basit; Syed Kamil Husnain; Lal Hussain Akhtar (2012). Development of high yielding millet variety ((SARGODHABAJRA-2011)) released for general cultivation in Punjab province of Pakistan. Pakistan Journal of Agricultural sciences.V.49; I.s.3; P.299-305.