تأثير الكثافة النباتية وطور النمو في بعض صفات النمو وحاصل العلف الاخضر لنوعين من الدخن
Pearl millet (*Pennisetum glaucum*)
Proso millet (*Panicum miliaceum*)

أيمن صبحي عبدالله[1]*وعباس مهدي الحسن**

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

الخلاصــة

نفذت التجربة في حقول قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تكريت في صيف 2013 لدراسة تأثير ثلاثة كثافات نباتية (200، 400 و 600 الف نبات /هـ) والحش عند ثلاثة اطوار من النمو (طور التعقد ، طور البطان وطور50 % تزهير) في بعض صفات النمو وحاصل العلف لهجين الدخن Nutrifeed} التابع للدخن اللؤلؤي (Pearl millet) *Pennisetum glaucum* والصنف المحلي التابع لدخن البروسو (Proso millet) *Panicum miliaceum* }. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات.

لم تظهر فروقاً معنوية بين متوسطات الكثافة النباتية ، بينما أظهرت النتائج تفوق مرحلة الحش عند تزهير 50% في ارتفاع النبات (135.46 سم) وقطر الساق(0.83 سم) وعدد الاشطاء /نبات (3.72a شطأ/نبات) والمساحة الورقية (133.14 سم^2) وحاصل العلف الاخضر (35.29 طن/هـ) وحاصل الاوراق الخضراء (15.58 طن/هـ) ونسبة وحاصل المادة الجافة (24.17%) و (8.53 طن/هـ). بينما تفوق الحش في مرحلة التعقد في النسبة المئوية للأوراق الخضراء (93.54%). تفوق الهجين Nutrifeed معنويا في ارتفاع النبات (113.59 سم) وقطر الساق (0.63 سم) وعدد الاشطاء/نبات (3.37) والمساحة الورقية (144.88 سم^2) وحاصل العلف الاخضر (26.55 طن/هـ) وحاصل الاوراق الخضراء (19.66 طن/هـ) ونسبة وحاصل المادة الجافة (23.82%) و (6.32 طن/هـ).

أعطى التداخل بين الهجين Nutrifeed × طور 50% ازهار اعلى القيم المعنوية لارتفاع النبات (189.54 سم) و قطر الساق (1.20 سم) وعدد الاشطاء /نبات (4.66 شطأ/نبات) والمساحة الورقية (226.78 سم^2) وحاصل العلف الاخضر(60.85 طن/هـ) وحاصل الاوراق الخضراء (26.67 طن/هـ) ونسبة المادة الجافة(32.52%) وحاصل المادة الجافة (19.79 طن/هـ)، بينما لم تؤثر بقية تداخلات عوامل الدراسة على صفات النمو والحاصل.

الكلمات المفتاحية :
الكثافة النباتية ، اطوار النمو ، الدخن ، النمو ، حاصل العلف

للمراسلة :
عباس مهدي الحسن
قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، **العراق**

Effect of Plant Density and Growth Stages on Some Growth Traits and Fodder Yield of Two Millet Species
Pearl millet (*Pennisetum glaucum*)
Proso millet (*Panicum miliaceum*)

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

*Field crops Dept. - Agri. College-Tikrit Univ. ** Field crops Dept. - Agri. College-Mosul Univ.

ABSTRACT

The experiment was carried out at Field crops Dept. fields - College of Agriculture - Tikrit University in summer season 2013, to study effect of three plant densities (200000, 400000 and 600000 plant/ha) and growth stages at clipping time(jointing stage , booting stage and 50% flowering stage) on growth traits and fodder yield of millet varieties, Nutrifeed (Pearl millet) *Pennisetum glaucum* and Local variety (Proso millet) *Panicum miliaceum*.The experiment designed by R.C.B.D with three replicates. The results can be summarized as following:

The plant densities have no significant effect in all growth traits and fodder yield.

Key words:
Plant density, Growth stages, Millet, Growth, Fodder yield

Correspondence:
Abbas M. Al-Hassan
Field crops Dept. - Agri. College-Mosul

[1]البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

Univ. - **IRAQ**

Also the 50% flowering stage surpass in plant height (135.46 cm), stem diameter (0.83cm), number of tillers/plant (3.72), leaf area (133.14cm^2), green forage yield (35.29 t/ha), and green leaves yield (15.58 t/ha). While proceed jointing stage in green leaves Percentage (93.54%).

Nutrifeed superior significantly in plant height (113.59 cm), stem diameter (0.63 cm), number of tillers/plant (3.37), leaf area (144.88 cm^2), green forage yield (26.55 t/ha), green leaves yield (19.66 t/ha), dry matter (23.82%), and dry matter yield (6.32 t/ha).

It gave the overlap between Nutrifeed × 50% flowering stage highest significant values of plant height (189.54 cm) and stem diameter (1.20 cm) and the number of tillers / plant (4.66), leaf area (226.78 cm^2) and fodder yield (60.85 t/ha) green leaves yield (26.67 t/ha) and dry matter (32.52%) and dry matter yield (19.79 t/ha), while the rest interactions of study factors were not affecting on growth and yield traits.

المقدمة:

يعتبر الدخن من المحاصيل الحقلية الصيفية والتي تزرع على نطاق ضيق في العراق ولإنتاج الحبوب فقط والدخن المحلي هو الشائع ولا تتوفر انواع اخرى كالدخن اللؤلؤي والدخن الاصبع وغيرها، ولم تنتشر زراعته بالرغم من اهميته العلفية في توفير العلف وخاصة العلف الاخضر في موسم الجفاف، ويتصف الدخن بقدرته على امتصاص المركبات الغذائية بكفاءة عالية لذلك تجود زراعته في الاراضي قليلة الخصوبة او الاراضي الضعيفة وتتباين أصنافها بين مبكرة النضج أو متوسطة النضج أو متأخرة النضج ، ويتميز الدخن بغزارة نموه الخضري وتحمله للجفاف والملوحة.

تختلف كمية المادة الجافة لعلف الدخن كثيرا حسب الظروف البيئية والأصناف. ففي البيئات شبه القاحلة تكون كمية المادة الجافة منخفضة من 0.25 والى 3 طن/هكتار، أما في الظروف المثالية فيمكن أن تتراوح من 27 الى 40 طن/هكتار. وغالبا ما تكون حوالي 20 طن/هكتار في المناطق المدارية، و8–10 طن/هكتار في المناطق شبه الاستوائية.(Cook واخرون ، 2005)

وقد يختلف الدخن في مؤشرات النمو والحاصل الطري والجاف باختلاف الاصناف والانواع ، اذ بين (Kollet واخرون ، 2006) ان اصناف من الدخن اللؤلؤي الافريقي ، الامريكي و BN-2 لم تختلف عن بعضها في انتاج المادة الجافة. وذكر (Loumerem واخرون ، 2008) ان ارتفاع النبات تراوح بين (59–314 سم) وان عدد الاشطاء/نبات (0–19 شطأ / نبات) لثمانية عشر سلالة من الدخن اللؤلؤي. ولاحظ (Yusuf واخرون ، 2012) في باكستان، ان صنف الدخن اللؤلؤي Sargodha Bajra-2011 أعطى تقييمات جيدة مقارنة بالأصناف المحلية ، فقد اعطى حاصل علف اخضر بلغ (66.82 طن/هـ) وارتفاع نبات (260 سم) ومساحة ورقية (334.3 سم^2) وقطر ساق (1.4 سم).

وتوسعت رقعة استخدام مواعيد القطع او الحش في التجارب الزراعية كعامل مهم فيها لما له دلالة على الموعد والعمر الملائم للحش ، فوجد(Cesar do Amaral واخرون ، 2008) ان مواعيد حش الدخن اللؤلؤي (70 و 90 و 110 يوم بعد الزراعة) اثرت معنويا في نسبة المادة الجافة . وبين (Ayub واخرون ، 2009) ان المادة الجافة وارتفاع النبات وحاصل العلف وقطر الساق والمساحة الورقية للنبات ازدادت تصاعديا بتأخير الحش من 40–60 يوماً من الزراعة.

ولا يحتوي الدخن اللؤلؤي على حامض البروسك Prussic acid (HCN) فيتيح حشه عند اي طور للنبات (Hancock ، 2009) ، ويمكن حشه لإنتاج الدريس خلال مرحلة البطان ويكون الحش على فترات من 3–4 اسابيع بين حشة واخرى ويعطي خلال الموسم الدافئ 2–3 حشات (Teutsch ، 2009) ، ولاحظ (Pasternak واخرون ، 2012) على اعلى حاصل من المادة الجافة عند حش الدخن اللؤلؤي عند الطور العجيني.

وتعتبر الكثافة النباتية وطريقة توزيعها في مقدمة العمليات الزراعية لزيادة حاصل المادة الجافة ، وذكر (Guimaraes واخرون ، 2013) عند استخدام معدلات بذار للدخن اللؤلؤي(1.46 ، 1.65 و 1.74 ملغم/م^2) ان كمية البذار(1.74ملغم/م^2) سببت تناقص الوزن الجاف والطري وارتفاع النبات والمساحة الورقية للدخن اللؤلؤي مقارنة بمتوسطاتها عند معدلي البذار 1.46 و 1.65

ملغم/م^2. ولاحظ (Legwaila واخرون ، 2014) في بتسوانا ان المسافة (35 × 75 سم) لنباتات الدخن اللؤلؤي اثرت معنويا في المساحة الورقية والمادة الجافة مقارنة بالمسافتين الاخريين (25 × 75 سم) و (15 × 75 سم).

ونظرا لكون دخن Nutrifeed خالي من حامض البروسك ولنموه الغزير والسريع وقدرته على انتاج كميات من العلف ، لذلك أُدخل هجين Nutrifeed والمدخل حديثا مع الصنف المحلي في هذه الدراسة وتحت ثلاث كثافات نباتية واطوار نمو وقت الحش لمعرفة مؤشرات النمو وكمية حاصل علفهما ضمن ظروف الترب الجبسية.

المواد وطرق البحث :

نفذت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة – جامعة تكريت ، في صيف 2013 لدراسة تأثير ثلاثة كثافات نباتية وهي (200 و 400 و 600 الف نبات /هـ) ، والحش عند طور التعقد والبطان و 50% ازهار في النمو والحاصل الطري لصنف الدخن المحلي التابع لنوع دخن البروسو(Proso millet) *Panicum miliaceum* ، والهجين Nutrifeed التابع لنوع الدخن اللؤلؤي (Pearl millet) *Pennisetum glaucum* والمنتج من قبل شركة Advanta الهندية والمدخل حديثا الى العراق. اخذت عينات من تربة الموقع لتحديد صفاتها الكيميائية والفيزيائية (جدول 1) ، وتم الحصول على البيانات المناخية من دائرة انواء تكريت (جدول 2). تمت الزراعة بتاريخ 2013/6/1 وبواقع ستة خطوط وبين خط واخر 25 سم وبطول 4 م للخط الواحد وبلغ عدد الوحدات التجريبية 54 وحدة تجريبية وحشت النباتات على ارتفاع 10 سم ، وصممت التجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات ، وحددت معدلات البذار التي تعطي الكثافات المطلوبة كالاتي:-

أ- 200 الف نبات / هكتار (4.9876 كغم/هكتار لـ Nutrifeeed) وكانت للمحلي(1.2827 كغم/هكتار)

ب- 400 الف نبات / هكتار (9.9752 كغم/هكتار لـ Nutrifeeed) وكانت للمحلي(2.5655 كغم/هكتار)

ت- 600 الف نبات / هكتار (14.9629 كغم/هكتار لـ Nutrifeeed) وكانت للمحلي(3.8483 كغم/هكتار) واختلاف كمية البذور/هـ راجع الى اختلاف وزن الف بذرة لكل نوع دخن ، إذ كان 12.7185 غم لهجين Nutrifeeed و 3.2711 للصنف المحلي.

وتمت معادلة الكثافات بكميات البذور التي تحقق هذه الكثافات من خلال المعادلة الاتية:-

$$\text{وزن البذور كغم/هـ} = \frac{\text{عدد النباتات/م}^2 \times \text{وزن الف بذرة} \times 100}{\text{نسبة الانبات} \times \text{الاستقرارية}}$$

اذ ان:- نسبة الانبات قدرت بـ (85%) (Anderson and Garlinge , 2000)
والاستقرارية قدرت بـ (60%)

درست صفات:-

1- ارتفاع النبات (سم):- تم قياسه بأخذ عشرة نباتات قبل الحش من قاعدة النبات الى اعلى الجزء الخضري.

2- قطر الساق (سم):- قيس قطر الساق باستخدام جهاز (Vernier) ولعشرة نباتات.

3- عدد الاشطاء /نبات:- حسب عدد الاشطاء في النبات الواحد ولعشرة نباتات واستخرج معدل النبات الواحد.

4- المساحة الورقية (سم^2):- تم قياس عشرة اوراق من الاجزاء النباتية المحشوشة وأخذ معدلها واحتسابها من خلال المعادلة (الطول × العرض ×0.75)(Liang واخرون ،1973).

5- حاصل العلف الاخضر (طن/هـ):- تم الحش من الخطين الوسطيين وعلى ارتفاع 10 سم من سطح الارض ووزن مباشرة في الحقل ومن ثم تحويله الى طن/هـ.

6- النسبة المئوية للأوراق الخضراء :- قيست من خلال المعادلة :-

(حاصل الاوراق الخضراء/ حاصل العلف الاخضر ×100) (عزيز،2010).

7- حاصل الاوراق الخضراء (طن/هـ) :- بعد حش الخطين ووزنهما اخذت عينة ممثلة (10 نباتات) وفصلت الاوراق عن السيقان ووزنت وحولت الى طن/هـ.

8- النسبة المئوية للمادة الجافة :- اخذت عينات ممثلة، ووضعت في اكياس نايلون بعد وزنها مباشرة في الحقل ونقلت الى المختبر ووضعت في فرن على درجة حرارة 70 مْ لمدة 72 ساعة (غزال ، 2012) ، ومن ثم وزنت وحسبت نسبة المادة الجافة من المعادلة الاتية:-

(الوزن الجاف / الوزن الرطب × 100) (الصحاف،1989)

9- حاصل المادة الجافة (طن/هـ) :- قيست من خلال المعادلة:-

(النسبة المئوية للمادة الجافة × حاصل العلف الاخضر طن/هـ) (غزال ، 2012)

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

النتائج والمناقشة:

يلاحظ من جدول (3) ان صفات النمو والحاصل كانت غير معنوية نتيجة تأثير الكثافة النباتية ، بينما اثرت اطوار النمو في جميع صفات النمو والحاصل ، وكذلك اختلف نوعي الدخن معنويا فيما بينهما في صفات النمو والحاصل ماعدا صفة نسبة الاوراق الخضراء.

ولم تتأثر صفات النمو والحاصل بالتداخل الثلاثي والتداخلات الثنائية معنويا ، بينما تأثرت صفات النمو والحاصل بالتداخل بين الاصناف واطوار النمو ماعدا صفة نسبة الاوراق الخضراء.

جدول (3) قيم M.S لصفات النمو والحاصل في تكريت

مصادر التباين	درجات الحرية	ارتفاع النبات (سم)	قطر الساق (سم)	عدد الاشطاء/نبات	المساحة الورقية ($سم^2$)	المادة الجافة%	الأوراق الخضراء%	حاصل المادة الجافة (طن/هـ)	حاصل العلف الاخضر (طن/هـ)	حاصل الاوراق الخضراء (طن/هـ)
القطاعات	2	894.4	0.00685	0.18801	148	2.074	9.2	7.756	282.80	51.23
الاصناف	1	42538.5**	0.41847**	6.30436**	142087**	436.915**	68.1 n.s	622.522**	7143.77**	2085.66**
الكثافة النباتية	2	380.9 n.s	0.00758 n.s	0.37167 n.s	84 n.s	7.449 n.s	15.9 n.s	6.432 n.s	263.26 n.s	71.33 n.s
اطوار النمو	2	45559.3**	1.17780**	6.98539**	35935**	136.473**	11208.1**	487.347**	6391.50**	1068.80**
الاصناف ×الكثافة النباتية	2	3.1 n.s	0.00159 n.s	0.12813 n.s	105 n.s	18.627 n.s	10.2 n.s	4.718 n.s	110.31 n.s	21.71 n.s
الاصناف × اطوار النمو	2	11436.9**	0.93699**	4.85957**	38392**	374.251**	48.6 n.s	336.751**	2858.69**	567.84**
الكثافة النباتية × اطوار النمو	4	97.7 n.s	0.00031 n.s	0.4611 n.s	246 n.s	41.106 n.s	14.0 n.s	1.922 n.s	184.68 n.s	22.42 n.s
الاصناف ×الكثافة النباتية × اطوار النمو	4	56.3 n.s	0.00098 n.s	0.01896 n.s	112 n.s	19.387 n.s	8.4 n.s	2.652 n.s	157.92 n.s	27.90 n.s
الخطأ القياسي	34	206.99	0.00437	0.21775	438.38	23.16	28.86	3.120	125.56	25.03
المجموع	53									

1- الكثافة النباتية:

تظهر النتائج الواردة في الجدول (4) عدم تأثر جميع صفات النمو والحاصل قيد الدراسة الحالية معنويا بالكثافات النباتية. وعلى الرغم من عدم معنوية الكثافة النباتية فأن اعلى متوسط حسابي كان في الكثافة النباتية (200 الف نبات/هـ) ولصفات قطر الساق (0.56 سم) والمسحة الورقية (94.54 سم2) ونسبة المادة الجافة (21.47%) ، وللكثافة النباتية (600 الف نبات/هـ) ولصفات ارتفاع النبات (90.17 سم) و عدد الاشطاء/نبات (3.18 شطأ/نبات) و حاصل العلف الاخضر (19.16 طن/هـ) و نسبة الاوراق الخضراء (73.64%) وحاصل الاوراق الخضراء (14.11 طن/هـ) وحاصل المادة الجافة (3.86 طن/هـ).

ان عدم تأثر صفات النمو وحاصل العلف الطري والمادة الجافة للدخن بزيادة الكثافة النباتية من 200 والى 600 الف نبات/هـ قد ترجع الى فشل بعض الاشطاء في النمو وخاصة في الكثافات النباتية العالية وبالتالي يحدث نوع من التقارب او التساوي في الوحدات المنتجة للعلف الاخضر (الحسن ، 1995). وعدم استجابة بعض صفات النمو وحاصل علف الدخن لزيادة الكثافة النباتية ، قد ذكرت ايضا من قبل رمضان (2005) و Bidinger و Blummel (2007) و Robertson (2009).

جدول (4) تأثير الكثافة النباتية في صفات النمو وحاصل العلف

الصفات	الكثافة النباتية		
	200	400	600
ارتفاع النبات (سم)	82.88	80.94	90.17
قطر الساق (سم)	0.56	0.54	0.51
عدد الاشطاء/ نبات	2.89	2.98	3.18
المساحة الورقية (سم^2)	94.54	90.84	90.63
حاصل العلف الاخضر (طن/هـ)	11.30	13.62	19.16
نسبة الاوراق الخضراء	71.79	73.20	73.64
حاصل الاوراق الخضراء (طن/هـ)	8.11	9.97	14.11
نسبة المادة الجافة الكلية	21.47	21.04	20.14
حاصل المادة الجافة (طن/هـ)	2.42	2.87	3.86

2- اطوار النمو:

اثرت اطوار النمو معنويا في جميع صفات نمو وحاصل العلف الطري والجاف للدخن قيد الدراسة الحالية (جدول 5) فسبب تقدم نمو النبات من طور التعقد الى طور 50% ازهار زيادة قيم جميع صفات النمو وحاصل العلف الطري معنويا ولتحقق اعلى قيمها عند طور 50% ازهار وباستثناء النسبة المئوية للأوراق التي سلكت سلوكا معاكسا لقيم صفات النمو والحاصل الطري ، اذ حققت مؤشرات النمو ارتفاع النبات(135.46 سم) وقطر الساق(0.83 سم) وعدد الاشطاء / نبات (3.72 شطأ/نبات) ومساحة الورقة(133.14 سم^2) اعلى القيم المعنوية وبنسب زيادة (314 و 151.5 و 50.6 و 208.9%) على التوالي مقارنة مع اقل متوسط حسابي. ان زيادة قيم صفات النمو بتقدم عمر النبات عملية طبيعية ، والنتيجة تتماثل مع تلك المذكورة من قبل Ayub واخرون (2009).

ازداد الحاصل الطري للدخن بشكل حاد بتقدم نمو النبات من طور التعقد (2.94 طن/هـ) الى طور البطان (11.70 طن/هـ) بنسبة 298% ، تبعتها زيادة حادة اخرى بتقدم نمو النبات من طور البطان الى طور 50% ازهار (35.29 طن/هـ) وبنسبة 201.62%. ان زيادة الحاصل الطري من طور نمو الى اخر وبهذا الشكل الكبير يتناغم تماما مع الزيادات التي حصلت في ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الاشطاء/نبات ومساحة الورقة (جدول 4). ان زيادة الحاصل الطري للدخن بتقدم النبات في النمو قد ذكر ايضا من قبل Manyawu واخرون (2003) و Foster و Malhi (2013). وانخفضت النسبة المئوية للأوراق الخضراء معنويا من (93.54%) عند طور التعقد الى (81.11 و 44.11%) عند طوري البطان و 50% ازهار على الترتيب ، وهذا الانخفاض الحاد في نسبة الاوراق الخضراء قد يكون بسبب الزيادة الكبيرة في ارتفاع النبات وقطر الساق بتقدم النمو ويترتب عليه تأثيرات سلبية في نوعية العلف. وان انخفاض نسبة اوراق الدخن بتقدم النبات في النمو قد ذكر من قبل Tariq واخرون (2011). وزاد حاصل الاوراق الخضراء للدخن من طور التعقد (2.75 طن/هـ) الى طور البطان (9.49 طن/هـ) وبنسبة 245.1% وثم زاد من طور البطان الى طور 50% ازهار (15.58 طن/هـ) بنسبة 64.17%. ان زيادة حاصل الاوراق الخضراء بالرغم من انخفاض نسبتها بشكل واضح بتقدم نمو النبات من طور التعقد الى طور 50% قد يرجع الى الزيادة الكبيرة في الحاصل الطري بحيث عوض عن الانخفاض الحاصل في نسبة الاوراق. وسلكت نسبة وحاصل المادة الجافة سلوك مشابه للحاصل الاخضر ، فازدادت معنويا نسبة المادة الجافة من (19.31%) عند طور التعقد الى طور 50% ازهار (24.17%) وبنسبة 25.17% ، وازداد

الحاصل الجاف من (0.57 طن//هـ) عند طور التعقد الى طور البطان (2.24 طن/هـ) وثم الى طور 50% ازهار (8.53 طن/هـ) وبنسبة 1396.49%. وهذه الزيادة في نسبة وحاصل المادة الجافة تتماشى مع زيادة الحاصل الطري والتي قد تكون نتيجة زيادة ارتفاع النبات وقطر الساق والمساحة الورقية وتتفق النتيجة مع ما ذكره Amodu واخرون(2001) و Kollet واخرون(2006).

جدول (5) تأثير اطوار النمو في صفات النمو وحاصل العلف

الصفات	اطوار النمو		
	التعقد	البطان	50% تزهير
ارتفاع النبات (سم)	32.72c	85.80b	135.46a
قطر الساق (سم)	0.33c	0.44b	0.83a
عدد الاشطاء/ نبات	2.47c	2.86b	3.72a
المساحة الورقية (سم^2)	43.10c	99.79b	133.14a
حاصل العلف الاخضر (طن/هـ)	2.94c	11.70b	35.29a
نسبة الاوراق الخضراء	93.54a	81.11b	44.11c
حاصل الاوراق الخضراء (طن/هـ)	2.75b	9.49a	15.58a
نسبة المادة الجافة الكلية	19.31b	19.17b	24.17a
حاصل المادة الجافة (طن/هـ)	0.57c	2.24b	8.53a

*المتوسطات التي تنتهي بأحرف مختلفة تعني وجود فروق معنوية

3- الاصناف:

تبين النتائج الواردة في الجدول (6) تفوق قيم جميع صفات النمو والحاصل لهجين Nutrifeed على ما يماثلها لقيم صفات النمو والحاصل لصنف الدخن المحلي باستثناء نسبة الاوراق الخضراء التي لم تكن معنوية. اذ تفوق ارتفاع النبات (113.59 سم) وقطر الساق (0.63 سم) وعدد الاشطاء / نبات (3.37 شطأ/نبات) والمساحة الورقية (144.88 سم^2) للهجين Nutrifeed على ما يماثلها للصنف المحلي بنسبة (103.8 و 40 و 26.7 و 270.3%) على التوالي. ان اختلاف اصناف الدخن عن بعضها في صفات النمو ذكرها Naeem واخرون (2002 و 2003) ، وشهاب وجدوع (2011) ، و Bukhari واخرون (2011). وكذلك تفوق الحاصل الطري لـ Nutifeed (26.55 طن/هـ) معنويا وبفارق كبير على الحاصل الطري للصنف المحلي (2.84 طن/هـ) وبنسبة 834.90% وهذا التفوق الكبير للحاصل الطري لـ Nutrifeed على الحاصل الطري للصنف المحلي يفسره تفوق الاول على الثاني وبفارق كبير ايضا في جميع صفات النمو (جدول 5).

لم تكن نسبة الاوراق الخضراء معنوية لاختلاف الاصناف ولكن تفوق حاصل الاوراق الخضراء لـ Nutrifeed (19.66 طن/هـ) معنويا على حاصل الاوراق الخضراء للصنف المحلي (2.04 طن/هـ) بنسبة 863.73% وهذا التفوق يعود الى تفوق الحاصل الطري للهجين Nutrifeed على الحاصل الطري للصنف المحلي في صفات النمو وحاصل العلف. وتفوقت نسبة وحاصل المادة الجافة (23.82%) و (6.32 طن/هـ) للهجين Nutrifeed معنويا على الصنف المحلي (17.95%) و (0.51 طن/هـ) وبنسبة (32.70 و 1139.22%) على التوالي. وان اختلاف اصناف الدخن عن بعضها في الحاصل الطري وحاصل الاوراق الخضراء ونسبة وحاصل المادة الجافة ذكره ايضا Geraldo واخرون (2000)، و Orth واخرون (2012) ، و UL Hassan واخرون (2014).

جدول (6) صفات النمو والحاصل لصنفي الدخن المحلي و Nutrifeed

الصفات	الاصناف	
	محلي	Nutrifeed
ارتفاع النبات (سم)	55.73b	113.59a
قطر الساق (سم)	0.45b	0.63a
عدد الاشطاء/ نبات	2.66b	3.37a
المساحة الورقية (سم^2)	39.13b	144.88a
حاصل العلف الاخضر (طن/هـ)	2.84b	26.55a
نسبة الاوراق الخضراء	71.83	74.04
حاصل الاوراق الخضراء (طن/هـ)	2.04b	19.66a
نسبة المادة الجافة الكلية	17.95b	23.82a
حاصل المادة الجافة (طن/هـ)	0.51b	6.32a

- المتوسطات التي تنتهي بأحرف مختلفة تعني وجود فروق معنوية

4- التداخلات :

لم يؤثر التداخل الثنائي والثلاثي معنويا في صفات النمو والحاصل ، عدا تداخل الاصناف واطوار النمو الذي اثر معنويا في صفات النمو والحاصل وماعدا نسبة الاوراق الخضراء التي لم تكن معنوية ولكنها انخفضت وللصنفين بتقدم عمر النبات.

جدول (7) تأثير التداخل بين اطوار النمو والاصناف في صفات النمو والحاصل

الصفات	المحلي			Nutrifeed		
	اطوار النمو			اطوار النمو		
	التعقد	البطان	50% تزهير	التعقد	البطان	50% تزهير
ارتفاع النبات (سم)	30.07 e	55.74 d	81.39 c	35.37 e	115.87 b	189.54 a
قطر الساق (سم)	0.33 c	0.48 b	0.54 b	0.34 c	0.66 b	1.20 a
عدد الاشطاء/ نبات	2.23 c	2.79 b	2.99 b	2.72 b	2.74 b	4.66 a
المساحة الورقية (سم^2)	41.66 c	36.25 c	39.50 c	44.54 c	163.32 b	226.78 a
حاصل العلف الاخضر (طن/هـ)	1.54 d	2.81 cd	9.81 c	3.08 cd	21.90 b	60.85 a
نسبة الاوراق الخضراء	92.85	77.94	44.34	94.15	84.15	43.83
حاصل الاوراق الخضراء (طن/هـ)	1.43 b	2.19 b	4.35 b	2.90 b	18.43 a	26.67 a
نسبة المادة الجافة الكلية	15.58 b	18.50 b	19.57 b	19.07 b	19.86 b	32.52 a
حاصل المادة الجافة (طن/هـ)	0.24 d	0.52 cd	1.92 c	0.59d	4.35 b	19.79 a

*المتوسطات التي تنتهي بأحرف مختلفة تعني وجود فروق معنوية

أعطى التداخل بين Nutrifeed × طور 50% ازهار اعلى القيم لارتفاع النبات (189.54 سم) و قطر الساق (1.20 سم) وعدد الاشطاء /نبات (4.66 شطأ/نبات) والمساحة الورقية (226.78 سم^2) وحاصل العلف الطري (60.85 طن/هـ) وحاصل الاوراق الخضراء (26.67%) ونسبة المادة الجافة(32.52%) وحاصل المادة الجافة (19.79 طن/هـ)(جدول 7) وبفارق معنوي عن جميع التداخلات المدروسة. وقد يرجع تفوق هذا التداخل الى النمو السريع وتراكم المادة الجافة للـ Nutrifeed فأدى الى تفوقه وخاصة في تأخر الحش الى طور 50% ازهار.

المصادر:

الحسن ، عباس مهدي (1995). تأثير اطوار النمو والحش ومعدلات البذار في نمو وانتاج العلف والحبوب للشعير تحت الظروف الديمية. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل.

الصحاف ، فاضل حسين(1989) تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق

شهاب ، عبد اللطيف وخضير عباس جدوع(2011) التفريع في الذرة البيضاء الحبوبية بتأثير الصنف والكثافة النباتية . مجلة العلوم الزراعية العراقية–42(6):32–42.

رمضان ، ايمان لازم(2005) تأثير التسميد النتروجيني ومعدلات البذار في حاصل الحبوب ومكوناته لمحصول الدخن المحلي (*Panicum miliaceum*). مجلة التقني 18 (3): 105–113.

عزيز ، عمر كريم(2010) تاثير السماد النتروجيني وعدد الحشات على صفات النمو والحاصل للدخن المحلي *Panicum miliaceum L.* . مجلة جامعة كركوك – الدراسات العلمية– 5 (2): 101–117.

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.

Amodu,J.T.;M.S.Kallah;O.S.Onifade;A.T.Omokanye and I.A.Adeyinka(2001)The effect of harvesting of different growth stages on yield and quality of three late-maturing pearl millet accessions in northern Nigeria. Tropical grasslands.35(3):175-179.

Anderson, W.K. and J.R.Garlinge (2000) The wheat book: Principles and Practice. Funded by the Grains Research and Development Corporation. Agriculture Western Australia; Bulletin 4443;Replaces Bulletin 4196;ISSN 1326-415X;Agdex 112/01; October 2000.

Ayub, Muhammad; M.Athar Nadeem; Muhammad Tahir; M.Ibrahim and M.N.Aslam(2009)Effect of nitrogen application and harvesting intervals on forage yield and quality of pearl millet (*Pennisetum americanum L.*). Pak.J.Life Soc.Sci.;7(2);185-189.

Bidinger,F.R. and M.Blummel (2007)Determinants of ruminant nutritional quality of pearl millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.] stover: I. Effects of management alternatives on stover quality and productivity. Field Crops Res., 103(2):119-128.

Bukhari,Muhammad Adnan ; Muhammad ayub ; Rashid Ahmad ; Khuram Mubean and Rashid Waqas(2011)Impact of different harvesting intervals in growth, forage yield and quality of three pearl millet (*Pennisetum americanum L.*) cultivars.IJAVMS,5(3):307-315.

Cesar do Amaral, Pedro nelson ; Antonio Ricardo Evangelista; Flavio Moreno Salvador; Jose Cardoso Pinto(2008)Nutritive quality of silage of three millet cultivars. Ciencia E Agrotecnologia.32(2):611-617.

Cook, B. G. ; Pengelly, B. C. ; Brown, S. D. ; Donnelly, J. L. ; Eagles, D. A. ; Franco, M. A.; Hanson, J. ; Mullen, B. F. ; Partridge, I. J. ; Peters, M. and Schultze-Kraft, R. (2005) Tropical forages. CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, Brisbane, Australia.

Foster, A. and S.S.Malhi(2013)Influence of seeding date and growing season conditions on forage yield and quality of four annual crops in Northeastern Saskatchewan. Communications in soil science and plant analysis.44(5):884-891.

Geraldo,J.;R.O.P.Rossiello;A.P.Araujo;C.Pimentel(2000)Differences on growth and grain yield between four pearl millet cultivars. Pesquisa Agropecuaria Brasileira.35(7):1367-1376.

Guimaraes, Ghritianne V.; Rento L. de Assis; Gustavo A. Simon; Fabio R. Pires; Rodrigo L.Ferreira; Danilo C.dos santos (2013) Performance of cultivars and hybrids of millet in a soil submitted to compaction. Revista Brasileira de Engenharia Agricolae ambiental.17(11):1188-1194.

Hancock, Dennis W.(2009)Pearl millet. Crop and soil sciences dept.- college of agri. and envi. sci. and family and consumer sci.

Hassanat, F.(2007) Evaluation of Pearl millet forage. PhD Thesis, Department of Animal Science, Mc Gill University, Montréal, Québec, Canada.

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-Brazlilan Journal of Animal Science.35(4):1308-1315.

Legwaila, Gabatshele M.; Thembinkosi Mathowa; Phizana Makopola; Christopher Mpofu and Witness Mojeremane (2014) The growth and development of two pearl millet landraces as affected by intra-row spacing. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 3(9): 505-515.

Liang,G.H.,C.C.Chu,N.S.Reddy,S.S.Lin,and A.D.Dayton(1973) Leaf blade areas of grain sorghum varieties and hybrids.Agron.J.65(3):456-459.

Loumerem, M.;P.Van Damme; D.Reheul; T.Behaeghe (2008) Collection and evaluation of pearl millet (*Pennisetum glaucum*)germplasm from the arid regions of Tunisia. Genetic Resources Crop Evolution. 55(7):1017-1028.

Manyawu, G.J.;C. Chakoma; S. Sibanda; C. Mutisi; I. C. Chakoma (2003). The effect of harvesting interval on herbage yield and nutritive value of Napier grass and hybrid Pennisetums. Asian-Australasian J. of Anim. Sci.16(7):996-1002.

Naeem, Muhammad; Muhammad Shahid Munir Chohan; Ahmad Hassan Khan and Sultan Salah-ud-Din(2003)Study of green fodder yield potential and its components of different pearl millet (*Pennisetum americanum*)varieties under irrigation conditions of Faisalabad. Asian Journal of Plant Sciences 2(1):74-76.

Naeem, Muhammad; Muhammad Shahid Munir Chauchan; Ahmad Hassan Khan and Sultan Salahuddin(2002). Evaluation of different varieties of pearl millet for green fodder yield potential. Asian Journal of Plant Science. 1(4): 326-327.

Orth, Rafael; Renato Serena Fontaneli; Roberto Serena Fontaneli; Eduardo Saccardo(2012) Forage yield of annual grasses seeded on the summer. Cienc. Rural 42(9):1534-1540.

Pasternak, Dov; Ali Ibrahim and Ayantunde Augustine(2012)Evalution of five pearl millet varieties for yield and forage quality under two planting densities in the Sahel. Afr. J. Agric. Res. 7(32):4526-4535.

Robertson, M.M.;P.R.Botha and H.S.Gerber(2009)The effect of planting method and seeding rate on the dry matter production of forage sorghum hybrids and hybrid millets. Grassroots: Newsletter of the Grass land Society of Southern Africa. 9(1):31-39.

Tariq, M.;M.Ayub; M.Elahi; A.H.Ahmed; M.N.Chaudhary and M.A.Nadeem(2011)Forage yield and some quality attributes of millet (*Pennisetum americanum L.*) hybrid under various regimes of nitrogen fertilization and harvesting dates. Afr. J. Agric. Res.,6(16), 3883-3890.

Teutsch, C.(2009) Warm-Season Annual Grasses for Summer Forage. Virginia Tech Extension Service, Virginia state University.

Ul Hassan , Mahmood; Azraf-ul-Haq Ahmad; Shahid Ibni Zamir; Ihtishamul Haq; Farhan Khalid; Tassadduq Rasool; Adil Hussain(2014) Growth, Yield and Quality Performance of Pearl Millet (*Pennisetum americanum L.*)Varieties under Faisalabad Conditions, Pakistan. American J. of Plant Sci., 5, 2215-2223.

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 J. of Agri. Sci. 49(3):299-305.