

تأثير مستويات النيتروجين وتجزئة إضافته في حاصل حبوب الشعير

خضير عباس جدوع
أستاذحمزة طالب فرج
الباحثHamza.talib.aljaf@gmail.com

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد خلال الموسم الشتوي 2013-2014 بهدف تحديد أفضل مستوى من السماد النيتروجيني وأنسب التوقيتات الزمنية لإضافته على وفق مراحل نمو معينة لنبات الشعير صنف آباء 99 وعلاقة ذلك بحاصل الحبوب. نفذت التجربة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD بثلاثة مكررات. تضمنت التجربة دراسة تأثير أربعة مستويات من السماد النيتروجيني (مصدره اليوريا 46% نيتروجين) وهي: 50 و 100 و 150 و 200 كغم N.ه⁻¹ ومواعيد إضافته في ثلاث مراحل نمو للنبات وهي: مرحلة الثنية المزدوجة للقمّة النامية (Double ridges) ومرحلة أقصى عدد من السنابل الكلية للقمّة النامية (Maximum spikelet number) ومرحلة البطان للنبات (Booting stage). قدرت وقيست صفات الحاصل ومكوناته وهي: عدد السنابل. م⁻² وعدد الحبوب. سنبله⁻¹ ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب الكلي (طن.ه⁻¹) والحاصل البيولوجي الكلي (طن.ه⁻¹) ودليل الحصاد. بينت النتائج أن المستوى 150 كغم N.ه⁻¹ اعطى أعلى القيم لصفات عدد السنابل. م⁻² ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب (3.622 طن.ه⁻¹) والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد. ادت تجزئة إضافة السماد النيتروجيني في معاملات التجزئة جميعها إلى زيادة حاصل الحبوب مقارنة بالطريقة التقليدية في الإضافة (المعاملة A) لاسيما المعاملتان B (أربع دفعات) و C (ثلاث دفعات)، إذ اعطتا أعلى حاصل للحبوب بلغ 3.501 و 3.500 طن.ه⁻¹ لكل منهما مقارنة ب 2.019 طن.ه⁻¹ عند المعاملة A أي بنسبة زيادة مقدارها 74% نتيجة زيادة عدد السنابل (371.1 و 360.7) سنبله. م⁻² لكل منهما مقارنة ب 263.3 سنبله. م⁻² المعاملة A، وزيادة وزن 1000 حبة (46.92 و 46.74) غم لكل منهما مقارنة ب 45.06 غم لمعاملة A.

الكلمات المفتاحية: العناصر الكبرى، التجزئة، الحاصل ومكوناته.

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 46(6): 934-942, 2015

Faraj & Jaddoa

EFFECT OF NITROGEN LEVELS AND ITS APPLICATION SPLITTING ON GRAIN YIELD OF BARLEY (*HORDEUM VULGARE* L.)H. T. Faraj
ResearcherKh. A. Jaddoa
Prof.Hamza.talib.aljaf@gmail.com

Dept. of Field Crop – Coll. of Agric. – Univ. of Baghdad

ABSTRACT

A field trail was conducted at the of Field Crops Department, College of Agriculture, University of Baghdad during the winter growing season of 2013-2014. The objective was to identify the best nitrogen fertilizer level and the most suitable time of application based on certain growth stages of shoot and plant of Barley cv. Ibaa99 and its relationship with grain yield. The experimental design was in randomized complete block design (RCBD) with four replicates. This trail included two factors: nitrogen fertilizers levels (50, 100, 150 and 200) Kg N.ha⁻¹ and timings of application (double ridges stage, maximum spikelet number and booting stage). Grain yield characteristics were measured and determined. The obtained results indicated the following: The level 150 Kg N.ha⁻¹ gave the highest values of number of spikes.m⁻², 1000 kernel weight, grain yield (3.622 t.ha⁻¹), biological yield and harvest index. The splitting of nitrogen application at all treatments increased the grain yield compared with the conventional method of application (Treatment A), in particular, treatment B (four additions) and C (three additions) which gave the highest grain yield (3.501 and 3.500) t.ha⁻¹ for each compared with 2.019 t.ha⁻¹ for A treatment with 74% increase due to the increased spikes number (371.1 and 360.7) spike.m⁻² compared with 263.3 spike.m⁻² of A treatment and increased 1000 kernel weight (46.92 and 46.74) g for each compared with 45.06 g for A treatment.

Key words: Macronutrients, splitting, yield and yield components.

*Part of M.Sc. thesis of the first author.

المقدمة

يعد الشعير *Hordeum vulgare* L. من المحاصيل الحبوبية الهامة يزرع في مساحات واسعة في معظم أنحاء العالم كغذاء للإنسان بعد خلطه مع طحين الحنطة بنسبة 1:3 لصلابة وتماسك الخبز الناتج من حبوبه لعدم احتوائه على الكلوتمامين فضلا عن لونه المائل للزرقة (9)، وعلف للحيوانات على هيئة حبوب أو علف أخضر أو يزرع مخلوطا مع المحاصيل البقولية لتحسين المادة العلفية المقدمة للحيوانات (20) فضلا عن استعماله في المجالات الصناعية، وهو يحتل المرتبة الرابعة بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء من حيث الإنتاج والمساحة المزروعة. على الرغم من زراعة الشعير في العراق منذ القدم إلا أن حاصله من الحبوب لا يزال منخفضا (1.28 طن.هـ⁻¹ من مساحة بلغت 1158 هكتارا في عام 2014) (8) قياسا بمتوسط حاصل الدول المتقدمة زراعيًا كفرنسا (8.8 طن.هـ⁻¹) وألمانيا (8.7 طن.هـ⁻¹) وأستراليا (7.9 طن.هـ⁻¹) وروسيا (6.9 طن.هـ⁻¹) والولايات المتحدة (3.4 طن.هـ⁻¹) (12). لعل أبرز أسباب انخفاض متوسط الغلة في العراق هو سوء إدارة المحصول في الأوقات الحرجة من حياته مما يجعل النبات غير قادر على استغلال مقدراته الوراثية والفسلجية الكامنة لأعلى مستوى مطلوب (14). يعد النتروجين عنصرا مغذيا أساسيا للنبات ويصنف من المغذيات الكبرى التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة وفي حالة عدم توفره بالمستوى المطلوب فإنه يحد من نمو النبات ويضعف أداءه ومن ثم يؤدي إلى قلة الحاصل، وعلى العكس من ذلك فإن إضافته بكميات تفوق حاجة النبات سوف تعطي تأثيرات غير مرغوب فيها كزيادة النمو الخضري على حساب النمو التكاثري (1) أو حصول الاضطجاع (2). إن اعتماد الإدارة المحصولية الجيدة ولاسيما التغذية المعدنية بعنصر النتروجين يجب أن تكون مستندة إلى توقيت زمني دقيق يتزامن مع مراحل تشكل ونمو مكونات الحاصل مما يجنب النبات التعرض لأي إجهاد غذائي من شأنه أن يحد من تطور مكونات الحاصل ومن ثم الحاصل النهائي (19). وبناءً على ذلك فإن من الضروري وجود موازنة مناسبة بين مقادير النتروجين ومواعيد إضافته للنبات لتحقيق أعلى حاصل حبوبى ربما بأقل كمية من النتروجين المضاف في الوقت المناسب مما يحقق فائدتين

الأولى تقليل كلفة شراء السماد النتروجيني والثانية المحافظة على البيئة من التلوث، وهنا يبرز دور الباحث في اختيار كمية السماد النتروجيني وموعد اضافته لتحقيق أعلى كفاءة للنبات في الاستفادة منه (6). لذلك نفذت هذه التجربة بهدف تحديد أفضل مستوى من السماد النتروجيني وأنسب التوقيتات الزمنية لأضافته بحسب مراحل نمو النبات وعلاقة ذلك بحاصل الحبوب للشعير.

المواد والطرائق

نفذت تجربة حقليّة في الحقل التابع لقسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد خلال الموسم الشتوي 2013-2014 في تربة موضحة صفاتها الفيزيائية والكيميائية في جدول 1، بهدف تحديد أفضل مستوى من السماد النتروجيني وأنسب التوقيتات الزمنية لأضافته بحسب مراحل نمو نبات الشعير صنف أباء 99 وعلاقة ذلك بحاصل الحبوب. نفذت تجربة عاملية على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وثلاثة مكررات. تضمنت التجربة دراسة تأثير أربعة مستويات من السماد النتروجيني (50 و100 و150 و200) كغم N.هـ⁻¹ ومواعيد إضافته خلال مراحل مختلفة من نمو الشعير (جدول 2). حرثت أرض التجربة حراثتين متعامدتين ونعمت ومن ثم قسمت إلى ألواح بمساحة 5 م² (2 م × 2.5 م) مع ترك مسافة 1 م بين المكررات لمنع تسرب السماد بينها، واشتمل اللوح الواحد على 10 خطوط بمسافة 20 سم بين خط وآخر. سمدت أرض التجربة بالسماد النتروجيني على شكل يوريا (46% N) بحسب المستويات ومواعيد إضافتها، وضيف سماد سوبر فوسفات الثلاثي (46% P₂O₅) بمقدار 200 كغم P₂O₅.هـ⁻¹ دفعة واحدة عند تحضير التربة بعد الحراثة وقبل التتعيم. زرعت البذور بتاريخ 2013/11/30 بمعدل بذار 100 كغم بذور.هـ⁻¹ وعلى عمق 6 سم، واجريت عمليات خدمة المحصول من ري وعزق وتعشيب كلما دعت الحاجة لذلك. حصدت النباتات عند وصولها إلى مرحلة النضج التام بتاريخ 2014/4/26.

الصفات المدروسة

عدد السنابل (سنبلية.م⁻²): تم حصاد متر مربع من كل وحدة تجريبية بشكل عشوائي من الخطوط المحروسة عند مرحلة النضج التام للمحصول وحسب عدد السنابل.

جدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة قبل الزراعة

الوحدة	القيمة	العناصر	
-----	مزيجية طينية غرينية	نسجة التربة	
غم.كغم ⁻¹ تربة	141	الرمل	مفصولات التربة
	518	الغرين	
	341	الطين	
-----	7.5	درجة التفاعل (pH)	
ديسيسمنز.م ⁻¹	4.20	الإبصالية الكهربائية (EC)	
سنتيمول شحنة.كغم ⁻¹ تربة	25.95	السعة التبادلية للأيونات الموجبة (CEC)	
سم ³ .سم ⁻³	0.41	المحتوى الرطوبي الحجمي عند 330	
سم ³ .سم ⁻³	0.18	المحتوى الرطوبي الحجمي عند 1500	
سم ³ .سم ⁻³	0.23	الماء الجاهز	
ميكاغرام.م ⁻³	1.34	الكثافة الظاهرية	
غم.كغم ⁻¹	12.33	المادة العضوية (O.M)	
غم.كغم ⁻¹	5.40	الجبس	
غم.كغم ⁻¹	251.33	معادن الكربونات	
ملغم.كغم ⁻¹ تربة	40.82	النيتروجين الجاهز	
ملغم.كغم ⁻¹ تربة	12.90	الفسفور الجاهز	
ملغم.كغم ⁻¹ تربة	210	البوتاسيوم الجاهز	
مليمول.لتر ⁻¹	9.33	الكالسيوم	الأيونات الموجبة الذائبة
	7.51	المغنسيوم	
	6.59	الصوديوم	
	0.70	البوتاسيوم	
مليمول.لتر ⁻¹	Nil	الكاربونات	الأيونات السالبة الذائبة
	5.72	البكربونات	
	10.60	الكبريتات	
	13.11	الكلوريدات	

جدول 2. مواعيد إضافة السماد النتروجيني بحسب مراحل نمو الشعير

مرحلة النمو					معاملات إضافة
البطان	أقصى عدد للسنبيلات	الثنية المزدوجة	بعد 45 يوم من الزراعة	عند تحضير التربة	السماد النتروجيني
-----	-----	-----	N 1/2	N 1/2	A (المقارنة)
N 1/4	N 1/4	N 1/4	-----	N 1/4	B
N 1/3	N 1/3	-----	-----	N 1/3	C
N 1/3	-----	N 1/3	-----	N 1/3	D
-----	N 1/3	N 1/3	-----	N 1/3	E
-----	-----	N 1/2	-----	N 1/2	F
-----	N 1/2	-----	-----	N 1/2	G
N 1/2	-----	-----	-----	N 1/2	H

معاملات تجزئة السماد النتروجيني في متوسط عدد السنايل للشعير بوحدة المساحة، إذ اعطت معاملة التجزئة B أعلى متوسط لعدد السنايل بلغ 371.1 سنبله²⁻م²⁻ إلا أنها لم تختلف معنوياً عن معاملة التجزئة C التي اعطت 360.7 سنبله²⁻م²⁻ في حين اعطت معاملة التجزئة A أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 263.3 سنبله²⁻م²⁻. كان التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني وتجزئته معنوياً في متوسط عدد السنايل للشعير بوحدة المساحة، فقد سجلت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 150 كغم N.ه¹⁻ عند معاملة التجزئة B أعلى متوسط للصفة بلغ 466.7 سنبله²⁻م²⁻ إلا أنها لم تختلف معنوياً عن معاملة التجزئة C عند مستوى السماد النتروجيني نفسه (449.0 سنبله²⁻م²⁻) بينما سجلت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 50 كغم N.ه¹⁻ عند معاملة التجزئة A أقل متوسط لعدد السنايل بلغ 208.5 سنبله²⁻م²⁻ (جدول 3). يظهر من خلال النتائج أن تجزئة المستوى 150 كغم N.ه¹⁻ إلى أربع دفعات (معاملة التجزئة B) ادت إلى توفر النتروجين في وقت زيادة الطلب عليه خلال مدة إنتاج الأفرع وبداية استطالة الساق والذي اسهم في زيادة عدد الأفرع مما يعني الاستغلال الأمثل للأشعة الفعالة للتمثيل الكربوني ولاسيما عند بداية موسم النمو مما يزيد من توفر المواد المتمثلة التي تدعم تكون ونشوء بادئات الأفرع واستمرار نموها (18) ومن ثم زيادة عدد السنايل بوحدة المساحة.

عدد الحبوب بالسنبله

توضح نتائج الجدول 4 عدم وجود اختلاف معنوي بين مستويات التسميد النتروجيني ومعاملات تجزئة السماد النتروجيني والتداخل بينهما في متوسط عدد الحبوب بالسنبله، وهذا يتفق مع ما لاحظته باحثون آخرون (5 و 13) من عدم وجود تأثير معنوي للتسميد النتروجيني في متوسط عدد الحبوب في سنبله الشعير.

وزن 1000 حبة

يلاحظ من نتائج الجدول 5 وجود فروق معنوية بين مستويات التسميد النتروجيني في متوسط وزن 1000 حبة للشعير، فقد اعطت النباتات المسمدة بالمستوى 150 كغم N.ه¹⁻ أعلى متوسط لوزن 1000 حبة بلغ 52.26 غم وقد اختلفت معنوياً عن المستويات جميعها ولاسيما المستوى 50 كغم N.ه¹⁻ الذي اعطت نباتاته أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 36.42 غم.

عدد الحبوب بالسنبله (حبة.سنبله¹⁻): احتسب كمتوسط لعدد حبوب عشر سنابل اخذت بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية.

وزن 1000 حبة (غم): تم تقديره من عد ألف حبة عشوائياً باستعمال عداد البذور من حاصل متر مربع ثم وزنت كل عينة من كل وحدة تجريبية.

حاصل الحبوب الكلي (طن.ه¹⁻): اجريت عملية دراس يدوية للمتر المربع المحصود من كل وحدة تجريبية وبعد عزل القش عن الحبوب وزنت الحبوب مضافاً إليها وزن الحبوب المستعملة في تقدير وزن 1000 حبة للمعاملة نفسها من ثم حولت من غم.م²⁻ إلى طن.ه¹⁻ وعلى أساس 14% رطوبة. الحاصل البايولوجي (طن.ه¹⁻): تم حسابه من النباتات المحصودة لتقدير حاصل الحبوب، إذ وزنت النباتات بأكملها (حبوب + قش) من ثم حولت من غم.م²⁻ إلى طن.ه¹⁻.

دليل الحصاد (%): تم حسابه على وفق المعادلة الآتية (10):

حاصل الحبوب

$$\text{دليل الحصاد (\%)} = \frac{\text{الحاصل البايولوجي}}{100} \times 100$$

الحاصل البايولوجي

حللت البيانات المتحصل عليها إحصائياً على وفق طريقة تحليل التباين لترتيب التجارب العاملية وباستعمال برنامج Genstat واستخراج قيم أقل فرق معنوي (أ.ف.م) الخاصة لكل صفة من الصفات لمقارنة متوسطات المعاملات وبمستوى معنوية 0.05 (23).

النتائج والمناقشة

عدد السنايل.م²⁻

يلاحظ من نتائج الجدول 3 وجود فرق معنوي بين مستويات التسميد النتروجيني في متوسط عدد السنايل للشعير بوحدة المساحة، فقد حققت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 150 كغم N.ه¹⁻ أعلى متوسط لعدد السنايل بلغ 357.7 سنبله²⁻م²⁻ ولم تختلف معنوياً عن النباتات المسمدة بالمستوى 100 كغم N.ه¹⁻ (316.1 سنبله²⁻م²⁻) في حين حققت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 50 كغم N.ه¹⁻ أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 246.2 سنبله²⁻م²⁻. تتفق هذه النتيجة مع ما لاحظته باحثون آخرون (4 و 5 و 15 و 17 و 21) من وجود تأثير معنوي لإضافة النتروجين في عدد سنابل الشعير بوحدة المساحة. كما تبين نتائج الجدول 3 وجود فرق معنوي بين

جدول 3. تأثير مستوى وتجزئة السماد النتروجيني في عدد سنابل الشعير (سنبلة.م⁻²)

المتوسط	مستويات التسميد النتروجيني كغم هـ.N ⁻¹				معاملات تجزئة النتروجين
	200	150	100	50	
263.3	247.2	310.4	287.0	208.5	A
371.1	337.3	466.7	379.4	301.0	B
360.7	325.8	449.0	367.4	300.7	C
287.9	270.0	331.9	309.4	240.2	D
272.9	253.6	322.8	289.7	225.5	E
276.4	260.0	323.8	292.5	229.2	F
284.8	267.7	331.3	306.3	233.9	G
278.7	261.6	325.7	296.7	230.9	H
66.5				133.1	أ.ف.م 0.05
	277.9	357.7	316.1	246.2	المتوسط
				47.1	أ.ف.م 0.05

جدول 4. تأثير مستوى وتجزئة السماد النتروجيني في عدد الحبوب بالسنبلة (حبة.سنبلة⁻¹)

المتوسط	مستويات التسميد النتروجيني كغم هـ.N ⁻¹				معاملات تجزئة النتروجين
	200	150	100	50	
44.63	47.13	43.80	45.50	42.10	A
43.25	46.16	42.91	43.36	40.57	B
44.14	46.22	43.32	45.23	41.78	C
45.24	47.21	45.02	45.63	43.08	D
45.68	48.01	45.33	46.16	43.23	E
45.40	47.39	45.09	45.89	43.23	F
44.83	47.03	44.29	45.82	42.17	G
44.25	46.66	43.48	45.55	41.29	H
م.غ				م.غ	أ.ف.م 0.05
	46.98	44.16	45.39	42.18	المتوسط
				م.غ	أ.ف.م 0.05

بالمستوى 50 كغم هـ.N⁻¹ عند معاملة التجزئة E أقل متوسط لوزن 1000 حبة بلغ 27.81 غم (الجدول 5). قد يعود سبب زيادة وزن 1000 حبة لنباتات الشعير المسمدة بالمستوى 150 كغم هـ.N⁻¹ عند معاملة التجزئة B إلى دور توفر النتروجين وبالكمية المثالية في زيادة معدل امتلاء الحبة ومن ثم زيادة وزن الحبة المفردة لنباتات هذه المعاملة نتيجة لكفاءة نباتاتها في نقل المواد المتمثلة (لم تعرض البيانات) مما انعكس وبشكل إيجابي على زيادة الوزن النهائي للحبة.

حاصل الحبوب

تبين نتائج جدول 6 الفرق المعنوي بين مستويات التسميد النتروجيني في متوسط حاصل الحبوب للشعير، فقد حققت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 150 كغم هـ.N⁻¹ أعلى حاصل للحبوب بلغ 3.622 كغم.هـ⁻¹ قياساً بالتي سمدت بالمستوى 50 كغم هـ.N⁻¹ التي حققت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 2.260 كغم.هـ⁻¹. تتفق هذه النتائج مع نتائج باحثون آخرون (4 و 16 و 22) من وجود تأثير معنوي للسماد

تتفق هذه النتائج مع نتائج باحثون آخرون (7 و 15 و 22) من وجود تأثير معنوي للسماد النتروجيني في وزن 1000 حبة للشعير. كما تبين نتائج جدول 5 وجود فرق معنوي بين معاملات تجزئة السماد النتروجيني في متوسط وزن 1000 حبة، إذ سجلت معاملة التجزئة B أعلى متوسط لوزن 1000 حبة بلغ 46.92 غم ولم تختلف معنوياً عن معاملة التجزئة C (46.74 غم) بينما اعطت معاملة التجزئة E أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 40.15 غم. تتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه Ali (8) من وجود فروق معنوية بين معاملات تجزئة التسميد النتروجيني في وزن 1000 حبة للشعير. كان التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني وتجزئته معنوياً في متوسط وزن 1000 حبة، فقد حققت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 150 كغم هـ.N⁻¹ عند معاملة التجزئة B أعلى متوسط للصفة بلغ 56.88 غم لكنها لم تختلف معنوياً عن معاملة التجزئة C عند مستوى السماد النتروجيني نفسه (56.68 غم) في حين سجلت نباتات الشعير المسمدة

أعلى حاصل بايولوجي بلغ 14.82 كغم.ه⁻¹ وقد اختلفت معنويا عن جميع المستويات ولاسيما المستوى 50 كغم N.ه⁻¹ الذي اعطت نباتاته أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 11.96 كغم.ه⁻¹. تتفق هذه النتائج مع نتائج باحثون آخرون (22 و 24) من وجود تأثير معنوي للسماد النتروجيني في الحاصل البايولوجي للشعير. كما تبين نتائج جدول 7 وجود فروق معنوية بين معاملات تجزئة السماد النتروجيني في متوسط الحاصل البايولوجي، إذ سجلت نباتات الشعير المضاف لها النتروجين على أربع دفعات (ربع عند الزراعة وربع عند مرحلة الثبئة المزدوجة وربع عند مرحلة أقصى عدد للسنبيلات وربع عند مرحلة البطان = المعاملة B) أعلى متوسط للحاصل البايولوجي بلغ 13.91 كغم.ه⁻¹ إلا أنها لم تختلف معنويا عن نباتات معاملة التجزئة C المضاف لها السماد النتروجيني على ثلاث دفعات (ثلث عند الزراعة وثلث عند مرحلة أقصى عدد للسنبيلات وثلث عند مرحلة البطان) التي اعطت حاصلًا بايولوجيًا بلغ 13.89 كغم.ه⁻¹ في حين اعطت نباتات معاملة التجزئة A المضاف لها السماد النتروجيني على دفتين (نصف عند الزراعة ونصف بعد 45 يوما من الزراعة) أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 12.94 كغم.ه⁻¹. كان التداخل بين عاملي الدراسة معنويا في متوسط الحاصل البايولوجي للشعير، فقد حققت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 150 كغم N.ه⁻¹ والمضاف على أربع دفعات (معاملة التجزئة B) أعلى متوسط للصفة بلغ 15.23 كغم.ه⁻¹ لكنها لم تختلف معنويا عن نباتات معاملة التجزئة C عند مستوى السماد النتروجيني نفسه (15.22 كغم.ه⁻¹) في حين سجلت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 50 كغم N.ه⁻¹ والمضاف على دفتين (معاملة التجزئة A) أقل متوسط للحاصل البايولوجي بلغ 11.22 كغم.ه⁻¹ (الجدول 7). قد يعزى سبب تفوق نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 150 كغم N.ه⁻¹ عند معاملتي التجزئة B و C في الحاصل البايولوجي إلى زيادة وزن المادة الجافة للشعير وزيادة حاصل الحبوب (الجدول 6) لنباتات هاتين المعاملتين مما انعكس وبشكل إيجابي على الحاصل البايولوجي للشعير، إذ أن الحاصل البايولوجي هو عبارة عن الوزن الجاف للجزء الخضري مضافا له حاصل الحبوب، ويعبر عن صافي عملية التمثيل الكربوني الكلي خلال دورة حياة المحصول

النتروجيني في حاصل الحبوب الكلي للشعير. كما تبين نتائج جدول نفسه وجود اختلاف معنوي بين معاملات تجزئة السماد النتروجيني في متوسط حاصل الحبوب، إذ سجلت نباتات الشعير المضاف لها النتروجين على أربع دفعات (ربع عند الزراعة وربع عند مرحلة الثبئة المزدوجة وربع عند مرحلة أقصى عدد للسنبيلات وربع عند مرحلة البطان = المعاملة B) أعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 3.501 كغم.ه⁻¹ إلا أن سلوكها كان مشابها لسلوك نباتات معاملة التجزئة C المضاف لها السماد النتروجيني على ثلاث دفعات (ثلث عند الزراعة وثلث عند مرحلة أقصى عدد للسنبيلات وثلث عند مرحلة البطان) التي اعطت حاصل حبوب بلغ 3.500 كغم.ه⁻¹ في حين اعطت نباتات معاملة التجزئة A المضاف لها السماد النتروجيني على دفتين (نصف عند الزراعة ونصف بعد 45 يوما من الزراعة) أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 2.019 كغم.ه⁻¹. تتفق هذه النتيجة مع نتائج آخرون (3 و 14) من وجود فروق معنوية بين معاملات تجزئة التسميد النتروجيني في حاصل الحبوب للشعير. كان التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني وتجزئته معنويا في متوسط حاصل الحبوب للشعير، فقد حققت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 150 كغم N.ه⁻¹ والمضاف على أربع دفعات (معاملة التجزئة B) أعلى متوسط للصفة بلغ 4.694 كغم.ه⁻¹ لكنها لم تختلف معنويا عن نباتات معاملة التجزئة C عند مستوى السماد النتروجيني نفسه (4.693 كغم.ه⁻¹) في حين سجلت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 50 كغم N.ه⁻¹ والمضاف على دفتين (معاملة التجزئة A) أقل متوسط لحاصل الحبوب بلغ 1.662 كغم.ه⁻¹ (الجدول 6). قد تعزى زيادة حاصل الحبوب إلى تفوق نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 150 كغم N.ه⁻¹ عند معاملتي التجزئة B و C في عدد السنابل بوحدة المساحة (جدول 3) ووزن 1000 حبة (جدول 5) لكونهما من مكونات الحاصل الأمر الذي انعكس وبشكل إيجابي في زيادة حاصل الحبوب للشعير.

الحاصل البايولوجي

تبين نتائج جدول 7 وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد النتروجيني في متوسط الحاصل البايولوجي للشعير، فقد حققت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 150 كغم N.ه⁻¹

150 كغم $h^{-1}.N$ عند معاملة التجزئة C أعلى دليل للحصاد بلغ 23.568% ولم تختلف معنويا عن نباتات معاملة التجزئة B عند مستوى السماد النتروجيني نفسه (23.556%) في حين سجلت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 50 كغم $h^{-1}.N$ عند معاملة التجزئة A أقل دليل للحصاد بلغ 12.900% (الجدول 8). يظهر من النتائج أن نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 150 كغم $h^{-1}.N$ والمضاف على ثلاث دفعات (ثلث عند الزراعة وثلث عند مرحلة أقصى عدد للسنبيلات وثلث عند مرحلة البطان = معاملة التجزئة C) أو المضاف على أربع دفعات (ربع عند الزراعة وربع عند مرحلة الثنية المزروجة وربع عند مرحلة أقصى عدد للسنبيلات وربع عند مرحلة البطان = المعاملة B) كان نموها أمثل من خلال كفاءتها في تحفيز المصادر على زيادة إنتاج المواد الكربوهيدراتية ووزيادة قدرة المصبات (الحبوب) على استيعاب الزيادة الحاصلة في المادة الجافة مما أدى إلى زيادة حاصل الحبوب (جدول 6) مما انعكس على زيادة دليل الحصاد، إذ يؤدي توفر العوامل التي تزيد من حجم المصبات إلى زيادة حاصل الحبوب ومن ثم زيادة دليل الحصاد (10).

ويتأثر بالعوامل الوراثية والبيئية كدرجات الحرارة وغيرها أو عوامل خدمة التربة والمحصول مثل إضافة المغذيات التي تؤدي إلى زيادة النمو الخضري أو التكاثري (11).

دليل الحصاد

تبين نتائج جدول 8 وجود فروق معنوية بين مستويات التسميد النتروجيني في دليل الحصاد للشعير، فقد اعطت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى 150 كغم $h^{-1}.N$ أعلى دليل للحصاد بلغ 19.473% كغم h^{-1} قياسا بالنباتات المسمدة بالمستوى 50 كغم $h^{-1}.N$ التي اعطت أقل دليل للحصاد بلغ 15.816%. تتفق هذه النتائج مع نتائج باحثون آخرون (17 و22) من وجود تأثير معنوي للسماد النتروجيني في دليل الحصاد للشعير. كما تبين نتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين معاملات تجزئة السماد النتروجيني في دليل الحصاد، إذ سجلت معاملة التجزئة C أعلى دليل حصاد بلغ 19.886% إلا أنها لم تختلف معنويا عن معاملة التجزئة B التي اعطت 19.875% في حين اعطت معاملة التجزئة A أقل دليل للحصاد بلغ 13.449%. كان التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني وتجزئته معنويا في دليل الحصاد للشعير، فقد حققت نباتات الشعير المسمدة بالمستوى

جدول 5. تأثير مستوى وتجزئة السماد النتروجيني في وزن 1000 حبة (غم) للشعير

المتوسط	مستويات التسميد النتروجيني كغم $h^{-1}.N$				معاملات تجزئة النتروجين
	200	150	100	50	
45.06	42.59	53.45	46.23	37.96	A
46.92	44.15	56.88	47.34	39.29	B
46.74	44.04	56.68	47.03	39.21	C
42.88	40.23	49.53	45.26	36.49	D
40.15	39.82	48.42	44.56	27.81	E
42.48	40.03	49.14	44.95	35.79	F
43.72	40.70	51.47	45.54	37.16	G
44.45	41.70	52.54	45.89	37.65	H
0.21				0.42	أ.ف.م. 0.05
	41.66	52.26	45.85	36.42	المتوسط
				0.15	أ.ف.م. 0.05

جدول 6. تأثير مستوى وتجزئة السماد النتروجيني في حاصل الحبوب (طن.ه⁻¹) للشعير

المتوسط	مستويات التسميد النتروجيني كغم هـ.N ⁻¹				معاملات تجزئة النتروجين
	200	150	100	50	
2.019	1.939	2.443	2.033	1.662	A
3.501	3.076	4.694	3.589	2.644	B
3.500	3.074	4.693	3.588	2.642	C
2.705	2.394	3.627	2.527	2.271	D
2.219	2.063	2.604	2.198	2.009	E
2.688	2.377	3.616	2.512	2.247	F
2.740	2.431	3.657	2.561	2.312	G
2.722	2.406	3.643	2.547	2.292	H
0.002				0.003	أ.ف.م 0.05
	2.470	3.622	2.694	2.260	المتوسط
				0.002	أ.ف.م 0.05

جدول 7. تأثير مستوى وتجزئة السماد النتروجيني في الحاصل البايولوجي (طن.ه⁻¹) للشعير

المتوسط	مستويات التسميد النتروجيني كغم هـ.N ⁻¹				معاملات تجزئة النتروجين
	200	150	100	50	
12.94	12.58	14.42	13.54	11.22	A
13.91	13.47	15.23	14.43	12.52	B
13.89	13.46	15.22	14.41	12.50	C
13.36	12.89	14.71	13.93	11.93	D
13.08	12.65	14.53	13.70	11.45	E
13.23	12.76	14.62	13.81	11.74	F
13.64	13.18	14.95	14.20	12.25	G
13.50	12.99	14.83	14.09	12.10	H
0.03				0.04	أ.ف.م 0.05
	13.00	14.82	14.01	11.96	المتوسط
				0.01	أ.ف.م 0.05

جدول 8. تأثير مستوى وتجزئة السماد النتروجيني في دليل الحصاد (%) للشعير

المتوسط	مستويات التسميد النتروجيني كغم هـ.N ⁻¹				معاملات تجزئة النتروجين
	200	150	100	50	
13.449	13.355	14.486	13.056	12.900	A
19.875	18.593	23.556	19.922	17.430	B
19.886	18.592	23.568	19.936	17.448	C
16.661	15.565	19.780	15.355	15.944	D
14.494	14.022	15.197	13.823	14.933	E
16.745	15.703	19.825	15.390	16.063	F
16.598	15.574	19.657	15.281	15.879	G
16.648	15.631	19.716	15.314	15.931	H
0.015				0.030	أ.ف.م 0.05
	15.879	19.473	16.009	15.816	المتوسط
				0.011	أ.ف.م 0.05

REFERENCES

1. Abu-Dahi, Y. M. and M. A. Al-Younis. 1988. Plant Nutrition Handbook. Ministry of Higher Education of Scientific Research. Univ. of Baghdad. pp. 411.
 2. Alcoz, M., M. Frank and V. Haby. 1993. Nitrogen fertilizer timing effect on wheat production, nitrogen uptake efficiency and

residual soil nitrogen. Agron. J. 85: 1198-1203.
 3. Ali, E. A. 2011. Impact of nitrogen application time on grain and protein yields as well as nitrogen use efficiency of some two-row barley cultivars in sandy soil. American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci. 10(3): 425-433.

4. Al-Karkhi, A. A. H. 2013. Effect of Nitrogen (Soil And Foliar), Sulfur Levels and Number of Cutting on Yield, Quality of Green Forage and Grains of Barley. Ph.D. Dissertation, Dept. of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad.
5. Al-Saadi, I. L. R. 2006. Effect of Different Levels of Nitrogen and sulfur and Number of Cutting on the Yield and quality of forage green of barley (*Hordeum vulgare* L. cv. Warka). Dept. of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad.
6. Arab Organization for Agricultural Development. 2000. Arab Food Security Situation of the 1999 Report. p. 70-74.
7. Arora, S. and M. Singh. 2004. Interaction effect of zinc and nitrogen on growth and yield of barley (*Hordeum vulgare* L.) on typic Ustipsamments. Asia. J. Plant Sci. 3(1): 101-103.
8. Central Statistical Organization. 2014. The Production of wWheat and Barley. Directorate of Agricultural Statistics, the Ministry of Planning, Iraq. pp. 19.
9. Chevallier, A. 1996. The Encyclopedia of Medicinal Plants. Dorling Kindersley. London.
10. Donald, C. M. 1962. In search of yield. J. Aust. Inst. Agric. Sci. 28: 495-499.
11. Donald, C. M. and J. Hamblin. 1976. The biological and yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. Adv. in Agron. 28: 301-359.
12. FAO. 2014. Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Rome, Italy. p. 22.
13. Hadi, H., F. Hussain and M. Arif. 2012. Effect of different nitrogen levels and cutting on growth behavior of dual purpose barley. Scholarly J. Agric. Sci. 2(10): 263-268.
14. Jaddoa, K. A. 1997. Accurate timing of nitrogen can increase barley grain yield. in: H. Nasri, R. Tutwiler and E. Thomas (eds.). Improvement of Crop Livestock Integration Systems in West Asia and North Africa. Proceedings of the Regional Symposium on Integrated Crop Livestock Systems in the Dry Areas of West Asia and North Africa, 6-8 November 1995, Amman, Jordan. ICARDA, Aleppo, Syria. pp. 40.
15. Moreno, A., M. M. Moreno, F. Ribas and M. J. Cabello. 2003. Influence of nitrogen fertilizer on grain yield of barley (*Hordeum Vulgare* L.) under irrigated conditions. Spanish J. of Agric., Res. 1: 91-100.
16. Mousavi, M., A. Soleymani and M. Shams. 2012. Effect of cultivars and nitrogen on growth and morphological traits of barley in Isfahan region. Intl. J. Agric. Crop Sci. 4(22): 1641-1643.
17. Munir, A. T. 2002. Influence of varying seeding rates and nitrogen levels on yield and yield components of barley (*Hordeum vulgare* L. cv. Rum) in the semi-arid region of Jordan. Die Bodenkultur J. 53(1): 13-18.
18. Olson, R. A. and L. T. Kurtz. 1982. Crop N requirements. Utilization and fertilization. in F. J. Stevenson (ed.). Nitrogen in Agricultural Soils. Agron. Monogr. ASA. GSSA., and SSA., Madison, WI. p. 567-604.
19. Ramos, J. M., I. Dela and L. F. Garcia. 1995. Barley response to nitrogen rate and timing in a Mediterranean environment. J. Agric. Sci. Camb. 125: 175-182.
20. Royo, C. and F. Tribo. 1997. Triticale and barley for grain and dual-purpose (forage + grain) in a Mediterranean. Aust. J. Agric. Res. 48(4): 423-432.
21. Shaba, K. Y., A. I. Saleh, D. A. Jassim and A. F. Kadhum. 2002. Effect of nitrogen and phosphorus Fertilization on the growth and yield of barley (*Hordeum vulgare* L.). Iraqi J. Agric. 7(7): 108-116.
22. Shafi, M., J. Bakht, F. Jalal, M. A. Khan and S. G. Khattak. 2011. Effect of nitrogen application on yield and yield components of barley (*Hordeum vulgare* L.). Pak. J. Bot. 43(3): 1471-1475.
23. Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. Principles of Statistics. McGraw-Hill Book Co. Inc. New York. USA. pp. 485.
24. Tigre, W., W. Worku and W. Haile. 2014. Effects of nitrogen and phosphorus fertilizer levels on growth and development of barley (*Hordeum vulgare* L.) at Bore District, Southern Oromia, Ethiopia. Amer. J. Life Sci. 2(5): 260-266.