

DOI: <https://doi.org/10.65814/ijar.2022.26.1.13>

تأثير التغذية الورقية بالتروجين وعدد الحشات في حاصل العلف الأخضر ونوعية الشعير

احمد علي حسين¹

الكلمات الدالة: التغذية الورقية، حاصل العلف الأخضر، حاصل البروتين.

Email: ahmedali.2010@yahoo.com

© 2022 Directorate of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an open access article under the CC by Licenses

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

الملخص



نفذت تجربة حقلية في الحقل التابع لقسم المحاصيل الحقلية - كلية علوم الهندسة الزراعية - جامعة

الموسمين الشتويين لعامي 2019-2020 و 2020-2021، بهدف دراسة تأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني بالرش (التغذية الورقية) بتركيز 0 و 2500 و 5000 و 7500 ملغم N لتر⁻¹ التي مثلت الألواح الرئيسة وعدد مرات الحش (من دون حش وحشة واحدة وحشتين) التي مثلت الألواح الثانوية في حاصل ونوعية العلف الأخضر لمحصول الشعير صنف إباء 99. استخدم في هذه التجربة تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب الألواح المنشقة بأربع مكررات. ادت اضافة السماد النتروجيني بالرش بالمستوى 7500 ملغم N. لتر⁻¹ الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات (108.70 و 111.12) سم وعدد التفرعات (638.9 و 642.6) فرع. م⁻² وعدد الاوراق بالساق (7.79 و 7.73) ورقة ساق⁻¹ ومساحة ورقة العلم (23.78 و 23.83) سم² وحاصل العلف الأخضر (16.12 و 17.58) طن. ه⁻¹ وحاصل القش (7.91 و 8.22) طن. ه⁻¹ لكلا الموسمين على التوالي، وفي النسبة المئوية للبروتين الخام في العلف الأخضر (14.80)% للموسم الاول فقط. تفوقت المعاملة من دون حش معنوياً في ارتفاع النبات (106.45 و 108.53) سم وعدد التفرعات (612.3 و 622.7) فرع. م⁻² وعدد الاوراق بالساق (7.62 و 7.60) ورقة ساق⁻¹ ومساحة ورقة العلم (21.69 و 22.49) سم وحاصل القش (7.03 و 7.73) طن. ه⁻¹ لكلا الموسمين بالتتابع، في حين تفوقت معاملة الحش مرتين معنوياً في النسبة المئوية للمادة الجافة في العلف الأخضر (19.94 و 20.66)% وحاصل العلف الأخضر (17.79 و 18.76) طن. ه⁻¹ وحاصل العادة الجافة (3.56 و 3.92) طن. ه⁻¹ وحاصل البروتين الخام في العلف الأخضر (0.51 و 0.56) طن. ه⁻¹ لكلا الموسمين على التوالي، اما معاملة الحش لمرة واحدة فقد اثرت معنوياً في النسبة المئوية للبروتين الخام في العلف الأخضر (14.42)% للموسم الثاني فقط. كان التداخل معنوياً بين عاملي الدراسة في عدد التفرعات لكلا الموسمين وفي حاصل العلف الأخضر للموسم الاول فقط. نستنتج مما تقدم أن رش السماد النتروجيني بالمستوى 7500 ملغم N لتر⁻¹ مع حش المحصول لمرة واحدة أدى الى زيادة معنوية في حاصل العلف الأخضر وحاصل المادة الجافة وحاصل البروتين الخام في العلف الأخضر، لذلك يوصى بالرش الورقي للنتروجين على محصول الشعير بالتركيز 7500 ملغم N. لتر⁻¹ مع حش المحصول مرتين للحصول على أعلى حاصل للعلف الأخضر وحاصل البروتين الخام في العلف الأخضر.

¹ كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

تاريخ تسلم البحث: حزيران/ 2022

تاريخ قبول البحث: تشرين ثاني/ 2022

المقدمة

يعد الشعير *Hordeum vulgaire* L. من محاصيل الحبوب المهمة فهو يحتل المرتبة الرابعة بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء ويزرع على مساحات واسعة في معظم انحاء العالم والوطن العربي لأغراض متعددة منها استعماله علفاً أخضراً فضلاً عن دخوله في صناعات مختلفة، كما يستخدم على نطاق ضيق في تغذية الانسان لاسيما في البلدان النامية وذلك بخلط طحينه مع طحين الحنطة في عمل الخبز، أما في العراق فهو احد محاصيل الحبوب الشتوية المهمة يأتي بعد الحنطة من حيث المساحة المزروعة والانتاج ويمتاز الشعير بارتفاع قيمته الغذائية لاحتوائه على نسبة عالية من البروتين والأحماض الأمينية وسرعة نموه بعد القطع وقدرته على تحمل الملوحة والجفاف لذلك فإن أغلب مناطق العراق ملائمة لزراعته، ففي السهول الاروائية في الوسط والجنوب يتم استغلال حقوله للحش او الرعي المباشر (14). يمكن حش الشعير في المراحل المبكرة من نموه او قد تترك الأغنام لترعى في حقول الشعير في المدة الواقعة بين نهاية الشتاء وأوائل فصل الربيع لاسيما في المناطق الغزيرة الامطار وفي الوقت الذي تشح فيه الاعلاف الأخرى ثم تترك الحقول لإنتاج الحبوب وبقايا النباتات الجافة (2)، ومن الاصناف التي اثبتت نجاحاً في اعطاء أكثر من حشة واحدة فضلاً عن امكان انتاج حاصل حبوب جيد مقارنة مع عدم الحش هو صنف اباء 99.

تستجيب محاصيل الحبوب لإضافة السماد النتروجيني ولاسيما الترب الفقيرة لأنه يساعد على زيادة سرعة النمو الخضري وتحسين القيمة الغذائية للعلف بزيادة محتواه من البروتين مع زيادة حاصل الحبوب وينصح ان تكون الاضافة النتروجينية بجوعات خفيفة بعد كل رعية او حش لتنشيط التفريع واعادة النمو (13)، وللنتروجين عمل مهم في تركيب البروتين من خلال المساهمة في بناء الاحماض الامينية والتي تعد الوحدات الأساسية في تشكله والبروتينات لها تأثير في حجم الخلايا وزيادة المساحة السطحية للأوراق لاسيما ورقة العلم لما لها من فاعلية في ملئ الحبة (16)، وهو من العناصر المهمة للنباتات كونه يدخل في عدد من المركبات الحيوية كالأحماض الامينية والنوية والبروتينات ومركبات *Cytochrome* والكلوروفيل المهمة في عمليتي التركيب الضوئي والتنفس وكذلك تنشيط الانزيمات، وتمتص جذور النباتات النتروجين اما بهيئة ايونات الامونيوم (NH_4^+) أو ايونات النترات (NO_3) (17). إن ايونات النتروجين عند اضافتها الى التربة كسماد أرضي قد تتعرض الى عمليات الفقد بالغسل او التطاير بفعل عوامل متعددة لاسيما في الترب العراقية ذات المحتوى العالي من معادن الكربونات المسؤولة بالدرجة الاساس عن قاعدتها (15) وهنا يبرز عمل الباحث الزراعي في اختيار كمية السماد النتروجيني ونوعيته وطريقة وموعد اضافته لتحقيق اعلى كفاءة للنبات في الاستفادة منه (7)، ولأجل رفع كفاءة الشعير في الاستفادة من السماد النتروجيني وتقليل الكميات المفقودة منه اتبعت طريقة التغذية الورقية وذلك برش الجزء الخضري بمحاليل الاسمدة النتروجينية لاسيما اليوريا، وقد اشارت البحوث والدراسات الى كفاءة المجموع الخضري للنباتات في امتصاص النتروجيني المضاف رشاً وتمثله بشكل فاعل وسريع داخل النسيج النباتي ولاسيما في مراحل تطور السنبل التي تعجز فيها الجذور عن توفير كل متطلبات هذه المرحلة الحرجة من النتروجين اللازم لتكوين اجزاء الحبة وملء حبوبها (1) ثم الحصول على انتاج اقتصادي افضل مع تحسين النوعية، وللحاجة الى التوسع في زراعة الشعير لزيادة انتاج العلف الاخضر والحبوب مع توفير بعض حاجة الثروة الحيوانية في العراق ورغبة في دعم البحوث العلمية في هذا الاتجاه اجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير النتروجين على شكل تغذية ورقية والحش في حاصل العلف الأخضر للشعير صنف اباء 99 مع امكان استخدامه محصولاً ثنائي والغرض لإنتاج العلف والحبوب في بلدنا.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في الحقل التابع لقسم المحاصيل الحقلية/كلية علوم الهندسة الزراعية-جامعة بغداد وللموسمين 2019-2020 و 2020-2021. كان الغرض منها معرفة تأثير مستويات مختلفة من السماد النتروجيني بالرش (التغذية

الورقية) وعدد مرات الحش في حاصل ونوعية العلف الاخضر لخصول الشعير صنف إباء 99 في تربة غرينية مزيجية طينية موضحة خواصها الفيزيائية والكيميائية في جدول 1. نفذت التجربة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب الالواح المنشقة بأربعة مكررات. مثلت مستويات التغذية الورقية بالسماذ النتروجيني (0 و 2500 و 5000 و 7500 ملغم N. لتر⁻¹) المرمز لها F₀ و F₁ و F₂ و F₃ على التوالي المعاملات الرئيسة، في حين مثلت عدد مرات الحش (من دون حش وحشة واحدة وحشتان) المرمز لها C₀ و C₁ و C₂ على التوالي المعاملات الثانوية. أجريت عملية الحش عندما أصبح ارتفاع النبات 30 سم وعلى مستوى حش 5-6 سم عن سطح التربة (8) وبعدها ترك المحصول لتكوين الحبوب.

جدول 1: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة

الصفة	الكمية		وحدة القياس
درجة التفاعل ال (PH) 1:1	7.20	7.34	-
درجة الايصالية الكهربائية (EC) 1:1	1.20	1.34	dS.m ⁻¹
الايونات الموجبة الدائبة	الكالسيوم	5.14	7.30 meq.L ⁻¹
	المغنيسيوم	4.41	3.20 meq.L ⁻¹
	الصوديوم	7.70	7.02 meq.L ⁻¹
	البوتاسيوم	0.693	0.594 meq.L ⁻¹
المادة العضوية OM		0.38	0.70 %
الايونات السالبة الدائبة	الكبريتات	9.81	11.50 meq.L ⁻¹
	البيكاربونات	1.10	0.50 meq.L ⁻¹
	الكلوريد	5.21	4.13 meq.L ⁻¹
	الكاربونات	nil	nil meq.L ⁻¹
الكلس		19.03	19.23 %
النتروجين الجاهز		0.018	0.014 %
النتروجين الكلي		0.19	0.13 %
الفسفور الجاهز		92.00	93.00 mg.kg ⁻¹
الفسفور الكلي		0.030	0.035 %
البوتاسيوم الكلي		0.18	0.02 %
مفصولات التربة	الرمل	228	248 g.kg ⁻¹
	الغرين	500	460 g.kg ⁻¹
	الطين	272	292 g.kg ⁻¹
صنف النسيجة		L Loam مزيجية	CL Clay loam مزيجية طينية

حرثت أرض التجربة حراثتين متعامدتين ثم نعمت وسويت وبعدها قسمت الى الواح بأبعاد (1.5×2) م يحوي اللوح 10 خطوط، المسافة بين خط وآخر 15 سم وتفصل الالواح اكتاف بعرض تقريباً 1 م لمنع تسرب السماذ بينها. تمت الزراعة بتاريخ 9 / 11 / 2019 للموسم الاول و 6 / 11 / 2020 للموسم الثاني وبكمية بذار 100 كغم. ه⁻¹ (6). سمدت التجربة بالسماذ الفوسفاتي (P₂O₅ %46) وعلى اساس 40 كغم P₂O₅. ه⁻¹ (8)، واستخدم سماذ اليوريا (N %46) مصدراً للنايتروجين الذي اضيف الى التربة بمستوى واحد لوحات التجربة جميعها (75 كغم N. ه⁻¹) لان الرش هو مكمل وعلى دفعات الأولى بعد أسبوعين من الزراعة اما باقي الدفعات فتضاف بعد كل حشه لضمان تشجيع نمو النبات بعد الحش، اما النتروجين الورقي فقد اضيف بثلاث دفعات قبل وبعد كل حشة بما يقارب 15 يوماً للسماح للنبات بتكوين مجموع

تأثير التغذية الورقية بالتزوجين وعدد الحشرات في حاصل العلف...

خضري جيد والاستفادة من الرش. كانت الرية الأولى بعد الزراعة مباشرة واعطيت باقي الريات حسب الحاجة (بعد عملية الحش بيومين)، وعشبت التجربة يدوياً وباستمرار لإزالة الأدغال، وتم الحصاد في الاسبوع الاخير من شهر أيار لكلا الموسمين.

صفات الدراسة

* ارتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع النبات عند الحصاد ابتداء من سطح التربة الى نهاية السنبلة، كمعدل لعشرة نباتات اخذت عشوائياً من كل وحدة تجريبية.

* عدد التفرعات. م⁻²

تم حساب عدد التفرعات لمساحة متر مربع اخذ من وسط الوحدة التجريبية للمعاملات كافة.

* عدد الأوراق ساق⁻¹

تم حساب عدد الأوراق كمعدل لعشرة سيقان اخذت بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية.

* مساحة ورقة العلم (سم²)

حسبت الصفة بأخذ 10 أوراق عشوائياً من كل وحدة تجريبية على وفق

المعادلة Thomas (21):

$$\text{مساحة ورقة العلم} = \text{طول ورقة العلم (سم)} \times \text{اعرض مكان في الورقة (سم)} \times 0.95$$

* نسبة المادة الجافة في العلف الاخضر (%)

اخذ 150 غم من العلف الاخضر من كل وحدة تجريبية وجفف بالفرن الكهربائي على درجة 65 كم لمدة 48 ساعة بوصفها مرحلة أولية ثم جففت على درجة 105 م لمدة 3 ساعات وحسبت النسبة المئوية للمادة الجافة على وفق المعادلة الآتية:

$$\% \text{ للمادة الجافة} = \text{وزن العينة الجاف} / \text{وزن العينة الرطب} \times 100$$

* حاصل العلف الاخضر (طن. ه⁻¹)

تم حش مساحة متر مربع اخذت من وسط كل معاملة وعند وصول النباتات الى ارتفاع 30 سم بتاريخ 28 / 1 / 2020 للحشة الاولى و 25 / 2 / 2020 للحشة الثانية في الموسم الاول، اما في الموسم الثاني فقد اخذت الحشة الأولى بتاريخ 24 / 1 / 2021 والحشة الثانية كانت في 19 / 2 / 2021، ثم تم وزنه وحول الوزن الى طن. ه⁻¹.

* حاصل المادة الجافة (طن. ه⁻¹)

تم حساب هذه الصفة على وفق المعادلة التالية:

$$\text{حاصل المادة الجافة} = \text{حاصل العلف الاخضر} \times \% \text{ للمادة الجافة}$$

* حاصل القش (طن. ه⁻¹)

قدر حاصل القش بوزن حاصل متر مربع اخذ من وسط كل وحدة تجريبية ثم حول الوزن الى طن ه⁻¹، وتمت هذه العملية بعد جمع السنايل من المعاملات جميعاً.

* نسبة البروتين الخام في العلف الاخضر (%)

اخذت عينة 0.2 غم من أنموذج مطحون ومجفف من العلف، ثم هضمت وقدرت نسبة النتروجين المثوية في أحد مختبرات الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، باستخدام جهاز Micro Kjeldahl، ثم حسبت النسبة المثوية للبروتين كما يأتي:

% للبروتين في العلف = % للنايتروجين في العلف $\times 6.25$

* حاصل البروتين الخام في العلف الاخضر (طن. هـ¹)

وتم حسابه على وفق المعادلة الآتية:

حاصل البروتين الخام = حاصل المادة الجافة $\times$ % للبروتين الخام

جرى التحليل الاحصائي على اساس تحليل التباين لكل صفة من الصفات المدروسة، وقورنت متوسطات المعاملات لحساب اقل فرقاً معنوياً تحت مستوى احتمالية 5% (17)، وأستخدم برنامج Genstat الجاهز لتحليل التباين.

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

يلاحظ من نتائج جدول 2 وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد النتروجيني بالرش في معدل ارتفاع نبات الشعير، فقد اعطت المعاملة F3 اعلى معدل بلغ لهذه الصفة 108.70 و 111.12 سم ونسبة زيادة عن معاملة المقارنة (F0) بلغت 24.7% و 23.3% للموسمين على التوالي وبفارق معنوي عن بقية المعاملات لكلا الموسمين. قد يعزى السبب في ذلك الى ان السماد النتروجيني قد ادى الى زيادة استطالة الخلايا ونوها (18)، تتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Rramdan و Ali (3) و Hassan et. al (15) الذين أشاروا الى ان رش المغذيات ومنها النتروجين على محصول الخنطة قد أدى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات. كما تشير بيانات جدول 2 الى وجود تأثير معنوي لعدد مرات الحش في معدل ارتفاع نبات الشعير، إذ اعطت المعاملة C0 (من دون حش) اعلى معدلين لهذه الصفة بلغ 106.45 و 108.53 سم ونسبتين زيادة عن المعاملة C2 (حشتان) بلغت 17.2% و 17.9% للموسمين على التوالي، وبفارق معنوي عن المعاملة C1 (حشة واحدة) لكلا الموسمين. قد يعود السبب في زيادة ارتفاع نباتات المعاملة التي لم تحش إلى حصولها على الوقت الكافي للنمو، في حين ان الحش قد استنزف المواد الغذائية الداعمة للنمو مما ادى الى اختزال طول السلاميات السفلى للمحصول (10)، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Al-Atabi (7) من ان الحش ادى الى انخفاض معنوي في ارتفاع نبات محصول الشعير. كان التداخل غير معنوي بين عاملي الدراسة في معدل ارتفاع النبات ولكلا موسمي الزراعة الاول والثاني (جدول 2).

جدول 2: تأثير التسميد النتروجيني بالرش وعدد مرات الحش في ارتفاع النبات (سم)

الموسم 2020-2019				
المتوسط	عدد الحشات			التسميد N بالرش
	C ₂	C ₁	C ₀	
87.16	77.04	88.87	95.58	F0
94.05	85.61	95.51	101.02	F1
104.44	97.45	103.95	111.92	F2
108.70	101.01	107.81	117.29	F3
2.83	n.s			ف. م 5 %
90.28 99.04 106.45				المتوسط
2.45				أ. ف. م 5 %
الموسم 2021-2020				
المتوسط	عدد الحشات			التسميد N بالرش
	C ₂	C ₁	C ₀	
90.15	81.12	91.06	98.27	F0
96.20	87.56	97.76	103.30	F1
107.12	99.90	106.42	115.05	F2
111.12	101.79	114.07	117.51	F3
3.03	n.s			أ. ف. م 5 %
92.59 102.33 108.53				المتوسط
2.63				أ. ف. م 5 %

عدد التفرعات (فرع. م - 2)

يلاحظ من نتائج جدول 3 وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد النتروجيني بالرش في معدل عدد التفرعات، فقد اعطت المعاملة F₃ أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 638.9 و 642.6 فرع. م⁻² ونسبة زيادة عن المعاملة F₀ بلغت 28.9 % و 26.7 % للموسمين على التوالي، وبفارق معنوي عن بقية المعاملات لكلا الموسمين. قد يعود السبب الى ان النتروجين يعمل على تشجيع وتحفيز البراعم القاعدية الساكنة على النمو، في حين ان قلته تؤدي الى موت التفرعات، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل اليه Ali و Ramdan (5) و Hassan et. al. (15) من ان زيادة مستويات السماد النتروجيني قد ادت الى زيادة عدد التفرعات، كما تتفق مع ما أشار إليه Al-Murjani (4) من ان حصول النبات على العناصر المغذية الرئيسة وفي مقدمتها النتروجين في مراحل نموه المختلفة من مصدري التجهيز الأرضي والورقي قد ادى الى تنشيط الفعاليات الحيوية ثم زيادة عدد التفرعات.

جدول 3: تأثير التسميد النتروجيني بالرش وعدد مرات الحش في عدد التفرعات (فرع. م - 2)

الموسم 2020-2019				
التسميد N بالرش	عدد الحشات			المتوسط
	C ₂	C ₁	C ₀	
F ₀	490.5	499.7	496.2	495.5
F ₁	475.7	554.6	596.8	542.4
F ₂	540.7	572.4	660.7	591.3
F ₃	550.0	671.4	695.3	638.9
أ. ف. م 5 %		29.6		17.1
المتوسط	514.2	574.5	612.3	
أ. ف. م 5 %	14.8			
الموسم 2021-2020				
التسميد N بالرش	عدد الحشات			المتوسط
	C ₂	C ₁	C ₀	
F ₀	479.9	503.6	537.9	507.1
F ₁	523.2	561.8	605.2	563.4
F ₂	529.1	578.6	646.7	584.8
F ₃	538.8	688.1	701.0	642.6
أ. ف. م 5 %		45.6		26.4
المتوسط	517.8	583.0	622.7	
أ. ف. م 5 %		22.8		

تشير نتائج جدول 3 الى وجود تأثير معنوي لعدد مرات الحش في معدل عدد التفرعات، إذ اعطت المعاملة C₀ أعلى معدل بلغ 612.3 و 622.7 فرع. م⁻² ونسبتين زيادة عن المعاملة C₂ بلغت 19.1 % و 20.3 % للموسمين على التوالي، وبفارق معنوي عن المعاملة C₁ لكلا الموسمين (6.6 % و 6.8 %). قد يعزى السبب في ذلك الى ان المعاملات التي لم تحش قد حصلت على الوقت الكافي لأقصى نمو، في حين ان تكرار الحش قد ادى الى استنزاف الخزين الغذائي للنبات وقلة عدد التفرعات. تتفق هذه النتائج مع ما وجدته Al-Atabi (3) الذي اشار الى ان تكرار الحش قد تسبب في انخفاض عدد تفرعات الشعير. كان التداخل معنوي لعاملي الدراسة في معدل عدد التفرعات، فقد اعطت التوليفة C₀ × F₃ أعلى معدلين للتداخل (695.3 و 701.0) فرع. م⁻² بينما اعطت التوليفة C₂ × F₁ أدنى معدلين للتداخل (475.7 و 479.9) فرع. م⁻² للموسمين على التوالي.

عدد الأوراق (ورقة. ساق¹)

يلاحظ من نتائج جدول 4 وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد النتروجيني بالرش في معدل عدد الأوراق بالساق، فقد اعطت المعاملة F₃ أعلى معدل لهذه الصفة بلغا 7.79 و 7.73 ورقة ساق¹ التي لم تختلف معنوياً عن المعاملتين F₁ و F₂ لكلا الموسمين ونسبة زيادة عن المعاملة F₀ بلغت 33.8 % و 31.2 % للموسمين على التوالي. قد يعزى السبب في ذلك الى دور النتروجين الايجابي في معظم العمليات الحيوية في النبات ومنها التمثيل الضوئي اضافة الى الاستفادة من مصدري التجهيز (التربة والأجزاء الخضرية) مما انعكس ايجابياً في تجهيز مواقع النشوء الجديدة في النبات بمتطلباتها من النمو فازداد عددها. تتفق هذه النتائج مع ما وجدته Al-Saadi (8) و Hassan et al (12) ان زيادة مستويات النتروجين المضافة على محصول الشعير ادت الى زيادة عدد الأوراق.

جدول 4: تأثير مستويات التسميد النتروجيني بالرش وعدد مرات الحش في عدد الأوراق (ورقة. ساق¹)

الموسم 2020-2019				
المتوسط	عدد الحشات			التسميد N بالرش
	C ₂	C ₁	C ₀	
5.82	5.18	5.62	6.65	F ₀
6.61	5.77	6.71	7.35	F ₁
7.24	6.47	7.28	7.96	F ₂
7.79	6.97	7.88	8.52	F ₃
1.20	n.s			أ. ف. م 5 %
6.10	6.87	7.62		المتوسط
	1.04			أ. ف. م 5 %
الموسم 2021-2020				
المتوسط	عدد الحشات			التسميد N بالرش
	C ₂	C ₁	C ₀	
5.89	5.22	5.74	6.70	F ₀
6.66	5.82	6.67	7.48	F ₁
7.21	6.49	7.35	7.80	F ₂
7.73	6.97	7.79	8.43	F ₃
1.08	n.s			أ. ف. م 5 %
6.12	6.89	7.60		المتوسط
	0.94			أ. ف. م 5 %

تشير نتائج جدول 4 الى وجود تأثير معنوي لعدد مرات الحش في هذه الصفة، فقد اعطت المعاملة C₀ أعلى معدل لهذه الصفة بلغا 7.62 و 7.60 ورقة ساق¹ التي لم تختلف معنوياً عن المعاملة C₁ لكلا الموسمين ونسبة زيادة عن المعاملة C₂ بلغت 24.9 % و 24.1 % للموسمين على التوالي. قد يرجع السبب في انخفاض عدد الأوراق عند تكرار الحش لأنه يؤدي الى استنزاف المواد الغذائية المخزونة وعدم حصول النبات على الوقت الكافي لاستعادة نموه. تتفق هذه النتائج مع ما وجدته Al-Atabi (3) الذي اشار الى ان تكرار الحش يؤثر سلباً في عدد الأوراق بالساق، كان التداخل غير معنوي بين مستويات التسميد النتروجيني بالرش وعدد مرات الحش في عدد الأوراق بالساق لكلا الموسمين (جدول 4).

مساحة ورقة العلم (سم²)

يلاحظ من نتائج جدول 5 وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد النتروجيني بالرش في معدل مساحة ورقة العلم، فقد اعطت المعاملة F₃ أعلى معدل لهذه الصفة بلغا 23.78 و 23.83 سم²، في حين اعطت المعاملة F₀ ادنى معدل لهذه الصفة بلغا 14.64 و 16.26 سم² للموسمين على التوالي، قد يعزى السبب الى أن التسميد النتروجيني بالرش يؤدي

الى زيادة طول المدة التي يبقى فيها النبات قادراً على القيام بالتمثيل الكربوني لزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل واستمرار النبات بالقيام بعملية التمثيل الكربوني وتأخير شيخوخة الأوراق ثم زيادة المساحة الورقية، إذ أن التجهيز بالتزوجين يساعد على انقسام الخلايا واستطالتها مما يتسبب بغزارة النمو وزيادة مساحة الأوراق (4).

جدول 5: تأثير مستويات التسميد النتروجيني بالرش وعدد مرات الحش في معدل مساحة ورقة العلم (سم²)

الموسم 2020-2019				
التسميد N بالرش	عدد الحشات			المتوسط
	C ₀	C ₁	C ₂	
F0	16.45	14.67	12.81	14.64
F1	19.91	18.13	15.40	17.81
F2	24.22	21.37	19.12	21.57
F3	26.17	23.98	21.91	23.78
أ. ف. م 5 %	n.s			1.35
المتوسط	21.69	19.54	17.13	
أ. ف. م 5 %	1.17			
الموسم 2021-2020				
التسميد N بالرش	عدد الحشات			المتوسط
	C ₀	C ₁	C ₂	
F0	17.53	16.31	14.94	16.26
F1	21.14	19.52	17.29	19.32
F2	24.80	20.74	18.99	21.15
F3	26.47	23.15	21.86	23.83
أ. ف. م 5 %	n.s			1.58
المتوسط	22.49	19.93	18.27	
أ. ف. م 5 %	1.37			

تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Ramdan و Ali (11) من ان التسميد النتروجيني يؤخر الشيخوخة وان اضافته في أي وقت تزيد من مساحة ورقة العلم. يلاحظ من بيانات جدول 5 وجود تأثير معنوي لعدد مرات الحش في هذه الصفة، فقد اعطت المعاملة C₀ أعلى معدلين لهذه الصفة بلغا 21.69 و 22.49 سم²، ونسبتين زيادة عن المعاملة C₂ بلغتا 26.6 % و 23.1 % للموسمين على التوالي، تتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Al-Atabi (3) الذي ذكر ان الحش وتكراره ادى الى تقليل مساحة ورقة العلم لحصول الشعير. لم يكن التداخل معنوياً بين عاملي الدراسة في معدل مساحة ورقة العلم لكلا الموسمين.

نسبة المادة الجافة في العلف الأخضر (%)

تشير نتائج جدول 6 الى عدم وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد النتروجيني بالرش في نسبة للمادة الجافة في العلف الأخضر لكلا الموسمين، بينما اظهرت بيانات جدول 6 وجود تأثير معنوي لعدد مرات الحش في هذه الصفة، إذ اعطت المعاملة C₂ أعلى معدلين لهذه الصفة بلغا 19.94 % و 20.66 % ونسبتين زيادة عن المعاملة C₁ بلغتا 33.0 % و 37.2 % للموسمين على التوالي. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Al-Atabi (3) من أن معدل مجموع الحشتين قد اعطى اعلى نسبة للمادة الجافة في العلف الأخضر. لم يكن التداخل معنوي بين عاملي الدراسة في نسبة للمادة الجافة في العلف الأخضر لكلا الموسمين (جدول 6).

جدول 6: تأثير مستويات التسميد النتروجيني بالرش وعدد مرات الحش في نسبة المادة الجافة في العلف الأخضر (%)

الموسم 2020-2019			
التسميد N بالرش	عدد الحشات		المتوسط
	C ₁	C ₂	
F0	15.11	21.98	18.55
F1	14.81	20.23	17.52
F2	15.01	20.01	17.51
F3	15.03	17.53	16.28
أ. ف. م 5 %	n.s		n.s
المتوسط	14.99		19.94
أ. ف. م 5 %	2.30		
الموسم 2021-2020			
التسميد N بالرش	عدد الحشات		المتوسط
	C ₁	C ₂	
F0	15.24	22.47	18.85
F1	14.98	21.23	18.10
F2	15.15	20.62	17.88
F3	14.86	18.31	16.59
أ. ف. م 5 %	n.s		n.s
المتوسط	20.66		15.06
أ. ف. م 5 %	2.26		

حاصل العلف الأخضر (طن. هـ¹)

تشير نتائج جدول 7 الى وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد النتروجيني بالرش في معدل حاصل العلف الأخضر لحصول الشعير، فقد اعطت المعاملة F₃ اعلى معدل لهذه الصفة بلغ 16.12 و 17.58 طن. هـ¹ وبنسبتين زيادة عن المعاملة F₀ بلغتا 61.7% و 61.0% للموسمين بالتتابع، وكانت نسبة الزيادة عن المعاملتين F₁ و F₂ في الموسم الاول هي 32.5% و 12.2% أما في الموسم الثاني فكانت 29.2% و 13.8% للمعاملتين على التوالي، وقد يعزى السبب الى تأثير النايروجين الذي يعمل على زيادة مساحة الأوراق (جدول 5) فزيادة التمثيل الكربوني الذي تستثمر مواد التمثيل الناتجة عنه في تكون التفرعات (جدول 3). تتفق هذه النتيجة مع ما ذكره Al-Saadi (8) الذي وجد ان زيادة مستويات السماد النتروجيني ادت الى زيادة حاصل العلف الأخضر. يلاحظ من بيانات جدول 7 وجود تأثير معنوي لعدد مرات الحش في هذه الصفة، فقد اعطت المعاملة C₂ معدلاً بلغ 17.79 و 18.76 طن. هـ¹ وبنسبتين زيادة عن المعاملة C₁ بلغتا 108.8% و 87.2% للموسمين على التوالي، تتفق هذه النتائج مع ما ذكره كل من Al-Atabi (3) من أن مجموع الحشتين تفوق معنوياً على الحشة الواحدة. كان التداخل معنوي بين مستويات التسميد النتروجيني بالرش وتكرار الحش في حاصل العلف الأخضر في الموسم الاول فقط، فقد اعطت التوليفة F₃ × C₂ اعلى معدل للتداخل بلغ 22.42 طن. هـ¹ في حين اعطت المعاملة F₀ × C₁ ادنى معدلاً للتداخل بلغ 6.74 طن. هـ¹، ولم يكن التداخل معنوياً بين عاملي الدراسة في الموسم الثاني (جدول 7).

جدول 7: تأثير مستويات التسميد النتروجيني بالرش وعدد مرات الحش في حاصل العلف الاخضر (طن. هـ¹)

الموسم 2020-2019				
المتوسط	عدد الحشات		التسميد N بالرش	
	C ₂	C ₁		
	13.21	6.74		F0
	16.10	8.24		F1
	19.45	9.28		F2
	22.42	9.82		F3
1.56	2.21	أ. ف. م 5 %		
17.79	8.52	المتوسط	أ. ف. م 5 %	
1.11				
الموسم 2021-2020				
المتوسط	عدد الحشات		التسميد N بالرش	
	C ₂	C ₁		
	14.06	7.78		F0
	17.20	10.01		F1
	20.56	10.34		F2
	23.23	11.93		F3
2.68	n.s	أ. ف. م 5 %		
	18.76	10.02	المتوسط	
	n.s	أ. ف. م 5 %		

حاصل المادة الجافة (طن. هـ¹)

تشير نتائج جدول 8 الى عدم وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد النتروجين بالرش في معدل حاصل المادة الجافة لكلا الموسمين، كما يلاحظ من بيانات الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لعدد مرات الحش في هذه الصفة، فقد اعطت المعاملة C₂ معدلين بلغا 3.56 و 3.92 طن هـ¹ وينسبتي زيادة عن المعاملة C₁ بلغتا 178.1 % و 157.9 % للموسمين على التوالي، وقد يعزى السبب إلى ان اضافة النتروجين ادت الى زيادة نمو المجموع الخضري من عدد التفرعات (جدول 3) وعدد الأوراق (جدول 4) ومساحتها (جدول 5). تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Al-Atabi (3) من ان زيادة مستويات التسميد النتروجيني ادت الى زيادة حاصل المادة الجافة نتيجة تحسن عملية التمثيل الكربوني بفعل زيادة السطح المعرض للتمثيل، ولم يكن التداخل بين عاملي الدراسة معنوي في معدل حاصل المادة الجافة لكلا الموسمين.

جدول 8: تأثير مستويات التسميد النتروجيني بالرش وعدد مرات الحش في حاصل المادة الجافة (طن. هـ¹)

الموسم 2020-2019			
المعدل	عدد الحشات		التسميد N بالرش
	C ₂	C ₁	
1.98	2.94	1.02	F0
2.25	3.27	1.22	F1
2.70	3.99	1.41	F2
2.76	4.04	1.48	F3
n.s	n.s		أ. ف. م 5 %
3.56	1.28		المعدل
0.74			أ. ف. م 5 %
الموسم 2021-2020			
المعدل	عدد الحشات		التسميد N بالرش
	C ₂	C ₁	
2.18	3.16	1.19	F0
2.65	3.78	1.53	F1
2.92	4.29	1.56	F2
3.14	4.47	1.81	F3
n.s	n.s		أ. ف. م 5 %
3.92	1.52		المعدل
0.68			أ. ف. م 5 %

حاصل القش (طن. هـ¹)

تشير نتائج جدول 9 الى وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد النتروجيني بالرش في معدل حاصل القش، فقد اعطت المعاملة F₃ اعلى معدلين لهذه الصفة بلغ 7.91 و 8.22 طن. هـ¹ التي لم تختلف عن المعاملة F₂ ونسبة زيادة عن المعاملة F₀ بلغت 101.3% و 83.5% للموسمين على التوالي، وقد يعود السبب إلى عمل النتروجين في زيادة ارتفاع النبات (جدول 2) وعدد التفرعات (جدول 3) وعدد الأوراق (جدول 4) ومساحة ورقة العلم (جدول 5) مما انعكس ايجابياً على زيادة حاصل القش. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Al-Saadi (8) من ان زيادة مستويات التسميد النتروجيني أدت الى زيادة حاصل القش. يلاحظ من بيانات الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لعدد مرات الحش في هذه الصفة، إذ اعطت المعاملة C₀ أعلى معدل لهذه الصفة بلغا 7.03 و 7.73 طن هـ¹ ونسبتين زيادة عن المعاملة C₂ بلغتا 32.6% و 43.1% للموسمين بالتتابع، قد يكون السبب هو ان النبات غير المحشوش قد حصل على الوقت الكافي لإكمال نموه من زيادة الارتفاع (جدول 2) وعدد التفرعات (جدول 3). إن هذه النتيجة تتفق مع ما وجده Al-Atabi (3) الذي ذكر أن تكرار الحش قد ادى الى انخفاض حاصل القش في محصول الشعير، لم يكن التداخل بين عاملي الدراسة معنوي في حاصل القش لكلا الموسمين (جدول 9).

جدول 9: تأثير مستويات التسميد النتروجيني بالرش وعدد مرات الحش في حاصل القش (طن. هـ¹)

الموسم 2020-2019				
المتوسط	عدد الحشات			التسميد N بالرش
	C ₂	C ₁	C ₀	
3.93	3.16	3.87	4.76	F ₀
6.06	5.33	6.19	6.66	F ₁
7.13	6.00	7.68	7.72	F ₂
7.91	6.71	8.07	8.96	F ₃
1.02		n.s		أ. ف. م 5 %
5.30	6.45	7.03		المتوسط
	0.88			أ. ف. م 5 %
الموسم 2021-2020				
المتوسط	عدد الحشات			التسميد N بالرش
	C ₂	C ₁	C ₀	
4.48	3.62	4.34	5.49	F ₀
6.40	5.33	6.51	7.36	F ₁
7.22	5.97	7.32	8.39	F ₂
8.22	6.68	8.29	9.68	F ₃
1.12		n.s		أ. ف. م 5 %
5.40	6.62	7.73		المتوسط
	0.97			أ. ف. م 5 %

نسبة البروتين الخام في العلف الأخضر (%)

تشير نتائج جدول 10 الى وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد النتروجيني بالرش نسبة البروتين الخام في العلف الأخضر في الموسم الاول فقط، فقد اعطت المعاملة F₃ اعلى معدلاً لهذه الصفة بلغ 14.80% التي لم تختلف معنوياً عن المعاملة F₂ ونسبة زيادة عن المعاملة F₀ بلغت 17.1%، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Al-Atabi (4) الذي ذكر ان النسبة المئوية للبروتين تزداد بزيادة معدلات التسميد النتروجيني في محصول الشعير. تشير بيانات جدول 10 الى

وجود تأثير معنوي لعدد مرات الحش في هذه الصفة في الموسم الثاني فقط، إذ أعطت المعاملة C₁ أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 14.42% ونسبة زيادة عن المعاملة C₂ بلغت 5.6%، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من Al-Edami (4) و Al-Saadi (8) الذين وجدوا أن النباتات التي حشت مرة واحدة أعطت نسبة بروتين أعلى من النباتات التي حشت مرتين. لم يكن التداخل بين عاملي الدراسة معنوي في نسبة البروتين الخام في العلف الأخضر لكلا الموسمين (جدول 10).

جدول 10: تأثير مستويات التسميد النتروجيني بالرش وعدد مرات الحش في نسبة البروتين الخام في العلف الأخضر (%)

الموسم 2020-2019			
التسميد N بالرش	عدد الحشات		المتوسط
	C ₁	C ₂	
F0	12.85	12.43	12.64
F1	13.14	13.04	13.09
F2	14.50	14.45	14.48
F3	14.59	15.01	14.80
أ. ف. م 5 %	n.s		1.33
المتوسط	13.77	13.73	
أ. ف. م 5 %		n.s	
الموسم 2021-2020			
التسميد N بالرش	عدد الحشات		المتوسط
	C ₁	C ₂	
F0	13.42	12.53	12.97
F1	14.29	12.72	13.51
F2	15.66	14.47	15.06
F3	14.31	14.92	14.61
أ. ف. م 5 %	n.s		n.s
المتوسط	14.42	13.66	
أ. ف. م 5 %		0.74	

حاصل البروتين الخام في العلف الأخضر (طن. ه⁻¹)

يلاحظ من نتائج جدول 11 عدم وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد النتروجيني بالرش في معدل حاصل البروتين الخام في العلف الأخضر لكلا الموسمين. بينما تشير بيانات الجدول نفسه الى وجود تأثير معنوي لعدد مرات الحش في هذه الصفة، فقد أعطت المعاملة C₂ معدلين بلغا 0.51 و 0.56 طن. ه⁻¹ ونسبتين زيادة عن المعاملة C₁ بلغتا 183.3% و 143.5% للموسمين على التوالي، قد يعزى السبب في ذلك الى ارتفاع حاصل العلف الأخضر (جدول 7) وحاصل المادة الجافة (جدول 8) وارتفاع نسبة البروتين الخام في العلف الأخضر (جدول 10)، فالخش لمرة واحدة يساعد النبات على النمو والتفرع مما يؤدي الى زيادة الحاصل في الحشة الثانية، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Al-Edami (4) و Al-Atabi (3) من ان حاصل البروتين في معاملة الحشتين كان اعلى من معاملة الحشة الواحدة. لم يكن التداخل بين عاملي الدراسة معنوي في حاصل البروتين الخام في العلف الأخضر لكلا الموسمين (جدول 11).

جدول 11: تأثير مستويات التسميد النتروجيني بالرش وعدد مرات الحش في حاصل البروتين الخام في العلف الاخضر (طن. هـ¹)

الموسم 2020-2019			
المتوسط	عدد الحشات		التسميد N بالرش
	C ₂	C ₁	
0.26	0.38	0.13	F0
0.30	0.43	0.16	F1
0.41	0.61	0.21	F2
0.42	0.63	0.22	F3
n.s	n.s		أ. ف. م 5 %
0.51	0.18		المتوسط
0.13			أ. ف. م 5 %
الموسم 2021-2020			
المتوسط	عدد الحشات		التسميد N بالرش
	C ₂	C ₁	
0.28	0.40	0.16	F0
0.37	0.51	0.24	F1
0.44	0.63	0.25	F2
0.49	0.72	0.27	F3
n.s	n.s		أ. ف. م 5 %
0.56	0.23		المتوسط
0.12			أ. ف. م 5 %

المصادر

- 1- Adas, (1990). The effect of rate and timing of late nitrogen application to bread making wheat ammonium-nitrate or foliar urea-N on yield, quality and recovery of nitrogen in grain. Newcastle upon Tyne, NE1 2YA, UK. Journal article: Aspects of Applied Biology 1990 No.25 pp.229-241 ref.9
- 2- Al-Adari, A. H. and M. Y. Al-Fahadi, (1988). Effect of nitrogen fertilization on pathway and binding parameters of rye wheat under dehydrating conditions. *Al-Rafidain Magazine*. 22 (1): 215-327.
- 3- Al-Atabi, B. K. J., (2011). Response of two barley cultivars *Hordeum vulgare* L. for nitrogen fertilization and number of insects in green yield and grain. M.Sc. thesis - Technical College – Musayyib, Iraq.
- 4- Al-Edami, N. D. M., (2016). Effect of nitrogen fertilization on yield and its components for some barley cultivars. Higher Diploma. College of Agricultural Engineering Sciences, University of Baghdad, Iraq.
- 5- Ali, K. I. M. and I. L. Ramadan, (2007). Effect of nitrogen and sulfur levels and the number of mowing times on the yield and quality of green fodder for the Warka barley variety. *Hordeum vulgare* L. Tenth Scientific Conference - Educational Authority Iran.
- 6- Al-Murjani, A. H. F., (2005). Addition level effect Soil with NPK and spray it on growth and yield of wheat. *Triticum aestivum* L. M.Sc. Thesis - College of Agriculture - University of Baghdad, Iraq.

- 7- Al-Qaisi, A. L. A. R., (2001). Genotype response from Barley *Hordeum vulgare* L. For frequent mowing and grain production. M.Sc. Thesis. College of Agricultural Engineering Sciences - University of Baghdad.Iraq.
- 8- Al-Saadi, I. L. R., (2006). Effect of different levels of nitrogen and sulfur and the number of mowing times on the yield and quality of green fodder for barley variety Warka. Ph.D. Thesis. College of Agriculture - University of Baghdad, Iraq.
- 9- Al-Tikriti, R., Al-T, Tawakkol Y. R. and H. A. Al-Roumi, (1981). Forage Crops and Pastures. Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Al Mosul, Iraq.
- 10- Attia, H. J. and K. M. Waheeb, (1989). Understanding Crop Production (Translator). Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Baghdad, Iraq.
- 11- Blumenthal; J. M. and D. H. Sander, (2002). Fertilizing Winter Wheat, Nitrogen, Potassium and Micronutrients. Nebraska Cooperative Extension Institute of Agriculture and Natural Resources, Univ. of Nebraska Lincoln.
- 12- Hassan, N. A. Q.; H. Y. Al-Dulaimi and L. A. Al-Ethawi. (1990). Soil fertility and fertilizers. Ministry of Higher Education. Baghdad University.95 - 145.
- 13- Jawad, K. S. and Irfan R., (1981). Production of field crops in Iraq. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Technical Institutes Authority, Iraq.
- 14- Latif, A. A. R.; I. L. Ramadan and I. M. Ragab, (1996). Effect of mowing on forage and grain yields of barley cultivars Nomar and Arifat. The Fifth Scientific Conference for Technical Education. Technical Education Authority - Ministry of Higher Education and Scientific Research, Iraq.
- 15- Mohammed, A. A., (2002). Basics of Plant Nutrition and Fertilization. First edition.
- 16- 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.
- 17- Steel, G. D. and J. H. Torrie. (1960). Principles and Procedures of Statistics. McGraw. Hill Book Company, Inc. New York. pp. 480.
- 18- The Arab Organization for Agricultural Development, (2000). Arab Food Security Situation Report 1999. July. 70 – 74.



DOI: <https://doi.org/10.65814/ijar.2022.26.1.13>

EFFECT OF FOLIAR NITROGEN AND NUMBER OF CUTTING ON YIELD OF GREEN FORAGE AND QUALITY OF BARLEY

A. A. HUSSEIN¹

Keywords: Foliar, dry forage yield, protein yield.

Email: ahmedali.2010@yahoo.com

© 2022 Directorate of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an-open access article under the CC by Licenses <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



ABSTRACT

A field experiment was conducted at the Field Crops Department-College of Agricultural Engineering Sciences University of Baghdad/Abu-Ghriab during 2019-2020 and 2020-2021 seasons. The objective of the experiment was study the effect of spraying nitrogen with levels (2500, 5000 and 7500 mg N. I⁻¹) as a main plots and number of cutting (uncut, cut once and cut twice) as a secondary plots on quality of green forage of barley (var. IBA 99).

RCBD with split-plot arrangement was conducted with four replications. Addition of spraying nitrogen fertilizer (7500 mg N. I⁻¹) was significant in plant height (108.70 and 111.12) cm, number of tillers (638.9 and 642.6) tiller.m⁻², number of leaves per stem (7.79 and 7.73) leaf. Stem⁻¹, flag leaf area (23.78 and 23.83) cm², green forage yield (16.12 and 17.58) ton.ha⁻¹ and straw yield (7.91 and 8.22) t.ha⁻¹, for both seasons, respectively, and percentage of protein in green forage (14.80)% during the first seasons only. Uncut treatment was superior in plant height (106.45 and 108.53) cm, number of tillers (612.3 and 622.7) tiller.m⁻², number of leaves per stem (7.62 and 7.60) leaf. stem⁻¹, flag leaf area (21.69 and 22.49) cm² and straw yield (7.03 and 7.73) t. ha⁻¹ for both seasons, respectively, while cutting the crop twice caused significant increase in percentage of dry matter in forage (19.94 and 20.66)%, green forage yield (17.79 and 18.76) ton. ha⁻¹, dry matter yield (3.56 , 3.92) ton. ha⁻¹ and protein yield in green forage (0.51 and 0.56) ton. ha⁻¹ for both seasons, respectively, and cutting the crop once caused significant increase in percentage of protein in green forage (14.42)% in the second season only. There was significant interaction between spraying nitrogen fertilizer levels and number of cutting that caused a significant increase in number of tillers for both seasons, respectively, and forage yield and in the first season only. Therefore, we recommend spraying nitrogen (7500 mg N. I⁻¹) on barley with cutting the crop twice that gave high mean for forage yield and protein yield in green forage.

¹ College of Agricultural Engineering Sciences, University of Baghdad, Baghdad, Iraq.

Received: Jun. /2022.

Accepted: Nov. /2022.