تأثير معدل البذار وموعد الحش في إنتاجية العلف الأخضر والحبوب لمحصول الشوفان (*Avena sativa* L).

أيهم نامق السكّري * أولا نديم قاجو ** حمد نائل خطّاب***

(الإيداع: 14 تموز 2024 ، القبول: 29 آيلول 2024)

الملخص:

نفذ هذا البحث في مزرعة بوقا في اللاذقية خلال الموسم الزراعي 2022/2021 بهدف دراسة تأثير معدلات البذار ومواعيد الحش في إنتاجية العلف الأخضر والحبوب لمحصول الشوفان من أجل الاستخدام ثنائي الغرض، حيث استخدم صنف الشوفان المزروع السوري.

تم استخدام ثلاثة معدلات للبذار (100، 140، 180 كغ/هـ)، وتم الحش في مرحلتين (الأولى في مرحلة الإشطاء، والثانية في مرحلة استطالة الساق)، بالإضافة لمعاملة الشاهد (بدون حش)، وقد نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بواقع ثلاثة مكررات. أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لموعد الحش ومعدل البذار في الإنتاجية ومكوناتها لمحصول الشوفان؛ إذ تفوقت معاملة عدم الحش في كل من صفات عدد الإشطاءات/م^2 وعدد النورات/م^2 وعدد الحبوب في النورة، مما انعكس إيجاباً على الغلة الحبية والتي بلغت (3211 كغ/هـ)، فيما حققت معاملة الحش في مرحلة استطالة الساق الغلة الأعلى من العلف الأخضر وبلغت (3283.6 كغ/هـ). أدى استخدام معدل بذار 180 كغ/هـ إلى زيادة معنوية في إنتاجية المحصول من الحبوب والتي بلغت (3191 كغ/هـ)، بينما سجل معدلا البذار 140 و180 كغ/هـ أفضل إنتاجية للعلف الأخضر، وبلغت (3033.5 و3246.3 كغ/هـ) على التوالي. حقق التداخل بين معاملة عدم الحش ومعدل البذار 180 كغ/هـ الإنتاجية الأعلى من الحبوب والتي بلغت (3686 كغ/هـ)، في حين تم الحصول على الإنتاجية الأعلى من العلف الأخضر عند حش النبات في مرحلة استطالة الساق ومعدل بذار 180 كغ/هـ وبلغت (3484 كغ/هـ).

الكلمات المفتاحية: الشوفان– إنتاجية– العلف الأخضر– الحبوب– موعد الحش– معدل البذار.

*طالب دراسات عليا (ماجستير) في قسم المحاصيل الحقلية– كلية الهندسة الزراعية– جامعة تشرين.

**أستاذ مساعد، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين.

***أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية– كلية الهندسة الزراعية– جامعة تشرين.

Effect of Seed Rate and Cutting Date on the Productivity of Green Fodder and Grains of Oat Crop (*Avena sativa* L.)

Aiham Nameq Al Sekkary* Ola Nadim Kajo Mouhammed Nael Khattab*****

(Received: 14 July 2024, Accepted: 29 September 2024)

Abstract:

This research was conducted during the 2021/2022 agricultural season at Bouqa Farm in Lattakia to study the effect of seed rates and cutting dates on the productivity of green fodder and oat grains for dual-purpose use. The Syrian cultivated oat variety was used. Three seed rates (100, 140, 180 kg/ha) were tested. Cutting was performed in two stages: at the tillering stage and then at the stem elongation stage, with a control treatment of no cutting. The experiment was executed using a randomized complete block design with three replications. The results showed a significant effect of cutting date and seed rate on the productivity and its components of the oat crop: The no-cutting treatment excelled in the number of tillers/m², the number of panicles/m², and the number of grains per panicle, which positively reflected on the grain yield, reaching (3211 kg/ha). The cutting treatment at the stem elongation stage achieved the highest green fodder yield, reaching (3283.6 kg/ha). Using a seed rate of 180 kg/ha showed a significant increase in grain yield, which reached (3191 kg/ha). The seed rates of 140 and 180 kg/ha recorded the best green fodder yields, reaching (3033.5 and 3246.3 kg/ha) respectively. The interaction between the no-cutting treatment and the 180 kg/ha seed rate achieved the highest grain yield, reaching (3686 kg/ha). Cutting the plants at the stem elongation stage with a 180 kg/ha seed rate led to the highest green fodder yield, reaching (3484 kg/ha).

Keywords: Oat- productivity- green fodder- grains- cutting date- seed rate.

* Graduate Student (MS), Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University,

** Assistant Professor, Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University,

*** Professor, Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University,

1- المقدمة

الشوفان *Avena sativa* L. نبات عشبي شتوي حولي ينتمي إلى العائلة النجيلية Poaceae يزرع في كثير من دول العالم كمحصول ثنائي الغرض (حبوب وعلف). يشغل الشوفان المرتبة السابعة عالميا من حيث الاهمية والانتاج بين محاصيل الحبوب بعد القمح والرز والذرة الصفراء والشعير والذرة البيضاء والدخن (Carlson and Kaeppler, 2007). بلغت المساحة المزروعة منه عالمياً للموسم الزراعي 2019–2020 حسب USDA (2021) حوالي (9.58) مليون هكتار وبإنتاجية قدرها 23.01 مليون طن، حيث كانت انتاجية الاتحاد الأوروبي 8.08 مليون طن، وروسيا 4.42 مليون طن، وكندا 4.23 مليون طن. يدخل الشوفان بشكل رئيسي في تحضير أغذية الأطفال وبعض أنواع البسكويت، كما يمكن استخدامه في صناعة الخبز بخلطه مع دقيق القمح للاستفادة من محتوى الحبوب ذات القيمة الغذائية العالية إذ تحتوي على البروتين والدهون والنشاء (welch, 1996). كما يحتوي الشوفان على نسبة عالية من نوع فريد من الألياف الذائبة التي تسمى ß– glucan وقد أُثبتت فوائده في خفض الكوليسترول (Chen *et al.*, 2004). يمتاز الشوفان بكثافة نموه الخضري وكثرة أوراقه مما يكسبه قيمة غذائية علفية عالية فضلاً عن طول موسم نموه وإعطائه عدة حشّات خلال الموسم، وتحمله انخفاض درجات الحرارة في الخريف لذلك يعد أكثر ملائمة للزراعة من كثير من المحاصيل العلفية (Moot *et al.*, 2007). بالإمكان زراعة الشوفان بوقت مبكر لإنتاج الحبوب، وبنفس الوقت يمكن الاستفادة من نباتاته عن طريق أخذ حشة أو حشتين للحصول على كمية من العلف الأخضر خاصة بموسم شح الأعلاف في فصل الشتاء وتعويض النقص الحاصل في هذه الفترة ومن ثم تركه لإنتاج الحبوب. هنالك عدة عمليات زراعية لتحسين مردودية وحدة المساحة من العلف والحبوب منها: اختيار الوقت المناسب لحش المحصول والذي يحقق زيادة انتاج العلف وتحسين نوعيته، وتحديد كميات البذار المناسبة والتي بدورها تحقق الكثافة النباتية الملائمة لاستغلال عوامل النمو بكفاءة عالية. في هذا السياق، درس Digamber وآخرون (2020) تأثير موعدين للحش (بعد 50 و80 يوم من الزراعة) بالإضافة إلى معاملة الشاهد (بدون حش) على الغلة الحبية ومكوناتها لمحصول الشوفان وتوصل إلى أن تاريخ الحش أثر بشكل كبير على مكونات الغلة، حيث أدى تأخير موعد الحش إلى 80 يوم إلى انخفاض كل من ارتفاع النبات، وعدد الإشطاءات/نبات، وعدد الحبوب/نورة، وغلة الحبوب في حين أعطى المحصول بدون حش القيم الأعلى لنمو النبات مع أعلى غلة للحبوب تلاها معاملة الحش بعد 50 يوم. وتوصل Kadam وآخرون (2019) إلى أن الحش بعد 70 يوماً من الزراعة سجّل غلة أعلى من العلف الأخضر (37.8 طن/هكتار) والعلف الجاف (8.3 طن/هكتار)، بينما أظهرت معاملة الحش بعد 50 يوماً من الزراعة فعالية أفضل من ناحية انتاج العلف الأخضر (628.7 كغ. هكتار$^{-1}$. يوم$^{-1}$)، والعلف الجاف (137 كغ. هكتار$^{-1}$. يوم$^{-1}$)، ونسبة البروتين الخام (12.3%). وبيّن Sharma وآخرون (2017) أن الشوفان الذي تم حشّه بداية عند 90 يوماً بعد الزراعة ثم تم تركه لينمو لمرحلة إنتاج الحبوب سَجَّل أعلى غلة من العلف (11.41 طن/هكتار) مقارنة بالشوفان الذي تم حشّه بداية عند 60 و75 يوماً بعد الزراعة. كما ذكر Malik and Babli (2017) أن أعلى غلة علفية تم تسجيلها عند حش نباتات الشوفان بعد 70 يوماً من الزراعة تليها الحشة بعد 60 يوماً وأقل غلة كانت عند الحش بعد 50 يوماً، وأن أعلى غلة حبية تم تسجيلها عندما تم حش المحصول بعد 60 يوماً من الزراعة (2.81 طن/هكتار) تليها الحشة بعد 50 يوماً، وأقل غلة حبيّة كانت عند الحش بعد 70 يوماً من الزراعة، وأن أعلى غلة من العلف الأخضر تم تسجيلها عندما تم حش المحصول بعد 70 يوماً من الزراعة (17.26 طن/هكتار)، بينما كانت الغلة الأقل عندما تم الحش بعد 50 يوماً من الزراعة (14.02 طن/هكتار). كما بين Pathan وآخرون (2020) في دراسته على الشوفان والقمح والشعير تفوق معاملة الحش بعد 70 يوماً من الزراعة على معاملات بدون حش والحش بعد 50 و60 يوماً بالنسبة لغلة العلف الأخضر، كما أظهر تفوق معاملة بدون حش بالنسبة للغلة الحبية والتي سجلت 2.47 طن/هكتار. وأظهر Hasan and Shah (2000) أيضاً تفوق معاملة بدون حش معنوياً على الحش في مراحل مختلفة من نمو نباتات الشوفان بالنسبة للغلة الحبية.

أشارت نتائج صاحب (2016) إلى تفوق معدل البذار 140 كغ/هكتار معنوياً بإعطاء أعلى غلّة حبيّة (4.74 طن/هكتار) مقارنة مع المعدلات 100 و120 كغ/هكتار. وسجل Wildeman (2004) زيادة معنوية في الغلة الحبية لمحصول الشوفان مع انخفاض وزن 1000 حبة عند زيادة معدلات البذار من 250 إلى 500 نبات/م². كما بين يونس وعزيز (2013) زيادة عدد الأيام من الزراعة الى 50 % تزهير عند تطبيق معدل البذار 120 كغ/هكتار مقارنة مع معدل البذار 140 كغ/هكتار، وتَفَوُّق معدل البذار 140 كغ/هكتار على معدل البذار 120 كغ/هكتار بعدد الاشطاءات/م². لاحظ May وآخرون (2009) في كندا عند استعمال كميات بذار مختلفة لمحصول الشوفان أن كمية البذار (450 كغ/هكتار) أعطت أعلى متوسط لعدد الإشطاءات/م² بلغ 370 إشطاء/م² بالمقارنة مع كميات البذار (150 و250 و350) كغ/هكتار التي أعطت متوسط بلغ (153 و236 و303) إشطاء/م². كما أظهر Shekara and Lohithaswa (2012)، أن معدل البذار 120 كغ/هكتار تفوّق معنوياً على المعدلات (70 و80 و90 و100 كغ/هكتار)، حيث سجّل نسبة أعلى من العلف الأخضر.

2- أهمية وأهداف البحث

يشغل الشوفان في القطر العربي السوري مساحة صغيرة ويزرع إما بمفرده أو مخلوطا مع محاصيل أخرى وبالتالي فإن انتاج الشوفان في سورية يكون بكميات محدودة بالرغم من أهميته الغذائية والعلفية، وهذا يستدعي المزيد من الدراسات حول هذا المحصول لتطوير زراعته وزيادة انتاجه من أجل ادراجه ضمن المحاصيل التي يعول عليها مستقبلاً في مجال إنتاج الأعلاف مع الأخذ بعين الاعتبار الانتاجية من الحبوب.

يهدف البحث إلى:

تحديد تأثير معدل البذار وموعد الحش والتفاعل بينهما على صفات النمو لنبات الشوفان وإنتاجيته من العلف الأخضر والحبوب.

3- مواد وطرائق البحث

3- 1 المادة النباتيّة

تمت الدراسة على صنف محلي مزروع في سورية حيث تم الحصول عليه من السوق المحلي في منطقة سهل الغاب.

3-2 موقع تنفيذ البحث

تم تنفيذ البحث خلال الموسم الزراعي 2022/2021 في مزرعة بوقا التابعة لكلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين.

3-3 المناخ

تم تسجيل المعطيات المناخية خلال فترة البحث تبعاً لمحطة أرصاد بوقا في اللاذقية، ويبين الجدول (1) متوسط درجات الحرارة وكمية الهطول المطري خلال فترة نمو المحصول في الحقل الممتدة من 2021/11 إلى 2022/5.

الجدول رقم (1): الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة خلال الموسم 2021-2022

العام	الشهر	الأمطار (مم)	متوسط درجات الحرارة (م°)	
			العظمى	الصغرى
2021	تشرين الثاني	58.4	26.5	15.1
	كانون الأول	285.8	19.2	11.6
2022	كانون الثاني	223.6	17.0	9.3
	شباط	14.0	18.7	10.5
	آذار	125.7	16.3	8.8
	نيسان	11.3	24.1	15.4
	آيار	20.0	25.6	17.7

3-4 عمليات الخدمة وتحليل التربة

تم إجراء حراثة صيفية متوسطة العمق للتربة للتخلص من بقايا المحصول السابق ثم فلاحة متوسطة العمق ثانية قبل الزراعة، وتمت الزراعة في منتصف شهر تشرين الثاني من العام 2021.

تم تحليل التربة لتحديد بعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية ضمن مخابر التربة التابعة لكلية الهندسة الزراعية بجامعة تشرين وتم تسجيل النتائج في الجدول (2).

الجدول رقم (2): التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة الموقع

التحليل الميكانيكي			التحليل الكيميائي					
الرمل%	السلت%	الطين%	النيتروجين الكلي%	كمية العناصر الغذائية القابلة للامتصاص (PPM)		المادة العضوية %	كربونات الكالسيوم%	درجة الحموضة
				فوسفور	بوتاسيوم			
10	19.5	69.5	0.58	3.5	570	1.20	31	7.11
9.5	18.6	71.9	0.49	3.6	590	1.26	33	7.01

يتبين من الجدول (2) أن تربة الموقع طينية غنية بالبوتاسيوم وذات حموضة معتدلة.

تمت إضافة سماد السوبر فوسفات الثلاثي 46% P2O5 دفعة واحدة عند الفلاحة الأخيرة وبمعدل 55 وحدة صافية/هـ (119.57 كغ/هـ)، تم استخدام سماد اليوريا 46% مصدرا للنتروجين بمعدل 110 وحدة صافية/هـ (239.13 كغ/هـ) مقسمة على دفعتين متساويتين الأولى عند الزراعة والثانية عند بداية الإشطاء.

3-5 عوامل الدراسة

3-5-1 معدل البذار

أعطيت معدلات البذار المدروسة الرموز التالية: S1 لمعدل البذار 100 كغ/هـ، وS2 لمعدل البذار 140 كغ/هـ، وS3 لمعدل البذار 180كغ/هـ.

3-5-2 مواعيد الحش

تم حش النباتات في مرحلتين من مراحل النمو (الإشطاء، استطالة الساق) ثم تركها لإعادة النمو حتى النضج التام، حيث تم تحديد مراحل النمو حسب (Zadoks *et al.*, 1974)، وأعطيت مواعيد الحش الرموز التالية: C0 للشاهد (بدون حش)، و C1 للحش في مرحلة الإشطاء، و C2 للحش في مرحلة استطالة الساق.

3-6 تصميم التجربة

تم تنفيذ التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بِعامِلَيْن (Two-Factor) و(3) مكررات، بحيث كان مجموع القطع التجريبية (27) قطعة تجريبية. أبعاد القطعة التجريبية الواحدة (1.5 * 2) م وبفواصل (0.5) م بين القطعة والأخرى كممرات خدمة. تحتوي القطعة التجريبية على 6 سطور المسافة بين السطر والآخر (25) سم.

3-7 القراءات والصفات المدروسة

عدد الإشطاءات/م^2، وعدد النورات/م^2، وعدد الحبوب في النورة، ووزن الحبوب في النورة (غ)، ووزن 1000 حبة (غ)، وإنتاجية العلف الأخضر (كغ/هكتار)، وانتاجية الحبوب (كغ/هكتار).

3-8 التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat بطريقة تحليل التباين للصفات المدروسة جميعها. وتمت مقارنة المتوسطات الحسابية باستعمال أقل فرق معنوي LSD 5%.

4- النتائج والمناقشة

4-1 تأثير معدل البذار وموعد الحش في عدد الإشطاءات/م^2

الجدول رقم (3): تأثير معدل البذار وموعد الحش في عدد الإشطاءات/م^2

معدل البذار S / موعد الحش C	100 كغ/هـ S1	140 كغ/هـ S2	180 كغ/هـ S3	المتوسط
بدون حش c0	251.3^{c}	279.7^{b}	312.7^{a}	281.2^{a}
مرحلة الإشطاء c1	220.7^{d}	252.3^{c}	278.3^{b}	250.4^{b}
مرحلة استطالة الساق c2	191.0^{e}	221.3^{d}	254.7^{c}	222.3^{c}
المتوسط	221.0^{c}	251.1^{b}	281.9^{a}	251.3
LSD5%	موعد الحش	9.14		
	معدل البذار	9.14		
	التفاعل	15.84		

يتبين من الجدول (3) وجود تأثير معنوي لمواعيد الحش في متوسط عدد الإشطاءات/م^2؛ إذ لوحظ تفوق المعاملة بدون حش في عدد الإشطاءات/م ^{2}والذي بلغ (281.2 إشطاءً/م^2) على كل من معاملتي الحش في مرحلة الإشطاء ومرحلة استطالة الساق، وبدورها تفوقت معاملة الحش المبكر في مرحلة الإشطاء على الحش المتأخر في مرحلة استطالة الساق إذ بلغ متوسط عدد الإشطاءات/م ^{2}فيهما (250.4 و222.3 إشطاءً/م^2) على التوالي. ويرجع ذلك إلى أن الحش المبكر شجع النبات على النمو والإشطاء في حين أن الحش المتأخر أدى إلى استنزاف المواد الغذائية المدخرة في النبات ولم يسمح بتوفر الوقت الكافي لإعادة النمو بعد الحش. وتتفق هذه النتائج مع نتائج

Hasan and Shah (2000) و Kadam *et al.* (2022) على الشوفان و Johnson *et al.* (2013) على القمح و Soudi *et al.* (2024) على الشعير، في حين جاءت مغايرة لنتيجة Sharma *et al.* (2017) الذي أشار إلى أن التأخر في موعد الحش أنتج عدداً أكبر من الإشطاءات في وحدة المساحة. سجل معدل البذار 180 كغ/هـ المتوسط الأعلى لعدد الإشطاءات/م^2 وبلغ (281.9 إشطاءً/م^2) متفوقاً معنوياً على كل من معدلي البذار 140 و100 كغ/هـ واللذان سجلا متوسطاً بلغ (251.1 و221.0 إشطاءً/م^2) على التوالي. وقد يرجع السبب إلى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة. ويتفق ذلك مع Erega *et al.* (2020)، فيما يتعارض مع ما توصلت إليه دراسة صاحب (2016) بعدم وجود تأثير معنوي لمعدل البذار في عدد الإشطاءات/م^2. كما يتبين من الجدول (3) وجود فروق معنوية للتداخل بين معاملات الحش ومعدلات البذار؛ إذ أعطى التداخل بين معاملة بدون حش ومعدل البذار 180 كغ/هـ أعلى متوسط لصفة عدد الإشطاءات/م^2 متفوقاً بذلك على بقية التداخلات.

4-2 تأثير معدل البذار وموعد الحش في عدد النورات/م^2

الجدول رقم (4): تأثير معدل البذار وموعد الحش في عدد النورات/م^2

معدل البذار S / موعد الحش C	100 كغ/هـ s1	140 كغ/هـ s2	180 كغ/هـ s3	المتوسط
بدون حش c0	301^{c}	342^{b}	381^{a}	341^{a}
مرحلة الإشطاء c1	252^{d}	260^{d}	302^{c}	271^{b}
مرحلة استطالة الساق c2	151^{f}	190^{e}	233^{d}	191^{c}
المتوسط	234^{c}	264^{b}	305^{a}	267.67
LSD5%	موعد الحش	15.4		
	معدل البذار	15.4		
	التفاعل	26.6		

حققت معاملة بدون حش تفوقاً معنوياً في متوسط عدد النورات/م^2 والذي بلغ (341 نورة/م^2) على بقية المعاملات، كما تفوق الحش في مرحلة الإشطاء على الحش في مرحلة استطالة الساق في هذه الصفة (جدول 4)، وقد يعود ذلك لقدرة النبات على النمو بعد الحش في هذا الطور، في حين أن الحش في الموعد المتأخر (استطالة الساق) أدى إلى انخفاض معنوي في عدد النورات/م^2، حيث يتم تشكل بداءات النورات في بداية هذه المرحلة وبالتالي فإن عملية الحش أدت إلى فقد عدد من النورات في مرحلة تشكلها وهذا الفقد لا يمكن تعويضه. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Singh *et al.* (2022). أما بالنسبة لتأثير معدل البذار في متوسط عدد النورات/م^2، فقد أشارت النتائج في الجدول (4) إلى وجود فروق معنوية بين المتوسطات بالنسبة لهذه الصفة؛ إذ أدت زيادة معدل البذار إلى زيادة معنوية خطية في متوسط عدد النورات/م^2 والذي بلغ (234، 264، 305 نورة/م^2) لكل من معدلات البذار المدروسة (100 و140 و180 كغ/هـ) على التوالي، وقد يرجع السبب إلى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه May *et al.* (2009) حيث ازداد عدد النورات/م^2 بازدياد معدل البذار. كما يتبين من الجدول (4) تفوق التداخل بين المعاملة بدون حش ومعدل البذار 180 كغ/هـ على بقية التداخلات بالنسبة لعدد النورات/م^2؛ إذ سجل متوسطاً بلغ (381 نورة/م^2).

3-4 تأثير معدل البذار وموعد الحش في عدد الحبوب/النورة

الجدول رقم (5): تأثير معدل البذار وموعد الحش في عدد الحبوب/النورة

معدل البذار S / موعد الحش C	100 كغ/هـ s1	140 كغ/هـ s2	180 كغ/هـ s3	المتوسط
بدون حش c0	70.23^{bc}	74.80^{ab}	78.03^{a}	74.36^{a}
مرحلة الإشطاء c1	66.03^{cd}	70.93^{bc}	73.93^{ab}	70.30^{b}
مرحلة استطالة الساق c2	60.67^{d}	65.87^{cd}	69.63^{bc}	65.39^{c}
المتوسط	65.64^{c}	70.53^{b}	73.87^{a}	70.02
LSD5%	موعد الحش	3.259		
	معدل البذار	3.259		
	التفاعل	5.644		

يتضح من النتائج في الجدول (5) وجود فروق معنوية بين المتوسطات لصفة عدد الحبوب/النورة باختلاف معاملات الحش؛ إذ سجلت المعاملة بدون حش أعلى متوسط لعدد الحبوب/النورة والذي بلغ (74.36حبة/نورة) متفوقة بذلك معنوياً على كل من معاملتي الحش في مرحلة الإشطاء ومرحلة استطالة الساق واللذان سجلا متوسطاً بلغ (70.30 و36.39 حبة/نورة) على التوالي. وقد يعزى سبب انخفاض عدد الحبوب/النورة عند الحش وخاصة الحش المتأخر في مرحلة استطالة الساق إلى اضطراب نمو النباتات بعد الحش وعدم قدرتها على الحصول على الكمية الكافية من نواتج التمثيل الضوئي اللازمة لمرحلة النمو الثمري وتكوين الحبوب وذلك بسبب قصر المدة الزمنية المتاحة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج Addaheri (2021) الذي أشار إلى التفوق المعنوي في عدد الحبوب/النورة لمعاملة عدم الحش على معاملة الحش في مرحلة الإشطاء، وكذلك مع نتائج Mansoor and Jeber (2020) على الشعير. تفوق معدل البذار 180 كغ/هـ في متوسط عدد الحبوب/النورة والذي بلغ (73.87 حبة/نورة) على كل من معدلي البذار 140 و180 كغ/هـ واللذين سجلا متوسطاً بلغ (70.30 و65.39 حبة/نورة) على التوالي. وجاءت هذه النتيجة مشابهة لما توصلت إليه تجربة صاحب (2016). بالنسبة لتأثير التداخل بين المعاملات المدروسة، فقد حقق التداخل بين معاملة بدون حش ومعدل البذار 180 كغ/هـ المتوسط الأعلى لعدد الحبوب/النورة متفوقاً بذلك على بقية التداخلات.

4-4 تأثير معدل البذار وموعد الحش في وزن الألف حبة

الجدول رقم (6): تأثير معدل البذار وموعد الحش في وزن الألف حبة (غ)

معدل البذار S / موعد الحش C	100 كغ/هـ s1	140 كغ/هـ s2	180 كغ/هـ s3	المتوسط
بدون حش c0	30.43^{a}	27.65^{bc}	24.12^{de}	27.40^{a}
مرحلة الإشطاء c1	29.39^{ab}	26.38^{cd}	23.13^{e}	26.30^{a}
مرحلة استطالة الساق c2	27.09^{bc}	24.09^{de}	21.62^{e}	24.27^{b}
المتوسط	28.97^{a}	26.04^{b}	22.96^{c}	25.99
LSD5%	موعد الحش	1.43		
	معدل البذار	1.43		
	التفاعل	2.48		

أظهرت النتائج في الجدول (6) عدم وجود فروق معنوية بين كل من معاملة بدون حش ومعاملة الحش في مرحلة الإشطاء في متوسط وزن الألف حبة والذي بلغ (27.40 و26.30 غ) على التوالي، فيما تفوقت هاتين المعاملتين على معاملة الحش المتأخر في مرحلة استطالة الساق والذي بلغ متوسط وزن الألف حبة فيها (24.27 غ)، ويمكن أن يكون ذلك بسبب توفر الوقت الكافي للنباتات في معاملة عدم الحش ومعاملة الحش المبكر (في مرحلة الإشطاء) لنقل نواتج التمثيل الضوئي من الأوراق إلى الحبوب خلال فترة التخزين الغذائي للنبات مما زاد من تراكم المواد الجافة في الحبوب وساعد في الوصول إلى حبوب أكبر حجماً وأثقل وزناً، بينما تسبب الحش المتأخر في استنفاذ العناصر الغذائية في النباتات لذلك انخفض تراكم المواد الجافة، وبالتالي انخفض وزن الألف حبة فيها. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج Addaheri (2021) على الشوفان و Mansoor and Jeber (2020) و Soudi *et al.* (2024) على الشعير. بالنسبة لتأثير معدل البذار، يتضح من الجدول (6) تفوق معدل البذار 100 كغ/هـ على كل من المعدلين 140 و180 كغ/هـ في متوسط وزن الألف حبة والذي بلغ (28.97، 26.04، 22.96غ) على التوالي. وهذا يتفق مع نتيجة صاحب (2016). سجل التداخل بين المعاملة بدون حش ومعدل البذار 100 كغ/هـ النتيجة الأعلى لمتوسط وزن الألف حبة والتي بلغت (30.43 غ) متفوقاً بذلك على بقية التداخلات.

4-5 تأثير معدل البذار وموعد الحش في وزن الحبوب/النورة

الجدول رقم (7): تأثير معدل البذار وموعد الحش في وزن الحبوب/النورة (غ)

معدل البذار S / موعد الحش C	100 كغ/هـ s1	140 كغ/هـ s2	180 كغ/هـ s3	المتوسط
بدون حش c0	2.45^{a}	2.13^{ab}	1.92^{bc}	2.17^{a}
مرحلة الإشطاء c1	2.23^{ab}	1.85^{bc}	1.33^{de}	1.80^{b}
مرحلة استطالة الساق c2	1.64^{cd}	1.55^{cde}	1.23^{e}	1.47^{c}
المتوسط	2.11^{a}	1.84^{b}	1.49^{c}	1.81
LSD5%	موعد الحش	0.204		
	معدل البذار	0.204		
	التفاعل	0.353		

أظهرت النتائج في الجدول (7) تفوق المعاملة بدون حش في متوسط وزن الحبوب/النورة والذي بلغ (2.17 غ) على كل من معاملتي الحش في مرحلة الإشطاء ومرحلة استطالة الساق والذي بلغ متوسط وزن الحبوب فيهما (1.80 و1.47) على التوالي. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج RH *et al.* (2023) على الشوفان و Mansoor and Jeber (2020) على الشعير. أدت زيادة معدل البذار من 100 إلى 180 كغ/هـ إلى انخفاض معنوي في وزن الحبوب في النورة إذ بلغ متوسط وزن الحبوب/النورة في معدل البذار 100 كغ/هـ (2.11 غ) في حين انخفض إلى (1.84 و1.49 غ) في كل من معدلي البذار 140 و180 كغ/هـ وبنسبة انخفاض بلغت (12.79 و29.38%) على التوالي. وربما يرجع سبب انخفاض وزن الحبوب في النورة في معدلات البذار المرتفعة إلى زيادة عدد الحبوب/النورة (جدول 7) وبالتالي توزع نواتج التمثيل الضوئي على عدد أكبر من الحبوب في النورة وهذا أدى إلى صغر حجم الحبوب وانخفاض وزنها. وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة Saleh (2000) على القمح. تفوق التداخل بين معاملة بدون حش ومعدل البذار 100 كغ/هـ على بقية التداخلات في متوسط وزن الحبوب/النورة والذي بلغ (2.45 غ) فيما تم الحصول على المتوسط الأقل لهذه الصفة من التداخل بين معاملة الحش في مرحلة استطالة الساق ومعدل البذار 180 كغ/هـ وهو (1.23 غ).

4-6 تأثير معدل البذار وموعد الحش في الغلة الحبية

الجدول رقم (8): تأثير معدل البذار وموعد الحش في الغلة الحبية (كغ/هـ)

معدل البذار S / موعد الحش C	100 كغ/هـ s1	140 كغ/هـ s2	180 كغ/هـ s3	المتوسط
بدون حش c0	2707^{c}	3241^{b}	3686^{a}	3211^{a}
مرحلة الإشطاء c1	2506^{d}	2710^{c}	3281^{b}	2832^{b}
مرحلة استطالة الساق c2	2019^{e}	2483^{d}	2606^{cd}	2369^{c}
المتوسط	2410^{c}	2811^{b}	3191^{a}	2804
LSD5%	موعد الحش	102.5		
	معدل البذار	102.5		
	التفاعل	177.6		

يتبين من الجدول (8) وجود تأثير معنوي لمعاملات الحش ومعدلات البذار في الغلة الحبية. بالنسبة لتأثير مواعيد الحش، سجلت المعاملة بدون حش المتوسط الأعلى للغلة الحبية والذي بلغ (3211 كغ/هـ) متفوقة بذلك معنوياً على كل من معاملتي الحش في مرحلة الإشطاء ومرحلة استطالة الساق، وبدورها تفوقت معاملة الحش في مرحلة الإشطاء معنوياً على الحش المتأخر في مرحلة استطالة الساق في الغلة الحبية والتي بلغت (2832، 2369 كغ/هـ) على التوالي. إن طول مدة النمو الخضري للنباتات في معاملة بدون حش وعند الحش في موعد مبكر (مرحلة الإشطاء) أعطى النبات الوقت الكافي للنمو الخضري والثمري والذي انعكس إيجاباً على عدد الإشطاءات/م^2 وعدد النورات/م^2 وكذلك عدد الحبوب ووزنها/النورة ووزن الألف حبة مما أدى إلى تحقيق غلة حبية مرتفعة في وحدة المساحة. تتفق هذه النتيجة مع نتائج كل من Pathan *et al.* (2020) و Hasan and Shah (2000)الذين سجلوا زيادة معنوية في الغلة الحبية عند معاملة بدون حش مقارنة مع المعاملات الأخرى. أما بالنسبة لتأثير معدل البذار، فقد حقق معدل البذار 180 كغ/هـ أعلى متوسط للغلة الحبية وبلغ (3191 كغ/هـ) متفوقاً معنوياً على معدلي البذار 100 و140 كغ/هـ واللذان سجلا متوسطاً بلغ (2410 و2811 كغ/هـ) على التوالي. وقد جاءت هذه النتيجة مشابهة لنتائج كل من صاحب (2016) و(2009) May *et al.* الذين سجلوا زيادة معنوية في صفة الغلة الحبية بزيادة معدل البذار. أما عن تأثير التداخل بين المعاملات المدروسة في صفة الغلة الحبية، فقد أعطى التفاعل بين المعاملة بدون حش ومعدل البذار 180 كغ/هـ المتوسط الأعلى للغلة الحبية وبلغ (3686 كغ/هـ) متفوقاً بذلك معنوياً على بقية التداخلات. بينما أعطى التداخل بين معاملة الحش في مرحلة استطالة الساق ومعدل البذار 100 كغ/هـ القيمة الأقل للغلة الحبية والتي بلغت (2019 كغ/هـ).

4-7 تأثير معدل البذار وموعد الحش في غلة العلف الأخضر

الجدول رقم (9): تأثير معدل البذار وموعد الحش في غلة العلف الأخضر (كغ/هـ)

معدل البذار S / موعد الحش C	100 كغ/هـ s1	140 كغ/هـ s2	180 كغ/هـ s3	المتوسط
بدون حش c0	–	–	–	–
مرحلة الإشطاء c1	2625.3^{d}	2815.0^{cd}	3008.6^{bc}	2816.3^{b}
مرحلة استطالة الساق c2	3114.7^{bc}	3251.9^{ab}	3484.0^{a}	3283.6^{a}
المتوسط	2870.0^{b}	3033.5^{ab}	3246.3^{a}	3049.95
LSD5%	موعد الحش	185.29		
	معدل البذار	226.94		
	التفاعل	320.94		

تظهر النتائج في الجدول (9) تفوق معاملة الحش في مرحلة استطالة الساق (الحش المتأخر) معنوياً على الحش في مرحلة الإشطاء (الحش المبكر) في غلة العلف الأخضر والتي بلغت (3283.6 و2816.3) كغ/هـ على التوالي. يمكن تفسير ذلك بأن مواعيد الحش المتأخرة أعطت وقتاً وكافياً لنمو النباتات وزيادة المسطح الأخضر وارتفاع النبات، والتي تنعكس في زيادة التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة غلة العلف الأخضر، وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي توصل إليها Kadam *et al.* (2019). تبين النتائج في الجدول (7) زيادة غلة العلف الأخضر لمحصول الشوفان مع زيادة معدل البذار من 100 كغ/هـ إلى 180 كغ/هـ، وقد يكون هذا بسبب أن معدل البذار المرتفع أدى إلى ارتفاع الكثافة النباتية. تم الحصول على نتائج مماثلة من قبل العديد من الباحثين الذين أشاروا لوجود علاقة إيجابية وثيقة بين إنتاجية العلف الأخضر ومعدل البذار (Erega *et al.*, 2020; Neelar, 2011; Shekara and Lohithaswa, 2012). كان لتداخل معاملات الحش ومعدلات البذار المستخدمة تأثير معنوي في إنتاجية العلف الأخضر كما يظهر في الجدول (9)، إذ أدى الجمع بين معاملة الحش في مرحلة استطالة الساق واستخدام معدل البذار الأعلى (180 كغ/هـ) إلى الحصول على أعلى إنتاجية من العلف الأخضر (3484.0 كغ/هـ) متفوقاً بذلك معنوياً على بقية التداخلات باستثناء الحش في مرحلة استطالة الساق ومعدل البذار 140 كغ/هـ، فيما لوحظ أن أقل قيمة لإنتاجية العلف الأخضر (2625.3 كغ/هـ) كانت عند التداخل بين معاملة الحش في مرحلة الإشطاء ومعدل البذار 100 كغ/هـ، ولم تختلف معنوياً عن الجمع بين معاملة الحش في مرحلة الإشطاء ومعدل البذار 140 كغ/هـ.

5- الاستنتاجات

- أدى الحش المتأخر في مرحلة استطالة الساق إلى انخفاض معنوي في كل من صفات عدد الإشطاءات/م^2، وعدد النورات/م^2، وعدد الحبوب/نورة مقارنة مع الحش المبكر ومعاملة الشاهد (بدون حش) والتي سجلت القيم الأعلى معنوياً لهذه الصفات وبذلك تفوقت بالغلة الحبية والتي بلغت (3211 كغ/هـ).
- أعطى الحش في مرحلة استطالة الساق غلة مرتفعة من العلف الأخضر مقارنة مع الحش المبكر في مرحلة الإشطاء.

- أدى استخدام معدل البذار المرتفع 180 كغ/هـ إلى الحصول على القيم الأعلى معنوياً لمعظم الصفات المدروسة متفوقاً بذلك على كل من معدلي البذار 140 و100 كغ/هـ.

6- المقترحات

- ترك نبات الشوفان بدون حش إذا كان الغرض من الزراعة الحصول على الحبوب، أما عند الزراعة ثنائية الغرض فينصح بالحش سواءً كان في مرحلة الإشطاء (حش مبكر) أو في مرحلة استطالة الساق (حش متأخر)؛ إذ يمكن الحصول على غلة جيدة من العلف الاخضر والحبوب في كلا الموعدين.
- استخدام معدل البذار 180 كغ/هـ عند الزراعة ثنائية الغرض لمحصول الشوفان.

المراجع العلمية

1. صاحب، أسماء. (2016). **تأثير مستويات السماد النتروجيني ومسافات الزراعة بين الخطوط وكميات البذار في نمو وإنتاجية محصول الشوفان** (*Avena sativa* L.). رسالة ماجستير. قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة، جامعة المثنى: جمهورية العراق.
2. يونس، سالم؛ وعزيز، ميسر. (2013). تأثير معدلات البذار في نمو وحاصل علف الشوفان. *مجلة ديالي للعلوم الزراعية*. 5 (2)، 194-202.

1. Addaheri, A M S, Hassan, O M, Khalf, Q S, Athab, M U and Meshal, O S. (2021). **Potential Role of Cutting Date in Lodging and Yield of Three Oat Cultivars** in **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. United Kingdom: IOP Publishing Ltd. https://doi.org/10.1088/1755-1315/904/1/012021
2. Carlson, A and Kaeppler, H.F. (2007). **Biotechnology in Agriculture and Forestry**. USA: University of Wisconsin–Madison.
3. Chen, C.Y, Milbury, P.E, Kwak, H.K, Collins, F.W, Samuel, P and Blumberg, J.B. (2004). Avenathramides Phenolic Acids from Oats are Bioavailable and Act Synergistically with Vitamin C to Enhance Hamster and Human LDL Resistance to Oxidation. *The Journal of Nutrition*, 134 (6), 1459-1466.
4. Digamber, R.C., Poonia, V.S., Mor, Nidhl, Preeti, Dhanker and bittu ram. (2020). Effect of Date of Sowing and Cutting Days on Seed Yield and Quality of Oat (*Avena sativa* L.). *Green Farming*, 11 (4 & 5), 374-378.
5. Erega, Yidersal, Nigusie, Fasil and Animut, Getache. (2020). Effects of Seed Rate and Nitrogen Fertilizer Rate on Growth and Biomass Yield of Oat (*Avena sativa* L.). *World Journal of Agriculture and Soil Science*, 4 (1). https://doi.org/10.33552/WJASS.2020.04.000580

6. Hasan, Badrul and Shah, Waseem. (2000). Biomass, Grain Production, and Quality of Oats (*Avena sativa*) under Different Cutting Regimes and Nitrogen Levels. *Cereal Research Communications,* 28 (1–2), 203–210.
7. Johnson, P., Merry, A., and Heys, D. (2013, July). Mixed Bag – Dual Purpose Crops, PGR's and other Local Research. *Presented at the GRDC Grains Research Update*. Australia: Campbell Town. Retrieved from: https://grdc.com.au/resources-and-publications/grdc-update-papers/tab-content/grdc-update-papers/2013/07/dual-purpose-crops-pgrs-and-other-local-research
8. Kadam, S.S., Solanki, N.S., Arif, Mohd., Dashora, L.N., Mundra, S.L. and Upadhyay, B. (2019). Productivity and Quality of Fodder Oats (*Avena sativa* L.) as influenced by Sowing Time, Cutting Schedules and Nitrogen Levels. *Indian Journal of Animal Nutrition,* 36 (2), 179–186.
9. Kadam, S.S., Solanki, N.S., Arif, Mohd., Mundra, S.L., Dashora, L.N. and Upadhyay, B. (2022). Effect of Sowing Time, Cutting Schedules and Nitrogen Levels on Yield and Quality of Dual-Purpose Oats (*Avena sativa* L.), *Range Mgmt. & Agroforestry*, 43 (1), 102–108.
10. Malik, Priti and Babli. (2017). Effect of Various Cutting Management Schedule in Oat Crop. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 12 (6), 843–846.
11. Mansoor, Hasan and Jeber, Bushra. (2020). Effect of Cutting Dates and Different Levels of Nitrogen on the Yield of Green Feed and Grain Yield for Barley Crop (*Hordeum vulgare* L.). *Plant Archives*, 20 (1), 1417–1422.
12. May, W.E., Shirtliffe, S.J, McAndrew, D.W., Holzapfel, C.B. and Lafond, G.P. (2009). Management of Wild Oat (*Avena fatua* L.) in Tame Oat (*Avena sativa* L.) with Early Seeding Dates and High Seeding Rates. *Canadian Journal of Plant Science*, 89 (4), 763–773.
13. Moot, D.J., C., Matthew, P.D. Kemp, and W.R. Scott. (2007). **Husbandry and Role of Pastures and Forage Crops in Grazing Systems**. New Zealand: New Zealand Society of Animal.
14. Neelar, Aravind. (2011). **Response of oat genotypes to seed rate and nitrogen levels on forage yield and quality under irrigation**. M. Sc.(Ag) thesis. Department of Agronomy, College of Agriculture, Dharwad University of Agricultural Sciences: India.

15. Pathan, S. H., Damame, S. V., and Sinare, B. T. (2020). Effect of Different Cutting Management on Growth، Yield, Quality and Economics of Dual-Purpose Oat، Barley and Wheat. *Forage Res.*, 46 (2), 182-186.

16. RH, Megharaja, Sinare, BT, Danawale, NJ, Andhale, RP, Damame, SV, Patil, MR *et al.* (2023). Effect of sowing windows and cutting management on growth and seed yield of oat (*Avena sativa* L.). *The Pharma Innovation Journal*, 12 (2), 968-972.

17. Saleh, M.E. (2000). Effect of Seeding Rate on Yield, Yield Components, and Some Agronomic Characters of Two Wheat Cultivars. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.*, 25 (3), 1467-1473.

18. Sharma, Vinod., Singh, Prabhjot. and Sharma, Suman. (2017). Effect of Sowing Dates and Initial Cutting Time on Forage Yield and Quality of Oat in Mid Hills of North West Himalayas. *International Journal of Science, Environment and Technology*, 6 (3), 2030-2035.

19. Shekara, B.G. and Lohithaswa, H.C. (2012). Effect of Time of Sowing, Seed Rate and Planting Geometry on Green Forage Yield and Quality of Fodder Oat. *Forage Research*, 38 (2), 122-124.

20. Singh, Alka, Jha, S.K. and Samadhiya, V.K. (2022). Effect of Different Varieties, Date of Sowing and Cutting Management on Yield Attributes and Yield for Seed Productivity of Oat (*Avena sativa* L.). *The Pharma Innovation Journal*, 12 (11), 1076-1086.

21. Soudi, Manar, Ali, El-Saady, Ibrahim, Khaled and Ahmed, Abd El-Monem. (2024). Impact of Seeding Rates and Cutting Dates on Two Barley Dual-purpose Cultivars Production. *New Valley Journal of Agricultural Science*, 4 (1), 68-83.

22. USDA. (2021). **World Agriculture Production**. USA: Author.

23. Welch, R.W. (1996). **The Oat Crop: Production and Utilization**. UK: Chap man and Hall.

24. Wildeman, Jeff C. (2004). **The Effect of Oat (Avena sativa L.) Genotype and Plant Population on Wild Oat (*Avena fatua* L.) Competition**. Master's thesis. Canada: University of Saskatchewan.

25. Zadoks, J. C., Chang, T. T., and Konzak, C. F. (1974). A Decimal Code for the Growth Stages of Cereals. *Weed Research*, 14 (6), 415-421.