أثر حزم التقانات المحسنة في إنتاجية محصول الشعير بالمرتفعات الوسطى من اليمن

Impact of Improved Technologies Packages Application on Barley Productivity in the Central Highlands of Yemen

محمد محمد يحيى دوس [1] منصور العاقل [3] أحمد المعلم [2] عبد الله علوان [3] أحمد حبيب [1]

M. M. Dows M. Al-aqil A. AL-Mowlem A. alloan A. Habib

(1) المحطة الزراعية لبحوث المرتفعات الوسطى، اليمن. mmydows1975@yahoo.com

(2) المحطة الزراعية لبحوث المرتفعات الشمالية، اليمن.

(3) الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، اليمن.

الملخص

نُفذت الدراسة في أربع مناطق بيئية مختلفة من اقليم المرتفعات الوسطى في اليمن، هي: عسم، بيت النهمي، العليب، وطلحامة خلال الموسم الصيفي لعام 2015، وذلك بزراعة صنف الشعير سقله في ثلاثة مواقع في كل منطقة، طُبقت عليه حزم التقانات المحسنة (سماد سوبر فوسفات الثلاثي P_2O_5 48% بمعدل 80 كغ/هكتار، وسماد اليوريا N 46% بمعدل 100 كغ/هكتار، ومعدل بذار 160 كغ/هكتار) مقارنةً بممارسة المزارع كشاهد (120 كغ/هكتار معدل بذار، دون تسميد). وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية وبثلاثة مقررات في كل موقع، أظهرت النتائج تفوق معاملة حزم التقانات المحسنة بشكل معنوي ($P\leq0.01$) لصفات ارتفاع النبات، وعدد الإشطاءات للنبات، وعدد الأيام حتى الإزهار، وإنتاجية العلف الأخضر، والإنتاجية الحبية، إذ بلغت نسبة التفوق 88.28 % و 69.71 % و 7.6 % و 63.24 % و 60.00 % على التوالي مقارنةً بالشاهد. و بينت النتائج وجود فروق عالية المعنوية ($P\leq0.01$) بين المواقع، إذ تفوقت المواقع التي طبقت فيها حزمة التقانات في صفات عدد الإشطاءات/ نبات، والغلة الحبية، ووجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) لصفة غلة العلف الأخضر مقارنةً بالشاهد. وسجلت معاملة حزم التقانات درجة تقييم أعلى من قبل المزارعين في جميع المناطق بزيادة بلغت 60 % مقارنةً بالشاهد. وأوضحت نتائج التحليل الاقتصادي تحقيق معاملة حزم التقانات صافي عائد بلغ 158.152 ألف ريال يمني للهكتار، وبزيادة قدرها 123.274 ألف ريال يمني للهكتار مقارنة بالشاهد.

الكلمات المفتاحية: حزم التقانات، إنتاجية الشعير، العائد الاقتصادي، تقييم المزارعين، اليمن.

Abstract

The study was carried out in four different environmental areas of the Central Highlands of Yemen which are (Assam, Bait Alnahmi, Alalip and Telhama), during thesummer season of 2015. Saqlh barley variety was cultivated in three sites for each area, with an improved technology package (P_2O_5 48% with the rate of 80 kg/ha, N 46% with the rate of 100 kg/ha, and seed rate of 160 kg/ha) comparing with farmer practices (120 kg/ha without fertilizing) as a control plant, the experiments were designed according to the Randomized complete Block Design (RCBD).The results showed a highly significant superiority of the improved technology package ($p<0.01$) for plant height, number of tillers, days to flowering and biological and grain yield, as the percentage of superiority was 88.28, 69.71, 7.6, 63.24, and 60.00%, respectively

©2016 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF(NSP)-316

as compared to the control plant. The results indicated that there were highly significant differences between locations at (P≤0.01), the sites with application of technology package treatment were superior in the number of tillers per plant and grain yield traits, with a difference superior at (P≤0.05) for the biological yield as compared to the control plant. The technology package treatment recorded a higher degree by the evaluation in all locations with an increase of 60% over the control plant.

The economic analysis results revealed that the application of the technology package treatment achieved a net return of about 158.152 YR /ha with an increase of 123.274 YR/ha comparing to the control plant (farmer's method).

Key words: Barley productivity, Technology package, Economic return, Farmer's evaluation, Yemen.

المقدمة

يُعد محصول الشعير (*Hordeum Vulgare* L.) من المحاصيل المهمة في العالم، اذ يحتل منذ العقود الأولى من القرن العشرين المركز الرابع عالمياً بالنسبة لمساحة الزراعة وإنتاج الحبوب والعلف بعد القمح والأرز والذرة الصفراء (FAO، 1947)، وما زال يحافظ على هذا المركز في الوقت الحاضر، إذ تزيد المساحة عالمياً على 50 مليون هكتار تنتج نحو 140 مليون طن (FAO، 2005)، ويستخدم 67 % منها علفًا للحيوان، و 28 % لصناعة البيرة والتغذية البشرية المباشرة، و 5 % بذاراً للزراعة، و تحول الشعير خلال آلاف السنين من كونه محصولاً زراعياً إلى محصول علفي، إذ يستخدم نحو 85 % من الإنتاج العالمي حالياً في تغذية الحيوان (Ullrich، 2002). ويؤدي الشعير دوراً رئيساً كمحصول غذائي في المناطق الجبلية المرتفعة. ويستخدم في الوقت الحالي بصورة رئيسة علفاً حيوانياً (استعمال الحبوب للتغذية المباشرة، أو إدخاله في صناعة الأعلاف لتحضير العلائق، أو لإنتاج العلف الأخضر). يمتاز الشعير بتحمله للملوحة والجفاف والأمراض أكثر من القمح، لذا فإن إنتاجيته تتفوق على القمح في الظروف الجوية غير الملائمة (اليونس وزكي، 1987). وتكمن أهمية الشعير في اليمن كونه مصدراً علفياً للمجترات الصغيرة التي تتمتع بأهمية كبيرة في القطاع الزراعي، إذ يبلغ عدد الأغنام 9,551 ألف رأس، وعدد الماعز 9,255 ألف رأس، والأبقار 1,722 ألف رأس، تستهلك نحو 1.9 مليون طن سنوياً من الأعلاف (وزارة الزراعة والري، 2014). تعتمد زراعة الشعير في اليمن على الأمطار والري التكميلي، ونتيجةً لتذبذب كميات الأمطار الهاطلة والناتجة عن التغيرات المناخية فإن إنتاجيته العلفية تأثرت كثيراً، ووجد Abolmaaty (2006) والمنفي (2010) أن التغيرات المناخية أثرت في إنتاجية الأرض الزراعية بدايةً من التأثير في خواص التربة الطبيعية والكيميائية والحيوية، وارتفاع نسبة الأملاح، ومروراً بانتشار الآفات والحشرات والأمراض وغيرها من الإجهادات التي تؤثر في المحصول الناتج، وقد أوصوا بإمداد التربة الزراعية المتأثرة بالتغيرات المناخية بالأسمدة المناسبة لتعويض النقص في احتياجات النبات من العناصر الغذائية ورفع الإنتاجية. وعلى الرغم من أن الظروف البيئية ذات أهمية كبيرة وتأثيراتها فعالة في الإنتاج الزراعي، إلا أن هناك عوامل أخرى وعمليات زراعية عديدة مؤثرة، يمكن التحكم فيها مثل التسميد ومعدلات البذار ومواعيد الزراعة (Tahir و Valkoun، 1994). ويُعد الآزوت من العناصر التي يحتاجها النبات في مراحل نموه المختلفة، فهو يدخل في بناء البروتوبلازم، والبروتينات والأنزيمات ومرافقاتها مثل $NADH_2$، $NADPH_2$، ومركبات الطاقة (ATP/CTP و GTP)، وفي تكوين الأحماض الأمينية التي تُعد الحجر الأساس في تكوين البروتينات (Mengel و Kirkby، 1982؛Tisdale وزملاؤه، 1997). أوضحت الدراسات أن النتروجين هو العنصر الغذائي الأول الذي يحدد إنتاج المحاصيل الزراعية (عبد الهادي، 2009)، ويُعد النتروجين (الآزوت) السماد المغذي الأول الذي تتطلبه المحاصيل، لأن نصف الكمية المتصة منه تأتي من الأسمدة (Ottman و Thompson، 2009)، وأشارت بعض الدراسات إلى أن الاحتياج للتسميد الآزوتي في الشعير في حالة استخدامه محصولاً علفياً يبلغ ضعف الكمية المستخدمة في حالة إنتاج الحبوب، فبإضافة الكمية المثلى من النيتروجين يمكن أن تتحقق زيادة قدرها 5 إلى 7 % في محصول الشعير.

كما يُعد الفوسفور من العناصر الرئيسة في تغذية النبات، فهو يدخل في عمليات نمو وتشكل وانقسام الخلايا النباتية وتكوين البذور، ويأتي الفوسفور في المرتبة الثالثة من حيث الكمية التي يحتاجها النبات بعد الآزوت والبوتاسيوم لمعظم المحاصيل الزراعية، لذا فإن وجوده في التربة خلال مراحل نمو النبات، ولاسيما عند مرحلة التفرعات والإزهار يُعد ضرورياً للحصول على إنتاجية جيدة للمحاصيل (Tisdale وزملاءه، 1997).

أشار Refay (2009) في تجربته لدراسة تأثير ثلاثة معدلات بذار 80، 120 و 160 كغ/هكتار، إلى أن أعلى ارتفاع لنبات الشعير تحقق من خلال معدل البذار (160 كغ/ هكتار) ، إذ بلغ 77.55 سم مقارنةً بالمعدلين الآخرين (75.29 و 72.55 سم على التوالي). وأشار Turk وزملاؤه (2003) إلى أن لتفاعل معدل البذار والسماد الآزوتي تأثيراً معنوياً في صفة ارتفاع النبات، وفي القدرة على إعطاء الإشطاءات في محصول الشعير.

بين الرواشدة وزملاؤه (2013) استجابة بعض أصناف الشعير لمعدلات البذار ومستويات السماد الآزوتي تحت ظروف الزراعة المطرية في جنوب الأردن، إذ اوضحت النتائج وجود تأثير معنوي لمعدل البذار، ومعدلات التسميد المرتفعة، في كلٍ من عدد الأيام حتى الإزهار، وارتفاع النبات، وعدد

السنابل وعدد الإشطاءات في النبات الواحد، والغلة الجافة، والغلة الحبية. وأشار Mohammed وزملاؤه (2011) إلى أن أعلى عدد أيام للإزهار بلغ 106 أيام، وذلك لنباتات الشعير التي سُمدت بمعدل 60 كغ نتروجين للهكتار وما فوق. وبينت النتائج التي حصل عليها Kernich و Halloran (1996) أن للتسميد الآزوتي أثراً ملحوظاً في فترة الإزهار، وعدد الإشطاءات في الشعير.

وأشارت نتائج Alam وزملائه (2005) إلى أن حاصل الحبوب والوزن الكلي للمادة الجافة لمحصول الشعير ازداد بزيادة مستويات السماد الآزوتي. وأكدت نتائج Hussain وزملائه (2006) أن الزيادة كانت معنويةً في ارتفاع النبات، ووزن السنبلة، والحاصل البيولوجي للشعير عند الزراعة بمعدل 200 كغ بذار تحت المستويات السمادية 200، 150، 100، 50، 0 كغ N/هكتار على التوالي.

ذكر العتيبي (2001) أن لتفاعل معاملات التسميد الآزوتي، ومعدلات البذار تأثيراً معنوياً في صفتي محصول العلف الأخضر، وعدد الإشطاءات الكلية /م^2. ولاحظ Tisdale وزملائه (1997) في دراستهم لتأثير معدل البذار، ومستويات مختلفة من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، في استجابة ثلاثة أصناف من الشعير تحت ظروف الأراضي الرملية زيادة المحصول عند استخدام معدل البذار 178.5كغ/هكتار مقارنةً بمعدل البذار 119كغ/هكتار.

كما أشارت النتائج التي توصل إليها هاشم وعلي (2012) إلى وجود تداخل معنوي بين المعاملات، للوزن الجاف لمحصول الشعير، إذ أعطت معاملتا 200 كغ/هكتار بذار مع 249 كغ / هكتار سماداً آزوتياً أعلى وزن جاف بلغ 19.82 و 21.69 طن/هكتار مقارنةً بالمعاملة 100 كغ/هكتار ودون سماد اللتين أعطتا أقل وزن جاف (11.06 و 11.75طن/هكتار لكلا الموسمين على التوالي).

ووجد هاشم وعلي (2012) في دراستهما لتأثير معدل التسميد والبذار في نمو وإنتاجية الشعير وجود تداخل معنوي بين المعاملات، إذ أعطت معاملتا معدل البذار 150 كغ/هكتار، و249كغ/هكتار سماد آزوتياً أعلى عدداً للفروع بلغ 388 فرعاً/م^2 مقارنةً بالشاهد الذي أعطى 302.75 فرعاً/م^2. كما وجد كتكوت وزملاؤه (2011) في دراستهم للتفاعل الوراثي البيئي وثباتية الغلة لأصناف وسلالات مبشرة من الشعير في بيئات متباينة في الجمهورية السورية، وجود فروق معنوية بين المواقع والطرز والموسمين، ولاحظوا انخفاضاً معنوياً في غلة الموقعين المدروسين (ازرع، وتل حديا) في الموسم الثاني، ما يدل على تأثير توزع الأمطار، فضلاً عن التأثير الأكبر لدرجات الحرارة المنخفضة في الموسم الثاني.

تتجلى مشكلة البحث في كون زراعة محصول الشعير في اليمن تعتمد أساساً على ممارسات المزارع التقليدية، والمتمثلة بعدم استخدام الأسمدة، وقلة معدل البذار، الأمر الذي يؤدي إلى ضعف النمو وتناقص الغلة. لذلك هدف هذا البحث إلى:

1 - دراسة إمكانية تحسين إنتاجية محصول الشعير المحلي في اليمن، باستخدام حزم التقانات المحسنة للأسمدة الكيميائية، ومعدل البذار المناسب تحت ظروف التغيرات المناخية السائدة،

2 - تعريف المزارعين بحزمة التقانات المحسنة المناسبة لتحسين انتاجية محصول الشعير، ومدى اقتناع المزارعين باستخدام تلك التقانات.

3 - تحديد أفضل المواقع المناسبة للحصول على أعلى انتاجية من محصول الشعير.

مواد البحث وطرائقه

موقع الزراعة:

نُفذت الدراسة في إطار مشروع التغيرات المناخية لتحسين انتاجية محصول الشعير بالمزرعة البحثية، خلال الموسم الصيفي لعامي 2013 و 2014، ومن ثم تم تأكيدها في حقول المزارعين بأربع مناطق بيئية مختلفة (طلحامة، عسم ، بيت النهمي، والعليب) في المرتفعات الوسطى من اليمن، خلال الموسم الصيفي لعام 2015، إذ طُبقت فيها حزم التقانات المحسنة التالية: (سماد N 46% بمعدل 100كغ/هكتار، وسماد سوبر فوسفات الثلاثي P_2O_5 48% بمعدل 80 كغ/هكتار، و 160كغ/هكتار بذار)، مقارنةً بالشاهد وهو طريقة المزارع (120كغ/هكتار بذار دون تسميد).

زرعت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية وشملت معاملتين (معاملة الحزم المحسنة وممارسة المزارع) موزعةً على ثلاثة مواقع في كل منطقة، بلغ عدد القطع التجريبية 24 قطعةً، وعُدَ كل موقع مكرراً. تم تجهيز الأرض بإجراء حرثتين متعامدتين، وتم تنعيمها وتسويتها بالمشط، وقُسمت إلى قطع تجريبية موزعة على مساحة 4000م^2/موقع، وتمت الزراعة بطريقة النثر.

أضيفت الجرعة السمادية الكيميائية الموصى بها (يوريا 46 %) بكمية 100كغ/هكتار على دفعتين (50 % لكل دفعة): الأولى بعد الإنبات، والثانية بعد 45 يوماً من الإنبات، بينما أضيف السماد الفوسفاتي (P_2O_5 48%) دفعةً واحدةً قبل الزراعة بكمية 80 كغ/ للهكتار مقارنةً بالشاهد (طريقة المزارع أي عدم إضافة أسمدة). تمت الزراعة خلال الفترة من 26 إلى 30 أيار (مايو) 2015 للمناطق الأربع، اعتمدت الزراعة على الأمطار، إلا أنه تمت في منطقتي طلحامة والعليب إضافة رية واحدة في مرحلة النمو الأخيرة للمحصول، نظراً لانقطاع الأمطار في هذه المرحلة.

ويوضح (الجدول 1) خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في مواقع تنفيذ التجارب في المناطق البيئية المختلفة.

الجدول1. الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمواقع تنفيذ الدراسة.

الموقع	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	$CaCO_3$ (%)	O.M (%)	K (mg/100g)	P_2O_5 (mg/kg)	N (%)	ECe (ds/m)	pH
عسم	38	17	45	13.8	1.1	0.22	3.4	0.05	1.6	6.1
طلحامة	34	16	50	7.1	1.2	0.66	24	0.03	1.2	7.1
بيت النهمي	20	17	63	13.8	1.53	0.46	21	0.11	0.81	7.3
العليب	22	17	61	13.8	1.1	0.22	3.4	0.05	1.6	6.1

البيانات المناخية في مناطق الدراسة:

وفقاً لنتائج تحليل البيانات المناخية المتوفرة من محطاَت الأرصاد المحلية في مناطق الدراسة خلال فترة نمو المحصول، يلاحظ أن هناك تذبذباً في كمية الهطول المطري، الذي بلغ أعلى مستوى له في منطقة بيت النهمي (146.8ملم) في الموسم، وأدنى مستوى في منطقة طلحامة (88 ملم)، وارتفع الهطول في منطقة عسم إلى 138 ملم، وفي منطقة العليب إلى 124.5 ملم (الجدول 2).وتقع هذه المناطق جميعها ضمن النطاقات المناخية المناسبة لزراعة القمح والشعير (الخرساني، 2005). وذكر Bruggeman (1997)، والخرساني (2005) أن عدد الأيام الممطرة التي تهطل فيها كميات أعلى من 5 ملم/يوم كانت بين 15 إلى 25 يوماً، وبمعدل يومي يقدر بنحو 16 ملم في اليوم الممطر.

الجدول 2. متوسط بيانات درجة الحرارة (م°)، وكمية الامطار الهاطلة (ملم) في مناطق الدراسة للموسم الصيفي 2015 .

المنطقة / البيانات / الشهر	متوسط درجة الحرارة لمناطق الدراسة (م°)		طلحامة	عسم	العليب	بيت النهمي
	الصغرى	العظمى	كمية الأمطار (ملم / يوم)	كمية الأمطار (ملم / يوم)	كمية الأمطار (ملم / يوم)	كمية الأمطار (ملم / يوم)
مايو	13.0	21.9	5.3	10	9	22
يونيو	13.6	22.6	3.2	4.7	4.2	6.9
يوليو	14.4	23.3	5.5	22.7	20.7	15.6
أغسطس	13.0	22.4	74	98.6	88.6	99.3
سبتمبر	11.3	20.3	0	2	2	3
أكتوبر	10.4	18.5	0	0	0	0
الإجمالي	--	--	88	138	124.5	146.8

كما تباينت درجات الحرارة، إذ بلغ المتوسط السنوي لها بين 10و 20 م° خلال السنة، وتصل في الشتاء إلى أقل من الصفر. وانخفض المتوسط السنوي لدرجة الحرارة العظمى بمقدار 0.65 م° والصغرى بمقدار 1.1 م°، وانخفض المتوسط السنوي العام بمقدار 0.8 م°، وذلك مقابل كل 100متر زيادة في الارتفاع عن مستوى سطح البحر (Bruggeman، 1997).

لهذا فإن انخفاض الرطوبة النسبية وارتفاع الحرارة، وشدة الرياح تؤدي إلى ارتفاع عملية البخر- نتح في الأشهر الجافة، وبالتالي فإن نمو المحصول يتأثر بهذه الظروف المناخية. وتدل هذه العناصر المناخية مجتمعةً على حدوث تغير مناخي واضح في المنطقة كان له أثره في تغير أنماط استخدامات الأراضي وإنتاجها الزراعي.

المؤشرات المدروسة:

- متوسط عدد الأيام حتى الإزهار: حُسب عند ظهور 50 % من السنابل في النباتات في القطعة التجريبية لكل معاملة.
- متوسط ارتفاع النبات (سم): وذلك من خلال قياس ارتفاع عشرة نباتات (اختيرت عشوائياً) من سطح التربة إلى نهاية السنبلة، وحُسب المتوسط للنباتات العشرة.
- متوسط عدد الإشطاءات/ نبات: من خلال حساب عدد الإشطاءات لكل نبات، ولعشرة نباتات تم اختيارها عشوائياً، ثم حُسب متوسط عدد

الإشطاءات للنباتات العشرة.

- متوسط إنتاجية العلف الأخضر: قُدر بوزن العلف المحصود (في المتر المربع) من كل معاملة، ووزن الحاصل مباشرةً، وحُسب المتوسط ،وحُول إلى طن/هكتار.
- متوسط إنتاجية العلف الجاف: قُدر بوزن كمية العلف المجفف لكل متر مربع حُصد من كل معاملة، وحُسب المتوسط، وحُول إلى طن/هكتار.
- متوسط الإنتاجية الحبية: قُدر بوزن كمية الناتج من الحبوب لكل معاملة، وحسب المتوسط، وحُول إلى طن/هكتار.

التحليل الإحصائي:

جُمعت البيانات لكل معاملة، وأُخذ المتوسط العام للصفات المدروسة، وحُللت إحصائياً باستخدام برنامج التحليل GenStat5ed.16، وقُورنت المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 0.05 و 0.01 . كما تم تقويم التجربة بمشاركة المزارعين في مرحلة النضج، وحُسبت درجة تقويمهم من 1 إلى 5 درجات، إذ عُدَ رقم 1 أقل معدل، ورقم 5 أعلى معدل أعطاه المزارع للصفة. و تم جمع بعض البيانات المناخية لمناطق الدراسة من خلال المرشد المحلي في كل منطقة، إذ تم توزيع مقياس مطري وحراري لكل مرشد، وتدريبه على كيفية أخذ البيانات المناخية المطلوبة. ونُفذ التحليل الاقتصادي للتجربة عن طريق حساب الميزانية الجزئية لمحصول الشعير والعائد الحدي من التقانة.

النتائج والمناقشة

1 ـ متوسط ارتفاع النبات (سم):

بينت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 3) وجود فروق عالية المعنوية ($P\leq0.01$) بين متوسطات المعاملات لحزمة التقانات المحسنة، وبين ممارسة المزارع (الشاهد) في صفة ارتفاع النبات، إذ تفوقت معاملة حزمة التقانات المحسنة معنوياً (88.28 سم) على ممارسة المزارع (الشاهد) للصفة نفسها معطيةً أقل متوسط (46.19 سم). وهذا يشير إلى أن تأثير تطبيق حزم التقانات المحسنة في محصول الشعير زاد في صفة ارتفاع النبات إلى أكثر من النصف وبفارق معنوي بلغ 47.67 % عن الشاهد (الجدول 3)، وتعزى الزيادة في ارتفاع النبات إلى زيادة المنافسة بين النباتات نتيجةً لكثرة عددها في وحدة المساحة الناتجة من معدلات البذار والتسميد العالية، وهذا أدى إلى زيادة استطالة النباتات للحصول على الضوء الكافي، وقلة عدد الإشطاءات، وتتفق هذه النتيجة مع Soleymani وزملائه (2011)، الذين ذكروا أن زيادة معدلات البذار والتسميد الآزوتي والبوتاسي تزيد في ارتفاع النبات. كما ازداد ارتفاع النباتات عند إضافة معاملات حزم التقانات المحسنة نتيجة إضافة سماد النتروجين، وتعزى هذه الزيادة إلى دور النتروجين المهم في عملية انقسام الخلايا، وزيادة استطالتها ونموها، والذي انعكس على رفع كفاءة الجذور في امتصاص العناصر المغذية، ما أدى إلى زيادة ارتفاع النباتات. وهذا يتفق مع نتائج Hussain وزملائه (2006)، و Turk وزملائه (2003)، والرواشدة وزملائه (2013) بأن معدل البذار أثر معنوياً في ارتفاع النبات، إذ وجدوا زيادةً في ارتفاع النباتات مع زيادة مستويات النتروجين. ولم تُظهر بيانات التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المواقع والمعاملات ($P\leq0.05$) في صفة ارتفاع النبات. وأظهرت النتائج أن متوسط ارتفاع النبات الأعلى ظاهرياً سُجل في موقع العليب المطبق فيه حزم التقانات المحسنة، وموقع عسم بالنسبة للشاهد (90.33، 49.22 سم على التوالي)، في حين سُجل متوسط ارتفاع النبات الأدنى ظاهرياً في موقع بيت النهمي المطبق فيه حزم التقانات المحسنة، وموقع طلحامة الشاهد (86.33، 44.44 سم على التوالي)، ولم تُظهر نتائج التداخل بين المعاملات والمواقع أي فارق معنوي، إذ كان تأثير كل عامل مستقلاً عن الآخر.

2 ـ متوسط عدد الإشطاءات في النبات:

أشارت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 3) إلى وجود فروق عالية المعنوية ($P\leq0.01$) بين متوسطات المعاملات لصفة عدد الإشطاءات/ نبات، إذ سجلت معاملة حزم التقانات أعلى متوسط في عدد الإشطاءات (7.25 اشطاء/نبات) مقارنةً بمعاملة الشاهد الذي سجل أقل متوسط (2.20 إشطاء/ نبات)، وبفارق معنوي بلغ 69.71 % إشطاءً لصالح معاملة حزم التقانات، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه هاشم وعلي (2012) من أن استخدام معدل البذار 155كغ/هكتار، ومعدل التسميد الآزوتي أدى إلى زيادة معنوية في عدد الإشطاءات/ للنبات، وتوافقت هذه النتائج في السياق نفسه مع دراسة العتيبي (2001)، و Turk وزملائه (2003)، والرواشدة وزملائه (2013)، الذين ذكرو أن لتفاعل معدل البذار والسماد الآزوتي تأثيراً معنوياً في عدد الإشطاءات على النبات في محصول الشعير.

كما بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق عالية المعنوية ($P\leq0.01$) بين متوسط المواقع لصفة عدد الإشطاءات/نبات، وسُجل متوسط الإشطاءات الأعلى معنوياً للمواقع المطبق فيها حزم التقانات المحسنة في موقع عسم و بيت النهمي (9.44، 9 اشطاءً/نبات على التوالي) متفوقين بذلك معنوياً على موقعي طلحامة، والعليب، اللذين أعطيا أقل عدد من الإشطاءات (7.44، 3.11 اشطاء/نبات على التوالي) وبفارق معنوي

بينهما. كما أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق عالية المعنوية (P≤0.01) بين متوسط مواقع الشاهد لصفة عدد الإشطاءات على النبات، إذ اعطى موقع عسم أعلى عدد من الإشطاءات (2.56 إشطاء/نبات) متفوقاً بذلك على بقية المواقع، يليه موقعي طلحامة والعليب اللذين أعطيا 2.11 إشطاء/نبات متفوقين معنوياً على موقع بيت النهمي الذي أعطى أقل عدد من الإشطاءات (2 إشطاء/نبات) دون فارق معنوي فيما بينهما.

3 ـ متوسط عدد الأيام حتى الإزهار(يوم):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 3) وجود فروق عالية المعنوية (P≤0.01) بين متوسطات المعاملات لحزمة التقانات المحسنة وبين ممارسة المزارع (الشاهد) في صفة متوسط عدد الأيام لبلوغ 50 % من الإزهار، إذ سجلت معاملة الشاهد أقل متوسط لعدد الأيام للوصول إلى الإزهار بلغ 67.61 يوماً، متفوقةً بذلك على حزمة التقانات المحسنة الذي سجلت أعلى متوسط لعدد الأيام حتى الإزهار بلغ 72.81 يوماً، وبفارق معنوي بلغ 7.13 % لصالح الشاهد (الجدول 3). ويعزى ذلك إلى أن للتسميد الآزوتي تأثيراً في إطالة فترة الإزهار لدى محصول الشعير، واتفقت هذه النتائج مع Mohammed وزملائه (2011) و Kernich و Halloran (1996)، والرواشدة وزملائه (2013) الذين لاحظوا أن للتسميد الآزوتي تأثيراً ملحوظاً في تحديد فترة الإزهار في الشعير العلفي.

لم تظهر بيانات التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المواقع المطبق فيها حزم التقانات ومواقع الشاهد (P ≥0.05) في صفة عدد الأيام حتى الإزهار. إذ سُجل متوسط عدد الأيام الأقل ظاهرياً لدى موقع العليب المطبق فيه حزم التقانات المحسنة)، وبيت النهمي (الشاهد) (71.67و 65.56 يوماً على التوالي) وبفارق 6.11 يوماً لصالح موقع الشاهد، في حين سُجل متوسط عدد الأيام الأعلى ظاهرياً لدى موقع عسم المطبق فيه حزم التقانات المحسنة، وموقع العليب (الشاهد) (74.44، 68.56 يوماً على التوالي)، وبفارق بلغ 5.88 يوماً لصالح موقع الشاهد (الجدول3). و قد تُعزى هذه الفروق الزمنية بين المواقع، ولاسيما في ظروف الزراعة المطرية للإجهاد الرطوبي الذي يتعرض له المحصول في نهاية الموسم الزراعي، بسبب انحباس الأمطار، وتدني مستوياتها، والتوجه إلى الإزهار وطرد السنابل .

الجدول 3. تأثير حزمة التقانات المحسنة في صفات النمو لمحصول الشعير العلفي في أربع مناطق مختلفة لعام 2015.

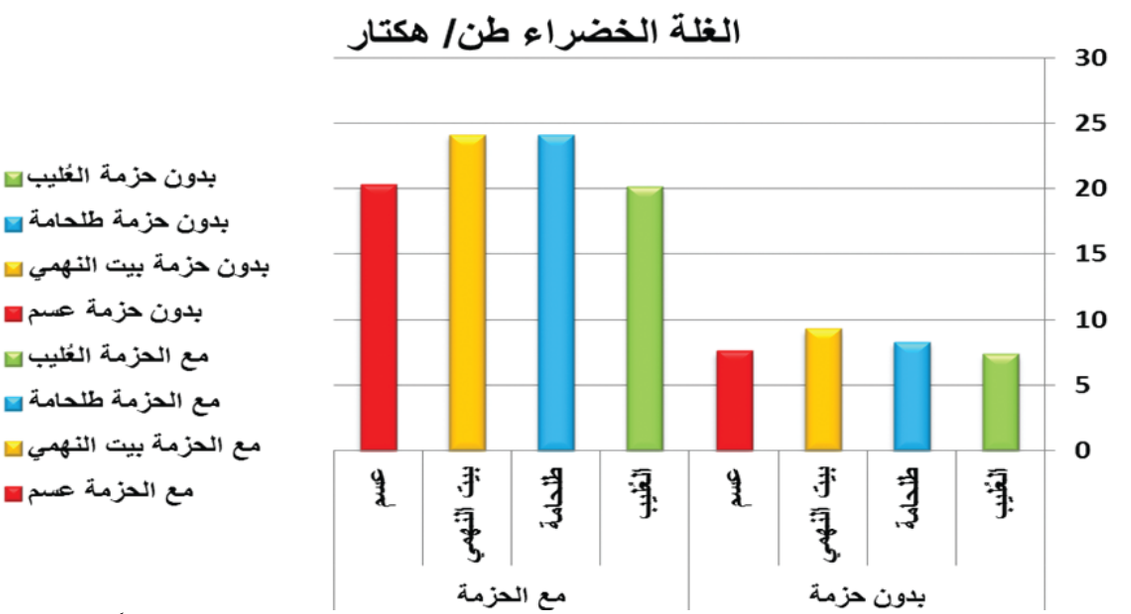
المعاملة	الموقع	ارتفاع النبات (سم)	عدد الإشطاءات (اشطاء/ نبات)	عدد الأيام حتى الإزهار (يوم)
حزم التقانات	عسم	86.89	9.44	74.44
	بيت النهمي	86.33	9.00	72.22
	طلحامة	89.56	7.44	72.89
	العليب	90.33	3.11	71.67
متوسط حزم التقانات		88.28	7.25	72.81
الشاهد (طريقة المزارع)	عسم	49.22	2.56	68.00
	بيت النهمي	46.11	2.00	65.56
	طلحامة	44.44	2.11	68.33
	العليب	45	2.11	68.56
متوسط طريقة المزارع (الشاهد)		46.19	2.20	67.61
نسبة التفوق (%)		47.67	69.71	7.13
LSD اقل فرق معنوي (المعاملات) المواقع المعاملات × المواقع		2.5** 3.5ns ns	0.5** 0.8** ns	1.4** 2.0ns ns
معامل الاختلاف (c.v%)		7.8	23.9	4.3

* الفروقات معنوية عند 5% ، ** الفروقات معنوية عند 1% ، ns الفروقات غير معنوية

4 ـ الغلة العلفية الخضراء (طن/هكتار):

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق عالية المعنوية (P≤0.01) بين المعاملات في صفة الغلة العلفية الخضراء، إذ سجلت معاملة حزم التقانات داخل المواقع أعلى متوسط بلغ 22.19 طن/هكتار علفاً اخضراً مقارنةً بمعاملة الشاهد، التي أعطت أدنى متوسط بلغ 8.16 طن/هكتار، وبفارق معنوي لصالح معاملة حزم التقانات (الجدول 4 والشكل 1) ، ويعزى ذلك إلى الأثر الإيجابي لاستخدام الأسمدة مع كمية البذار المناسبة في زيادة إنتاجية محصول الشعير، واتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه العتيبي (2001)، وعبد الهادي (2009)، اللذين وجدا فروقاً معنويةً لتأثير التفاعل بين معدل التسميد النيتروجيني ومعدل البذار في الغلة العلفية الخضراء لمحصول الشعير مقارنةً بالشاهد.

كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (P≤0.05) لتأثير المواقع في محصول العلف الأخضر. إذ أظهرت المواقع التي طُبقت فيها حزم التقانات تأثيراً معنوياً في صفة الإنتاجية العلفية الخضراء، فأعطى موقعا بيت النهمي وطلحامة أعلى إنتاج بلغ 24.13 طن/هكتار لكليهما مقارنةً بموقعي عسم والعليب اللذين أعطيا 20.3 و 20.2 طن/هكتار على التوالي، وبنسبة زيادة بلغت 16% في موقعي بيت النهمي وطلحامة عن موقعي عسم و العليب (الجدول 4). كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي بين المواقع المدروسة المطبق فيها ممارسة المزارع (الشاهد)، إذ تفوق موقع بيت النهمي معنوياً (9.33 طن/هكتار) على موقعي عسم والعليب، والتي بلغت إنتاجيتهما 7.63 و 7.37 طن/هكتار على التوالي، أي بنسبة زيادة في الإنتاج بلغت 18.22 % و 21.00 % لصالح موقع بيت النهمي عن موقعي عسم والعليب على التوالي (الجدول 4 و الشكل 1). وقد يعزى السبب في ذلك إلى تأثير كمية الأمطار الهاطلة خلال موسم النمو في زيادة الإنتاجية في موقع بيت النهمي.



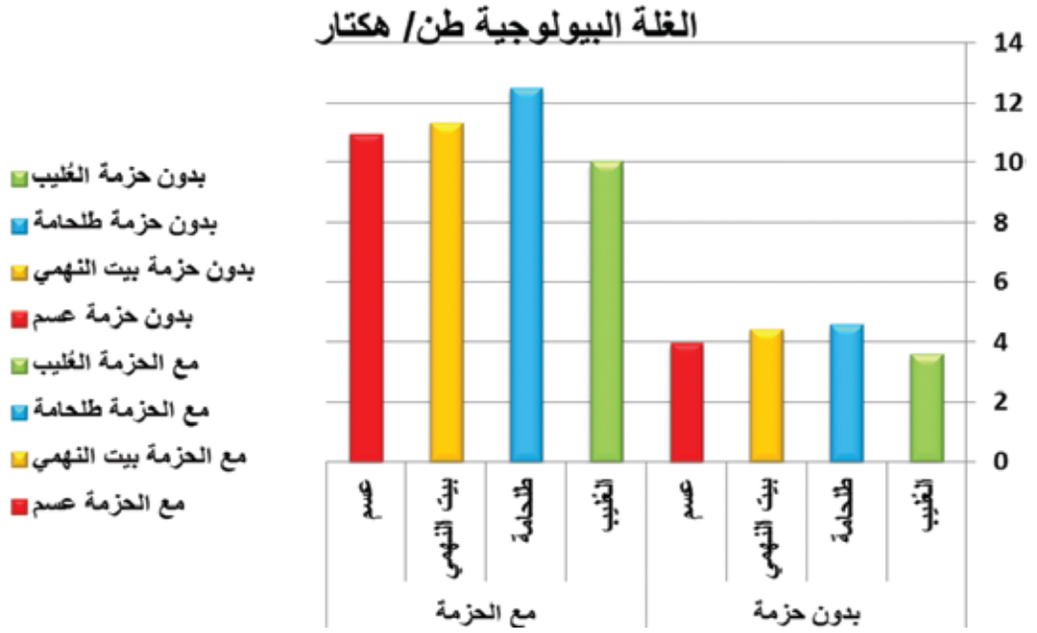
الشكل 1. تأثير التداخلات بين معاملة حزمة التقانات المناسبة، والمواقع في الغلة العلفية الخضراء لمحصول الشعير مقارنةً بالشاهد (طريقة المزارع).

5 ـ الغلة العلفية الجافة (طن/هكتار):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية (P≤0.05) بين المعاملات في صفة الغلة العلفية الجافه. وسُجل متوسط الغلة العلفية الجافة الأعلى ظاهرياً لدى معاملة حزم التقانات داخل المواقع (11.21 طن/هكتارعلفاً جافاً)، مقارنةً بمتوسط الغلة العلفية الجافة الأدنى لمعاملة الشاهد والتي أعطت 4.14 طن/هـ، وبفارق بلغ 63.04 % لصالح معاملة حزم التقانات (الجدول 4 والشكل 2). واتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه العتيبي (2001)، والرواشدة وزملائه (2013)، واختلفت هذه النتائج مع ما توصل إليه هاشم وعلي (2012) من عدم وجود تداخل معنوي بين المعاملات للوزن الجاف لمحصول الشعير. ولم تظهر بيانات التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المواقع (P ≥0.05) في صفة إنتاجية العلف الجاف.

سُجل متوسط إنتاج العلف الجاف الأعلى ظاهرياً في مواقع طلحامة، وبيت النهمي، وعسم، والعليب التي طبقت حزم التقانات المحسنة (12.5، و 11.33، و 10.97، و 10.03 طن/ هكتار على التوالي) ، ودون أية فروق معنوية فيما بينها، في حين سُجل متوسط الغلة العلفية الجافة الأدنى معنوياً

في مواقع الشاهد (دون تطبيق حزم التقانات المحسنة) في طلحامة، وبيت النهمي، وعسم، والعليب (4.57، و 4.43، و 3.97، و 3.6 طن/ هكتار على التوالي)، ودون أية فوارق معنوية فيما بينها (الجدول 4 والشكل 2).



الشكل 2. تأثير التداخلات بين معاملة حزمة التقانات المناسبة و المواقع في الغلة العلفية الجافة لمحصول الشعير مقارنة بالشاهد (طريقة المزارع).

6 ـ الإنتاجية الحبية (طن/ هكتار):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية ($P\leq0.01$) بين المعاملات في صفة الإنتاجية الحبية، إذ سُجل متوسط الإنتاجية الحبية الأعلى معنوياً لدى معاملة حزم التقانات (3.84 طن/هكتار)، مقارنة بمعاملة الشاهد التي أعطت أدنى متوسط معنوياً بلغ 1.54 طن/هكتار، وبفارق معنوي مقداره 60.00 % لصالح معاملة حزم التقانات (الجدول 4). ويعزى ذلك إلى الأثر الإيجابي لاستخدام الأسمدة مع كمية البذار المناسبة في زيادة إنتاجية محصول الشعير، واتفقت هذه النتائج مع الرواشدة وزملائه (2013) و Alam وزملائه (2005) الذين بينوا أن الإنتاجية الحبية تزيد بزيادة معدل السماد الآزوتي والبذار. وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية ($P\leq0.01$) بين المواقع المدروسة المطبقة لحزم التقانات ومواقع الشاهد، وسُجل متوسط الإنتاجية الحبية الأعلى معنوياً للمواقع المطبقة للتقانة في موقع عسم (4.378 طن/هـ)، متفوقاً معنوياً على مواقع طلحامة، وبيت النهمي، والعليب (3.889، 3.722، 3.378 طن/ هكتار على التوالي)، كما تفوق موقعا طلحامة، وبيت النهمي معنوياً على موقع العليب، دون أية فوارق معنوية بينهما (الجدول 4). كما أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق عالية المعنوية ($P\leq0.01$) بين مواقع الشاهد، إذ سُجل متوسط الإنتاجية الحبية الأعلى معنوياً في موقع طلحامة، و بيت النهمي، عسم (1.8، و1.733، و 1.503طن/هكتار على التوالي) دون أية فوارق معنويه بينها، متفوقين بذلك معنوياً على موقع العليب الذي أعطى أدنى متوسط معنوي (1.111 طن/هكتار). وقد يعزى هذا الاختلاف إلى اختلاف كمية الأمطار الهاطلة في المواقع، ما أثر في الغلة الحبية. واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه كتكوت وزملاؤه (2011) (الجدول 4 والشكل 3).

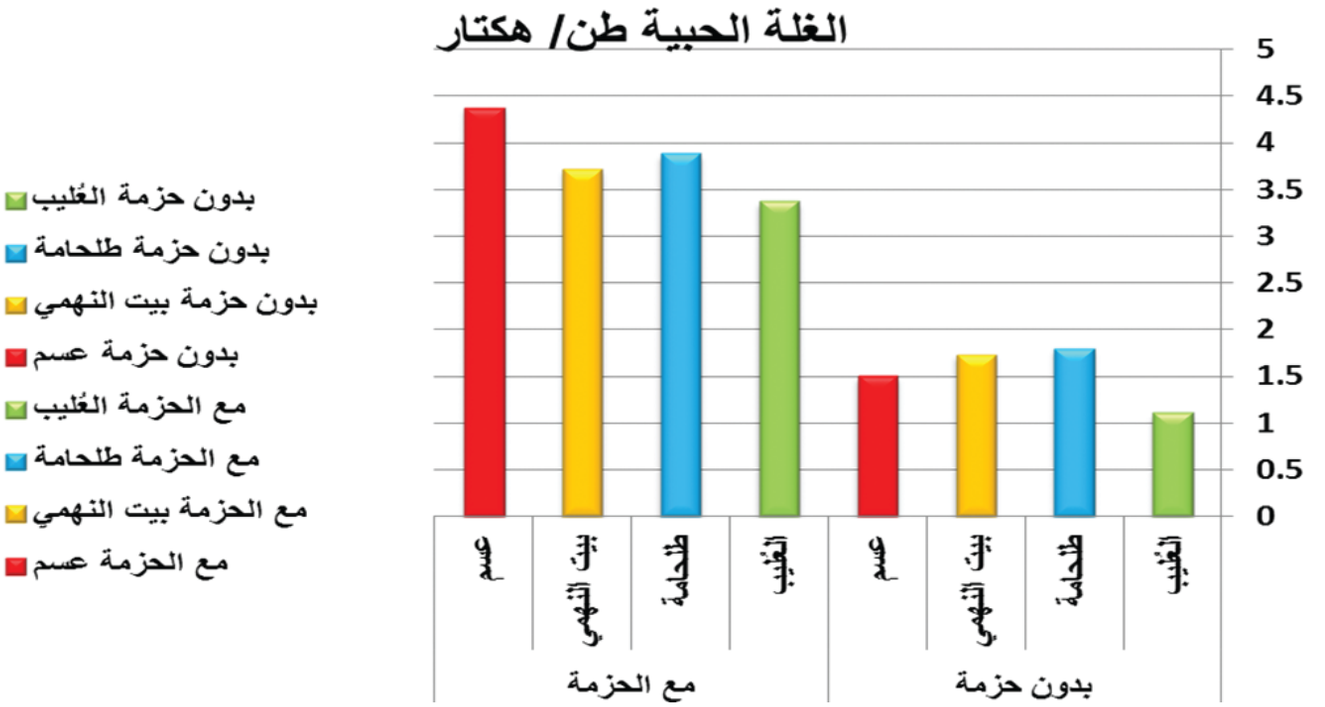
7 ـ درجة تقييم المزارعين:

تشير نتائج تقييم الفلاحين (الجدول 5) إلى وجود اختلافات بين المعاملات في المواقع المدروسة، إذ احتل موقع طلحامة في معاملات حزم التقانات المرتبة الأولى بمتوسط تقييم أعلى (3.9 درجة تفضيل من 5 درجات)، وجاء في المرتبة الثانية موقع عسم (3.8 درجة)، تلاه في المرتبة الثالثة والرابعة موقعا بيت النهمي، والعليب (3.7، و 3.6 درجة على التوالي). كما بينت نتائج درجة التفضيل لدى المزارعين في مواقع الشاهد أن موقع العليب احتل المرتبة الأولى (3.3 درجة)، يليه في المرتبة الثانية والثالثة بيت النهمي وعسم (2.9، و 2.8 درجة على التوالي)، واحتل موقع طلحامة المرتبة الرابعة مسجلاً أدنى متوسط (2.7 درجة) دون فارق معنوي بينهم (الجدول 5).

الجدول 4. تأثير حزمة التقانات المحسنة في صفات الغلة لمحصول الشعير العلفي في أربع مناطق مختلفة لعام 2015.

المعاملة	الموقع	الغلة الخضراء (طن/هكتار)	الغلة الجافة (طن/هكتار)	الانتاجية الحبية (طن/هكتار)
مع حزم التقانات	عسم	20.3	10.97	4.378
	بيت النهمي	24.13	11.33	3.722
	طلحامة	24.13	12.5	3.889
	العليب	20.2	10.03	3.378
متوسط معاملة حزم التقانات		22.19	11.21	3.84
الشاهد (طريقة المزارع)	عسم	7.63	3.97	1.503
	بيت النهمي	9.33	4.43	1.733
	طلحامة	8.3	4.57	1.8
	العليب	7.37	3.6	1.111
متوسط الشاهد (ممارسة المزارع)		8.16	4.14	1.54
نسبة التفوق (%)		63.24	63.04	60.00
LSD أقل فرق معنوي (المعاملات) المواقع المواقع × المعاملات		0.93** 1.31* ns	0.44^{ns} 0.62^{ns} ns	**0.2 **0.3 ns
معامل الاختلاف		7.1	6.6	19.2

* الفروقات معنوية عند 5% ، ** الفروقات معنوية عند 1% ، ns الفروقات غير معنوية



الشكل 3. تأثير التداخلات بين معاملة حزمة التقانات المناسبة و المواقع في الغلة الحبية لمحصول الشعير مقارنةً بالشاهد (طريقة المزارع).

في حين أظهرت نتائج درجة تقييم المزارعين للصفات المدروسة وجود فوارق معنوية عالية ($P \leq 0.01$) بين المعاملات في جميع الصفات المدروسة عدا صفة ارتفاع النبات، إذ وجد فرق معنوي عند ($P \leq 0.05$)، وكان متوسط صفة التبكير الأعلى معنوياً لدى معاملة الشاهد (4.35 درجة) مقارنةً بمعاملة حزم التقانات التي سجلت أدنى متوسط (2.6 درجة) للصفة نفسها، وبفارق معنوي (60 %). وحققت معاملة حزم التقانات المحسنة متوسطاً أعلى معنوياً لصفة ارتفاع النبات (4.1 درجة)، مقارنةً بمعاملة الشاهد، التي سجلت متوسطاً ادنى (2.95 درجة)، وبفارق معنوي (73 %).

الجدول 5 . درجة تقييم المزارعين لتأثير حزم التقانات في الصفات البيولوجية والإنتاجية لمحصول الشعير مقارنة بطريقة المزارعين لعام 2015.

المعاملة	الموقع	التبكير	ارتفاع النبات (سم)	عدد الإشطاءات	الإنتاجية العلفية	المتوسط العام	الترتيب العام
مع حزم التقانات	عسم	2.7	4	4.5	4	3.8	2
	بيت النهمي	2	4.6	4.2	4	3.7	3
	طلحامة	3	4.6	4	4	3.9	1
	العليب	2.5	4	3.6	4.4	3.6	4
المتوسط		2.6	4.1	4.1	4	3.8	-
الشاهد (طريقة المزارعين)	عسم	4	3.6	2.1	2.8	2.8	3
	بيت النهمي	4	3.2	2.0	2.9	2.9	2
	طلحامة	4.4	2	2.2	2.7	2.7	4
	العليب	5	3	3	3.3	3.3	1
المتوسط		4.35	2.95	2.33	2.93	3.138	-
المتوسط العام		3.45**	3.62*	3.2**	3.51**	3.44*	-
$L.S.D_{0.05}$		0.774	0.934	0.726	0.4042	0.4190	-
%C.V		13	14.9	13.1	6.7	7	-

درجة التقييم: قياس تقييم المزارعين من خلال الدرجات من 1 إلى 5 إذ أعطيت درجة (1) لأدنى درجات التقييم ودرجة (5) لأعلى درجات التقييم.

كما أشارت النتائج في الجدول 5 أيضاً إلى أن معاملة حزم التقانات حققت متوسطاً أعلى معنوياً لصفتي عدد الإشطاءات في النبات، والإنتاجية العلفية (4.1، و 4 درجة تفضيل على التوالي) مقارنةً بمعاملة الشاهد، التي حققت متوسطاً أقل معنوياً بلغ 2.33 و 2.93 درجة لصفتي عدد الإشطاءات، والإنتاجية العلفية، وبفارق معنوي بلغ 56 و 50 % لكلا الصفتين على التوالي. ويتضح من النتائج السابقة أن حزم التقانات كان لها تأثير واضح في تحسين الصفات المدروسة لمحصول الشعير، ما انعكس إيجاباً على درجات التفضيل المعنوية لدى المزارعين، وبحسب رغبتهم بفارق قدره 76.3 % عن الشاهد. وقد اتفقت نتائج تقييم المزارعين مع نتائج التحليل الإحصائي للصفات المدروسة في هذه الدراسة.

8 ـ نتائج التحليل الاقتصادي:

باحتساب الميزانية الجزئية للشعير في المعاملتين، فقد بلغ إجمالي العائد من الهكتار الواحد لتقانتي السماد ومعدل البذار في الشعير نحو 239.652 ألف ريال يمني، بزيادة في العائد الهكتاري يبلغ نحو 151.524 ألف ريال يمني، وتعادل نحو 172 % عن عائد الشعير بتقانتي المزارع. وبلغت التكاليف المتغيرة المتأثرة بمعدل البذار والتسميد، والتي يمكن أن تتحدد في معدل البذار ومدخل الأسمدة الآزوتية و الفوسفاتية والعمالة التي أضافت التقاوي، ونوعي الأسمدة والعمالة الإضافية التي حصدت الإنتاج الزائد عن المعاملة المقارنة نحو 81.5 ألف ريال يمني، في حين بلغت بتقانتي المزارع نحو 53.250 ألف ريال بزيادة في التكاليف المتغيرة نتيجة تطبيق التقانات الجديدة قدرها نحو 28.25 ألف ريال. وبلغ صافي العائد الهكتاري نحو 158.152 ألف ريال يمني مقابل نحو 34.878 ألف ريال يمني للمعاملة المقارنة بزيادة في العائد نتيجة تطبيق التقانات بلغ نحو 123.274 ألف ريال يمني .

ويظهر الجدول 6 نتائج التحليل الحدي للتكاليف المتغيرة وصافي عائد الهكتار للشعير للتقانتين المحسنة والمقارنة، إذ بلغ معدل العائد الحدي Marginal Rate of Return (MRR) نحو 436 %، وهذا يعني أن استثمار مبلغ قدره نحو 28.25 ألف ريال يمني في إدخال تقانتي معدل البذار والتسميد سيأتي بصافي فائدة حدي مقداره نحو 123.274 ألف ريال يمني.

الجدول 6. الميزانية الجزئية، والتحليل الاقتصادي لحزمة تقانات (التسميد الكيميائي ومعدل البذار) لمحصول الشعير (ريال يمني).

ITEMS العناصر		TREATMENT المعاملة	
		LOCAL معاملة المزارع	IMPROVED التقانة المحسنة
Average Yield (Kg/ Ha) متوسط الإنتاجية (كغ/هـ)		8.16	22.19
Adjusted Yield (Kg/ Ha) المعدلة (كغ/هـ)		7.344	19.971
(Gross Field Benefits (RY/Ha)	اجمالي الفوائد الحقلية (ريال/هـ)	88.128	239.652
Variable cost	التكاليف المتغيرة		
Cost of Labor	تكلفة العمالة (ريال/ هـ)		
Cost of Labor to harvested	تكلفة عمالة الحصاد	30.000	40.000
Cost of labor to add urea.	تكلفة عمالة إضافة سماد اليوربا اليوريا	0	2.75
Cost of Labor to add super phosphate	تكلفة عمالة إضافة سماد السوبر	0	1.500
Cost of Labor to sowing the seed	تكلفة عمالة زراعة البذور	5.000	6.000
Cost of fertilizer	تكلفة التسميد		
Urea	اليوريا	0	18.000
Super phosphate	السوبر فوسفات	0	13.200
Cost of seeds	تكلفة البذار	5.750	12.000
Total cost that vary (RY/Ha)	التكلفة الكلية (ريال/هـ)	53.250	81.500
Net benefits (RY/Ha)	صافي الفوائد(ريال/هـ)	34.878	158.152
Marginal cost (RY/Ha)	التكلفة الهامشية (ريال/هـ)	28.250	
Marginal Net benefits (RY/Ha)	صافي الفوائد الهامشي (ريال/هـ)	123.274	
Marginal of return (MRR)	معدل العائد الهامشي	% 436	

الاستنتاجات

- أظهرت نتائج الدراسة وجود تأثير عالي المعنوية لمعاملة حزم التقانات في صفة ارتفاع النبات، و عدد الأيام حتى الإزهار، وعدد الإشطاءات على النبات، والغلة العلفية الخضراء، والغلة الجافة، والغلة الحبية (طن/هـ). ولم يظهر أي تأثير معنوي في صفة الغلة البيولوجية لمحصول الشعير.
- وجد تأثير عالي المعنوية للمواقع المطبق فيها حزمة التقانات المحسنة مقارنةً بالشاهد في صفات عدد الإشطاءات/نبات لصالح موقع عسم، والغلة الحبية بفارق معنوي بلغ 70 %، و 60 % للصفتين على التوالي. ومعنوية لمحصول العلف الأخضر بفارق معنوي بلغ 63 %، ولم تلاحظ فروق معنوية بين المواقع لبقية الصفات.
- إن تطبيق حزم التقانات (سماد النتروجين بمعدل 100 كغ/هـ، و السوبر فوسفات 80 كغ/هـ، ومعدل بذار 160 كغ/هـ) على محصول الشعير، أدى إلى زيادة في الإنتاجية العلفية أكثر من النصف (بمعدل 61 %)، وكذلك بلغ في صفة الغلة الحبية نحو 60 % عن الشاهد (معاملة المزارعين).
- كان تقييم المزارعين لأثر استخدام حزم التقانات في محصول الشعير إيجابياً بشكل كبير.
- بلغ صافي العائد الهكتاري نحو 158.152 ألف ريال يمني لصالح تطبيق حزمة التقانات، مقابل نحو 34.878 ألف ريال للشاهد (معاملة المزارع)، بزيادة في العائد نتيجة تطبيق التقانات المحسنة بلغت نحو 123.274 ألف ريال يمني.

المقترحات

- استخدام حزم التقانات لزيادة محصول الشعير من العلف والحبوب، والتغلب على ما تحدثه التغيرات المناخية من نقص في إنتاجية المحصول.
- تطبيق نتائج هذه التجربة على نطاق أوسع من مناطق زراعة الشعير في الجمهورية اليمنية.

كلمة شكر

نشكر الله العلي القدير أولاً على توفيقه لنا لإعداد هذا البحث والخروج به إلى حيز النور ليستفيد منه كل باحث ومتعلم، كما نتقدم بالشكر الجزيل لإدارة الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي ممثلة بالدكتور منصور محمد العاقل رئيس مجلس الإدارة، ونائبه للشؤون المالية والإدارية أ. محمد الصديعي، لما قدماه من دعم وتسهيلات ساعدت على تنفيذ هذه الدراسة. ونشكر الزميلين الفاضلين، د. منصور الصغير، ورشاد الباشا لجهودهما المبذولة التي ساعدت على تحليل النتائج، كما نشكر المهندس أمين عبد حسن القرشي لما بذله من جهد في مراجعة البحث وتقديم النصائح والملاحظات القيمة التي آثرته. كما نشكر إدارة الإرشاد الزراعي في محافظة ذمار ممثلة بالسيد المهندس هلال الجشاري، والمهندس فؤاد الكوري مدير عام الإرشاد بالمحافظة، والمرشد عبد الله الجلعي ، والمرشد الزراعي أمين النهمي، لتعاونهم في تنفيذ الدراسة في حقول المزارعين. والشكر موصول للأخوة المزارعين الذين طُبقت التقانة البحثية في حقولهم لتعاونهم المثمر في انجاح هذا العمل، وكذا المزارعين الذين شاركوا في عملية تقييم التقانة.

المراجع

- الخُرساني، محمد عبدالواسع.2005. دليل المناخ الزراعي في اليمن. (تحرير: خليل منصور الشرجبي). منشورات الهيئة العامة للبحوث والارشاد الزراعي، اليمن. 165 صفحة. المتحدة للطباعة والنشر.
- الرواشدة، يحي وسليمان سلامة و فرح الناصر.2013 . استجابة بعض أصناف الشعير لمعدلات البذار ومستويات السماد الآزوتي في ظروف الزراعة المطرية في جنوب الأردن. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، دمشق، الجمهورية العربية السورية، المجلد (29) ، العدد 2 : 99-115.
- عبد الهادي، عبد الله همام.2009. الأسمدة الآزوتية والفوسفاتية والبوتاسية، وأسمدة العناصر الصغرى في الزراعة المصرية. مركز البحوث الزراعية. معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، قسم بحوث خصوبة الأراضي وتغذية النبات.
- العتيبي، بن سعد فهد.2001. تأثير التسميد النيتروجيني ومعدل البذار على محصول العلف والحبوب في الشعير ثنائي الغرض. رسالة ماجستير مقدمة في علوم المحاصيل الحقلية، جامعة الملك سعود، كلية الزراعة، قسم الإنتاج النباتي، المملكة العربية السعودية. ص 38.
- كتكوت، مازن ومجيد عبود، وبهاء الدين جمال.2011. دراسة التفاعل الوراثي البيئي وثباتية الغلة لأصناف وسلالات مبشرة من الشعير عبر بيئات سورية متباينة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (27)، العدد (1): 115ـ 128.
- المنفي، محمود محمد سليمان. 2010 . أثر المناخ في الزراعة في إقليم البطنان بليبيا. رسالة ماجستير . معهد البحوث والدراسات العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، جامعة الدول العربية، القاهرة.
- هاشم، مها هاني و خليل ابراهيم علي.2012. تأثير معدل البذار والسماد البوتاسي في نمو محصول الشعير. مجلة العلوم الزراعية. جامعة بغداد، العراق، المجلد (43)، العدد (5): 33 - 41.
- وزارة الزراعة والري.2014. كتاب الإحصاء الزراعي. المساحة والإنتاج لمحصول الشعير الإدارة العامة للإحصاء الزراعي، صنعاء: 4-6.
- اليونس،علي م، عبدالقادر،علي زكي.1987. محاصيل الحبوب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل .بغداد، العراق.
- Alam, M.Z., S.A. Haider and N.K.Paul.2005. Effects of sowing time and nitrogen fertilizer on Barley (*Hordeum Vlgare* L.). Bangladesh J. Bot.34(1): 27-30.
- Abolmaaty, S.M. 2006. Assessment of the impact of climate change on some rust diseases for wheat crop under Egyptian environmental conditions. PhD. Thesis, Fac. of Agric.,Al-Azhar Univ., 117p.
- Bruggeman H.Y. 1997. Agro-climatic Resources of Yemen. Part 1. Agro-climatic inventory. FAO project GCP/Yem/021/NET. Field document 11. AREA, Dhamar, Yemen.
- FAO. 2005. Statistics of Food and Agriculture Organization. Rome, Itali.
- Hussain, I., M.A. Khan and E.A. Khan 2006. Bread wheat varieties as influenced by different nitrogen levels. Journal of Zhejiang Univ. sciences B.7(1):70-78.
- Kernich, G. C. and G. M. Halloran. 1996. Nitrogen fertilizer effects on the duration of the pre-anthesis period and spikelet number per spike in barley. J. Agron., 177: 289-293.
- Mengel, K., and E.A. Kirkby. 1982. Principles op plant nutrition 3rd ed. International. Potash. Institute. Bern. Switzerland.

- Mohammad, S., 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.
- Ottman, M., and T. Thompson .2009. Fertilizing small grains in Arizona The University of Arizona . College of agriculture and life sciences . Cals . Arizona . edu /pubs /crops /az 1346 .pdf .
- Refay, Y. A. 2009. Impact of soil moisture stress and seeding rate on yield variability of barley grown in arid environment of Saudi Arabia. American- Eurasian J.of Agron. 2 (3): 185-191.
- Soleymani, A; M. H. Shahrajabian and L. Naranjani. 2011. Determination of the suitable planting date and plant density for
- Tahir, M. and J. Valkoun. 1994. Genetic diversity in wheat. An-international approach in its evaluation and utilization. Wheat information service, 78:1-12.
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson, J.D. Beaton and J.L. Havlin. 1997. Soil Fertility and Fertilizers. Prentice–Hall of India, New Delhi. P.176-229.
- Turk, M. A., A. R. M. AL-Tawaha, O. Nikus, and M. Rifaee. 2003. Response of six-row barley to seeding rate with or without ethrel spray in the absence of moisture stress. Intern. J. Agric. and Biology. 5: 416 - 418.
- Ullrich, S. E. 2002. Genetics and breeding of barley feed quality attributes. Barley Science, 6: 115-141.

Nº Ref- 781