تقييم استجابة عدة أصناف محلية من الشعير للري التكميلي وأثر ذلك في نموها وإنتاجيتها.

د. يوسف نمر – قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة دمشق

الملخص

نُفذت الدراسة في حقول كلية الزراعة بجامعة دمشق خلال الموسم 2008 – 2009 بهدف تقويم استجابة 9 أصناف من الشعير المحلي للري التكميلي، حيث تم إعطاء ريتين الأولى في مرحلة الإشطاء والثانية عند طرد السنابل. وضعت التجربة وفق تصميم القطع المنشقة في ثلاثة مكررات. بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في صفة ارتفاع النبات، وعدد الإشطاءات الكلية والمثمرة، ووزن الحبوب/سنبلة، ووزن الألف حبة، والغلة من الحبوب والقش. وتميزت الصنف أكساد 68 بأنه الأطول معنوياً (94.83 سم) وبإعطائه أعلى وزن للحبوب/ سنبلة (1.158 غ)، وأعطى فرات 4 أعلى غلة حبية وبيولوجية (5.42 و 6.61 طن/ هكتار على التوالي). ولوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين عدد الإشطاءات الكلية والمثمرة (السنابل) (0.92) والغلة من الحبوب ومن القش (0.50، 0.59 على التوالي)، ووزن الألف حبة (0.33) مما يؤكد أهمية كفاءة الصنف في تكوين الإشطاءات الخضرية وتحويلها إلى سنابل كعامل رئيس في تكوين الغلة من الحبوب والتبن، حيث تعد صفة عدد السنابل/هكتار من الصفات المحددة لغلة محصول الشعير. أدى الري التكميلي إلى تفوق واضح على الشاهد المطري وبكافة الصفات المدروسة مما يؤكد أهمية توفر كمية قليلة من المياه في المراحل الحساسة من حياة النبات في زيادة الغلة من الحبوب والقش (1.5 و 1.4 طن/ هكتار على التوالي).

الكلمات المفتاحية: أصناف، الري التكميلي، الغلة الحبية، الإشطاء، الشعير.

مقدمة:

يعد الشعير من المحاصيل النجيلية الحبية المهمة في العالم، حيث يأتي بالمركز الرابع بعد القمح، الأرز، الذرة الصفراء من حيث المساحة، ويتميز هذا النبات بقدرة تكيفيه عالية High Adaptability، (Ceccarelli و Grando، 1991). وينمو ضمن مدى واسع من الظروف البيئية لتمتد زراعته حتى خط عرض 70ْ شمال خط الاستواء في السويد والنرويج، وخط عرض 50 جنوباً وعند ارتفاعات مختلفة عن سطح البحر وعلى أعلى المنحدرات الجبلية (OCED, 2004). يستعمل الشعير بشكليه الحبي والأخضر في تغذية الحيوان، كما يستعمل في صناعة الدريس والسيلاج، إضافة إلى أنه من المصادر المهمة في صناعة البيرة (Beer) ودخوله في صناعة المشروبات الكحولية (Fischer, 1993). ويؤدي دوراً رئيساً كمحصول غذائي لسكان المناطق الجبلية المرتفعة في التيبت، وإثيوبيا، والبيرو (Fischbech, 2002). وتحول الشعير خلال آلاف السنين من محصول غذائي إلى علفي ليستخدم حوالي 85% من الإنتاج العالمي من الشعير في تغذية الحيوان (Ullrich, 2002). بلغت المساحة المزروعة بالشعير عالمياً حوالي 65 مليون هكتار ووصل الإنتاج العالمي إلى 140 مليون طناً وبمردود وسطي قدره 2300 كغ/هكتار. (FAO، 2006) تأتي روسيا الاتحادية في المركز الأول من حيث المساحة المزروعة 9.6 مليون هكتار. ويحظى هذا المحصول على صعيد الوطن العربي بأهمية تفوق أهمية القمح في بعض الدول لأنه محصول مقاوم للجفاف، ذو متطلبات بيئية وغذائية أقل، إضافة للباكورية وأهميته في الزراعات التكثيفية، كما أنه من أكثر محاصيل العلف الأخضر أهمية في مجال الإنتاج الحيواني ذي التوسع الدائم في بلدان الوطن العربي. يأتي الشعير بالمرتبة الثانية بعد القمح في سورية من بين محاصيل الحبوب النجيلية لاسيما وأن زراعته تنجح في تلك البيئات التي لا تنجح فيها زراعة القمح والذرة الصفراء (البيئات الفقيرة، المالحة، والبيئات الهامشية ذات

الهطولات المطرية المحدودة التي تقل أمطارها عن 300 مم/سنة)، لذا تتركز زراعته بشكل رئيس في منطقة الاستقرارالثانية (29.2%) والثالثة (34.7 %) والرابعة (29.6%) (Watanab, 1998)، علماً أن الهطولات المطرية في هذه المناطق غير ثابتة وتتذبذب من عام لآخر إضافة لعدم انتظامها خلال موسم النمو الواحد مما يعرض نباتات هذا المحصول إلى فترات جفاف قد تطول أو تقصر مما يسبب تباين الغلة الحبية تبعاً لظروف كل منطقة على حده، وهذا ما يفسر الانخفاض الشديد في مردود وحدة المساحة، الذي يتراوح بين 200 – 1020 كغ/هكتار. ويعزى تذبذب الغلة إلى الظروف المناخية السائدة لاسيما عاملي الجفاف وارتفاع درجات الحرارة في أواخر فصل الربيع (مرحلتي الإزهار وامتلاء الحبوب). وتقدر المساحة الإجمالية المزروعة بالشعير في القطر بنحو 1.433 مليون هكتار منها 1.35 مليون هكتار مساحة بعلية والإنتاج 261 ألف طن تقريباً، والإنتاجية 182 كغ/ هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2008).

تتعرض الكثير من بقاع الأرض سنوياً إلى موجات قصيرة أو طويلة من الجفاف، والذي عادة ما يؤثر سلباً في إنتاج الكثير من المحاصيل الزراعية (Ludlow and Muchow, 1990)، ويمكن أن يفوق الفاقد في الغلة المحصولية بسبب الجفاف الفاقد الناتج عن مجمل العوامل الأخرى (Kramer, 1980). لذا يعد الجفاف من الإجهادات اللاإحيائية الرئيسة التي تحد من إنتاج محاصيل الحبوب في هذه البيئة (Acevedo, *et al.*, 1999) (Araus, 2002). ولازالت الكثير من دول العالم تعتمد على الزراعة البعلية أو المطرية (Rainfed) في زراعة محاصيل الحبوب النجيلية بعد أن تراجعت المساحة المروية في نهاية القرن العشرين بسبب ندرة المياه الصالحة للري (Rhoades and Loveday, 1990)، ويحدث التدني في رطوبة التربة في الزراعة المطرية عادة خلال أكثر مراحل نمو محاصيل الحبوب النجيلية حساسية للرطوبة (بداية فصل الربيع) مما ينعكس سلباً على نمو المحاصيل البعلية

وبالتالي على غلتها(عويس، 2003). وقد وجد الشحاذة وصبوح (2009) تراجع ارتفاع نباتات الشعير تحت ظروف الاجهاد المائي بسبب قصر طول السلاميات وليس نتيجة لانخفاض عددها. ويرتبط نجاح الزراعات البعلية للمحاصيل بمدى توفر الاحتياجات المائية للنبات ليظهر هنا مفهوم الري التكميلي Supplemental irrigation في البيئات الشحيحة بالمياه وبخاصة خلال المراحل الحرجة من حياة النبات لتحسين الغلة الحبية، (Oweis *et al.*, 2001; Turner, 2004). ويتم ذلك من خلال إضافة كميات قليلة من المياه إلى محاصيل بعلية خلال أوقات لا يوفر فيها الهطل المطري رطوبة كافية من أجل نموها الطبيعي بهدف تحسين الغلة واستقرارها (عويس، 2003)، عموماً، يمكن لأصناف الشعير في بيئات حوض البحر المتوسط الجافة من النمو والتطور وإعطاء غلة حبية جيدة بسبب مقدرتها على النمو السريع خلال المراحل المبكرة من حياة النبات مما يمكنها من تغطية سطح التربة والحد من البخر، وبذلك تتجنب الإجهاد المائي والحرارة المرتفعة خلال المراحل المتقدمة من حياة النبات (Lopez-Castaneda, *et al.*, 1995).

أهداف البحث:

1. تقويم استجابة بعض أصناف الشعير للزراعة المطرية في مدينة دمشق.
2. دراسة اثر الري التكميلي في الغلة الحبية للأصناف المدروسة.

مواد البحث وطرائقه Materials and Methods

1- المادة النباتية Plant material

نُفذت الدراسة على 9 أصناف معتمدة من الشعير المحلي بهدف إظهار استجابتها للزراعة المطرية والزراعة تحت الري التكميلي في ظروف مدينة دمشق .

2- موقع تنفيذ التجربة Experimental site

نُفذ البحث في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة بجامعة دمشق، التي تقع على ارتفاع (743 متر) عن سطح البحر، وعلى خط عرض

(33.537°) شمالاً، وخط طول (36.319°) غرباً، وذلك في الموسم الزراعي 2008-2009. ويقدر الهطول المطري السنوي في مدينة دمشق بحدود 210 مم، ويبين الجدول (1) بعض المعطيات المناخية لموقع البحث من كانون أول 2008 حتى أيار 2009.

3- المعاملات المدروسة:

أ)الأصناف المدروسة: تم دراسة تأثير المعاملات السابقة في نمو وإنتاجية 9 أصناف من الشعير المحلي أنتجتها الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بالتعاون مع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (ACSAD) وهي: عربي أبيض محسن، وعربي أسود، و أكساد 68، وفرات2، وفرات 4، وفرات 5، وفرات 6، وفرات 7، وفرات9 .

جدول (1) يبين المعطيات المناخية في مكان البحث

الشهر والسنة		متوسط درجة حرارة الهواء (م)		مجموع الهطول المطري (ملم)	متوسط درجة حرارة التربة (م).	
		الصغرى	العظمى		الصغرى	العظمى
كانون أول 2008	الثلث الأول	4.29	17.55	0.2	14.03	14.54
	الثلث الثاني	1.88	15.55	0.0	12.55	13.09
	الثلث الثالث	3.87	11.89	13.9	11.66	11.96
كانون ثاني 2009	الثلث الأول	0.01	11.25	0.0	9.43	9.97
	الثلث الثاني	0.96	12.87	1.5	9.46	9.96
	الثلث الثالث	4.08	14.15	6.3	10.29	10.67
شباط 2009	الثلث الأول	5.05	16.69	22.8	11.09	11.50
	الثلث الثاني	4.73	14.7	5.9	11.01	11.56
	الثلث الثالث	3.26	11.53	51.7	10.03	10.62
آذار 2009	الثلث الأول	7.34	17.91	2.60	11.16	11.85
	الثلث الثاني	5.41	16.41	4.10	13.46	14.01
	الثلث الثالث	4.86	17.61	24.50	12.85	13.40
نيسان 2009	الثلث الأول	9.96	23.30	0.40	15.14	15.62
	الثلث الثاني	9.51	22.60	3.60	16.42	16.91
	الثلث الثالث	10.85	26.63	0.00	18.35	18.94
أيار 2009	الثلث الأول	10.49	24.74	0.40	20.00	20.55
	الثلث الثاني	14.69	31.49	3.40	22.28	23.02

المصدر: معطيات محطة أرصاد كلية الزراعة – أبي جرش

ب)نوع الزراعة:

زراعة مطرية (شاهد): اعتماداً على الأمطار الهاطلة خلال موسم النمو مع إعطاء رية إنبات.

زراعة تحت ظروف الري التكميلي: تم إعطاء ريتين بطريقة الغمر : الأولى في مرحلة الإشطاء (9 آذار)، والثانية عند طرد السنابل (25 نيسان) إضافة للأمطار الهاطلة خلال موسم النمو.

4- طريقة الزراعة Cultivation method

تم تحضير الأرض للزراعة من خلال تنفيذ عدة فلاحات بهدف تنعيم التربة والتخلص من الأعشاب الموجودة، ثم قسمت إلى مساكب أو قطع، بأبعاد 1.5×2 م، زُرعت البذور بتاريخ 2008/12/3 في سطور بمعدل 6 سطور للقطعة (المكرر) وبفاصل 20 سم بين كل منها. ومعدل الزراعة المستخدم 500 بذرة/م^2. أعطيت رية الإنبات لكامل التجربة بنفس تاريخ الزراعة.

وسُجلت كافة القراءات المطلوبة من النباتات الموجودة ضمن الخطين الداخليين في كل قطعة. تم حصاد المعاملات المطرية بتاريخ 14/ 5، في حين أدى إعطاء رية بفترة طرد السنابل إلى تأخر نضج هذه المعاملات مدة أسبوع، علماً أن دخول الأصناف بمرحلة التسنبل كان واحداً في كافة المعاملات المدروسة، حيث تم ذلك خلال 25 و 26 نيسان 2009.

5- الصفات المدروسة Investigated traits

عدد النباتات في مرحلة الحصاد، و ارتفاع النبات Plant height (سم) ويمثل المسافة من مستوى سطح التربة حتى بداية حامل السنبلة، و طول السنبلة، عدد الإشطاءات الكلية والمثمرة ليتم من خلالها حساب معامل الإشطاء الكلي والمثمر على التوالي ومن ثم حساب نسبة الإشطاء المثمر إلى الكلي، كما تم تحديد وزن الحبوب/ سنبلة (غ)، ووزن الألف حبة (غ)، و الغلة الحبية والبيولوجية (الثين) (طن/ هكتار) ليحسب بعدها دليل الحصاد.

6- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

Experimental design and statistical analysis

وضعت التجربة الحقلية وفق تصميم القطع المنشقة في ثلاثة مكررات لكل معاملة من المعاملات المدروسة، وتم تحليل البيانات بعد جمعها وتبويبها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SAS لحساب قيم أقل فرق معنوي (L.S.D) عند درجة ثقة 5% بين المتغيرات المدروسة، وتمّ حساب معامل التباين لكل صفة من الصفات المدروسة، وكذلك تم حساب قيم معامل الارتباط البسيط (r) بين الصفات السابقة المدروسة.

النتائج والمناقشة Results and Discussion:

أظهرت نتائج تحليل التباين المدونة في الجدول رقم (2) تأثيراً معنوياً للصنف، ولنوع الزراعة (مطرية، ري تكميلي) وللتفاعل بينهما في كافة الصفات المدروسة، مما يدل على أن هذه الصفات تختلف باختلاف الأصناف المدروسة، كما يدل على أهمية الري التكميلي في المؤشرات المدروسة، وأن المعنوية لقيم التفاعل بين الصنف ونوع الزراعة تدل على اختلاف أداء الأصناف المدروسة باختلاف نوع الزراعة.

جدول (2) نتائج تحليل التباين لتأثير الصنف ونوع الزراعة في مختلف الصفات المدروسة

مصدر التباين	درجة الحرية	عدد النباتات (الحصاد)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الإشطاءات الكلي	معامل الإشطاء الكلي	عدد الإشطاءات المثمرة	معامل الإشطاء المثمر	نسبة الإشطاء المثمر إلى الكلي
المكررات	2	0.016ns	1.58ns	0.04ns	0.001ns	0.024ns	0.002ns	0.0001ns
الصنف 1	8	0.98**	290.15**	2.93**	0.28**	1.54**	0.09**	0.0167**
نوع الزراعة 2	1	9.22**	56.82**	26.64**	0.028**	23.09**	0.052**	0.026**
تفاعل 1× 2	8	0.19**	31.3**	0.46**	0.084**	0.404**	0.035**	0.0165**
الخطأ	34	0.012	1.50	0.04	0.003	0.031	0.002	0.002

*، **، ns وجود فروقات معنوية عند مستويات 0.01، 0.05، وعدم وجودها على التوالي

تابع جدول (2)

مصدر التباين	درجة الحرية	طول السنبلة (سم)	وزن الحبوب /السنبلة (غ)	وزن الألف حبة (غ)	القلة الحبية (طن /هكتار)	القلة من القش (طن / هكتار)	دليل الحصاد (%)
المكررات	2	0.031ns	0.001ns	3.93ns	0.076ns	0.042ns	5.97ns
الصنف 1	8	6.43**	0.225**	91.83**	5.47**	1.48**	787.9**
نوع الزراعة 2	1	4.37**	0.066**	1119.8**	31.11**	27.74**	794.27**
تفاعل 1×2	8	0.442**	0.013**	26.46**	1.069**	1.60**	307.3**
الخطأ	34	0.0168	0.0016	0.539	0.063	0.038	23.83

*، **، ns وجود فروقات معنوية عند مستويات 0.01، 0.05، وعدم وجودها على التوالي

1. عدد النباتات بمرحلة الحصاد:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين بعض الأصناف المدروسة، حيث كان عدد النباتات الأعلى معنوياً في الأصناف عربي أبيض محسن، وفرات2، وفرات4، وفرات 5 (399، 397، 393، 390 نبات/ م^2 على التوالي)، في حين كان الصنف فرات 7 الأدنى معنوياً (289 نبات/م^2) جدول (3)، ويعزى ذلك إلى عدم مقدرة نباتات هذا الصنف على النمو في ظروف هذه المنطقة، حيث كان الفارق كبيراً بين عدد البذور المزروعة وعدد النباتات المحصودة، أما بالنسبة لتأثير الري التكميلي فقد أوضحت نتائج التحليل الإحصائي أن عدد النباتات بمرحلة الحصاد كان أكبر مقارنة مع عددها في الشاهد المطري بمعدل 82 نبات/ م^2 مما ينعكس إيجاباً على كافة المؤشرات الإنتاجية جدول (4).

2. ارتفاع النبات (سم):

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين الأصناف المدروسة. وكان ارتفاع النبات الأعلى معنوياً لدى الصنف أكساد 68 (94.83 سم)، والأدنى معنوياً لدى فرات 9 وعربي أبيض محسن (76.18 و 75.10 سم على التوالي) دون أن تكون بينها فروقات معنوية جدول (3). وتشير هذه النتائج إلى وجود تباين وراثي في صفة ارتفاع النبات بين الأصناف المدروسة. وتبين معطيات الجدول رقم (4) إلى تفوق الري

التكميلي أيضاً في هذه الصفة على الشاهد (84.61 و 82.56 سم على التوالي)، وفسر العودة وصبوح (2009) هذا التراجع في ارتفاع النبات تحت ظروف الاجهاد المائي إلى تراجع طول السلاميات وليس نتيجة انخفاض عددها.

جدول(3) متوسط عدد النباتات وعدد الإشطاءات لدى أصناف الشعير المدروسة.

الصنف	عدد النباتات (الحصاد) في م^2	ارتفاع النبات (سم)	عدد الإشطاءات الكلي في م^2	معامل الإشطاء الكلي	عدد الإشطاءات المثمرة في م^2	معامل الإشطاء المثمر	نسبة المثمر إلى الكلي
فرات 2	397^{a}	77.65^{e}	567^{b}	1.418^{c}	505^{a}	1.265^{cd}	0.89^{bcd}
فرات 4	393^{a}	89.64^{b}	528^{c}	1.335^{d}	488^{abc}	1.235^{de}	0.93^{ab}
أبيض محسن	399^{a}	75.10^{f}	537^{c}	1.335^{d}	491^{ab}	1.222^{de}	0.92^{ab}
فرات 5	390^{a}	90.66^{b}	518^{cd}	1.332^{d}	443^{d}	1.133^{e}	0.85^{de}
فرات 6	349^{b}	80.27^{d}	448^{e}	1.278^{de}	407^{e}	1.163^{fg}	0.91^{abc}
فرات 7	289^{e}	84.39^{c}	368^{f}	1.268^{e}	346^{f}	1.208^{ef}	0.96^{a}
فرات 9	318^{d}	76.18^{f}	575^{ab}	1.803^{a}	484^{bc}	1.515^{a}	0.84^{e}
عربي أسود	328^{cd}	83.57^{c}	591^{a}	1.823^{a}	467^{c}	1.415^{b}	0.78^{f}
أكساد 68	341^{bc}	94.83^{a}	502^{d}	1.503^{b}	438^{d}	1.300^{c}	0.87^{cde}
Lsd 0.05	0.127	1.435	0.235	0.061	0.207	0.051	0.046
C.V.	3.04	1.46	3.9	3.6	3.9	3.44	4.45

جدول(4) أثر الري التكميلي في متوسط عدد النباتات وعدد الإشطاءات الكلية والمثمرة لدى أصناف الشعير .

نوع الزراعة	عدد النباتات (الحصاد) في م^2	ارتفاع النبات (سم)	عدد الإشطاءات الكلي في م^2	معامل الإشطاء الكلي	عدد الإشطاءات المثمرة في م^2	معامل الإشطاء المثمر	نسبة المثمر إلى الكلي
شاهد	315^{b}	82.56^{b}	445^{b}	1.432^{b}	387^{b}	1.242^{b}	0.884^{a}
ري تكميلي	397^{a}	84.61^{a}	585^{a}	1.478^{a}	517^{a}	1.304^{a}	0.884^{a}
Lsd 0.05	0.06	0.68	0.111	0.029	0.098	0.024	0.022
C.V.	3.04	1.46	3.9	3.6	3.9	3.44	4.45

3. عدد الإشطاءات الكلية:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة عدد الإشطاءات الكلية/ نبات (معامل الإشطاء الكلي) بين الأصناف المدروسة، وتميز الصنفين عربي أسود وفرات 9 بأعلى قيمة معنوية (1.823 و 1.803 إشطاء/ نبات على التوالي)، في حين كان الصنف فرات 7 الأدنى

معنوياً (1.268 إشطاء/ نبات، و368 إشطاء/ م^2) جدول (3)، أي لوحظ وجود تباين وراثي في الطاقة الإشطائية لأصناف الشعير المدروسة. وأشارت النتائج المدونة في الجدول (4) إلى أن عدد الاشطاءات الكلية بمرحلة الحصاد كانت أعلى في معاملات الري التكميلي مقارنة مع الشاهد المطري (1.478 و 1.432 إشطاء/ نبات – 585 و 445 إشطاء/ م^2 على التوالي). وتعد هذه الصفة من الصفات المهمة وإن كان هذا الأمر يتوقف على نسبة تحول الإشطاءات الخضرية إلى إشطاءات مثمرة. مع الاشارة هنا إلى أن نسبة التحول المذكورة تعتمد على كمية المياه المتاحة للنبات وكمية المادة الجافة المتشكلة فيه. علماً أن جميع الإشطاءات المتشكلة في مراحل مبكرة من حياة النبات (4-6 أوراق حقيقية) تتحول إلى مثمرة، في حين غالباً ما تفشل الإشطاءات المتشكلة بعد ذلك في تكوين سنابل لاسيما في ظروف شح المياه وما ينتج عنه من نقص في كمية المادة الجافة المصنعة والمتاحة خلال مرحلة التحول (Slafer, 1996).

4. عدد الإشطاءات المثمرة (عدد السنابل/ نبات):

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في هذه الصفة (معامل الإشطاء المثمر) وبالتالي في عددها بوحدة المساحة بين الأصناف المدروسة. وكان عدد الإشطاءات المثمرة الأعلى معنوياً لدى الصنف فرات 9 (1.515 إشطاء مثمر/نبات)، في حين كان الصنف فرات 5 الأدنى معنوياً (1.133 سنبلة/ نبات)، أما بالنسبة لعدد السنابل/ هكتار فقد تميز الصنف فرات 2 بأنه الأعلى معنوياً (505 سنابل/ م^2) ودون أن تكون له فروقات معنوية مع عربي أبيض محسن وفرات 4 وفرات9 (491 و 488 و484 سنبلة/ م^2) جدول (3)، ويعزى ذلك إلى تميز هذه الأصناف بأكبر عدد للنباتات في وحدة المساحة. وأشارت النتائج المدونة في الجدول (4) إلى تفوق الري التكميلي أيضاً في هذه الصفة على الشاهد المطري (1.304 و 1.242 سنبلة/ نبات – 517 و 387 سنبلة/ م^2 على التوالي). وتعد هذه الصفة من

الصفات المهمة المحددة لعدد ووزن الحبوب في النبات ومن ثم في وحدة المساحة، التي بدورها تعتمد على كمية المياه المتاحة للنبات وكمية المادة الجافة المتشكلة فيه.

5. نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الإشطاءات الكلية:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي المدونة في الجدول رقم (3) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية بين أصناف الشعير موضوع الدراسة، حيث كانت هذه النسبة الأعلى معنوياً لدى الصنف فرات 7 دون أن تكون له فروقات معنوية مع الأصناف فرات4، وعربي أبيض محسن، وفرات 6 (0.96، 0.93، 0.92، 0.91 على التوالي) مما يدل على قدرة هذه الأصناف على تحويل معظم الإشطاءات الخضرية إلى سنابل، في حين كان الصنف عربي أسود الأدنى معنوياً (0.78).أما بالنسبة للري التكميلي فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية بينه وبين الشاهد، حيث كانت النسبة متماثلة 0.884 جدول (4). عموماً، يعبر هذا المؤشر عن كفاءة الصنف في تحويل الإشطاءات الخضرية إلى مثمرة دون أن يكون له أي علاقة في التعبير عن الطاقة الإشطائية للصنف، وعدد السنابل لذا لا يعد مؤشراً دقيقاً لأنه يتأثر بعدد الإشطاءات الخضرية المتشكلة، ومرحلة تشكلها، ومدى كفاية المياه، ونواتج التمثيل الضوئي خلال مرحلة التحول (العودة وصبوح، 2009).

6. طول السنبلة:

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين الأصناف، حيث تميز فرات 6 بسنابل طويلة (7.67 سم)، تلاه فرات 9 وعربي أسود دون فروقات معنوية بين الأخيرين (7.33 و 7.32 سم على التوالي)، في حين كانت سنابل الصنف فرات 4 الأقصر معنوياً (4.63 سم) جدول (5)، وقد ساعد إعطاء ريتين تكميليتين لأصناف الشعير المدروسة في زيادة طول

السنبلة من نحو 6 سم في الشاهد إلى 6.56 سم عند الري التكميلي وبفروقات معنوية بينهما جدول (6).

7. متوسط وزن الحبوب من السنبلة:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين أصناف الشعير المدروسة. وكان متوسط وزن الحبوب الأعلى معنوياً لدى أكساد 68 (1.158 غ/ سنبلة) ومن ثم فرات 5 (1.112 غ/ سنبلة) دون أن تكون هناك فروقات معنوية بينهما، في حين كان أدنى وزن معنوياً لدى فرات 9 وعربي أسود (0.628 و 0.627 غ/ سنبلة) جدول (5)، وقد أدى إعطاء الري التكميلي إلى زيادة وزن حبوب السنبلة بمعدل 0.07 غ، جدول (6). وتشير هذه المعطيات إلى قدرة الري التكميلي لاسيما في مرحلة التسنبل في تصنيع النباتات لكمية أكبر معنوياً من نواتج التمثيل الضوئي ونقلها إلى الحبوب، أما فيما يتعلق بالأصناف فتشير النتائج إلى كفاءة الصنف أكساد 68 في ملء جميع الحبوب المتشكلة لديه بنواتج التمثيل الضوئي.

8. متوسط وزن الألف حبة:

أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروقات معنوية ($0.05 \geq$ P) بين أصناف الشعير موضوع الدراسة. وكان هذا المتوسط الأعلى معنوياً لدى الأصناف فرات 2، وفرات5، وفرات7، وفرات6 (52.67، 52.08، 51.92، 51.82 غ على التوالي) دون وجود فروقات معنوية بينها، في حين كان متوسط وزن الألف حبة الأدنى معنوياً لدى الصنف فرات 4 الأقصر في طول السنبلة جدول (5). ويمكن أن يعزى هذا التباين في متوسط وزن الألف حبة إلى اختلاف عدد الحبوب المتشكلة في النبات، وحجم هذه الحبوب، وكمية نواتج التمثيل الضوئي المتوفرة خلال فترة امتلاء الحبوب وكفاءة الصنف في المحافظة على محتوى نباتاته من الماء، العامل المهم في نقل نواتج التركيب الضوئي من الأوراق إلى الحبوب، وبناءً على ذلك يلاحظ في الجدول رقم (6) وجود فروقات معنوية في صفة متوسط وزن الألف حبة بين الشاهد (زراعة

مطرية) والري التكميلي (43.93 و 53.04 غ على التوالي) ويمكن أن يفسر ذلك على أساس أن الرية التكميلية الثانية أدت إلى تحسين عملية التركيب الضوئي ونقل نواتجها إلى الحبوب التي أصبحت أكبر حجماً مما أدى إلى زيادة في وزن الألف حبة بنحو 10 غ.

9. متوسط الغلة الحبية:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين أصناف الشعير المدروسة. وكان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً لدى الصنف فرات 4 (5.42 طن/ هـ) الذي تميز بأنه الأدنى معنوياً في متوسط وزن الألف حبة، ومتوسط طول السنبلة، أي تميزه بحبوب صغيرة الحجم وبسنابل قصيرة، في حين كان الصنف عربي أسود الأدنى معنوياً في صفة الغلة الحبية (2.98 طن/هـ) بعد أن كان أيضاً الأدنى معنوياً في صفة وزن الحبوب في السنبلة جدول (5). ويمكن أن يعزى هذا التفوق إلى أن نباتات الصنف فرات 4 كانت أكثر قدرة على التأقلم مع ظروف منطقة الزراعة فجاء في المركز الثالث بين الأصناف التسعة في عدد النباتات بوحدة المساحة (393 نبات/ م^2) وكان معامل الإشطاء الكلي مقبولاً (1.335 إشطاء/ نبات) لكن قدرته الكبيرة على تحويل الإشطاءات الخضرية إلى ثمرية (0.93 المركز الثاني) جعلت عدد السنابل في وحدة المساحة كبيراً (488 سنبلة/ م^2). وتشير النتائج إلى أن غلة محصول الشعير الحبية تتحدد بكلٍ من متوسط عدد النباتات بوحدة المساحة وبعدد الإشطاءات المثمرة في النبات باستثناء الصنف أكساد 68 حيث كان لمتوسط وزن الحبوب في السنبلة دوراً كبيراً في زيادة الغلة الحبية لتصل إلى 5.11 طن/ هكتار. لقد ساهم الري التكميلي في زيادة مردودية وحدة المساحة من الحبوب بمعدل 1.51 طن/ هكتار وكانت الفروقات معنوية بينه وبين الشاهد المطري، وتعزى هذه الزيادة إلى التأثير الإيجابي للريتين في مرحلتي الإشطاء وطرد السنابل في الزيادة المعنوية في كافة مكونات الغلة الحبية للشعير جدول (6).

10.متوسط الغلة البيولوجية:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين أصناف الشعير موضوع البحث. وكان متوسط الغلة البيولوجية الأعلى معنوياً أيضا لدى الصنف فرات 4 (6.61 طن/ هكتار)، في حين كان الصنف فرات 7 الأدنى معنوياً (4.92 طناً/ هكتار) جدول (5). ويمكن أن يعزى هذا التفوق إلى أن نباتات هذا الصنف كانت أكثر قدرة على التأقلم مع ظروف منطقة الزراعة فجاء في المركز الثالث بين الأصناف التسعة في عدد النباتات كما اشرنا إليه أعلاه. وساهم الري التكميلي أيضا في زيادة مردودية وحدة المساحة من القش بمعدل 1.43 طن/ هكتار وكانت الفروقات معنوية بينه وبين الشاهد المطري جدول (6)، وتعزى هذه الزيادة إلى التأثير الإيجابي للريتين في مرحلتي الإشطاء وطرد السنابل في الزيادة المعنوية في نمو الأجزاء الهوائية التي يتراجع نموها نتيجة انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة في ظل انحباس مبكر للأمطار في موسم الدراسة. ويمكن أن يؤدي الجفاف أيضاً إلى خلل في التوازن في نسبة الأجزاء الهوائية إلى الأرضية.

جدول(5) متوسط طول السنبلة، ووزن الحبوب فيها، والغلة الحبية والبيولوجية لدى أصناف الشعير.

الصنف	طول السنبلة (سم)	وزن الحبوب /السنبلة (غ)	وزن الألف حبة (غ)	الغلة الحبية (طن /هكتار)	الغلة البيولوجية (طن / هكتار)
فرات 2	6.06^{d}	0.935^{cd}	52.67^{a}	4.75^{c}	6.15^{b}
فرات 4	4.63^{g}	1.103^{b}	42.04^{c}	5.42^{a}	6.61^{a}
أبيض محسن	5.54^{f}	0.892^{d}	49.21^{b}	4.43^{d}	5.87^{c}
فرات 5	5.49^{f}	1.112^{ab}	52.08^{a}	4.98^{bc}	6.21^{b}
فرات 6	7.67^{a}	0.953^{c}	51.82^{a}	3.89^{e}	5.59^{d}
فرات 7	6.71^{c}	0.923^{cd}	51.92^{a}	3.19^{f}	4.92^{e}
فرات 9	7.33^{b}	0.628^{e}	46.08^{c}	3.01^{f}	5.51^{d}
عربي أسود	7.32^{b}	0.627^{e}	45.76^{c}	2.98^{f}	5.60^{d}
أكساد 68	5.71^{e}	1.158^{a}	44.78^{d}	5.11^{b}	6.11^{b}
Lsd 0.05	0.152	0.047	0.861	0.294	0.229
C.V.	2.07	4.33	1.51	5.97	3.34

جدول(6) أثر الري التكميلي في متوسط طول السنبلة، ووزن الحبوب فيها، والغلة الحبية والبيولوجية لدى أصناف الشعير المدروسة.

نوع الزراعة	طول السنبلة (سم)	وزن الحبوب / السنبلة (غ)	وزن الألف حبة (غ)	الغلة الحبية (طن /هكتار)	الغلة البيولوجية (طن / هكتار)
شاهد	5.99^{b}	0.89^{b}	43.93^{b}	3.44^{b}	5.12^{b}
ري تكميلي	6.56^{a}	0.96^{a}	53.04^{a}	4.95^{a}	6.55^{a}
Lsd 0.05	0.072	0.022	0.406	0.138	0.108
C.V.	2.07	4.33	1.51	5.97	3.34

علاقات الارتباط:

لوحظ وجود علاقة ارتباط سلبية ومعنوية بين عدد النباتات بمرحلة الحصاد ومعامل الإشطاء الكلي (r=-0.23*)، وبين ارتفاع الساق الرئيس وكلٍ من الصفات التالية: عدد الإشطاءات الكلية في وحدة المساحة، ومعامل الإشطاء الكلي، وعدد الإشطاءات المثمرة في وحدة المساحة، ومعامل الإشطاء المثمر، وطول السنبلة، ووزن الألف حبة (r=-0.26*، r=-0.24*، r=-0.24*، r=0.27*، r=-45**، r=-0.24*) (الجدول رقم، 7). ويلاحظ وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين عدد الإشطاءات الكلية والمثمرة (السنابل) (r=0.92**) والغلة من الحبوب ومن القش (r=0.50**، r=0.59** على التوالي)، ووزن الألف حبة (r=0.33*) مما يؤكد أهمية كفاءة الصنف في تكوين الإشطاءات وفي تحويل الإشطاءات الخضرية إلى سنابل كعامل رئيس في تكوين الغلة من حبوب الشعير وتكوين الغلة البيولوجية، حيث تعد صفة عدد السنابل في وحدة المساحة من الصفات المهمة جداً والمحددة لغلة محصول الشعير. وارتبطت صفة نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية بشكل موجب مع كلاً من وزن الحبوب في السنبلة والغلة من الحبوب (r=0.38**، r=0.25* على التوالي). ويدل ذلك على أهمية زيادة مؤشر عدد السنابل في وحدة المساحة في تحسين غلة محصول الشعير في ظروف الزراعة مع الري التكميلي. وأخيراً يلاحظ من قيم جدول علاقات الارتباط (الجدول 7) أن الغلة الحبية للشعير تتحدد بعدد النباتات بمرحلة

الحصـاد (r=0.82**)، وبـوزن الحبـوب فـي السـنبلة (r=0.77**)، وعـدد الإشـطاءات المثمـرة (r=0.67**)، وعـدد الإشـطاءات الكليـة (r=0.50**)، ووزن الألف حبة (r=0.41**) مرتبة حسب الأهمية.

جدول (7) علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة في محصول الشعير.

الصفة	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
T1	-0.08 ns	0.67 **	-0.23 *	0.81 **	-0.15 ns	0.12 ns	-0.19 ns	0.43 **	0.56 **	0.82 **	0.82 **
T2		-0.26 *	-0.24 *	-0.24 *	-0.27 *	0.07 ns	-0.45 **	0.60 **	-0.24 *	0.28 *	0.13 ns
T3			0.55 **	0.92 **	0.53 **	-0.39 *	0.14 ns	-0.12 ns	0.33 *	0.50 **	0.59 **
T4				0.27 *	0.83 **	-0.71 *	0.37 **	-0.62 **	-0.25 *	0.27 *	-0.14 ns
T5					0.45 **	-0.001 ns	0.07 ns	0.07 ns	0.45 **	0.67 **	0.72 **
T6						-0.21 ns	0.42 **	-0.52 **	-0.13 ns	-0.11 ns	-0.01 ns
T7							-0.10 ns	0.38 **	0.18 ns	0.25 *	0.14 ns
T8								-0.56 **	0.35 **	-0.37 **	-0.11 ns
T9									0.17 ns	0.77 **	0.46 **
T10										0.41 **	0.47 **
T11											0.79 **
T12											

*، **، ns وجود فروقات معنوية عند مستويات 0.01، 0.05، وعدم وجودها على التوالي

T1 عدد النباتات بمرحلة الحصاد
T2 ارتفاع الساق
T3 عدد الاشطاءات الكلي
T4 معامل الاشطاء الكلي
T5 عدد الاشطاءات المثمرة
T6 معامل الإشطاء المثمر
T7 نسبة المثمر إلى الكلي
T8 طول السنبلة
T9 وزن الحبوب / سنبلة
T10وزن الألف حبة
T11 الغلة من الحبوب
T12 الغلة البيولوجية

الاستنتاجات:

1- تفوقت الأصناف عربي أبيض محسن، وفرات2، وفرات4، وفرات 5 بقدرتها على المحافظة على أكبر عدد من النباتات بمرحلة الحصاد، في حين كان الصنف فرات 7 الأدنى بهذه الصفة ويعزى ذلك إلى عدم مقدرة نباتات هذا الصنف على النمو في ظروف هذه المنطقة.

2- شكل الصنفان عربي أسود و فرات 9 عدداً أكبر من الإشطاءات الخضرية على النبات ومن ثم في وحدة المساحة وكان عدد الإشطاءات المثمرة معنوياً أكبر مما انعكس سلباً على وزن الحبوب/ سنبلة، حيث كانا الأدنى معنوياً في هذه الصفة.

3- تميزت الأصناف فرات2، وفرات5، وفرات 6، وفرات 7 بأنها الأعلى معنوياً في صفة وزن الألف حبة الذي تجاوز مستوى الـ 50 غ لكن ذلك لم يكن كافياً لتعويض النقص الحاصل في مكونات الغلة الأخرى.

4- لوحظ وجود علاقة ارتباط قوية بين عدد الإشطاءات الكلية والمثمرة (0.92) فقد حقق الأصناف فرات 7، وفرات4، وعربي أبيض محسن، وفرات 6 أعلى نسبة تحول للإشطاءات المثمرة (0.96، 0.93، 0.92، 0.91 على التوالي)، مما يشير إلى أهمية صفة الطاقة الإشطائية العالية لدى أصناف الشعير هذه في زيادة عدد السنابل.

5- ترتبط الغلة الحبية للشعير بعدد النباتات بمرحلة الحصاد، وبوزن الحبوب في السنبلة، وعدد الإشطاءات المثمرة، وعدد الإشطاءات الكلية، ووزن الألف حبة مرتبة حسب الأهمية.

6- أدى الري التكميلي إلى تفوق واضح على الشاهد المطري وبكافة الصفات المدروسة مما يؤكد أهمية توفر كمية قليلة من المياه في المراحل الحساسة من حياة النبات في زيادة الغلة من الحبوب بحدود 1.5 طن/ هكتار، ومن الغلة البيولوجية بنحو 1.4 طن/ هكتار، دون أن يكون له أي دور في نسبة تحول الإشطاءات الخضرية إلى مثمرة.

المراجع العربية:

1- **الشحاذة العودة** أيمن، **صبوح** محمود، 2009- **تقويم أولي لأداء بعض طرز الشعير(*Hordeum vulgare* L.) في نظم الزراعة الجافة.** المجلة العربية للبيئات الجافة (أكساد)، المجلد الثاني، العدد الثاني، ص 26 – 36.

2- **عويس** ذيب، 2003- **الري التكميلي.** منشورات المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، حلب، سوريا، 16 صفحة.

3- **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية،** 2008- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

المراجع الأجنبية:

ACEVAEDO, E.H., SILVA, P.C.; SOLAR, H. R. 1999- **Wheat production in Mediterranean environments**. In: SATTORE, E.H., SLAFER, G.A., (Eds.), Wheat Ecology and Physiology of Yield Determination, Food Products Press, New York, PP 295-323.

ARAUS, J. L., 2002- **Physiological basis of the process determining barley yield under potential and stress conditions: Current research trends on carbon assimilation.** In: SLAFER, G.A., MOLINA-CANO, J.L., SAVINA, R., ARAUS, J.L. and ROMAGOSA, I., (Eds). Barley Science: Recent Advances from Molecular Biology to Agronomy Yield and Quality, Food Products Press, New York, PP 269-306.

CECCARELLI, S. and Grando, S.,1991- **Selection environment and environmental sensitivity in barley.** Euphytica. 57: PP157-167.

FISCHER, R.A., 1993- **Cereal breeding in developing countries: Progress and prospects**. In: BUXTON, D.R., SHIBLES, R., FORSBERG, R.A., BLAD, B.L., ASAY, K.H., PUALSEN, G.M., and WILSON, R.F. (Eds), International Crop Science of America Inc., Madison, pp 201-209.

FISCHBECH, G., 2002- **"Contribution of barley to agriculture: A brief overview"** In: SLAFER, G.A., MOLINA-CANO, J.L., SAVINA, R., ARAUS, J.L. and ROMAGOSA, I., (Eds). Barley Science: Recent Advances from Molecular Biology

to Agronomy Yield and Quality, Food Products Press, Binghampton, USA, pp1-14.

KRAMER, P. J., 1980- **Drought stress and the origin of adaptations**. In: Adaptation of plant to water and High temperature stress, Wiley, New York, PP 7 – 20.

LOPEZ-CASTANEDA, C., RICHARDS, R.A., FARQUHAR, G.D.; WILLIAMSON, R.E., 1995-**Variation in early vigor between wheat and barley**. Crop Sci. 35: 472-479.

LUDLOW, M. M., and MUCHOW, R. C.,1990- **A critical evaluation of traits for improving crop yields in water-limited environments.** Adv. Agron. 43, 107 – 153.

OCED (Organisation for Economic Co-Operation and Development), 2004- **Series on the Safety of Noval Foods and Feeds No.12, Consensus Document on Compositional for new varieties of Barley (*Hordeum vulgare* L.)**.OECD,Paris, France.

OWEIS, T., and A. HACHUM, 2001- **Reducing peak supplemental irrigation demand extending dates.** Agriculture Water Management 50: 109-123. ICARDA, Aleppo, Syria.

RHOADES, J. D., and LOVEDAY, J., 1990- **Salinity in irrigated agriculture**. Irrigation of Agriculture Gropes, Am. Soc. Agron. Mono graph 30: 1089 – 1142.

SLAFERl, G.A., 1996- **Differences in phasic development rate amongst wheat cultivars independent of responses to photoperiods and vernalization.** A viewpoint of the intrinsic earliness hypothesis *Journal of Agricultural Science* 126, 403-419.

TURNER, N. C., 2004- **Agronomic options for improving rainfall-use efficiency of crops in dryland farming system**. *J. Experimental Botany*, Vol. 55, No. 407, Pp. 2413-2425.

ULLRICH, S.E., 2002- **Genetics and breeding of barley feed quality attributes** In: Barley Science: Recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality, SLAFER, G.A., MOLINA-CANO, J.L., SAVINA, R., ARAUS, J.L. and ROMAGOSA, I., (Eds).Food products press, An Imprint of the Haworth Press, In New York, pp. 115-141.

Watanab, N., 1998- **A method to distinguish leaf color variation in Syrian barley (*Hordeum vulgare* L.)**. *Journal of Genetics and Breeding* (Italy), 52 (4): 289 – 293.

Assessment the response of several varieties of Syrian barley to supplemental irrigation and its impact on their growth and productivity.

Dr. Yousef Nimer – Department of field crops - Faculty of Agriculture - University of Damascus

Abstract

The study was carried out in the fields of the Faculty of Agriculture, Damascus University during the growing season 2008 - 2009 to evaluate the response of nine adopted varieties of barley in Syrian agriculture for growth with supplemental irrigation. Two supplemental irrigation was given, first one at tillering stage and the second one during spikes formation stage. Experiment was designed using split plot design with three replications. The results of statistical analysis showed significant differences in the traits like plant height, number of total and productive tillers, weight of grains per spike, weight of thousand seeds and the yield of grain and straw. The plants of the variety ACSAD 68 was significantly the longest (94.83 cm) and recorded significantly the highest weight of grain / spike (1.158 g). The variety Furat-4 gave the highest grain and biological yield (5.42 and 6.61 tonnes / ha respectively). It was noticed that there was a positive and significant correlation between the number of total and productive tillers (spikes number) (r=0.92) and yield of grain and straw (r=0.50, r=0.59, respectively) and weight of thousand seeds (r=0.33), which confirms the importance of the efficiency of the variety in the formation of tillers and in the conversion of vegetative tillers into spikes as a principle factor in the formation of grain yield of barley and formation of biological yield, The number of spikes per unit area is considered as an important trait for determination of barley yield. supplemental irrigation resulted in remarkable superiority over rainfed treatment alone in all investigated traits, which confirms the importance of availability a small amount of water in the critical stages of the life of the plant to increase yield of grain upto 1.5 tonnes / ha, and biological yield upto 1.4 tonnes.

Key words: varieties, supplemental irrigation, grain yield, tillers, barley.