مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (3) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (3) 2008

تأثير الري التكميلي في نمو الفول العادي وبعض مكونات المحصول (a)

الدكتور محمد عبد العزيز*

(تاريخ الإيداع 21 / 4 / 2008. قبل للنشر في 2008/6/17)

□ الملخّص □

نفذ البحث بهدفِ دراسةِ تأثير 3 معاملات من الري التكميلي على نبات الفول العادي، تعتمد المعاملة الأولى على مياه الأمطار فقط، والمعاملة الثانية أعطيت رية واحدة فقط في فترة انحباس المطر، في حين أعطيت المعاملة الثالثة ريتان فقط، بينت الدراسة النتائج الآتية: أدى إعطاء رية واحدة إلى زيادة طول النبات، وعدد الفروع، ومساحة المسطح الورقي/نبات، ودليل المساحة الورقية، وعدد النورات، وعدد الأزهار، وعدد القرون/نبات، وعدد البذور/ قرن، ووزن الـ 100 بذرة. بالمقابل، انخفضت نسبة التساقط الكلي ونسبة النباتات الفاقدة في الحقل مقارنة مع الشاهد. كما أدى إعطاء ريتين إلى زيادة في المؤشرات المذكورة أعلاه كافة أدت إلى زيادة معنوية في إنتاجية البذور.

الكلمات المفتاحية: فول، ري تكميلي، نمو، مكونات محصول، إنتاجية.

* أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة تشرين–اللاذقية–سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (3) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (3) 2008

Effects of Supplementary Irrigation on Growth and Yield Components of Faba Beans (A)

Dr. M. Abd El Aziz *

(Received 21 / 4 / 2008. Accepted 17/6/2008)

□ ABSTRACT □

This research was carried out to study the effect of 3 tretments of supplementary irrigation on faba bean plant, The first treatment depended on rainfall. The second treatment of irrigation was applied when no rainfall occurred, the third treatment included two rounds of irrigation. The results showed that the first treatment of supplementary irrigation significantly increased plant height, number of branches, leaf area, leaf area index, number of racems, number of flowers, number of pods/plant, number of seeds/pods, and weight of 100 seeds. On the other hand, the total shedding percentage and plant standing in field decreased compared to the control. Applying two rounds of irrigation caused a significant increase in all the parameters mentioned above.

Keywords: Faba bean, completing irrigation, growth, yield components, yield.

مقدمة:

***Professor, Crops Department , Agriculture Faculty , Tishreen University, Lattakia, Syria.**

يعد الفول من المحاصيل البقولية الهامة في كثير من دول العالم لأهميته الغذائية والعلفية وهو مهم في الدورة الزراعية لدوره في تحسين خصوبة التربة عن طريق العقد الجذرية القادرة على تثبيت الآزوت الجوي.

يزرع الفول في سورية تحت ظروف الزراعة المطرية، التي تكون في أحيان كثيرة غير كافية لإتمام مرحلة النمو وإعطاء الإنتاج، ما جعل المساحة المزروعة وكمية الإنتاج غير مستقرة بسبب ظروف العطش وبالتالي إجهاد النباتات واختصار مراحل حياتها الأمر الذي ينعكس على كمية الإنتاج ونوعيته.

تشير نتائج البحوث العلمية إلى أن نقص رطوبة التربة (الإجهاد المائي) من العوامل الرئيسية التي تخفض إنتاجية الفول العادي في حوض المتوسط (Hawtin and Hebblethwaite, 1983). أضف إلى ذلك أن برامج التربية الحديثة تضع في استراتيجيتها تربية طرز وراثية متحملة للجفاف (Van der wal, 1981 ; Nekar, *et al*. 1981). وبناء على ذلك يجب أن تعكس الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية حالة الطراز في تحمل نقص الرطوبة الأرضية (Karamanos, 1978 ; Hasio and Acevedo, 1974). وجد (Nanda, *et al*. 1988) فروقاً غير معنوية في وزن المادة الجافة، وعدد الأيام حتى النضج، وعدد الأفرع الجانبية عند 25 طراز وراثي زرعت تحت ظروف الإجهاد المائي (زراعة مطرية) وزراعة مروية بدون إجهاد مائي. في حين أشار (Bianco, *et al*. 1981) إلى زيادة معنوية في غلة البذور ودليل الحصاد لبعض طرز الفول عند زراعتها تحت ظروف مماثلة. وحصل (Korgman, *et al*. 1980) على انخفاض واضح في الغلة البذرية عندما عُرضت بعض أصناف الفول لنقص رطوبة التربة، وسجل (Frauen, 1981) انخفاضاً في طول النبات وعدد القرون /نبات وعدد البذور/ قرن عند زراعة الفول تحت ظروف الري المطري تعرض لنقص في رطوبة التربة مقارنة بالزراعة التي تعتمد على الري الدوري.

مما سبق تتضح أهمية الري التكميلي والأثر السلبي على الصفات الإنتاجية في حال تعرض النباتات لنقص الرطوبة الأرضية.

هدف البحث وأهميته:

هدف هذا البحث إلى زراعة الفول تحت ظروف الري المطري في المنطقة الساحلية وإعطاء الري التكميلي (الري الإضافي) للنباتات في فترة انحباس المطر وبيان أثر ذلك على النمو (طول الساق والمسطح الورقي ودليل المساحة الورقية) وبعض مكونات المحصول. (عدد الفروع /نبات عدد القرون، عدد الأزهار، وزن قرون/نبات ووزن بذور/قرن ووزن 100 بذرة وعدد النباتات الفعلية/هـ) تعود أهمية البحث إلى إظهار دور الري التكميلي للفول وخاصة في فترات انحباس المطر كما هو الحال في السنوات الأخيرة في المنطقة الساحلية.

مواد البحث وطرائقه:

نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2005 و 2006 تحت ظروف المنطقة الساحلية. بزراعة صنف الفول البلدي، وتم إجراء بعض الاختبارات على عينات تربة الموقع موضوع الدراسة، كما في الجدول (أ) .

الجدول (أ) نتائج تحليل التربة

تحليل ميكانيكي %			تحليل كيميائي %						PPM
رمل	سلت	طين	PH	Ec	$CaCO_3$	كلس	O.	N	

K	P	%	%M.	فعال %						
486	7.5	0.17	0.88	21.18	35.18	0.51	7.02	71	18	9

أضيفت الأسمدة الفوسفاتية بمعدل 45 كغ P2O5/هـ، والأسمدة البوتاسية بمعدل 20 / كغ K2O/هـ، وأضيفت الأسمدة الآزوتية بمعدل 40/كغ يوريا/هـ مناصفة في موعدين، الأول عند الزراعة والثاني في بداية التفرع. تمت الزراعة خلال موسمي البحث بتاريخ 2005/11/15 و2006. صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة واعتمدت ثلاثة مواعيد للري هي:

1 . معاملة الشاهد، تعتمد على مياه الأمطار فقط (شاهد).

2 . معاملة تعتمد على ري المطر وتعطى رية واحدة فقط في فترة انحباس المطر.

3 . معاملة تعتمد على ري المطر وتعطى ريتين متباعدتين في فترة انحباس المطر.

واعتمدت 4 مكررات، فيكون عدد القطع التجريبية (12)، طول القطعة (4 م)، مكونة من (5) خطوط، المسافة بين الخط والآخر (50) سم، وبين الجور 15 سم. فتكون مساحة القطعة (10م^2)، والمساحة الكلية المزروعة (120م^2). إضافة إلى ترك مسافة (1م) بين القطع التجريبية في الاتجاهات كافة. ويبين الجدول التالي متوسط درجة الحرارة وكمية الهطول المطري لموسمي الزراعة.

يلاحظ من الجدول التالي انحباس المطر في الموسم الأول منذ بداية العشر الثاني 2005/2/11 فأعطيت الرية الأولى بتاريخ 2005/2/28، واستمر انحباس المطر حتى منتصف العشر الثاني /15/ آذار 2005، وأعطيت الرية الثانية بتاريخ 10 نيسان 2005 لانخفاض كمية الهطول وعدم كفايتها وظهور أعراض العطش على التربة والنبات. وفي الموسم الثاني، أعطيت الرية الأولى في العشر الأول من كانون الثاني 2005/12/15 لأن آخر هطل في كانون أول كان في العشر الثالث منه بتاريخ 2006/12/21، والرية الثانية في 30 آذار 2006 لظهور أعراض العطش على التربة والنبات من جهة ولأن آخر هطل في العشر الثاني من آذار كان في 2006/3/11. علماً أن كمية الهطل في كل جزء عشري لا تعني بالضرورة حصول الهطل على أرض التجربة، وبالتالي نلاحظ أن الهطل المطري خلال موسمي النمو كان غير كافياً لأن معامل النتح للنبات مرتفع ويصل حتى 800، ويعني هذا عدم قدرة النبات على النمو بشكل طبيعي وإعطائه إنتاج اقتصادي. يبين الجدول (ب) متوسط درجة الحرارة والهطل المطري خلال موسمي البحث.

متوسط درجة الحرارة والهطل المطري خلال موسمي البحث (محطة الأرصاد المناخية/يوقا)

الشهر	الشهر 3 أجـــزاء عشرية	2004 . 2005			2005 . 2006		
		درجة الحرارة مْ	أمطار مم	موعد الري	درجـــــة الحرارة مْ	أمطار مم	موعد الري
تشرين ثاني 2004	1	20.2	0.0		15.2	6.8	
	2	19.6	2.8		15.5	1.3	
	3	10.4	7.7		13.9	0.0	
كانون أول	1	11.1	4.2		11.6	0.0	
	2	6.8	1.0		11.1	4.8	
	3	11.0	8.2		9.4	2.1	
كانون ثاني	1	10.3	3.3		8.6	0.4	الريـــــة

							الأولى
	2	10.8	9.3		9.5	7.0	
	3	11.5	3.4		10.7	3.2	
شـــــباط 2005	1	9.2	9.1		9.8	4.9	
	2	12.2	2.8		12.5	3.5	
	3	14.7	0.0	الريـــــة الأولى	15.6	0.0	
آذار	1	16.1	0.0		14.7	4.1	
	2	13.6	1.8		13.7	1.3	
	3	14.7	0.7		16.1	3.7	الرية الثانية
نيسان	1	11.5	0.2	الرية الثانية	16.5	5.1	
	2	19.5	0.3		15.9	3.0	
	3	18.9	2.1		18.8	3.8	8.1
أيار	1	19.4	0.0		17.9	0.1	
	2	20.9	0.0		21.5	0.0	
	3	23.2	0.0		24.7	0.0	

القراءات:

تم تقدير المسطح الورقي بطريقة الوزن، وقدر طول الساق، وعدد الفروع، وعدد النورات وعدد الأزهار، وعدد القرون، وعدد البذور / قرن بحصر هذه القيم لـ 20 نبات من كل قطعة. وقدرت الصفات الأخرى من المعادلات الآتية:

. دليل المساحة الورقية = (مساحة أوراق النبات / المساحة التي يشغلها النبات).

. التساقط الكلي = (عدد الأزهار الكلي نبات / عدد القرون الكلي) × 100.

. النبات الفاقدة = (الكثافة النظرية . الكثافة الفعلية) / الكثافة النظرية × 100.

. قدر وزن الـ 100 بذرة بوزن 20 عينة من كل قطعة ولجميع المعاملات، ثم قدرت المتوسطات. وقدرت كمية الإنتاج بجمع محصول كل قطعة كاملاً وبمفردها ولجميع المكررات ثم فصلت البذور وجففت وقدرت كمية البذور الجافة كغ/هـ.

النتائج والمناقشة:

تعود جميع الأرقام والنسب المئوية الواردة في متن البحث أثناء المناقشة إلى متوسط الموسمين الزراعيين:

تأثير الري التكميلي في المسطح الورقي للنبات سم^2، ودليل المساحة الورقية:

زادت المساحة الورقية لنباتات الفول مع إعطاء الري التكميلي خلال موسمي البحث. وبلغت الزيادة وسطياً 26،14 % عند إعطاء رية واحدة، و 35,34 % عند إعطاء ريتين مقارنة مع الشاهد، وكانت الفروقات معنوية عند المستوى 5 %. تعود الزيادة في المسطح الورقي سم^2/نبات إلى أن توافر الرطوبة في التربة مع توافر العناصر اللازمة للنمو يؤدي إلى سرعة انقسام الخلايا وزيادة حجمها وبذلك يزداد نمو المجموع الخضري الذي انعكس إيجاباً على زيادة

مساحة المسطح الورقي للنباتات التي أُعطيت رية واحدة أو ريتين في فترة انحباس الأمطار نظراً لارتباط المسطح الورقي ببعض العوامل الزراعية والمساحة التي يشغلها النبات. لذلك رأينا من الأهمية بمكان التعبير عن مساحة المسطح الورقي للنبات بدلالة وحدة المساحة من الأرض، أو ما يعرف بدليل المساحة الورقية الذي زادت قيمه مع إعطاء الري التكميلي، وبلغت الزيادة كمتوسط للموسمين 26,77% عند إعطاء رية واحدة، 35,69 % عند إعطاء ريتين مقارنة مع نباتات الشاهد التي لم تتلق نباتاته الري التكميلي، ما جعلها تتعرض للإجهاد المائي الذي سبب تقلصاً في نمو الخلايا وصغر حجمها وانقسامها فانخفض المسطح الورقي ودليل المساحة الورقية. تتوافق هذه النتائج مع (Karmanos, 1978).

الجدول /1/ تأثير الري التكميلي في مساحة المسطح الورقي لنبات الفول/سم^2 ودليل المساحة الورقية/ سم^2.

معاملات الري	الموسم الأول		الموسم الثاني		متوسط الموسمين	
	المسطح الورقي سم^2/نبات	دليل المساحة الورقية/سم^2	المسطح الورقي سم^2/نبات	دليل المساحة الورقية/سم^2	المسطح الورقي سم^2/نبات	دليل المساحة الورقية/سم^2
أمطار فقط (شاهد)	205.36	2.71	199.68	2.66	202.52	2.69
أمطار + رية واحدة	259.66	3.46	251.26	3.35	255.46	3.41
أمطار + ريتين	271,62	3.62	276,58	3.68	274.10	3.65
المتوسط	245.54	3.26	242.50	3.23	244.02	3.25
LSD 5 %	41.11	0.36	33.56	0.42	39.46	0.48

تأثير الري التكميلي في طول الساق وعدد الفروع لنبات الفول:

يعد طول الساق وعدد الفروع من المؤشرات المورفولوجية التي تؤثر في إنتاجية النبات من خلال علاقتها المباشرة بزيادة عدد الأوراق على النبات وبالتالي زيادة المسطح الورقي القادر على إمداد المكونات الثمرية بنواتج عملية التمثيل الضوئي. يتضح من نتائج (الجدول، 2) وجود زيادة معنوية في طول الساق وعدد الفروع مع إعطاء رية واحدة أو ريتين مقارنة مع الشاهد، وبلغت الزيادة وسطياً كنسبة مئوية خلال موسمي البحث 24.28%، 31.37% في طول الساق. و21.63%، 25.71% في عدد الفروع على التوالي عدد الريات. إعطاء رية واحدة أو ريتين في فترة انحباس المطر وفر للنبات رطوبة كافية لامتصاص المغذيات المعدنية من التربة وجعلها في متناول الشعيرات الجذرية بعكس معاملة الشاهد التي تعرضت نباتاته للإجهاد المائي نتيجة قلة الهطل المطري وانخفض معدل نموه وتفرعه ما انعكس سلباً على متوسطات قيم هاتين الصفتين خلال موسمي النمو. تتفق هذه النتائج مع (Krogman, 1980 ; Nanda, *et al*. 1988 ; Sprent, 1972)، وحصل (DeCosta, *et al*.1997 b) على نتائج مشابهة عند زراعته أصناف فول محدودة النمو وأصناف غير محدودة النمو.

الجدول /2/ تأثير الري التكميلي في طول الساق / سم وعدد الفروع / نبات

معاملات الري المدروسة	الموسم الأول		الموسم الثاني		متوسط الموسمين	
	طول الساق	عدد الفروع/نبات	طول الساق/سم	عدد الفروع/نبات	طول الساق	عدد الفروع/نبات
أمطار فقط (شاهد)	71.36	3.68	68.59	2.69	69.98	3.19
أمطار + رية واحدة	85.30	4.00	88.63	3.75	86.97	3.88
أمطار + ريتين	90.66	4.11	93.20	3.91	91.93	4.01
المتوسط	82.44	4.99	83.47	3.45	82.96	3.96
LSD 5 %	6.13	0.05	7.21	0.60	7.33	0.11

تأثير الري التكميلي في عدد النورات الزهرية وعدد الأزهار:

تعد النورات الزهرية بما تحمله من أزهار المكون الهام في محصول الفول. ومعلوم أن ظهور النورات الزهرية وتفتح الأزهار يتوقف على ظروف معينة يجب توفرها للنبات كتوفر درجة الحرارة المناسبة والضوء والرطوبة الأرضية.

تبين نتائج (الجدول، 3) زيادة معنوية في عدد النورات الزهرية وعدد الأزهار/نبات عند إعطاء رية واحدة أو ريتين، وبلغت الزيادة وسطياً كنسبة مئوية 24.26%، 33.14 % في عدد النورات و12.45%، 17.64% في عدد الأزهار على التوالي رية واحدة وريتين مقارنة مع الشاهد. تجلى بوضوح تأثير الري التكميلي في عدد النورات الزهرية وعدد الأزهار وذلك بسبب النمو الخضري الجيد والمسطح الورقي الذي حقق كفاءة عالية في تصنيع المواد الكربوهيدراتية والعضوية اللازمة لنمو ونشاط القمم المرستيمية وبداءات النورات والبراعم الزهرية. وإذا اعتبرنا أن الظروف الجوية المحيطة بالتجربة واحدة وثابتة لجميع المعاملات خلال موسمي البحث فإن الزيادة في هذين المؤشرين يعود إلى الري التكميلي لأن نباتات هاتين المعاملتين استطاعتا الهروب من الإجهاد المائي الذي تعرضت له نباتات الشاهد الذي اعتمد على مياه الأمطار فقط ما سبب انخفاضاً في عدد النورات الزهرية/نبات وعدد الأزهار/نبات وترتب على النقص في المدد المائي خلال هذه الفترة انخفاضاً حاداً في حجم النبات واضطراباً في إحداث الاستقلاب، إذ أن تيار المغذيات انحرف عن مساره الطبيعي المفترض إلى قوى النتح النشطة التي أظهرت فاعليتها المؤثرة تحت ظروف الإجهاد المائي للتربة كما في معاملة الاعتماد على مياه الأمطار فقط.

الجدول /3/ تأثير الري التكميلي في عدد النورات وعدد الأزهار/نبات

معاملات الري المدروسة	الموسم الأول		الموسم الثاني		متوسط الموسمين	
	عدد النورات	عدد الأزهار	عدد النورات	عدد الأزهار	عدد النورات	عدد الأزهار
أمطار فقط (شاهد)	7.25	35.73	6.18	43.60	6.72	39.67
أمطار + رية واحدة	8.66	43.47	7.51	45.75	8.09	44.61
أمطار + ريتين	10.86	46.00	9.42	47.33	10.14	46.67
المتوسط	8.93	41.73	7.71	45.56	8.32	43.65
LSD 5 %	0.32	2.14	1.62	0.66	1.03	1.11

تأثير الري التكميلي في عدد القرون/نبات وعدد البذور/قرن:

زاد عدد القرون/نبات، وعدد البذور/قرن معنوياً مقارنة مع الشاهد عند إعطاء الري التكميلي إلى جانب مياه الأمطار. وبلغت الزيادة وسطياً مقارنة مع الشاهد 36.49 %، 45.49 % في عدد القرون/نبات و26.73%، 45.49% في عدد البذور/قرن على التوالي عدد الريات التكميلية (رية واحدة، ريتين)، أما الفروق في متوسطات قيم هذين المؤشرين فلم تكن معنوية عند إعطاء رية واحدة أو ريتين خلال موسمي البحث وكانت ظاهرية عند مستوى المعنوية 5%.

تعود الزيادة في عدد القرون/نبات وعدد البذور/قرن إلى أن توفر الرطوبة الأرضية وفرت تياراً شبه مستمراً من الماء بين التربة والنبات من جهة، وبين النبات وما يفقده من ماء عن طريق النتح من جهة أخرى. وفي كلتا الحالتين استمرار العمليات الحيوية والأيضية في نباتات هاتين المعاملتين دون أن تتعرض للإجهاد الرطوبي الأرضي مقارنة مع الشاهد، ما جعل أوراق النباتات أكثر قدرة على استقطاب أكبر قدر من الأشعة الضوئية الأمر الذي ترتب عليه زيادة فعالية عملية التمثيل الضوئي واستمرار تحميل نواتجها ونقلها إلى القرون وإلى البذور التي زاد عددهما معنوياً مقارنة مع الشاهد. ويؤكد ذلك ما ذكره (Hasegawa, *etal*. 1984) حول ظاهرة اختفاء النشاء وتراكم السكر في الأوراق الذابلة نتيجة انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة، الذي أثار نشاط أنزيمات الأميليز والفوسفوريليز في الخلايا الحارسة وفي خلايا الأوراق عامة. بمعنى أن فقد الماء يعمل على تكثيف الهدم وتعطيل عملية البناء. ويتوقف تراكم الكربوهيدرات في النبات على الآزوت المتاح الذي ينشط توظيف الكربوهيدرات خاصة عند وفرة الماء (كما في معاملة إعطاء ريتين) حيث ارتفع معدل النمو وظهرت فروع جديدة تحمل قروناً أكثر مقارنة مع الشاهد الذي انخفض فيه توفر الماء المتاح فأصبح نموه بطيئاً ومنخفضاً (جدول، 1) وأخذت السكريات العديدة تتجه نحو التراكم في الجذور. يتوافق تأثير الإجهاد المائي على بعض مكونات المحصول مع (Mwanamwenge, *etal*. 1998) و (Pilbea, *etal*. 1990).

الجدول /4/ تأثير الري التكميلي في عدد القرون/نبات وعدد البذور/قرن

معاملات الري المدروسة	الموسم الأول		الموسم الثاني		متوسط الموسمين	
	عدد القرون/نبات	عدد البذور/قرن	عدد القرون/نبات	عدد البذور/قرن	عدد القرون/نبات	عدد البذور/قرن
أمطار فقط (شاهد)	8.22	2.33	7.24	2.11	7.73	2.22
أمطار + رية واحدة	12.60	3.21	11.80	2.85	12.20	3.03
أمطار +	14.36	3.26	13.11	3.20	13.74	3.23

ريتين						
المتوسط	11.73	2.93	10.72	2.72	11.22	2.83
LSD 5 %	3.62	0.91	4.05	0.39	4.11	0.31

تأثير الري التكميلي في نسبة التساقط الكلي % ونسبة الاحتفاظ بالقرون %:

يعد التساقط بكافة أشكاله (براعم، أزهار، عقد) من أهم الصعوبات التي تواجه زراعة الفول تحت الزراعة المطرية في مختلف مناطق زراعته. وتتأثر ظاهرة التساقط بعوامل عدة متعلقة بالنبات أو بالظروف البيئية أو الزراعية أو الإصابات المرضية. درس التساقط من قبل باحثين عدة.

(Pentland, 1990 ; Myers, *etal*. 1987 ; Huff and Dybing, 1980).

تبين نتائج (الجدول، 5) أن الري التكميلي بمعدل رية واحدة أو ريتين أدى إلى انخفاض في نسبة التساقط الكلي % مقارنة مع الشاهد، وبلغت نسبته وسطياً خلال موسم البحث 10.99 %، 14.27 % على التوالي معاملتي الري، أدى بالمقابل هذا الانخفاض في التساقط إلى زيادة في نسبة احتفاظ النبات بالقرون وصلت وسطياً إلى 39,83 % عند إعطاء رية واحدة و 51,33 % عند إعطاء ريتين.

تعد مرحلة الأزهار والعقد في الفول من المراحل الحساسة (الحرجة) لنقص الرطوبة الأرضية (Tyrkova, 1970) وذكر (Vavilov, *etal*. 1986) إن طور بداية تشكل القرون من أكثر المراحل حساسية لنقص الرطوبة. وعدم توفر الرطوبة الأرضية كما في تربة الشاهد (الري بالاعتماد على مياه الأمطار فقط) جعل النبات عرضة للإجهاد المائي ما سبب ارتفاع في نسبة التساقط بكافة أشكاله خلال موسمي البحث. بينما إعطاء الري التكميلي في فترة انحباس المطر جعل النباتات أكثر قدرة على التمثيل الضوئي، والنشاط التنفسي والأنزيمي والاحتفاظ بمستوى عالٍ من التفاعلات البنائية مقارنة مع شاهد الري المطري الذي انخفضت فيه هذه التفاعلات وانخفض عدد المكونات الثمرية، ما سبب ارتفاع التساقط الكلي وانخفاض نسبة الاحتفاظ بالقرون (جدول، 5).

الجدول /5/ تأثير الري التكميلي في نسبة التساقط الكلي % ونسبة الاحتفاظ بالقرون %

معاملات الري المدروسة	الموسم الأول		الموسم الثاني		متوسط الموسمين	
	التساقط الكلي %	نسبة الاحتفاظ بالقرون %	التساقط الكلي %	نسبة الاحتفاظ بالقرون %	التساقط الكلي %	نسبة الاحتفاظ بالقرون %
أمطار فقط (شاهد)	76.99	23.01	83.19	16.81	80.09	19.91
أمطار + رية	70.99	29.01	73.33	26.67	72.16	27.84

واحدة						
أمطار + ريتين	68.78	31.22	70.97	29.03	69.87	30.13
المتوسط	72.25	27.75	75.83	24.17	74.04	25.96
LSD 5 %	4.23	4.61	2.05	2.11	3.05	2.13

تأثير الري التكميلي في وزن البذور/قرن، ووزن الـ 100 بذرة/غ:

تظهر نتائج (الجدول، 6) زيادة معنوية في وزن البذور/القرن، ووزن الـ 100 بذرة عند إعطاء رية واحدة أو ريتين مقارنة مع الشاهد. وبلغت الزيادة وسطياً لموسمي البحث 34.56%، 35.75% في وزن بذور/القرن، و4.55%، 6.12% في وزن 100 بذرة على التوالي الري التكميلي، رية واحدة، وريتين.

دلت دراسات سابقة على أن نقص الماء الداخلي في النباتات سبب تناقصاً في المعدل الصافي لتشكل البروتين من الحموض الأمينية (Kessler, and Monselies 1960)، وتبدو هذه الملاحظات جوهرية في حقيقتها إلى حد كبير طالما أن البروتينات على الأقل الخاصة بالأوراق والمرستيمات، هي مواد بنائية نشطة تبني المعقد الأنزيمي كما تخلق أو تبني مركبات البروتوبلازم فمقدرة أو عجز نسيج ما على بناء البروتينات تحت ظروف من الإجهاد المائي، قد تعكس الحالة الفسيولوجية لهذا النسيج. فالأثر الضار للجفاف على بناء البروتين قد ينتج عن النقص في المدد من الحموض الأمينية الحرة أو عن الخلل التركيبي في سلاسل الببتيدات أو قد يتسبب عن التسريع في عملية تحلل البروتين إلى مركبات أبسط. وهذا ينعكس على مكونات المحصول من حيث عدد القرون/نبات، ووزن البذور/قرن، ومحتواها من البروتين. تتفق هذه النتيجة مع (Loss and Siddique, 1997).

الجدول /6/ تأثير الري التكميلي في وزن بذور قرن/غ ووزن 100 بذرة/غ

معاملات الري المدروسة	الموسم الأول		الموسم الثاني		متوسط الموسمين	
	وزن بذور/قرن	وزن 100 بذرة	وزن بذور/قرن	وزن 100 بذرة	وزن بذور/قرن	وزن 100 بذرة
أمطار فقط (شاهد)	1.45	108.22	1.38	109.46	1.42	108.84
أمطار + رية واحدة	2.18	113.62	2.16	114.44	2.17	114.03
أمطار + ريتين	2.23	115.27	2.19	116.60	2.21	115.94
المتوسط	1.95	112.37	1.91	113.50	1.93	112.94
LSD 5 %	0.31	3.16	0.42	2.05	0.18	2.46

تأثير الري التكميلي في عدد النباتات الفعلية/هـ وعدد النباتات الفاقدة في الحقل% والإنتاج من البذور كغ/هـ:

زاد معنوياً عدد النباتات الفعلية القائمة في الحقل في نهاية موسم النمو مع إعطاء الري التكميلي مقارنة مع الشاهد وبلغت الزيادة كمتوسط للموسمين 7.03% عند إعطاء رية واحدة، و15.14% عند إعطاء ريتين. انعكس هذا إيجاباً على انخفاض نسبة النباتات الفاقدة في الحقل في نهاية موسم النمو فبلغت وسطياً 16.96% و18.92% على

التوالي في حين، ارتفعت في الشاهد إلى 31.19%، ما يعني أن 41595 نبات فقدت إنتاجها وبالتالي، انخفضت إنتاجية وحدة المساحة كما في معاملة الشاهد التي اعتمدت بالري على مياه الأمطار فقط (الجدول، 7) .

الجدول /7/ تأثير الري التكميلي في إنتاجية بذور الفول كغ/هـ

معاملات الري المدروسة	الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
	عدد النباتات الفعلية	النباتات الفاقدة %	الإنتاج كغ/هـ	عدد النباتات الفعلية	النباتات الفاقدة %	الإنتاج كغ/هـ	عدد النباتات الفعلية	النباتات الفاقدة %	الإنتاج كغ/هـ
أمطار فقط (شاهد)	91211	31.59	2236	92265	30.80	2145	91738.0	31.19	2190.5
أمطار + رية واحدة	98231	26.33	3366	99111	25.67	3321	98671.0	26.00	3373.5
أمطار + ريتين	108315	18.76	3511	107898	19.08	3498	108106.5	18.92	3504.5
المتوسط	99252.33	25.56	30037.67	99758.00	25.18	2988.0	99505.17	25.35	3022.83
LSD 5 %	506.66		161.00	688.45		121.11	670.77		188.81

إضافة إلى أن الري التكميلي أعطى زيادة معنوية في بعض مؤشرات النمو وبعض مكونات المحصول المدروسة في (الجداول 3، 4، 5) التي أدت إلى زيادة معنوية في إنتاجية البذور في معاملتي الري التكميلي، وخاصة عند إعطاء ريتين في فترة انحباس المطر تتفق هذه النتائج

مع (Nanda, *etal*. 1988 ; Salih and Ageeb, 1983 ; Ageeb, 1981) كما أشار (Salih and Mohamed, 1990) أن الري الدوري كان العامل الوحيد والأكثر أهمية في تجربة لتقييم عدد من المعاملات الزراعية المؤثرة في الإنتاجية. وتبين نتائج (الجدول، 7) أن إعطاء رية واحدة أدى إلى زيادة معنوية في إنتاجية البذور قدرت بـ 35.07%، وعند إعطاء ريتين ارتفعت الزيادة إلى 37.49 %.

الاستنتاجات والتوصيات:

1 . أدى الري التكميلي بمعدل رية واحدة إلى زيادة معنوية في مساحة المسطح الورقي سم^2/نبات، وزيادة في دليل المساحة الورقية سم^2 عند إعطاء الري التكميلي بجانب مياه الأمطار ما انعكس إيجاباً على نمو النباتات وعلى مكونات المحصول مقارنة مع الشاهد.

2 . زاد ارتفاع النبات مع إعطاء الري التكميلي خلال موسمي البحث وترتب على الزيادة في طول النبات زيادة في عدد الفروع/نبات خلال موسمي البحث.

3 . ارتفاع عدد النورات الزهرية وسطياً على النبات كما ارتفع عدد الأزهار/نورة مع إعطاء الري التكميلي مرة واحدة. ثم مرتين، ما ترتب عليه انخفاض في نسبة التساقط الكلي وبالتالي ارتفاع نسبة الاحتفاظ بالقرون على النبات خلال موسمي البحث.

4 . زاد عدد القرون/نبات مع إعطاء الري التكميلي وزادت مكونات القرون الإنتاجية (عدد البذور/قرن، وزن بذور/قرن، وزن 100 بذرة) مقارنة مع الشاهد الذي روي بمياه الأمطار فقط.

5 . انخفض عدد النباتات الفاقدة في الحقل في نهاية موسم النمو بإعطاء الري التكميلي مرة أو مرتين مقارنة مع الشاهد، ما انعكس إيجاباً على كمية الإنتاج من البذور الجافة، حيث حقق الري التكميلي مرتين 3504.5 كغ/هـ وسطياً للموسمين الزراعيين، بزيادة قدرها 59.49 % مقارنة مع الشاهد.

6 . ينصح بإعطاء رية واحدة أو ريتين لنبات الفول البلدي في فترة انحباس المطر تحت ظروف المنطقة الساحلية للحصول على نمو جيد للنبات ومكونات المحصول ما يسبب زيادة واضحة في إنتاجية البذور الجافة.

المراجع:

1 - AGEEB, O.A.A. Field beans *watring interval experiment*. Annual Report (1976 – 77). Hudeiba Res. Sta., Ed – Damar. Sudan, 1981.

2 - BIANCO, V.V.; DOMATO, G. and MiCCOLIS, V. *Correlation coeffeiient for 51 guantitative and qualitative characters in broad bean*. Inst. of Agronomy field Crops. Bari Univ. Italy. 1981, 211-250.

3 - DECOSTA, W.A.J.M.; DENNET, M.D.; RATNAWEERA, U. and NYALEMEGBE, K. *Effects of different water regimes on field – grown determinate and indeterminate faba bean (Vicia faba L.)* II. Yield, yield components and harvest index. Field crops Res. 52, 1997, 169-178.

4 - FRAUEN, M. *Phenotypic and genotypic and covariaces in population of inbred lines of (Vica faba L.) and their significant in breeding*. Zeitschraift fuer pflanzenzuechtung. 36, 1981, 117-135.

5 - HUFF, A. and DYBING. C.D. *Factors affecting shedding of flowers in soybean*. J. of Exp. Botany. 31, 1980, 751-762.

6 - HASEGAWA, P.M.; BRESSAN, R.A.; HANADA, S. and HANADA, A.K. *Cullular mechanisms of tolerance to water strees*. Hortscience, 19, 1984, 371-377.

7 - HASIO, T.C. and ACEVEDO, E. *Plant response to water deficies. water use efficiency and drought resistance*. Agri. Meteorology. 14, 1974, 59-84.

8 - HAWTIN, G.C. and HEBBLETHWAITE, P.D. *Background and history of faba bean production*. Pages 3-22 in The Faba bean (Hebblethwaite. P. D, ed.). Butterworths, London. U.K. 1983, 3-22.

9 - KARMANOS. A.J. *Watere stress and leaf growth of field beans (Vicia faba. L.) in the field: Leaf number and total leaf area*. Annals of Botany. 43, 1978, 1393-1402.

10 - KORGMAN, K.K.; KENZIE, R.G. and HOBB, E.H. *Response of faba bean yield, protein production and water use to irrigation*. Conadian J. of plant Scie. 7, 1980, 174-183.

11 - KESSLER, B. and MONSELTSE, S.P. *Physiol. plantarum*. 12 (1) 1960.

12 - LOSS, S.P. and SIDDIQUE, K.H.M. *Adaptaion of faba bean (Vica faba L.). To dry land Mediterranan-type environments: 1. Seed yield and yield components*. Field crops Res. 52, 1997, 17-28.
13 - MYERS, R.L.; BRUN, W.A. and BRENNER, M.L. *Effect of racem localized supplemental light on soybean reproductive abscission*. Crop Sci: 27, 1987, 273-277.
14 - MWANAMWENGE, J.; LOSS.; SIDDIQ, K.H.M. and COKS, P.S. *Growth, seed yield and water use of faba envornment*. Aust. Exp. Agric. 38, 1998, 171-180.
15 - NANDA, H.C.; YASIN, M.; SINGH, C.B. and RAO, S.K. *Effect of water stress on dry matter production, harvest index, seed yield, and its components faba bean*. FABIS. Newsletter. 21, 1988, 26-30.
16 - NEKAR, Y.S.; WILSON, D. and LAWES, D.A. *Genetic Variation in stomatol characteristics and behaviour, water use and growth of live (Vicia faba L.) genotypes under contrasting soil moisture regimes*. Euphytica. 30, 1981, 335-358.
17 - PENTLAND, B.S. *Premature abscission of reproductive structures in (Vicia faba L.)* Msc. Thesis Qeen,s Univ. of Belfast. 1990, 112.
18 - PILBEA, C.J.; HEBBLETHWAITE, P.D. YUSUF, A.A. *Irrigation effects on the development and yield faba bean*. J. Sci. Food Agric. 53, 1990, 443-454.
19 - SALIH, F.A. and AGEEB, O.O. A. *Effect of sowing date, watering regime and mulching on yield of faba bean*. FABIS Newsletter, 6, 1983, 13-15.
20 - SALIH, F.A. and MOHAMED, G. E. *On-farm evaluation of some agronomy factors affecting productivity of faba bean*. FABIS Newsleter, 29, 1990, 25-27.
21 – SPRENT. J. I. The effect of water stress on nitrogen fixing root nodules IV. effects on whole plants of (*Vicia faba* L.) and *Glycine max*. New Photology 7, 1972, 601 – 611.
22 - TYRKOVA, H.C. *Plant physiology*. Pub. Univ. of Moscow.\, part: 6, 1970, 653.
23 - VAVILOV, P.P.; GRITSEKO, V.V.; KYZNETSON, V.C.; TRETIAKOV, N.N. and SHATILOV, I.C. *Plant production. Agropromat. Mosscow*. 41, 1986, 512.
24 - VANDER WAL, A.F. *Drought, definition and measurement*. Pages 49-54. in (Vicia faba L.): Physiology and Breading (Thompson, R. ed.) Pub. EUR 6895EN. Martinus Nijhoff, The Hague. The Netherlands. 1981.