

## تأثير حامض البرولين في تقليل الشد الرطوبي وإطالة فترات الري لحصول زهرة الشمس

*Helianthus annuus* L.

شاكرا اسماعيل البهادلي\*

هاشم رشيد مجيد

جامعة البصرة / كلية الزراعة

E.mail :

تاريخ قبول النشر : 2015/9/15

تاريخ استلام البحث : 2015/9/3

## الخلاصة

اجريت تجربة حقلية خلال الموسم الخريفي 2014 في أحد الحقول الزراعية في منطقة العوفية الواقعة 14 كم جنوب غرب محافظة ميسان في تربة ذات نسجه مزيجه طينيه. الهدف من الدراسة معرفة استجابة محصول زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) الهجين Flame برش حامض البرولين لتقليل الشد الرطوبي وإطالة مدد الري. نفذت التجربة بأسلوب القطع المنشقة باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) بثلاث مكررات، اشتملت القطع الرئيسية مدد الري (الري كل 10 يوم والري كل 15 يوم الري كل 20 يوم)، بينما القطع الثانوية شملت تراكيز البرولين (رش البرولين بتركيز 50 ملغم لتر<sup>-1</sup> ورش البرولين بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> إضافة الى معاملة المقارنة عدم الرش). بعد الزراعة وتطبيق العوامل المدروسة ووصول النباتات الى النضج الفسلجي جمعت البيانات للصفات المدروسة وتم تحليل النتائج احصائياً وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي . بينت النتائج تفوق رش البرولين 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> مقارنة مع معاملة عدم الرش في صفات النمو والصفات النوعية واعطت اعلى المتوسطات.

كما واوضحت النتائج ايضاً تفوق الري الاعتيادي (كل 10 يوم) في جميع صفات النمو والصفات النوعية مقارنة مع مدد الري المتباعدة (ري كل 20 يوم) والتي اعطت دورها اقل النتائج. واطهرت النتائج ان هناك تداخل معنوي لتراكيز البرولين ومدد الري في اغلب الصفات المدروسة وامكانية تقليل عدد الريات (الري كل 15 يوم) عند رش النبات بحامض البرولين تركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> وهذا يوفر لنا تقريبا 44% من مياه الري تحت ظروف منطقة العوفية -ميسان.

الكلمات المفتاحية : حامض البرولين ، الشد الرطوبي ، فترات الري ، محصول زهرة الشمس

## المقدمة

(2003، ، ويُعد احد افضل الزيوت النباتية لارتفاع نسبة الاحماض الدهنية الغير مشبعة والتي تصل نسبتها إلى اكثر من 90% من زيت زهرة الشمس (الاوليك 25.1% و اللينوليك 66.2%) (Lide، 1991) . ويستخدم في تغذية الإنسان ويدخل في منتجات صناعية عديدة هذا من جهة وفضلاً عن احتواء بذوره على نسبة عالية من البروتين (20-30) % من جهة اخرى مما جعلها تستخدم في تغذية الدواجن (Murphy، 1994).

تُعد ظاهرة تجمع الحامض الاميني(البرولين) في النباتات معياراً اساسياً لقدرة النباتات على تحمل الجفاف اذ اوضح Quirk (1979) ان تجمع البرولين لا يعد كاستجابة للإجهاد فحسب بل يمكن ان يكون مقياساً لتحمل الجفاف.

محصول زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. من المحاصيل الزيتية المهمة في العالم والذي ينتمي الى العائلة المركبة Composite وامريكا الشمالية هو الموطن الاصلي لهذا تعد المحصول (رزق وعلي 1981، في الأونة الاخيرة تزايدت أهمية هذا المحصول الزيتي نتيجة النقص الحاصل في الكمية المنتجة من الزيوت في العالم إذ يحتل المرتبة الثانية من حيث الإنتاج بعد محصول فول الصويا ويعد المحصول الزيتي الأول على نطاق العراق (الراوي ، 1998) . وتأتي أهمية محصول زهرة الشمس من احتواء بذوره على نسبة عالية من الزيت تصل إلى 50% تقريبا في بذور بعض أصنافه المحسنة بجانب الصفات الذوقية العالية للزيت ( Assad وآخرون

المؤثر في تحفيز النمو وتقليل عدد الريات لمحصول زهرة الشمس في الجنوب اجري هذا البحث.

### المواد وطرائق العمل

اجريت التجربة ضمن مقاطعة العوفية الواقعة عند خطي طول 31.61 شرقاً وعرض 23.73 شمالاً خلال الموسم الخريفي 2014 في أحد حقول المزارعين لمعرفة تأثير رش حامض البرولين على صفات النمو والصفات النوعية لمحصول زهرة الشمس لتقليل عدد الريات وزيادة المدة الزمنية بين رية وأخرى ومدى تأثير ذلك في صفات النمو والصفات النوعية للمحصول. نفذت التجربة بأسلوب القطع المنشقة للـ Split-plot وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاث مكررات خصصت الألواح الرئيسية Main-plot لمدد الري وهي (الري كل 10 يوم والري كل 15 يوم والري كل 20 يوم) بحيث يصل ماء الري في كل رية الى مستوى ثابت ومحدد في كتف كل لوح (كميات الري متساوية للوحدات التجريبية كافة)، اما القطع الثانوية Sup-plot شملت تراكيز البرولين (50 و 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> إضافة الى معاملة المقارنة الرش بالماء المقطر) بصورة برولين مذاب بالماء يرش على النباتات بتجانس حتى البلل التام. جمعت عينات عشوائية من تربة الحقل قبل الزراعة وجففت ومررت من منخل 2ملم وقدرت بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة (جدول 1) صنفت التربة بانها ذات نسجه مزيجية طينية، وكان ارواء الحقل من نهر الطبر الذي يأخذ الماء من الضفة الغربية لنهر دجلة وكانت مجمل عدد الريات (13 رية لمعاملة الري كل 10 يوم و9 رية لمعاملة الري كل 15 يوم و5 ريات لمعاملة الري كل 20 يوم).

وتراكمه يعد مظهرا تكيفيا في حالات الاجهاد المائي كوسيلة للتنظيم الاوزموزي وذلك من خلال خفض قيمة الجهد المائي لخلايا الورقة مسببة دخول الماء اليها (Tyler واخرون، 1988). ان النبات يدافع في حالة تعرضه الى الشد الرطوبي عن طريق ازالة التأثير السلبي للجذور الحرة المؤكسدة Reactive oxygen species (R.O.S) بالدرجة الأولى H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ثم O<sup>-2</sup> والمحافظة على مستوى عال من المركبات المضادة للأكسدة كحامض البرولين (Cushman وBohnert، 2000). ان لحامض البرولين دورا مهما في تقليل الجهد الاوزموزي اذ يعمل منظما للاوزموزية وخازن للمواد الغذائية ضمن الخلية النباتية ويحافظ على ثباته الاغشية لكونه مقتنصاً لهذه الجذور الحرة (Tan واخرون، 2008).

يتعرض العراق في السنوات المقبلة إلى شحة في المياه بسبب التغيرات المناخية العالمية وسوء الإدارة للموارد المائية وانشاء السدود على نهري دجلة والفرات خارج الحدود العراقية، وستبلغ هذه الندرة في المياه درجتها القصوى من عام 2015 الى 2025 AI- (Ansari واخرون 2013). يستهلك قطاع الزراعة 65% من المياه المتوفرة (الخرابشة وغنيم، 2008). إن هذه الشحة في المياه تتطلب التحرك السريع ووضع الخطط وايجاد الحلول الفعالة ومنها اعتماد طرق علمية للتعامل معها وبما ان المياه تُعد المحدد الأساسي للتنمية الزراعية ولأن العراق يقع في منطقة تعاني من شحة في الموارد المائية (FAO، 1992)، فان كل الجهود تنصب للعمل على ترشيد استخدام مياه الري من خلال اتباع أساليب حديثة للزراعة والري تعمل على رفع كفاءة المياه كي تعود بمرودود عال أو بعبارة أخرى مضاعفة العائد من الوحدة المائية الزراعية ( وزارة الموارد المائية العراقية، 2011). ونظرا لعدم وجود دراسات حول اهمية البرولين والتركيز

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة

القيمة	الوحدة	الصفة	
250	غم كغم <sup>-1</sup>	الرمل	دقائق التربة (مزيجية طينية)
425		الغرين	
325		الطين	
7.2		pH	
3.2	ديسي سيمنز م <sup>-1</sup>	EC	
81.6	سنطي مول كغم <sup>-1</sup>	السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC	
8.1	ملي مكافئ لتر <sup>-1</sup>	Ca <sup>++</sup>	الايونات الموجبة الذائبة
0.5	ملي مكافئ لتر <sup>-1</sup>	K <sup>+</sup>	
21.3	ملي مكافئ لتر <sup>-1</sup>	Na <sup>+</sup>	
5.5	ملي مكافئ لتر <sup>-1</sup>	Mg <sup>++</sup>	
0.4	ملي مكافئ لتر <sup>-1</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	
2.5	ملي مكافئ لتر <sup>-1</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	الايونات الذائبة السالبة
26.3	ملي مكافئ لتر <sup>-1</sup>	CL <sup>-</sup>	
6.7	ملي مكافئ لتر <sup>-1</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	
0.1	ملي مكافئ لتر <sup>-1</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
0.18	ملي مكافئ لتر <sup>-1</sup>	الفسفور الجاهز	

كون المحصول يتميز بالتباين الوراثي ومن النباتات الحولية التي تتميز بمدى واسع من مواعيد الزراعة إضافة الى ذلك فإن البرولين يقاوم الشد البيئي (Alia و Pardha Saradhi، 1993 و Ashraf و Foolad، 2007)، أيضاً كانت متوسط درجة الحرارة عند الزراعة ولشهر تشرين اول بين 21.7 الى 34.2 ° م وتمت الري الثانية بعد اسبوع لتسجيع الانبات بعدها اجريت عملية الترقيع للجرور الفاشلة القليلة جدا عند ظهور الزوج الأول من الأوراق الحقيقية واجريت عملية الخف على مرحلتين بترك نبات لكل جورة و كان التكوين الحقلية عند طور (V3-V4) حوالي 98%، استخدمت مصدات وشباك صيد وأشرطة فيديو لمنع الطيور. بعد وصول النبات الى مرحلة (V6) بتاريخ 2014\11\7 اجريت الرشوة الاولى للبرولين بتجانس وحتى البلل التام (الساعدي واخرون، 2012) وحسب التراكيذ المذكورة وللوحداث المشمولة بالرش بعدها تم تطبيق نظام الري المطلوب لكل وحدة تجريبية، اجري التعشيب اليدوي عدة مرات خلال موسم النمو وحسب الحاجة. الرشوة الثانية للبرولين كانت

اجريت عمليات خدمة التربة من حراثتين متعامدتين و تنعيم ثم تسوية وتعديل وبعدها قسم الحقل الى 27 وحدة تجريبية مساحة الوحدة التجريبية (3 م×3 م) اشتملت الوحدة التجريبية على 4 اربعة خطوط بطول 3م وبمسافة 60سم بين الخط والآخر و30سم بين النباتات (الكثافة النباتية 55555 نبات هكتار<sup>-1</sup>) كانت المسافة بين الالواح متر واحد وبين المكررات 1.5م لمنع انتقال مياه الري او البرولين المرشوش، سمدت التجربة بـ 80كغم هكتار<sup>-1</sup> سماد فوسفاتي على هيئة سوبر فوسفات ثلاثي (46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) دفعة واحدة عند الزراعة كذلك استخدم السماد النيتروجيني على هيئة يوريا (46%N) على دفعتين الأولى مع السماد الفوسفاتي عند الزراعة والدفعة الثانية عند المراحل الأولى للطور الثمري وبالتحديد R5 (Schneider و Miller، 1981) وبكمية سماد 100كغم هكتار<sup>-1</sup> لكل دفعة (Majid، 1995). زرعت البذور بتاريخ 2014\10\14 (الصافي، 2000) بعد فحص الانبات مختبريا (نسبة الانبات 100%) بواقع 3 بذرة لكل جورة بعدها تم ري الحقل الريه الاولى في يوم الزراعة نفسه موعد الزراعة قد يراه البعض متأخر ولكن ليس كذلك

## النتائج والمناقشة

عدد الأيام من الزراعة الى 50% تزهير تبين النتائج الموضحة في الجدول (2) أنّ رش البرولين على النبات بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> أدت الى اطالة المدة من الزراعة لغاية 50% تزهير 81.67 يوماً بنسبة زيادة في عدد الأيام مقدارها 13.95% مقارنة مع المدة في المعاملة غير المرشوشة بالبرولين التي امتدت الى 71.67 يوماً بينما رش النباتات بتركيز 50 ملغم لتر<sup>-1</sup> برولين في المعاملة 50 ملغم لتر<sup>-1</sup> كان التأثير اقل على إطالة الفترة 76.11 يوماً. وقد يعود السبب في ذلك الى أنّ الحامض الاميني البرولين عند اضافته رشاً على النبات ادى الى زيادة مدة النمو الخضري وهذا ما وجده بعض الباحثين من ان للأحماض الامينية ومن ضمنها البرولين دور في تكوين انواع جديدة من البروتينات تعمل على تنظيم البناء الداخلي والعمليات الايضية والى زيادة في نمو اجزاء النبات وتوسيعها وان الاحماض الامينية تعمل بأكثر من ميكانيكية وتشجع الفعاليات الحيوية من عمليتي الانقسام وتوسيع الخلايا النباتية وكعامل وقائي لحماية الانزيمات ويزيد من مقدرة النبات على امتصاص الماء لتنظيمه للضغط الاوزموزي (El-Farash وآخرون، 1993 و Claussen، 2004). وهذه النتائج تتشابه مع نتائج الساعدي (2001) على نبات الطماطم.

وبين الجدول (2) أنّ اطالة مُد الري (الري كل 20 يوماً) أدت الى التبرير في التزهير وبلغت المدة من الزراعة الى 50% تزهير لهذه المعاملة 70 يوماً بنسبة تبرير 17% مقارنة مع مُد الري القريية (الري كل 10 أيام) التي امتدت 84.44 يوماً. وقد يعود السبب الى تأثير الجفاف أو قلة الرطوبة في تغيير المقاومة الهيدروليكية لجريان الماء في نباتات زهرة الشمس ولذا يزداد فقد الماء عن طريق النتج (Kirkham وZhang، 1999)، وانخفاض جهد ماء الورقة الاوزموزي وجهد الامتلاء وهذا يؤدي الى اتجاه النبات الى التزهير المبكر وقد يعود الى زيادة هرمون ABA عند نقص الرطوبة الذي يؤدي دوراً في اختزال النمو (Hamayunt وآخرون، 2010). وأن توفر الرطوبة الكافية تؤدي الى اطالة مدة النمو الخضري وبالتالي تزداد الايام من الزراعة الى

عند بداية التزهير (R5) في 27\11\2014 للألواح المشمولة بالرش.

## الصفات المدروسة

في نهاية الموسم ووصول النبات الى مرحلة النضج الفسلجي اخذت قياسات صفات النمو وبعد اسبوع من النضج الفسلجي حصدت كل وحدة تجريبية في وقتها واخذت قياسات الصفات النوعية وكالتالي:

1-متوسط عدد الأيام من الزراعة الى 50% تزهير: -حسبت بأخذ متوسط عدد الأيام لتزهير 10 عشرة نباتات من الخطين الوسطين (التي تحوي 20 نبات) من كل وحدة تجريبية.

2-متوسط ارتفاع النبات(سم): وحسب من نقطة اتصال الساق بالأرض الى قاعدة القرص عند النضج الفسلجي وكمتوسط لعشرة نباتات من الخطين الوسطين.

3-متوسط المساحة الورقية (م<sup>2</sup> نبات<sup>-1</sup>): حسبت كمتوسط لخمسة نباتات من الخطين الوسطين من كل وحدة تجريبية حسب المعادلة التالية التي وردت في (Raphael وآخرون، 2007)

$$LA (\text{sunflower}) = \Sigma W^2$$

(حيث ان W=اقصى عرض للورقة)

4-متوسط نسبة الزيت %: -تم قياسها بأخذ عينة بوزن 5غم لكل مكرر من البذور المطحونة مع قشورها وباستعمال جهاز Soxhlet مع المذيبات (Petroleum Ether) درجة غليانه 60-80 °م) بعدها تم تجفيف النماذج بالفرن في درجة حرارة 90 °م (Bedov، 1970) وبعدها وزن الزيت الناتج (وزن الزيت=وزن البيكر مع الزيت-وزن البيكر فارغ) وتحسب نسبته المؤية.

5-متوسط حاصل الزيت (طن هكتار<sup>-1</sup>): -تم حسابه من حاصل ضرب نسبة الزيت في الحاصل الكلي.

6-متوسط وزن حجم معين من البذور كغم (م<sup>3</sup>)<sup>1-</sup> Test weight: تم اخذ 250 مل بذور من كل وحدة تجريبية وحسب وزنها ثم حول الى كغم (م<sup>3</sup>)<sup>1-</sup> (Majid وSchneider، 1987).

حللت النتائج احصائياً يدوياً ودققت بواسطة SPSS حسب التصميم المتبع وقورنت المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي بمستوى معنوية 0.05.

التزهير على عكس قلة الرطوبة التي تؤدي بدورها الى التزهير المبكر بسبب تغيرات هرمونية والنبات خلال تأثره بالإجهاد الرطوبي يسرع نحو التزهير المبكر والتي يمكن ان نعبر عنها بهروب النبات (التجنب) من الجفاف التي تندرج ضمن اليات تحمل الاجهاد المائي (Ali و Noorka، 2013) وهذه النتائج تتشابه مع النتائج التي توصل اليها (Ashraf و Leary، 1996، في محصول زهرة الشمس Munamava و Riddoch، 2001 على الذرة البيضاء).

التزهير على عكس قلة الرطوبة التي تؤدي بدورها الى التزهير المبكر بسبب تغيرات هرمونية والنبات خلال تأثره بالإجهاد الرطوبي يسرع نحو التزهير المبكر والتي يمكن ان نعبر عنها بهروب النبات (التجنب) من الجفاف التي تندرج ضمن اليات تحمل الاجهاد المائي (Ali

جدول (2) تأثير رش تراكيز البرولين ومدد الري على متوسط عدد الأيام من الزراعة الى 50% تزهير

متوسط مُدد الري	تراكيز البرولين (ملغم لتر <sup>-1</sup> )			مُدد الري (يوم)
	100 ملغم لتر <sup>-1</sup>	50 ملغم لتر <sup>-1</sup>	بدون رش برولين	
84.44	90.00	83.33	80.00	الري كل 10 يوم
75.00	80.00	75.00	70.00	الري كل 15 يوم
70.00	75.00	70.00	65.00	الري كل 20 يوماً
	81.67	76.11	71.67	متوسط تراكيز البرولين
	التداخل	مُدد الري	تراكيز البرولين	قيمة اقل فرق معنوي
	غ م	8.26	5.23	0.05
	غ م	غ م	7.33	0.01

التي اعطت 132.63 سم وقد يعود السبب في قلة متوسط ارتفاع النبات بعد التعرض للإجهاد (مُدد ري طويلة) الى قلة النمو نتيجة لقلة انقسام الخلايا وتوسعها وايضاً قلة في استطالة الساق ونتيجة لانخفاض الجهد المائي لخلايا النبات المرتبط بنقص جاهزية ماء التربة اذ تقل المساحة الورقية وتقل تبعاً لذلك عملية البناء الضوئي التي تقوم الورقة باعتراض اشعة الشمس وتحويلها الى كربوهيدرات وهذا ما وجده على الذرة الصفراء الباحث Ayotamuno وآخرون (2007) فيقل تراكم المادة الجافة المهمة لعملية الاستطالة نتيجة لزيادة عملية التنفس. كذلك للإجهاد الرطوبي دور في عرقلة امتصاص المغذيات من التربة ولأسيما النتروجين المهم في نمو خلايا النبات وانقسامها وان توسع الخلية أكثر تأثراً من انقسامها لاسيما في منطقة القمة النامية لزهرة الشمس وهذا يؤدي الى خفض ارتفاع النبات (Andrio 'D وآخرون، 1995 و Soleimanzadeh وآخرون، 2010). تتشابه هذه النتائج مع نتائج العديد من الباحثين الذين لاحظوا ان ارتفاع النبات يقل مع زيادة مُدد الري (Shaktawat، 1999، في محصول

ارتفاع النبات (سم). تشير البيانات الموضحة في الجدول (3) تفوق معاملة رش البرولين بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> بمعنوية عالية مقارنة مع معاملة عدم رش البرولين في صفة متوسط ارتفاع النبات واعطت نسبة زيادة مقدارها 11.56% (من متوسط ارتفاع 113.11 الى 126.19) سم، وقد يعزى السبب الى ان استعمال الحامض الاميني رشا على النبات شجع الفعالية الحيوية لعمليات الانقسام والتوسيع للخلايا عن طريق التعديل الازوموزي وزيادة مدة الانقسامات وعددها وبالتالي تنشيط عملية النمو الطولي وارتفاع النبات (Ronchi وآخرون، 1985). تتشابه هذه النتائج مع ما اوجده الساعدي (2001) على الطماطم.

نلاحظ من الجدول (3) أن اطالة مدة الري اكثر من الاعتيادي أثر معنوياً في خفض متوسط ارتفاع النبات حيث بلغت نسبة الانخفاض (10.28% و 18.65%) بالنسبة لمعاملي الري كل 15 يوماً و كل 20 يوماً اللتان اعطت متوسط ارتفاع بلغ 119 سم و 107.89 سم على الترتيب مقارنة مع معاملة الري كل 10 أيام

البيانات الموضحة نلاحظ تساوي تقريباً متوسط ارتفاع نباتات التوليفتين الري كل 10 يوم بدون رش برولين مع الري كل 15 يوم ورش البرولين بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup>. وقد يعود السبب الى ان للأحماض الامينية دوراً اساسياً في تكوين انواع جديدة من البروتينات تعمل في تنظيم البناء الداخلي والعمليات الايضية تكسب النبات مقاومة أكثر للإجهادات (El-Farash وآخرون، 1993). هذه النتائج متفقة مع ما وجدته Amini و Ehsanpour (2005) في الطماطم.

زهرة الشمس و Borrell وآخرون، 2000 في الذرة البيضاء و Honey، 2003 محصول القطن).

اوضحت النتائج في جدول (3) ايضاً ان هناك تأثيراً معنوياً لتداخل تراكيز البرولين المرشوش مع مُدد الري، حيث وصل اعلى متوسط ارتفاع للنبات هو 140.07 سم عند تداخل العاملين في التوليفة الري كل 10 يوم وتركيز برولين 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> و اقل متوسط ارتفاع للنبات كان 96.23 سم عند تداخل العاملين في التوليفة الري كل 20 يوماً بدون رش برولين، ووفقاً

جدول (3) تأثير رش تراكيز البرولين ومُدد الري في متوسط ارتفاع النبات (سم)

متوسط مُدد الري	تراكيز البرولين (ملغم لتر <sup>-1</sup> )			مُدد الري (يوم)
	100 ملغم لتر <sup>-1</sup>	50 ملغم لتر <sup>-1</sup>	بدون رش برولين	
132.63	140.07	131.70	126.13	الري كل 10 يوم
119.00	125.37	114.67	116.97	الري كل 15 يوماً
107.89	113.13	114.30	96.23	الري كل 20 يوماً
	126.19	120.22	113.11	متوسط تراكيز البرولين
	التداخل	مُدد الري	تراكيز البرولين	قيمة اقل فرق معنوي
	8.34	14.11	4.82	0.05
	غ م	غ م	6.75	0.01

برولين 100 ملغم لتر<sup>-1</sup>، وهذه مشابهة لنتائج الساعدي (2001) على الطماطم. أن لمُدد الري تأثيراً عالي المعنوية على المساحة الورقية جدول (4) اذ اعطت المعاملة الاولى الري كل 10 أيام مساحة ورقية عالية وصلت الى 0.50 م<sup>2</sup> بينما اعطت المعاملة الثالثة الري كل 20 يوماً اقل متوسط للمساحة الورقية 0.20 م<sup>2</sup> بانخفاض مقداره 60%، ايضاً هناك اختلاف معنوي بين المعاملة الثالثة الري كل 20 يوماً والمعاملة الثانية الري كل 15 يوم والتي اعطت مساحة ورقية مقدارها 0.35 م<sup>2</sup>، ويعود سبب اختزال مساحة الاوراق بتناقص كميات مياه الري (هذه الصفة حساسة جداً لعجز الماء) الى اختزال متوسط ارتفاع النبات الجدول (3) وبالتالي قلة في عدد الاوراق وانخفاض متوسط انقسام الخلايا واستطالتها نتيجة زيادة الجهد المائي للأوراق وانخفاض

المساحة الورقية (م<sup>2</sup> نبات<sup>-1</sup>): من الجدول المرقم (4) تبين تفوق رش البرولين 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> واعطى اعلى متوسط للمساحة الورقية مقدارها 0.41 م<sup>2</sup> متفوقة بمعنوية عالية عن عدم الرش بالبرولين او الرش بالماء المقطر بنسبة 31.25% التي اعطت متوسط مساحة ورقية اقل مقدارها 0.31 م<sup>2</sup> في حين رش البرولين بتركيز 50 ملغم لتر<sup>-1</sup> قد أعطى متوسط مساحة ورقية مقدارها 0.34 م<sup>2</sup>. وقد يكون السبب في ذلك هو لدور البرولين كمحفز للنمو و تأثيره الايجابي في المحتوى المائي للمجموع الخضري وتكوين البروتينات الجديدة التي تعمل في تنظيم البناء الداخلي والعمليات الايضية وبالتالي زيادة في نمو وتوسع الاوراق (El-Farash وآخرون، 1993) وزيادة في ارتفاع الساق الجدول (3) ادت بالنتيجة الى زيادة في المساحة الورقية عند استعمال تركيز

100 ملغم لتر<sup>-1</sup> لإعطائها مساحة ورقية عالية 0.64 م<sup>2</sup> في حين اعطت التوليفة الري كل 20 يوماً بدون رش برولين أوطى مساحة ورقية 0.18 م<sup>2</sup>.

محتوى الماء النسبي فيها وهذا يتفق مع ما وجده القره داغي (1985) على زهرة الشمس. يبين التداخل في جدول (4) بين تراكيز البرولين ومُدد الري وتأثيرهما العالي المعنوية على متوسط المساحة الورقية بتفوق التوليفة الحاصلة بين الري كل 10 يوم ورش البرولين بتركيز

جدول (4) تأثير رش تراكيز البرولين ومُدد الري في متوسط المساحة الورقية (م<sup>2</sup> نبات<sup>-1</sup>)

متوسط مُدد الري	تراكيز البرولين (ملغم لتر <sup>-1</sup> )			مُدد الري(يوم)
	100 ملغم لتر <sup>-1</sup>	50 ملغم لتر <sup>-1</sup>	بدون رش برولين	
0.50	0.64	0.46	0.41	الري كل 10 يوم
0.35	0.40	0.32	0.35	الري كل 15 يوماً
0.20	0.19	0.24	0.18	الري كل 20 يوماً
	0.41	0.34	0.31	متوسط تراكيز البرولين
	التداخل	مُدد الري	تراكيز البرولين	قيمة اقل فرق معنوي
	0.06	0.08	0.03	0.05
	0.08	0.14	0.05	0.01

كاظم وهودان (2013) عند دراستهم محصول زهرة الشمس. كذلك نلاحظ من جدول 5 أنّ هناك تأثيراً عالي المعنوية للتداخل بين تراكيز البرولين ومُدد الري على متوسط محتوى البذور من نسبة زيت حيث كانت النسبة الاعلى عند الري كل 10 أيام وبدون رش البرولين التي أعطت نسبة زيت عالية 39% مقارنة مع الري كل 20 يوماً بدون الرش بالبرولين التي أعطت اقل النسب للزيت في البذور 28.33% كذلك يلاحظ من الجدول أنّ زيادة البرولين من صفر الى 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> أدى الى زيادة نسبة الزيت من 28.33% الى 32% عند شحة المياه (الري كل 20 يوماً) ، أيضاً تبين النتائج بصورة عامة أنّ للماء دوراً اكثر تأثيراً على نسبة الزيت مقارنة مع البرولين.

نسبة الزيت % .  
 اتضح من النتائج المبينة في جدول 5 أنّ محتوى البذور من الزيت قد تأثر مع زيادة تركيز البرولين المرشوش على النباتات ولكن لم يصل الى حد المعنوية.  
 لكن من ملاحظة جدول 5 تبين أنّ هناك تأثيراً عالي المعنوية لمُدد الري حيث أعطت معاملة الري كل 10 يوم نسبة زيت عالية 37% مقارنة مع معاملة الري كل 20 يوماً التي أعطت نسبة زيت 30.11% بزيادة مقدارها 22.88% وقد يعود السبب في ذلك الى أنّ العجز المائي يؤثر في كل اوجه نمو النبات وله التأثير الواضح في محتوى البذرة من الزيت وأنّ تكرار الري وعدم تعطيش النبات يسمح بنمو خضري جيد كارتفاع النبات (جدول 3) والمساحة الورقية (جدول 4) وبالتالي ارتفاع نسبة الزيت. تتشابه هذه النتيجة مع ما وجده

جدول (5) تأثير رش تراكيز البرولين ومُدد الري في متوسط نسبة الزيت %

متوسط مُدد الري	تراكيز البرولين (ملغم لتر <sup>-1</sup> )			مُدد الري(يوم)
	100 ملغم لتر <sup>-1</sup>	50 ملغم لتر <sup>-1</sup>	بدون رش برولين	
37.00	35.00	37.00	39.00	الري كل 10 يوم
34.00	34.00	34.00	34.00	الري كل 15 يوماً
30.11	32.00	30.00	28.33	الري كل 20 يوماً
	33.67	33.67	33.78	متوسط تراكيز البرولين
	التداخل	مُدد الري	تراكيز البرولين	قيمة اقل فرق معنوي
	0.34	0.25	غ م	0.05
	0.48	0.42	غ م	0.01

أدى الى زيادة حاصل الزيت تبعاً لذلك مع بقاء نسبة الزيت متقاربة بين المستويات جدول (5). كما اوضحت نتائج جدول (6) أنّ الحاصل الكلي للزيت سلك سلوك نسبة الزيت فقد تناسب حاصل الزيت تناسباً طردياً مع زيادة عدد الريات واعطى الري كل 10 أيام اعلى حاصل زيت مقداره 1.54 طن هـ<sup>-1</sup> مقارنة مع الري كل 20 يوماً الذي اعطى حاصلًا للزيت اقل هو 0.53 طن هـ<sup>-1</sup> بينما الري كل 15 يوماً اعطى حاصل زيت كلي 0.95 طن هـ<sup>-1</sup>، وربما يعود السبب في هذه النتائج الى ارتباط هذه الصفة بصفة نسبة الزيت % الجدول (5).

حاصل الزيت طن هكتار<sup>-1</sup>. تبين من نتائج جدول (6) أنّ حاصل الزيت الكلي قد تأثر بمعنوية عالية بزيادة تراكيز البرولين المرشوشة بنسبة زيادة مقدارها 38.09% من 0.84 الى 1.16 طن هـ<sup>-1</sup> للمعاملات بدون رش برولين و100 ملغم لتر<sup>-1</sup> على الترتيب بينما اعطى رش البرولين بتركيز 50 ملغم لتر<sup>-1</sup> حاصل زيت كلي مقداره 1.02 طن هـ<sup>-1</sup>، وقد يعود السبب في ذلك الى الزيادة ذات المعنوية العالية للصفات المدروسة عند رش البرولين بتركيز 100 ملغم لتر<sup>-1</sup> وبذلك

جدول (6) تأثير رش تراكيز البرولين ومُدد الري في متوسط حاصل الزيت (طن هكتار<sup>-1</sup>)

متوسط مُدد الري	تراكيز البرولين (ملغم لتر <sup>-1</sup> )			مُدد الري(يوم)
	100 ملغم لتر <sup>-1</sup>	50 ملغم لتر <sup>-1</sup>	بدون رش برولين	
1.54	1.75	1.55	1.32	الري كل 10 يوم
0.95	1.06	1.01	0.77	الري كل 15 يوماً
0.53	0.66	0.50	0.42	الري كل 20 يوماً
	1.16	1.02	0.84	متوسط تراكيز البرولين
	التداخل	مُدد الري	تراكيز البرولين	قيمة اقل فرق معنوي
	غ م	0.23	0.11	0.05
	غ م	0.37	0.16	0.01

الانقسام وتوسيع الخلايا وبالتالي زيادة الحاصل البيولوجي والاقتصادي.  
من نتائج جدول (7) أيضاً اتضح أنّ وزن حجم معين من البذور قد ازداد بصورة عالية المعنوية بتقليل المدة بين رية وأخرى واعطت المعاملة الري كل 10 يوم اعلى قيمة للصفة 362.32 كغم (م<sup>3</sup>)<sup>1-</sup> مقارنة مع المعاملة الري كل 20 يوماً التي اعطت اقل قيمة 352.24 كغم (م<sup>3</sup>)<sup>-</sup>، وربما يرجع السبب الى ان توفر الرطوبة الكافية أدت الى نمو جيد ومفردات حاصل أكثر والتي بزيادتهما يزداد TW وهذه متوافقة مع نتائج (Ahmed و Ahmed، 2010).

وزن حجم معين من البذور كغم (م<sup>3</sup>)<sup>1-</sup> Test weight.  
من نتائج جدول (7) نلاحظ تأثير اضافة الحامض الاميني البرولين رشاً على النبات بتفوق المعاملة 100 ملغم لتر<sup>1-</sup> بمستوى عالي المعنوية على معاملة المقارنة بدون رش برولين حيث زادت الصفة (من 352.30 الى 361.45) كغم (م<sup>3</sup>)<sup>1-</sup>، وربما يرجع سبب ذلك الى ان استعمال تراكيز عالية من البرولين المرشوش الذي يعمل بأكثر من ميكانيكية في النبات منها زيادة الفعاليات الحيوية وتسريع عمليات

جدول (7) تأثير رش تراكيز البرولين ومُد الري في متوسط وزن حجم معين للبذور كغم (م<sup>3</sup>)<sup>1-</sup>

متوسط مُد الري	تراكيز البرولين			مُد الري
	100 ملغم لتر <sup>1-</sup>	50 ملغم لتر <sup>1-</sup>	بدون رش برولين	
362.32	372.03	359.33	355.60	الري كل 10 يوم
354.60	357.09	355.04	351.68	الري كل 15 يوماً
352.24	355.23	351.87	349.63	الري كل 20 يوماً
	361.45	355.41	352.30	متوسط تراكيز البرولين
	التداخل	مُد الري	تراكيز البرولين	قيمة اقل فرق معنوي
	غ م	2.69	5.20	0.05
	غ م	4.46	7.29	0.01

الري والبرولين. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة. العراق.  
الصادي، مؤيد شاكرا. (2000). تأثير المسافات المتساوية ومواعيد الزراعة الخريفية في نمو وحاصل زهرة الشمس. رسالة ماجستير. كلية الزراعة-جامعة البصرة.  
القره داغي، حكمت نوري محمود. (1985). تأثير بعض معاملات الري والسماذ النتروجيني على حاصل عباد الشمس (*Heliantus annuus L.*) في شمال العراق. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة صلاح الدين.  
رزق، توكل يونس وحكمت عبد علي. (1981). المحاصيل الزيتية والسكرية. دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل.  
كاظم، صبيحة حسون ورشا رحيم هودان. (2013). استجابة زهرة الشمس (*Helianthus annuus L.*) صنف زهرة العراق للري المتناوب وعمق

## المصادر

الخرابشة، عاطف علي حامد وعثمان محمد غنيم. (2008). الحصاد المائي في الاقاليم الجافة وشبه الجافة في الوطن العربي. دار صفاء للنشر والتوزيع. عمان. الاردن.  
الراوي، وجيه مزعل. (1998). العقم الذكري السائتوبلازمي وانتاج الأصناف التركيبية والهجن في زهرة الشمس. أطروحة دكتوراه - جامعة بغداد.  
الساعدي، عباس جاسم وعبدعون هاشم علوان ورشا حميد حسن. (2012). تأثير مدة التعطيش وحامض البرولين في تركيز بعض المغذيات الكبرى لنبات الماش. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. جمهورية العراق. 4(2):346-354.  
الساعدي، ميسون موسى كاظم. (2001). استجابة نباتات الطماطم لملوحة ماء

- Ashraf. M. and Leary. O.J. (1996). Effect of drought stress on growth. Water relations and gas exchange of two lines of sunflower differing in degree of salt tolerance. *Int. J. of Plant Sci...* 157 (6) 729-732.
- Ashraf. M. and M.R. Foolad .(2007). Roles of glycinebetaine and Proline in improving plant abiotic stress resistance. *Environ. Exp. Bot...* 59: 206 – 216.
- Assad. F.; P. Blamey and D.G.Edwards.(2003). Effects of Boron foliar application on vegetative and reproductive growth of sunflower .*Annals of Botany* 92:565-570.
- Ayotamuno. J.M.; K. Zuofa.; S.A. Ofori and R.B. Kogbara. (2007). Response of maize and cucumber intercrop to soil moisture control through irrigation and mulching during the dry season in Nigeria. *African Journal of Biotech...* 6(5):509-511.
- Bedov. S. (1970). Modified Soxhlet. Method for Determination of Oil Content in Sunflower seed. *Belton Biljna Uljamasti. Br* 2-3.
- Borrell. A. K.; G. L. Hammer and R. G. Henzell. (2000). Dose maintaining green leaf area in sorghum improve yield under drought. *Crop Sci...* 40(4): 1037-1048.
- Claussen. W. (2004). Proline as a measure of stress tomato plant. *Plant science* 168: 241-248. Available online at. [www.Sciedirect.com](http://www.Sciedirect.com)
- الزراعة. مجلة الفرات للعلوم الزراعية 113-105:(3)5
- وزارة الموارد المائية العراقية. (2011). مجلة عطاء الرافدين. جمهورية العراق- وزارة الموارد المائية. العدد 48 كانون الثاني. تقرير.
- Ahmed. M. E. and M.F. Ahmed. (2010). Effect of irrigation intervals and inter- row spacing on yield. Yield components and water use efficiency of sunflower (*Helianthus annuus* L.) .*J. of Applied Sci. Res.* 6(9): 1446 – 1451.
- Al-Ansari. N.A.; Al-Hanbaly. M. and Knutsson. S. (2013). Hydrology of the most ancient water harvesting schemes. *J. Earth Science and Geotechnical Engineering. V* 3. 1: 15-25.
- Ali. A. and I. Noorka.(2013). Differential growth and development response of sunflower hybrid in contrasting irrigation regimes *Amer...J...plant Sci.*4:1060-1065.
- Alia. A. S. and Pardha Saradhi. P. (1993). Suppression in mitochondrial electron transport is the prime cause behind stress induced Proline accumulation. *Biochemical and Biophysical Research Communications.* 193:54-58.
- Amini. F. and A. A. Ehsanpour. (2005). Soluble proteins. Proline. Carbohydrates and Na<sup>+</sup> \K<sup>+</sup> Changes in Two Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Cultivars under in vitro Salt Stress .*Am...J... of Biochemistry and Biotech.* 1(4):204-208.

- hybrids grown at five-plant population. Agron... J... 79: 681-684.
- Majid.H.R.(1995).Effect of planting date and nitrogen fertilizer on yield and Agronomic traits of sunflower crop .Basrah J.of Agric...sci...8(1)79-87.
- Munamava. M. and I. Riddoch. (2001). Response of three sorghum [*sorghum bicolor* (L.) Moench] varieties to soil moisture stress at different developmental stages. S. Afr. J. Plant Soil. 18(2): 75-79.
- Murphy. D.J .(1994). Designer oil crops breeding. Processing and biotechnology. VCH. Verlagsge-sellschaft mph. weinheim. Germany.
- Quirk. J.P. (1979).Some research challenges in world agriculture. Biennial Report. 1978-1979. Waite Agricultural Research Institute. Univ. of South Australia.
- Raphael. Y.; E.Cella; S.Fransca and F.Karama. (2007).Leaf area estimate of sunflower leaves from simple liner measurements .45:300-308.
- Ronchi. V. N.; Caligo. M. A.; Nozzolini. M. and Luccarini. G.(1985).Stimulation of carrot somatic embryogenesis by Proline plant growth regulators abstract. 11: 375.
- Schneiter. A.A. and J.F. Miller. (1981). Description of sunflower growth stages. Crop Sci... 21: 901-903.
- Shaktawat. R. P. S. and K. N. Bansal. (1999). Effect of different organic manures and Cushman. J. C. and Bohnert. H. J. (2000). Genomic approaches to plant stress tolerance. Curr. Opin. Plant Biol... 3:117-124.
- D'Andrio. R.; F.Q. Chiaranda.; V. Magliulo and M.Mori .(1995).Yield and soil water uptake of sunflower sown in spring and summer Agron... J... 87:1122-1128.
- El-Farash. F.M.; El-Enany. A.E. and Mazen. A.M.A. (1993). Influence of genotype and NaCl on the levels of growth. Proteins. Proline. Free amino acids. Viability and protein regulation in tomato callus cultres. Assist J. Agric. Sci... 24: 15-30.
- FAO. (1992). The use of saline water for crop production. Food and Agriculture organization. Irrigation and drainage paper 47. Rome. Italy.
- Hamayunt. M.; S. A. Khan. A. Khan. J. Shin; B. Ahmad. D. H. Shin and I. J. Lee. (2010). Exogenous gibberellic acid reprograms soybean to higher growth and salt stress Tolerance. J. Agric. Food Chem... 58 (12): 7226-7232.
- Honey. B.J. 2003. Impact of quality on the profitability of irrigated Cotton production on the Texas height plains. National Cotton. J... (1):216-222.
- Lide. D.L. (1991). Hand book of chemistry and physics... 71 Sted. CRC.
- Majid. Hashim. R. and A.A. Schneiter. (1987). Yield and quality of semi dwarf and standard high sunflower

- oxide on photosynthesis. Antioxidant capacity and Proline accumulation in wheat seedlings subjected to osmotic stress .World J. Agric. Sci. 4(3):307- 313.
- Tyler. I.E.; L.R. Broed and J.E .Robber. (1988). Pharmacognocny. 9th ed Lo and Fibiger Philadelphia .P.P 198 and 197.
- Zhang. J. and Kirkham. M. B. (1999). Hydraulic resistance of sorghum (C<sub>4</sub>) and sunflower (C<sub>3</sub>). J. of Crop Production. 2 (2/4): 287 - 280.
- nitrogen levels on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus*. L) Indian. J. Agric. Sci. 69 (1): 8 – 9.
- Soleimanzadeh. H.; D. Habibi; M.R. Ardakani; F. Paknejad and F. Rejali. (2010). Effect of potassium Levels on Antioxidant Enzymes and Malon dialdehyde content under drought stress in sunflower (*Helianthus annuus* L.) – Am. J. Agri. & Biol. Sci... 5(1): 56 – 61.
- Tan. J.; H. Zhao; J. Hong; Y. Han; H. Li and W. Zhao. (2008). Effects of exogenous nitric

### **The Effect of Proline Acid Spray on Sunflower Crop (*Helianthus Annuus*.L) to Reduce Water Stress and Maintaining Irrigation Periods**

Hashim R.Majid

Shaker E. Al-Bahadly\*

College of agriculture  
University of Al-Basra

#### **Abstract**

Field experiment has been conducted during 2014 season in farmer's fields in the Auffia district 14 km southwest of Missan province in mixtures of mud soil. The objective of the study is to determine the response of sunflower (*Helianthus annuus*.L) hybrid- flame to Proline amino acid to reduce water stress and maintaining irrigation periods . The experiment has been executed in split-plot in R.C.B.D design with three replicates. The main plots include irrigation periods (every 10 days; every 15 days and every 20 days). while the sub-plots include Proline treatments (50 mg L<sup>-1</sup> ; 100mg L<sup>-1</sup> and control treatment without spray ). After farming and applying the studied factors plants name reached to physiologic maturity. the outcome of results are analyzed statistically and compared with averages using L.S.D. test.

The results show surpasses that spraying Proline 100 mg L<sup>-1</sup> concentration compared with the treatment without spraying in the characteristic of growth and quality and give high scours.

Also the result show the surpasses of irrigation every 10 days in the characteristic of growth and quality as compared with periods of irrigation (every 20 days) which gives less results. The results show that there is a moral interfere for Proline concentration and irrigation periods in most of studied

characteristics and the opportunity to reduce irrigation number (irrigation every 15 days) when spraying plants in Proline acid 100 mg L<sup>-1</sup> . This would save approximately 44% from irrigation water under the current environmental condition of Auffia-Missan.

**Keywords : Proline Acid , Sunflower Crop , Water Stress , Irrigation Periods**