

تأثير عمليات التطويق لتحمل الجفاف في المحتوى الرطوبي لنبات زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.). II. نسبة الرطوبة في الأوراق والأقراص

كامل مطشر مالح الجبوري *

تاريخ قبول النشر 16 / 11 / 2008

الخلاصة:

يهدف العمل الى دراسة التغيرات الحاصلة في المحتوى الرطوبي لأوراق وأقراص نباتات زهرة الشمس خلال مراحل نموها تحت ظروف التطويق لتحمل الجفاف . نفذت تجارب حقلية خلال ربيعي 2000 و 2001 . أستعمل تصميم الألواح المنشفة-المنشفة بثلاث مكررات. شملت الألواح الرئيسية على معاملات الري الى 100% (الري الكامل) و 75 و 50% من الماء الجاهز في التربة، واحتل الصنفان يوروفلور وفلامي الألواح الثانوية. أشتملت الأدراسة على أربع معاملات نقع للبيذور: المقارنة (من دون نقع) والنقع في الماء والنقع في محلول الكلنتار (250 جزء من المليون) والنقع في محلول ألبكس (500 جزء من المليون) التي احتلت الألواح تحت الثانوية. تنقع البيذور لمدة 24 ساعة ثم تجفف هوائيا لغاية وصولها الى أوزانها الأصلية قبل النقع. حسبت كميات المياه لكل رية لتعويض الاستنزاف الرطوبي خلال موسم النمو بأستعمال مقياس الرطوبة أليكتروني. أجريت جميع العمليات الزراعية حسب التوصيات.

أوضحت الأنتائج بأن معاملات الري لم تؤثر في النسبة المئوية للرطوبة في الأوراق ، في حين أدى الري الاعتيادي والشد 600 كيلوباسكال الى زيادة النسبة المئوية للرطوبة في الأقراص بنسبة 1.69 و 2.44 % عن الشد 800 كيلوباسكال بعد 58 يوما من الزراعة في الموسم 2001. تفوقت معاملي الري الاعتيادي والشد 800 كيلوباسكال بنسبة 3.66 و 1.52 % على معاملة الشد 600 بعد 72 يوما من الزراعة في متوسط الموسمين . تفوق الصنف يوروفلور على الصنف فلامي في نسبة الرطوبة في أوراق نباتاته بعد 86 يوما من الزراعة بنسبة 5.34 في الموسم 2001 و 2.76 % في متوسط الموسمين. كما تفوق في نسبة الرطوبة في أقراص نباتاته بنسبة 2.79 % في الموسم 2001. ساهمت عمليات نقع البيذور قبل الزراعة في الماء ومحاليل الكلنتار والبكس في زيادة نسبة الرطوبة في الأوراق بنسبة 3.73 و 2.65 و 4.13 % عن بعد 58 يوما من الزراعة في متوسط الموسمين ، ونسبة الرطوبة في الأقراص بنسبة 4.05 و 5.12 و 5.44 % بعد 58 يوما من الزراعة في الموسم 2000 و بنسبة 2.80 و 3.09 و 2.86 % في الموسم 2001 قياسا بمعاملة من دون نقع. يستنتج من هذه الأدراسة أهمية نقع البيذور قبل الزراعة في الماء ومحاليل منظمات النمو لتحسين العلاقات المائية لأوراق وأقراص النباتات وزيادة نسبة التزهير وعقد البيذور وامتلاءها عند تعرضها للجفاف.

كلمات مفتاحية: زهرة الشمس، تطويق، شد مائي، منظمات النمو النباتية، محتوى رطوبي

المقدمة:

الشمس [5,4]. الا ان النباتات المعرضة مسبقا للشد المائي تحافظ على محتوى مائي في أنسجتها أعلى من النباتات غير المعرضة للشد المسبق [6]. اذ وجد في عمليات التقسية لتحمل الجفاف ان فقدان الورقة للماء بنسبة 20-55% ينتج في تكاثف غشاء الفجوة الذي يؤدي الى صيانة البلاستيدات الخضراء، في حين يؤدي فقدان الماء المشابه الى هدم تركيب أغشية البلاستيدات الخضراء في البادرات غير المطوعة [7]. اذ تساهم عمليات تقسية البيذور قبل الزراعة في احداث تغيرات في الصفات الكيمافيزيائية للسايتوبلازم وانتفاخ نسبي عال للخلايا وتصبح للنباتات القابلية على استعادة كميات ماء أكبر مع مجموع جذري كفو يترافق مع نتج عالي وعجز مائي قليل [8]. وزيادة مقاومة الجفاف وسعة مسك الأوراق للماء [9]. ففي الترب الجافة خصوصا خلال المراحل الاولى من نمو النبات، فان توصيل الثغور ونمو الأوراق ربما ينظم

تضمن ادامة العلاقات المائية للنبات في ادامة العلاقات المائية للخلية، وذلك لأن معظم الماء يتواجد في الخلايا وبصورة رئيسية في الفجوات. وبسبب الاختلافات في مرحلة النمو وتعريض النبات للشمس والهواء فان الأجزاء المختلفة من النبات تفقد الماء بمعدلات سرعة مختلفة، كما تختلف هذه المعدلات بين الأنواع النباتية. ولذلك فان نسبة الجذور الى السطح الورقي تعتبر ذات أهمية أكبر من السطح الورقي لوحده، وذلك لأنه اذا تخلف الامتصاص عن النتج ينشأ نقص في محتوى الماء في الأوراق [1]. الذي يؤدي الى حدوث عجز مائي خلوي نتيجة لزيادة تركيز الذائبات، وتغير حجم فجوة الخلية، وتمزق الاغشية ومسح البروتين ، وتخريب تدرج جهد الماء [3,2]. اذ يؤدي هبوط المحتوى المائي للتربة تحت ظروف الشد الى هبوط المحتوى المائي وهبوط محتوى الماء النسبي لأوراق زهرة

والمحصول الخاصة بزهرة الشمس. أستعمل مقياس الرطوبة ألتيروني لقياس رطوبة التربة ومتابعة الاستنزاف الرطوبي في المنطقة الجذرية.

أختبرت خمسة نباتات خلال النمو وبمعدل كل أسبوعين من كل وحدة تجريبية عند أعمار 30 و44 و58 و72 و86 يوماً من الزراعة ، لتقدير النسبة المئوية للرطوبة في الأوراق والأفرص باستعمال المعادلة الآتية: النسبة المئوية للرطوبة = (كمية الرطوبة/الوزن الرطب) * 100

حللت أليانات لكل موسم على حدة وللموسمين معا (التحليل ألتجمعي) وتمت المقارنة بين المتوسطات الحسابية بأستعمال أختبار أقل فرق معنوي (L.S.D.) عند مستوى أختمال 5 % .

النتائج والمناقشة:

تشير نتائج جدول 1 إلى عدم وجود فروق معنوية بين معاملات الري في تأثيرها في النسبة المئوية للرطوبة في الأوراق خلال مراحل نمو المحصول في كلا الموسمين ومتوسطهما يساعد التعديل الازموزي في تأخير هبوط محتوى الماء النسبي [13]. وان الشد المائي يغير العلاقة بين جهد ماء الورقة ومحتوى الماء النسبي ، لذا تحافظ النباتات المعرضة مسبقا للشد على محتوى مائي في أنسجتها أعلى من نباتات المقارنة عند جهد ماء الورقة نفسه [6]. لقد ذكر Ziaul Haque [14] ان شد رطوبة التربة العالي لم يظهر تأثيرا مضرا في نمو نباتات زهرة الشمس النامية في وسط العراق وذلك لاختلاط المنطقة الجذرية مع الحافة الشعرية Capillary fringe فوق الماء الأرضي واستخلاصها كميات مهمة من المياه لتلبية متطلبات التبخرنتج.

تم قياس نسبة الرطوبة في الأفرص ابتداء من عمر 58 يوما من الزراعة ، لان البراعم الزهرية بدأت بالظهور بعد مرور 44 يوما من الزراعة . والتي لم تتأثر بأختلاف معاملات الري خلال مراحل نمو النبات في كلا الموسمين ومتوسطهما، بأستثناء بعد 58 يوما من الزراعة في الموسم 2001 ، وبعد 72 يوما من الزراعة في متوسط الموسمين (جدول 1). اذ تفوقت معاملتي الري الاعتيادي و الشد 600 كيلوباسكال بنسبة 1.69 و 2.44% على الشد 800 كيلوباسكال على التوالي في الموسم 2001 وتفوقت معاملتي الري الاعتيادي والشد 800 كيلوباسكال بنسبة 3.66 و 1.52% على معاملة الشد 600 كيلوباسكال في متوسط الموسمين. وقد يعود سبب ذلك الى ان محتوى النبات من الماء يقل بصفة عامة عند تعريضه للشد المائي، فقد ذكر أحمد [15] بأن الوزن الرطب يقل بزيادة الشد الرطوبي الذي يتعرض له النبات حيث ان الوزن الرطب عبارة عن الوزن الجاف مضافا اليه وزن الماء في الأنسجة.

بواسطة رسائل كيميائية خاصة ترسل من الجذور حسب حالة ماء الأوراق. وان أغلب الاحتمالات هو الية تتضمن بناء حامض ألبسسك ABA في الجذور الذي ينتقل خلال جريان أأخشب وينظم توصيل الثغور ونمو الورقة [10]. اذ يحفز بناء ABA في اطراف الجذور والخلايا البرنكيميية للحزم الوعائية عند حدوث الشد المائي والملحي [11,12] تهدف هذه الدراسة الى متابعة التغيرات التي تحصل في المحتوى المائي لأوراق وأفرص نباتات زهرة الشمس خلال مراحل نموها تحت ظروف التطويغ لتحمل الجفاف.

المواد وطرائق العمل:

أجريت هذه الدراسة في حقول محطة أبحاث قسم التربة والمياه التابع لمنظمة أأاقة الذرية العراقية (ألمغاة) ، خلال الموسمين الربيعيين 2000 و2001. زرعت بذور صنفي زهرة الشمس يورو فلور Euroflor و فلامي Flame في خطوط داخل ألواح تربتها ذات نسجة مزيجية طينية توصيلها الكهربائي Ec (4.2- 4.4) ديسيسيمز.م⁻¹ ودرجة حموضتها pH (7.45- 7.60) ومحتواها الرطوبي الحجمي عند 33 كيلوباسكال 0.34 ومحتواها الرطوبي الحجمي عند 1500 كيلوباسكال 0.14. عرضت البذور قبل الزراعة لعمليات التقسية وذلك بنقعها في الماء ومحلول الكنتار (250 جزء من المليون) ومحلول البكس (500 جزء من المليون) لمدة 24 ساعة بعد النقع جففت البذور هوانيا في الظل الى أوزانها الأصلية قبل النقع بالاضافة الى معاملة المقارنة (من دون نقع). زرعت ألبذور بتاريخ 15 آذار وحصدت في 22 تموز في الموسم 2000 وبتاريخ 13 آذار وحصدت في 20 تموز في الموسم 2001 في سطور داخل ألواح المسافة بين سطر واخر 0.75 م والمسافة بين جوررة وأخرى 0.25 م. اخضعت النباتات الى ثلاث معاملات للري: الأولى لتزويد 100% من ألماء أأجاهز في التربة (المقارنة) والثانية 75% من ألماء أأجاهز في التربة (تعادل شد 600 كيلوباسكال) والثالثة 50% من ألماء أأجاهز في التربة (تعادل شد 800 كيلوباسكال). يزود ماء الري عند أاستنزاف 55-60% من ألماء أأجاهز في التربة من معاملة الري الأولى (المقارنة). تركت مسافة 1 م بين لوح ثانوي واخر وكذلك بين لوح تحت ثانوي واخر. كما تركت مسافة 2.5 م بين لوح رئيسي واخر لغرض السيطرة على حركة ألمياه بين الألواح أثناء الري. أتبغ ترتيب الألواح أأمنشقة-أأمنشقة بأستعمال تصميم أأقطاعات أأكاملة أأعشاة (RCBD) بثلاثة مكررات. خصصت الألواح الرئيسية لمعاملات الري و أأثانوية للأصناف و تحت أأثانوية لمعاملات نقع البذور. أتبعت كافة توصيات خدمة التربة

ومحالييل الكلتار والبكس 4.05 و 5.12 و 5.44% في الموسم 2000 ، و 2.80 و 3.09 و 2.86% في الموسم 2001 على التوالي قياسا بمعاملة من دون نقع (جدول 3). تحسن عمليات نقع البذور قبل الزراعة العلاقات المائية والكيميائية وتشجع النباتات على القيام بالوظائف الحيوية المتعلقة بزيادة النمو والانتاج [19]. ونمو مجموع جذري كفو في امتصاص الماء والمغذيات مع مستويات أيض عالية وتنفس أقل [20]. ويلاحظ ارتفاع نسبة الرطوبة في الأوراق والأقراص في مراحل النمو الأولى لكونها غضة وفي بداية مراحل انتاج المادة الجافة، في حين ينخفض المحتوى الرطوبي تدريجيا مع تقدم مراحل النمو نتيجة لتراكم المادة الجافة وابتداء مرحلة الشيخوخة والنضج. اذ تتميز مرحلة النضج بانخفاض نشاط الجذور في امتصاص الماء والعناصر الغذائية. [21]

حصل تداخل معنوي بين معاملات الري ونقع البذور بعد 30 يوما من الزراعة. اذ أعطت معاملة من دون نقع والمعرضة للشد 600 كيلوباسكال أعلى نسبة رطوبة في الأوراق بلغت 85.16 % ، في حين أعطت معاملة النقع في محلول البكس والري الاعتيادي أقل نسبة رطوبة في بلغت 79.48% وبنسبة انخفاض قدرها 6.67%. فيما لم يكن للتداخل تأثير معنوي في النسبة المئوية للرطوبة في أقراص النباتات (جدول 4). أظهر الصنف يوروفلور المروري ربا اعتياديا تفوقا في نسبة الرطوبة في الاقراص بعد 86 يوما من الزراعة ، اذ احتوت اقراصه على 80.87% ، في حين كان لاقراص الصنف نفسه لكن عند تعريضه للشد 600 كيلوباسكال اقل نسبة رطوبة في بلغت 76.20% وبنسبة انخفاض قدرها 6.12%، بينما لم يكن للتداخل تأثير معنوي في نسبة الرطوبة في الأوراق (جدول 5). ربما يعود ذلك الى طبيعة التداخل الوراثي البيئي. يستنتج من هذه الدراسة أهمية نقع البذور قبل الزراعة في الماء أو محالييل منظمات النمو لتحسين العلاقات المائية لاوراق وأقراص النباتات لزيادة نسبة التزهير وعقد البذور وامتلاءها عند تعرضها للجفاف.

تفوق أصنف يوروفلور في نسبة الرطوبة في أوراق نباتاته بعد 30 يوما من الزراعة بنسبة 5.76% في الموسم 2000 وبنسبة 2.45% في متوسط الموسمين، وبعد 86 يوما من الزراعة بنسبة 5.34% في الموسم 2001 وبنسبة 2.76% في متوسط الموسمين. كما تفوق في نسبة الرطوبة في أقراص نباتاته بعد 86 يوما من الزراعة في الموسم 2001 بنسبة 2.79% (جدول 2). وقد يرجع السبب الى اختلاف الاصناف في تركيبها الوراثي واختلافها في قدراتها على التفاعل مع العوامل البيئية لظهور قدراتها الوراثية.

امتلكت معاملة من دون نقع نسبة رطوبة في الأوراق أعلى من معاملات النقع (في بداية النمو) بعد 30 يوما من الزراعة في الموسم 2000، اذ أدى نقع البذور في محالييل الكلتار والبكس الى خفض نسبة الرطوبة بنسبة 4.91 و 4.44% عن معاملة من دون نقع (جدول 3). وقد يعود السبب الى ان معيقي النمو يسببان قصر الساق وصغر حجم الأوراق خصوصا في بداية نمو المحصول. نتائج مشابهة حصل عليها باحثون اخرون عند استعمالهم الكلتار [16,1]. الا ان الحال تغير في مراحل النمو اللاحقة اذ أدت عمليات النقع الى تحسين العلاقات المائية للنباتات وزيادة نسبة الرطوبة في الأوراق والذي وصل حد المعنوية بعد 58 يوما من الزراعة في متوسط الموسمين وبنسب زيادة قدرها 3.73 و 2.65 و 4.13% عند نقع البذور في الماء ومحالييل الكلتار والبكس على التوالي قياسا بمعاملة من دون نقع. تساهم عمليات النقع في زيادة المحتوى المائي ومحتوى الماء النسبي وخفض عجز تشبع الماء [4]. وتزيد مقاومة النبات للجفاف الفسلجي وذلك نتيجة لارتفاع الضغط الأزموزي وتحسين العلاقات المائية بين النبات والتربة [17]. وخفض فقد الماء الداخلي نتيجة لتقليل عملية التبخرنتج الطبيعي من الثغور بتقليل قطر الأخيرة [18]. وزادت نسبة الرطوبة في الأقراص خلال مراحل نمو النبات وبلغت حد المعنوية بعد 58 يوما من الزراعة في الموسم 2000 ، وبعد 72 يوما من الزراعة في الموسم 2001 واللذان تمثلان ذروة الاحتياج المائي للنبات (التزهير وعقد البذور). بلغت نسبة الزيادة عند نقع البذور في الماء

جدول 1. تأثير مستويات أشد ألماني في نسبة الرطوبة في أوراق وأقراص محصول زهرة الشمس خلال مراحل نموه في الموسمين 2000 و 2001 ومتوسط الموسمين.

متوسط الموسمين			الموسم 2001				الموسم 2000				الصفات عمر النبات (يوم)	
مستويات أشد ألماني Kp			مستويات أشد ألماني Kp				مستويات أشد ألماني Kp					
LSD	800	600	LSD	800	600	الري	LSD	800	600	الري		
0.05		ألري الأعتيادي	0.05		ألري الأعتيادي	الأعتيادي	0.05		600	ألري الأعتيادي		
N.S	83.89	82.15	80.98	N.S	84.89	85.14	84.08	N.S	82.89	79.15	77.87	30
N.S	82.32	84.01	84.53	N.S	83.21	82.65	83.73	N.S	81.42	85.37	85.32	44
N.S	84.54	84.04	85.88	N.S	84.74	83.61	86.74	N.S	84.34	84.46	85.10	58
N.S	74.83	76.05	76.15	N.S	74.40	75.69	76.29	N.S	75.26	76.40	76.00	72
N.S	73.49	74.52	72.63	N.S	71.97	74.89	70.18	N.S	75.00	74.15	75.07	86
نسبة الرطوبة في الأوراق (%)												
N.S	82.24	84.33	83.34	0.67	82.34	84.35	83.73	N.S	82.14	84.31	82.94	58
1.15	80.09	78.89	81.78	N.S	80.24	77.59	82.48	N.S	79.94	80.19	81.07	72
N.S	78.64	78.04	79.64	N.S	77.98	77.55	79.64	N.S	79.29	78.52	79.63	86
نسبة الرطوبة في الأقراص (%)												

جدول 2. تأثير الأصناف في نسبة الرطوبة في أوراق وأقراص محصول زهرة الشمس خلال مراحل نموه في الموسمين الربيعيين 2000 و 2001 ومتوسط الموسمين.

متوسط الموسمين			الموسم 2001			الموسم 2000			الصفات عمر النبات (يوم)	
الأصناف			الأصناف			الأصناف				
LSD	0.05	فلامي	LSD	0.05	فلامي	LSD	0.05	فلامي		
	يوروفلور	يوروفلور		يوروفلور	يوروفلور		يوروفلور	يوروفلور		
	1.99	82.58	84.60	N.S	84.99	84.42	0.99	80.16	84.78	30
	N.S	83.40	83.84	N.S	83.18	83.21	N.S	83.61	84.46	44
	N.S	84.62	85.08	N.S	83.89	86.16	N.S	85.34	83.93	58
	N.S	75.35	75.62	N.S	74.69	75.47	N.S	76.01	75.76	72
	1.88	72.73	74.74	2.78	70.84	74.62	N.S	74.62	74.86	86
نسبة الرطوبة في الأوراق (%)										
	N.S	82.75	83.86	N.S	83.06	83.89	N.S	82.43	83.33	58
	N.S	80.45	80.06	N.S	80.21	80.00	N.S	80.68	80.12	72
	N.S	78.51	79.03	1.29	77.31	79.47	N.S	79.70	78.59	86
نسبة الرطوبة في الأقراص (%)										

جدول 3. تأثير معاملات نقع ألبذور في نسبة الرطوبة في أوراق وأقراص محصول زهرة الشمس خلال مراحل نموه في الموسمين الربيعيين 2000 و 2001 ومتوسط الموسمين.

نسبة الرطوبة في الأقراص (%)			نسبة الرطوبة في الأوراق (%)					معاملات نقع ألبذور
عمر 86 يوما	عمر 72 يوما	عمر 58 يوما	عمر 86 يوما	عمر 72 يوما	عمر 58 يوما	عمر 44 يوما	عمر 30 يوما	
الموسم 2000								
78.41	79.13	80.20	72.38	72.51	83.09	84.25	82.29	من دون نقع
79.02	80.40	83.45	76.83	77.21	85.00	83.58	80.71	النقع في الماء
79.10	81.32	84.31	74.81	76.23	84.87	85.02	78.25	النقع في الكلتار
80.05	80.74	84.56	74.55	77.98	85.57	83.29	78.64	النقع في ألبكس
N.S	N.S	2.82	N.S	N.S	N.S	N.S	2.72	LSD0.05
الموسم 2001								
76.79	78.91	83.80	72.16	74.91	82.00	83.87	84.08	من دون نقع
77.45	81.12	83.21	73.29	73.70	86.25	83.99	84.58	النقع في الماء
78.68	81.35	83.36	71.82	75.90	85.52	82.70	85.20	النقع في الكلتار
78.52	81.17	83.52	74.11	75.35	86.35	82.26	84.96	النقع في ألبكس
N.S	2.01	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	LSD0.05
متوسط الموسمين								
77.60	79.02	82.00	72.27	73.71	82.55	84.06	83.19	من دون نقع
78.24	80.76	83.33	75.06	75.46	85.63	83.79	82.65	النقع في الماء
78.89	81.34	83.84	73.32	76.07	85.20	83.86	81.73	النقع في الكلتار
79.29	80.96	84.04	74.33	76.67	85.96	82.78	81.80	النقع في ألبكس
N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	2.56	N.S	N.S	LSD0.05

جدول 4. تأثير التداخل بين مستويات الشد المائي ومعاملات نقع ألبذور في نسبة الرطوبة في أوراق وأقراص محصول زهرة الشمس خلال مراحل نموه في متوسط الموسمين.

نسبة الرطوبة في الأقراص (%)			نسبة الرطوبة في الأوراق (%)					مستويات نقع الشد المائي Kp
عمر 86 يوما	عمر 72 يوما	عمر 58 يوما	عمر 86 يوما	عمر 72 يوما	عمر 58 يوما	عمر 44 يوما	عمر 30 يوما	
80.79	80.85	80.66	70.54	76.71	85.57	84.44	80.22	من دون نقع
79.99	81.41	84.64	73.29	75.32	86.40	84.67	81.55	الري
80.08	80.35	84.21	71.96	76.89	85.75	84.82	82.67	الاعتيادي
80.59	81.63	83.85	74.74	75.69	85.99	84.18	79.48	النقع في ألبكس
73.27	78.25	84.26	71.15	72.46	79.58	85.14	85.16	من دون نقع
77.09	78.10	83.02	75.92	77.37	84.48	83.33	82.31	النقع في الماء
81.36	81.50	86.12	74.74	75.87	85.69	84.43	80.45	النقع في الكلتار
78.81	79.35	83.93	73.83	80.94	86.40	83.17	80.68	النقع في ألبكس
78.04	78.70	81.09	73.29	73.82	82.50	82.62	84.18	من دون نقع
79.71	80.71	82.35	73.10	76.55	86.00	83.37	84.08	النقع في الماء
78.57	78.83	81.20	72.14	76.58	84.15	82.35	82.07	النقع في الكلتار
79.52	80.84	84.35	71.50	76.30	85.51	80.95	85.26	النقع في ألبكس
N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	3.78	LSD0.05

جدول 5. تأثير التداخل بين مستويات الشد المائي والاصناف في نسبة الرطوبة في أوراق وأقراص محصول زهرة الشمس خلال مراحل نموه في متوسط الموسمين.

مستويات الشد المائي Kp	الاصناف	نسبة الرطوبة في الأوراق (%)					نسبة الرطوبة في الاقراص (%)		
		عمر 30 يوما	عمر 44 يوما	عمر 58 يوما	عمر 72 يوما	عمر 86 يوما	عمر 30 يوما	عمر 72 يوما	عمر 86 يوما
الري الاعتيادي	يوروفلور	85.02	84.14	85.01	76.07	73.83	84.52	82.29	80.87
	فلامي	76.94	84.91	86.84	76.23	71.42	82.15	79.85	79.83
600	يوروفلور	84.44	83.60	84.49	77.11	74.50	84.43	79.46	76.20
	فلامي	79.85	84.44	83.58	74.99	74.53	84.23	79.91	78.29
800	يوروفلور	84.35	83.78	85.65	77.16	72.40	82.64	79.41	79.07
	فلامي	83.44	80.86	83.43	74.84	72.24	81.86	80.13	78.85
		LSD0.05	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	2.68

المصادر:

- Kramer, P.J. 1983. Water Relations of Plant. Academic Press, New York, pp.:40-45.
- Bartels, D., and Souer, E. 2003. Molecular responses of higher plants to dehydration. In: Plant responses to abiotic stresses. Topics in Current Genetics, Berlin, Springer Vol.4, pp:9-38.
- Parry, M.A.J., Andralojc, P.J., Khan, S., Lea, P.J., and Keys, A. 2002. Rubisco activity : effects of drought stress. Ann. Bot., 89:833-839.
- الجبوري، كامل مطشر مالح. 2002. استعمال منظمات النمو النباتية في تطويع نباتات زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) لتحمل الجفاف وتحديد احتياجاته المائية. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة - جامعة بغداد، ص: 97-102.
- Zhang, J., and Kirkham, M.B. 1996. Antioxidant responses to drought in sunflower and sorghum seedling. New Phytol., 132: 361-373.
- Jones, M.M., and Turner, N.C. 1978. Osmotic adjustment in leaves of sorghum in response to water deficits. Plant Physiol., 61: 122-126.
- Generozova, I.P. 1976. Plant hardening as a means of increasing chloroplast membrane resistance to dehydration as exemplified with wheat seedling. Fiziologiya Rastanii. 23(5): 921-927. (C.F. Irrig. And Draing. Abst., 6(3):1318, 1980).
- Genkel, P.A. 1961. Plant-water relationships in arid and semi-arid condition. Proc. Madrid Symp., 167-1474, Paris, UNESCO.
- Filatov, P.A. 1969. Effect of pre-sowing hardening of agricultural plants on drought resistance, yield and quality. Nauch. Trud Tambov. Selkhoz. Opytn. Stan., 1; 85-100. (C.F. Field Crop Abst. (24) 2:617 1971).
- Abida, P.S., Sashidar, V.R., Manju, R.V., Prasad, T.G., and Sudharshana, L. 1994. Root - shoot communication in drying soil mediated by the stress hormones abscisic acid and cytokinin synthesized in the roots. Current Sci., 66(9): 668-672.
- Hristmann, A., Hoffmann, T., Teplov a, I., Grill, E., Muller, A. 2005. Generation of active pools of

- cereal seedling and tomato plants as well as gibberellin content and lipid metabolism in barley seedling. (C.F. Field Crop Abst. (55)10:7806 1985).
17. Larter, E.N. 1967. The effect of (2-chloroethyl) trimethyl ammonium chloride (ccc) on certain agronomic traits of barley. Can. J. Plant Sci., 47:413-421.
18. الشحات، نصر أبو زيد. 1992. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر - جمهورية مصر العربية.
19. Hebblethwaite, R.D., Humpton, J.G., and McLaren, J.S. 1982. The chemical control of growth, development, and yield of lolium perenne grown for seed. In "Chemical Manipulation of Crop Growth and Development" ed. J.S. McLaren Butterworths, London, pp. London, pp. 505-524.
20. Henkel, P.A. 1964. Physiology of plants under drought Annu. Rev. Plant Physiol., 15:363.
21. عيسى، طالب أحمد. 1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل. مترجم للمؤلفين (ف.ب. جارندر، ر.ب. بيرس و ر.ل. منجل). كلية الزراعة - جامعة بغداد، ص: 383-420.
- abscisic acid revealed by in vivo imaging of water stressed Arabidopsis. Plant Physiol., 137: 209-219.
12. Koiwai, H., Nakaminami, K., Seo, M., Mitsuhashi, W., Toyomasu, T., and Koshiba, T. 2004. Tissue specific localization of an abscisic acid biosynthesis enzyme AAO3, in Arabidopsis. Plant Physiol., 134: 1697-1707.
13. Conroy, J.P., Virgona, J.M., Smillie, R.M., and Barlow, E.W. 1988. Influence of drought acclimation and CO2 enrichment on osmotic adjustment and chlorophyll fluorescence of sunflower during drought. Plant Physiol., 86:408-415.
14. Ziaul Haque. 1985. Irrigation requirement of sunflower under shallow water table conditions in central Iraq. Ministry of Irrigation, Sci. Bull., 107: 15-22.
15. أحمد، رياض عبد اللطيف. 1984. الماء في حياة النبات. مطبعة جامعة الموصل، ص: 23-295.
16. Buchenauer, H., Katzner, B., and Kothe, T. 1984. Effect of various triazole fungicides on growth of

Effect of Hardening to drought tolerance on the moisture contents of sunflower plant. II moisture percentage in leaves and heads

*Kamil. M. AL-Jobori**

*College of Science. Baghdad Univ.

Key words: sunflower, hardening, water stress, plant growth regulators, moisture content

Abstract:

The objective of this work was to study the changes in the moisture content of the leaves and heads of sunflower plant during growth stages under hardening conditions to drought tolerance. Field experiment was carried out during the spring season of 2000 and 2001. A split-split plots design was used with three replications. The main plots included irrigation treatments: irrigation to 100% (full irrigation), 75 and 50% of available water. The sub plots were the cultivars Euroflor and Flame. The sub-sub plots represented four seed soaking treatments: Control (unsoaked), soaking in water, Paclobutrazol solution (250 ppm), and Pix solution (500 ppm). The soaking continued for 24 hours then seeds were dried at room temperature until they regained their original weight. Amount of water for each irrigation were calculated to satisfy water depletion in soil using a neutron meter.

Results indicated that moisture content of the leaves was not affected by irrigation treatments. While full irrigation and stress 600 Kp increased moisture content of heads by 1.69 and 2.44%, respectively than stress 800 Kp after 58 days from planting in the season 2001. Full irrigation was superior over stress 600 and 800 Kp by 3.66 and 1.52% after 72 days from planting as a mean of seasons. Euroflor was superior over Flame in the moisture content of its leaves after 86 days from planting by 5.34% in the season of 2001 and by 2.76% as a mean of seasons, and superior in moisture content of its heads by 2.79% in the season of 2001. Soaking in water, paclobutrazol and pix solutions increased moisture content of sunflower leaves by 3.73, 2.65 and 4.13% after 58 days from planting as a mean of seasons, and increased moisture content of sunflower heads by 4.05, 5.12 and 5.44% after 58 days from planting in the season 2000, and by 2.80, 3.09 and 2.86% in the seasons of 2001 compared with unsoaked treatment. In conclusion, soaking the seeds presowing in water or plant growth regulators could improve water relations of the leaves and heads of sunflower plants, which lead to increase flowering, setting and filling of seeds during drought periods.