------ مجلة علوم الرافدين، المجلد16، العدد8، خاص بعلوم الحياة، ص 128-145، 2005-----

تأثيرات تداخل فترات الجفاف ومستويات مختلفة من النتروجين في النمو ومحتوى أوراق نبات الحنطة من الكلوروفيل والبرولين والماء النسبي

فائزة عزيز محمود حسين صابر محمد علي فائق حسن علي

قسم علوم الحياة

كلية التربية

جامعة الموصل

(تاريخ الاستلام 2004/9/9 ، تاريخ القبول 2005/3/17)

الملخص

نفذت هذه الدراسة تحت ظروف البيت الزجاجي للتعرف على تأثيرات ظروف الجفاف (0.0 ، 24 ، 48 و72 ساعة بعد نقطة الذبول) ومستويات مختلفة من النتروجين في النمو وبعض الجوانب الفسلجية لخمسة أصناف من الحنطة (IPA 970082، VEE (S)، IPA 970110، ACSAD 881 و ACSAD 907). تظهر النتائج ان إضافة النتروجين الى التربة بشكل يوريا قد خفض التأثيرات السلبية للجفاف والتي ادت الى انخفاض النمو وبعض الجوانب الفسلجية. اذ ان إضافة النتروجين بمستوى (30) جزء بالمليون الى التربة ادى الى زيادة معنوية في الاوزان الجافة لكل من المجموعتين الخضرية والجذرية وارتفاع النبات وطول المجموعة الجذرية وتركيز الكلوروفيل ومحتوى الماء النسبي في انسجة الاوراق في حين ازداد تركيز البرولين معنوياً في الاوراق عند اضافة النتروجين بالمستوى (60) جزء بالمليون.

Interaction Effects of Drought Episode and Different Levels of Nitrogen on Growth, Chlorophyll, Proline and Leaf Relative Water Content

Faiza A. Mahmood Hussein S. Mohamad Faiq H. Ali

Department of Biology
College of Education
Mosul University

ABSTRACT

This study was conducted under glasshouse condition to indicate the effects of drought condition (0.0, 24, 48 and 72 hr. after temporary wilting point) and different levels of nitrogen on growth and some physiological aspects of five wheat cultivars (IPA 970082, VEE (S), IPA 970110, ACSAD 881, and ACSAD 907). The main results

showed that applying nitrogen to the soil as urea has decreased negative effects of drought on plant growth and some physiological aspects. Treatment of 30 ppm nitrogen result in significant increase in shoot and root system dry weight, plant hight, root system length, chlorophyll content and relative water content of leaves tissue, while proline accumulation had significantly increased in the leaves of plants when nitrogen was applied at the level (60) ppm.

المقدمة

يعد الماء العامل المحدد الاول في نمو المحاصيل فضلاً عن تأثيراته في صفات النبات المورفولوجية والفسلجية خلال مرحلة النمو الخضري. فقد وجد (الرزوق، 1994) ان اول مؤشر لحدوث الاجهاد المائي هو انخفاض النمو، وان ظروف الجفاف تؤثر بشدة في انتاج الاجزاء الخضراء (جودة وبدر، 1997). وتوصل كل من (Jamieson et al., 1995) في دراستهم لاستجابة ثلاثة محاصيل من الحبوب (الحنطة، الشعير والذرة) الى عدة فترات جفاف الى ان محصولي الحنطة والشعير اظهرا استجابة متشابهة وان استجابة المحصول تعتمد على فترة بقاء الجفاف. وان التأثيرات الايضية للذبول والتي تؤدي الى تجمع البرولين يعد استجابة عرضية للشد لكونه يعمل منظماً للازموزية (Stewart and Lee, 1974 ؛ Schobert and Techehe, 1978). كما ان نقص المحتوى الرطوبي للتربة يؤثر سلباً على الكمية الكلية للكلوروفيل (Adjei-Twun and Splittstoesser, 1976).

ولكون محصول الحنطة من محاصيل الحبوب الرئيسية في العراق منذ القدم ونظراً لعدم استقرار انتاج الحبوب من سنة واخرى رغم ان المساحات المزروعة سنوياً لا تتغير بنسبة كبيرة وهذا المردود غير المنتظم يرجع سببه الى ظاهرة الجفاف (سالم ،1995) لقد استهدفت الدراسة الحالية معرفة تأثيرات تعرض خمسة اصناف من الحنطة (IPA 970082, VEE (S) , IPA 970110, ACSAD 881 and ACSAD 907) لظروف الجفاف وبالتحديد عند نقطة الذبول ثم 24، 48 و72 ساعة بعد نقطة الذبول في النمو الخضري ومحتوى الاوراق من كلوروفيل a و b والماء النسبي والبرولين تحت مستويات مختلفة من النتروجين المضاف الى تربة الأصص.

مواد وطرائق البحث

تهيئة التربة:

اخذت التربة على عمق (0-30) سم من حقل في منطقة الرشيدية / محافظة نينوى ثم جففت هوائياً ونعمت لتمر من خلال منخل قطر فتحاته (2) ملم. استخدمت الاصص البلاستيكية ذات سعة مقدارها (4) كيلوغرام تربة. واجري تقدير عدد من الصفات الكيمياوية والفيزيائية للتربة (جدول 1) اذ تم التعرف على نسجة التربة وتقدير السعة التبادلية الكاتيونية Cation Exchange Capacity (CEC) ودرجة التوصيل الكهربائي (EC) حسب الطرائق التي اوردها (Richard, 1954) ودرجة تفاعل التربة (pH) فضلاً عن

تقدير البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم حسب الطرائق التي اوردها (Black, 1965) فضلاً عن تقدير النتروجين باستخدام جهاز مايكروكلدال (Micro-Kjeldal) حسب ما ورد في (A.O.A.C., 1980).

الجدول 1: الصفات الكيمياوية والفيزياوية للتربة المستخدمة في الدراسة.

ت	الصفة	التقدير
1.	الرمل (%)	33.6
2.	الغرين (%)	36.2
3.	الطين (%)	30.2
4.	النسجة	مزيجية طينية
5.	المادة العضوية (%)	1.25
6.	درجة التوصيل الكهربائي (E.C.) ديسي سيمنز/م	0.70
7.	درجة تفاعل التربة (pH)	7.39
8.	السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) ملیمكافىء/100 غم تربة	32.9
9.	**الايونات الذائبة ملیمكافىء/ لتر**	
	الكلوريد Cl^-	0.9
	الصوديوم Na^+	0.62
	البوتاسيوم K^+	1.4
	المغنيسيوم Mg^{+2}	0.67
	الكالسيوم Ca^{+2}	1.5
	النتروجين الكلي	0.28

الزراعة والري:

تم الحصول على بذور الحنطة وباصنافها الخمسة (IPA 970082 و VEE (S) و IPA 970110 و ACSAD 881 و ACSAD 907) من مركز اباء للابحاث الزراعية. زرعت البذور في 14/11/2002 بواقع 15 بذرة /سندانة لكل من الاصناف الخمسة وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة ووضعت السنادين على نحو عشوائي تحت ظروف البيت الزجاجي وبعد (10) ايام من الزراعة خفف عدد البادرات الى خمس بادرات في كل سندانة وتم ري السنادين بالماء الاعتيادي عند السعة الحقلية للتربة (75%) وضبطت كمية الماء المضافة يومياً بوساطة الميزان قسمت الاصص الى مجموعتين بحيث تم تعريض النباتات في المجموعة الاولى بعد 40 يوم من الزراعة الى ظروف جفاف من خلال ايقاف الري لفترة 34 يوم لحين وصول النباتات الى نقطة الذبول والفترات التي تلتها وكما يأتي (صفر (نقطة الذبول)، 24، 48 و 72) ساعة بعد نقطة الذبول في حين تركت نباتات اخرى في ظروف طبيعية كمعاملة مقارنة فضلاً

عن اضافة النتروجين الى التربة بثلاث مستويات هي (0.0, 30, 60) جزء بالمليون اذ تم اضافتها الى تربة السنادين على شكل يوريا ولقد كررت كل معاملة ثلاث مرات. تم قلع النباتات واستخراج المجاميع الجذرية من التربة باستخدام رشاش ماء خاص مع مراعاة استخدام المنخل لمنع فقدان أي جزء من الجذور وبعد تنظيف الجذور فصلت المجاميع الخضرية عن المجاميع الجذرية وتم:

أ-تقدير الوزن الجاف للمجموعتين الخضرية والجذرية وذلك بوضع العينات النباتية في فرن كهربائي بدرجة حرارة (75) م ولمدة (48) ساعة.

ب-قياس ارتفاع المجموعة الخضرية وطول المجموع الجذري للعينات النباتية.

جـ-تقدير تركيز الكلوروفيل a وb في الاوراق حسب طريقة (Makinny, 1941 و Arnon, 1949) وعلى الاطوال الموجية (663 ، 645) نانوميتر على التوالي بوساطة جهاز المطياف الضوئي.

د-تقدير محتوى الماء النسبي حسب طريقة (Turner,1981) والمتبعة من قبل (Schon-Feid *et al.*, 1988) وحسب المعادلة التالية:

$$\text{محتوى الماء النسبي} = \frac{\text{الوزن الطري} - \text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الانتفاخي} - \text{الوزن الجاف}} \times 100$$

هـ-تقدير الحامض الاميني البرولين في اوراق نبات الحنطة كما ورد بطريقة (Bates *et al.*, 1973) باستخدام جهاز المطياف الضوئي تحت طول موجي (520) نانوميتر.

صممت التجارب وحللت احصائياً باستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD) Complete Randomized Design في التجارب العاملية (الراوي، 1979) وقورنت الاختلافات المعنوية بين معدلات المعاملات باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى (Duncan's New Multiple Range Test).

النتائج والمناقشة

الوزن الجاف للمجموعتين الخضرية والجذرية:

يلاحظ من الجدولين (2 و 3) حصول انخفاض معنوي بالوزن الجاف للمجموعتين الخضرية والجذرية عند تعريض النباتات الى ظروف الجفاف وكان هناك علاقة عكسية بين فترات ما بعد الذبول والوزن الجاف حيث كلما زادت فترة ما بعد الذبول كلما قل الوزن الجاف للمجموعتين الخضرية والجذرية واقل وزن جاف حصل بعد مرور (72) ساعة من الذبول مقارنة بمعاملة المقارنة (بدون جفاف). وهذه النتائج تتفق مع (شهاب والمعماري، 2001) من حصول انخفاض الوزن الجاف لنباتات صنفين من الحنطة عند تعريضها للشد المائي. وقد يعود السبب في ذلك الى كون الماء من العوامل الضرورية لحدوث الانقسام والاستطالة لخلايا النبات (المعماري، 1989). اما بالنسبة لمستويات النتروجين نلاحظ ان اضافة النتروجين الى التربة بالتركيز 30 جزء بالمليون ادى الى حصول زيادة

معنوية بالوزن الجاف للمجموعتين الخضرية والجذرية مقارنة بمعاملة المقارنة، اذ يعد النتروجين عنصر اساسي لا غنى عنه وتسيطر التغذية بالنتروجين على معدل النمو للنبات خلال الطور الخضري (النعيمي، 2000). في حين بين الجدولان (2 و3) تفوق معنوي للصنف (ACSAD 881) بالنسبة للوزن الجاف للمجموع الخضري والصنف (ACSAD 907) بالوزن الجاف للمجموع الجذري مقارنة بباقي الاصناف وقد يعود ذلك الى الاختلافات الوراثية الموجودة بين الاصناف (Ashraf, 1994) كما يتبين من تأثيرات التداخل بين مستويات النتروجين وفترات ما بعد الذبول الى ان استخدام النتروجين قد ادى الى زيادة الوزن الجاف للمجموعتين الخضرية والجذرية للنباتات المعرضة للجفاف الا انها لم تصل الحدود التي بلغتها الاوزان الجافة لنباتات المقارنة والتي حصل فيها اعلى اوزان جافة لكل من المجموعتين الخضرية والجذرية عند مستوى النتروجين (30) جزء بالمليون. اما تأثيرات التداخل بين الاصناف وفترات ما بعد الذبول فتشير النتائج الى انخفاض الوزن الجاف للمجموعتين الخضرية والجذرية في جميع الاصناف عند زيادة فترة التعرض للجفاف وحصل اقل وزن جاف بعد التعرض لفترة 72 ساعة بعد الذبول لكل من المجموعتين الخضرية والجذرية في الصنفين (IPA 970110 و ACSAD 881) على التوالي.

كما يتضح من الجدولين (2 و3) ان استخدام النتروجين بالمستوى 30 جزء بالمليون قد ادى الى زيادة الوزن الجاف لكل من المجاميع الخضرية والجذرية لجميع الاصناف المدروسة كنتيجة لتأثيرات التداخل بين الاصناف ومستويات النتروجين في حين ادت تأثيرات التداخل الثلاثي للجفاف والنتروجين والاصناف الى تفوق معنوي في الوزن الجاف للمجموعة الخضرية في الصنف (ACSAD 881) والمجموعة الجذرية في الصنف IPA 970082 لنباتات المقارنة النامية تحت مستوى 30 جزء بالمليون من النتروجين.

ارتفاع المجموعة الخضرية وطول المجموعة الجذرية:

يتبين من الجدولين (4 و5) ان تعريض النباتات لظروف الجفاف وحتى ذبول الاوراق قد ادى الى حصول انخفاض معنوي في ارتفاع المجموعة الخضرية وطول المجموعة الجذرية مقارنة بمعاملة المقارنة (بدون جفاف) وكان ازدياد الانخفاض متماشياً مع زيادة فترات ما بعد الذبول وهذا يتفق مع (رشو ،2001) في حصول انخفاض معنوي في ارتفاع المجموعة الخضرية وطول المجموعة الجذرية مع زيادة الشد الرطوبي لصنفين من الحنطة وقد يعود سبب ذلك الى انخفاض عمليات النمو وبالاخص عمليتي الانقسام الخلوي والاتساع الخلوي بسبب الشد (شهاب والمعماري ،2001).

الجدول 2: تأثيرات ظروف الجفاف ومستويات النتروجين في معدل وزن المادة الجافة (غم/نبات) للمجاميع الخضرية لخمسة اصناف من الحنطة.

مستويات النتروجين (جزء بالمليون)	الاصناف	المقارنة	فترات ما بعد الذبول (ساعة)				تأثير النتروجين (جزء بالمليون)	تأثير الاصناف	تأثير الاصناف × النتروجين
			0.0	24	48	72			
0.0	IPA 970082	0.125 t-y	0.108 w-a*	0.101 z-c*	0.083b*-f*	0.062 h*-I*	0.110 b	0.118 d	0.096 g
	VEE (S)	0.150m-r	0.132 r-v	0.104 y-b*	0.097 a*-d*	0.057 h*-I*		0.128 c	0.108 ef
	IPA 970110	0.180 h-k	0.135 q-u	0.112 v-a*	0.095 a*-e*	0.065 f*-I*		0.135 b	0.117 d
	ACSAD 881	0.169 j-n	0.141 p-u	0.112 v-a*	0.101 z-c*	0.056 h*-I*		0.140 a	0.115 de
	ACSAD 907	0.158l-p	0.135 q-u	0.126 s-x	0.082 c*-g*	0.074 e*-g*		0.129 c	0.115 de
30	IPA 970082	0.211 def	0.211 def	0.178 i-l	0.161 k-p	0.142 p-u	0.186 a		0.180 b
	VEE (S)	0.190 ghi	0.185 hij	0.170 i-m	0.168 j-n	0.148 n-s			0.172 c
	IPA 970110	0.243 b	0.219 cd	0.208 d-g	0.192 fgh	0.144 o-s			0.200 a
	ACSAD 881	0.270 a	0.214 cde	0.195 e-h	0.190 ghi	0.164 k-o			0.207 a
	ACSAD 907	0.232 bc	0.191 fgh	0.155 m-q	0.151 m-r	0.128 s-w			0.171 c
60	IPA 970082	0.113 v-a*	0.098 a*-d*	0.07 d*-h*	0.058 h*-I*	0.050 I*-j*	0.094 c		0.079 h
	VEE (S)	0.136 p-u	0.112 v-a*	0.107 w-a*	0.100 z-c*	0.064 f*-I*			0.104 fg
	IPA 970110	0.120 u-z	0.102 z-c*	0.095a*-e*	0.082 c*-g*	0.036 j*			0.087 h
	ACSAD 881	0.125 t-y	0.105 x-a*	0.100 z-c*	0.082 b*-g*	0.074 e*-h*			0.097 g
	ACSAD 907	0.145 o-t	0.126 s-x	0.108 w-a*	0.076 d*-h*	0.052 i*j*			0.101fg
تأثير فترات ما بعد الذبول		0.171 a	0.147 b	0.129 c	0.114 d	0.088 e			
مستويات النتروجين (جزء بالمليون)		تأثير النتروجين × فترات ما بعد الذبول							
0.0		0.15 f	0.13g	0.11 h	0.09 i	0.06 k			
30		0.22 a	0.20 b	0.18 c	0.17 d	0.14 f			
60		0.12 g	0.10 h	0.09 i	0.07 j	0.05 k			
الاصناف		تأثير الاصناف × فترات ما بعد الذبول							
IPA 970082		0.149 bcd	0.139 def	0.118 h	0.100 I	0.084 k			
VEE (S)		0.159 b	0.143 cde	0.127 gh	0.121 h	0.089 jk			
IPA 970110		0.181 a	0.152 bc	0.137 efg	0.123 h	0.081 k			
ACSAD 881		0.188 a	0.153 bc	0.136 efg	0.124 h	0.098 ij			
ACSAD 907		0.178 a	0.150 bc	0.129 fgh	0.103 i	0.085 k			

المعدلات التي تحمل الاحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكـن متعـدد المدى.

كما ان اضافة النتروجين وبخاصة التركيز 30 جزء بالمليون ادى الى حصول زيـادة معنويـة بارتفـاع النبات مقارنة بمعاملة المقارنة (بدون نتروجين) وهـذا يـتفـق مـع (Abdul- Gawad et al.,1975) في حصول زيادة في ارتفاع نباتات الحنطة عند استخدام النتـروجين مقارنـة بالنباتـات غيـر مـسمدة بالنتروجين. كما تفوق الصنف (IPA 970082) معنوياً في ارتفاع المجموعة الخضرية وطول المجموعة الجذرية مقارنة بالاصناف الاخرى وقد يعود السبب الى وجود اختلافات وراثية بين الاصناف (Yasseen and Al-Maumari,1995) كما نلاحظ من الجدولين (4 و5) حصول تفوق معنوي لنباتات المقارنة (بدون جفاف) في ارتفاع النباتات وطول المجموعة الجذرية النامية في ترب تحتوي على 30 جـزء بـالمليون نتروجين مقارنة بباقي المعاملات نتيجة تأثيرات تداخل النتروجين مع فترات ما بعد الذبول. امـا نتيجـة تداخل الاصناف مع مستويات النتروجين فنلاحظ تفوق الصنف (IPA 970082) معنوياً بارتفاع المجموعة الخضرية وطول المجموعة الجذرية عند استخدام النتروجين بمستوى 30 جزء بالمليون. اما نتيجة تـأثير تداخل الاصناف مع فترات ما بعد الذبول فـنلاحظ تفـوق الـصنف (IPA 970082) معنويـاً بارتفـاع المجموعة الخضرية وطول المجموعة الجذرية في معاملة المقارنة وفترات مـا بعـد الـذبول مقارنـة بالاصناف الاخرى. كما حصل تفوق معنوي عند استخدام النتـروجين (30 جـزء بـالمليون) للـصنف (ACSAD 881) في ارتفاع المجموعة الخضرية لنباتات المقارنة والنباتات التي وصلت نقطـة الـذبول والصنف (IPA 970082) في طول المجموعة الجذرية لنباتات المقارنة نتيجة تأثيرات تداخل فترات مـا بعد الذبول ومستويات النتروجين والاصناف.

االجدول 3: تأثيرات ظروف الجفاف ومستويات النتروجين في معدل وزن المادة الجافة (غم/نبـات) للمجـاميع الجذرية لخمسة اصناف من الحنطة.

مستويات النتروجين (جزء بالمليون)	الاصناف	المقارنة	فترات ما بعد الذبول (ساعة)				تأثير النتروجين (جزء بالمليون)	تأثير الاصناف	تأثير الاصناف × النتروجين
			صفر	24	48	72			
0.0	IPA 970082	0.139 j-p	0.110 o-u	0.100 p-v	0.063 v-f*	0.067 v-e*	0.105 b	0.117 b	0.096 fg
	VEE (S)	0.160 i-l	0.113 n-u	0.100 p-v	0.068 v-e*	0.050 y-g*		0.108 b	0.098 f
	IPA 970110	0.177 hij	0.141 j-o	0.110 o-u	0.090 s-x	0.046 a*-g*		0.111 b	0.113 e
	ACSAD 881	0.114 n-u	0.122 l-s	0.079 t-c*	0.054 w-f*	0.039 d*-g*		0.109 b	0.081 gh
	ACSAD 907	0.215 efg	0.163 ijk	0.134 k-q	0.093 r-w	0.085 s-a*		0.129 a	0.138 d
30	IPA 970082	0.303 a	0.210 e-h	0.159 I-l	0.131 k-r	0.154 i-m	0.175 a		0.191 a
	VEE (S)	0.265 bcd	0.232 def	0.138 k-q	0.125 k-s	0.099 p-v			0.172 b
	IPA 970110	0.212 e-h	0.190 ghi	0.164 ijk	0.131 k-r	0.086 s-y			0.155 c
	ACSAD 881	0.297 ab	0.245 cde	0.207 fgh	0.097 q-v	0.074 u-d*			0.184 ab
	ACSAD 907	0.275 abc	0.205 fgh	0.157 i-l	0.123 l-s	0.112 n-u			0.174 b
60	IPA 970082	0.131 k-r	0.102 o-v	0.039 d*-g*	0.025 f*g*	0.024 f*g*	0.064 c		0.064 ij
	VEE (S)	0.099 p-v	0.085 s-z	0.038 d*-g*	0.033 e*-g*	0.023 g*			0.055 j
	IPA 970110	0.151 j-n	0.081 t-b*	0.045 b*-g*	0.031 e*-g*	0.025 f*g*			0.067 hij
	ACSAD 881	0.117 m-t	0.068 v-e*	0.053 x-g*	0.046 c*-g*	0.025 f*g *			0.060 ij
	ACSAD 907	0.136 k-q	0.098 q-v	0.068 v-e*	0.046 z-g*	0.030 e*-g*			0.076 hi
تأثير فترات ما بعد الذبول		0.186 a	0.144 b	0.105 c	0.077 d	0.063 e			
مستويات النتروجين (جزء بالمليون)		تأثير النتروجين × فترات ما بعد الذبول							
0.0		0.16 c	0.13 d	0.10 e	0.07f	0.05 g			
30		0.27 a	0.21 b	0.16 c	0.12 d	0.10 e			
60		0.12 d	0.08 f	0.04 gh.	0.03 hi	0.02 i			
الاصناف		تأثير الاصناف × فترات ما بعد الذبول							
IPA 970082		0.191 ab	0.141 c	0.099 fgh	0.073 ijk	0.082 hij			
VEE (S)		0.175 b	0.143 c	0.092 ghi	0.075 ijk	0.057 kl			
IPA 970110		0.180 b	0.137 cd	0.103 efg	0.084 g-j	0.052 l			
ACSAD 881		0.176 b	0.145 c	0.113 ef	0.064 iJk	0.046 l			
ACSAD 907		0.208 a	0.155 c	0.120 de	0.087 ghi	0.076 ijk			

المعدلات التي تحمل الاحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكـن متعـدد المدى.

الجدول 4: تأثيرات ظروف الجفاف ومستويات النتروجين في ارتفاع المجموعـة الخـضرية (سـم) لخمـسة اصناف من الحنطة.

مستويات النتروجين (جزء بالمليون)	الاصناف	المقارنة	فترات ما بعد الذبول (ساعة)				تأثير النتروجين (جزء بالمليون)	تأثير الاصناف	تأثير الاصناف × النتروجين
			صفر	24	48	72			
0.0	IPA 970082	30.00 k-q	32.66 g-l	30.00 k-q	28.66 n-t	25.00 u-x	28.160 b	29.333 a	29.266 d
	VEE (S)	31.66 h-n	29.66 l-r	25.66 t-x	25.66 t-x	24.00 v-x		27.844 b	27.333 e
	IPA 970110	33.00 f-k	28.00 o-u	26.33 s-w	25.66 t-x	24.00 v-x		28.733 a	27.400 e
	ACSAD 881	36.00 a-e	32.66 g-l	31.00 I-o	26.66r-w	26.66 r-w		29.222 a	30.600 c
	ACSAD 907	29.66 l-r	26.66 r-w	25.66 t-x	25.00 u-x	24.00 v-x		25.777 c	26.200 f
30	IPA 970082	37.66 ab	36.66 a-d	35.00 b-g	33.66 e-j	31.00 i-o	33.386 a		34.800 a
	VEE (S)	35.66 a-f	32.66 g-l	31.66 h-n	30.66 j-p	30.00 k-q			32.133 b
	IPA 970110	37.00 a-c	36.00 a-e	34.50 c-h	32.00 g-m	31.66 h-n			34.133 a
	ACSAD 881	38.00 a	37.00 a-c	33.66 g-l	32.00 g-m	30.66 j-p			34.066 a
	ACSAD 907	34.00 d-i	32.66 g-l	32.00 g-m	30.66 j-p	29.66 l-r			31.800 b
60	IPA 970082	29.00 n-s	28.00 o-u	26.00 s-x	21.00 yz	15.66 b*-d*	23.000 c		23.933 gh
	VEE (S)	28.00 o-u	27.00 q-v	25.66 t-x	25.66 t-x	14.00 d*			24.066 gh
	IPA 970110	27.66 p-u	25.00 u-x	24.00 v-x	23.66 w-y	23.00 xy			24.666 g
	ACSAD 881	26.66 r-w	25.66 t-x	23.66 w-y	21.00 yz	18.00 a*b*			23.000 h
	ACSAD 907	26.00 s-x	19.66 za*	19.00 za*	17.00 a*-c*	15.00 c*d*			19.333 i
تأثير فترات ما بعد الذبول		32.000 a	30.000 b	28.155 c	26.600 d	24.155 e			
مستويات النتروجين (جزء بالمليون)		تأثير النتروجين × فترات ما بعد الذبول							
0.0		32.06 cd	29.93 e	27.73 f	26.33 g	24.73 hi			
30		36.46 a	35.00 b	33.06 c	31.80 d	30.60 e			
60		27.46 f	25.06 h	23.66 i	21.66 j	17.13 k			
الاصناف		تأثير الاصناف × فترات ما بعد الذبول							
IPA 970082		32.22 ab	32.44 ab	30.33 cd	27.77 efg	23.88 kl			
VEE (S)		31.77 bc	29.77 d	27.66 efg	27.33 fg	22.66 l			
IPA 970110		32.55 ab	29.66 d	28.11 ef	27.11 fgh	26.22 ghi			
ACSAD 881		33.55 a	31.77 bc	29.11 de	26.55 f-i	25.11 ijk			
ACSAD 907		29.88 d	26.33 ghi	25.55 hij	24.22 jkl	22.88 l			

المعدلات التي تحمل الاحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكـن متعـدد المدى.

الجدول 5: تأثيرات ظروف الجفاف ومستويات النتروجين في طول المجموعة الجذرية (سم) لخمسة اصناف من الحنطة.

مستويات النتروجين (جزء بالمليون)	الاصناف	المقارنة	فترات ما بعد الذبول (ساعة)				تأثير النتروجين (جزء بالمليون)	تأثير الاصناف	تأثير الاصناف × النتروجين
			صفر	24	48	72			
0.0	IPA 970082	33.66 f-j	28.66 I-p	28.00 j-q	16.00 w-c*	14.66 x-d*	24.270 b	28.733 a	24.200 c
	VEE (S)	31.00 g-m	26.00 l-s	23.00 n-v	20.00 s-y	19.66 t-y		25.688 b	23.933 c
	IPA 970110	36.00 e-h	29.33 I-o	24.00 n-u	22.00 q-v	16.00 w-c*		25.644 b	25.467 c
	ACSAD 881	31.00 g-m	29.66 h-n	26.66 k-r	19.66 t-z	17.00 v-b*		25.200 b	24.667 c
	ACSAD 907	32.00 g-l	27.66 j-q	26.66 k-r	22.66 p-v	17.66 u-a*		25.088 b	25.333 c
30	IPA 970082	55.00 a	49.00 bc	36.66 e-g	34.00 f-j	28.00 j-q	39.000 a		40.533 a
	VEE (S)	53.00 ab	48.33 bc	39.00 d -f	30.00 h-n	25.00 m-t			39.067 ab
	IPA 970110	53.33 ab	43.50 cd	40.25 de	30.00 h-n	30.00 h-n			39.200 ab
	ACSAD 881	52.66 ab	46.66 c	43.66 cd	28.66 I-o	23.66 n-u			39.067 ab
	ACSAD 907	47.66 bc	43.66 cd	34.66 e-i	32.66 g-k	27.00 k-r			37.133 b
60	IPA 970082	30.66 g-m	28.00 j-q	21.66 q-w	15.00 x-d*	12.00a*-f*	14.493 c		21.467 d
	VEE (S)	21.00 r-x	19.00 t-z	12.66 z-f*	10.00 c*-f*	7.66 e*f*			14.067 e
	IPA 970110	17.66 u-a*	12.00 a*-f*	12.66 z-f*	10.00c*-f*	9.00 d*-f*			12.267 e
	ACSAD 881	18.00 u-a*	16.00 w-c*	9.66 c*-f*	8.66 d*-f*	7.00 e*			11.867 e
	ACSAD 907	17.66 u-a*	13.66 y-e*	12.00 a*-f*	10.66 b*-f*	10.00 c*-f*			12.800 e
تأثير فترات ما بعد الذبول		35.355 a	30.755 b	26.000 c	20.622 d	17.622 e			
مستويات النتروجين (جزء بالمليون)		تأثير النتروجين × فترات ما بعد الذبول							
0.0		32.73 d	28.26 e	25.66 f	19.93 gh	17.00 I			
30		52.33 a	46.26 b	38.60c	31.06 d	26.73 ef			
60		21.00 g	17.73 hi	13.73 j	10.86 k	9.13 k			
الاصناف		تأثير الاصناف × فترات ما بعد الذبول							
IPA 970082		39.77 a	35.22 b	28.77 de	21.66 Ijk	18.22 klm			
VEE (S)		35.00 b	31.11 cd	24.88 ghi	20.00 jkl	17.44 lm			
IPA 970110		35.66 b	28.33 def	25.22 efg	20.66 jkl	18.33 klm			
ACSAD 881		33.88 bc	30.77 cd	26.66 efg	18.77 j-m	15.88 m			
ACSAD 907		32.44 bc	28.33 def	24.44 ghi	22.00 hij	18.22 klm			

المعدلات التي تحمل الاحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكـن متعـدد المدى.

تركيز الكلوروفيل:

يتبين من الجدولين (6 و7) ان زيادة فترات ما بعد الذبول ادى الى حصول انخفاض معنوي بتركيز كلوروفيل a و b في اوراق نبات الحنطة مقارنة بمعاملة المقارنة وهذه النتائج تتفق مـع (Karron and Maranville, 1994) في ان نباتات الحنطة المعرضة للشد حصل فيها انخفـاض بتركيـز الكلوروفيـل مقارنة بالنباتات الغير معرضة للشد وهناك دراسات عديدة اشارت الى وجود علاقة ترابطية بـين حالـة نقص الماء ومحتوى الكلوروفيل اذ ان صبغات الكلوروفيل والكاروتين تتناقص بانخفاض رطوبة التربـة (احمد، 1984). كما حصل تفوق معنوي بتركيز كلوروفيل a و b في النباتات التي اضيف لها نتـروجين بالمستوى 30 جزء بالمليون نتيجة لتأثيرات اضافة النتروجين الى تربة الاصص وقد يعود ذلـك لكـون

النتروجين عنصر اساسي وضروري لنمو النباتات ويدخل في تركيب الكلوروفيل (الطائي، 2000). في حين تفوق الصنف (ACSAD 881) على باقي الاصناف بتركيز الكلوروفيل a و b وقد يعود ذلك الى وجود اختلافات وراثية بين الاصناف. كما نلاحظ تفوق معنوي لنباتات المقارنة النامية في تربة حاوية على نتروجين بمستوى 30 جزء بالمليون بحيث حصل اعلى تركيز لكل من كلوروفيل a و b نتيجة تأثيرات تداخل مستويات النتروجين وفترات ما بعد الذبول نلاحظ تفوق تركيز كلوروفيل a في نباتات المقارنة للصنف (IPA 970110) وتركيز كلوروفيل b للصنف VEE (S) مقارنة بالاصناف الاخرى وجميع النباتات المعرضة للجفاف ولفترات ما بعد الذبول. ويبين الجدولين (6 و7) تفوق الصنف (ACSAD 881) بحيث حصل اعلى تركيز لكلوروفيل a وتفوق الصنف (IPA 970082) وحصل اعلى تركيز لكلوروفيل a و b في اوراق النباتات النامية في تربة تحتوي على نتروجين بتركيز 30 جزء بالمليون نتيجة لتأثيرات التداخل بين الاصناف ومستويات النتروجين. اما نتيجة تأثيرات تداخل فترات ما بعد الذبول ومستويات النتروجين والاصناف فنلاحظ تفوق الصنف ((VEE (S) معنوياً بتركيز الكلوروفيل بحيث احتوت اوراق نباتات معاملة المقارنة النامية في تربة تحتوي على النتروجين بمستوى 30 جزء بالمليون على اعلى تركيز لكل من كلوروفيل a و b مقارنة بالاصناف والمعاملات الاخرى بنباتات المعاملات الاخرى.

محتوى الماء النسبي في الاوراق:

يتضح من الجدول (8) ان تعرض النباتات لظروف الجفاف ادى الى حصول انخفاض معنوي بمحتوى الماء النسبي في اوراق نباتات الحنطة بازدياد فترات ما بعد الذبول، هذه النتائج تتفق مع (شهاب والمعماري، 2001) في حصول انخفاض في محتوى الماء النسبي في أوراق صنفين من الحنطة المعرضة لفترات جفاف وقد يعود ذلك لقلة المحتوى الرطوبي في التربة (Schon-Feld *et al*., 1988). في حين ادت اضافة النتروجين بمستوى 30 جزء بالمليون الى حصول زيادة معنوية بمحتوى الماء النسبي في الاوراق. اما نتيجة تأثير الاصناف فنلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية بين الأصناف باستثناء الصنفين (IPA 970082) و (ACSAD 907) اذ ظهرت اختلافات معنوية في محتوى الماء النسبي لاوراقهما. كما نلاحظ من الجدول (8) تفوق نباتات المقارنة النامية في ترب تحتوي على النتروجين بمستوى 30 جزء بالمليون مقارنة بالنباتات المعرضة لظروف الجفاف والنامية بمستويات مختلفة من النتروجين نتيجة لتأثيرات تداخل النتروجين مع فترات ما بعد الذبول كذلك اظهر الجدول (8) تفوق الصنف (ACSAD 907) معنوياً بمحتوى الماء النسبي للاوراق في نباتات المقارنة اذ احتوت الاوراق على اعلى كمية من الماء النسبي مقارنة بالاصناف ومعاملات التعرض لظروف الجفاف نتيجة تأثيرات تداخل الاصناف مع الجفاف وفترات ما بعد الذبول. كما تبين ان مستوى النتروجين 30 جزء بالمليون كان افضل مستوى يستخدم للحصول على اعلى كمية من الماء النسبي ولجميع الاصناف نتيجة لتأثيرات

تداخل الاصناف مع مستويات النتروجين. اما نتيجة تأثيرات تداخل فترات الجفاف ومستويات النتـروجين والاصناف فنلاحظ حصول تفوق معنوي في جميع الاصناف وكان اعلى محتوى للماء النسبي قد حـصل في اوراق الصنف (ACSAD 907) لنباتات المقارنة النامية في تربة تحتوي على النتروجين بمـستوى 30 جزء بالمليون مقارنة بباقي المعاملات.

الجدول 6: تأثيرات ظروف الجفاف ومستويات النتروجين في معدل تركيز الكلوروفيل a (ملغم/غـم مـن وزن المادة الرطبة) في الاوراق لخمسة اصناف من الحنطة.

مستويات النتروجين (جزء بالمليون)	الاصناف	المقارنة	فترات ما بعد الذبول (ساعة)				تأثير النتروجين (جزء بالمليون)	تأثير الاصناف	تأثير الاصناف × النتروجين
			صفر	24	48	72			
0.0	IPA 970082	2.627 ghi	2.408 l-o	2.385 l-p	1.684 za*b*	1.590 b*c*	2.229 b	2.173 c	2.138 e
	VEE (S)	2.888 cd	2.444 k-n	2.314 n-q	2.201 qrs	1.911 wxy		2.207 b	2.302 e
	IPA 970110	2.814 def	2.517 i-l	2.510 i-l	2.105 s-v	1.970 vwx		2.216 b	2.383 de
	ACSAD 881	2.675 fg	2.607 g-j	2.491 i-l	2.270 o-r	2.211 qrs		2.268 a	2.451 c
	ACSAD 907	2.126 r-u	1.891 wxy	1.784 yz	1.905 wxy	1.418 d*		1.884 d	1.823 ij
30	IPA 970082	3.078 ab	2.496 i-l	2.464 j-m	2.321 m-q	2.142 rst	2.417 a		2.500 b
	VEE (S)	3.168 a	2.304 n-q	2.254 p-s	2.233 qr s	2.128 r-u			2.417 cd
	IPA 970110	3.077 ab	2.822 de	2.335 m-q	2.528 h-l	1.967 vwx			2.513 b
	ACSAD 881	3.014 bc	2.701 efg	2.667 gh	2.491 i-l	2.228 qrs			2.620 a
	ACSAD 907	2.597 g-k	2.124 r-u	1.958 vwx	1.902 wxy	1.596 b*c*			2.035 g
60	IPA 970082	1.980 u-x	1.954 vwx	1.899 wxy	1.899 wxy	1.675 za*b*	1.802 c		1.881 h
	VEE (S)	2.194 qrs	2.021 t-w	1.886 wxy	1.682 za*b*	1.473 c*d*			1.851 hi
	IPA 970110	2.505 i-l	2.125 r-u	1.633 a*b*	1.248 e*	1.253 e*			1.753 kl
	ACSAD 881	1.977 u-x	1.880 wxy	1.856 xy	1.774 yza*	1.177 e*			1.733 l
	ACSAD 907	2.739 efg	2.101 s-v	1.574 b*c*	1.401 d*	1.159 e*			1.794 jk
تأثير فترات ما بعد الذبول		2.630 a	2.293 b	2.123 c	1.976 d	1.726 e			
مستويات النتروجين (جزء بالمليون)		تأثير النتروجين × فترات ما بعد الذبول							
0.0		2.626 b	2.373 d	2.297 e	2.033 f	1.818 g			
30		2.987 a	2.489 c	2.303 e	2.295 e	2.012 f			
60		2.279 e	2.016 f	1.770 h	1.600 i	1.347 j			
الاصناف		تأثير الاصناف × فترات ما بعد الذبول							
IPA 970082		2.56 b	2.28 ef	2.24 f	1.96 j	1.80 lm			
VEE (S)		2.75 a	2.25 f	2.15 gh	2.03 i	1.83 kl			
IPA 970110		2.79 a	2.48 c	2.10 h	1.96 j	1.73 n			
ACSAD 881		2.55 b	2.39 d	2.33 de	2.17 g	1.87 k			
ACSAD 907		2.48 c	2.03 i	1.77 mn	1.73 n	1.38 o			

المعدلات التي تحمل الاحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكـن متعـدد المدى.

الجدول 7: تأثيرات ظروف الجفاف ومستويات النتروجين في معدل تركيز الكلوروفيل b (ملغم/غـم مـن وزن المادة الرطبة) في الاوراق لخمسة اصناف من الحنطة.

مستويات النتروجين (جزء بالمليون)	الاصناف	المقارنة	فترات ما بعد الذبول (ساعة)				تأثير النتروجين (جزء بالمليون)	تأثير الاصناف	تأثير الاصناف × النتروجين
			صفر	24	48	72			
0.0	IPA 970082	1.712 cd	1.313 q-r	0.947 b*-g*	0.927 d*-g*	0.800 i*	1.268 b	1.263 c	1.140 f
	VEE (S)	1.549 e-h	1.512 f-i	1.428 j-n	1.146 u-x	1.025 y-b*		1.302 b	1.332 d
	IPA 970110	1.570 efg	1.480 h-k	1.416 k-o	1.090 wxy	0.964 b*-f*		1.315 ab	1.304 de
	ACSAD 881	1.779 bc	1.719 cd	1.353 n-q	1.292 qrs	1.003 z-d*		1.329 a	1.429 b
	ACSAD 907	1.324 pq	1.230 st	1.159 t-w	1.138 vwx	0.834 h*i*		1.189 d	1.137 f
30	IPA 970082	1.817 b	1.669 d	1.597 e	1.396 l-p	1.055 yz	1.419 a		1.507 a
	VEE (S)	1.996 a	1.489 h-k	1.336 n-q	1.238 rst	1.046 yza*			1.427 b
	IPA 970110	1.792 b	1.582 ef	1.489 h-k	1.425 j-o	1.143 u-x			1.480 a
	ACSAD 881	1.829 b	1.472 h-l	1.419 j-o	1.293 qrs	0.943 c*-g*			1.391 c
	ACSAD 907	1.528 e-i	1.449 i-m	1.364 n-q	1.203 tuv	0.917 e*f*g*			1.292 e
60	IPA 970082	1.370 m-q	1.214 s-v	1.146 u-x	1.096 wxy	0.888 f*g*h*	1.152 c		1.142 f
	VEE (S)	1.584 ef	1.208 tuv	1.077 xyz	1.002 z-d*	0.871 g*h*I*			1.148 f
	IPA 970110	1.529 e-i	1.223 stu	1.201 tuv	1.017 y-c*	0.839 h*i*			1.162 f
	ACSAD 881	1.344 opq	1.346 opq	1.183 tuv	1.081 w-z	0.891 f*g*h*			1.169 f
	ACSAD 907	1.499 g-j	1.228 st	1.068 xyz	0.974 a*- e*	0.926 d*-g*			1.139 f
تأثير فترات ما بعد الذبول		1.614 a	1.409 b	1.279 c	1.154 d	0.943 e			
مستويات النتروجين (جزء بالمليون)		تأثير النتروجين × فترات ما بعد الذبول							
0.0		1.58 b	1.45 d	1.26 f	1.11 g	0.92 i			
30		1.79 a	1.53 c	1.44 d	1.31 e	1.02 h			
60		1.46 d	1.24 f	1.13 g	1.03 h	0.88 j			
الاصناف		تأثير الاصناف × فترات ما بعد الذبول							
IPA 970082		1.63 b	1.39 e	1.23 h	1.13 jk	0.91 mn			
VEE (S)		1.70 a	1.40 e	1.29 g	1.12 k	0.98 l			
IPA 970110		1.63 b	1.42 de	1.35 f	1.17 ij	0.98 l			
ACSAD 881		1.65 b	1.51 c	1.31 g	1.22 h	0.94 lm			
ACSAD 907		1.45 d	1.30 g	1.19 hi	1.10 k	0.89 n			

المعدلات التي تحمل الاحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكـن متعـدد المدى.

الجدول 8: تأثيرات ظروف الجفاف ومستويات النتروجين في محتوى الماء النسبي (%) في الاوراق لخمسة اصناف من الحنطة.

مستويات النتروجين (جزء بالمليون)	الاصناف	المقارنة	فترات ما بعد الذبول (ساعة)				تأثير النتروجين (جزء بالمليون)	تأثير الاصناف	تأثير الاصناف × النتروجين
			صفر	24	48	72			
0.0	IPA 970082	88.121 efg	74.649 kl	64.774 p-t	59.101 v-z	51.852 f*-i*	67.099 b	68.105 a	67.499 cd
	VEE (S)	91.736 cde	66.651 o-r	59.855 u-y	60.137 u-x	54.587 a*-f*		67.268 ab	66.593 cde
	IPA 970110	93.058 bcd	66.971 o-r	63.178 r-v	58.005 w-b*	54.155 b*-g*		67.986 ab	67.073 cd
	ACSAD 881	85.695 gh	72.794 klm	63.179 r-v	63.339 q-v	55.343 z-e*		67.823 ab	68.070 c
	ACSAD 907	95.788 ab	75.784 k	54.749 a*-f*	52.776 d*-h*	52.200 d*-i*		67.145 b	66.259 de
30	IPA 970082	91.266 cde	83.182 hi	71.636 lmn	58.657 w-a*	53.652 c*-h*	71.437 a		71.678 a
	VEE (S)	95.664 ab	80.105 i	1.844 s-w	61.228 t-w	57.659 w-c*			71.300 ab
	IPA 970110	95.995 ab	80.385 i	70.115 mno	63.229 q-v	55.822 y-e*			72.438 a
	ACSAD 881	89.601 def	76.332 jk	66.016 p-s	63.915 q-u	53.637 c*-h*			69.900 b
	ACSAD 907	97.093 a	79.598 ij	65.189 p-t	61.061 t-w	56.398 x-d*			71.867 a
60	IPA 970082	86.612 fgh	70.106 mno	63.487 q-u	55.247 z-e*	50.247 g*h*i*	64.461 c		65.139 efg
	VEE (S)	89.680 def	67.501 opq	58.629 w-a*	55.191 z-e*	51.866 i*			63.912 gh
	IPA 970110	90.771 cde	65.148 p-t	61.744 s-w	52.707 d*-h*	48.561 e*-i*			64.447 fgh
	ACSAD 881	85.314 gh	65.032 p-t	60.911 t-w	59.829 u-y	56.413 x-d*			65.499 ef
	ACSAD 907	94.617 a-c	68.166 nop	53.151 d*-h*	50.713 f*-i*	49.894 h*-i*			63.308 h
تأثير فترات ما بعد الذبول		91.400 a	72.826 b	62.335 c	58.347 d	35.419 e			
مستويات النتروجين (جزء بالمليون)	تأثير النتروجين × فترات ما بعد الذبول								
0.0		90.879 b	71.369 e	61.147 g	58.671 h	.427 j53			
30		93.923 a	79.920 d	66.275 f	61.632 g	55.433 i			
60		89.398 c	67.190 f	59.584 h	54.737 ij	51.396 k			
الاصناف	تأثير الاصناف × فترات ما بعد الذبول								
IPA 970082		88.66 c	75.97 d	66.63 f	57.66 i	51.58 l			
VEE (S)		92.36 b	71.41 e	60.10 h	58.85 hi	53.60 jk			
IPA 970110		93.27 b	70.83 e	63.87 g	58.00 i	53.94 jk			
ACSAD 881		86.86 c	71.38 e	63.36 g	62.36 g	55.13 j			
ACSAD 907		95.83 a	74.51 d	57.96 i	54.85 j	52.83 kl			

المعدلات التي تحمل الاحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد المدى.

البرولين:

يشير الجدول (9) الى ان تعرض نباتات الحنطة الى ظروف الجفاف قد ادى الى حـصول زيـادة معنوية بتركيز البرولين في اوراق نباتات الحنطة بزيادة فترات ما بعد الذبول وحدث اعلى تراكم للبرولين بعد (72) ساعة من ذبول الاوراق وهذه النتائج تتفق مع (Abdul-Gawad, 1993) من ان تعطيش نباتات الحنطة عند المراحل المختلفة للنمو ادى الى زيادة معنوية في محتوى البرولين الكلي في الورقة مقارنـة بنباتات المقارنة.

ان قدرة النبات على تراكم البرولين قد يكون ذات اهمية بيئية او تكيفية للنبات لتقبل فترات الجفاف، حيث يسهم هذا الحامض الاميني في خفض الجهد الازموزي للخلية النباتية مما يحافظ على ابقاء التـدرج لصالح دخول الماء الى الخلية (O'Neill, 1983). كما يبين الجدول (9) حصول زيادة معنويـة بتركيـز البرولين بزيادة تركيز النتروجين مقارنة بالنباتات النامية في تربة لا تحتوي على النتروجين. ان الزيـادة في تركيز البرولين قد تعزى الى كون عنصر النتروجين يدخل في تركيب جزيئـة البـرولين (الطـائي، 2000). اما بالنسبة لتأثير الاصناف فقد حصل اعلى تركيز للبرولين في الصنف (IPA 970110) مقارنة بباقي الاصناف وقد يعود ذلك الى الاختلافات الوراثية بـين الاصـناف (Yassen and Al-Maumari, 1995) كما حصل اعلى تركيز للبرولين في النباتات التي اخذت بعد تعرضها لظروف الجفـاف ولفتـرة (72) ساعة بعد الوصول الى نقطة الذبول وعند مستوى النتروجين 60 جزء بـالمليون نتيجـة تـداخل النتروجين وفترات ما بعد الذبول. كما بين الجدول (9) حصول تراكم كبير للبرولين في النباتـات التـي اخذت بعد تعرضها لفترة 48 ساعة بعد نقطة الذبول وفـي الـصنف (IPA 970082) مقارنـة ببـاقي الاصناف والمعاملات نتيجة لتأثيرات تداخل الاصناف وفترات ما بعد الذبول. كما بين الجدول حـصول اعلى تركيز للبرولين في الصنفين (IPA 970110) و (ACSAD 881) وعند مـستوى النتـروجين 60 جزء بالمليون مقارنة بالنباتات النامية في تربة لا تحتوي على النتروجين والتي تحتوي علـى 30 جـزء بالمليون نتروجين نتيجة تأثيرات تداخل مستويات النتروجين مع الاصناف. كمـا اوضـح الجـدول (9) حصول اعلى تركيز للبرولين في الصنفين (IPA 970110) و (ACSAD 881) بعد مرور فتـرة (72) ساعة بعد نقطة الذبول وعند مستوى النتروجين 60 جزء بالمليون مقارنة بنباتات المقارنة والنباتات التي تعرضت لظروف الجفاف والنامية في ترب ذات مستويات مختلفة من النتروجين نتيجة لتأثيرات تـداخل فترات ما بعد الذبول ومستويات النتروجين والاصناف.

الجدول 9: تأثيرات ظروف الجفاف ومستويات النتروجين في معدل تركيز البرولين (مايكرومول/غم مـن وزن المادة الرطبة) في الاوراق لخمسة اصناف من الحنطة.

مستويات النتروجين (جزء بالمليون)	الاصناف	المقارنة	فترات ما بعد الذبول (ساعة)				تأثير النتروجين (جزء بالمليون)	تأثير الاصناف	تأثير الاصناف × النتروجين
			صفر	24	48	72			
0.0	IPA 970082	0.132 i*	0.514 b*	1.062 qr	1.761 i	0.701 y	0.775 c	0.938 d	0.834 i
	VEE (S)	0.140 i*	0.329 d*e*	1.136 p	1.487 l	0.702 y		1.032 c	0.759 k
	IPA 970110	0.132 i*	1.026 rs	1.153 p	1.547 k	0.866 vw		1.201 a	0.945 f
	ACSAD 881	0.138 i*	0.718 y	0.852 vw	0.938 u	0.975 tu		1.085 b	0.724 l
	ACSAD 907	0.121 i*	0.273 f*g*	0.801 x	0.999 st	0.885 vw		0.881 e	0.616 m
30	IPA 970082	0.131 i*	0.585 z-a*	0.609 z	1.816 gh	0.802 x	0.882 b		0.788 j
	VEE (S)	0.245 g*	0.348 c*d*	1.368 n	1.741 i	0.844 wx			0.909 h
	IPA 970110	0.144 i*	1.092 q	1.302 o	1.848 g	0.888 vw			1.069 e
	ACSAD 881	0.191 h*	1.589 j	0.892 v	0.991 st	0.993 st			0.931 g
	ACSAD 907	0.296 e*f*	0.327 d*e*	0.873 vw	1.094 q	0.987 st			0.715 l
60	IPA 970082	0.379 c*	0.802 x	0.842 wx	1.911 f	2.024 d	1.425 a		1.192 d
	VEE (S)	0.292 e*f*	0.554 a*b*	1.436 m	1.963 e	2.901 b			1.429 b
	IPA 970110	0.285 e*f*g*	1.326 o	1.381 n	1.976 e	2.987 a			1.591 a
	ACSAD 881	0.358 c*d*	1.446 lm	1.461 lm	1.783 hi	2.953 a			1.600 a
	ACSAD 907	0.263 f*g*	1.014 st	1.319 o	1.461 lm	2.502c			1.312 c

تأثير فترات ما بعد الذبول	0.216 e	0.796 d	1.104 c	1.554 a	1.467 b
مستويات النتروجين (جزء بالمليون)	تأثير النتروجين × فترات ما بعد الذبول				
0.0	0.13 n	0.57 k	1.00 g	1.34 d	0.82 i
30	0.20 m	0.78 j	1.02 f	1.49 c	0.90 h
60	0.31 l	1.02 f	1.28 e	1.81 b	2.67 a
الاصناف	تأثير الاصناف × فترات ما بعد الذبول				
IPA 970082	0.21 r	0.63 o	0.83 n	1.83 a	1.17 j
VEE (S)	0.22 r	0.41 q	1.31 h	1.73 c	1.48 f
IPA 970110	0.18 s	1.14 k	1.30 h	1.79 b	1.58 e
ACSAD 881	0.22 r	1.25 i	1.06 l	1.23 i	1.64 d
ACSAD 907	0.22 r	1.53 p	0.99 m	1.18 i	1.45 g

المعدلات التي تحمل الاحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكـن متعـدد المدى.

المصادر العربية

احمد، رياض عبد الطيف، 1984. الماء في حياة النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنـ ـشر، جامعـة الموصل.

الراوي، خاشع محمود، 1979. المدخل الى الاحصاء. مديرية دار الكتـب للطباعـة والنـشر، جامعـة الموصل.

الرزوق، خميس محمد، 1994. مقاومة المحاصيل للجفاف – تحليل فسيولوجي. مجلة العلـوم الاساسـية والتطبيقية، العدد 16، ص 85-99.

الطائي، مثنى جاسم محمد، 2000. دراسات على النمـو والتحمـل الملحـي لنبـات الـسعد *Cyperus rotundus* L. تحت مستويات مختلفة من الحرارة والنتروجين. رسالة ماجستير، كليـة التربيـة، جامعة الموصل.

المعماري، بشرى خليل شاكر، 1989. تأثير الشد المائي على انبات ونمو صنفين من الشعير *Hordeum distichum* L. . رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل.

النعيمي، سعدالله نجم، 2000. مبادىء تغذية النبات (مترجم). تأليف مينكل.ك ودي.آ.كيربـي، مديريـة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

جودة، عادل وبدر جاسم، 1997. الاجهاد الرطوبي (الجفاف) وعلاقته بالمراحل الفينولوجية للنبات. مجلة الزراعة والمياه، العدد 176، ص 97-106.

رشو، محمد سعيد فيصل، 2001. استخدام الكلتار والاثيفون لتحسين النمو ، الحاصل والتحمل الجفـافي لصنفين من الحنطة *Triticum astivum* L. . اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الموصل.

سالم، بن المنصف، 1995. تحسين مقاومة الحبوب للجفاف. مجلة الزراعة والمياه، العدد 14، ص 58-64.

شهاب، الهام محمود والمعماري، بشرى خليل، 2001. تأثير الشد المائي والجفاف علـى انبـات ونمـو صنفين من حنطة الخبز *Triticum astivum* L. مجلة علوم الرافدين، المجلد 12، العـدد 2، ص 42-50 .

المصادر الاجنبية

A.O.A.C. 1980. Association of official Agriculture chemists “official methods of analysis”. 13thEd. ,Washington,D.C.

Abdul-Gawad, A.M. ; Eader, A.M. ; Hour-El-Din, H.A. and El-Sayed , K.L., 1975. Comparative studies of Giza 155 and Mexibac cultivars of wheat-I. Effect of nitrogen on growth and yield. Annals of Agric. Sci. Moshtohar.,3:pp.3-12.

Abdul-Gawad , A.A. ; Noureidin, N.A. ; Ashoun, M.A. and Kashabal , M.A. ,1993. Studies on consumptive use and irrigation scheduling in relation to nitrogen fertilization on wheat III-water relation in wheat plant in Egypt. Annals Agri. Sci, Ain shams Univ., Cairo, 38(1):pp.183-192.

Adjei-Twum, D.C. and Splittstoesser, W.E., 1976. The effects of soil water potential, growth and development of soybeans. Physiol. Plant., Vol.36, pp.131-137.

Arnon, D.I., 1949. Copper Enzyme in Isolated chloroplasts polyphenol oxidase in *Beta vulgaris*. Plant Phsiol., Vol.24, pp.1-15.

Ashraf, M., 1994. Breeding for Salinity tolerance in plants. Critical reviews in Plant Sciences, Vol.13(1), pp.17-42.

Ashraf, M., Bates, S.L., Waldren, R.P. and Teare, I.D., 1973. Rapid determination of free proline for water-stress studies. Plant and Soil., Vol.39, pp.205-207.

Black, C.A., 1965. Methods of soil analysis. Part 2. Amer. Soc. Agron. Inc., U.S.A.

Black, C.A., Jamieson, P.D., Martin, R.J. and Francis, G.S., 1995. Drought influences on grain yield of barley, wheat and maiza. Newzealand J. Crop and Hort. Sci., Vol.23, pp.55-66.

Karron, M.J. and Maranville, J.W., 1994. Response of wheat cultivars to different soil nitrogen and moisture regimes:1-Dry metter partitioning and root growth. J. Plant Nutrition, Vol.17, pp.729-744.

Makinny, G., 1941. Absorption of light by chlorophyll solution. J. Biol. Chem., Vol.140, pp.315-322.

O'Neill, S.D., 1983. Role of osmotic potential gradients during water stress and leaf senescence in fragaria viriniana. Plant Physiol., Vol.72, pp.931-937.

Richards, I.A., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soil. U.S. Dep. Agri. Handbook.

Schobert, B and Tschesche, H., 1978. Unusual solution properties of proline and its interaction with proteins. Biochem. Biophys. Acta, Vol.541, pp.270-277.

Schon-Feid, M.A., Johnson, R.C., Carver, B.F. and Momhinweg, D.W., 1988. Water relation in winter wheat as drought resistance indicator. Crop. Sci., Vol.28, pp.526-531.

Stewart, C.R. and Lee, J.A., 1974. The role of proline accumulation in holephytes. Planta., Vol.120, pp.279-289.

Turner, C.N., 1981. Techniques and Experimental approaches for the Measurements of Plant water status. Plant and Soil, Vol.58, pp.339-366.

Yasseen, B.T. and Al-Maumari, B.K., 1995. Further evaluation of the resistance of black barley to water stress. Preliminary assessment for selecting drough resistance barley. J. Agron. and Crop. Sci., Vol.174, pp.9-19.