دراسة مقارنة عن فسلجة التحمل الملحي لنباتي الفاصولياء

واللوبياء (*Phaseolus vulgaris* L.) (*Vigna sinensis* L.)

أ . د صباح ناهي ناصر السعيدي و عبد الوهاب ريسان عيال العبادي

جامعة ذي قار / كلية التربية / قسم علوم الحياة

الناصرية - العراق

المستخلص :

أجريت دراسة فسيولوجية مقارنة عن التحمل الملحي لنباتي الفاصولياء واللوبياء ، وتضمنت الدراسة تأثير التراكيز الملحية (0 و 50 و 100 و 150 و 200) مليمول / لتر من ملح كلوريد الصوديوم ، في تراكيز البروتين والبرولين والكاربوهيدرات وتراكيز الصبغات النباتية (الكلوروفيل والكاروتين) في المجموع الخضري للنباتين . أظهرت نتائج الدراسة إن زيادة تراكيز الملوحة سببت زيادة في تراكيز البروتين والبرولين والكاربوهيدرات وخفضاً في تراكيز الصبغات النباتية (كلوروفيل أ و ب والكلوروفيل الكلي والكاروتين) في المجموع الخضري للنباتين وللتراكيز الملحية كافة ، وقد كانت الفروق المعنوية واضحة .

1 - المقدمة :

تعد مشكلة الملوحة واحدة من المشاكل التي تعيق التطور الزراعي ، إذ تنتشر الترب المتأثرة بالملوحة في مناطق واسعة وتشكل حوالي أكثر من نصف الأراضي المروية في العالم (Lauchli , 1990) . يعد العراق من أحد الدول المتأثرة أراضيه بالملوحة بدرجة كبيرة نتيجة للاستعمال المفرط لمياه الري وعدم تنظيم شبكات الصرف فيها ، إذ تعد مياه الري من أحد العوامل الرئيسة لتملح الأراضي في وادي الرافدين كونها تضيف (3) مليون طن من الأملاح إلى الأراضي المروية سنوياً في مناطق وسط وجنوب العراق (العبودي ، 2008) ، كما إن المياه الجوفية تعد وسيلة أخرى لتملح التربة أثناء حركتها من موقع إلى آخر تحت سطح الأرض ، إذ أنها تساهم بدرجة كبيرة في زيادة تركيز الأملاح في كثير من المناطق ، وقد قدّر إن أكثر من ثلثي مساحة العراق تعاني من مشكلة الملوحة والتي تتركز في مناطق الوسط والجنوب (الزبيدي ، 1989) . إذ إن الملوحة تؤثر سلباً في نمو النباتات وإنتاجيتها نتيجة لنقص الماء (Water deficiency) أومن التأثير السام (Toxic effect) للأيونات المعدنية التي تسبب إضطراب فـــي التوازن الغـــذائي في خلايا النبات (Hoching , 1993) ، كما يظهر تأثيرها السلبي أيضاً في مسارات الأيض الخلوي لمختلف العمليات الفسيولوجية للنبات مثل بناء البروتين والكاربوهيدرات والبناءالضوئي وعملية النتح والنقل عبر الأغشية البلازمية وظهور أعراض التسمم الظاهرية على النبات (Al-Rahmani *et al*., 1996) . تعد الفاصولياء من النباتات الحساسة لملوحة التربة و تتركز زراعته في المناطق الإروائية خاصةً الوسطى والجنوبية من العراق وفي بعض المناطق الشمالية (معيوف ، 1982) ويزرع النبات في موسمين وهما الخريفي أثناء شهر آب والذي يُعد موعداً جيداً للمناطق الوسطى والجنوبية ، و الربيعي أثناء شهر آذار والذي يلائم المناطق الشمالية

لغرض إنتاج الحاصل (الأنصاري وآخرين ، 1980) . إن الأهمية الاقتصادية للنبات تأتي من كونه غذاءاً بروتينياً مهماً لاحتوائه على نسبة مرتفعه من البروتين والكاربوهيدرات والدهون والأملاح المعدنية كالكالسيوم والحديد وبعض الفيتامينات (A و B_1 و B_2 و C) (الخفاجي والمختار، 1989) ، ويستعمل النبات كعلاج لبعض الأمراض كأورام المثانة والحروق والأمراض القلبية وداء السكر والإسهال والجرب وضمور العضلات والتبول المفرط والأمراض الجلدية مثل الاكزما (Duke , 1983) . أما بالنسبة لنبات اللوبياء فإنه يتحمل الملوحة وسوء الصرف بدرجة أكبر وعرفت زراعته في العراق منذ القدم واستعمل للإستهلاك على هيئة خضار أو حبوب (معيوف ، 1982) ويزرع في مناطق مختلفة من العراق في موسمين وهما الربيعي في شهري آذار ونيسان والخريفي في شهر آب في المناطق الوسطى والجنوبية وفي منتصف تموز في المنطقة الشمالية (الخفاجي والمختار، 1989) . يُعد النبات من المصادر المهمة للبروتين والكاربوهيدرات وبعض الأملاح المعدنية كالكالسيوم والحديد وبعض الفيتامينات (A و B_1 و B_2) (Chakravarty , 1979) ووصف النبات في الطب القديم بأنه يعمل على تقوية البدن ومدرر ويستعمل في علاج أوجاع الظهر والصدر والرئة والتهاب الكلى ، فضلاً عن إستعماله في تهيج الرغبة الجنسية (قدامه ، 1995) . ونظراً للأهمية الاقتصادية والطبية للنباتين إستهدفت الدراسة الحالية دراسة تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح كلوريد الصوديوم في أثناء المراحل المبكرة للنمو ومقارنة التحمل الملحي للنباتين من خلال تقدير تراكيز البروتين والبرولين والكاربوهيدرات و تراكيز الصبغات النباتية (الكلوروفيل والكاروتين) في المجموع الخضري للنباتين .

2 - مواد العمل وطرائقه

1- بذور النباتات المستعملة :

استعملت بذور نبات الفاصولياء ضرب البركة (*Phaseolus vulgaris* L .cv. Al-Baraka) وهو من إنتاج شركة (Monarsh) الأمريكية ، واللوبياء (*Vigna sinensis* L. cv. Ramsh horn) وهو ضرب من إنتاج شركة (Bob friend) الهولندية ، وتم جلب بذور النباتين في شهر تشرين الأول من العام (2009) من الهيئة العامة للبحوث الزراعية والموارد المائية / مجمع المحاصيل الحقلية / شعبة فحص وتصديق البذور الواقعة في أبي غريب / بغداد . وقد تم اختبار فعالية البذور وذلك بأخذ (100) بذرة من كلا الضربين كل على إنفراد وتم وضعها في طبق بتري ذات قطر (15) سم يحتوي ورقتي ترشيح وتم إضافة (15) سم ^{3} من الماء المقطر وحسبت النسب المئوية للإنبات ، فكانت (98%) لبذور الفاصولياء بعد مرور (7) أيام ، أما بذور اللوبياء فكانت (100%) بعد مرور (4) أيام .

2- تحضير المحاليل الملحية :

تم تحضيرها بتراكيز (50 و 100 و 150 و 200) مليمول / لتر من ملح كلوريد الصوديوم ، إضافة إلى الماء المقطر كمعاملة سيطرة ، وأضيفت المحاليل بهيئة مياه ري إلى التربة المستعملة للزراعة .

3- تهيئة التربة وزراعتها :

جُلبت التربة المبينة خواصها الفيزيائية والكيميائية في الجدول (1) من مشتل زهور الناصرية وتم تنقيتها من الشوائب و نخلها بمنخل سعة فتحاته (1) ملم وخلطت مع السماد الحيواني بنسبة (3 : 1) على أساس الحجم وتم تعبئتها في أصص بلاستيكيه قطرها (20) سم

وارتفاعها (25) سم ، وتم وضع ورقة ترشيح في قعر كل أصيص وتم تعبئتها بالتربة وبواقع (3) كغم لكل أصيص ، وزرعت (5) بذور لكل نبات في كل أصيص وعلى عمق (1) سم مع مراعاة المسافة بين البذور المنزرعة وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة ملحية ، وتم ري الأصص بالماء المقطر لمدة (3) أسابيع وذلك لضمان نمو البادرات ، ثم عوملت بعد ذلك بالمحاليل الملحية لمدة (3) أسابيع أيضاً وتم إجراء التجربة في قسم علوم الحياة / كلية التربية / جامعة ذي قار إثناء الموسم الزراعي الربيعي من العام 2009 .

4 - تقدير تراكيز البروتين الذائب :

قدرت حسب طريقة (Herbert *et al*. , 1971) ، إذ أخذ وزن مقداره (200) ملغم من العينات الطرية وتم سحقها مع (10) سم^3 من الماء المقطر في جفنه خزفية وبعد ذلك أجريت لها عملية الطرد المركزي لمدة (15) دقيقة ، ثم سخنت في درجة حرارة (50) م لمدة (30) دقيقة ، ثم أعيدت عملية الطرد المركزي وأخذ الراشح الخالي من المواد الصلبة والكلوروفيل وتم قياس الامتصاصية لها بإستعمال جهاز المطياف عند الطول الموجي (600) نانوميتر .

5 - تقدير تراكيز البرولين :

أتبعت طريقة (Bates *et al*. ,1973) في تقدير تراكيز البرولين في الأنسجة الخضر للنباتين ، إذ تم غسل الأنسجة بالماء المقطر وجففت هوائياً بدرجة حرارة المختبر التي تراوحت بين (25 - 30) م ، وبعد ذلك طحنت بواسطة طاحنة كهربائية ، وأخذ وزن قدره (100) ملغم من النسيج المطحون ووضع في هاون خزفي وبواقع ثلاث مكررات لكل تركيز للنباتين ، ثم أضيف له (5) سم^3 من حامض السلفوسالسليك بتركيز (3%) وسحق جيداً بإستعمال المدقة (Pistil) ووضع الخليط في أنابيب اختبار، بعدها علمت الأنابيب بإسم النبات المستعمل ونبذت مركزياً بواسطة جهاز الطرد المركزي نوع (Fanem Excelsa II Mod .206 BL.) وبسرعة (3300) دورة في الدقيقة ولمدة (5) دقائق

جدول (1) يوضح بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة المستعملة في الزراعة

الخواص المدروسة	وحدة القياس
الأس الهيدروجيني pH	7.2
التوصيل الكهربائي (EC)	2.6 ديسيسمنز / م
الصوديوم Na^{+}	3.59 مليمكافئ / لتر
البوتاسيوم K^{+}	1.62 مليمكافئ / لتر
الكالسيوم Ca^{++}	3.28 مليمكافئ / لتر
المغنيسيوم Mg^{++}	2.81 مليمكافئ / لتر
الكلور Cl^{-}	4.84 مليمكافئ / لتر
الكاربونات $CO3^{=}$	Zero
البيكاربونات $HCO3^{=}$	%1.96
الكبريتات $SO4^{=}$	%1.57
الفوسفات $PO4^{\equiv}$	%0. 37
كاربونات الكالسيوم CaCO3	%6.9
المادة العضوية Organic matter	%0.505
الرمل Sand	%92.6
الطين Clay	%5.4
الغرين Silt	%2.0
النسجة Texture	رملية
السعة الحقلية Field capacity	%25
رطوبة التشبع Saturated humidity	%54

وبعدها سكب الراشح في أنابيب زجاجية جديدة ثم مزج معه (3) سم ^{3} من حامض الخليك الثلجي مع (3) سم ^{3} من حامض النهايدرين ووضعت الأنابيب في حمام مائي نوع (TLI- Thermo lab. IND) في درجة الغليان لمدة (30) دقيقة ، بعدها استخرجت وبردت حتى ظهر اللون الأحمر لتفاعل البرولين مع النهايدرين الذي فصل بإضافة (5) سم^{3} من التولوين ثم قيست الإمتصاصيه لطبقة التولوين الحمراء بجهاز المطياف عند الطول الموجي (520) نانوميتر.

6 - تقدير تراكيز الكاربوهيدرات الذائبة :

تم تقديرها بإستعمال طريقة (Herbert *et al*. , 1971) ، إذ أخذ وزن قدره (200) ملغم من العينات النباتية وسحق مع (10) سم ^{3} من الماء المقطر في جفنه خزفية وبعد ذلك أجريت له عملية الطرد المركزي لمدة (15) دقيقة ثم التسخين في درجة حرارة (50) م لمدة

(30) دقيقة ، ثم أعيدت عملية الطرد المركزي وأخذ الراشح الخالي من المواد الصلبة والكلوروفيل وتم قياس الإمتصاصيه له بإستعمال جهاز المطياف عند الطول الموجي (490) نانوميتر .

7 - تقدير تراكيز الصبغات النباتية :

قدرت تراكيز الكلوروفيل حسب طريقة (Arnon - Makinny) المعدلة من (الجواري ، 2004) ، إذ أخذ وزن قدره (100) ملغم من الأوراق النباتية الطرية وسحق مع (10) سم ^{3} من الأسيتون بتركيز (80%) بواسطة هاون خزفي ، ثم أجريت له عملية الطرد المركزي بمقدار (3000) دورة / دقيقة ولمدة (5) دقائق ، وبعدها أخذ الراشح ووضع في قنينة حجميه وأكمل الحجم إلى (20) سم ^{3} بإضافة الأسيتون بتركيز (80%) ، وتم قراءة الإمتصاصية للمحلول عند الطول الموجي (663 و645) نانوميتر بإستعمال جهاز المطياف الضوئي وتم حساب تراكيز الكلوروفيل حسب المعادلة الموصوفة من (Arnon , 1949) .

mg-Chlorophyll a / mg tissue = [12.7(D663)] - [2.69(D645)]
Chlorophyll b / mg tissue = [22.9(D645)] - [XV(100XW) Mg - 4.68D633) XV (100XW)

mg – Chlorophyll / mg tissue = [20.2(D645)] + [18.2(D633)] X V(100Xw)

أما الكاروتينات فقد قدرت عند الطول الموجي (480) نانوميتر حسب الطريقة التي وصفها (Davies , 1965) وحسبت على أساس المعادلة الآتية :-

الكاروتين الكلي (ملغم/100غم) = الكثافة الضوئية عند الطول الموجي (480) × حجم المحلول الكلي × 1000 × 10 / 100 × 2500

إذ إن :-

V= الحجم النهائي للراشح (سم^3) ، D = الكثافة الضوئية لمستخلص الكلوروفيل ، W = الوزن الرطب (غم) .

8 - التحليل الإحصائي :

حللت النتائج إحصائياً وفق تصميم التجارب العاملية بعاملين وبثلاث مكررات ، ويمثل العامل الأول الملوحة بخمسة مستويات وهي (0 و 50 و 100 و 150 و 200) مليمول / لتر من ملح كلوريد الصوديوم ، والعامل الثاني النباتين (الفاصولياء و اللوبياء) بمستويين وبتوزيع عشوائي كامل للمعاملات وتم إستعمال البرنامج الإحصائي Spss - 11 -2003

في إستخلاص النتائج وأستعمل اختبار أقل فرق معنوي (L. S. D) في تحليل التباين(Variance) عند مستوى احتمال ($P < 0.05$) .

3 - النتائج والمناقشة :

1 - تأثير تراكيز الملوحة في تراكيز البروتين

يبين الجدول (2) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز البروتين (مايكروغرام / غم) ، فقد لوحظ إن معدل التركيز المرتفع منه (6.55) مايكروغرام / غم في اللوبياء ، بينما ظهر معدل التركيز المنخفض (5.66) مايكروغرام / غم في الفاصولياء . أثبتت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية في تركيز البروتين بين النباتين ، وربما يعزى السبب في ذلك إلى الاختلافات الوراثية بين النباتين ، أو إنه يكون مرتبط بقدرتهما وتكيفهما الفسيولوجي في تحمل الشد الملحي المعرضين له وذلك من خلال بناء البروتين لخلق حالة من التوازن الأزموزي بين النباتات ومحيطها الخارجي (Niknam and Mc Comb , 2000) . وتتفق نتائج الدراسة مع ماذكره عدد من الباحثين (التكريتي وآخرين ،1981) على نبات الفاصولياء و (Turhan , 2002) على نبات الحمص ، من إن زيادة تراكيز الملوحة تؤدي إلى زيادة تراكيز البروتين في النباتات النامية في الأوساط المالحة

جدول (2) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز البروتين (مايكروغرام / غم وزن رطب)

النباتين	المعاملات الملحية (مليمول / لتر)					معدل تأثير النوع
	ماء مقطر	50	100	150	200	
الفاصولياء	*f* 3.60	*ef* 4.45	*de* 5.52	*bc* 7	*ab* 7.75	*A* 5.664
اللوبياء	*de* 5.33	*de* 5.66	*cd* 6	*ab* 7.50	*a* 8.30	*A* 6.558
معدل تأثير المعاملات الملحية	*e* 4.465	*d* 5.055	*c* 5.76	*b* 7.25	*a* 8.025	

L . S . D ($P < 0.05$)

النوع = 0.901 ، الملوحة = 0.570 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 1.274

*** الأرقام التي تحمل حروف أبجدية متشابهة ليس بينها فروق معنوية عند مستوى إحتمال ($P < 0.05$) .**

2 - تأثير تراكيز الملوحة في تراكيز البرولين

يبين الجدول (3) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز البرولين (مايكروغرام / غم) ، ولوحظ معدل التركيز المرتفع (1.638) مايكروغرام / غم من البرولين في اللوبياء ، بينما ظهر معدل التركيز المنخفض (1.446) مايكروغرام / غم في الفاصولياء .

أثبتت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية واضحة بينهما . وقد يكون السبب في ذلك إلى إن تعرض النباتات للشد الملحي يؤدي إلى تراكم بعض الذائبات العضوية مثل البروتينات والسكريات والأحماض الأمينية ومنها البرولين ، إذ إن لهذه المركبات دوراً في عملية التنظيم الأزموزي (Yancey *et al* ., 1982) ، أو ربما يعزى سبب ذلك إلى زيادة بناء البرولين من قبل الخلايا المعرضة للشد الملحي ليندفع في السايتوبلازم لخلق حالة من التوازن الأزموزي داخل الخلايا وخصوصاً بين الفجوات والسايتوبلازم أو لموازنة الشد الحاصل على أغشية المايتوكوندريا نتيجة لزيادة تركيز الملوحة في وسط النمو (Naidu , 2003) . كما إنه يساهم في تنظيم الجهد الأزموزي للخلايا ، وبالتالي تحملها للجفاف الناتج من زيادة تركيز الملوحة في وسط نمو الجذور (السعيدي ، 2008) . وتتفق نتائج الدراسة مع ماذكره (Tremaat *et al* ., 1985) على نبات الطماطة و (ياسين وآخرين ،1987) على نبات الشعير ، من إن زيادة تراكيز الملوحة تسبب زيادة في تراكيز البرولين في النباتات النامية في الأوساط المالحة .

جدول (3) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز البرولين

(مايكرو غرام / غم وزن جاف)

النباتين	المعاملات لملحية (مليمول / لتر)					معدل تأثير النوع
	ماء مقطر	50	100	150	200	
الفاصولياء	*d* 0.95	*d* 1.12	*bcd* 1.38	*abc* 1.78	*ab* 2	*A* 1.446
اللوبياء	*cd* 1.34	*bcd* 1.42	*abcd* 1.50	*abc* 1.86	*a* 2.07	*A* 1.638
معدل تأثير المعاملات الملحية	*c* 1.145	*bc* 1.27	*b* 1.44	*a* 1.82	*a* 2.035	

L . S . D (P < 0.05)

النوع = 0.449 ، الملوحة = 0.283 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 0.63

3 - تأثير تراكيز الملوحة في تراكيز الكاربوهيدرات

يبين الجدول (4) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز الكاربوهيدرات (مايكرو غرام / غم) ، فقد لوحظ إن معدل التركيز المرتفع (3.096) مايكروغرام / غم في اللوبياء ، بينما ظهر معدل التركيز المنخفض (2.45) مايكروغرام / غم في الفاصولياء . أثبتت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرقاً معنوياً بينهما ، وظهرت زيادة التركيز في اللوبياء ويعزى السبب في ذلك إلى إن النبات أكثر تحملاً للملوحة أو ربما يعود السبب في ذلك إلى عدم كفاية البروتينات ، فعندما يكون تركيزها في خلايا النباتات النامية في الأوساط المالحة أقل مما هو مطلوب بسبب تأثير الأيونات المعدنية الناتج من زيادة تركيزها في العصير الخلوي يدفع النبات إلى زيادة تراكيز الكاربوهيدرات لخلق الموازنة الآزموزية (Stavarek and Rains , 1985) . وظهر واضحاً إن هناك زيادة في تركيز

الكاربوهيدرات مع زيادة تراكيز الملوحة ، إذ كان معدل التركيز المرتفع (3.30) مايكروغرام / غم عند المعاملة الملحية (200) مليمول / لتر والذي أظهر فرقاً معنوياً مع معدلات التراكيز عند المعاملات الملحية الأخرى ، ويعزى السبب في ذلك إلى زيادة تراكيز الملوحة ، إذ إنها تسبب إظطراباً في العمليات الأيضية مما يؤدي إلى زيادة تركيز الكاربوهيدرات (Dhingra and Varghese , 1985) . وهذه النتائج متفقة مع ما توصل إليه عدد من الباحثين (Delane *et al* ., 1982) على نبات الشعير و (Gill and Singh , 1986) على نبات الرز و (Taji *et al* ., 2002) على نبات *Arabidopsis thaliana* ، من إن تعرض النباتات إلى الشد الملحي يؤدي إلى تراكم بعض الذائبات العضوية ومنها الكاربوهيدرات ، إذ إن لهذه المركبات دور في عملية التنظيم الأزموزي في النبات .

جدول (4) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز الكاربوهيدرات (مايكرو غرام / غم وزن رطب)

النباتين	المعاملات الملحية (مليمول / لتر)					معدل تأثير النوع
	ماء مقطر	50	100	150	200	
الفاصولياء	*d* 1.80	*cd* 2.40	*cd* 2.45	*bc* 2.60	*abc* 3	*B* 2.45
اللوبياء	*bc* 2.73	*bc* 2.75	*abc* 3.10	*ab* 3.30	*a* 3.60	*A* 3.096
معدل تأثير المعاملات الملحية	*d* 2.265	*cd* 2.575	*bc* 2.775	*b* 2.95	*a* 3.30	

L . S . D (P < 0.05)

النوع = 0.524 ، الملوحة = 0.331 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 0.741

4 - تأثير تراكيز الملوحة في تراكيز الصبغات النباتية

أ- تركيز كلوروفيل (A)

يبين الجدول (5) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز كلوروفيل (A) . فقد لوحظ من خلال معدلي تأثير النوع النباتي إن هناك تباين بين نباتي الفاصولياء واللوبياء ، إذ كان معدل التركيز المرتفع من الكلوروفيل (10.25) ملغم / 100 غم في اللوبياء ، بينما ظهر معدل التركيز المنخفض (7.174) ملغم / 100 غم في الفاصولياء . أثبتت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرقاً معنوياً في تراكيز الكلوروفيل بين النباتين وتفوق في ذلك نبات اللوبياء ويعزى السبب إلى إن النبات ربما يكون أكثر تحملاً للملوحة ، أوقد يعود السبب إلى التحفيز البايولوجي للعمليات الحيوية في داخل النبات إستجابة للمستويات الملحية (Yadav *et al*., 1996) . وفيما يخص تأثير المعاملات الملحية في تراكيز كلوروفيل (A) ، فقد لوحظ إن هناك تباين في التراكيز بين المعاملات الملحية ، وظهر الانخفاض واضحاً في التراكيز مع

زيادة تراكيز الملوحة ، ويعزى السبب في ذلك إلى إن الملوحة المرتفعة تؤدي إلى انخفاض الجهد الآزموزي داخل خلايا أوراق النباتات نتيجة لزيادة امتصاص الأيونات المعدنية مما يسبب حدوث تغيرات في تركيب البلاستيدات الخضر محطماً أغلفتها والروابط القوية بين الحبيبات الصبغية وتحطيم بروتين البلاستيدات الخضر (Neiman , 1962) ، أو ربما يعود السبب إلى إنخفاض كمية الماء الممتصة ، إذ يخفض نقصان الماء من استطالة الخلايا ويؤثر في الوقت نفسه في عملية البناء الضوئي (ناصر وآخرين ، 1996) . وتتفق نتائج الدراسة مع ماتوصل إليه (السعيدي ، 1992) على نبات الحنطة ، من إن زيادة تراكيز الملوحة تسبب الانخفاض في تركيز كلوروفيل (A) في النباتات النامية في الأوساط المالحة .

جدول (5) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز كلوروفيل (A)
(ملغم / 100 غم وزن رطب)

النباتين	المعاملات الملحية (مليمول / لتر)					معدل تأثير النوع
	ماء مقطر	50	100	150	200	
الفاصولياء	*c* 9.82	*de* 7.16	*e* 6.61	*e* 6.41	*e* 5.87	*B* 7.174
اللوبياء	*a* 14.90	*b* 12.72	*cd* 8.85	*cd* 8.45	*e* 6.27	*A* 10.25
معدل تأثير المعاملات الملحية	*a* 12.36	*b* 9.97	*c* 7.73	*c* 7.43	*d* 6.07	

L . S . D (P < 0.05)

النوع = 1.276 ، الملوحة = 0.807 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 1.805

ب - تركيز كلوروفيل (B)

يبين الجدول (6) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز كلوروفيل (B) ، وقد لوحظ من خلال معدلي تأثير النوع النباتي إن معدل التركيز المرتفع (7.558) ملغم / 100 غم في اللوبياء ، بينما ظهر معدل التركيز المنخفض (5.98) ملغم / 100 غم في الفاصولياء . أثبتت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرقاً معنوياً بين النباتين وتفوق في التركيز نبات اللوبياء ويعزى السبب في ذلك إلى إن النبات أكثر تحملاً للملوحة ، وهذا يتفق مع ماتوصل إليه (Adams *et al* ., 1993) . وفيما يخص تأثير المعاملات الملحية في تراكيز كلوروفيل (B) ، فقد لوحظ إن هناك إنخفاض في التراكيز مع زيادة مستوى تراكيز الملوحة ، ويعزى السبب في ذلك إلى إن الملوحة المرتفعة تؤدي إلى تثبيط تكوين الإنزيمات التي تشترك في تكوين جزيئة الكلوروفيل وتتفق النتائج مع ماتوصل إليه (ناصر وآخرين ، 1996) .

جدول (6) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز كلوروفيل (B)
(ملغم / 100 غم وزن رطب)

النباتين	المعاملات الملحية (مليمول / لتر)					معدل تأثير النوع
	ماء مقطر	50	100	150	200	

B 5.98	*e* 2.70	*d* 5.47	*d* 5.82	*bc* 7.95	*b* 7.96	**الفاصولياء**
A 7.558	*e* 3.46	*cd* 6.33	*ab* 8.62	*a* 9.63	*a* 9.75	**اللوبياء**
	d 3.08	*c* 5.90	*b* 7.22	*a* 8.790	*a* 8.855	**معدل تأثير المعاملات الملحية**

L . S . D (P < 0.05)

النوع = 1.147 ، الملوحة = 0.725 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 1.622

ج - تركيز الكلوروفيل الكلي

يبين الجدول (7) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز الكلوروفيل الكلي ، فقد لوحظ من خلال معدلي تأثير النوع النباتي إن هناك تباين في تراكيز الكلوروفيل الكلي بين النباتين ، إذ كان معدل التركيز المرتفع من الكلوروفيل الكلي (17.808) ملغم / 100 غم في اللوبياء ، بينما ظهر معدل التركيز المنخفض (13.154) ملغم / 100 غم في الفاصولياء . أثبتت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرقاً معنوياً بين معدلي تركيز الكلوروفيل وتفوق في ذلك نبات اللوبياء ويعزى السبب إلى إن نبات اللوبياء أكثر تحملاً للملوحة من الفاصولياء أو ربما يعود سببه إلى إن النبات أكثر قدرة على التنظيم الأزموزي من الفاصولياء وهذا يتفق مع ماذكره (Nukhiya *et al* ., 1981). ويعزى السبب في ذلك إلى إن الملوحة

جدول (7) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز الكلوروفيل الكلي

(ملغم / 100 غم وزن رطب)

النباتين	**المعاملات الملحية (مليمول / لتر)**					**معدل تأثير النوع**
	ماء مقطر	**50**	**100**	**150**	**200**	
الفاصولياء	*b* 17.78	*cd* 15.11	*ef* 12.43	*fg* 11.88	*h* 8.57	B 13.154

A 17.808	*gh* 9.73	*de* 14.78	*bc* 17.47	*a* 22.41	*a* 24.65	**اللوبياء**
	e 9.15	*d* 13.33	c 14.95	*b* 18.76	*a* 21.215	**معدل تأثير المعاملات الملحية**

L . S . D (P < 0.05)

النوع = 1.679 ، الملوحة = 1.062 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 2.374

المرتفعة تؤثر في الأواصر البروتينية للصبغات الخضر أو ربما يعود سببه إلى حدوث تغير في التركيب الدقيق للبلاستيدات الخضر (Rivera and Heras , 1973) . وتتفق نتائج الدراسة مع ماتوصل إليه عدد من الباحثين (Welfare *et al* ., 1996) على نبات الرز و (عبد القادر ، 1999) على نبات الفلفل الحلو ، من إن زيادة تراكيز الملوحة تسبب خفض تركيز الكلوروفيل الكلي للنباتات النامية في البيئات المالحة .

د - تركيز الكاروتين

يبين الجدول (8) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز الكاروتين ، وقد ظهر واضحاً من خلال معدلي تأثير النوع النباتي إن هناك تباين في تراكيز الكاروتين بين نباتي الفاصولياء واللوبياء ، إذ كان معدل التركيز المرتفع (0.314) ملغم / 100 غم في اللوبياء ، بينما ظهر معدل التركيز المنخفض (0.202) ملغم / 100 غم في الفاصولياء . أثبتت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فرقاً معنوياً بينهما ، وظهرت زيادة التركيز في اللوبياء وربما يعزى السبب في ذلك إلى إن النبات أكثر تحملاً للملوحة من الفاصولياء ، أو ربما يعود سببه إلى إن الكاروتينات أقل تأثراً بالملوحة في اللوبياء وإنخفاض إنحلالها ويعزى سبب الانخفاض في تراكيز الكاروتين إلى زيادة تراكيز الملوحة ،إذ إن الملوحة المرتفعة تؤدي إلى زيادة سمك الأوراق مع زيادة سمك نسيج الطبقة الوسطى واختزال الفراغات البينية بين الخلايا نتيجة لتراكم أيون الصوديوم (Osmond , 1972) ، كما يعزى سبب الانخفاض في التركيز إلى التغير الحاصل في التركيب الدقيق للبلاستيدات الخضر وإنخفاض نشاطها الوظيفي وبذلك تؤثر في الفعاليات الحيوية للخلايا (محمد و يونس ،1991) أو ربما يعود سببه إلى تأثير الملوحة على جاهزية الماء للامتصاص أو التأثير في التوازن الغذائي داخل خلايا النبات (ناصر وآخرين ، 1996) . وتتفق النتائج مع ماتوصل إليه (Singh and Abrol , 1983) على نبات اللوبياء ، من إن زيادة تراكيز الملوحة تسبب الانخفاض في تراكيز الكاروتين في النباتات النامية في البيئات المالحة .

جدول (8) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز الكاروتين

(ملغم / 100 غم وزن رطب)

النباتين	**المعاملات الملحية (مليمول / لتر)**	**معدل تأثير**

	ماء مقطر	50	100	150	200	النوع
الفاصولياء	*a* 0.23	*a* 0.21	*a* 0.20	*a* 0.19	*a* 0.18	*a* 0.202
اللوبياء	*a* 0.40	*a* 0.36	*a* 0.32	*a* 0.27	*a* 0.22	*a* 0.314
معدل تأثير المعاملات الملحية	*a* 0.315	a 0.285	*a* 0.26	*a* 0.23	*a* 0.20	

L . S . D (P < 0.05)

النوع = 0.203 ، الملوحة = 0.128 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 0.287

المصادر العربية والأجنبية References

الأنصاري ، مجيد محسن ؛ اليونس ، عبد الحميد أحمد ؛ حساوي ، غانم سعد الله و الشماع ، وفقي شاكر (1980) مبادئ المحاصيل الحقلية . دار الكتب للطباعة والنشر ، دار المعرفة ص 254 – 255 .

التكريتي ، رمضان أحمد ؛ رزق ، توكل يونس و الرومي ، حكمت عسكر (1981) محاصيل العلف و المراعي . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .

الجواري ، نهلة سالم حموك (2004) نقع حبوب الحنطة (*Triticum aestivum* L.) بالأثيلين كلايكول وتأثيره في النمو والإنتاجية وزيادة التحمل للأنجماد . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، العراق .

الخفاجي ، مكي علوان و المختار ، فيصل عبد الهادي (1989) إنتاج الفاكهة والخضر . كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق ، ص 361 - 364 .

الزبيدي ، أحمد حيدر (1989) ملوحة التربة (الأسس النظرية و التطبيق) . كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .

العبودي ، فاضل جواد فرج (2008) التأثير الفسلجي لنوعية مياه الري في نمو وإنتاج صنفين من الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill.) . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ذي قار ، العراق

السعيدي ، صباح ناهي ناصر (1992) دراسة فسلجية حول المقاومة الملحية لبعض الضروب من الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum*) . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، العراق .

السعيدي ، صباح ناهي ناصر (2008) دراسة فسلجية وتشريحية لبعض النباتات الصحراوية المتحملة للملوحة في جنوب العراق . أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، العراق .

عبد القادر ، لمى حسين (1999) تأثير الملوحة والتسميد النتروجيني وتداخلهما على النمو الخضري والمحتوى المعدني وبعض المكونات العضوية لنبات الفلفل الحلو(*Capsicum annuum* L.) . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، العراق .

قدامه ، أحمد (1995) الغذاء و التداوي بالنباتات . دار النفائس للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ص– 639 . 638

محمد ، عبد العظيم كاظم و يونس ، مؤيد أحمد (1991) أساسيات فسيولوجيا النبات ، الجزء الثاني ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق ، ص 560 .

معيوف ، محمود أحمد (1982) مدخل البقوليات في العراق . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق ، ص 68 – 93 .

ناصر ، عبد الحسين ؛ صكر، رزاق عبد المحسن وفالح ، بتول حسن (1996) تأثير الرش بالسايكوسيل وملوحة مياه الري على نمو وإنتاجية الطماطة في الزبير . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 9 (1) : 21 – 11 .

ياسين ، بسام طه ؛ محمد ، حسن أمين و سليمان ، عصام داود (1987) نمو الورقة الأولية وتراكم البرولين تحت تأثير الشد الملحي في ثلاثة أصناف من الشعير . المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو) ، 5 (2) : 165 – 155 .

Adams , J . F ; Hantza , D . L . and Nelson , D. B . (1993) Supplemental calcium application on yield , grade , and seed quality of runner peanut . Agron . J . , 85 : 86 – 93 .

Al-Rahmani , H . F. K . ; Al-Rawi , A . A. and Al-Hadithi , T .R. (1996) The effect of salinity on seed germination , plant growth and cell division in the root tip of two barley varieties. J . Ibn. Al-Hadithi , 7 (2) : 22 – 27 .

Arnon , D . I . (1949) Plant Physiol . Experiments in Plant Physiol . London . George Allen and Cenwin . (cited by Mediner , H . 1984) .

Bates , L . S . ; Walderm , R . P . and Tare I . D . (1973) Rapid determination of free proline for water stress studies . Plant and Soil ., 39 : 205 – 208 .

Chakravarty , H . L . (1979) Plant health of Iraq . Vol 1 , At Sreesarawaty Press Ltd ., India , p 469 .

Davies , D . H . (1965) Analysis of carotenoid pigments . (Goodwin , T . W. ed) Academic Press , London, P : 489 – 532.

Delane , R . ; Green way , H . ; Munns , R . and Gibbs , S . (1982) Ion concentration and carbohydrate status elongation of leaf tissue of (*Hordeum vulgare*) growing at high NaCl . J . Exp . Bot ., 933 (135) : 557 – 573 .

Dhingra , H . R . and Varghese , T . M . (1985) Effect of salt stress on viability , germination and endogenous levels of some metabolites and ions in maize (*Zea mays* L.) Pollen . Ann – Bot ., 55 : 415 – 420 .

Duke , J . A . (1983) Hand book of energy crops . http : \\ www . Hort . Purdue . edu / new crop / duke – energy *Typha* html . (Internet) .

Gill , S . and Singh , O . S . (1986) Effect of salinity on carbohydrate metabolism during paddy (*Oryza sativa* L.) seed germination under stress condition . J . Exp . Biol ., 23 : 384 – 386 .

Herbert , D. ; Philips , P. J. and Strange , R. E. (1971) . Methods in microbiology . Morris , J. R. and Robbins , D. W. (eds) . Academic press . London , New York . (Chapter 3) .

Hoching , P . J . (1993) Distribution of nutrients and dry matter in grain sorghums effected by soil salinity . J . Plant Nutr ., 16 : 1753 – 1774 .

Lauchli , A . (1990) Salinity and the plasma membrane . In calcium in plant growth and development . (Eds . Leonardo , R .T. and Helpery , P . K .) The American Society of Plant Physiologists . Rockville , Maryland : 26 - 35 pp .

Naidu , B. P. (2003) Production of betaine from Australian *Melaleuca* spp. for use in agriculture to reduce plant stress. Aus. J. Exp. Agric. , 43 : 1163-1170.

Nieman , R . H . (1962) Some effect of sodium chloride on growth photosynthesis and respiration of twelve crop plants . Bot . Gas ., 123 : 279 – 285 .

Niknam , S . R . and Mc Comb , J . (2000) Salt tolerance screening of selected Australian woody : A review . Forest Ecology and Management ., 139 : 1 – 9 .

Nukhiya , Y . K . ; Shortriya , N . ; Joshi , J . K . and Singh , V . P . (1981) Salt tolerance of wheat , barley and soybean in respect to germination and pigment concentration . Indian . J . Agric . Sci ., 15 : 881 – 885 .

Osmond , C . B . (1972) Salt responses of carboxylation enzymes from species differing in salt tolerance . Plant Physiol ., 49 : 260 – 263 .

Rivera , A . M . and Heras , L . (1973) Effect of different salinity levels on chlorophyll content , mineral composting growth of tetra ploid rye (*Secal cereale*) Ann . Aula Dei ., 12 : 100 – 108 .

Singh , S . B . and Abrol , I . P . (1983) Influence of exchangeable sodium on the yield of pea and its chemical composition and nutrient uptake . Ind . J . Agric . Sci ., 53 (8) : 686 – 689 .

Stavarek , S . J . and Rains , D . W . (1985) Effect of salinity on growth and maintenance costs of plant cells . In : Alan , R . L . (ed) . Proceeding of cellular and molecular biology of plant stress , 129 – 143 .

Taji , T . ; Oshumi , C . ; Iuchi , S . ; Seki , M . ; Kasuaa , M . ; Bayashi , K . M . ; Yamagushi – Shinozaki , K . and Shinoza , K . (2002) Important roles of drought and cold – inducible genes for galactional synthase in stress tolerance in (*Arobidopsis thaliana*) . Plant Physiol ., 29 (4) : 417 – 426 .

Tremaat , A . J . ; Passioura , B . and Munns , R . (1985) Shoot turgor does not limit shoot growth of NaCl effected wheat and barley . Plant Physiol ., 77 : 896 – 872 .

Turhan , M . S . (2002) Application of pelage model to study water absorption in chick pea during soaking . J . Food Eng ., 53 : 153 – 159 .

Welfare , K . ; Flowers , T . J . ; Taylor , G . and Yeo , A . R . (1996) Additive antagonistic effects of ozone and salinity on the growth , ion content and gas exchange of five varieties of rice (*Oryza sativa* L .) . Env . Pollu ., 92 (3) : 257 – 260 .

Yadav , R . ; Flowers , T . J . and Yeo , A . R . (1996) The involvement of the transpiration by pass flowin sodium uptake by high and low sodium transporting lines of rice developed through intervaretal selection . J . Exp . Bot ., 36 : 180 – 211 .

Yancey , P . H . ; Clark , M . E . ; Bowlis , R . D . and Somero , G . N . (1982) Living with water stress evolution of osmolyte system . Plant Sci ., 217 : 1214 – 1222 .

A comparative study on the physiology of salt tolerance of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and cow pea (*Vigna sinensis* L.) plants .

Pro. Dr. Sabah Nahi Nasir Al- Seedi & Abdul-Wahab Resan Ayyal Al-Ebady

University of Thi-Qar / College of Education / Department of Biology

Nasirria - Iraq.

Abstract

A comparative physiological study of the salt tolerance of two plant species kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and cow pea (*Vigna sinensis* L.) have been carried out . The study included the effect of NaCl at concentrations (0 , 50 , 100 , 150 and 200) m Mol / L on the concentrations of proteins , proline and carbohydrates , as well as of plant pigments (chlorophyll and carotenoids) in the shoot system .

The results of the study were revealed that , an increase of salinity caused increase in proteins , proline and carbohydrates , and a decrease on the concentrations of plant pigments (chlorophyll A and B) , total chlorophyll and carotenoids in the shoot system of the two plant species at all concentrations , and a clear significance differences were noticed .