Effect of Irrigation & sparing & extract on growth and yield of mung bean (Vigna radiate L. wilczek)

A thesis submitted to the Council of the College of Science at the University of Babylon in fulfillment of the requirements for the degree of M.Sc. in Biology - Botany

By

Warka,a Mohamed Sharif Al-Sheikh

May 2004

بسم الله الرحمٰن الرحيم

((ونزلنا من السماء ماءً مباركاً فأنبتنا به جنّتٍ وَحَبَّ الحَصِيد))

صدق الله العلي العظيم

سورة ق (الاية 9)

شكر و تقدير

الحمد لله رب العالمين ،و الصلاة و السلام على خير الأنام محمد وعلى اله و صحبه المنتجبين الكرام . . .و بعد . . .

يطيب لي و أنا انهي كتابة رسالتي هذه أن أتقدم ببالغ شكري ووافر امتناني لأستاذي الفاضلين الأستاذ الدكتور عبد الله إبراهيم شهيد و الأستاذ الدكتور عبد العظيم كاظم محمد ،لتفضلهم بالإشراف على هذه الرسالة ،و لما ذللاه لي من صعوبات جمة طيلة فترة البحث .لذا كان الشكر مني حقاً مشفعاً بدعائي أن يحفظهما الله متمنية لهما دوام الصحة والسلامة .

خالص شكري و تقديري إلى رئاسة جامعة بابل و عمادة كلية العلوم ، و قسم علوم الحياة .

و أتوجه بالشكر الجزيل لزملائي و زميلاتي من طلبة الدراسات العليا الذين لهم الفضل في تسهيل الكثير من الصعوبات .

و مسك الختام يكون حقا" على قلمي أن يسطر أسمى وأرقى معاني الشكر و العرفان إلى عائلتي التي قاسمتني هذا الجهد داعية الله لهم أن يوفقني لرد فضلهم .و لكل من ساهم في إنجاز هذه الدراسة ممن لا تحضرني أسماؤهم و أن لم انسى فضلهم مع فائق الشكر و الاحترام .

و الله ولي التوفيق

ورقاء

بسم الله الرحمن الرحيم

اقرار لجنة المناقشة

نحن اعضاء لجنة المناقشة نشهد ان الرسالة الموسومة " تأثير عدد الريات والرش بمستخلص الكجرات في نمو وحاصل نبات الماش" وقد ناقشتها الطالبة في محتوياتها و وجدنا انها جديرة بالقبول بدرجة ((امتياز)) لنيل درجة الماجستير في علوم الحياة 0

رئيس اللجنة :
التوقيع :
الاسم: د0 عبد عون هاشم علوان الغانمي
المرتبة العلمية : ستاذ
التاريخ: / /2004

عضو اللجنة
التوقيع:
الاسم : عباس محسن سلمان
المرتبة العلمية: أستاذ
التاريخ: / /2004

عضو اللجنة
التوقيع:
الاسم: د0هادي ياسر عبود
المرتبة العلمية : أستاذ مساعد
التاريخ: / /2004

عضو اللجنة (المشرف))
التوقيع:
الاسم: د0 عبد الله ابراهيم شهيد
المرتبة العلمية: أستاذ
التاريخ: / /2004

عضو اللجنة (المشرف)
التوقيع:
الاسم:د0 عبد العظيم كاظم محمد
المرتبة العلمية:أستاذ
التاريخ: / /2004

مصادقة عميد كلية العلوم

التوقيع :
الاسم: د0عودة مزعل ياسر
المرتبة العلمية :أستاذ
التاريخ: / /2004

الخلاصـــــة

نفذت هذه الدراسة الربيعية والخريفية وللموسم (2002) في عماده كلية العلوم / جامعة بابل لدراسة تأثير الإجهاد المائي في نمو نبات الماش وباستعمال مستخلص الكجرات من خلال تحديد استجابة النبات المورفولوجية والفسلجية والحاصل .

استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات وشمل على ستة معاملات ري (الري كل 10 أيام (7 ريه) الري كل 12 يوم ، (6 ريه) ، الري كل 15 يوم (5 ريه)، الري كل 18 يوم (4 ريه) ، الري كل 25 يوم (3 ريه) الري كل 37 يوم (2 ريه)) والتي احتلت الألواح الرئيسية .في حين احتلت معاملات الرش بالمستخلص الألواح الثانوية. تم قياس المحتوى الكلوروفيلي والبروتيني والبرولين ومحتوى الماء النسبي وعجز ماء التشبع ومعدل النتح والجهد الازموزي بالأوراق النباتية ،والمحتوى البروتيني بالبذور حيث أوضحت نتائج الدراسة ما يأتي :-

1-انخفاض المحتوى الكلوروفيلي بتباعد فترات الري ،إذ وجد أنّ نجحيث وجد بأن المحتوى الكلوروفيلي للمعاملة 2 ريه قد بلغ أقصى انخفاض متمثلة (0.50) و (0.62)ملغم /غم .نسيج ورقي وبنسبتي انخفاض مقدارها (91.6 %)و (87 %) قياساً بالسيطرة للعروتين (5.95) و (5.16) الربيعية والخريفية على التوالي . إذ تفوق المستخلص في زيادة محتوى الكلوروفيل بصورة معنوية لاوراق النباتات المرشوشة بالمستخلص إلى (2.71) و (2.57) ملغم/غم .نسيج ورقي قياساً بمحتوى الكلوروفيل لأوراق النباتات غير المرشوشة بالمستخلص إذ بلغ (2.11) و (2.22ملغم/غم .نسيج ورقي ولكلتا العروتين الربيعية والخريفية على التوالي .

2- انخفاض المحتوى البروتيني بزيادة المدة بين الريات ،حيث تصل قيمة المحتوى البروتيني في المعاملة 2 ريه (2.14)و (2.05)وبنسبتي انخفاض مقدارها (74%)و (75%) على التوالي قياسا"بمعاملتي السيطرة (8.25)لكلتا العروتين الربيعية والخريفية على التوالي .إذ وجد أنّ أوراق النباتات المرشوشة بالمستخلص تفوقت بالمحتوى البروتيني بصورة معنوية إذ بلغت (6.02)و(5.97) ملغم/غم . وزن جاف قياسا"بالمحتوى البروتيني لاوراق النباتات غير المرشوشة والذي بلغ (5.58)و(5.52) ملغم/غم . وزن جاف للعروتين الربيعية والخريفية.

3- سجلت الأوراق النباتية ارتفاعاً معنوياً في محتواها من حامض البرولين بتباعد مُدد الري، إذ بلغ محتوى البرولين في أوراق نباتات المعاملة 2 ريه (21.52) و (18.41) مايكرو مول /غم وزن جاف وبنسبتي انخفاض مقدارهما (691.2%)و (863.9%) قياسا"بمعاملتي السيطرة (2.72)و (1.91) ولكلتا العروتين الربيعية والخريفية على التوالي.إذ تفوقت أوراق النباتات غير المرشوشة بالمستخلص بصورة معنوية في محتوى أوراقها من حامض البرولين والذي بلغ (10.55) و(8.73) مايكرومول /غم وزن جاف على محتوى البرولين لاوراق النباتات المرشوشة بمستخلص الكجرات الذي بلغ (7.44)و(5.66) مايكرو مول /غم وزن جاف ولكلا العروتين الربيعية والخريفية.

4-أظهرت الأوراق النباتية انخفاضاً معنوياً في محتوى الماء النسبي بتباعد فترات الري . اذ بلغ أقصى انخفاض في المعاملة 2 ريه (45.29)و (52.02)وبنسبتي انخفاض مقدارهما (42%) و (37.4%)إذا ما قيست بمعاملي السيطرة لكليهما (78.09)و (83.04) للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي.إذ كان محتوى الماء النسبي للنباتات المرشوشة بمستخلص الكجرات أعلى معنويا في محتواه من المعاملات غير المرشوشة بالمستخلص إذ بلغ (63.98)و (69.37)

للعـروتين الربيعيــة والخريفيــة قياســاً بـــ (59.17) و(64.96) للمعــاملات غيــر المرشوشــة بالمستخلص وفي كلتا العروتين.

5- سجلت نباتات التجربة ارتفاعاً معنوياً بعجز ماء التشبع وبزيادة المدة بين الريات، إذ بلـغ أقصـى ارتفـاع لعجـز مـاء التشـبع للمعاملـة 2 ريـه (54.71)و (47.81) وبنسـبتي زيـادة مقـدارها (149.70%)و (181.89 %) قياساً بمعاملتي السيطرة (21.91)و (16.96) للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي. حيث وجد ان عجز ماء التشبع للمعاملات المرشوشة بمستخلص الكجرات (36.01)و (30.56) اقل معنويا" من عجز مـاء التشبع للمعـاملات غير المرشوشـة والـذي بلـغ (40.88)و (35.03) للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي.

6- تميزت نباتات التجربة بزيادة جهدها الازموزي بتباعد فترات الري حيث بلـغ أعلـى ارتفـاع فـي الجهد الازمـوزي للمعاملـة 2 ريـه (1.16)و (0.93) وبنسبتي زيـادة مقدارهما (132 %) و (481.25%)قياسـا بالسـيطرة (0.56)و (0.16) للعـروتين الربيعيـة والخريفيـة علـى التوالي. إذ تفوقت أوراق النباتات غير المرشوشة بمستخلص الكجرات بارتفـاع معنـوي فـي جهدها الازمـوزي (0.80)و (0.69) بـار مقارنـة مـع الجهـد الازمـوزي لاوراق النباتـات المرشوشـة بمستخلص الكجرات والذي بلغ (0.67) و(0.55) بـار لكلتـا العـروتين الربيعيـة والخريفيـة علـى التوالي.

7- تفوقـت المعاملـة 5 ريـه بمعـدل النـتح فـي الأوراق النباتيـة إذ بلـغ (0.025) و(0.016)مـل /ساعة/سم^2 قياسـاً بمعدل النتح لاوراق النباتـات غير المرشوشـة إذ بلـغ (0.018)و (0.013) مل /ساعة/سم^2 لكلتا العروتين الربيعية والخريفية.

8- سجلت نباتات التجربة انخفاضاً معنوياً بارتفاع (طول) النبـات (سم) بزيـادة المدة بين الريـات ،إذ بلـغ أقصـى انخفـاض فـي ارتفـاع النبـات فـي المعاملـة 2 ريـه (10.34)و (11.699) وبنسـبتي انخفـاض مقـدارها (64%)و (56.42 %) علـى التـوالي قياسـاً بمعـاملتي السـيطرة لكـل منهمـا (28.98) و(26.84) للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي.في حين وجد أن المعاملة 5 ريـه قد تفوقت في عدد الأوراق المركبة علـى معاملـة السيطرة وبصـورة معنويـة إذ أعطـت (24.734) و(28.48) للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي.كذلك وجد ان المعاملة 5 ريه تميزت بـأعلى معدل للفروع مقارنـة بباقي المعـاملات بمـا فيهـا معاملـة السيطرة إذ بلـغ (37.44) و (46.95) للعروتين الربيعيـة والخريفيـة . كذلك وجـد أيضـاً أن المعاملـة 5 ريـه أعطـت أعلـى مسـاحة ورقيـة للنباتات قياساً بالمساحة الورقية لباقي المعاملات ،إذ بلغت (79.82) للعروة الربيعية ،في حين وجد ان المعاملة 6 ريه قد سجلت أعلى مساحة ورقية حيث بلغت (87.02) للعروة الخريفية .

9- تميزت المعاملة 5 ريه في العروة الربيعية بان لها أعلى حاصل قياسياً بباقي المعـاملات وإذ بلـغ (2435.20)كغم/هكتـار .فـي حـين وجـد أن المعاملـة 6 ريـه فـي العـروة الخريفيـة سـجلت أعلـى حاصل بلغ (2274.75)كغم/هكتار.حيث وجد أن المستخلص لم يؤثر بصورة معنوية في الحاصل لوحدة المساحة .

10- تفوقت المعاملة 5 ريه في حاصل النبات الواحد (غم) على بـاقي المعـاملات بمـا فيهـا معاملـة السيطرة إذ بلغ (13.55) و (15.23) غم للعروتين الربيعيـة والخريفيـة علـى التـوالي. فـي حـين اظهر المستخلص زيادة معنوية بحاصل النباتات المرشوشة بمستخلص الكجرات . الذي بلغ (9.41

) و(10.57) قياساً بنظيره للنباتات غير المرشوشة بمستخلص الكجرات الذي بلغ (8.36)و(9.65) للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي.

11- سجلت المعاملة 6ريه للعروة الربيعية أعلى معاملة بالوزن الطري للمجموع الخضري (غم) الذي بلغ (69.00) غم ، في حين وجد أن 5 ريه (69.74) للعروة الخريفية أعلى معاملة في وزنها الطري للمجموع الخضري.كذلك وجد أن معاملة 5 ريه سجلت أعلى وزن جاف للمجموع الخضري إذ بلغ (23.27)و (23.23)غم وللعروتين الربيعية والخريفية على التوالي. حيث وجد أن المستخلص لا يؤثر في كلتا الحالتين (الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري) بصورة معنوية بين النباتات المرشوشة بمستخلص الكجرات عن غير المرشوشة بالمستخلص .

12- سجلت المعاملة 5 ريه أعلى انخفاضٍ في نسبة البذور المجعدة (الفارغة) إذ بلغت (1.37) و (1.40) للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي. في حين وجد أن المستخلص قد خفض وبصورة معنوية من نسبة البذور المجعدة التي بلغت (3.41)و (3.46) في النباتات المرشوشة بالمستخلص قياساً بـ (4.60) و (4.66) للنباتات غير المرشوشة بالمستخلص. في حين وجد أن المعاملة 5 ريه قد تميزت بأنها أعطت افضل نسبة للتصافي إذ بلغت (77.44) و (75.56) للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي. في حين وجد بأن المستخلص لم يؤثر بصورة معنوية على نسبة التصافي لكلتا العروتين الربيعية والخريفية.

13- وجد ان المستخلص قد اثر وبصورة معنوية في زيادة بروتين الحبوب ،إذ بلغت(16.55) و (17.64) لحبوب النباتات المرشوشة بالمستخلص قياساً بنظيره من النباتات غير المرشوشة بالمستخلص والتي بلغت (14.85) و (15.94) ملغم/غم وللعروتين الربيعية والخريفية على التوالي. ومنه وجد بان المستخلص قد اثر وبصورة معنوية في حاصل البروتين للمعاملات فقد بلغت (291.835) و (305.685) للنباتات المرشوشة بالمستخلص قياساً بقيمته في النباتات غير المرشوشة بالمستخلص التي بلغ فيها حاصل البروتين (238.083) و (232.111) للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي.

Summary

This study was conducted during summer and fall of 2002 growing season in the college of science Babylon University for the purpose of investigating the effect of water stress and aqueous extract of Hibiscus on the growth and yield of mung bean in terms of morphological and physiological parameters. Randomized split plot design with three replications was applied involving six irrigation treatments (7 times of irrigation, 6 times of irrigation, 5 times of irrigation, 4 times of irrigation, 3 times of irrigation, 2 times of irrigation) in the main plots and spraying of the aqueous extracts in the sub plots.

Measurements of leaf chlorophyll content, leaf protein content, leaf praline content, relative water content, water saturation deficit transpiration rate, leaf osmotic potential and seed protein content were carried out.

The data revealed the following results:

1. Leaf chlorophyll content was reduced by increasing the time of the irrigation treatments in which 2 irrigation treatment caused the highest reduction in the chlorophyll content in both seasons. Howeve, *Hibiscus* extract significantly increased the chlorophyll content as compared with the unsprayed plants (control) in both seasons.
2. Leaf protein content was decreased by increasing the time of irrigation treatments where (2) irrigation treatment gave the lowest protein content in both seasons. On the other hand, *Hibiscus* aqueous extract significantly increased the protein content as compared with the control plants in both seasons.
3. Leaf proline content was increased due to increasing the time of irrigation treatment in which 2 irrigation treatment caused the highest proline content in both seasons. Meanwhile, the extract markedly lowered the proline content as compared with the control plants in both seasons.
4. Leaf relative water content was significantly decreased by increasing the time of irrigation treatment in which 2 irrigation treatment caused the lowest values in both seasons, but the spraying treatment give the highest values of relative water contant as compared with the control plant in both seasons.
5. Leaf water saturation deficit was significantly raised due to increasing the time of irrigation treatment in which 2 irrigation treatment gave in the highest values in both seasons. However the spraying treatment resulted a significant decrease of water saturation deficit as compared with the control plant in both seasons.

6. Leaf osmotic potential was increased by increasing the time of irrigation treatment where 2 irrigation treatment gave the highest values of osmotic potential in both seasons. Regarding the sparaying treatment, it was found a significant decrease in osmotic potential as compared with the control plant in both seasons.
7. It was found that 5 irrigation treatments caused a marked increase in transpiration rate in both seasons. In the mean time spray treatments decreased significantly the transpiration rate as compared with the control plant in both seasons.
8. Plant length was lowered significant by increasing the time of irrigation treatment in which 2 irrigation treatment gave the lowest values of plant length in both seasons. However, 5 irrigation treatments caused the highest number of compound leaves and high number of leaf branches in both seasons. Also (5) irrigation treatment gave the highest leaf area in the summer season only while (6) irrigation treatment caused the high leaf area in fall season.
9. It was found that irrigation treatment gave the highest yield per hectar in the summer season while (6) irrigation treatment in the fall season gave the high yield per hectar mean while the extract did not affect significantly the yield per hectar.
10. It was found that (5) irrigation treatment caused a high yield per plant in both season. However the extract caused a significant increase in the yild per plant as compared with the control plant in both season.
11. it was found that (6) irrigation treatment highly increased the fresh weight of the shoot in the summer season but (5) irrigation treatment gave the highest values of shoot fresh weight in the fall season. However 5 irrigation treatment gave the high dry weight of shoot in both season while the extract did not affect the fresh weight of the shoot as compared with the control plant in both seasons.
12. it was found that 5 irrigation treatment gave the highest reduction in percentage of empty (wrinkled) seeds in both seasons. Also the extract reduced the percentage of empty seeds as compared with the control both seasons. Also the (5) irrigation treatment caused the high percentage of seed clearance in both seasons whereas the extract did not affect the percentage of seed clearance in both seasons.
13. It was found that the extract significantly affected the protein content of seeds as compared with the control in both seasons.
14. It was concluded that 5 irrigation treatments and application of *Hibiscus* aqueous extract could increase the drought tolerance of bean plants with out affecting the yield of the seed of the plant.

ملحق (1) : قيم معامل الارتباط البسيط بين صفات نبات الماش للزراعتين الصيفية و الخريفية .

الصفات المدروسة	محتوى الماءالنسبي	وزن 100 بذرة	نسبة التجعد	حاصل النبات (غم)	ارتفاع النبات(سم)	الحاصل (كغم/هكتار)	عجز ماء التشبع	محتوى البرولين	محتوى البروتين	محتوى الكلوروفيل	الجهد الازموزي
معدل النتح	0.80 0.72	0.95 0.95	-0.88 -0.94	0.94 0.94	0.89 0.87	0.95 0.94	-0.99 -0.99	-0.91 0.91	096 0.96	0.94 0.95	-0.95 -0.73
الجهدالازموزي	-0.95 -0.73	-0.96 -0.94	0.94 0.93	-0.95 -0.94	-098 -0.96	-0.93 -0.93	0.95 0.73	0.97 0.90	-0.99 -0.87	-0.80 -0.59	
محتوى الكلوروفيل	0.94 0.95	0.65 0.69	-0.63 -0.68	0.60 0.70	0.83 0.84	0.58 075	-0.94 -0.95	-0.76 -0.77	0.84 0.87		
محتوى البروتين	0.96 0.96	0.94 0.94	-0.93 -0.93	0.92 0.94	0.99 0.92	0.90 0.97	-0.96 -0.96	-0.97 -0.96			
محتوى البرولين	-091 -0.91	-0.97 -0.98	0.98 0.98	-0.92 -0.92	-0.99 -0.95	-0.90 -0.96	0.91 0.90				
عجز ماء التشبع	-0.99 -0.99	-0.84 -0.85	0.83 0.84	-0.81 -0.84	-0.95 -0.82	-0.79 -0.89					
الحاص (كغم/هكتار)	0.79 0.89	0.96 0.97	-0.92 -0.95	099 0.98	0.90 0.93						
ارتفاع النبات (سم)	0.96 0.83	0.95 0.95	-0.95 -0.95	0.91 0.90							
حاصل النبات (غم)	0.81 0.85	0.97 0.94	-0.93 -0.92								
نسبة التجعد	-0.83 -0.84	-0.97 -0.99									
وزن 100بذرة	0.84 0.85										

- معنوي عند مستوى 0.01

- الأرقام العليا تمثل العروة الربيعية
- الأرقام السفلى تمثل العروة الخريفية

قائمــة المحتــويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
	الخلاصة بالعربية	
	قائمة المحتويات	
	قائمة الجداول	
	قائمة الاشكال	
الفصل الأول	المقدمة واستعراض المراجع	2-1
1-1	المقدمة	19-3
2-1	استعراض المراجع	3
1-2-1	الإجهاد المائي	4-3
2-2-1	مستويات الإجهاد المائي في النبات	4
3-2-1	تأثير الإجهاد المائي في العلاقات الكيموحيوية	4
1-3-2-1	محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي	6-4
2-3-2-1	محتوى الأوراق من البروتين	7-6
3-3-2-1	محتوى الأوراق من البرولين	9-7
4-2-1	تأثير الإجهاد المائي في العلاقات المائية	9
1-4-2-1	محتوى الماء النسبي	10-9
2-4-2-1	نقص المحتوى المائي للورقة (عجز ماء التشبع)	11-10
3-4-2-1	الجهد المائي والازموزي للخلية النباتية	12-11
4-4-2-1	معدل النتح بالأوراق النباتية	13-12
5-2-1	تأثير الإجهاد المائي في مؤشرات النمو	13
1-5-2-1	ارتفاع النبات (سم)	13
2-5-2-1	عدد الأوراق المركبة	14-13
3-5-2-1	عدد الفروع	14
4-5-2-1	المساحة الورقية	15-14
6-2-1	تأثير الإجهاد المائي في الحاصل ومكوناته	16-15
7-2-1	النبات المستعمل بالدراسة	16

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1-2-8	مكوناته الكيميائية	17-16
1-2-9	تأثير مستخلص الكجرات في العلاقات الكيموحيوية	17
1-2-9-1	تأثيره في محتوى الكلوروفيلي الكلي	17
1-2-9-2	تأثيره في محتوى البروتين	18-17
1-2-9-3	تأثيره في محتوى البرولين	18
1-2-10	تأثير المستخلص في العلاقات المائية	18
1-2-11	تأثير المستخلص المائي للكجرات في الحاصل ومكوناته	19-18
الفصل الثاني	المواد وطرق العمل	20
2-1	الموقع والتصميم المستعمل	20
2-2	العمليات الزراعية	20
2-3	جمع وتشخيص العينات	22
2-4	تحضير المستخلص النباتي المائي	22
2-5	العوامل المدروسة	23
2-5-1	معاملات الري	23
2-5-2	معاملات الرش	23
2-6	ماء الري	24
2-7	تحضير الكواشف المستخدمة للكشف عن المركبات الفعالة في المستخلص المائي للكجرات	24-25
2-8	طرق الكشف الكيميائي عن المركبات الفعالة	25-26
2-9	الكشف التمهيدي على المركبات الفعالة	26
	نتائج الكشف التمهيدي عن المركبات الفعالة	26-27
2-10	تحضير محلول النهدرين المستخدم في تقدير البرولين	28
2-11	التقديرات الحيوية	28
2-11-1	تقدير الكلوروفيل الكلي	28
2-11-2	تقدير بروتين الأوراق والبذور	30-29
2-11-3	تقدير برولين الأوراق	31-30

التسلسل	الموضوع	الصفحة
12-2	قياس العلاقات المائية	32
1-12-2	نقص المحتوى المائي للورقة (عجز ماء التشبع)	33-32
2-12-2	قياس الجهد المائي والازموزي للأوراق النباتية	33
3-12-2	قياس معدل النتح بالأوراق النباتية	34
13-2	المؤشرات المدروسة	34
1-13-2	مؤشرات النمو الخضري	34
1-1-13-2	ارتفاع النبات (سم)	34
2-1-13-2	عدد الأوراق المركبة	34
3-1-13-2	عدد الأفرع	34
4-1-13-2	المساحة الورقية	34
5-1-13-2	الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري	34
2-13-2	قياسات الحاصل	35
1-2-13-2	عدد القرنات /نبات	35
2-2-13-2	عدد البذور /قرنه	35
3-2-13-2	وزن 100 بذرة	35
4-2-11-2	حاصل البذور /نبات (غم)	35
5-2-13-2	الحاصل لوحدة المساحة (كغم /هكتار)	35
6-2-13-2	نسبة التصافي	35
7-2-13-2	نسبة التجعد	36
الفصل الثالث	النتائج والمناقشة	37
1-3	تاثير الشد على العلاقات الكيموحيوية:	37
1-1-3	على محتوى الكلوروفيل الكلي	40-37
2-1-3	على محتوى بروتين الاوراق	44-41
3-1-3	على محتوى برولين الاوراق	48-45
2-3	تأثير الإجهاد المائي في العلاقات المائية	49
1-2-3	محتوى الماء النسبي	52-49

التسلسل	الموضوع	الصفحة
3-2-2	نقص المحتوى المائي للورقة (عجز ماء التشبع)	53-55
3-2-3	الجهد المائي والازموزي للخلية النباتية	56-58
3-2-4	معدل النتح بالأوراق النباتية	59-69
3-3	تاثير الشد على المؤشرات المدروسة	70
3-3-1	مؤشرات النمو الخضري	70
3-3-1-1	ارتفاع النبات (سم)	70-73
3-3-1-2	عدد الأوراق المركبة	74-77
3-3-1-3	عدد الفروع	78-81
3-3-1-4	المساحة الورقية	82-85
3-4	قياسات الحاصل	86
3-4-1	عدد القرنات /نبات	86-88
3-4-2	عدد البذور /قرنه	89-91
3-4-3	وزن 100 بذرة	92-94
3-4-4	حاصل البذور /نبات (غم)	95-97
3-4-5	الإنتاج لوحدة المساحة (كغم /هكتار)	98-100
3-4-6	الوزن الطري للمجموع الخضري	101-103
3-4-7	الوزن الجاف للمجموع الخضري	104-106
3-4-8	نسبة التصافي	107-109
3-4-9	نسبة التجعد	110-113
3-4-10	بروتين الحبوب	114-117
3-4-11	حاصل البروتين	118-120
	الاستنتاجات و التوصيات	121-122
	المصادر العربية	123-127
	المصادر الاجنبية	128-154
	الملحق	155

الفصل الأول

1-1 المقدمة

تقع معظم الأراضي الزراعية في الوطن العربي ضمن المناطق الجافة و شبه الجافة التي تعاني من شحة المصادر المائية، إذ تتفاقم هذه المشكلة في الوقت الحاضر وذلك لزيادة الرقعة الزراعية و النمو السكاني و بذلك اصبح من الضروري وضع إدارة جيدة للمصادر المائية بهدف الاستغلال الأمثل لها (ياسين، 1992) .وبما أنّ الموارد المائية في العراق في تناقص مستمر لذا بات من الضروري الاستعمال الأمثل للمياه بهدف تحقيق أعلى حاصل نباتي و بأقل كمية من المياه لغرض المحافظة على زراعة المساحات الخالية أو التوسع الأفقي للزراعة (صالح وجماعته ، 2000).

إنّ الجفاف يؤدي إلى تغيرات في البيئة الطبيعية للنباتات بصورة عامة و ينعكس في اختلال العمليات الفسلجية وانخفاض إنتاجية النباتات على وجه الخصوص مما يسهم في تفاقم مشكلة نقص الغذاء في العالم (Sacher *et. al.*, 1983) وهذا يستدعي العناية بمصادر المياه وعدم الهدر و تقنين المياه لغرض الحصول على إنتاجية نباتية عالية و بأقل كمية من الماء. إنّ رش المستخلصات النباتية على المحاصيل الزراعية يهدف إلى زيادة قابليتها في تحمل الجفاف و تقليل الآثار السلبية بالمردود الاقتصادي للنبات (الجبوري ، 2002) .

إنّ استعمال المستخلصات النباتية وذلك لاحتوائها على مواد مختلفة التأثير (قدري ، 2002) قد تسهم في تقليل الأعراض الفسلجية التي تطرأ على النباتات النامية في بيئات قاسية من الجفاف أو عجز الماء التربة ، إذ وجد أن النباتات التي تتعرض للجفاف بشكل تدريجي في إحدى مراحل نموها تصبح اكثر مقاومة له عند مرورها بمدة جفاف أخرى إذا قيست بنباتات أخرى لم تتعرض للجفاف إطلاقا (Ram *et al.*, 1996). و تشير البحوث الحديثة إلى أن المحتوى المائي للتربة يؤثر في العمليات الفسيولوجية لنباتات المحاصيل الزراعية. فوجد إنّ ارتفاع النبات ومساحته الورقية ،وعدد أوراقه ،ووزن النبات الطري والجاف، والمحتوى الكلوروفيلي، المحتوى البروتيني ، ومحتوى البرولين ، وعدد التفرعات و عدد القرنات تتأثر جميعها بقلة الماء مما يتسبب في انخفاض كمية الإنتاج لهذه المحاصيل (ياسين ، 1992) . ونظرا لأهمية المواد الفعالة في مستخلصات النباتات ومنها الطبية ، فقد أصبحت مثار اهتمام العديد من الباحثين بغية التعرف على المزيد من هذه المركبات غير المكتشفة ، إذ شاع استعمال النباتات الطبية و بشكل متزايد في الآونة الأخيرة في عدة مجالات وفي دول مختلفة. فقد استعملت عقاراً لعلاج أمراض متعددة (حسن ، 2002) ، واستعملت أيضا في إنبات ونمو و تغذية العديد من الأنواع النباتية المختلفة (محمد ، 1995) .

يعد نبات الماش (*Vigna radiata* L.) Mung bean أحد المحاصيل الحقلية الربيعية العائدة للعائلة البقولية Leguminosae (المجموعة الإحصائية السنوية ، 2002)، ويمتاز هذا المحصول بأن دورة حياته تكون قصيرة ، وأنه من المحاصيل التي تتحمل الجفاف نسبيا (Abass, 2002) ، وهو غني بالبروتين، إذ تصل نسبته (25%-28%) من الوزن الطري، ويزرع الماش كعلف اخضر لتحسين خواص التربة الطبيعية (علي و جماعته، 1990) . وكذلك يُعد نبات الماش من المحاصيل المهمة في الدورات الزراعية و يدخل مع محاصيل الحبوب الشتوية كالحنطة و

الشعير في تحسين خواص التربة وموازنة زراعة المحاصيل طوال أشهر السنة (الأنصاري، 1981).

ونظراً لقلة الدراسات التي تتناول تأثير الإجهاد المائي و مستخلصات النباتات في النمو الخضري و الثمري للماش، فقد ارتأت دراستنا معرفة تأثير مستخلص شاي الكجرات في نمو النبات و التغيرات الحاصلة جراء شحة الماء ومن ثم تأثيرها في الحاصل الإنتاجي . وباختصار يهدف البحث إلى ما يأتي :

1- دراسة تأثير الإجهاد المائي في نمو وحاصل النبات الماش.

2- دراسة بعض العمليات الفسلجية و التغيرات المورفولوجية للنبات والمصاحبة للإجهاد المائي (قلة الماء).

2-1 استعراض المراجع :

1-2-1 الإجهاد المائي (Water Stress)

يعرف الإجهاد في العلوم الهندسية والفيزياء بأنه القوة المسلطة على وحدة المساحة (Coombs, 1986)، و في علم الأحياء يعرف بأنه أي عامل بيئي غير ملائم للنمو وله القدرة على إحداث الضرر (Levitt , 1980) أو انه التأثير الذي يؤدي إلى حدوث خلل في الفعاليات البايولوجية للكائن الحي (Salisbury & Ross , 1992) أما Taiz و Zeiger (1998) فقد عرفّا الإجهاد بأنه أي عامل خارجي يظهر تأثيرا مضرا في النباتات ، و في اغلب الحالات يقاس الإجهاد بعلاقته بنمو النبات الخضري المتضمن عمليات امتصاص المغذيات وانتقالها وكذلك البناء الضوئي زيادة على النمو الثمري والإنتاجية.

يُعد الجهد المائي Water Stressأحد أنواع الإجهاد البيئي غير الحيوي ، الذي يشير إلى قلة أو زيادة الماء في محيط النبات ، و على هذا الأساس يستعمل تعبير إجهاد الجفاف (Drought stress) و الذي هو نوع من الإجهاد المائي نتيجة لنقص الماء دون زيادته . أو يمكن استعمال مصطلح الإجهاد التجفيفي (Desiccation Stress) الذي يعني فقدان الماء نتيجة للتبخر (ياسين ، 1992) .

اهتم الباحثون منذ زمن بعيد بدراسة الجفاف و آثاره السلبية في البيئة و النبات و لكون مسألة الجفاف تُعد من ابرز المشاكل التي تواجه توسع الزراعة في الوقت الحالي (شهاب و شاكر ، 2001) ، لذا فقد قدموا عدة تعاريف اعتمادا" على جفاف التربة أو النبات أو الجو ، فقد عرفه (Van Bavel& Verliden ,1956) بأنه يبدأ حينما يستنزف الماء الجاهز في التربة بسهولة من المنطقة الجذرية ، و هذا يعني آن محتوى ماء التربة قد انخفض إلى ما يقارب النسبة المئوية للذبول الدائم. وعرفه (Kramer, 1983 ; May & Mithrop ، 1962) ، بأنه غياب الأمطار لمدة زمنية كافية و نفاذ ماء التربة ، و من ثم حدوث الأضرار للنبات . و أن طول المدة الزمنية اللازمة لأحداث الأضرار في النبات نتيجة قلة المطر تعتمد على نوع النبات وقابلية حفظ التربة للماء (Water holding capacity) في المنطقة الجذرية و الظروف الجوية المؤثرة في سرعة التبخر – نتح (Evapotranspiration). و اما Mederski وAlles (1968) فيعرفانه بأنه النقص في الماء اللازم للمحافظة على معدلات نمو جيدة للنباتات . وحديثا عرفه (Vannozzi et al., 1999)بأنه الحالة التي تقل فيها جاهزية الماء إلى نقطة لا يستطيع عندها النبات امتصاص الماء بسرعة كافية لتكافئ متطلبات التبخر – نتح .

2-2-1 مستويات الإجهاد المائي في النبات :-

قسم Hsiao (1973) الإجهاد المائي على ثلاثة مستويات بحسب الانخفاض في قيم الجهد المائي للنسيج النباتي : الإجهاد الطفيف (Mild Stress) إذ ينخفض الجهد المائي للخلايا بمقدار وحدات قليلة جدا من الجهد المقاس بالبار أو نقص مقداره إلى (8-10%)من نزع للماء (Dehydration) تحت التشبع . و الإجهاد المعتدل (Moderate Stress) -إذ ينخفض الجهد المائي للخلايا إلى اقل من 12-15 بار أو نقص مقداره(10-20%) نزع للماء تحت التشبع . و الإجهاد الشديد (Severe Stress) إذ ينخفض الجهد المائي للخلايا إلى اكثر من 15 بار و يؤدي إلى نقص كبير في ماء التشبع .

و قسم Levitt (1980) حالات الإجهاد المائي التي يعاني منها النبات بحسب مقدار قلة انتفاخ الخلايا الذي يسبب عجز الماء في النبات (ظاهرة نزع الماء) على نوعين : الأول نزع الماء في منطقة الانتفاخ الخلوي (Dehydration within the zone of cell turgidity) التي تحدث من دون نقص في انتفاخ الخلية إلى درجة كبيرة .

و الآخر نزع الماء في منطقة انكماش الخلية (Dehydration within the zone of cell flaccidity)، و تحدث حين يتعرض النبات إلى شد قاسي إذ يفقد انتفاخ الخلايا لدرجة كبيرة مقروناً مع فقدان لمرونة الأنسجة .

1-2-3 تأثير الإجهاد المائي في العلاقات الفسيولوجية (الكيماحيوية)

1-2-3-1 محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي

لقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن انخفاض المحتوى المائي للتربة و المسبب في خفض المحتوى المائي للنبات يؤثر في عملية البناء الضوئي و في فعالية أنزيماتها (Taiz & Zeiger , 1998) فقد أشار Moss و جماعته (1961) بعد دراستهم لتأثير محتوى التربة المائي في عمليات البناء الضوئي في نبات الذرة الصفراء ، إلى أن نقص رطوبة التربة خفض من امتصاص المغنيسيوم ومن ثم خفض من معدل عملية البناء الضوئي و يحصل العكس بزيادة المحتوى المائي للتربة . واتفق Mederski و Jaffer (1973) . معهم أن الري (Irrigation) قد زاد من تركيز العناصر و من ضمنها عنصر المغنيسيوم في أوراق نبات فول الصويا و ازداد حاصل البذور بمعدل 30% قياساً بنباتات التربة الواقعة تحت تأثير الإجهاد المائي. و أكد احمد (1987) على أن الإجهاد المائي يقلل من امتصاص العناصر و نمو الجذور ومن ثم يؤدي الى عدم وصول الجذور إلى مساحة أوسع من التربة لغرض امتصاص العناصر الغذائية و لاسيما العناصر غير المتحركة كالكالسيوم والمغنيسيوم (Barber , 1962) . هذا و يؤثر الإجهاد المائي في تكوين الكلوروفيل وفي التكشف التركيبي والوظيفي للبلاستيدات الخضراء (Curt *et al*., 1978 ; Hsiao -1972 (Levitt ; 1973,، إذ يسبب هبوط الجهد المائي للورقة إلى اختزال طول البلاستيدة و قلة تكوين صفائح الكرانا Grana (Freeman & Duysen , 1975) وإتفق مع ذلك Todd (1972)الذي أوضح بأن الإجهاد المائي يؤدي إلى حدوث تغير في تركيب الدهون المفسفرة و المكونة لغشاء البلاستيدة الخضراء لأوراق نبات فول الصويا (Martein *et al*., 1986) كما أن الجهد المائي يؤثر في بطئ تكوين المركب الأولي (precursor) وهو الكلوروفيل الأولي (Protochlorophyll) كما افترض من قبل Virgin (1965)، وكذلك يزيد الإجهاد المائي من بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) الذي يعمل على أكسدة الدهون و إنتاج Malondialdehyde (MDA) الذي يزيد من إنتاج الجذور الحرة (Free radicale) المؤدية إلى قلة الكلوروفيل . (Sairam & Srivastava, 2001)وكذلك يعزى انخفاض المحتوى الكلوروفيلي إلى إنتاج الاثلين الذي يسبب تحلل الكلوروفيل ; (Wilson & McDnald , 1986 ; Priestley , 1986 . (Harrington , 1973 ; Buchrarov & Gantcneff , 1984)- كما ويعزى انخفاض عملية البناء الضوئي إلى غلق الثغور وزيادة مقاومتها لدخول ثاني أوكسيد الكاربون، ومن المعلوم أن الثغور تشكل المنفذ الرئيس لدخول غاز ثاني أوكسيد الكاربون إلى نسيج الورقة، فعندما تفقد خلايا الورقة الماء تنغلق الثغور وعند توافره تنفتح الثغور ومن ثم يزداد نفاذ غاز ثاني أوكسيد الكاربون إلى نسيج الورقة فتزداد بذلك عملية البناء الضوئي (الساهوكي، 1991) . هذا من جانب، ومن جانب آخر فان غلق الثغور تحت ظروف عجز الماء بالرغم من ارتباطه الحاصل بايض النبات

، قد يحافظ على التوازن المائي داخل النبات ومن ثم يُعد صفة تأقلمية تمتلكها النباتات بدرجات متفاوتة في ظروف شحه الماء في التربة، يتضح ذلك جليا في نباتات اللوبيا Cowpea (*Vigna unguiculata*) التي تعد من الأنواع التي يتأخر (Postponing) فيها نزع الماء (Dehydration)، إذ تكون فيها الثغور مسؤولة عن إبقاء قيم الجهد المائي ثابتة تقريبا في أوقات الجفاف (Radin & Hendrix , 1988).

إنّ غلق الثغور يرتبط بتجمع حامض الابسيسك (ABA) في الخلايا الحارسة للأوراق النباتية المعرضة للإجهاد المائي (Jackson , 1997 ; Munns & King , 1988) و ذلك نتيجة لتغير قيم الـ pH في خلايا الورقة مؤدياً إلى تحرر ألـ ABA من كلوربلاست خلايا الميزوفيل إلى السايتوبلازم و انتقاله إلى الخلايا الحارسة عن طريق الجسور السايتوبلازمية (Plasmodesmata) مؤدياً إلى غلق الثغور (Davies *et al.*, 1993 ; Hartung *et al.*, 1986).

2-3-2-1 محتوى الأوراق من البروتين

من العمليات الحيوية للنبات التي تتأثر بالجهد المائي هي عمليات أيض البروتينات ، حيث أن تعرض النبات إلى ظروف عجز الماء يؤدي إلى اختلال في المحتوى البروتيني (Sairam & Srivastava, 2001) من خلال تأثيرها في فعالية بعض الإنزيمات التي تدخل في بناء الحوامض النووية . فقد وجد إنّ انخفاض محتوى البروتينات في نبات الحنطة عند تعرض النبات إلى نقص حاد بالماء وذلك بسبب زيادة فعالية إنزيم (Ribonuclase) الذي يسبب تحطيم الحامض النووي RNA (Todd, 1972) ، أو قد يعزى إلى نشاط بعض الإنزيمات المحللة للبروتينات كإنزيم Proteinase (Jana & Chouduri, 1982). كذلك فإن هبوط المحتوى البروتيني نتيجة لهبوط محتوى الماء النسبي (Relative Water Content) الذي يختزل المحتوى البروتيني اختزالا واضحا (Hsiao 1973, نتيجة لقلة نسبة البروتين / الأحماض الأمينية (Vaadia *et al.*, 1961) ،كما أن شحه الماء تسبب حدوث تغيرات في خصائص تركيب البلاستيدات الخضر (Bojorkman &Powles, 1984و المايتوكوندريا (Klein *et al.*,1986)المرتبطة بإنتاج الطاقة (ATP) و المؤثرة في عملية بناء البروتينات (Hulbert *et al.*, 1988) ، ومن ثم حدوث هبوط في مستويات الـ(ATP) (Barlow *et al.*, 1976 ; Lawlor , 1995 ; Farquhar *et al.*, 1989) ، أثناء انخفاض المحتوى البروتيني وذلك بسبب انخفاض البناء الضوئي و التنفس (Taiz &Zeiger,1998) ، زيادة على ذلك يحصل انخفاض للمحتوى البروتيني نتيجة لتراكم بعض المركبات الببتيدية المتأكسدة مثل ثنائي كبريتيد الكلوتاثيون Glutathione disulfide Oxidized (GSSG) (Sairam *et al.*, 1998) و الذي يمنع بناء البروتين بفعل تأثيره المثبط في عمليات بناء البروتين , Dhindsa) (1987، و من الجدير بالذكر أن هذا المركب يتكون نتيجة تأكسد الكلوتاثيون المختزل Reduced Glutathione (GSH) (Oswald *et al.*, 1992)بفعل بيروكسيد الهيدروجين المتراكم نتيجة للشد المائي و ذلك لنشاط إنزيم البيروكسيديز (Peroxidase)(Levitt , 1980). ومن جانب آخر يعزى إلى قلة الكلوتاثيون المختزل نتيجة لهبوط فعالية بعض الأنزيمات المضادة للأكسدة (Antioxidant Enzymes) كأنزيم (Glutathion Reductase) (GR) المسؤول عن الحفاظ على الكلوتاثيون بالشكل المختزل (Sairam *et al.*,2000) إذ تتكون جذور الهيدروكسيل الحرة (Free Hydroxyl Redicales) و ذلك بفعل زيادة بيروكسيد الهيدروجين المتكون استجابة لظروف الإجهاد المائي (Anderson *et al.*,1995 ; Alscher *et al.*, 1997 ; Srivastava & Sairam , 2001) ، ويذكر ان (GSH) من المركبات ذات مجموعة الثايول Thiol والتي

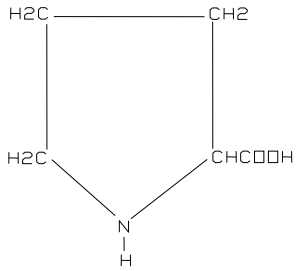
يعزى لها السبب الدفاعي المضاد للأكسدة خلال دورة (Ascorbate /GSH cycle) (Herouart *et al.*, 2002)، إذ إن لـ GSH دورا مهما في حماية النبات ضد الاجهادات الحياتية و اللاحياتية (Foyer & Rennenberg , 2000) .

ومن المعروف أن عملية بناء البروتينات تحدث على الرايبوسومات المتجمعة (Polyribosomes)، إذ يعمل الإجهاد المائي تحويلاً للرايبوسومات من الشكل المتعدد (Polymeric)الى الشكل المنفرد (Monomeric) (ياسين،1992) ،و يحتمل أنّ الإجهاد المائي يقلل من ارتباط الرايبوسومات بالشبكة الاندوبلازمية(Hanson & Hitz , 1982) ، ومن ثم يؤدي الى قلة تكوين البروتين . كذلك قد يعزى انخفاض المحتوى البروتيني في النبات أثناء الإجهاد المائي الى نقص في انخراط(تضمين) الأحماض الأمينية ومنها تمنع تحويل الحامض الأميني (Leucine)إلى بروتين(Dhindsa & Cleland , 1975) .

1-2-3-3 محتوى الأوراق من البرولين :-

اكتسبت ظاهرة تراكم الأحماض الأمينية في مختلف أنسجة النبات أهمية قصوى في دراسات الإجهاد المائي و الملحي على نمو النباتات والجوانب الفسلجية والكيماحيوية له ، ومن بين أهم الأحماض حامض البرولين (proline) وكلايسين بيتان(glycine-betain) (Chauhan *et al.,1980)*.

وقد يتواجد البرولين بشكل حر في النبات ،إذ يمتاز عن باقي الأحماض الأمينية الأخرى باحتوائه على مجموعة أمين ثانوية مرتبطة ، والتي تكون حرة و غير مرتبطة في جميع الأحماض الأمينية الأخرى عدا البرولين (النعيمي، 1990) كما موضح في الشكل أدناه :



التركيب الكيمياوي للبرولين

أشارت دراسات متعددة إلى أن هذا الحامض يتجمع بشكل ملحوظ عند تعرض النبات للجفاف او الجهد الناتج عن زيادة الملوحة و درجة الحرارة قياساً بالأحماض الأمينية الأخرى Balibera *et al.*, 1999 ; Palfi & Bito , 1970)) و يحدث هذا التجمع نتيجة قلة قدرة الأنسجة النباتية على بناء البروتين و زيادة الكميات الناتجة من عملية هدم البروتين (النعيمي،1990). وان أول من لاحظ تجمع البرولين في أوراق نبات الشيلم *(Brassica napus)* عند تعرضه للشد المائي هو كل من (Kemble &Macpherson , 1954) كما ان بعض الأحماض الأمينية الأخرى قد تتجمع تحت ظروف الإجهاد المائي و لكن بحدود معينة. و تشير اغلب الدراسات الخاصة بتجمع البرولين تحت ظروف الإجهاد المائي في المجموع الخضري و على وجه الخصوص في الأوراق (Al-Hadithi , 1989)،إذ تكون درجة تجمعه فيها أعلى مما في بقية أجزاء النبات الأخرى ، هذا ما أكدته دراسات كل من (Singh *et al*., 1973) وكذلك (Barnett & Naylor , 1966) .وقد اقترح كل من (Rao & Nainawatee , 1980) بعد دراستهم لتأثير الإجهاد المائي في صنفين من الحنطة بأن البرولين يعمل كمصدر رئيسي للطاقة و النتروجين عند زوال الإجهاد المائي (Relief Stress)،إذ يساعد في عودة النبات إلى حالته الأصلية Greenway & (Munns, 1980) .زيادة على ما تقدم فقد أشار الباحث Stewart (1983) إلى أنّ بناء وهدم البرولين له علاقة بحامض الكلوتاميك (Glutamic acid) وذلك في النباتات المعرضة للشد المائي .وقد وجد Stewart و جماعته (1977) أنّ عملية تحول البرولين إلى الكلوتاميك و من ثم إلى مركبات أخرى (أي أكسدة البرولين) تحدث بشكل سريع في أوراق النبات غير المعرضة للشد . أما في حالة الأنسجة المعرضة للشد المائي فأن أكسدة البرولين تنخفض فيها بشكل كبير (حسن ، 1986) . و مع زيادة عجز الماء في أنسجة النبات تكون تفاعلات التحلل المائي متغلبة ، إذ تؤدي إلى اضطراب في المحتوى الكربوهيدراتي في النبات، فمثلا يتحلل النشا إلى السكر مما يؤدي إلى تراكم السكريات (كالسكروز و الكلوكوز) كذلك تحلل البروتينات إلى أحماض أمينية (كالبرولين) ، وهذا يؤشر فشل آليات إنتاج الطاقة ATP ودورها في نقص امتصاص المغذيات متضمنة الفسفور .(May & Milithrope, 1962)

تجري عملية بناء البرولين في البلاستيدات الخضراء أو السايتوبلازم (Bengston *et al*., 1978)، وتقوم البلاستيدات الخضر بتزويد عملية البناء هذه بمتطلبات الطاقة ATP والقوة الاختزالية ATP و NADPH (ياسين ، 1992). كما أنّ القوة الاختزالية المتكونة في البلاستيدات الخضر قد تنتقل إلى السايتوبلازم إذ تجرى عملية البناء الحيوي للبرولين أيضا (Gorham , 1995). و أشار Singh و جماعته (1973) من خلال دراستهم لعدة أصناف من الشعير المعرضة للشد المائي و مختلفة في قدرتها على تجمع البرولين ، إلا أنّ صفة تجمع البرولين

تحت ظروف الإجهاد المائي قد تستخدم كمقياس عملي لمقاومة الجفاف في برامج تربية وتحسين النبات .في حين ان تجمع البرولين قد لا يكون له علاقة بتحمل الجفاف، ففي مقارنة بين أصناف من الحنطة الخشنة المقاومة للجفاف وأخرى حساسة لاحظ Dube و Saira (1984) أن الحنطة جمعت كميات كبيرة من البرولين تحت ظروف الشد. و أنّ الأصناف التي جمعت برولين اكثر أظهرت علامات الإجهاد عند أنظمة رطوبة تربة منخفضة كثيراً قياساً بالأصناف التي جمعت برولين اقل ، واستنتجا أنّ تجمع البرولين لم يظهر له أي تاثير مباشر في حاصل الحبوب. و وجد أن لحامض البرولين عدة أدوار في أنسجة النبات منها المساعدة في التعديل الازموزي تراكم المواد الفاعلة ازموزياً التي تزيد من مرونة الغشاء حتى تديم انتفاخ الخلية (الضغط الانتفاخي) (Osmoregulation) و الحفاظ على الانتفاخ و التمييه (Hydration) و المحافظة على النشاط الأنزيمي(Aspinall & Paleg , 1981) . إذ إنّ التراكيز العالية نسبيا"من البرولين قد تكون غير سامة (nontoxic) للخلية لذا يطلق عليها مصطلح (Compatible Solutes)، التي تقوم بدور حاميات الأنزيمات (EnzymeProtectants) تحت ظروف الملوحة أو الجفاف فضلا عن المحافظة على تراكيب الجزيئات الكبيرة و العضيات داخل الخلية . (Pirjo , 1998).

1-2-4 تأثير الإجهاد المائي في العلاقات المائية

1-4-2-1 محتوى الماء النسبي Relative Water Content (R.W.C)

تأتى أهمية فهم العلاقات المائية للنبات من الأهمية البيئية والفسلجية للماء نفسه .إذ إنّ توافر الماء وحده لا يتحكم بصورة رئيسية بتوزيع الغطاء النباتي على سطح الأرض ولكن تجهيزه بصوره كافية هو الذي يحدد كمية الحاصل قياساً بتأثير أي عامل آخر . ويعبر محتوى الماء النسبي عن النسبة المئوية لفرق المحتوى الرطوبي لوزن الورقة الاعتيادي مطروحا منه وزن الورقة الجافة على الفرق بين المحتوى الرطوبي لوزن الورقة بعد الإشباع مطروحا منه وزن الورقة الجاف (Turner,1978).

إن محتوى الماء النسبي للأوراق النباتية يتأثر بجاهزية ماء التربة إذ إن نقصانه يؤدي إلى حصول انخفاض في محتوى الماء النسبي لأوراق النبات(Pankovic *et.al*, 1999) بزيادة الإجهاد المائي ،إذ يحصل هذا الانخفاض نتيجة لمتطلبات التبخر- نتح خلال وقت النهار نتيجة لارتفاع درجات الحرارة أو لربما لانخفاض رطوبة التربة (Faiz& Haque ,1978) .

يعاني جهد ماء الورقة اختزالا بالإجهاد المائي وأن اختزاله يقود إلى تعديل ازموزي (Osmotic adjstment) الذي يساعد في الحفاظ على إدامة الانتفاخ لنسيج الورقة خلال فترة شحة الماء (Hanson & Hitz , 1982) من خلال تأثير هبوط محتوى الماء النسبي . إذ تشير الأدلة الى أن النمو يقل بانخفاض محتوى الماء النسبي ،وأنّ الانخفاض القليل لا يؤثر في معدل العمليات الأيضية (May& Milithrope, 1962).

2-4-2-1 نقص المحتوى المائي للورقة : Leaf Water Deficit (L.W.D)

يعرف نقص المحتوى المائي للورقة بأنه النسبة المئوية لفرق المحتوى الرطوبي لوزن الورقة بعد الإشباع مطروحاً منه وزن الورقة الاعتيادي على الفرق بين المحتوى الرطوبي لوزن الورقة بعد الإشباع مطروحاً منه وزن الورقة الجاف . وبعد (L.W.D.) مؤشرا للإجهاد المائي للتربة (Soil Moisture stress) ومدى توفر الماء في التربة (محمد وعبد الله ,1996) .

أو يعرف على انه عجز تشبع الماء الناتج من طرح محتوى الماء النسبي من مئة . ويكون عجز ماء التشبع (نقص المحتوى المائي) ذا سلوك معاكس لمحتوى الماء النسبي . إذ يزداد الإجهاد المائي مقابل اختزال لقيمة محتوى الماء النسبي (الجبوري ، 2002) يصل النبات حالة التوازن المائي عادة في أثناء الليل، وعندما يبدأ النهار ترتفع درجات الحرارة يزداد النتح من ثغور النبات والتبخر فيهبط المحتوى المائي في النبات بصورة عامة و الاوراق بصورة خاصة وعندها يزيد مقدار التبخر – نتح على مقدار ما يمتصه الجذر ، و تبقى أعراض العجز ظاهرة على النبات (مظهريا" أو فسلجيا") لحين استعادة النبات للماء عن طريق الجذور بما يوازن مقدار ما يفقده (الساهوكي ,1991 ; Hirasawa *et al*.,1995) .

إن لمحتوى التربة المائي أثراً مهماً في حالة الإجهاد المائي للنبات ، إذ أشارت العديد من الدراسات إلى أن انخفاض محتوى التربة المائي يؤدي إلى انخفاض محتوى النبات من الماء و بذلك يقل الجهد المائي . (Bohnert & Jensen , 1996 ; Srivastava & Kumar , 1994; Jat *et al* ., 1991) وقد أشار Boyer (1970) إلى إن قلة امتصاص النبات للماء يؤدي إلى انخفاض الجهد المائي لأوراق النباتات ومنها الذرة الصفراء و فول الصويا ، ومن ثم انخفاض نمو كلا النباتين نتيجة لقلة دخول CO2 و انخفاض معدل عملية البناء الضوئي (Davies & Zhong 1991) بسبب قلة النتح والمساحة الورقية مما يصاحبها من قلة امتصاص الطاقة الضوئية (الحفوظي ، 1982 ; الحديثي ، 1983 ; Nagarajah & Schulz ,1982; Adjei-Twum & Spittstoesser , 1976 ;) ومن ثم ينتج عنه قلة في نمو النبات. وذكر أن الجذر هو اقل تأثيراً بالإجهاد المائي قياساً بالجزء الخضري وذلك لقربه من ماء التربة، و كذلك لقلة المقاومة قياساً بالمقاومة الكلية التي تبديها أجزاء النبات المختلفة حتى وصول الماء إلى الأوراق و مناطق النمو في الجزء الخضري ,Kramer) (1983ومع ذلك فان استمرار الجفاف يؤدي الى قلة نمو الجذور نتيجة عدم وصول المواد الحيوية المجهزة بالبناء الضوئي الى الجذور (Munns & Sharp, 1993; Hirasawa *et al*., 1995; Viswanathan & Chopra, 2001).

1-2-4-3 الجهد المائي والازموزي للخلية النباتية

يعرف الجهد الازموزي (Osmotic Potential) هو أقصى ضغط ازموزي قد يتكشف بسبب ظاهرة التنافذ في محلول مفصول عن المذيب النقي بغشاء نصف ناضح Semi-permeable membrane (Coombs ,1986) ،حيث إنّ الجهد الازموزي هو أحد مكونات جهد الماء للخلية الذي هو محصلة او مجموع القوى المؤثرة في الطاقة الكيمياوية للماء في الخلية و يسمى الجهد الازموزي بجهد الذائبات Solute Potential وهو الجهد الناتج من المواد الذائبة في عصير الخلوي و يكون سالب القيمة دائما (Al-Hadithi, , 1989 ؛ احمد، 1984؛ محمد، 1991) .إن الجهد المائي للخلية هو المصطلح الأكثر شيوعا" بالقياس للتعبير عن حالة النباتات المائية ، و إنّ جهد الماء Water Potential في الأوراق هو مجموع الجهد الازموزي و الجهد الانتفاخي (Nobel , 1991) . إنّ العديد من الدراسات تشير إلى أن النباتات المختلفة تميل لزيادة جهدها الازموزي عندما تتعرض إلى ظروف عجز الماء من خلال زيادة تركيز الذائبات (الشهواني ، 2001)، و أصبحت عملية تراكم الذائبات في أنسجة النبات المختلفة استجابة لتأثير الإجهاد المائي من الظواهر البارزة التي تمثل ما يسمى بالتنظيم الازموزي ,.Alarcon *et al*) (1994. حيث إنّ عملية تراكم الذائبات في ظروف الإجهاد المائي إنما تؤدي إلى زيادة الجهد

الازموزي في أنسجة النبات ، و من ثم خفض الجهد المائي لها الذي من شأنه ان يؤدي إلى تدرج الجهد المائي (Water Potential grodient) لصالح سحب الماء من التربة إلى أنسجة النبات (Torrecillas *et al.*, 1994) .

1-2-4-4 معدل النتح بالأوراق النباتية

إنّ معظم الماء الممتص من قبل النبات يفقد بشكل بخار ماء من خلال فتحات خاصة على سطوح الأوراق تسمى بالثغور (Stomata) بعملية تدعى بالنتح Transpiration و هي عملية تحدث نتيجة وجود فرق في جهد الماء بين هواء الورقة الداخلي و الهواء المحيط بالورقة ، و يتحكم بسرعة النتح الجهاز الثغري والكيوتكل اللذان يشكلان المقاومة الرئيسية في الورقة (Taiz & Zeiger, 1998; Atkinson *et al.*, 1989) . وإن هذه العملية ليست عملية تبخر فيزيائية (Evaporation) اعتيادية ، بل انها تحدث نتيجة تغيرات حيوية في الخلايا الحارسة وخلايا الورقة الأخرى التي تشمل البشرة و الخلايا المساعدة و خلايا النسيج المتوسط الميزوفيل (Fukuda *et al.*, 1998) كما يرى بعض الباحثين أنّ النتح عملية ضرورية لا بد للنبات من إجرائها لكي يفتح النبات ثغوره للسماح بفقدان بخار الماء ودخول CO_2 للورقة (Salisbury & Ross , 1992) . ونتيجة للسرعة الكبيرة التي يفقد بها الماء تحت ظروف الرياح الشديدة ودرجات الحرارة العالية . فإنّ كمية الماء التي يمتصها الجذر تفي بالكميات المفقودة بالنتح فيتعرض النبات للشد الرطوبي المسبب لتثبيط الكثير من العمليات الحيوية (Sairam & Srivastava , 2001) لذلك عد النتح عاملا ذات تأثير سلبي بهذا الخصوص (احمد ، 1987) ، ومن جانب آخر فإنّ عملية النتح تسبب فقدان الحرارة وتنظيم درجة حرارة النبات بتبريده (Fischer & Clark ,2000) . وفي كثير من المناطق الجافة يلاحظ صغر حجم الأوراق للنبات وهذا التكيف يساعد في التقليل من تأثير حرارة الهواء الملامس لسطح الأوراق إذ تصبح درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الأوراق مقاربة لدرجة حرارة الهواء بسبب بطء وقلة النتح ولصغر سطح الأوراق التي تؤدي إلى قلة فقد الماء عن طريق النتح ومن ثم يساعد على الاحتفاظ بكمية من الماء في التربة لاستعمالها لمدة طويلة وهذا تكيف لمقاومة الجفاف **(** Taiz & zeiger, 1998) .

ومن جانب آخر فقد أوعز انخفاض معدل النتح جراء زيادة شحة الماء والمؤثرة بصورة سلبية في معدل امتصاص العناصر المعدنية (المغنيسيوم) والمؤثرة بصورة مباشرة في عملية البناء الضوئي إذ يهب زوج من الإلكترونات لاتمام سير التفاعلات الجارية في كلوروبلاست الخلايا والمسيطر على مضخة pump (K_Na)التي تطرد الصوديوم وتدخل البوتاسيوم لذا فإنّ الإجهاد المائي له تأثير مشترك في الثغور وفي معدل عملية البناء الضوئي ,Rao & Nainawatee) (1980. او نتيجة لزيادة معدلات تكوين الـ Abscisic acid (ABA) في كلوروبلاست خلايا الميزروفيل نتيجة لاختلال في كمية الماء الموجود في خلايا البشرة أو نتيجة لنقص الماء في الجذور ومن ثم زيادة معدلات تخليقه في الجذور وإرساله إلى باقي أجزاء النبات عبر نسيج الخشب وبالتالي غلق الثغور وقلة معدل النتح للنبات (Taiz & Zeiger, 1998) .

1-2-5 تأثير الإجهاد المائي في مؤشرات النمو

1-5-2-1 ارتفاع النبات

يؤدي تعرض النبات للشد المائي في مراحل النمو المبكرة (نقص ماء التربة) الى قلة ارتفاعها بينما لا يؤثر الإجهاد في مراحل النمو المتأخرة في ارتفاع النبات , ECK & Musick). (1979كما ان تكرار الري بنسبة معتدلة يزيد النمو المقاس بدلالة ارتفاع النبات Al-Assily & (Mohamed, 2002 ;Brown *et al*., 1964). فقد وجد الباحثان Shalaby و (1979) Mikhailأنّ ارتفاع النبات يزداد بزيادة عدد الريات و يبدو أن انخفاض ارتفاع سيقان النباتات المعرضة للشد المائي قد يعود إلى اختزال معدل استطالة الخلايا النباتية (Hoogenboom *et al.*, 1987)، كما أكد الموسوي (2001) على أنّ ارتفاع سيقان نباتات الحنطة قد انخفضت بصورة معنوية نتيجة لتباعد فترات الري (2 و 4 و 6) يوم على التوالي .

2-5-2-1 عدد الأوراق المركبة

وجد أن لبعض النباتات القابلية على مقاومة الجفاف من خلال إسقاط أوراقها السفلية (الجبوري ، 2002) بعد استغلال المواد المخزونة فيها في نمو البذور ، واستعادة الفعاليات الطبيعية عند توفر الماء كما في أصناف الذرة البيضاء . إذ تمتاز بامتلاكها مجموعا جذريا جيد التكوين يتناسب نموه مع مرحلة النمو و الظروف البيئية (Karmer & Sanchez – Diaz , 1971). ومن المحتمل أنْ يؤثر عجز الماء في معدل تكوين الأوراق الأولية ثم يستعيد النبات حالة الطبيعية بعد تزويده بالماء إذا كانت مدة العجز المائي قصيرة (Milthrope & Moorby , 1974)، في حين إذا كانت مدة العجز المائي طويلة فتؤدي إلى حصول انخفاض في عدد الأوراق (القره داغي ، 1985) .وقد استنتج Abo-hadid وجماعته (1986) ان انخفاض رطوبة التربة أدى إلى انخفاض واضح في عدد الأوراق لا سيما في بدء حياة النبات. ويؤدي الإجهاد المائي إلى اختزال في معدل نشوء الأوراق على قمة الساق مع هبوط عمليات الانقسام الخلوي (Mutsaers , 1983 ; Milthorpe & Clough , 1975) .

3-5-2-1 عدد الفروع

أوضح العديد من الباحثين بأن الإجهاد المائي يؤثر في الفعاليات الحيوية الجارية بالنبات من ثم يؤثر في النمو (الداهري ، 1988) اذ يتسبب الإجهاد في اختزال نشوء والأفرع الثمرية في مختلف نباتات المحاصيل (Davidson & Chevalier , 1987) نتيجة لزيادة عمليات إجهاض تكشف الأفرع أي فشلها في إكمال نموها و إنتاجها (Karlen et al., 1978؛ السلماني و جماعته ، 1986 ؛ الموسوي ، 2001) . أما عباس (2000) فقد درس تأثير فترات الري في طول و عدد الأفرع لنبات فول الصويا ، إذ انخفض عدد الأفرع (بتباعد فترات الري) إذ بلغت 4.5 و 3.9 عند فترات الري 11 و 12 يوم على التوالي أيضاً.

4-5-2-1 المساحة الورقية

إنّ انخفاض المساحة الورقية مع زيادة الإجهاد المائي تعد آليه مهمة لتجنب الجفاف (Rawson & Turner , 1982)، إذ تقل الحاجة إلى الماء (Turk & Hall , 1980) وتجعل النتح قليلاً (Mederski & Jaffers, 1973) . ووجد أنّ الإجهاد المائي يسبب تناقصاً في عدد

خلايا البشرة الخارجية لنبات فول الصويا واختزال في معدل اتساع الخلية بدرجة كبيرة مؤديا إلى خفض المساحة الورقية (Bunce ,1977) .إلا ان الإجهاد المائي المعتدل قد يزيد من المساحة الورقية بسبب زيادة عدد خلايا البشرة الخارجية . و قد بين Gupta و جماعته (2001) أنّ اختزال حجم الخلايا تحت ظروف عجز الماء قد يرتبط مع اختزال محتوي الماء النسبي الذي ينعكس على اختزال المساحة الورقية و بزيادة تكرار الري تزداد المساحة الورقية . و في دراسات حقلية اتضح بأن المساحة الورقية تستمر بالزيادة إلى ما بعد الأزهار وإنّ تعرض النبات للجفاف من خلال هذه المرحلة يؤدي إلى قلة المساحة الورقية (دليل القمح المروي ، 2001) .

1-2-6 تأثير الإجهاد المائي في الحاصل و مكوناته

ان صفة الحاصل مرتبطة ارتباطا وثيقا بجملة من العمليات الفسيولوجية المتأثرة بالظروف البيئية التي ينمو فيها النبات خلال مراحل تكشفه المختلفة ، و يعد الإجهاد المائي واحدا من العوامل المؤثرة في الإنتاج (الجبوري ، 2002) . ففي دراسة قام بها الباحث Hangon وجماعته (1951) لاحظوا ان المرحلة الحرجة للاحتياجات المائية لعدد كبير من المحاصيل مثل محصول فول الصويا هي مرحلة الأزهار ، ويقصد بالمرحلة الحرجة للاحتياجات المائية هي المرحلة التي تؤثر بدرجة كبيرة في خفض الحاصل عند حدوث نقص الماء فيها . في حين أشار Doss و جماعته (1974) إلى ان مرحلة امتلاء القرنات Pod filling هي الأكثر حراجة لتأثرها بالرطوبة ، و ان الحاصل يكون مرتفعاً بصورة عامة عندما تكون الرطوبة كافية خلال موسم النمو و يتناقص الحاصل بانخفاض الرطوبة ، فعند استخدام ثلاث ريات هي ري قليل وري معتدل و ري مستمر فإن الحاصل سجل المعدلات المتزايدة آلاتية 2.02 ،2.42 ، 2.499 كغم/ هكتار على التوالي . كما أنّ انخفاض حجم البذور عند حدوث الإجهاد المائي في مرحلة ملء البذور ربما يكون نتيجة للانخفاض في تجهيز المواد الممثلة (Assimilates)من النبات ألام و / أو لتثبيط عمليات تكوين البذور. إذ إنّ فعالية المصدر Source (الورقة) في نبات فول الصويا قلت بوساطة العجز المائي للمحافظة على سريان المواد الممثلة للبذور (Westage *et al.*, 1989) .و يعد عدد البذور بالقرنة الواحدة أحد اكثر المكونات أهمية لحاصل البذور ، و أنّ العوامل المسببة لاختلافات في عدد البذور بالقرنة هي عدد الأزهار التي تحدد مبكرا في المرحلة الخضرية للنبات و بصورة أساسية بوساطة تكشف المساحة الورقية (Vannozzi *et al.*, 1999) ، و إنتاج المادة الجافة و امتصاص النتروجين (Steer & Hocking , 1983).

إنّ إجهاض البذور يمكن ملاحظته تحت ظروف الجفاف في مدة التزهير ، مع خفض المساحة الورقية بسبب الشيخوخة المبكرة . (Merrien , 1992) أما زيادة عدد بذور القرنة الواحدة فيحدث مع تكرار الري . وفي دراسة قام بها عباس (2000) حول تأثير فترات الري في وزن 100 حبة لنبات فول الصويا ، وجد أنّ وزنها عند الري كل (11) يوم هو (24.2) غم قياساً بانخفاضه إلى النصف تقريبا (12.6) غم عند الري كل 12 يوم. ان الزيادة المعنوية في الحاصل أثناء تقارب فترات الري تحدث بسبب زيادة جاهزية وامتصاص الماء والمعدنيات من التربة من قبل النبات الأمر الذي يؤثر في فتح الثغور فيسمح بدخول كميات كبيرة من Co2 للأنسجة النباتية و من ثم زيادة التركيب الضوئي مسببا زيادة النمو الخضري والثمري (Shalhevet *et al.*, 1986; و Bunce ,2000) . و في دراسة أجراها Soinit و Kramar(1977) حول تأثير الإجهاد المائي خلال مراحل مختلفة من نمو نباتات فول الصويا في عدد القرنات وعدد البذور بالقرنة الواحدة ، إذ وجد أيضا ان وزن البذور قد قل عند تعرض النباتات إلى الإجهاد المائي خلال مراحل مختلفة من نمو النبات و هي مرحلة الأزهار و مرحلة تكون القرون و مرحلة ملء القرون ، فتبين ان اكثر المراحل

حساسية للشد المائي هي مرحلة ملء القرون . ومن الجدير بالذكر ان زيادة ماء الري لا تكن مسؤولة عن زيادة الانتاج بصورة دائمية . فوجد ان اكثر المحاصيل البقولية و من ضمنها محصول الماش يكون حساس (Susceptible) لزيادة محتوى مياه الري (Ismail *et al.*,1995) و هذا ما أكده Turng و جماعته (1985)و(Abass,2002) من أنّ زيادة مياه الري في محصول الماش أدت إلى انخفاض معنوي في عدد الفروع و القرنات ووزن 100 حبة إضافة إلى نقصان حاصله .

1-2-7 النبات المستعمل في الدراسة

ينتمي نبات الكجرات *Hibiscus subdariffa* إلى العائلة الخبازية Malvaceae وهو نبات شجيري قائم يصل ارتفاعه إلى مترين ، الجذر منه يكون وتدي ، الأزهار تكون ابطية، الأوراق العليا مفصصة ، (حسين ، 1981) ، و هو من نباتات المناطق الاستوائية ، وخاصة في شبه القارة الهندية و انتقل إلى بقاع مختلفة من العالم و تحت تسميات مختلفة ، يسمى في مصر باسم الكركديه (Karkade) ، وفي السودان باسم الحماض الأحمر (Red Sorrel) ، وتعد السودان مركزاً تجارياً عالمياً لمحصول الكجرات (موسى ، 1999) . كما تعرف شجيرة الكجرات (Reselle) باسم (Rosella Jamioa) أو (Jamaica Sorrel) ،أما في العراق فتُعد محافظة القادسية المحافظة الأولى في زراعته و إنتاجه و التي تستعمل أوراقه الكأسية الحمراء و يطلق عليه محليا بشاي الكجرات . (Chi-Kujarat) .

1-2-8 مكوناته الكيميائية

تمتاز الأوراق الكأسية الحمراء لشاي الكجرات بأنها تحتوي على كميات مناسبة من فيتامين C ، كما يحتوي على كليكوسايد (Glycoside) والتي تدعى (Hibiscin Hydrochloride) زيادة على احتوائه على كميات كبيرة من اوكزالات الكالسيوم (Calicum Oxalate)، و ان الطعم الحامضي لشاي الكجرات ، يعزى إلى احتوائه على مجموعة من الأحماض العضوية أهمها الماليك ، الستريك ، الاسكوربيك و والهيبسكس (Hibiscus acid) (الراوي ، 1988) . و في دراسة حديثة آجراها الباحث (موسى ، 1999) لأجراء مقارنة كيميائية بين شاي الكجرات و الشاي الاعتيادي (*Camellia sinensis*) إذّ أظهرت بأن شاي الكجرات غني بالكاربوهيدرات و الأحماض العضوية و فيتامين C قياساً بالشاي الاعتيادي ،وأغنى بالعناصر المعدنية (البوتاسيوم ، الصوديوم ، الكالسيوم) . كذلك يمتاز باحتوائه على زيوت طيارة (Webber & Bedose , 2002) .

1-2-9 تأثير مستخلص الكجرات في العلاقات الكيمياحيوية

1-2-9-1 تأثيره في المحتوى الكلوروفيلي الكلي

ان التغيرات المتعلقة بشيخوخة المجموع الخضري للنباتات المعرضة للشد المائي ربما تكون ناتجة عن خفض تجهيز السايتوكاينينات من الجذور . إذ إن البناء الحيوي للسايتوكاينينات يتوقف عند زيادة الإجهاد المائي (Vaadia &Itai , 1965)إذ لوحظ ذلك من خلال مدة بدء نمو النبات و انتهاء" بالوصول لمرحلة الإنتاجية . فقد عمل مستخلص الكجرات على تأخير الشيخوخة من خلال إطالة عمر النبات قياساً بالنباتات غير المرشوشة بالمستخلص وكذلك من خلال زيادة كمية الكلوروفيل و تكوين مجموع جذري افضل ، إذ اثر المستخلص أيضاً في زيادة واضحة في سمك الأوراق و دكونة باللون .

1-2-9-2 تأثيره في محتوى البروتين

من المعروف أنّ عملية بناء البروتين السايتوبلازم تحدث على الرايبوسومات (Polyrobosomes)أو في البلاستيدات الخضراء والمايتوكوندريا إذ إنها تعتمد على الأحماض النووية DNA و الـ RNA ، لذا فإنّ أي اضطراب يحصل للأحماض النووية خلال ظروف الإجهاد المائي يؤدي إلى حدوث اضطراب في ايض البروتينات . (Levitt , 1980) و ان هذا الاضطراب قد يتمثل بنشاط الأنزيمات المحللة للأحماض النووية مثل RNase و الـ DNase أو حدوث تغير في خصائص الأغشية الخلوية مثل النواة و البلاستيدات الخضر (Bojor Kman & Powles, 1984) ، و المايتوكوندريا . (Klein *et al*., 1986) وعلى هذا الأساس فإنّ المستخلص المائي قد يحافظ على المحتوى البروتيني بسبب الحفاظ على بنية ونشاط العضيات الخلوية ومن ثم تأخير هدم البروتين او ربما يحافظ على مستويات معينة من مرافقات الأنزيمات المختزلة مثل NADH و الـ NADPH ومركبات الطاقةATP التي تحافظ على مستوى عالٍ من البناء البروتيني كما تعمل على اختزال المركبات الببتيدية لمتأكسدة مثل (GSSG) المعروفة بتثبيطها لبناء البروتين Sairam & Srivastava,2001) .

1-2-9-3 تأثيره في محتوى الأوراق من البرولين

يعد البرولين أحد الأحماض الأمينية التي تتواجد بصورة حرة أو بشكل نظائر البرولين Proline - analogues) (Naidue *et al*., 1987 في الخلايا النباتية . و هناك عوامل تؤثر في تضمين في البروتين منها مستوى الكاربوهيدرات و معدل النمو . كما قد يتراكم البرولين نتيجة لتحلل أو منع تخليق البروتين تحت جميع أنواع الإجهاد المعروفة و قد يؤدي مع الأحماض الأمينية الأخرى دورا في خفض الجهد المائي للعصير الخلوي في ظروف تعرض النبات للشد (ياسين ، 1992) إذ يتبن ان المستخلص يحافظ على مستوى البرولين الطبيعي.

1-2-10 تأثير المستخلص في العلاقات المائية

إنّ إضافة مستخلص الكجرات إلى النبات يؤدي إلى خفض ارتفاع النبات ومساحته الورقية ومن ثم خفض مقدار التبخر ـ نتح . إذ إنّ زيادة ارتفاع النباتات في المناطق الجافة ذات تأثير سلبي في الاستهلاك المائي لان نسبة التبخر ـ نتح تزداد قياساً بالبناء الضوئي . إذ إنّ استعمال مثل هذه المستخلصات قد أثرت وبصورة مشابهة إلى حد ما تبديه معوقات النمو (growth retardents) من تأثيرات فسيولوجية ومورفولوجية على النبات مما تسهم بعد ذلك في الاحتفاظ بمحتوى ماء نسبي افضل وخفض مقدار العجز المائي من خلال خفض المساحة الورقية واختزال في ارتفاع النبات محفزة النبات على استعمال الماء بكفاءة اكثر تحت ظروف الجفاف (الجبوري ، 2000).

1-2-11 تأثير المستخلص المائي للكجرات في الحاصل ومكوناته

إنّ إنتاج اكبر عدد من الحبوب يخضع لتأثير وراثي و قد كان هدفاً دائمياً لمربي النبات (Scoot *et al*., 1983) ومن جانب آخر فإنه قد يقع تحت تأثير بيئي ، و ان معدل و مدة تجهيز المغذيات تكون من العوامل المسؤولة عن تحديد الوزن النهائي للحبة المفردة. و في ضوء ذلك أعطى الباحثون اهتماما كبيرا للمستخلص و علاقته بنمو الورقة وتركيب الغطاء الورقي)

(Treharneet *et al.*, 1983، و قد يعمل المستخلص المائي على تقليل اضطجاع النباتات ، و ذلك من خلال تقصير السيقان و زيادة في سمك الخلايا ، وتحسين امتصاص الضوء (Smith & Thomas , 1980) و تأخير شيخوخة الأوراق (Feucht *et al.*, 1982) زيادة على ذلك فإنّ استعمال المستخلص في زيادة حاصل البذور ، أو زيادة عدد البذور بالقرنة ربما يكون من خلال تأثير المستخلص في تحسين كفاءة استعمال الماء ، او زيادة نمو الجذور ، أو قد تشمل زيادة في تركيز الكلوروفيل و زيادة امتصاص الطاقة الضوئية والتركيب الضوئي ومن ثم زيادة النمو الخضري والثمري .

الفصـــل الثانـــي

2-1 الموقع و التصميم المستعمل

نفذت هذه التجربة خلال العروتين الربيعية (2002/4/24) والخريفية (2002/8/25) ، و ذلك في كلية العلوم / جامعة بابل ، حيث اتبع ترتيب الألواح المنشقة وفق نموذج التجارب العاملية وبتصميم تام العشوائية (Factorial Experiment with Completely Randomized Design) حيث خصصت الألواح الرئيسية (Main plots) لمعاملات الري و الألواح الثانوية (Subplots) لمعاملات الرش و بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة ثانوية .

2-2 العمليات الزراعية

بعد سقي الأرض البالغة مساحتها (126م^2) ذات أبعاد (14م × 9م) و جفافها المناسب تمت عمليات الحراثة و التنعيم و التسوية و التقسيم إلى عدة مروز و بمعدل (36) مرزاً بأبعاد (2م × 75سم)، والمسافة الفاصلة بين مرز و آخر (75سم) . تمت عروة البذور في الثلث العلوي من المرز في جورات بأبعاد (30سم) (الأنصاري ، 1981) و بمعدل (3-4) بذور في كل جورة (الجبوري 2002) ، ثم خفت النباتات إلى نباتين في كل جورة بعد أسبوعين من موعد البزوغ . تمت إضافة السماد النيتروجيني (اليوريا 46% N) و بمعدل 22 كغم N/دونم ، و السماد الفوسفاتي (سوبرفوسفات ثلاثي P_2O5%46) و بمعدل 32 كغمP_2O5 /دونم (الطيار، 1995) (علي وجماعته، 1982). أجريت عمليات الخدمة الزراعية من خف و إزالة الأدغال منذ وقت ظهورها ، و تم تحليل تربة الحقل لتحديد بعض صفاتها الفيزيائية و الكيميائية و ذلك بأخذ عينات عشوائية من التربة و بعمق (0-30) سم قبل الزراعة و من مواقع مختلفة جدول رقم (2-1) .كما تم اخذ معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية وكمية الأمطار الساقطة خلال الزراعتين الزراعة (الربيعية والخريفية) من دائرة الأنواء الجوية التابعة لمحافظة بابل جدول (2-2) .

جدول (2-1) يوضح بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لتربة حقل التجربة *

الخاصية	الوحدة القياسية %	النتيجة
الرمل	غم.كغم$^{-1}$	34
الغرين	(%)غم.كغم$^{-1}$	42
الطين	غم.كغم$^{-1}$	24
نسجة التربة	مزيجية غرينية الماء الممسوك بالتربة 150-200 غم/لتر Bound water	
الملوحة (التوصيل الكهربائي EC)	ديسيمنز .م$^{-1}$	3.72
الأس الهيدروجيني pH	فولت/مول	7.75
المادة العضوية	%	9.9
كاربونات الكالسيوم	غم.كغم$^{-1}$	256
النتروجين الكلي	%	0.85
الكالسيوم	ملي . مول . شحنة . ملتر^{1}	12.6
المغنيسيوم	ملي . مول . شحنة . لتر^{1}	7.2
الصوديوم	ملي . مول . شحنة . لتر^{1}	5.2
البوتاسيوم	ملي . مول . شحنة . لتر^{1}	2.0
الكلور الحر	ملي . مول . شحنة . لتر^{1}	6.4
البيكاربونات	ملي . مول . شحنة . لتر^{1}	4.8

* تمت التحاليل في مختبرات تحليل التربة في كلية الزراعة – جامعة بغداد .

جدول (2-2) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية وكمية الأمطار الساقطة خلال فترتي البحث*

الشهر	معدل درجات الحرارة العظمى(مْ)	معدل درجات الحرارة الصغرى(مْ)	كمية الأمطار الساقطة ملم	الرطوبة النسبية %
نيسان	34	20.9	3.20	40
ايار	38.9	22.5	0.001	35
حزيران	42.6	24.7	0.00	29
تموز	47.5	29.7	0.00	27
اب	46.5	28.5	0.99	32
ايلول	41.0	23.7	-	37
تشرين اول	32.8	18.0	18.30	52
تشرين ثاني	23.8	11.4	33.60	64

*البيانات مأخوذة من دائرة الأنواء الجوية /بابل

3-2 جمع و تشخيص العينات:

تم شراء الأوراق الكاسية لإزهار نبات الكجرات من السوق المحلية في محافظة بابل ، وصنفت في معشب كلية العلوم / قسم علوم الحياة / جامعة بابل فكان الصنف المستعمل هو (*Hibiscus subdariffa*) ، بعدها طحنت الأوراق الكأسية الحمراء بطاحونة كهربائية Waring blender نوع Maulinex و مرر المسحوق بعدها عبر منخل قطر فتحاته (0.2) ملم ثم جمع المسحوق في كيس ورقي لحين تحضير المستخلص المائي إما بالنسبة لبذور الماش (*Vigna radiate* L. wilczek) المستعملة في هذه الدراسة فكانت بذور حصاد الموسم الصيفي لعام 2001 .

4-2 تحضير المستخلص النباتي المائي:

تم تحضير المستخلص في مختبر أبحاث النبات المتقدم / قسم علوم الحياة ،حسب طريقة (Harborne ,1984) ، و ذلك بإذابة (10)غم من مسحوق الأوراق الكأسية الحمراء في دورق زجاجي حجم (1000ملم) اكمل لاحقا إلى 1 لتر ، و تم رج المزيج في هزاز Shaker نوع GEL و ذلك لليلة كاملة (Overnight) ،و ترك المزيج لكي يستقر لمدة نصف ساعة في المختبر بعدها رشح من خلال ثلاث طبقات من قماش الشاش ،ثم وضع الراشح في عبوات خاصة سعة كل عبوة (250) مل ثم نبذت بجهاز الطرد المركزي Centrifuge نوع ((ICE(CU-5000) و بسرعة 3000 دورة بالدقيقة و لمدة 15 دقيقة ، ثم فصلت العوالق المتبقية و بعدها اكمل الحجم الذائب إلى واحد لتر ، ليكون تركيز المحلول الناتج 1% ، وقد تم استعمال المحلول المنظف (الزاهي) بتركيز (1مل) لكل لتر من محلول الرش كمادة ناشرة (عباس ومهدي، 2001) .

5-2 العوامل المدروسة

1-5-2 معاملات الري :

تضمنت التجربة ستة معاملات ري ، حيث تمت عملية ارواء مروز بالحقل بفترات زمنية ناتجة عن قسمة محصلة عمر النبات (75 يوم) على المعاملات الستة المتمثلة بعدد الريات لكل معاملة المتبعة بنظام التجربة و كالأتي :

المعاملات (عدد الريات)	مدة الري (المدة بين ريتين متتاليتين)
7 ريه	تروى كل 10 يوم
6 ريه	تروى كل 12 يوم
5 ريه	تروى كل 15 يوم
4 ريه	تروى كل 18 يوم
3 ريه	تروى كل 25 يوم
2 ريه	تروى كل 37 يوم

2-5-2 معاملات الرش :

تم رش النباتات بمستخلص شاي الكجرات بتركيز (1%) حتى البلل الكامل لأوراق النبات وبمعدل رشتين خلال مدة النمو ، الرشة الأولى بعد اكتمال اتساع الأوراق الفلقية اتساعا كاملاً و بداية ظهور الورقة الحقيقية الأولى ثلاثية الوريقات (First true trifoliate leaf) ، أي بعد مرور أسبوع من بزوغ البادرات فوق سطح التربة ، أمّا الرشة الثانية فهي بعد مرور أسبوعين من الرشة الأولى . تمت إضافة المستخلص المائي (محلول الرش) إلى المعاملات الستة لتصبح كل معاملة مكونة من ثلاثة

مكررات مرشوشة بمستخلص مائي للكجرات ، و ثلاثة مكررات مرشوشة بماء مقطر فقط ، و كانت عملية الرش قد تمت قبل ساعة من الغروب لاعطاء فرصة اكبر للامتصاص.

6-2 ماء الري :

تم حساب حجم الماء اللازم لسقي كل مرز من الحقل وذلك بحساب كمية الماء المضاف التي تملأ دلواً معدنياً كبير الحجم بسعة (50) لتر ، و بذا عُد الـ (50) لتر ، هي الكمية التي يتطلبها كل مرز في الحقل.

7-2 تحضير الكواشف المستعملة للكشف عن المركبات الفعالة أو مجاميع المركبات الثانوية في المستخلص المائي للكجرات:

1- كاشف ماير (Mayers' reagent)عن القلويدات : اتبعت طريقة (Smolensk *et al.*,1972) لتحضير هذا الكاشف ، اذ حضر محلول (أ) باذابة 1.58غم من كلوريد الزئبقيك ($HgCl_2$) في (60 مل) من الماء المقطر، وحضر محلول (ب) بإذابة (5 غم) من يوديد البوتاسيوم (KI) في (10مل) من الماء المقطر. ومزج المحلولان (ا ، ب) واكمل الحجم إلى (100 مل) بالماء المقطر .

2-حامض البكريك المخفف (50%) عن القلويدات : تم بإذابة 5غرام من مسحوق حامض البكريك في (10مل) ماء مقطر .

3- كاشف فهلنك عن الكلايكوسيدات :

اتبعت طريقة سركس وجماعته (1980) ،إذ حضر محلول (آ) بإذابة(35) غم من كبريتات النحاس في(100 مل) ماء مقطر، و خفف المحلول الناتج بالماء المقطر لغاية (500 مل) ، واما محلول (ب) فقد حضر بإذابة (7غم) من هيدروكسيد الصوديوم(NaOH) و (175 غم) من ملح روشيل (ترترات صوديوم - بوتاسيوم في (100مل) ماء مقطر ،واكمل الحجم إلى(500 مل) بالماء المقطر، و عند الاستعمال يتم مزج حجوم متساوية من المحلولين (آ،ب).

4- محلول كلوريد الحديديك $FeCl_3$ عن التاننيات والفينولات :

حضر بإذابة (1غم) منFecl3 في (100 مل) من الماء المقطر وأستعمل هذا المحلول في الكشف.

5-محلول خلات الرصاص عن التانينات :

حضر بإذابة (1غم) من خلات الرصاص في (100مل)من الماء المقطر .

6- محلول كلوريد الزئبقيك ($HgCl_2$) عن الصابونيات :

يحضر بإذابة (1غم) من كلوريد الزئبقيك في (100مل)من الماء المقطر .

7- محلول حديد وسيانيد البوتاسيوم عن الفينولات :

حضر بإذابة (1غم) من حديد وسيانيد البوتاسيوم في (100مل)من الماء المقطر .

8-2 طرائق الكشف الكيميائي عن المركبات الفعالة

1- الكشف عن القلويدات (Alkaloids)

اتبعت طريقة (Fahmy ,1933) ، وذلك بأخذ (10مل) من المستخلص النباتي المستحمض بحامض الهيدروكلوريك ، واختبر مع كاشف ماير (Mayer)ويستدل على وجود القلويدات بظهور راسب ابيض ، أو حامض البكريك بظهور راسب اصفر.

2- الكشف عن الكلايكوسيدات Glycosides:

اتبعت طريقة (Shihata ,1951) ،إذ مزج جزءان متساويان من كاشف فهلنك والمستخلص النباتي ،ثم ترك في حمام مائي مغلي لمدة (10 دقائق) واستدل على إيجابية الفحص من خلال ظهور اللون الأحمر.

3-الكشف عن الفلافونات Flavonoids

اتبعت طريقة (Jaffer *et al*.,1983)، وذلك بإضافة 10مل من الكحول الاثيلي(50%) إلى 10مل من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم (50%).وعند مزج (5مل) من هذا المحلول في كمية مساوية له من المستخلص النباتي ،فان ظهور اللون الأصفر دلالة على إيجابية الكشف.

4- الكشف عن التانينات Tannins

اتبعت طريقة (Shihata ,1951)،وذلك بأخذ (10مل) من المستخلص النباتي ،ثم قسم على قسمين متساويين ،أضيف للجزء الأول بضع قطرات من محلول خلات الرصاص (1%)فإذا ظهر الراسب الهلامي دل ذلك على إيجابية الكشف ،فيما أضيف للجزء الثاني بضع قطرات من محلول كلوريد الحديديك (1%)ويدل ظهور اللون الأخضر المزرق على إيجابية الكشف أيضا".

5-الكشف عن الصابونيات Saponins

اتبعت طريقة (Shihata ,1951)،وكالآتي : (أ) رج (5مل) من المستخلص النباتي بشدة في أنبوبة اختبار ولمدة نصف دقيقة ثم تركت الأنبوبة في وضع عمودي لمدة (15 دقيقة)حيث يستدل على إيجابية الكشف بظهور رغوة كثيفة ارتفاعها (1 سم) فوق سطح المحلول .

6- الكشف عن الراتنجات Resins

اتبعت طريقة (Shihata ,1951)،وذلك بإضافة (10مل)من الماء المقطر الممزوج بحامض الهيدروكلوريك إلى المستخلص النباتي ،واستدل على إيجابية الكشف بظهور عكرة (Turbidity).

7-الكشف عن الفينولات Phenols

اتبعت طريقة (Harborne,1984) ،وذلك باستعمال (3مل)من المستخلص النباتي مع (2مل)من حديد وسيانيد البوتاسيوم +(2مل)من كلوريد الحديديك ،فإذا ظهر اللون الأخضر دل على إيجابية الكشف .

2-9 الكشف التمهيدي على المركبات الفعالة

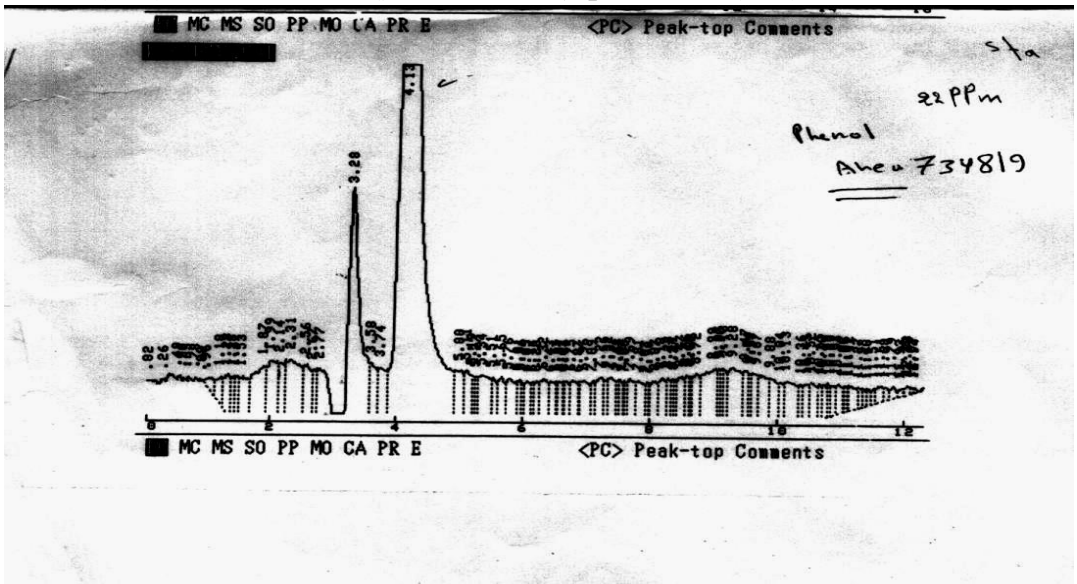
نتائج الكشف التمهيدي عن المركبات الفعالة:

يبين الجدول (2-3) المركبات الفعالة الموجودة في المستخلص المائي للكجرات. حيث تشير نتائج الجدول المذكور إلى احتواء مستخلص الكجرات على الفينولات والفلافونات والكلايكوسيدات والتانينات والصابونيات وخالياً من القلويدات والراتنجات.

جدول (2-3) الكشف الكيمياوي التمهيدي عن المركبات الفعالة في المستخلص المائي للكجرات:

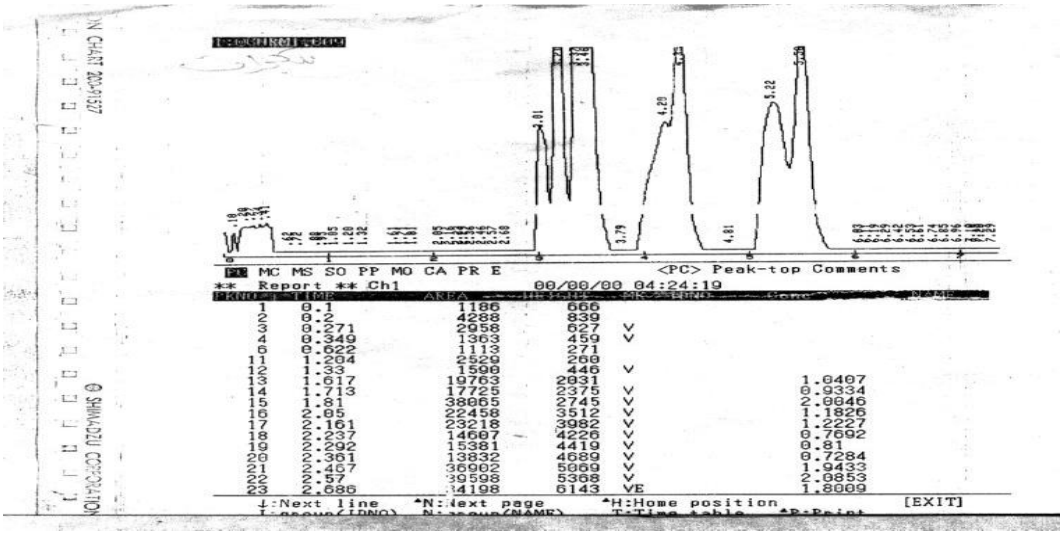
	المركب	الكاشف المستخدم	دليل الكشف	نتيجة الكشف
.1	الفينولات	كلوريد الحديد 1% وسيانيد الحديد البوتاسيومي 1%	ظهور لون أخضر مزرق	+
.2	القلويدات	كاشف ماير	ظهور راسب رمادي	-
.3	التربينات (السابونين)	رج المستخلص المائي	ظهور رغوة كثيفة تبقى لمدة طويلة	+
.4	الكلايكوسيدات	كاشف فهلنك	ظهور لون أحمر	+
.5	التانين	خلات الرصاص 1%	ظهور راسب هلامي	+
.6	الفلافونات	50% كحول أثيلي+50% KOH	ظهور لون أصفر	+
.7	الراتنجات	الماء المقطر + HCl	ظهور عكرة	-

كما تم فصل المركبات الفعالة في مسحوق الاوراق الكأسية لنبات الكجرات بأستخدام تقنية HPLC(High Performance Liquid Chromotography) الفصل الكروموتوكرافي للسائل عالي الكفاءة .حيث يبين الشكل (2-3)A- Standard phenol، في حين يبين الشكل (2-4)B-مركب الفينول



–Phenol في مسحوق الاوراق الكأسية للكجرات.

شكل (2-3) A-مركب Standard Phenol



شكل (2-4) B-مركب الفينول _ Phenol لمستخلص الكجرات

10-2 تحضير محلول النهدرين المستعمل في تقدير البرولين

يأخذ (1.25) غم من مسحوق النهدرين ويوضع في دورق زجاجي سعة (500مل) ويضاف إليه (30مل) من حامض الخليك الثلجي مع (20مل) من حامض الفسفوريك (6 M) مع التحريك المستمر حتى الذوبان،ثم يحفظ باردا" في درجة حرارة (4 مْ) علما" بان المحلول يبقى ثابتاً لمدة (24 ساعة) فقط.

11-2 التقديرات الحيوية:

1-11-2 تقدير الكلوروفيل الكلي :

تم تقدير المحتوى الكلوروفيلي بحسب طريقة محمد ونجم (1996) و ذلك بسحق (0.5 غم) من الورقة النباتية الخامسة الكاملة الاتساع (AL-Mohammadi,2001) في (10 مل) من الأسيتون 80% (V/V) في هاون خزفي ، حيث تم السحق أولا" بكمية (3مل) من الأسيتون ثم نقل المستخلص إلى قمع بخنر حاوٍ على ورقة ترشيح (Waithman's No.1) و أعيد سحق النسيج النباتي مع كمية أخرى من الأسيتون ، حتى ابيضت أنسجة الورقة و غسلت ورقة الترشيح بكمية من الأسيتون لأزاله الصبغات منها و جمع المستخلص الكلي في أنبوبة مدرجة ، و اكمل الحجم إلى (10مل) ثم وضع الراشح في أنابيب خاصة بجهاز المطياف نوع Spectronic- 21D و أخذت القراءات لكل عينة بطول موجي 645 و 633 نانوميتر مع تحضير أنبوبة مدرجة حاوية على أسيتون 80% للتصفير (Blank) ، حيث تم حساب كمية الكلوروفيل الكلية من المعادلة الآتية :

كمية الكلوروفيل الكلية (ملغم/غم نسيج ورقي) =

$$\frac{V}{W \times 1000} \times \left(\frac{أ \times 20.2}{645} + \frac{أ \times 8.02}{663} \right)$$

حيث أن :

أ 645 = الامتصاص الضوئي على طول موجي قدره 645 نانوميتر .

أ663 = الامتصاص الضوئي على طول موجي قدره 663 نانوميتر .

V = الحجم النهائي لمستخلص الكلوروفيل = 10 مل .

W = وزن النسيج الورقي = 0.5 غم.

2-11-2 تقدير بروتين الأوراق والبذور

أ- الأوراق : تم تقدير بروتين الأوراق بحسب طريقة محمد ونجم عبد الله (1996) ، و ذلك بسحق (0.5 غم) من الأوراق النباتية الجافة (الورقة الخامسة الكاملة الاتساع) مع (4 مل) من محلول Phosphate buffer (0.1 M و pH=5.6) في هاون خزفي لمدة (5-10) دقائق و يجب وضع الهاون على جريش الثلج إثناء السحق للحصول على درجة حرارة واطئة ، ثم يرشح الخليط Homogenate من خلال قطعتين من قماش الشاش ، و يجمع الراشح بعدئذ و يجرى عليه عملية الطرد المركزي بقوة 2000Xg دورة.دقيقة لمدة 15 دقيقة بجهاز الطرد المركزي من نوع Refrigerator centrifuge نوع (ICE (CU-5000) ،ثم يهمل الراسب وإكمال الراشح إلى (4 مل) من الفوسفيت بفر Phosphate buffer ، و بعد ذلك يضاف له(4 مل) من محلول البايوريت ، المحضر حسب طريقة Bishop و جماعته (1985) ، و يترك الخليط ليستقر لمدة نصف ساعة ، ثم تقرأ الكثافة الضوئية Optical densityبجهاز المطياف نوع Spectronic- 21D بطول موجي قدره 555 نانوميتر ، أمّا محلول الـ Blank فيحضر من (4) مل من Phosphatebuffer مضافا إليه (4مل) من محلول البايوريت . وتم حساب البروتين من خلال جدول المنحني القياسي (Standard Curve) للكازائين كما موضح في شكل (2-4).

ب- البذور : تم حساب المحتوى البروتيني في البذور استنادا" إلى طريقة Schaffelen & Schuwenburg , 1960) و ذلك بأخذ (0.2 غم) من البذور المجففة بدرجة حرارة (65-70)°م ووضعه في دورق سعة (100مل) ثم أضيف (5 مل) من حامض الكبريتيك المركز إلى الدورق ، ثم وضع المزيج على صفيحة التسخين . و بعد ظهور ضباب ابيض كثيف أضيفت قطرات من بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) إلى المزيج، و استمرت الإضافة لحين إتمام هضم النسيج النباتي و تصبح المادة رائقة، بعد ذلك نقل المزيج إلى دورق سعة (100 مل) و اكمل الحجم بالماء المقطر . ثم قطر المحلول الناتج باستعمال الطريقة التي أشار إليها Black (1965) باستعمال جهاز كلدال نوع Gerhard آلماني الصنع و الكاشف المستقبل (حامض اليوريك H_3BO_3) و ذلك بأخذ 20 مل من المادة المهضومة ووضعها في دورق التقطير و أضيف أليها (20 مل) من (NaOH) بتركيز 30% و أثناء ذلك وضع دورق يحوي (10-15 مل) من كاشف الاستقبال ثم تبدأ عملية التقطير حتى يتغير لون محلول الاستقبال من الأرجواني إلى الأخضر. بعد ذلك تم التسحيح مع حامض الكبريتيك (عيارية 0.025) ثم حسبت نسبة النتروجين في البذور و ضربت القيمة الناتجة في 6.25 و بذلك تم الحصول على نسبة البروتين بالبذور باستعمال العلاقة الآتية :

$$\% \text{ نتروجين} = \frac{100}{0.2} \times \frac{14}{20} \times N \times V$$

حيث ان

V = حجم حامض الكبريتيك المستعمل بالتسحيح (مل).

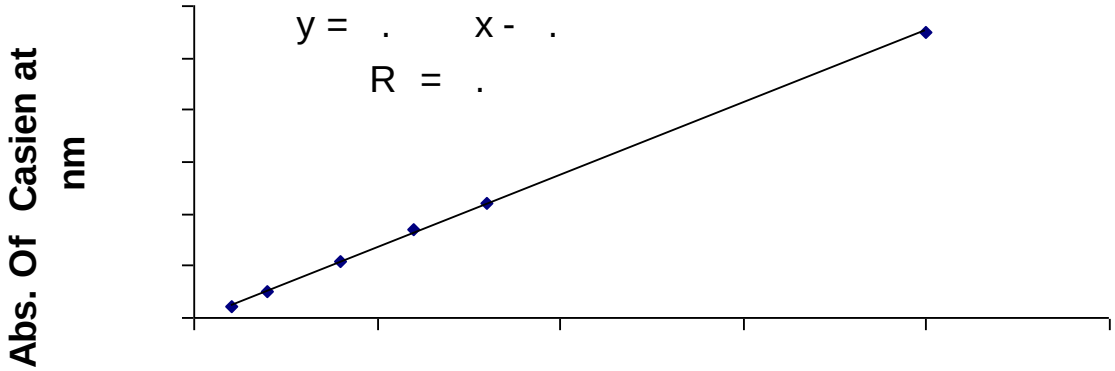
N = عيارية حامض الكبريتيك المستعمل بالتسحيح.

14 = الوزن المكافئ للنتروجين (غم)

100 = الحجم النهائي للمستخلص بعد الهضم (مل)

20 = حجم المادة المهضومة (مل)

0.2= وزن البذور المجففة (غم) .



شكل (2-4) المنحنى القياسي للبروتين

2-11-3 تقدير برولين الأوراق:

اتبعت طريقة (Bates *et al.*, 1973) و التي تم إجراؤها على أوراق مجففة بدرجة حرارة (65-70) م° (الورقة الخامسة) وذلك بسحق (0.5غم) من الأوراق الجافة مع (10مل) من حامض السلفوسالسيك (3%) في هاون خزفي و رشح بعدئذ في ورق ترشيح (Whathman's No.1) ، بعد ذلك تم مزج (3مل) من الراشح مع (3 مل) من حامض النهدرين مع (3 مل) من حامض الخليك الثلجي في أنابيب اختبار التي تم وضعها في حمام مائي بدرجة (100م°) و لمدة ساعة واحدة ، بعدها بردت الأنابيب لدرجة حرارة المختبر ، وأضيف اليها بعد ذلك (5 مل) من مادة التولوين مع الرج لمدة (20 ثانية) ، وتم قياس طبقة التولوين الحمراء بجهاز المطياف Spectrophotometer و على طول موجي قدره (520 نانوميتر) أما الـ Blank فيتكون من 5 مل من مادة التولوين ثم يقاس الطول الموجي لتراكيز مختلفة من البرولين النقي Standard لعمل منحني قياسي Standard curve ،كما في جدول رقم (2-5) ثم يحسب تركيز البرولين من القانون الآتي :

µ moles proline/g of Dry weight material =

$$\frac{\{(\mu g \text{ proline/ml} \times \text{ml toluene})/115.5\ \mu g/\mu mole\}}{\{(gm\ sample)/5\}}$$

حيث إنّ :-

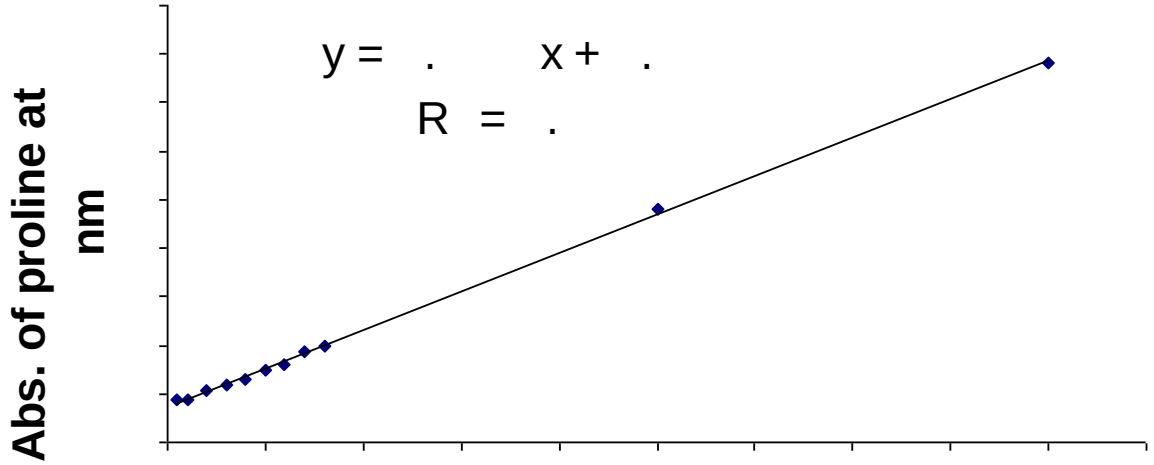
µg proline/ml = هو تركيز البرولين المحسوب من Standard curve

ml toluene = هو حجم التولوين المستعمل =5ml

115.5 µg/µmole =ثابت.

gm sample =وزن العينة النباتية الجافة =0.5 غم .

ومن الجدير بالذكر ان التقديرات الحيوية الآنفة الذكر تمت بعد استلام المعاملة سبعة رية أربع ريات قبل التزهير و عند اكتمال اتساع الورقة الخامسة ثلاثية الوريقات .



شكل (2-5) المنحنى القياسي للبرولين

12-2 قياس العلاقات المائية:

2-12-1 تقدير نقص المحتوى المائي في بالورقة

(LW.D.) Leaf Water Deficit

توزن الورقة المفصولة عن النبات مباشرة و يسمى بالوزن الرطب Fresh weight أو الطازج للورقة ، ثم توضع الورقة على سطح ماء مع وجود هواء مشبع بالرطوبة حتى تصبح الورقة في حالة انتفاخ كامل ، بعدئذ يتم استخراج الورقة من الماء و تنشف بورق ترشيح سريعا و توزن و يسمى بالوزن بعد الإشباع (Saturation) و تجفف الورقة بعد وضعها في فرن كهربائي بدرجة حرارة (65-70) م° لمدة عشر ساعات ثم يوزن و يحدد الوزن الجاف dry weight لها و من ثم يحسب LWD من العلاقة الآتية :

$$LWD = \frac{Ws - Wn}{Ws - Wd} X100$$

حيث إنّ

LWD = نقص المحتوى المائي بالورقة بالنسبة المئوية.

Ws = وزن الورقة بعد الإشباع (غم)

Wn = وزن الورقة الطازج (غم)

Wd = وزنها بعد التجفيف (غم)

و قد حسبت من المؤشرات أعلاه (WS , Wd , Wn) المحتوى المائي النسبي للأوراق من العلاقة الآتية :

$$R.W.C.=\frac{Fw\ _\ Dw}{Sw\ _\ Dw}X100$$

حيث إنّ :

R.W.C: و هو المحتوى الماء النسبي Relative Water Content

FW: هو الوزن الطازج

SW: وزن الورقة بعد الإشباع

DW: وزن الورقة بعد التجفيف .

و قد تم من العلاقة المذكورة آنفاً حساب محتوى المائي النسبي حسب المرتبة (Sairam & Srivastava,2001) ويمكن استخدام العلاقة الآتية لحساب عجز ماء التشبع من المعادلة الآتية (ياسين,1992) .

$$WSD = 100- R.W.C$$

حيث إنّ WSD =هو عجز ماء التشبع Water Saturation Deficit

R.W.C= هو المحتوى المائي النسبي Relative Water Content

ومن الجدير بالذكر انه من خلال قياس محتوى الماء النسبي للأوراق تم من خلاله التعبير عن الجهد المائي للأوراق (Water Potential) في حالة زيادته ونقصانه.

2-12-2 طريقة قياس الجهد الازموزي للأوراق النباتية:

اتبعت طريقة (Gupta *et al* 2001) على إجراء بعض التحويرات التي تتلخص بوضع (2غم) من الأوراق النباتية في أكياس من النايلون في الثلاجة وبدرجة حرارة (-4) درجة مئوية ولمدة (3) ساعة وبعدها تخرج الأكياس لغرض التذويب (thawing) وتسحق في جفنه خزفية وترشح بقطعة من قماش الشاش , ثم يوضع الراشح في أنابيب ذات سعة 10مل ويتم نبذها بجهاز الطرد المركزي المبرد Refrigerator Centrifugeولمدة 10 دقائق وبقوة 2000xg ، بعدها يؤخذ الراشح ويهمل الراسب ولتحديد الجهد الازموزي بجهاز Osmometer يجب أولا إجراء معايرة Calibration بالماء المقطر لتصفيره , ثم يوضع المحلول الضابط Standard Solution بالجهاز ذي جهد ازموزي يساوي 300mosmol/Kg ، بعدئذ يتم وضع (0.04 مل) من الراشح في أنابيب بلاستيكية خاصة بالجهاز و تسجل بعد ذلك قراءة درجة انجماد العصير الخلوي للعينات النباتية . و من معرفة مقدار الانخفاض بدرجة الانجماد للعينة يمكن تحديد جهدها الازموزي و حسب العلاقة آلاتية (Salisbury & Ross , 1992) .

$$\frac{\pi}{\Delta f}=\frac{-2.27\ Mpa}{-1.86\ C^\circ}$$

$$\pi\ (Mpa)=1.22\ \Delta f \qquad (\Delta f \text{ in degree Small } C^\circ)$$

حيث أن π= الجهد الازموزي للعينة النباتية (Mpa).

Δf=مقدار الانخفاض بدرجة الانجماد (م°).

2-12-3 قياس معدل النتح للأوراق النباتية:

اتبعت الطريقة الوزنية Weight method (Kramer, 1989) حيث تم استعمال الورقة الخامسة الكاملة الاتساع وبواقع 9 مكررات لكل معاملة (المرشوش وغير المرشوش بالمستخلص) حيث تغمر الأوراق في أنبوب (tube) زجاجي يحتوي 5مل من الماء المقطر وتضاف عدة قطرات من الزيت فوق الماء لكي تمنع تبخر الماء Evaporation وبذلك يتم الفقد عن طريق الثغور Stomata فقط يتم قياس الوزن لكل أنبوب tubeعلى انفراد مع محتوياته وهي (الماء والزيت والورقة الخامسة ذات ثلاث وريقات مركبة)، ثم بعدئذ يقاس معدل النتح لكل ورقة بعد 8 ساعة وبعد 24 ساعة بدلالة مل /سم^2/ساعة.

2-13 المؤشرات المدروسة:

2-13-1 مؤشرات النمو الخضري:

وتم قياسها كمعدل لست نباتات بالمكرر الواحد:

2-13-1-1 ارتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع ساق نبات الماش من منطقة الساق فوق سطح التربة وحتى نهاية أعلى قمة نامية في النبات.

2-13-1-2 عدد الأوراق المركبة

2-13-1 –3 عدد الأفرع

2-13-1 –4 المساحة الورقية

تم حساب المساحة الورقية بحسب ما ورد في (Stickler *et al* . , 1961)، التي تنص بأنّ مساحة الورقة (سم^2 / نبات) = أقصى طول x أقصى عرض x 0.75 (ثابت).

حيث تم حساب مساحة كل من الورقتين الجانبية والرأسية. ومن الجدير بالذكر ان صفات النمو المذكورة آنفاً كانت تأخذ كل أسبوعين وبواقع خمسة قياسات طيلة نمو النبات.

2-13-1 –5 الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري

بعد قطع النباتات من التربة يؤخذ الجزء الخضري وينظف جيدا ويحدد له الوزن الطري بميزان حساس نوع (Sartorious)معدلا لست نبتات بالمكرر الواحد ، أخذت القراءات بوحدة (غم / نبات) ، بعد ذلك يقاس الوزن الجاف للمجموع الخضري بعد التجفيف بالفرن الكهربائي وعلى درجة حرارة 65 –70 م° ولمدة 48 ساعة حتى ثبوت الوزن باستعمال ميزان حساس وهو يمثل معدلا لست نبتات بالمكرر الواحد.

2-13-2 قياسات الحاصل:

عند وصول النباتات إلى مرحلة النضج التام أجريت عليها القياسات الآتية :

2-13-2-1 متوسط عدد القرنات / نبات :

تم حسابه من إيجاد متوسط عدد القرنات لست نبتات بالمكرر الواحد ومن ثم إيجاد المتوسط لثلاثة مكررات بالمعاملة .

2-2-13-2 متوسط عدد البذور / قرنة :

تم حسابه من إيجاد المجموع الكلي لبذور ست نبتات ثم قسم المجموع على المجموع الكلي لعدد القرنات لست نباتات ، ثم نجد متوسط عدد البذور / قرنة / نبات الواحد للمكرر الأول من المعاملة وبعد إيجاد المتوسط لثلاثة مكررات والذي يتم حسابه بالنسبة للمعاملة الواحدة .

2-2-13-3 وزن 100 بذرة :

بعد خلط بذور المكررات تم اخذ عينة من كل معامله وأخذت 100 بذرة وقيس وزنها بـ(غم).

2-2-13-4 حاصل البذور / نبات (غم) :

تم حساب حاصل النبات الواحد بالمعاملة ذات ثلاثة مكررات من إيجاد المتوسط لحاصل ستة نباتات ، وإيجاد المتوسط لثلاثة مكررات بالمعاملة على أساس مساحة المرز (2م ×75 سم).

2-2-13-5 الحاصل (كغم / هكتار) :

يتم حسابه من العلاقة الآتية:-

$$\text{حاصل البذور (كغم/هكتار)} = \frac{\text{الإنتاجية (حاصل النبات الواحد)كغم} \times \text{مساحة الهكتار م}^2}{\text{مساحة النبات الواحد م}^2}$$

2-2-13-6 نسبة التصافي :

وتعني صافي البذور من القرنات كاملة (Abass , 2002)وتحسب كآلاتي:-

نسبة التصافي = وزن البذور × 100 (ويعبر عنها كنسبة مئوية)
الوزن الكلي للقرنات

7-2-13-2 نسبة التجعد :

وكذلك بأخذ (25 غم) من البذور من كل مكرر بعد خلط بذوره، نعزل البذور المجعدة الضامرة ونجد لها الوزن ويعبر عنها كنسبة مئوية (Abass,2002) ويتم حسابها من العلاقة آلاتية:-

نسبة التجعد = وزن البذور المجعدة(غم) × 100 .
وزن (25 غم) من البذور

الفصل الثالث

3-1 تأثير الجهدعلى العلاقات الكيموحيوية:

3-1-1 : محتوى الكلوروفيل الكلي:

3-1-1-1 تأثير الري:

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج الموضحة في جدول (1-أ) الى حصول انخفاض معنوي لمحتوى الكلوروفيل الكلي في أوراق نبات الماش بتباعد فترات الري. حيث وجد أن متوسطات القيم تأخذ بالانخفاض بصورة تدريجية وصولاً إلى المعاملة 2رية (0.50)ملغم/غم نسيج ورقي، التي تمثل أقل قيمة من الكلوروفيل الكلي، فقد بلغت نسبة الانخفاض فيها إلى 91.6% قياساً بالسيطرة (7رية) التي كان فيها محتوى الكلوروفيل الكلي (5.95)ملغم/غم.نسيج ورقي. في حين وجد أن نسب الإنخفاض لمتوسطات المعاملات [ثلاث ريات (1.08)، اربع ريات (1.10)، خمس ريات (2.26)، ست ريات (3.65)] ملغم/غم . نسيج ورقي بلغت (81.8%، 81.5%، 62%، 38.7%) على التوالي قياساً بالسيطرة (7رية) باعتبارها 100%. ويعزى سبب انخفاض محتوى الكلوروفيل الكلي لأوراق نبات الماش بتباعد فترات الري إلى زيادة مستويات الجهدالمائي (قلة المحتوى المائي) والمسببة لتكوين أواصر الـ Disulfide لبعض البروتينات التي تؤدي إلى صلابة الأغشية وحدوث تمزق في أغشية البلاستيدات الخضر والكرانا (grana) بفعل الانكماش الشديد والهدم الإنزيمي للأغشية (Todd, 1972) وفقد معقد بروتين الكلوروفيل b&a الذي يعد المكوّن الرئيس لأغشيته البلاستيدات الخضراء الذي يتأثر كثيراً بالإجهاد البيئي (Lokhande *et al.*, 2002) ومن ثم حدوث اختلال في البلاستيدات الخضر وتحلل الكلوروفيل (Maleka *et al.*, 2001). كذلك قد يعزى قلة تكون الكلوروفيل أثناء الجهدالمائي نتيجة لقلة امتصاص العناصر ولاسيما المغنيسيوم (Mg^{+2}) والحديد (Fe^{+2})، حيث يدخل المغنيسيوم في تركيب جزيئة الكلوروفيل وكذلك يساعد الحديد في بناء الكلوروفيل (Kahn & Frankland, 1983).

ب.العروة الخريفية:

يبدو من النتائج الموضحة في الجدول (1-ب) أن العروة الخريفية جاءت متفقة مع نتائج العروة الربيعية التي تبين بأن تباعد المدة بين الريات تؤدي إلى حصول انخفاض معنوي في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي، فوجد أن نسبة الانخفاض لمتوسطات المعاملات [3رية (1.20)، 4رية (1.20)، 5رية (2.40)، 6رية (3.83)]ملغم/غم.نسيج ورقي بلغت (76.7%، 76.7%، 53.5%، 25.8%) على التوالي قياساً بالسيطرة (5.16)ملغم/غم.نسيج ورقي (باعتبارها 100%). ويرجع سبب الانخفاض في محتوى الكلوروفيل الكلي بتباعد فترات الري وفقاً لما ذكر من أسباب في العروة الربيعية .

3-1-1-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج الموضحة في الجدول (1-أ) الى أن للمستخلص دوراً معنوياً في زيادة محتوى الكلوروفيل الكلي لأوراق النباتات المرشوشة بمستخلص الى (2.73) ملغم/غم . نسيج ورقي مقارنة بغير المرشوشة بالمستخلص والتي بلغ محتواها من الكلوروفيل الكلي إلى (2.11)ملغم/غم.نسيج ورقي، وقد يرجع سبب هذه الزيادة إلى احتواء المستخلص على عدة أحماض عضوية منها حامض الاسكوربيك (Ascorbic acid) (موسى، 1999) الذي يعمل كمادة مضادة للأكسدة (antioxidant substance) و كاسحة(Scavenger) لأنواع الأوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS) وهي (H_2O_2, OH^-, O_2^-) والمتراكمة تحت ظروف شحة الماء والمسببة لأكسدة دهون الغشاء وإخماد فعالية المواد المؤكسدة مثل H_2O_2 من خلال دوره كمانح (donor) للإلكترون إلى بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) وتحويله إلى ماء بوساطة إنزيم Ascorbatc peroxidase (Asada, 1992) واشتراكه في دورة الأكسدة-الاختزال مع الكلوتاثيون والسيطرة على مستويات H_2O_2 وبوجود إنزيم Reductase (GR) Glutathione (Smith *et al.*, 1989).

ومن الجدير بالذكر أن GSH وحامض الاسكوربيك هي مواد مضادة للأكسدة موجودة بصورة رئيسية في الأوراق النباتية (Foyer & Halliwell, 1976) التي تنخفض خلال مرحلة الجهدالمائي، فقد يحفز المستخلص على زيادة محتوى النبات لكليهما (GSH وحامض الاسكوربيك) بدليل زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والحفاظ عليه من الهدم لأن GSH يقوم بدور الحماية (Protection) للبلاستيدات الخضر المسؤول عن إدامة (Maintenance) نسبة عالية من GSSG\GSH حيث إن هذه النسبة تعاني من الانخفاض جراء العجز المائي (El-Shora, 2003).

ب. العروة الخريفية:

اتضح من الجدول (1-ب) أن للمستخلص دور معنوي في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي للنباتات المرشوشة بمستخلص الكجرات حيث وصلت إلى (2.575)ملغم/غم.نسيج ورقي قياساً بمحتوى أوراق النباتات غير المرشوشة التي بلغت (2.22)ملغم/غم.نسيج ورقي. ويعزى السبب في ذلك طبقاً لما ورد ذكره من أسباب في العروة الربيعية .

3-1-1-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

توضح النتائج المبينة في جدول (1-أ) إلى حصول تداخل معنوي بين الري والمستخلص في معاملات التجربة في محتوى الكلوروفيل قياساً بالسيطرة (7رية). حيث اتضح من الجدول أعلاه أن المستخلص سبب ارتفاع محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي ويعود السبب في ذلك الى أن المستخلص لربما يقوم بدور الحماية والمحافظة على محتوى الكلوروفيل الكلي من التحلل نتيجة لقلة ثباتية (Stability) الكلوروفيل جراء الزيادة في عجز الماء ولنشاط إنزيمات التحلل (Proteolytic

(Sabater & Rodriguez, 1987) كـأنزيم: Chlorophyllase والمسـؤول عـن تحلـل الكلوروفيـل enzyme) وذلك من خلال دور المستخلص في تعزيز فعاليتة أو مساهمتة في تصنيع الإنزيمـات المضـادة للأكسـدة كـأنزيم Ascorbate peroxidase و Superoxide dismutase (Tsugane *et al.*, 1999) ومنع تأثير أكسدة الدهون (Lipid peroxidation) بإبطال التأثير السمي (detoxification) لأنواع الأوكسجين الفعالة وكبح تأثيرها ومن ثم زيادة مقاومة النباتات لتأثير الجفاف (Shalata & Neumann, 2001). أو لربما يعمل المستخلص على زيادة نشاط البناء الضوئي وحجم البلاستيدة الخضراء مما ينعكس أثره على زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (Abass, 2002).

ب.العروة الخريفية:

كذلك اتضح من خلال النتائج المبينة في جدول (1-ب) للعروة الخريفية وجود تداخل معنوي بين الري والرش بالمستخلص في محتوى الكلوروفيل.

جدول (1) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في المحتوى الكلوروفيل (ملغم/غم.نسيج ورقي) لأوراق نبات الماش خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	5.37	3.27	1.98	0.85	0.79	0.40	2.11
بمستخلص	6.52	4.03	2.53	1.35	1.37	0.59	2.73
متوسط تأثير الري	5.95	3.65	2.26	1.10	1.08	0.50	

L.S.D=0.05 الريات=0.45 المستخلص=0.26 الريات×المستخلص= 0.64

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	5.11	3.60	2.33	0.93	0.87	0.53	2.22
بمستخلص	5.20	4.07	2.48	1.47	1.52	0.71	2.57
متوسط تأثير الري	5.16	3.83	2.40	1.20	1.20	0.62	

L.S.D=0.05 الريات=0.55 المستخلص=0.31 الريات×المستخلص= 0.77

3-1-2 : محتوى البروتين :

3-1-2-1 تأثير الري:

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج المبينة في جدول (2-أ) أن متوسط المحتوى البروتيني في معاملة السيطرة سبع ريات (8.25)ملغم/غم.وزن جاف انخفض وبشكل واضح وتدريجي مع تباعد فترات الري ووصل إلى أقصاها في المعاملة 2رية (8.12) وبنسبة انخفاض مقدارها (74%) قياساً بالسيطرة. زيادة على ذلك فهنالك فروق معنوية مع المحتوى البروتيني في ثلاث ريات (4.14)، أربع ريات (5.78)، خمس ريات (6.82) ، ست ريات (7.68) وبنسب انخفاض لمحتواها البروتيني يصل إلى (50%، 30%، 17%، 7%) على التوالي قياساً بمعاملة السيطرة (7رية) باعتبارها 100%. ويعزى سبب انخفاض المحتوى البروتيني بقلة الري إلى قلة ماء التربة الذي يسبب قلة امتصاص العناصر الغذائية التي تدخل في تكوين البروتين كالفسفور والنتروجين والكبريت، أو قد يعزى السبب إلى نشاط بعض الإنزيمات التي تسبب هدم الاحماض النووية مثل RNA (Ribonucleuse) ومن ثم قلة تكوين البروتينات أو زيادة نشاط الـ Protease، وكذلك ربما يحفز الخلايا الورقية على تكوين حامض الابسيسك (ABA) الذي يثبط عملية تكوين البروتين (Pirjo, 1998).

ب.العروة الخريفية:

يبين الجدول (2-ب) أن المحتوى البروتيني لمعاملة السيطرة (8.25)ملغم/غم.وزن جاف انخفض وبشكل تدريجي مع تباعد فترات الري ووصل إلى أقصاها في المعاملة 2رية (2.05)ملغم/غم.وزن جاف وبنسبة انخفاض مقدارها (75%) قياساً بالسيطرة سبع ريات التي تمثل أعلى معاملة في محتواها البروتيني الذي بلغ (8.25)ملغم/غم.وزن جاف، وذات فروق معنوية مع متوسطات باقي المعاملات [ثلاث ريات (3.88)، أربع ريات (5.78)، خمس ريات (6.81)، ست ريات (7.71)]ملغم/غم.وزن جاف التي بلغت نسب انخفاض محتواها البروتيني (53%، 30%، 17.5%، 6.5%) على التوالي. حيث يظهر أن قلة الري تُخفضْ من المحتوى البروتيني ولربما يعزى السبب في ذلك إلى نشاط الإنزيمات المحللة كإنزيم الـ Peptidase والـ Proteinase التي تسبب تحطيم البروتين (Hsiao, 1973).

3-1-2-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

لقد أوضحت النتائج المبينة في جدول (2-أ) أن للمستخلص تأثيراً معنوياً في زيادة محتوى الأوراق من البروتين حيث أعطت النباتات المرشوشة بالمستخلص محتوى بروتيني بلغ (6.02)ملغم/غم.وزن جاف قياساً بمحتوى أوراق النباتات غير المرشوشة بمستخلص الكجرات التي بلغ محتواها البروتيني (5.58)ملغم/غم.وزن جاف. ولربما يرجع السبب في ذلك إلى احتواء مستخلص الكجرات على مركبات كيمياوية قد تساعد في بناء البروتينات كالإنزيمات والعوامل المساعدة (Co-factors) (Webber & Blodsoe, 2002) أو لربما هذه المركبات قد تسبب زيادة الهرمونات كالسايتوكاينين والجبرلين في نباتات الماش واللذين يعملان على امتصاص العناصر المغذية الضرورية من التربة لبناء البروتين (الشحات، 1992). أو قد يعزى السبب لاحتواء المستخلص على المركبات الفينولية التي بينها الكشف التمهيدي جدول (8) التي قد تعمل كمضادات للأكسدة Antioxidants. وقد تم الكشف عنها بالتحليل الكروموتوكرافي HPLC على احتوائه نسبة عالية من المركبات الفينولية، زيادة على احتوائه Glycoside التي تدعى Hibicin Hydraochloride الذي يحوي على مجموعة هيدروكسيد حرة في حلقة فينول (phenolic-OH)

والتي تكسح الجذور الحرة ومن ثم تظهر فعالية مضادة للأكسدة (Sekiwa *et al.*, 2000). وقد يرجع سبب انخفاض المحتوى البروتيني في أوراق نبات الماش بزيادة الجهدالمائي وعدم الرش بمستخلص الكجرات إلى تراكم أنواع الأوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS) التي تشمل [Hydrogen peroxide (H_2O_2), Super oxide radical (O^-_2), Free radical (OH^-)]- والمسببة لتحطيم الأحماض النووية والكلوروفيل ودهون الغشاء وبقية المكونات البايولوجية المهمة الموجودة في الخلية الحية (Halliwell, 1987; Liebler *et al.*, 1986; Fridovich, 1986; Lmlay & Linn, 1988; Wise & Naylor, 1987; Davies, 1987; Becana *et al.*, 1998;). إن نشاط أكسدة دهون الغشاء والانخفاض في فعالية الإنزيمات المضادة للأكسدة خلال ظروف قلة الماء تسبب هدم البروتينات (Bowler *et al.*, 1992)، كما قد يرجع سبب محافظة مستخلص الكجرات على المحتوى البروتيني للأوراق إلى ما يحتويه المستخلص من مواد كيمياوية سببت زيادة معنوية في فعالية الإنزيمات المضادة للأكسدة التي تقوم بكسح (Scavenger) لفعالية الجذور الحرة وكافة المؤكسدات المتولدة بالجهدالمائي. ويُعدّ حامض الاسكوربيك (Ascorbic acid) أحد أهم المكونات الكيميائية لمستخلص الكجرات (موسى، 1999) الذي يشجع عمل الإنزيمات المضادة للأكسدة ولاسيما أنزيمي Dehydro ascorbate reductase, Ascorbate peroxidase وكذلك إنزيم Glutathione Reductase (GR) (Lin & Kao, 1998)، هذا من جانب ومن جانب آخر توفير آلية الحماية للبروتينات والكلوروفيلات من خلال محافظة هذه الإنزيمات على إدامة نسبة عالية من GSSG\GSH (El-Shora, 2003) وبذا تتوفر آلية الحماية بهذه الإنزيمات ومن ثم تتم المحافظة على المحتوى البروتيني لأوراق نبات الماش.

أ.العروة الخريفية:

وجد أن النتائج المبينة في الجدول (2-ب) تسلك سلوكاً مشابهاً لما وجدت عليه في العروة الربيعية ، حيث ارتفع محتوى البروتين وبشكل معنوي في أوراق النباتات المرشوشة بمستخلص الكجرات إلى (5.97)ملغم/غم.وزن جاف قياساً بمحتوى أوراق النباتات غير المرشوشة بالمستخلص الذي بلغ (5.52)ملغم/غم.وزن جاف. ويعزى السبب في ذلك وفقاً لنفس الأسباب المذكورة في العروة الربيعية ومما يؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية لكلتا العروتين الربيعية والخريفية بين محتوى الكلوروفيل جدول (1) والبروتين جدول (2) وهذا مما يدل على أن المستخلص يحتوي على مركبات كيمياوية قد تؤثر على زيادة محتوى الأوراق من صبغة الكلوروفيل وحمايته من التحلل بفعل العوامل المؤكسدة المتولدة جراء ظروف شحة الماء ومن ثم فأنها تؤثر على تصنيع البروتين وتحميه من التحطيم أثناء الجهدالمائي من خلال عمليات تحويل الأحماض الأمينية إلى بروتينات (ياسين، 1992).

3-1-2-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

يتبين من الجدول (2-أ) للعروة الربيعية إلى وجود تداخل معنوي بين الري وتأثير المستخلص. ويعزى السبب في ذلك إلى احتواء المستخلث على نسبة عالية من البوتاسيوم الذي يقوم بتنشيط إنزيماتتصنيع البروتينات وتنشيط جميع الإنزيمات المسؤولة عن تشخيصها الأيونات الأحادية الموجبة الشحنة. كذلك احتواء المستخل على المغنيسيوم المهم في المحافظة على ثبوتية الرايبوسومات المكونة من Rioonycleo protein المهمة في عملية تكوين البروتينات.

ب.العروة الخريفية:

إن سلوك العروة الخريفية يشبه إلى حد ما لسلوك العروة الربيعية .

جدول (2) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في المحتوى البروتيني (ملغم/غم.وزن جاف) خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	8.12	7.58	6.71	5.53	3.89	1.65	5.58
بمستخلص	8.37	7.77	6.93	6.04	4.40	2.63	6.02
متوسط تأثير الري	8.25	7.68	6.82	5.78	4.14	2.14	

L.S.D=0.05 الريات=0.75 المستخلص=0.43 الريات×المستخلص= 1.06

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	8.03	7.60	6.61	5.48	3.57	1.83	5.52
بمستخلص	8.47	7.81	7.01	6.08	4.20	2.27	5.97
متوسط تأثير الري	8.25	7.71	6.81	5.78	3.88	2.05	

L.S.D=0.05 الريات=0.76 المستخلص0.44= الريات×المستخلص= 1.07

3-1-3 محتوى البرولين

3-1-3-1 تأثير الري:

أ.العروة الربيعية :

يشير الجدول (3-أ) إلى حصول زيادة معنوية في محتوى الأوراق من البرولين مع زيادة الجهدالمائي، حيث وجد أن المعاملة 2رية أعطت (21.52)مايكرومول/غم.وزن جاف وذات زيادة تقدر كنسبة مئوية إلى (691.2%) قياساً بمعاملة السيطرة (7رية) التي أعطت (2.72) مايكرومول/غم.وزن جاف (باعتبارها 100%). وكانت ذات فروق معنوية مع باقي المعاملات (3رية، 4رية، 5رية) التي أعطت (11.57، 8.64، 5.40) مايكرومول/غم.وزن جاف على التوالي وبنسب زيادة بلغت (325.4%، 217.6%، 98.5%) على التوالي باستثناء المعاملة (6رية). ويعزى سبب زيادة محتوى الأوراق من البرولين لكون الجهدالمائي يزيد من نشاط الإنزيمات المحللة للبروتين كأنزيم Protease وهبوطاً في قيمة الرقم الهيدروجيني pH المؤدي إلى زيادة تركيز البرولين (Goring & Plescher, 1986). ويذكر أن تراكم البرولين يعد مظهراً تكيفياً في حالات الجهدالمائي لكونه وسيلة التنظيم الازموزي Osmoregulation (Taylor *et al.*, 2002) وذلك من خلال خفض قيمة الجهد المائي لخلايا الورقة (O'Neill, 1983) مسببة دخول الماء إليها. كما قد تتحول بعض الأحماض الأمينية (مثل حامض الكلوتاميك) المتكونة نتيجة لتحليل البروتينات إلى البرولين تحت تأثير الجهدالمائي (Pirjo, 1998). وهذا يعني أنّ برولين إضافياً غير البرولين المتحرر من البروتين المتحلل قد يتكون تحت تأثير الجهدالمائي ليساهم في عملية التنظيم الازموزي (Stewart, 1983).

ب.العروة الخريفية:

أن محتوى الأوراق من البرولين قد زاد بصورة معنوية أيضاً في العروة الخريفية كما اتضح ذلك من الجدول (3-ب). حيث أعطت المعاملة 2رية (18.41) مايكرومول/غم.وزن جاف وبنسبة مفدارها (863.9%) قياساً بمعاملة السيطرة (7رية) التي أعطت (1.91) مايكرومول/غم.وزن جاف ، في حين وجد إنّ باقي المعاملات (ثلاث ريات، أربع ريات، خمس ريات) أعطت محتوى من البرولين بلغ (9.34، 6.34، 4.11) مايكرومول/غم.وزن جاف وبنسب زيادة تصل إلى (389.0%، 231.9%، 115%) على التوالي باستثناء المعاملة ست ريات قياساً بالسيطرة (7رية) باعتبارها 100%). وقد يعزى السبب في ذلك إلى نفس الأسباب التي ورد ذكرها في العروة الربيعية . كذلك اتضح من الجدول أعلاه أن محتوى الأوراق من البرولين في معاملة السيطرة كان (1.91) مايكرومول/غم.وزن جاف مما يشير إلى انخفاضه بنسبة (30%) قياساً بمحتواه في أوراق نباتات معاملة السيطرة في العروة الربيعية حيث كانت (2.72) مايكرومول/غم.وزن جاف وهذا قد يعزى إلى قلة حدة الجهدالمائي (أي اعتدال الجو) خلال فترة الخريف قياساً بالصيف.

3-1-3-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من جدول العروة الربيعية (3-أ) إن للمستخلص دور معنوي في خفض محتوى البرولين بالأوراق النباتية الجافة لنبات الماش من (10.55)مايكرومول/غم.وزن جاف إلى (7.446)مايكرومول/غم.جاف، وهذا يدل على أن المستخلص قد يلعب دوراً في منع هدم البروتينات، وبذلك فهو يحافظ على مستوى البرولين في أوراق النبات من خلال خلق نوع من التوازن الهرموني والبايوكيميائي للنباتات تحت ظروف الجهد المائي المتضمنة تحسين في العلاقات المائية للنبات وخفض في عجز ماء التشبع وزيادة محتوى الأوراق من صبغة الكلوروفيل، حيث وجد بأن المستخلص ربما أثر في تمثيل البروتين بالطريقة نفسها التي يحدثها السايتوكايتين ويثبط الأيض الحيوي للاثيلين الذي يتوسط في نفاذية الأغشية وعمل الإنزيمات (Grossmann *et al.*, 1993) وبذلك فهو يحافظ على مستوى البرولين الطبيعي بالأوراق، وهو بذلك يعمل على إعاقة نشاط الإنزيمات المحللة للبروتين

Protolytic enzyme كأنزيم Protease وبالتالي المحافظ على المحتوى البروتيني وقلة تركيز البرولين المتكون جراء عجز الماء ومما يؤكد ذلك علاقة الارتباط السالبة والمعنوية (ملحق 1) بين محتوى الكلوروفيل جدول (1) والبرولين جدول (3) وبين محتوى البروتين جدول (2) والبرولين جدول (3).

ب.العروة الخريفية:

كذلك اتضح من جدول العروة الخريفية أن للمستخلص دور معنوي في خفض محتوى البرولين من (8.73)مايكرومول/غم.وزن جاف إلى (5.66)مايكرومول/غم.وزن جاف، مما يشير إلى قابلية المستخلص في المحافظة على سير عمليات تحويل الأحماض الأمنية إلى بروتينات.

3-2-1-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

أظهر التحليل الإحصائي إن هنالك تأثيراً معنوياً للتداخل بين الري والرش بالمستخلص وخصوصاً في معاملات التجربة المتميزة بتباعد فترات الري فقط هي المعاملة 2رية و ثلاث ريات الجدول (3-أ). حيث اتضح من الجدول أعلاه أن المستخلص قد خفض من تركيز البرولين، وهذا ربما يعود إلى دور المستخلص المائي للكجرات في المحافظة على الغشاء البلازمي وطبيعة البروتين وجدول (2) الداخلة في تركيبه (Hubac *et al.*, 1989; Kates & Lijenberg, 1985) التي قد تؤثر على نفاذية الغشاء البلامي للماء وتساعد الخلايا في المحافظة على امتلائها بدلالة الانخفاض الحاصل في عجز تشبع الماء بزيادة الري في المعاملات المرشوشة بمستخلص الكجرات قياساً بالمعاملات غير المرشوشة بالمستخلص [جدول رقم 5]، ومما يؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية (ملحق 1) بين محتوى البرولين جدول (3) وعجز تشبع الماء جدول (5).

ب.العروة الخريفية:

أما أسلوب العروة الخريفية يشبه إلى حد ما لأسلوك العروة الربيعية .

جـدول (3) تـأثير الـري والـرش بالمسـتخلص والتـداخل بينهمـا فـي محتـوى البـرولين (مايكرومول/غم.وزن جاف) خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	3.61*	5.25	6.33	9.55	13.5	25.03	10.55
بمستخلص	1.84	3.06	4.47	7.72	9.57	18.02	7.44
متوسط تأثير الري	2.72	4.16	5.40	8.64	11.57	21.52	

L.S.D=0.05 الريات=1.57 المستخلص=0.90 الريات×المستخلص= 2.22

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	3.61*	3.99	5.10	7.10	4.09	22.51	8.73
بمستخلص	1.19	2.20	3.12	5.59	7.59	14.31	5.66
متوسط تأثير الري	1.91	3.10	4.11	6.34	9.34	18.41	

L.S.D=0.05 الريات=1.85 المستخلص=1.07 الريات×المستخلص= 2.62

3-2 تأثير الجهد في العلاقات المائية:

3-2-1 : محتوى الماء النسبي :

3-2-1-1 تأثير الري:

أ.العروة الربيعية :

أوضحت النتائج المبينة في الجدول (4-أ) وجود تأثير معنوي للشد في خفض محتوى الماء النسبي Relative Water Content (RWC). حيث بلغ متوسط هذه الصفة في المعاملة 2رية (45.29) التي اختلفت معنوياً عن باقي المعاملات من الناحية الإحصائية وبنسبة انخفاض مقدارها (42%) قياساً بمعاملة السيطرة (7رية) التي بلغ محتواها النسبي للماء (78.09)، حيث تمثل 2رية أوطأ معاملة في محتواها النسبي للماء، في حين وجد أن متوسط هذه الصفة في باقي المعاملات (3رية، 4رية، 5رية، 6رية) فقد بلغت (53.06، 57.94، 63.53، 71.59) على التوالي فقد انخفضت وبنسب مقدارها (32.1%، 25.8%، 18.1%، 8.3%) على التوالي. وقد يعود سبب هذا التدرج في محتوى الماء النسبي لمعاملات الري إلى تباعد المدة الزمنية مع قلة الري وكذلك نتيجة لمتطلبات التبخر- نتح (Evapotranspiration) خلال وقت النهار نتيجة لارتفاع درجة الحرارة والإشعاع الشمسي (Zhang & Kirkham, 1999)، أو لربما يعود لانخفاض رطوبة التربة وانخفاض جهد ماء التربة (Faiz & Haque, 1977).

ب.العروة الخريفية:

يؤدي تعرض النبات لظروف نقص الماء (الجهد المائي) إلى انخفاض محتوى الماء النسبي في الورقة ومن ثم انخفاض مجمل فعالياته الفسيولوجية الجارية في النبات جراء نقص الماء ويزداد هذا العجز بتباعد المدة بين الريات (Sairam &Srivastava, 2001). وكما اتضح من جدول (4-ب) للعروة الخريفية إنّ متوسط محتوى الماء النسبي لمعاملة الري 2رية هو (52.02) وبنسبة انخفاض مقدارها (37.4%) قياساً بمعاملة السيطرة 7رية (83.04) باعتبارها 100% والمختلفة معنوياً عن باقي المعاملات التي تمثل أوطأ معاملة في محتواها النسبي للماء جراء ارتفاع نسبة الجهد المائي نتيجة لقلة الري المقرر لها. في حين وجد أن نسب الانخفاض لمتوسطات باقي المعاملات 3رية (58.91)، 4رية (64.43)، 5رية (70.71)، 6رية (73.94) قد بلغت (29.1%، 22.4%، 14.8%، 11%) على التوالي قياساً بالسيطرة (83.04%) التي تمثل أعلى معاملة من بين بقية معاملات التجربة في محتواها النسبي للماء جراء زيادة تكرار الري بالنسبة لها، ويعزى الانخفاض الحاصل في محتوى الماء النسبي لمعاملات الري بزيادة تباعد الفترة بين الريات وفقاً لما ذكر من أسباب في العروة الربيعية ، علماً بأن تركيز حامض البرولين لمعاملات الري للعروة الخريفية كانت اقل من مثيلاتها للعروة الربيعية وهذا ربما يعود إلى اعتدال الجو في الخريف وقلة الجهدالحراري.

3-2-1-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الجدول (4-أ) أن للمستخلص تأثيراً معنوياً في زيادة محتوى الماء النسبي في الأوراق بصورة معنوية، حيث بلغ محتوى الماء النسبي في النباتات المرشوشة بالمستخلص (63.98) قياساً بمحتوى الماء مع محتوى الماء النسبي في أوراق النباتات غير المرشوشة بالمستخلص التي بلغت (59.17)، لربما يعود هذا التأثير إلى ما يحتويه المستخلص من مركبات كيمياوية (بعض المركبات الفينولية) تعد الأساس في بناء الهرمونات أو ما يشبهها التي تضمن تشجيع نمو وتوسع المجموع الجذري الكفوء بحيث يضمن امتصاص كميات أكبر من الماء والعناصر المغذية (عيسى، 1990)، وكذلك ربما يسبب المستخلص المائي النباتي بعد امتصاصها من قبل الأوراق وانتقالها إلى خلايا الجذور إلى زيادة الذائبات وزيادة الجهد الازموزي وقلة الجهد المائي في خلايا الجذور ومن ثم امتصاص الماء بكمية أكبر طبقاً لمفهوم الازموزية (Salisbury & Ross, 1992)، ومما

يؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية (ملحق 1) بين محتوى الماء النسبي (جدول 4) ومحتوى الكلوروفيل الكلي جدول (1) ومحتوى البروتين جدول (2) وعلاقة الارتباط السالبة والمعنوية بين محتوى الماء النسبي جدول (4) ومحتوى البرولين جدول(3).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من نتائج العروة الخريفية في جدول (4-ب) أن للمستخلص تأثيراً معنوياً في زيادة محتوى الماء النسبي في أوراق النباتات المرشوشة بمستخلص الكجرات إلى (69.37) قياساً بمحتوى الماء النسبي لأوراق النباتات غير المرشوشة بالمستخلص التي بلغت (64.96) لمعاملات التجربة، ويعزى السبب في ذلك طبقاً لما ورد ذكره من أسباب في العروة الربيعية ومما يؤكد ذلك علاقات الارتباط الموجبة والمعنوية (ملحق 1) بين كل من محتوى الماء النسبي جدول (4) ومحتوى الكلوروفيل الكلي جدول (1) وكذلك مع محتوى البروتين جدول (3) وعلاقة الارتباط السالبة والمعنوية بين محتوى الماء النسبي جدول(4) ومحتوى البرولين جدول(3).

3-2-1-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الجدول (4-أ) وجود تداخل معنوي بين الري والرش بالمستخلص في معاملات التجربة المبينة في الجدول أعلاه.

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الجدول (4-ب) إلى حصول تداخل معنوي بين الري والرش بالمستخلص في معاملات التجربة للعروة الخريفية.

جدول (4) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في محتوى الماء النسبي لأوراق نبات الماش خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	74.05	69.50	61.24	56.43	51.63	42.22	59.17
بمستخلص	82.13	73.68	65.82	59.44	54.49	48.36	63.98
متوسط تأثير الري	78.09	71.59	63.53	57.94	53.06	45.29	

L.S.D=0.05 الريات=7.44 المستخلص= 4.29 الريات×المستخلص= 10.52

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	80.62	72.10	69.08	61.71	56.58	49.72	64.96
بمستخلص	85.46	75.78	72.34	67.14	61.23	54.31	69.37
متوسط تأثير الري	83.04	73.94	70.71	64.43	58.91	52.02	

L.S.D=0.05 الريات=5.66 المستخلص= 3.26 الريات×المستخلص= 8.00

3-2-2 : عجز ماء التشبع :

3-2-2-1 تأثير الري:

أ. العروة الربيعية :

يشير جدول (5-أ) إلى أن نقص المحتوى المائي سلك سلوكاً معاكساً لمحتوى الماء النسبي في تأثره بمعاملات الري، وذو زيادة معنوية بتباعد فترات الري، حيث بلغ عجز الماء للمعاملة 2رية بمقدار (54.71) التي تمثل المعاملة التي تعاني من أعلى نقص في محتواها المائي وتختلف معنوياً مع قيم عجز تشبع الماء (نقص المحتوى المائي) للمعاملات ثلاث ريات (47.07)، اربع ريات (42.07)، خمس ريات (36.53)، ست ريات (28.41)، سبع ريات (21.91)، حيث يتبين من الجدول أعلاه أن معاملة السيطرة (7رية) هي المعاملة التي تمتاز بأقل قيمة لنقص تشبع الماء أي تعني أنها الأكثر في محتواها النسبي للماء، ويعود سبب الزيادة في قيم نقص المحتوى المائي مع تباعد المدة بين الريات نتيجة لانخفاض محتوى الماء النسبي (جدول 4). إذ إنَّ انخفاض جهد ماء الورقة يعكس استنزاف الماء الجاهز في التربة الذي يزيد من عجز تشبع الماء (Shimshi, 1979). ومما يؤكد ذلك علاقة الارتباط السالبة والمعنوية (ملحق 1) بين محتوى الماء النسبي جدول (4) وعجز ماء التشبع جدول (5) وبين عجز ماء التشبع جدول (5) والكلوروفيل جدول (1) وعلاقة الارتباط الموجبة والمعنوية بين عجز ماء التشبع جدول (5) ومحتوى البرولين جدول (3).

ب.العروة الخريفية:

يتبين من الجدول (5-ب) للعروة الخريفية بأن قيم نقص ماء التشبع ازدادت بصورة معنوية بتباعد المدة بين الريات نتيجة لزيادة الجهدالمائي، حيث اتضح بأن قيمة عجز ماء التشبع للمعاملة 2رية هو (47.81) الذي يمثل أعلى قيمة في نقصها للمحتوى المائي (عجز ماء التشبع) قياساً ببقية قيم المعاملات التي تختلف معها بصورة معنوية حيث بلغت قيمتها (41.10) للمعاملة ثلاث ريات، و(35.57) للمعاملة اربع ريات ، (29.29) للمعاملة 5خمس ريات ، (26.06) للمعاملة ست ريات، (19.96) للمعاملة سبع ريات. يحصل هذا التدرج بقيم عجز تشبع الماء للمعاملات نتيجة لتدرج محتواها النسبي للماء الذي يقل بتباعد الفترة بين الريات نتيجة لزيادة الجهدالمائي عليها، كذلك طبقاً للأسباب الوارد ذكرها في العروة الربيعية .

3-2-2-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الجدول (5-أ) أن للمستخلص دوراً معنوياً في خفض قيمة متوسط نقص المحتوى المائي من (40.88) للأوراق النباتية غير المرشوشة بالمستخلص إلى (36.01)لأوراق النباتات المرشوشة بالمستخلص، أي أن له أثراً مهماً في تحسين العلاقات المائية برفع محتواها النسبي للماء . ربما بتقليل معدل النتح جدول (7) وبذلك يجعل النباتات أكثر مقاومة لظروف الجفاف (Weaver, 1972).

ب.العروة الخريفية:

وجد في الجدول (5-ب) بأن سلوك العروة الخريفية مشابه إلى حد ما لسلوك العروة الربيعية وذلك بأن المستخلص قد خفض قيم عجز تشبع الماء من (35.03) لأوراق النباتات غير المرشوشة بالمستخلص إلى (30.56)لأوراق النباتات المرشوشة بالمستخلص النباتي للكجرات. ويعزى السبب في ذلك وفقاً لما ذكر في العروة الربيعية .

3-2-2-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

تشير نتائج الجدول (5-أ) الى وجود تداخل معنوي بين الري والرش بالمستخلص.

ب.العروة الخريفية:

توضح النتائج المبينة في الجدول (5-ب) وجود تداخل معنوي بين الري والرش بالمستخلص.

جدول (5) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في نقص ماء التشبع (نقص المحتوى المائي) خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	**25.95**	**30.50**	**38.87**	**43.57**	**48.62**	**57.78**	**40.88**
بمستخلص	**17.87**	**26.32**	**34.18**	**40.56**	**45.51**	**51.64**	**36.01**
متوسط تأثير الري	**21.91**	**28.41**	**36.53**	**42.07**	**47.07**	**54.71**	

L.S.D=0.05 الريات=7.37 المستخلص= 4.26 الريات×المستخلص= 10.43

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	19.38	27.90	30.92	38.29	43.42	50.28	35.03
بمستخلص	14.54	24.22	27.66	32.86	38.77	43.35	30.56
متوسط تأثير الري	16.96	26.06	29.29	35.57	41.10	47.81	

L.S.D=0.05 الريات=5.66 المستخلص= 3.26 الريات×المستخلص= 8.0

3-2-3 الجهد الازموزي:

3-2-3-1 تأثير الري

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج المبينة في الجدول (6-أ) للعروة الربيعية الى أن لالري تأثيراً معنوياً على الجهد الازموزي الذي يزداد بتباعد المدة بين الريات. حيث وجد أن متوسط الجهد الازموزي للمعاملة 2رية بلغ (1.16)بار وبنسبة زيادة مقدارها (132%) قياساً بمعاملة السيطرة سبع ريات (0.50)بار باعتبارها 100%. في حين وجد أن الجهد الازموزي للمعاملات ثلاث ريات (0.49)بار، أربع ريات (0.76)بار، خمس ريات (0.59) بار، ازدادت بنسب مقدارها (88%، 52%، 18%) على التوالي مع زيادة الري وقياساً بمعاملة السيطرة. في حين وجد أن الجهد الازموزي للمعاملة 6رية (0.50)بار لا يختلف معنوياً عن الجهد الازموزي لمعاملة السيطرة. ويعزى سبب الجهد الازموزي بتباعد فترات الري إلى خفض جاهزية ماء التربة (انخفاض معدل الامتصاص من التربة)، أو بتعبير آخر ان تباعد فترات الري تؤدي إلى خفض جاهزية ماء التربة وزيادة الجهد الازموزي للتربة ومن ثم أقل إفادة من الماء المتوافر في التربة حيث إنّ شحته تؤثر في التفاعلات التي تؤدي إلى إنتاج الهرمونات النباتية المسؤولة عن استطالة الخلايا وانقساماتها (Shiya & Lemeur, 2002) وبتقارب فترات الري يؤدي إلى زيادة المحتوى المائي النسبي للأوراق جدول (4) وانخفاض الجهد الازموزي مما يؤدي الى تمكين الجذور من امتصاص الماء والعناصر المعدنية في تحسين الفعاليات الحيوية داخل الخلايا (الجبوري، 2002). ومما يؤكد ذلك علاقات الارتباط السالبة والمعنوية (ملحق 1) بين الجهد الازموزي ومحتوى الماء النسبي جدول (4) ومحتوى الكلوروفيل الكلي جدول (1) ومحتوى بروتين الأوراق النباتية جدول (2) ومع حاصل النبات جدول (11) وعلاقة الارتباط الموجبة والمعنوية مع عجز ماء التشبع جدول (5) ومحتوى برولين الأوراق جدول (3).

ب.العروة الخريفية:

تشير النتائج المبينة في الجدول (6-ب) للعروة الخريفية الى أن لالري تأثيراً معنوياً على الجهد الازموزي لمعاملات التجربة، حيث وجد أن الجهد الازموزي يزداد بتباعد فترات الري. فوجد أن الجهد الازموزي للمعاملة 2رية تبلغ (0.93)بار وبنسبة زيادة مقدارها (52.459%) قياساً بمعاملة السيطرة 7رية (0.16)بار. في حين وجد أن المعاملة ثلاث ريات (0.71)بار ازدادت بنسبة (16.393%) قياساً بالسيطرة. في حين وجد أن نسب الانخفاض لمتوسطات الجهود الازموزية للمعاملات اربع ريات (0.59)، خمس ريات (0.51)، ست ريات (0.42)بار كانت (3.27%، 16.39%، 31.41%) على التوالي قياساً بالسيطرة. ويعود السبب في زيادة الجهد الازموزي بتباعد فترات الري وفقاً لنفس السبب المذكور في العروة الربيعية ومما يؤكد ذلك علاقات الارتباط السالبة المعنوية والموجبة المعنوية مع المؤشرات المبينة في العروة الربيعية .

3-2-3-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الجدول (6-أ) للعروة الربيعية أن المستخلص قد خفض من الجهد الازموزي للنباتات المرشوشة بالمستخلص التي بلغ فيها الجهد الازموزي (0.67)بار قياساً بغير المرشوشة التي بلغ (0.80)بار، مما يشير إلى قدرة المستخلص على تشجيع نمو مجموعة جذرية أفضل تضمن امتصاص أكبر قدر ممكن من الماء مما يسهم في زيادة الفعاليات الحيوية بالنبات بدليل زيادة محتوى الماء النسبي للأوراق جدول (4) وزيادة محتوى الكلورفيل جدول (1) وانخفاض عجز ماء التشبع جدول رقم (5) وبالتالي يسهم في توازن العلاقات المائية والتفاعلات البايوكيميائية للأوراق التي بدورها ساعدت على نمو النبات على العكس من معاملات النباتات غير المرشوشة (المقارنة) التي قل فيها محتوى الماء النسبي للأوراق جدول (4) وقل فيها محتوى الكلوروفيل الكلي جدول(1).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الجدول (6-ب) للعروة الخريفية أن للمستخلص تأثيراً معنوياً على خفض الجهد الازموزي للمعاملات المرشوشة بالمستخلص حيث بلغ (0.55)بار قياساً بغير المرشوشة التي بلغ جهدها الازموزي (0.69)بار مما يشير إلى قدرة المستخلص على تشجيع نمو مجموعة جذرية أفضل تضمن الحفاظ على محتوى مائي نسبي أعلى في الأوراق قياساً بغير المرشوشة تضمن استمرار الفعاليات الحيوية بالنبات بكفاءة أعلى بصورة أفضل عما هو عليه في النباتات غير المرشوشة بالمستخلص.

3-3-2-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

يشير (6-أ) إلى وجود تداخل معنوي بين الري والمستخلص.

ب.العروة الخريفية:

يشير الجدول (6-أ) إلى وجود تداخل معنوي بين الري والمستخلص باستثناء المعاملات ست ريات و2رية.

جدول (6) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في الجهد الازموزي للأوراق النباتية (بار) خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	0.55	0.52	0.63	0.85	1.03	1.27	0.80
بمستخلص	0.45	0.47	0.54	0.66	0.84	1.06	0.67
متوسط تأثير الري	0.50	0.50	0.59	0.76	0.94	1.16	

L.S.D=0.05 الريات=0.16 المستخلص= 0.09 الريات×المستخلص= 0.23

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	0.65	0.45	0.55	0.67	0.79	1.06	0.69a
بمستخلص	0.57	0.38	0.47	0.51	0.62	0.80	0.55
متوسط تأثير الري	0.61	0.42	0.51	0.59	0.71	0.93	

L.S.D=0.05 الريات=0.13 المستخلص= 0.079 الريات×المستخلص= 0.19

3-2-4 معدل النتح

3-2-4-1 تأثير الري:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الشكل (3-1-A) للعروة الربيعية إن الري تأثيراً معنوياً على معدل النتح . حيث وجد أن تباعد فترت الري تخفض معنوياً من معدل النتح. إذ تظهر نتائج التحليل الإحصائي أن متوسط النتح للمعاملات 2رية (0.007)، ثلاث ريات (0.013)، أربع ريات (0.014)مل/ساعة/سم^2 تنخفض بنسب مقدارها (65%، 35%، 30%) على التوالي قياساً بالسيطرة سبع ريات (0.020)مل/ساعة/سم^2. في حين وجد أن معدل النتح للمعاملتين خمس ريات (0.025)، ست ريات (0.023) ازدادت بنسب مقدارها (25%، 15%) على التوالي قياساً بالسيطرة. ويعزى السبب في انخفاض معدل النتح بتباعد فترات الري إلى انخفاض المحتوى المائي للتربة الذي يؤدي إلى انخفاض محتوى الماء النسبي للأوراق جدول (4) ومن ثم حدوث عجز في كمية الماء الموجود في خلايا البشرة Epidermal cells ومن ثم يحدث غلق الثغور أو نتيجة لزيادة تكون مستويات عالية من حامض الابسيسك (ABA) جراء شحة الماء أما بتصنيعه من قبل الجذور وإرساله إلى باقي أجزاء النبات عبر نسيج الخشب أو انتقاله من أنسجة الورقة (الكلوروبلاست لخلايا الميزوفيل Mesophyll cells) من خلال تغير في قيم الـ pH (pH-gradients) داخل خلايا الورقة (Hartung *et al.*, 1988) إذ إن انخفاض قيمة الـ pH يعمل على غلق الثغور نتيجة لهبوط الجهد المائي جدول (6) الذي يرافقه انخفاض في معدل عملية البناء الضوئي جدول(1) للمحتوى الكلوروفيلي (Taiz & Zeiger, 1998)، ومما يؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية بين معدل النتح ومحتوى الماء النسبي جدول (4) ومع المحتوى الكلوروفيلي الكلي جدول (1) و محتوى البروتين جدول (2) وعلاقة الارتباط السالبة والمعنوية مع عجز تشبع الماء جدول(5) و الجهد الازموزي جدول(6) .

ب.العروة الخريفية:

يبين الشكل (3-4-B) للعروة الخريفية أن لتباعد فترات الري تأثيراً معنوياً على خفض معدل النتح. إذ انخفض معدل النتح للمعاملات 2رية (0.006)، 3رية (0.010) و4رية (0.01) بنسب مقدارها (53.84%، 23.07%، 7.69%) على التوالي قياساً بالسيطرة 7رية الذي بلغ فيها معدل النتح (0.031)مل/ساعة/سم^2. في حين وجد أن معدل النتح يزداد في المعاملات اربع ريات، خمس ريات (0.016)، ست ريات (0.014) بنسب تصل إلى (23.07%، 7.69%) على التوالي قياساً بالسيطرة. ويعزى السبب في انخفاض معدل النتح بتباعد فترات الري وفقاً لما ذكر في العروة الربيعية .

3-2-4-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الشكل (3-2-A) للعروة الربيعية أن للمستخلص دوراً معنوياً على خفض معدل النتح في النباتات المرشوشة بالمستخلص، إذ بلغ فيما معدل النتح (0.015)مل/سم^2/ ساعة قياساً بمعدل النتح في النباتات غير المرشوشة بالمستخلص الذي بلغ (0.018)مل/سم^2/ ساعة، ويعزى السبب في ذلك لاحتواء المستخلص على مجموعة من العناصر المعدنية منها البوتاسيوم (موسى، 1999) الذي يقلل من معدل النتح لأنه يساهم في امتصاص الماء والمحافظة على الجهد الازموزي (Epstein,1972) وزيادة قدرة النبات على الاحتفاظ بالماء. حيث وجد بأن النباتات المجهزة بكمية كافية من البوتاسيوم تفقد ماء أقل أي ازدادت قدرتها في الاحتفاظ بالماء ويعود ذلك على انخفاض معدل النتح بسبب سيطرته على فتح وغلق الثغور (Chesworthe *et al.*, 1998). حيث ساعد المستخلص على زيادة محتوى الماء النسبي للأوراق (جدول 4) ومن ثم المحافظة على جهد مائي عالٍ جدول (6). حيث وجد أن نقص المحتوى المائي جراء تباعد فترات الري يعود إلى النقص الحاصل في امتصاص الماء والعناصر المعدنية ذات الأدوار التحفيزية (كالبوتاسيوم) والبنائية (كالمغنيسيوم) (Liona Kis & Schwabe, 1985) أو قد يعزى انخفاض النتح إلى تثخن جدران الخلايا أو نتيجة لاحتواء

المستخلص على مركبات تنخفض من مستوى GAA في النباتات المرشوشة بالمستخلص وهذا ما تؤكده نتائج الجدول (3-15) لارتفاع النبات.

ب.العروة الخريفية:

يشير الشكل (3-5-B) إلى أن للمستخلص دوراً معنوياً في خفض معدل النتح في النباتات المرشوشة بالمستخلص إلى (0.010) قياساً بمعدل النتح للنباتات غير المرشوشة بالمستخلص الذي بلغ (0.013)، ويعزى السبب في ذلك وفقاً لما ذكر في العروة الربيعية .

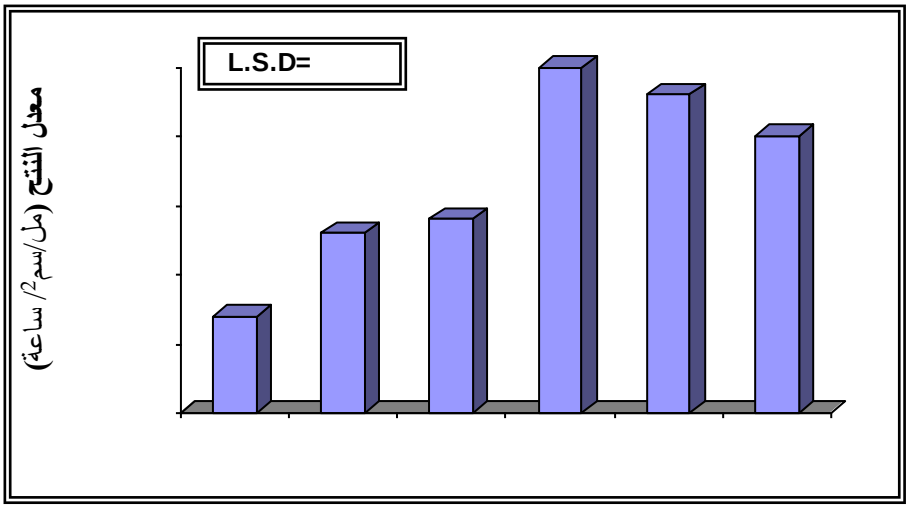
3-4-2-3 تأثير عامل الزمن:

أ.العروة الربيعية :

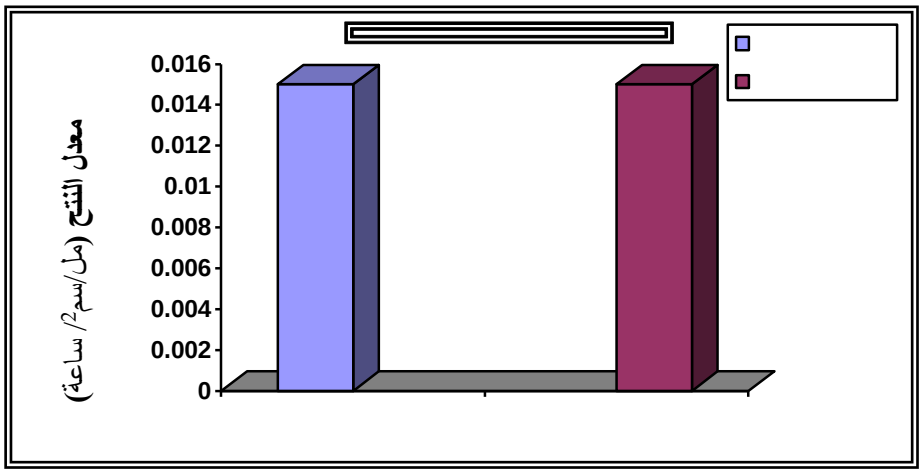
يبين الشكل (3-3- A) أنّ الزمن لا يؤثر من الناحية الإحصائية على معدل النتح، حيث بلغ معدل النتح بعد مرور 8 ساعة (0.016) مل/سم^2/ ساعة قياساً بنظيره بعد 24ساعة (0.017) مل/سم^2/ ساعة أي أن معدل النتح على وتيرة واحدة، وغير مصحوب بزيادة أو نقصان خلال 24ساعة (أي عدم حصول غلق في أوعية الخشب مما يعيق النتح).

ب.العروة الخريفية:

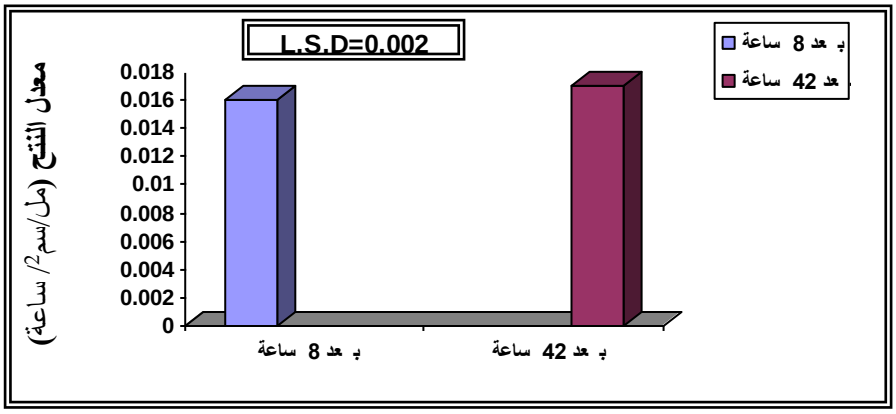
يبين الشكل (3-6- B) للعروة الخريفية بأن الزمن لا يؤثر بصورة معنوية على معدل النتح. إذ بلغ معدل النتح بعد مرور 8 ساعة (0.012)مل/ساعة/سم^2 قياساً بقيمته بعد مرور 24ساعة (0.011) مل/سم^2/ساعة.



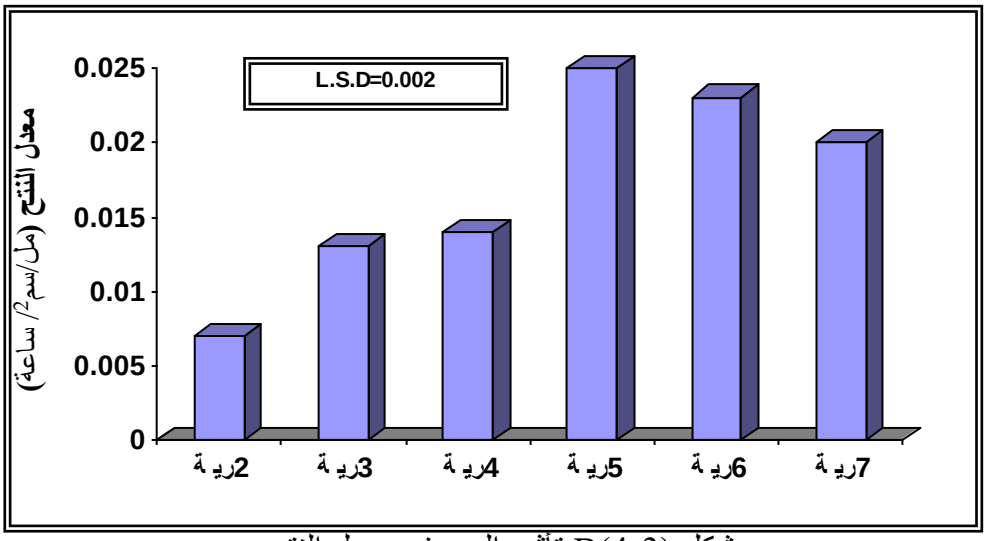
شكل A(1-3) تأثير الري في معدل النتح



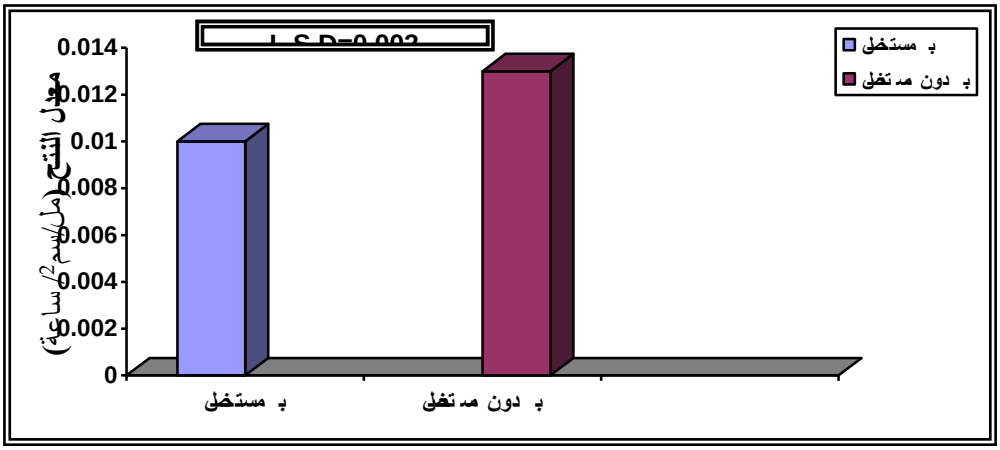
شكل A(2-3) تأثير المستخلص في معدل النتح



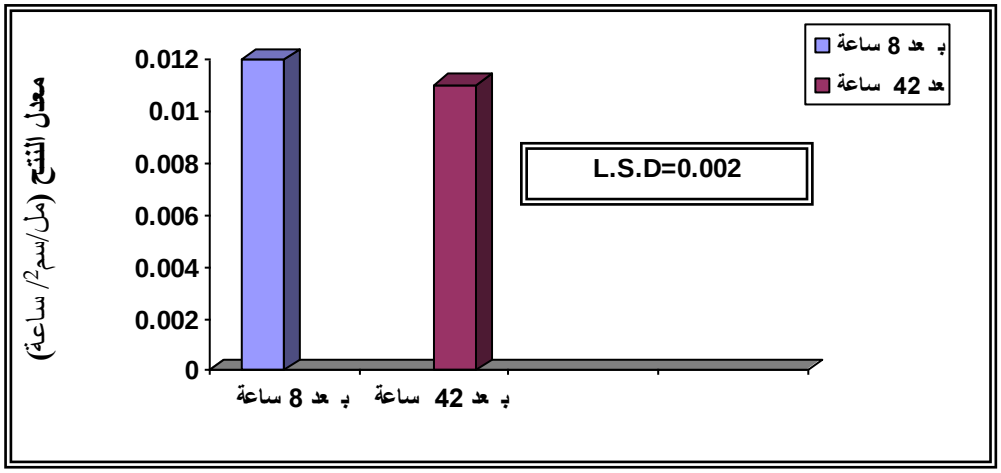
شكل A(3-3) تأثير الزمن على في النتح



شكل B(4-3) تأثير الري في معدل النتح



شكل B(5-3) تأثير المستخلص في معدل النتح



شكل B(6-3) تأثير الزمن في معدل النتح

3-2-4-4 التداخلات الثنائية:

أ. التداخل الثنائي بين الري والمستخلص:

1. **العروة الربيعية** :

يشير الشكل (3-7-A) للعروة الربيعية الى أن هنالك تداخلاً معنوياً بين الري والمستخلص مما أدى إلى خفض معدل النتح بوجود المستخلص. ويعزى السبب في ذلك إلى قابلية المستخلص على زيادة قابلية النبات لتحمل ظروف الجفاف بإدامة نسبة عالية من الجهد المائي لخلايا الورقة جدول (6) ومحتوى الماء النسبي جدول (4). طبقاً لما ذكره كل من Turner (1986)، Kramer (1983) بأن النباتات تستجيب للجفاف أما بتأخير Postponing الجفاف وذلك بإدامة جهد مائي عالٍ، أو تتحمل الجفاف بالبقاء Surviving تحت جهد مائي واطئ، فالنباتات التي تؤخر الجفاف ازدادت فيها المقاومة الثغرية Stomatal resistance وتظهر انخفاض في معدل النتح وتحافظ على جهد مائي عالٍ نسبياً كاستجابة للشد المائي ومما يؤكد ذلك ارتفاع محتوى الماء النسبي (R.W.C) جدول (4) وزيادة الجهد المائي جدول(6) وانخفاض محتوى البرولين بالأوراق جدول (3) في النباتات المرشوشة بمستخلص الكجرات قياساً بغير المرشوشة التي تظهر تعديلاً ازموزياً Osmotic adjustment وهي الميكانيكية التي تساهم في إدامة انتفاخ الخلايا واستمرار النتح تحت جهد مائي واطئ (Edward & Dixon, 1995) ومما يؤكد ذلك انخفاض محتوى الماء النسبي جدول (4) وانخفاض الجهد المائي جدول(6) مقابل ارتفاع محتوى البرولين الأوراق جدول(3) وذلك في النباتات غير المرشوشة التي تظهر معدلاً أعلى بالنتح.

ب. **العروة الخريفية**:

يبين الشكل (3-10-B)للعروة الخريفية بأن هنالك تداخلاً معنوياً بين الري والمستخلص. ويعزى السبب في ذلك وفقاً لما ذكر في العروة الربيعية .

3-2-4-5 التداخل الثنائي بين الري والزمن:

أ.**العروة الربيعية** :

اتضح من الشكل (3-8- A) للعروة الربيعية بأن هنالك تداخلاً معنوياً بين الري والزمن باستثناء المعاملات ثلاث ريات ومعاملة السيطرة (سبع ريات) ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف التي قد تسبب اختلافاً في معدل النتح خلال الفترتين الزمنيتين (8، 24)ساعة.

ب. **العروة الخريفية**:

اتضح من الشكل (B-11-3) بأنه لا يوجد تداخل معنوي بين الري والزمن باستثناء المعاملة ست ريات وقد يعزى السبب في ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة خلال فصل الخريف مما يسبب عدم حصول اختلاف لكلتا الفترتين الزمنيتين.

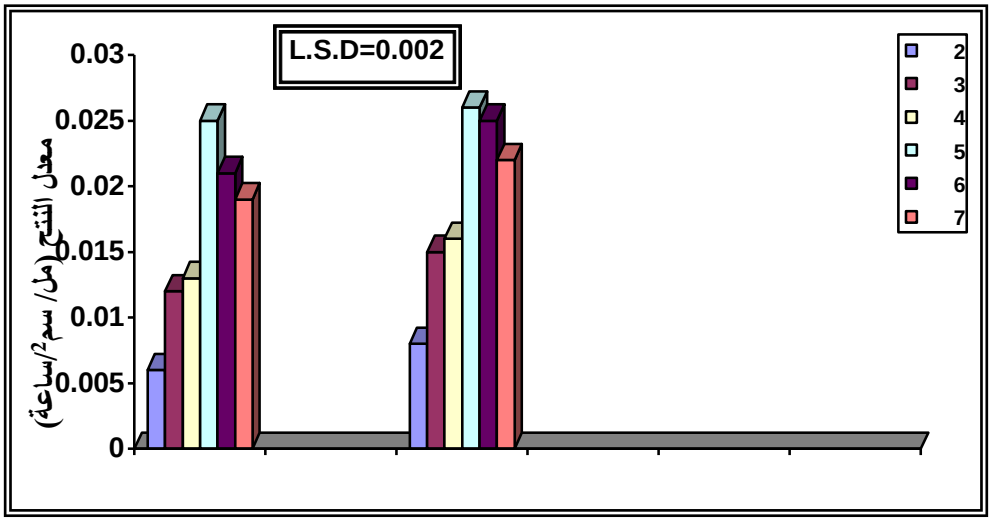
ج. التداخل الثنائي بين الزمن والمستخلص:

أ. العروة الربيعية :

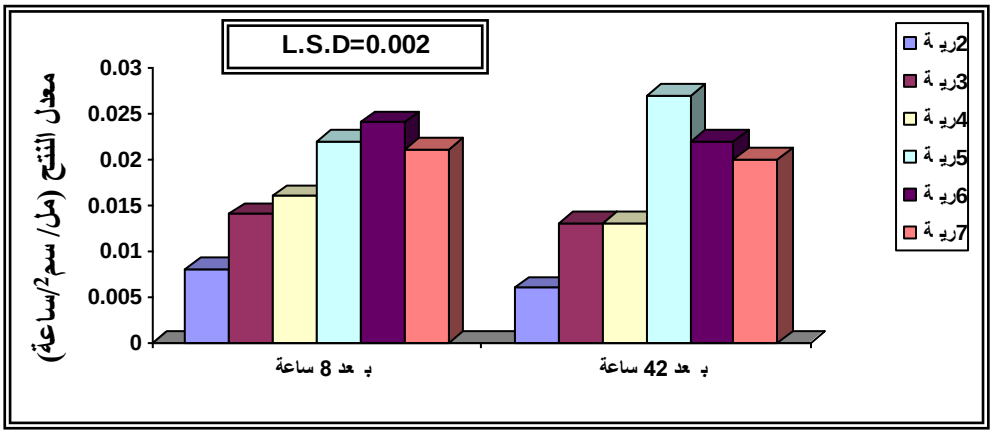
اتضح من الشكل (A- 9-3) أن هنالك تداخلاً معنوياً بين المستخلص والزمن (8ساعة)، في حين لا يوجد تداخل معنوي بين الزمن (24)ساعة والمستخلص.

ب. العروة الخريفية:

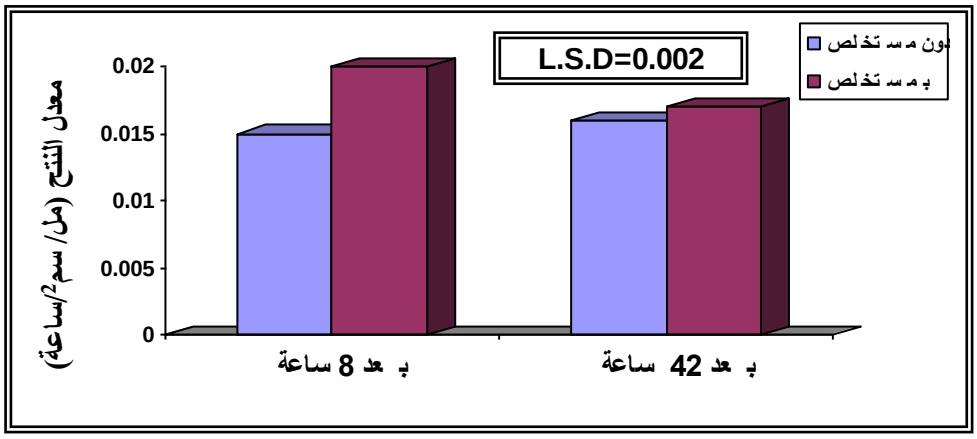
اتضح من الشكل (B -12-3) بأن هنالك تداخلاً معنوياً بين المستخلص وكلا الفترتين الزمنيتين.



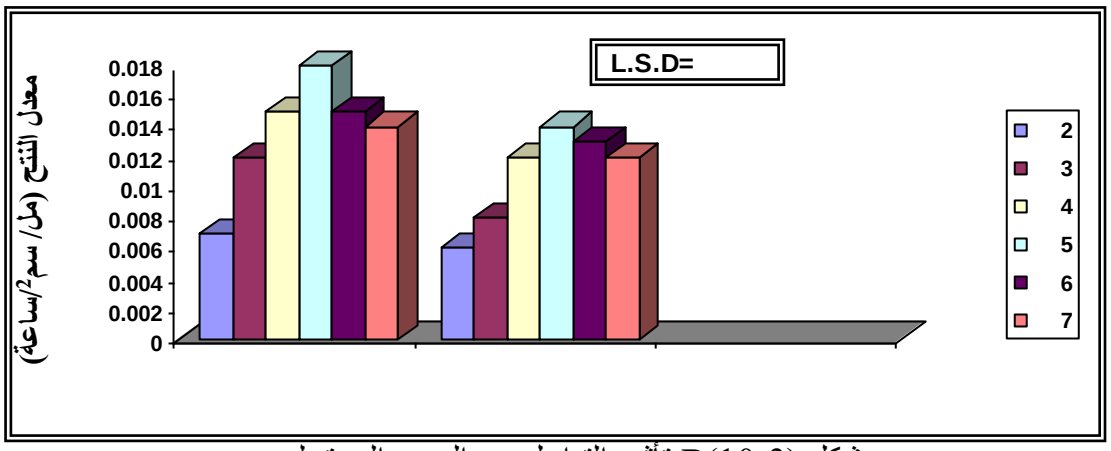
شكل (3-7)A تأثير التداخل بين الري والمستخلص



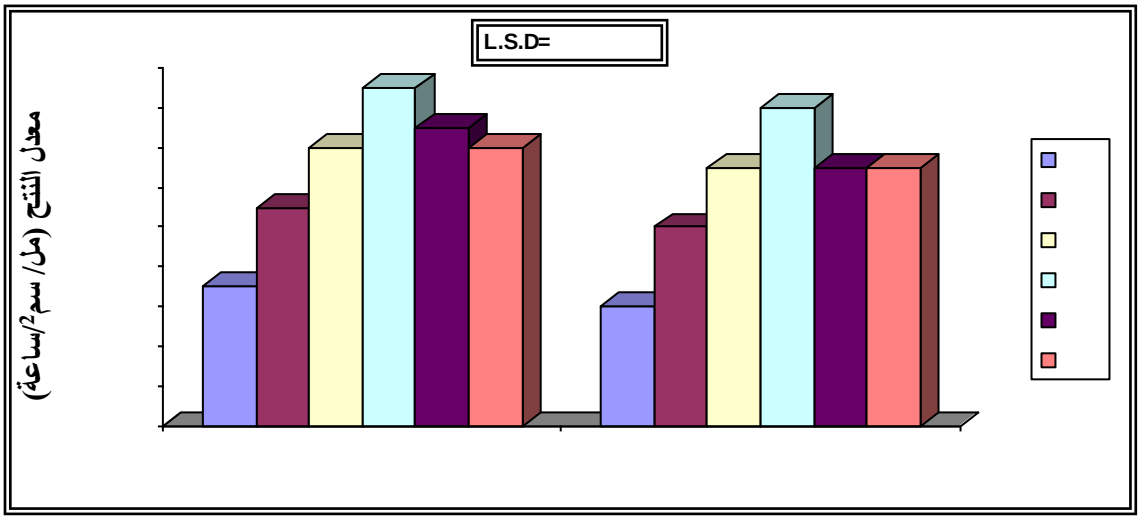
شكل (3-8)A تأثير التداخل بين الري والزمن



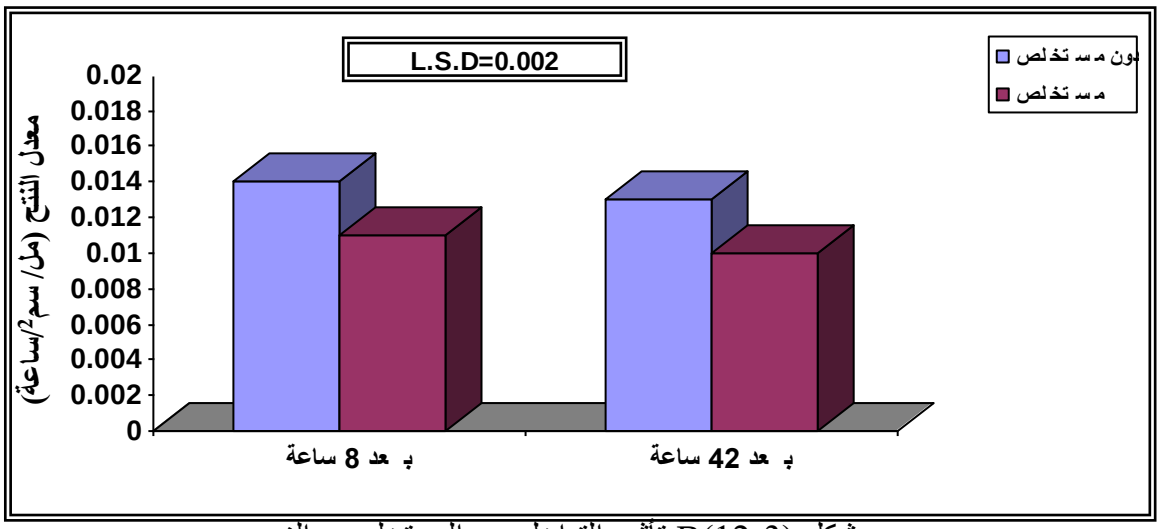
شكل (3-9)A تأثير التداخل بين المستخلص والزمن



شكل (3-10)B تأثير التداخل بين الري والمستخلص



شكل (3-11)B تأثير التداخل بين الري والزمن



شكل (3-12)B تأثير التداخل بين المستخلص والزمن

3-2-4-6 التداخل الثلاثي بين الري والمستخلص والزمن:

أ. العروة الربيعية :

يشير جدول (7-أ) إلى تأثير التداخل الثلاثي بين الري والمستخلص والفترة الزمنية في معدل النتح. إذ اتضح من الجدول تفوق المعاملة خمس ريات مستخلص وبزمن 24ساعة معنوياً في معدل النتح (0.030) قياساً بالسيطرة (0.018)، في حين وجد أن أقل معدل للنتح أعطته المعاملة 2رية مستخلص وبزمن 24ساعة (0.006) قياساً بالسيطرة (0.018).

ب. العروة الخريفية:

يتبين من الجدول (7-ب) تأثير التداخل الثلاثي بين الري والمستخلص والمدة الزمنية في معدل النتح. إذ يظهر الجدول تفوق المعاملة خمس ريات بدون مستخلص بإعطائها أعلى معدل للنتح (0.019) قياساً بالسيطرة (0.014) وبزمن 8ساعة، في حين وجد أن المعاملة 2رية مستخلص وبزمن (8، 24)ساعة أعطت أقل معدل للنتح بلغ (0.006) قياساً بالسيطرة (0.013، 0.012) لكليهما وفي الفترتين الزمنيتين.

جدول (7) تأثير التداخل الثلاثي بين الري والمستخلص والزمن في معدل النتح (مل/ سم^2/ساعة) خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الوقت	المعاملة	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية
8 ساعة	بدون مستخلص	0.023	0.026	0.028	0.018	0.016	0.009
	بمستخلص	0.020	0.022	0.017	0.015	0.013	0.007
24 ساعة	بدون مستخلص	0.022	0.024	0.025	0.014	0.014	0.007
	بمستخلص	0.018	0.020	0.030	0.012	0.012	0.006

L.S.D 0.05 =0.002

ب.العروة الخريفية:

الوقت	المعاملة	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية
8 ساعة	بدون مستخلص	0.014	0.016	0.019	0.016	0.013	0.008
	بمستخلص	0.013	0.014	0.015	0.013	0.0009	0.006
24 ساعة	بدون مستخلص	0.014	0.015	0.018	0.015	0.012	0.007
	بمستخلص	0.012	0.012	0.014	0.012	0.008	0.006

L.S.D 0.05=0.002

3-3 تأثير الجهد في مؤشرات النمو

3-3-1 ارتفاع النبات (سم)

3-3-1-1 تأثير الري

أ.العروة الربيعية :

يبين الشكل (3-13)A- أن تباعد فترات الري خفضت معنوياً من ارتفاع نبات الماش (سم)، حيث تصل نسبة الانخفاض لمتوسط المعاملة 2رية (10.43)سم إلى (64%) قياساً بالسيطرة سبع ريات (28.98)سم. في حين وجد أن متوسطات المعاملات ثلاث ريات (18.23)سم، اربع ريات (21.51)سم، خمس ريات (24.99)سم، ست ريات (27.06)سم تنخفض بنسب تصل إلى (37.09%، 25.77%، 13.76%، 6.62%) على التوالي قياساً بالقياساً (7رية). ويعزى سبب انخفاض ارتفاع النبات بتباعد الفترة بين الريات إلى زيادة الجهدالمائي الناجم عن شحة الماء (جدول محتوى الماء النسبي جدول(4) الذي يؤدي إلى انخفاض في معدل تكوين جدران الخلايا ومعدل الانقسام ويعيق من عملية البناء الضوئي كما يقلل من انتقال العناصر (Hisao, 1973)، كما أشار الباحث نفسه إلى أن توسع وانقسام الخلايا يتأثران كلاهما بالجهدالمائي، حيث أن توسع الخلية أكثر تأثراً من انقسامها لاسيما في منطقة القمة النامية للساق ومن ثم حدوث اختزال في ارتفاع النبات، وهذا ما تؤكده علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية بين ارتفاع النبات ومحتوى الماء النسبي (جدول رقم 4). وهذا يتفق مع ما توصل إليه (عباس، 2000; الجبوري، 2002; Hendawy ; Abass, 2002 & Barsoum, 2002) عند دراستهم لنباتات فول الصويا وعباد الشمس والبزاليا والماش على التوالي.

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الشكل (3-16)B- حصول انخفاض معنوي لارتفاع النباتات بتباعد المدة بين الريات. حيث انخفض متوسط المعاملة 2رية (11.69)سم بنسبة (56.42%) قياساً بالسيطرة سبع ريات (26.84)سم، في حين وجد أن نسب الانخفاض لمتوسطات المعاملات ثلاث ريات (21.95)، أربع ريات (25) بلغت (18.23، 6.88%) على التوالي قياساً بالمقارنة، بينما وجد أن متوسطي المعاملتين خمس ريات (28.89)، ست ريات (31.02) ازدادت بنسبتي (7.61%، 15.55%) على التوالي قياساً بالسيطرة. ويعزى سبب هذا الانخفاض في ارتفاع النبات بتباعد فترات الري وفقاً لنفس السبب المذكور في العروة الربيعية .

3-3-1-2 عمر النبات (باليوم):

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الشكل (3-14)A- للعروة الربيعية أن لزيادة عمر النبات تأثيراً معنوياً في زيادة ارتفاع النباتات طيلة مدة نموه ويعزى السبب في هذه الزيادة المعنوية لارتفاع النباتات لتوافر مياه السقي في التربة حيث تزامن الري مع تقدم لعمر النبات، وما للماء من أهمية كبيرة في العمليات الحيوية الجارية في النبات كاستطالة الخلايا وانقساماتها وجاهزية العناصر الغذائية في التربة وسهولة امتصاصها ومن ثم زيادة النمو المتمثل بارتفاع النبات (Hendawy & Barsoun, 2002).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الشكل (3-17)B- للعروة الخريفية أن تقارب فترات الري تؤدي إلى زيادة ارتفاع النبات بصورة معنوية وذات سلوك مشابه لما وردت عليه في العروة الربيعية .

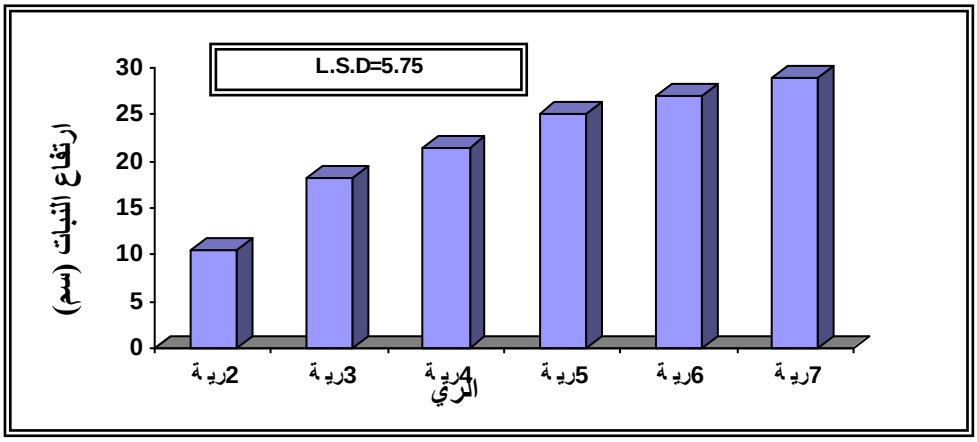
3-3-1-3 تأثير التداخل بين الري وعمر النبات:

أ.العروة الربيعية :

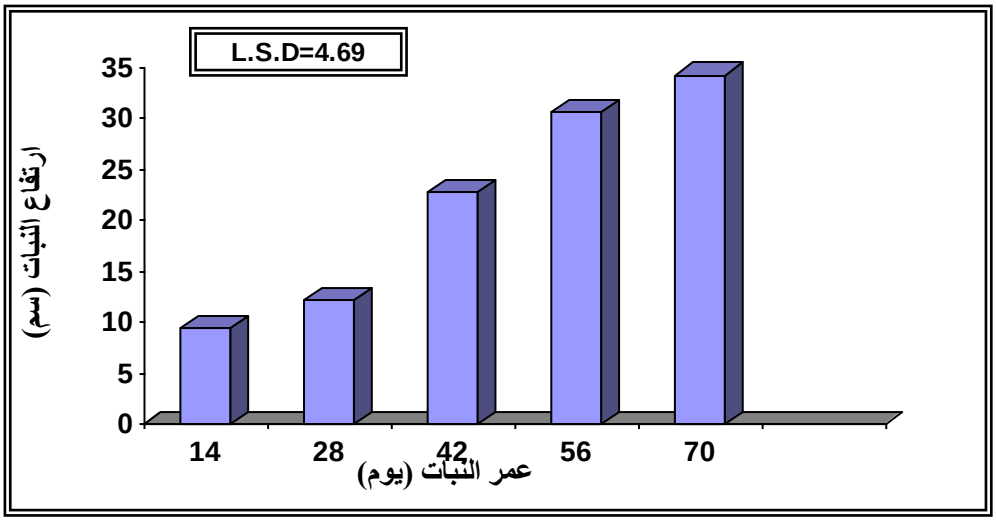
اتضح من الشكل (A(15-3- للعروة الربيعية أن هنالك تداخلاً معنوياً بين الري وعمر النبات وتأثير ذلك ايجابياً في زيادة ارتفاع النباتات ويعود السبب في ذلك إلى زيادة المحتوى المائي للتربة مما يؤثر في زيادة العمليات الحيوية التي يتطلبها النبات للنمو وفي زيادة معدل امتصاص النبات للعناصر الغذائية والماء (Innes & Blackwell, 1981)، فضلاً عن تأثيره في النمو وعملية انقسام الخلايا واتساعها (Taha *et al*., 1984) وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة ارتفاع النبات.

ب.العروة الخريفية:

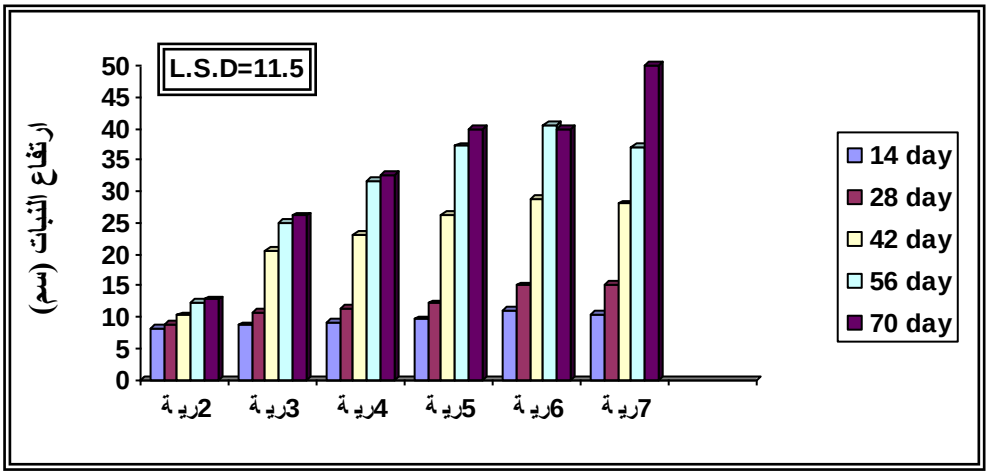
اتضح من الشكل (B(18-3- للعروة الخريفية أن سلوك العروة الخريفية مشابه إلى حد ما لسلوك العروة الربيعية .



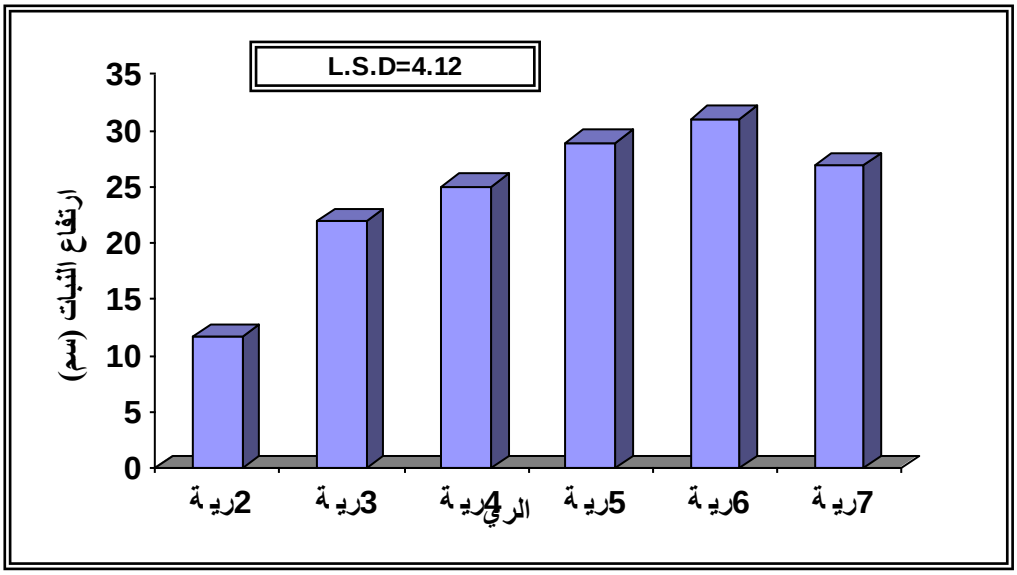
شكل (3-13)A تأثير الري في ارتفاع النبات (سم)



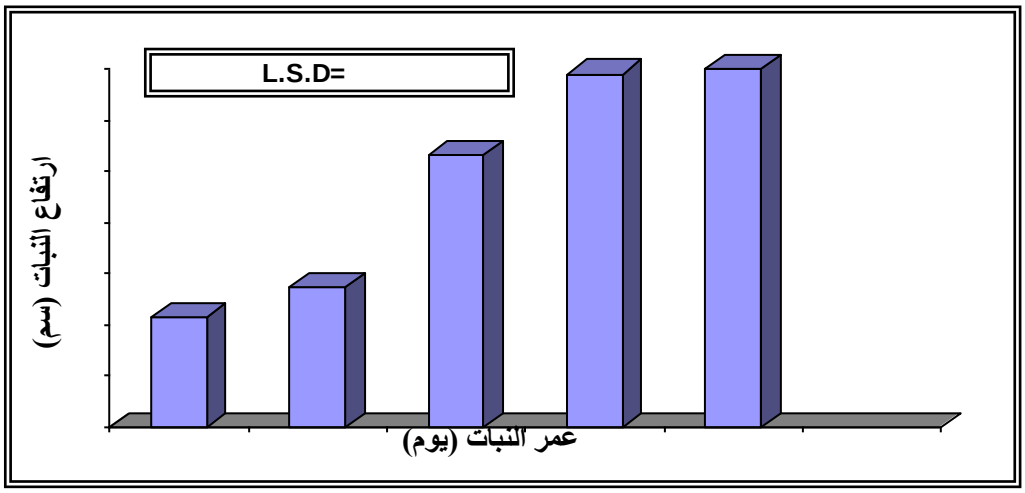
شكل (3-14)A تأثير عمر النبات (يوم) في ارتفاع النبات



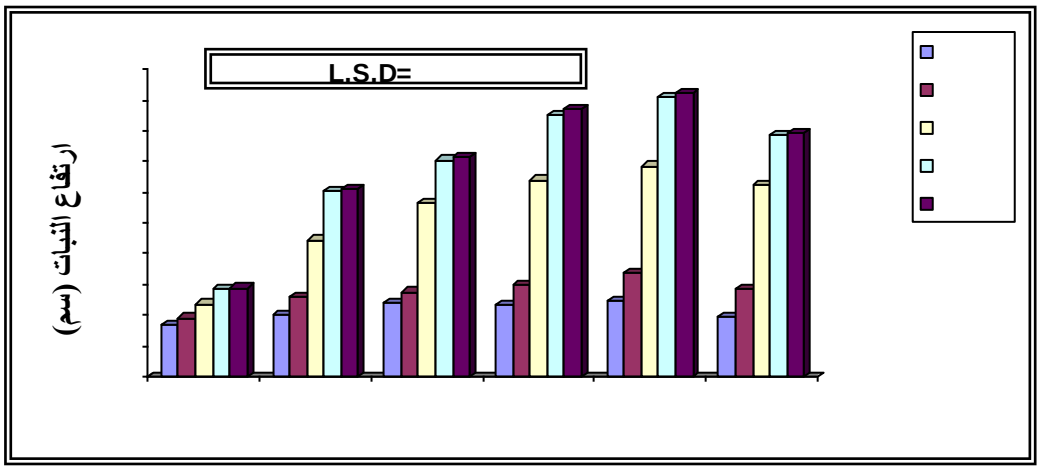
شكل (3-15)A تأثير التداخل بين الري وعمر النبات في ارتفاع النبات



شكل (3-16)B تأثير الري على ارتفاع النبات (سم)



شكل (3-17)B تأثير عمر النبات (يوم) في ارتفاع النبات



شكل (3-18)B تأثير التداخل بين الري وعمر النبات في ارتفاع النبات

3-3-2 عدد الأوراق المركبة:

3-3-2-1 تأثير الري

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الشكل (3-19)A- أن لالري تأثيراً معنوياً على عدد الأوراق المركبة. إذ تُظْهر نتائج التحليل الاحصائي أن تباعد فترات الري تُخفض معنوياً عدد الآوراق المركبة. فوجد أن هذه الصفة تنخفض في كلتا المعاملتين 2رية (6.59)، ثلاث ريات (17.1) بنسب مقدارها (64.66%، 8.37%) على التوالي قياساً بالسيطرة 7رية (18.66). في حين وجد أن متوسطات المعاملات أربع ريات (21)، خمس ريات (24.73)، ست ريات (22.34) ازدادت بنسب تصل إلى (12.52%، 32.53%، 19.73%) على التوالي قياساً بالسيطرة. مما يشير إلى أن المعاملة خمس ريات تعطي أعلى عدد للأوراق المركبة قياساً بباقي المعاملات، هذا مما يؤكد على أن إعطاء محصول الماش خمس ريات كافية لأن تعطي أعلى مردود إنتاجي متمثلاً بأعلى عدد من الأوراق المركبة، في حين إن زيادة مياه الري قد يسبب حدوث الرقاد Lodging لمحصول الماش ومن ثم قلة عدد الأوراق المركبة المتكونة نتيجة لتوقف الجذور عن النمو (ربما بسبب نقص O_2) وامتصاص العناصر الغذائية وغلق الثغور مما يؤدي الى انخفاض معدل عملية البناء الضوئي (Stapper & Fischer, 1990).

ب. العروة الخريفية:

اتضح من شكل (3-22)B- للعروة الخريفية أن عدد الأوراق المركبة انخفض معنوياً بتباعد فترات الري. إذ انخفض متوسط المعاملتين 2رية (1.39)، ثلاث ريات (18.11) بنسب تصل إلى (93.31%، 13.10%) على التوالي قياساً بالسيطرة سبع ريات (20.84). في حين وجد أن متوسطات المعاملات أربع ريات (25.06)، خمس ريات (28.48)، ست ريات (24.98) ازدادت بنسب مقدارها (20.25%، 36.65%، 19.86%) على التوالي قياساً بالمعاملة سبع ريات. حيث وجد أن المعاملة خمس ريات أعطت أعلى عدد للأوراق المركبة ويعزى السبب في ذلك وفقاً لما ذكر في العروة الربيعية . كذلك يعزى انخفاض عدد الأوراق المركبة بتباعد فترات الري إلى انخفاض المحتوى المائي للتربة الذي يؤدي إلى انخفاض معدل النمو للنباتات نتيجة لغلق الثغور وانخفاض معدل عملية البناء الضوئي ومن ثم يتوقف تكون السكريات اللازمة لإتمام عملية النمو ومن ثم يتوقف النمو المتمثل بانخفاض توسع المساحة الورقية (الاشكال (3-31) - (3-36)) وانخفاض في عدد الآفرع (الاشكال (3-25) - (3-30)) وارتفاع النبات (الاشكال (3-13)-(3-18)) مما يؤدي إلى تأخر إنتاج الأوراق المركبة والأفرع مما قد يتسبب في انخفاض الحاصل الاقتصادي (FAO, 2001). وإنّ نقص عدد أوراق النبات بصفة عامة عند تعريضه للشد المائي يعزى إلى ذبول الأوراق السفلى وسقوطها بسبب نقص الماء لأن سقوط الأوراق يعد وسيلة دفاعية تمكن النبات من تقليل النتح (أحمد، 1984).

3-3-2-2 عمر النبات (يوم):

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الشكل (3-20)A- للعروة الربيعية أن عدد الأوراق المركبة يزداد بصورة معنوية بتقدم الفئات العمرية للنبات، حيث تعطي الفئة العمرية الأولى (14يوماً) عدد أوراق مركبة بلغت (1.551)، في حين وجد أنّ عدد الأوراق المركبة يتدرج بزيادة الفئات العمرية حيث بلغت (7.25، 22.15، 29.93، 31) لكل من الفئات العمرية (28، 42، 56، 70) على التوالي.

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الشكل (3-23)B- للعروة الخريفية أن لتقدم عمر النبات تأثيراً معنوياً في زيادة عدد الأوراق المركبة. حيث تظهر نتائج التحليل الإحصائي أن عدد الأوراق المركبة في الفئة العمرية (14يوماً) بلغ (1.5180)، في حين وجد أن العدد في تزايد تصاعدي لباقي الفئات العمرية التي بلغت (9.09، 26.99، 30.75، 30.69) لكل من الفئات العمرية (28، 42، 56، 70) على التوالي.

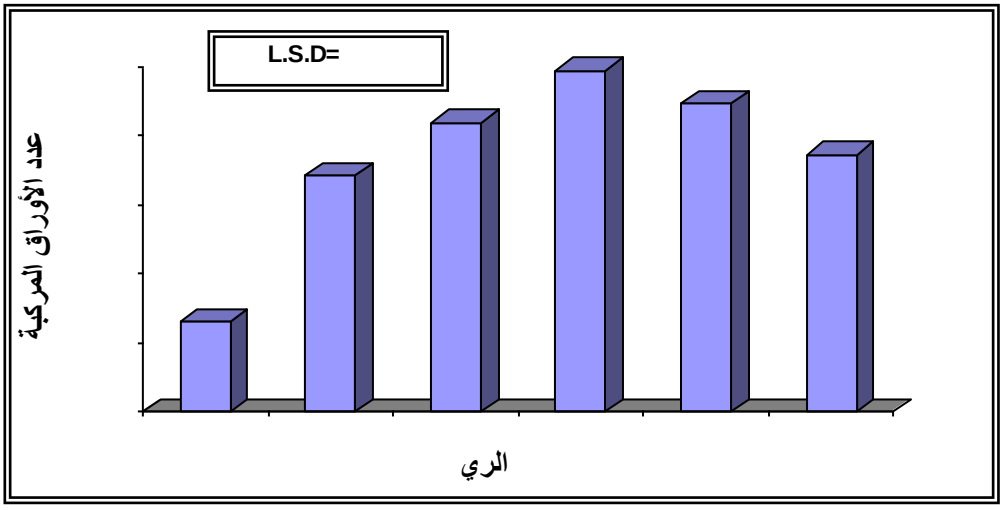
3-3-2-3 تأثير التداخل بين الري وعمر النبات:

أ.العروة الربيعية :

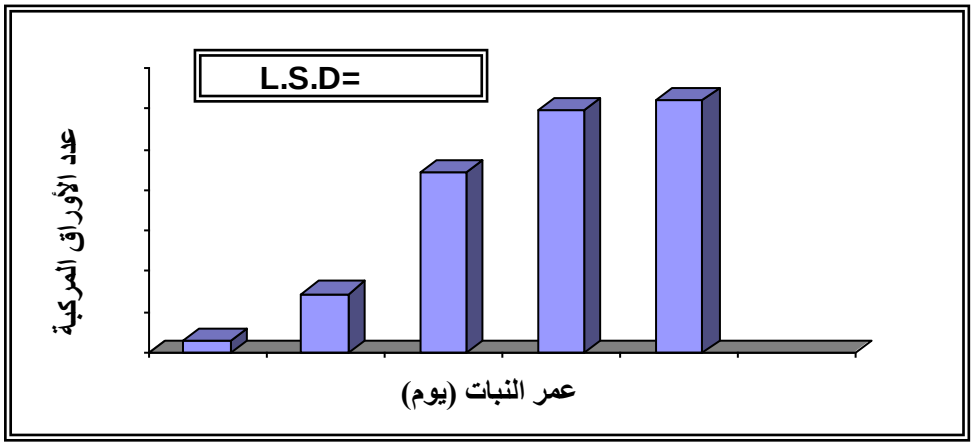
يبين الشكل (3-21)A- للعروة الربيعية أن هنالك تداخلاً معنوياً بين الري وعمر النبات ويعزى السبب في ذلك إلى نشاط عمليات النمو والمتزامنة مع زيادة الري منتجة عدداً أكبر من الأوراق المركبة.

ب. العروة الخريفية:

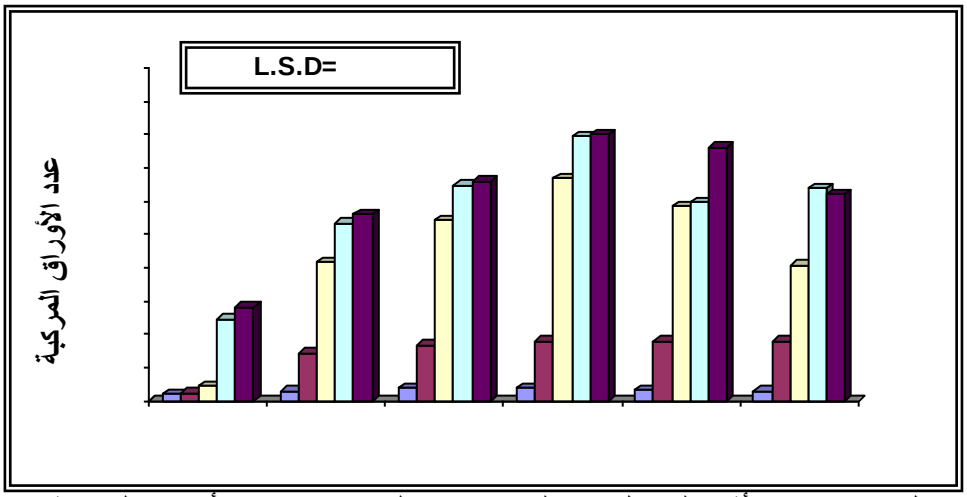
وجد بأن سلوك العروة الخريفية مشابه إلى حد ما لسلوك العروة الربيعية ، كما اتضح في شكل (3-24)B .



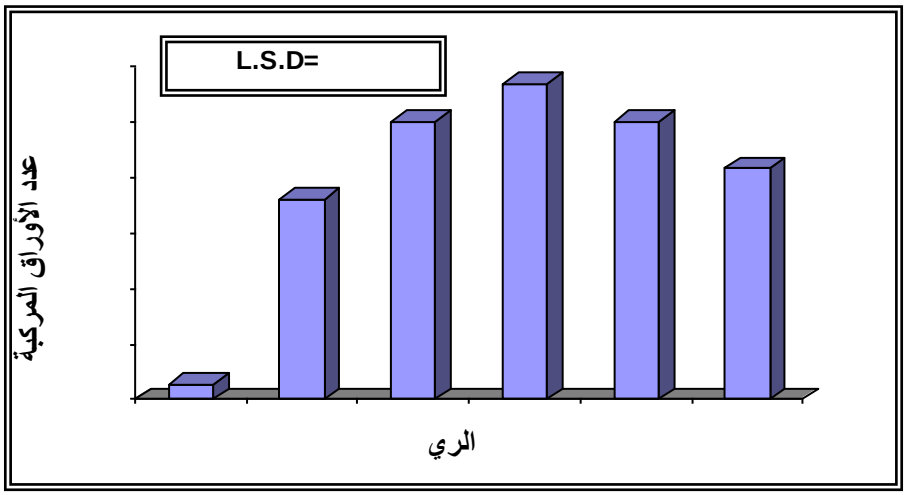
شكل (3-19)A تأثير الري في عدد الأوراق المركبة



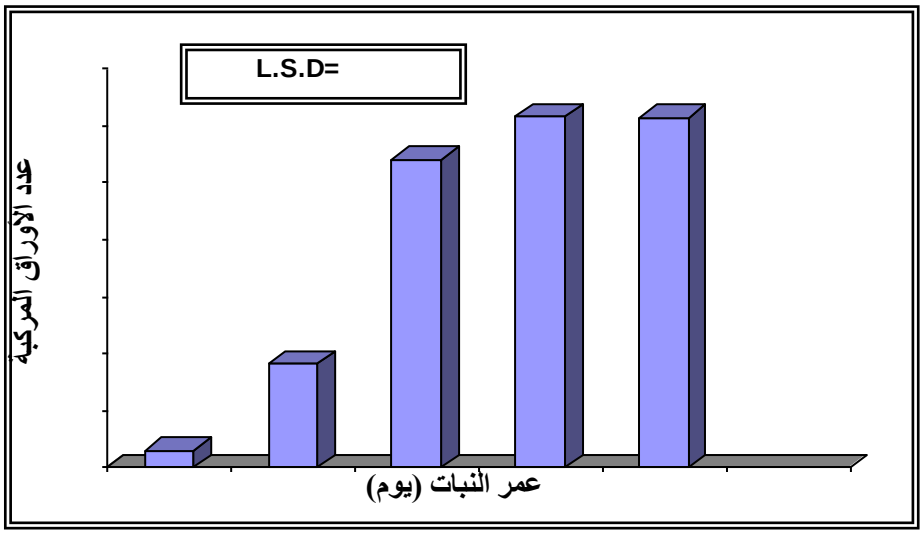
شكل (3-20)A تأثير عمر النبات (يوم) في عدد الأوراق المركبة



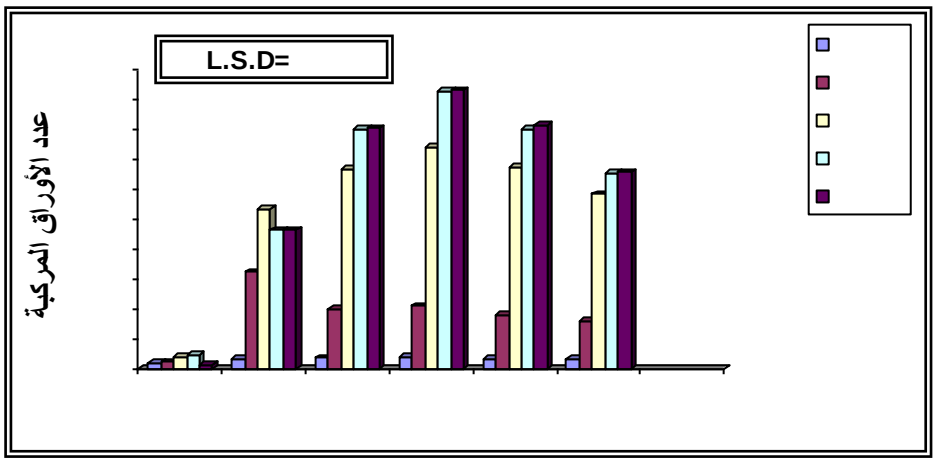
شكل (3-21)A تأثير التداخل بين الري وعمر النبات في عدد الأوراق المركبة



شكل (3-22)B تأثير الري في عدد الأوراق المركبة



شكل (3-23)B تأثير عمر النبات (يوم) في عدد الأوراق المركبة



شكل (3-24)B تأثير التداخل بين الري وعمر النبات في عدد الأوراق المركبة

3-3-3 عدد الأفرع:

3-3-3-1 تأثير الري

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الشكل (3-25)A- أن عدد الأفرع انخفض معنوياً بتباعد فترات الري، حيث وجد أن عدد الفروع في المعاملات 2رية (0.65)، ثلاث ريات (20)، اربع ريات (27.4) انخفض بنسب تصل إلى (97.79%، 32.11%، 8.08%) على التوالي قياساً بالسيطرة سبع ريات (29.46)، في حين وجد بأن عدد الفروع في المعاملتين خمس ريات (37.444)، ست ريات (34.95) ازدادت بنسب مقدارها (27.10%، 18.66%) على التوالي قياساً بالسيطرة ويعزى السبب في انخفاض عدد الفروع بتباعد فترات الري وفقاً لما تم ذكره في عدد الأوراق المركبة (الاشكال (3-19) – (3-24)).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من شكل (3-28)B- للعروة الخريفية أن تباعد فترات الري تخفض معنوياً من عدد الأفرع. إذْ وجد بأن عدد الفروع لمتوسطي المعاملتين 2رية (0.58)، ثلاث ريات (24.37) تنخفض بنسبتي (98.07%، 20.20%) على التوالي قياساً بالسيطرة سبع ريات (30.54). في حين وجد إن عدد الفروع للمعاملات أربع ريات (38.32)، خمس ريات (46.95)، ست ريات (39.13) ازدادت بنسب مقدارها (25.46%، 53.70%، 28.11%) على التوالي قياساً بالسيطرة. ويعزى السبب في انخفاض معدل عدد الفروع بتباعد فترات الري وفقاً لما ذكر في عدد الأوراق المركبة (الاشكال (3-19) –(3-24)).

3-3-3-2 عمر النبات (يوم):

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الشكل (3-26)A- أن عدد الأفرع يزداد بصورة معنوية بتقدم الفئات العمرية للنبات، إذْ وجد بأن تكوين الفروع يبدأ من الفئة العمرية (28يوماً) الذي بلغ عددها (3.61)، في حين وجد بأن أعداد الفروع تأخذ بالتزايد كلما تقدمنا بالفئات العمرية. حيث وصلت إلى (27.21، 37.48، 36.7) للفئات العمرية (42، 56، 70) على التوالي. حيث وجد بأن الفئة العمرية (56يوماً) أعطت أعلى عدد من الفروع لا يختلف معنوياً قياساً بالفئة العمرية (70يوماً) وذلك لانتهاء مدة نمو النبات ووصوله إلى مرحلة الشيخوخة.

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الشكل (3-29)B- للعروة الخريفية أن عدد الأفرع يتأثر معنوياً بتقدم عمر النبات. إذ يزداد بصورة معنوية بزيادة الفئات العمرية. حيث وصلت عدد الفروع في الفئة العمرية (28يوماً) (5.14)، في حين وجدها تستمر بالزيادة في باقي الفئات العمرية فبلغت (33.24، 46.21، 43.62) للفئات (42، 56، 70) على التوالي. كذلك وجد بأن الفئة العمرية (56يوماً) أعطت أعلى عدد من الفروع قياساً بالفئة العمرية (70يوماً).

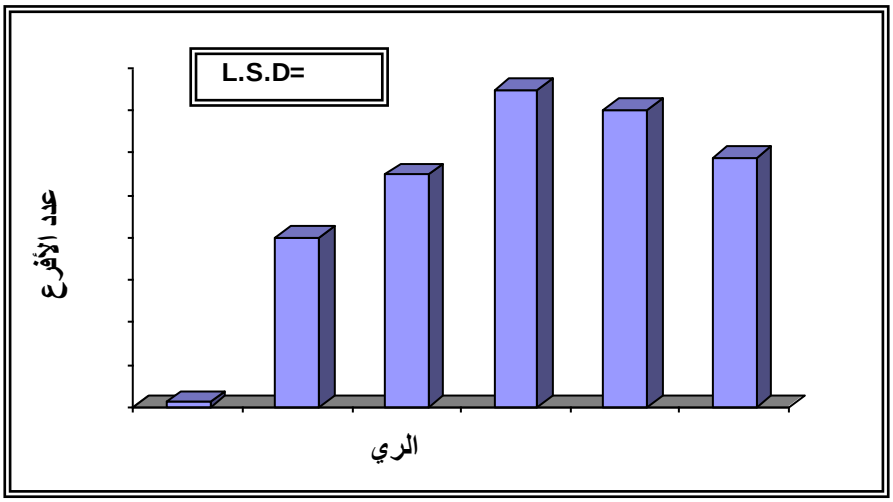
3-3-3-3 تأثير التداخل بين الري وعمر النبات:

أ.العروة الربيعية :

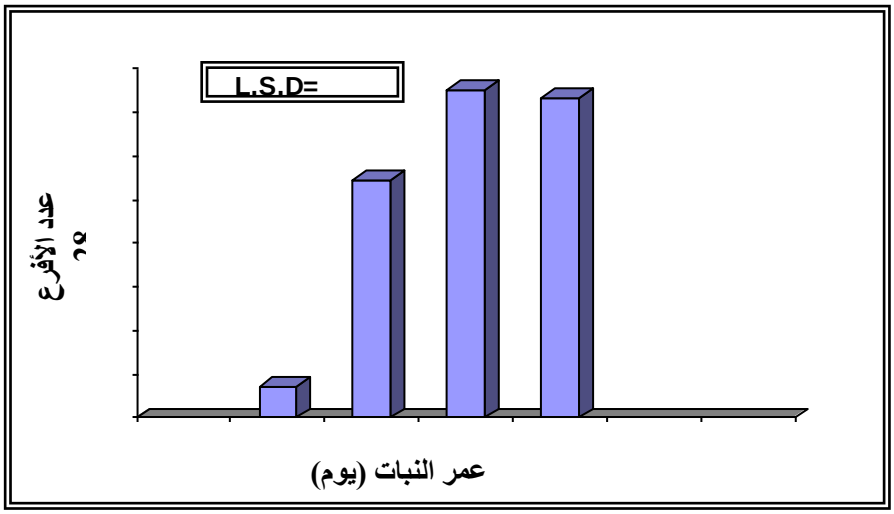
يبين الشكل (3-27)A- أن هنالك تداخلاً معنوياً بين الري وعمر النبات. حيث وجد أعلى معدل لعدد الفروع في المعاملة خمس ريات في حين وجد أقل معدل لعدد الفروع تميزت به المعاملة 2رية.

ب.العروة الخريفية:

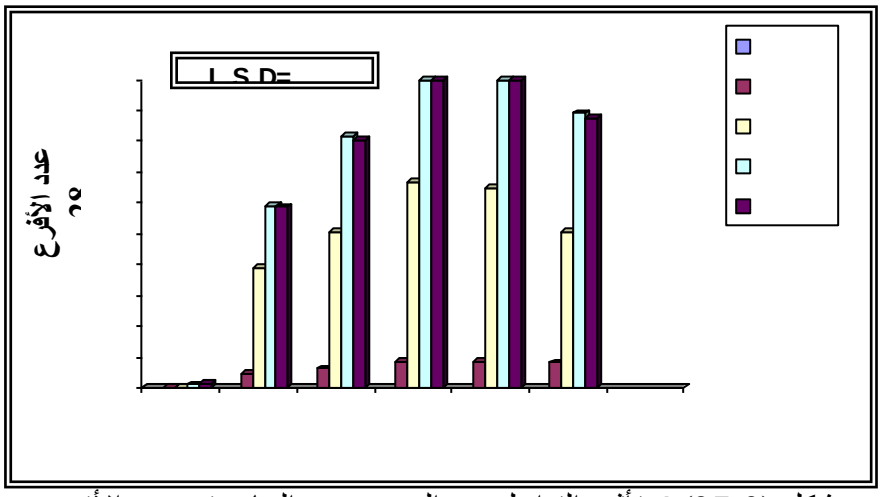
كذلك وجد بأن سلوك العروة الخريفية يشبه إلى حد ما لسلوك العروة الربيعية ، كما اتضح ذلك من الشكل (3-30)B- للعروة الخريفية.



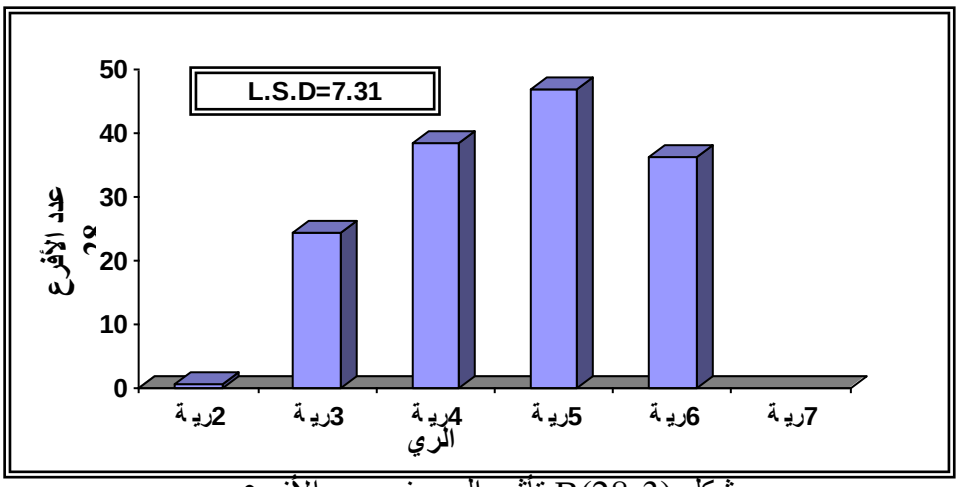
شكل (3-25)A تأثير الري في عدد الأفرع



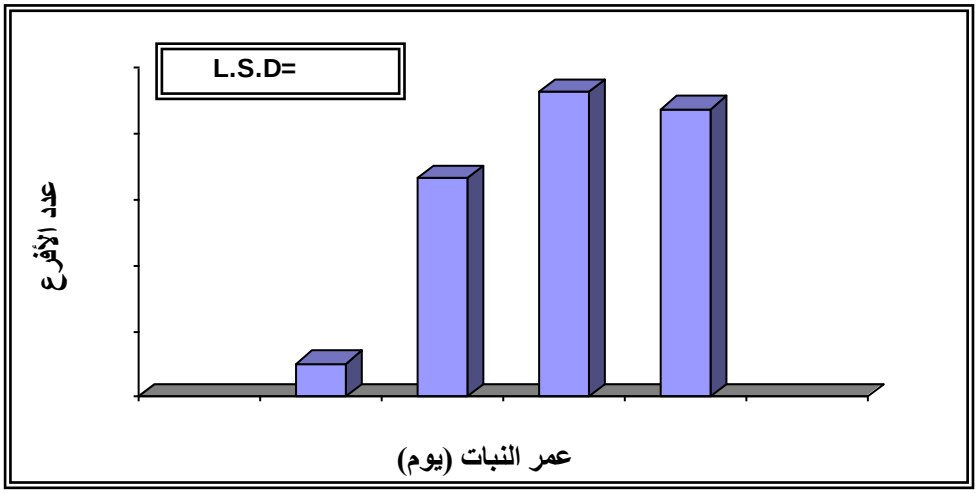
شكل (3-26)A تأثير عمر النبات (يوم) في عدد الأفرع



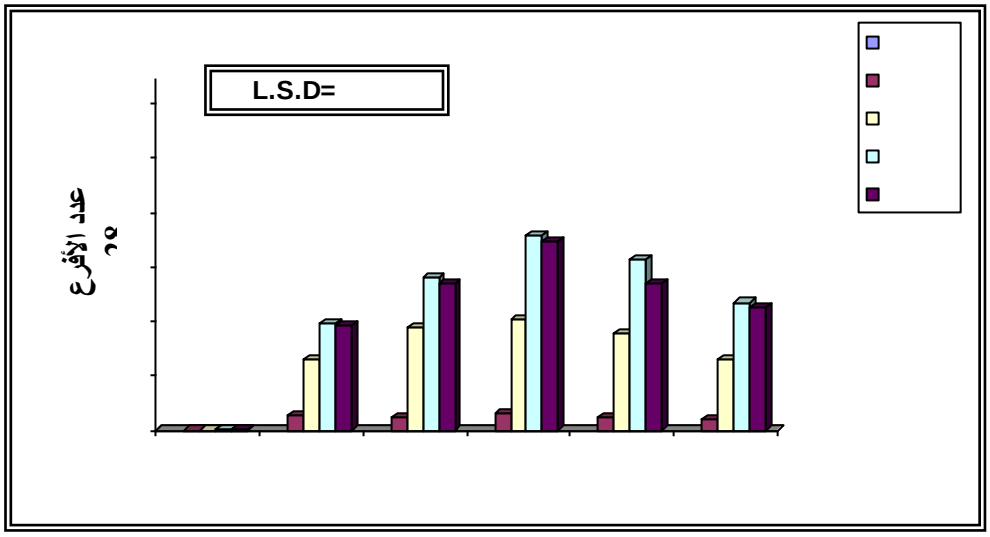
شكل (3-27)A تأثير التداخل بين الري وعمر النبات في عدد الأفرع



شكل (3-28)B تأثير الري في عدد الأفرع



شكل (3-29)B تأثير عمر النبات (يوم) في عدد الأفرع



شكل (3-30)B تأثير التداخل بين الري وعمر النبات في عدد الأفرع

3-3-4 المساحة الورقية (سم^2)

3-3-4-1 تأثير الري

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الشكل (3-31)A- للعروة الربيعية أن لالري تأثيراً معنوياً في خفض المساحة الورقية بتباعد فترات الري. حيث وجد أن متوسط 2رية (8.12)سم^2 انخفض بنسبة (87.43%) قياساً بالسيطرة سبع ريات (64.67)سم^2. في حين انخفض متوسط ثلاث ريات (52.8) سم^2 وبنسبة (18.36%)، في حين وجد أن متوسطات المعاملات اربع ريات (67)، خمس ريات (79.82)، ست ريات (77.51) ازدادت بنسب (3.58%، 18.77%، 19.83%) على التوالي قياساً بالسيطرة. ويعزى السبب في انخفاض المساحة الورقية بتباعد فترات الري إلى انخفاض محتوى الماء النسبي للنبات جدول (4) الذي يؤدي إلى انخفاض معدل نمو الأجزاء الخضرية وما له (للماء) من دورمهم في عملية انقسام الخلايا واستطالتها ووفرة العناصر الغذائية في التربة. وسهولة امتصاصها ومن ثم انخفاض عملية البناء الضوئي مما يؤدي بالتالي إلى انخفاض المساحة الورقية (Hsaio, 1973).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الشكل (3-34)B- للعروة الخريفية أن لقلة الري تأثيراً معنوياً في خفض المساحة الورقية (سم2) للنبات. حيث وجد أن متوسط المعاملة 2رية (7.52) سم^2 انخفض بنسبة (89.42%) قياساً بالسيطرة سبع ريات (71.15) سم^2. كما وجد أن متوسط ثلاث ريات (60.75) سم^2 انخفض بنسبة (14.61%) قياساً بالسيطرة. في حين وجد أن متوسطات المعاملات أربع ريات (82.25)، خمس ريات (84.56)، ست ريات (87.02) سم^2 ازدادت بنسب (15.58%، 18.84%، 22.29%) على التوالي قياساً بالسيطرة. ويعزى السبب في ذلك وفقاً لما ذكر في العروة الربيعية .

3-3-4-2 عمر النبات (يوم):

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الشكل (3-32)A- زيادة معنوية للمساحة الورقية للنبات كلما ازدادت الفئات العمرية للنبات والمرافقة لزيادة الري أثناء مراحل النمو. إذ تكون قيم الاستهلاك المائي للمحصول قليلة في مرحلة النشوء قياساً بسائر مراحل النمو وذلك لصغر حجم النبات وانخفاض مساحته الورقية كونه في بداية مراحل التكشف والنمو. ثم حصول ارتفاع كبير في احتياج النبات للماء في مرحلة التزهير بسبب طول هذه المرحلة ووصول الأوراق إلى كامل اتساعها وزيادة حاجة النباتات لبناء مواد غذائية أكثر لتلبية متطلبات الأزهار وعقد البذور (Simanskij, 1961)، بعدها يحصل انخفاض في قيم الاستهلاك المائي حتى نهاية مدة النمو بسبب انخفاض احتياج النبات للماء لاكتمال تكوين أنسجته وخلاياه، وهذا يتفق مع ما وجده (الزوبعي، 1984؛ الزوبعي، 1986؛ الجبوري، 2002).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الشكل (3-353)B- للعروة الخريفية أن سلوك العروة الخريفية قد يشبه إلى حد ما لسلوك العروة الربيعية .

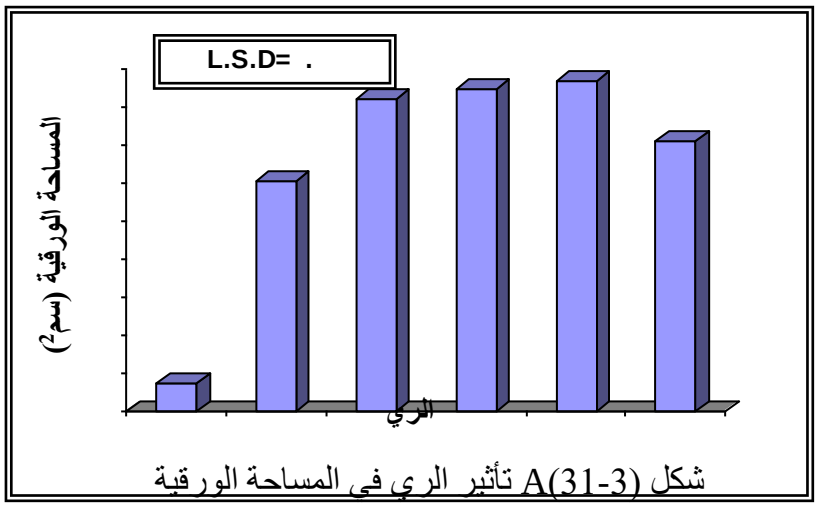
3-3-4-3 تأثير التداخل بين الري وعمر النبات:

أ.العروة الربيعية :

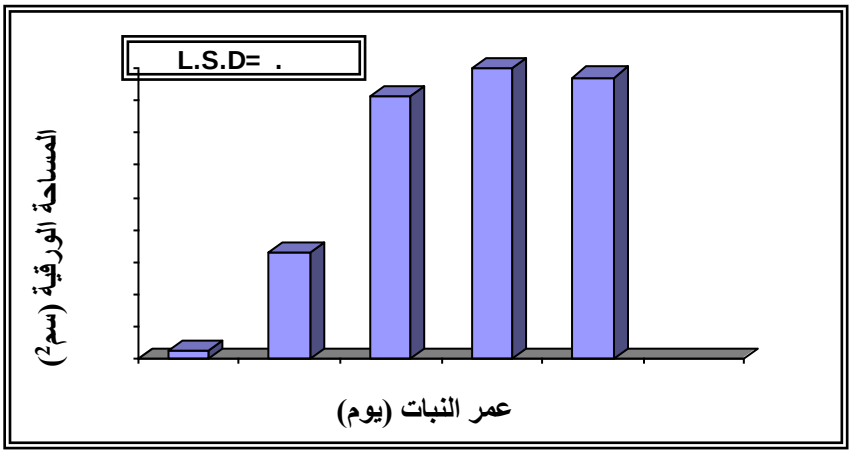
اتضح من الشكل (3-33) للعروة الربيعية أن هنالك تداخلاً معنوياً بين الري وعمر النبات ويعود السبب في ذلك وفقاً لما ذكر في تداخل العروة الربيعية لارتفاع النبات.

ب.العروة الخريفية:

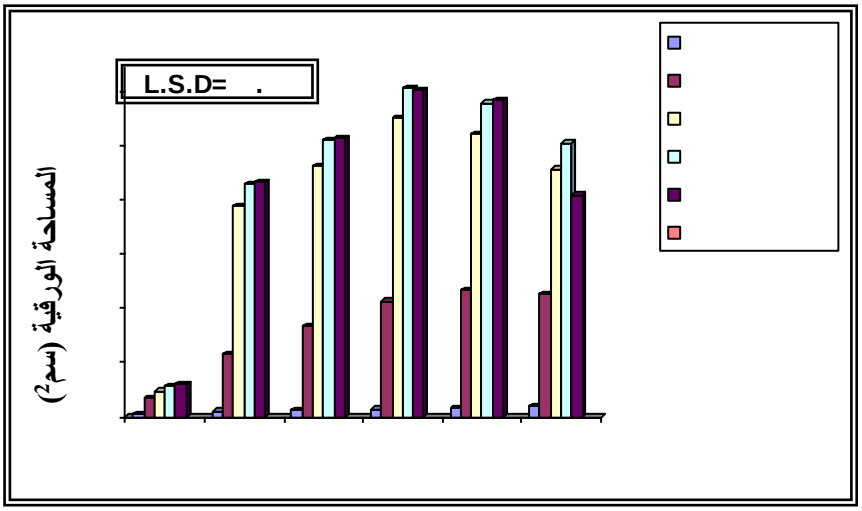
اتضح من الشكل (3-36)B- للعروة الخريفية أن هنالك تداخلاً معنوياً بين الري وعمر النبات وذات سلوك مشابه إلى حد ما لسلوك العروة الربيعية .



شكل (3-31)A تأثير الري في المساحة الورقية

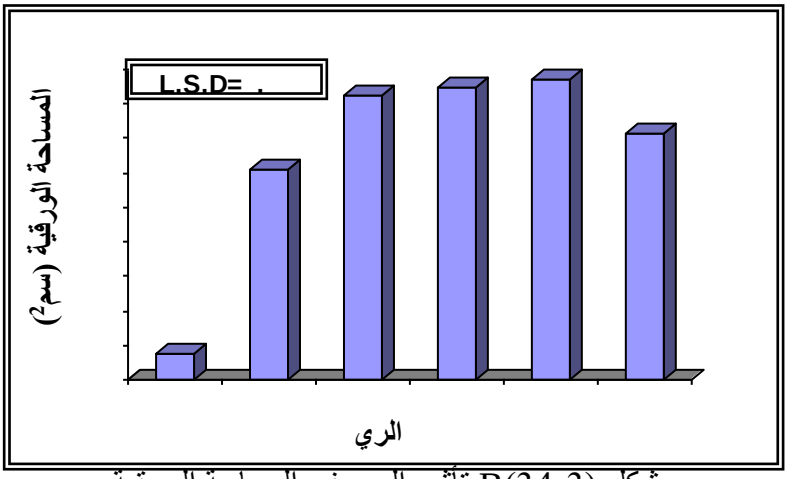


شكل (3-32)A تأثير عمر النبات (يوم) في المساحة الورقية

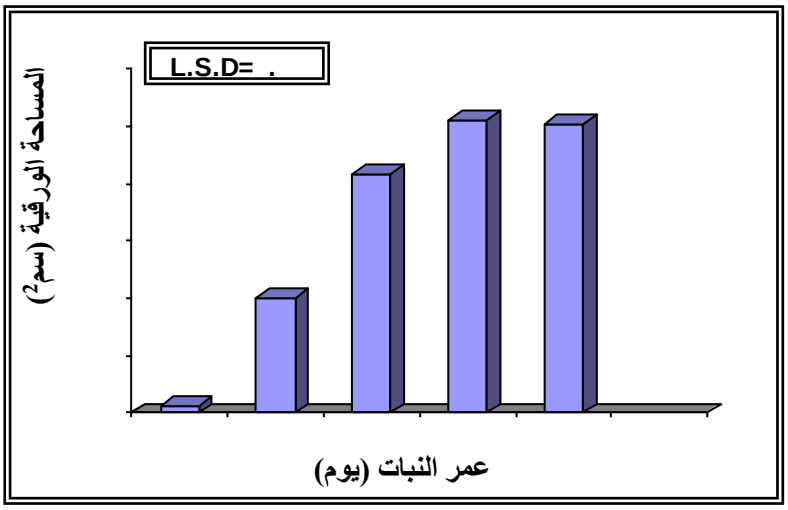


شكل (3-33) A : تأثير التداخل بين الري و عمر النبات في المساحة الورقية

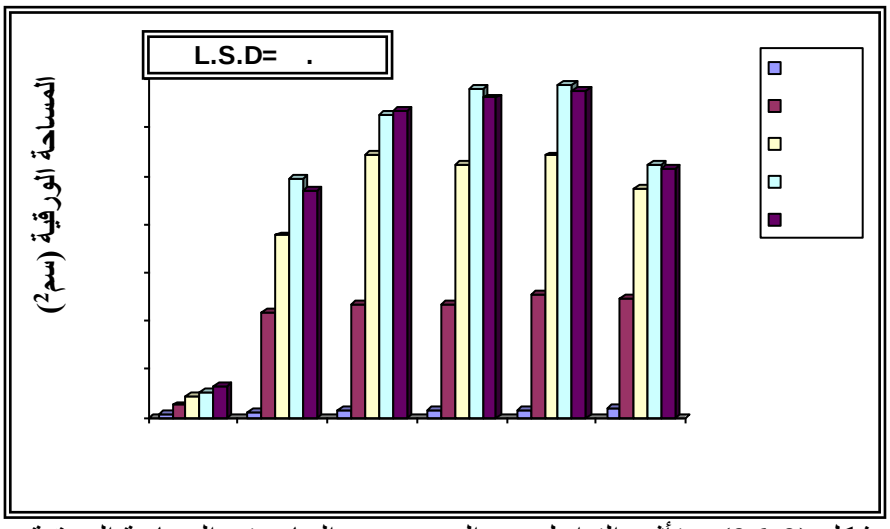
شكل (3-13)A تأثير التداخل بين الري و عمر النبات على المساحة الورقية



شكل B(34-3) تأثير الري في المساحة الورقية



شكل B(35-3) تأثير عمر النبات (يوم) في المساحة الورقية



شكل B(36-3) تأثير التداخل بين الري وعمر النبات في المساحة الورقية

4-3 تأثير الجهد على الحاصل ومكوناته:

3-4-1 :عدد القرنات/نبات :

3-4-1-1 تأثير الري:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الجدول (8-أ) إن للري تأثيراً معنوياً في متوسط عدد القرنات بالنبات الواحد. حيث انخفض متوسط عدد القرنات معنويا بتباعد فترات الري ، فوجد أن متوسط 2رية (2.28) انخفض بنسبة (92.2%) قياساً بمعاملة السيطرة باعتبارها 100% التي بلغ فيها متوسط عدد القرنات (29.18).في حين نلاحظ أن نسب الانخفاض لمتوسطي المعاملتين ثلاث ريات و أربع ريات تصل إلى (43.1%، 13.2%) على التوالي قياساً بمعاملة السيطرة (7رية)، في حين وجد أن متوسطي المعاملتين خمس ريات ، ست ريات قد ازدادت بنسبة (6.4%، 6.9%) على التوالي قياساً بالسيطرة. حيث يتبين أن معدل عدد القرنات لا يختلف بصورة معنوية فيما بين خمس ريات و ست ريات ولا عن معاملة السيطرة (سبع ريات). ويعزى سبب انخفاض عدد القرنات بتباعد فترات الري إلى انخفاض معدل نمو النبات (الاشكال (3-13) –(3-18)) وذلك بانخفاض عملية البناء الضوئي المؤدية بالتالي إلى نقص في عدد الفروع الاشكال (3-25) – (3-30) مما ينعكس الأثر بصورة سلبية على النمو والإنتاج (Abass, 2002).

ب.العروة الخريفية:

لقد أوضحت نتائج الجدول (8-ب) أن للري تأثيراً معنوياً في قلة متوسط عدد القرنات بالنبات الواحد والعكس صحيح ضمن الحدود المدروسة قيد التجربة. فقد بلغت نسبة الانخفاض لمتوسط 2رية (2.54) بمقدار (91.5%) قياساً بمعاملة السيطرة (29.84)، في حين وجد أن نسب الانخفاض لمتوسطي ثلاث ريات و اربع ريات بلغت (42.1%، 7.7%)، بينما وصلت نسب الزيادة لمتوسطي المعاملتين خمس ريات و ست ريات إلى (7.1%، 6.7%) على التوالي قياساً بمعاملة السيطرة. ويعود سبب انخفاض عدد القرنات بتباعد فترات الري إلى نفس السبب المذكور في العروة الربيعية ، أما زيادة مياه الري فقد وجد أن متوسط عدد القرنات لا يختلف بصورة معنوية فيما بين متوسطات خمس ريات و ست ريات والسيطرة (سبع ريات) فلربما يعزى إلى أن حاجة الأيض الحيوي للنبات قد يكتفي بـ (خمس ريات) فقط.

3-4-1-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج المبينة في الجدول (8-أ) للعروة الربيعية الى أن المستخلص لا يؤثر بصورة معنوية على متوسط عدد القرنات بالنبات الواحد . فظهرت أن متوسط عدد القرنات في النباتات المرشوشة بالمستخلص بلغ (23.07)، فيما أعطت النباتات غير المرشوشة بالمستخلص (22.08).

ب. العروة الخريفية:

كذلك تبين النتائج في الجدول (8-ب) أن متوسط عدد القرنات في النباتات المرشوشة بالمستخلص بلغ (24.31) و الذي لا يختلف بصورة معنوية عن متوسط عدد القرنات في النباتات غير المرشوشة (22.68). مما يشير إلى أن المستخلص لا يؤثر بصورة معنوية على متوسط عدد القرنات.

3-4-1-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

تبين النتائج الموضحة في الجدول (8-أ) للعروة الربيعية أن هنالك تداخلاً معنوياً بين الري والرش بالمستخلص باستثناء المعاملات القريبة من السيطرة (اربع ريات ، خمس ريات ، ست ريات)، حيث اتضح من الجدول أن نسب الانخفاض بعدد القرنات تستمر بالتدرج كلما قلت الري وصولاً إلى 2رية التي يقل معدل عدد قرناتها عن معاملة السيطرة، مما يؤكد على أن قلة مياه الري قد تؤثر بشكل سلبي على انخفاض معدل عدد القرنات بالنبات الواحد نتيجة لتدهور معظم فعالياته الفسيولوجية المتعلقة بالأزهار والأثمار جراء قلة كمية مياه الري عن الكمية التي يتطلبها النبات (Taylor *et al.*, 2002).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الجدول (8-ب) أن هنالك تداخلاً معنوياً محدوداً بين الري والرش بالمستخلص، حيث وجد أنّ سلوك العروة الخريفية مشابه إلى حد ما لسلوك العروة الربيعية .

جدول (8) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في متوسط عدد القرنات بالنبات الواحد خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	28.98	30.86	30.61	24.55	15.44	2.05	22.08
بمستخلص	29.39	31.55	31.50	25.72	17.77	2.50	23.71
متوسط تأثير الري	29.18	31.20	31.05	25.14	16.61	2.28	

L.S.D=0.05 الريات=4.33 المستخلص= 2.50 الريات×المستخلص= 6.12

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	28.60	31.41	31.45	25.61	16.75	2.26	22.68
بمستخلص	31.08	32.26	32.49	29.46	17.80	2.81	24.31
متوسط تأثير الري	29.84	31.83	31.97	27.53	17.27	2.54	

L.S.D=0.05 الريات=5.54 المستخلص= 3.19 الريات×المستخلص= 7.83

3-4-2 : عدد البذور/نبات:

3-4-2-1 تأثير الري:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الجدول (9-أ) للعروة الربيعية أنّ لتباعد الري تأثيراً معنوياً سلبياً في متوسط عدد البذور بالنبات الواحد، حيث وجد أن متوسط عدد البذور في المعاملة 2رية (1.88) تمثل أقل القيم في متوسط عدد البذور بسبب زيادة الجهدالمائي التي تنخفض بنسبة (73%) قياساً بمعاملة السيطرة (سبع ريات) التي بلغ متوسط عدد البذور لها (7.22). في حين وجد أن متوسطات عدد البذور لباقي معاملات التجربة ثلاث ريات (5.71)، أربع ريات (7.22)، خمس ريات (7.40)، ست ريات (7.38) تتراوح في نسب انخفاضها أو تقاربها مع معاملة السيطرة، هذا مما يدل على أن تباعد فترات الري تولد اضطراب في الأزهار المتكونة ومن ثم يقل عدد الأزهار الكلية مما ينعكس سلباً على التلقيح والإخصاب وتكوين البذور (Lokhande *et al.*, 2003).

ب.العروة الخريفية:

تشير النتائج المبينة في الجدول (9-ب) للعروة الخريفية إلى أن لتباعد الري تأثيراً معنوياً سلبياً على متوسط عدد البذور بالنبات الواحد أيضاً. حيث وجد أن متوسط المعاملة 2رية أعطت أقل متوسط بعدد البذور الذي بلغ (1.86) وبنسبة انخفاض (74%) قياساً بالسيطرة (سبع ريات) التي أعطت متوسطاً بلغ (7.16)، في حين وجد أن متوسطات ثلاث ريات (5.78)، أربع ريات (7.22)، خمس ريات (7.43)، ست ريات (7.39) تتدرج في نسب انخفاضها قياساً بالسيطرة أو تقاربها مع سبع ريات حيث يتبين من خلال متوسطات معاملات التجربة أن تقارب فترات الري قد يحسن من النمو الثمري وكما هو الحال في العروة الربيعية مما قد يسهم في زيادة معدل عدد البذور بالنبات الواحد والعكس صحيح تماماً في حالة زيادة الجهدالمائي من خلال تباعد المدة بين الريات (الصيادي، 1986).

3-4-2-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

يستدل من نتائج (10-أ) للعروة الربيعية أن المستخلص النباتي ليس له دور معنوي في التأثير على متوسط عدد البذور بالنبات الواحد، حيث بلغ متوسط عدد البذور في النباتات المرشوشة بمستخلص (6.16) عن غير المرشوشة بالمستخلص التي بلغت (6.10)، وقد يعود السبب في ذلك إلى عدم تأثير المستخلص في عمليات تكوين البذور. حيث تشير المصادر إلى أن صفة عدد البذور تحكمها عوامل وراثية (Gupta *et al.*, 2001).

ب.العروة الخريفية:

نستنتج أيضاً من الجدول (9-ب) للعروة الخريفية أن المستخلص ليس له تأثير معنوي على متوسط عدد البذور بالنبات الواحد للنباتات المرشوشة وغير المرشوشة بمستخلص الكجرات والبالغة (6.81) و(6.09) على التوالي ويعود السبب في ذلك وفقاً لما ذكر في العروة الربيعية .

3-4-2-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج المبينة في الجدول (9-أ) للعروة الربيعية الى أن هنالك تداخلاً معنوياً بين الري والمستخلص النباتي.

ب.العروة الخريفية:

اتضح من خلال النتائج المبينة في الجدول (9-ب) للعروة الخريفية إنّ سلوك العروة الخريفية مشابه إلى حد ما لسلوك العروة الربيعية .

جدول (9) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في متوسط عدد البذور بالنبات الواحد خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	7.21	7.38	7.39	7.14	5.71	1.80	6.10
بمستخلص	7.23	7.37	7.41	7.30	5.72	1.96	6.16
متوسط تأثير الري	7.22	7.38	7.40	7.22	5.71	1.88	

L.S.D=0.05 الريات=0.86 المستخلص= 0.49 الريات×المستخلص= 1.22

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	7.12	7.38	7.41	7.19	5.72	1.76	6.09
بمستخلص	7.20	7.39	7.46	7.25	5.84	1.95	6.18
متوسط تأثير الري	7.16	7.39	7.43	7.22	5.78	1.86	

L.S.D=0.05 الريات=0.65 المستخلص= 0.37 الريات×المستخلص= 0.92

3-4-3 : وزن 100 بذرة:

1-3-4-3 تأثير الري

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج المبينة في جدول (10-أ) للعروة الربيعية الى أن لقلة الري تأثيراً معنوياً في قلة وزن 100بذرة، حيث وجد أن متوسط هذه الصفة قد بلغت (1.57)غم للمعاملة 2رية وبنسبة انخفاض مقدارها (58%) قياساً بمتوسط معاملة السيطرة (سبع ريات) التي متوسطها (3.80)غم. في حين وجد أن متوسطات بقية المعاملات بلغت (2.85، 3.30) لكل من ثلاث ريات وأرع ريات التي تنخفض بنسب مقدارها (25%، 13%) قياساً بمعاملة السيطرة، في حين وجد أن متوسطي المعاملتين خمس ريات و ست ريات (4.13، 4.12) ازدادت متوسطاتها بنسب (8%، 8%) على التوالي قياساً بالسيطرة (سبع ريات). ويعزى سبب انخفاض وزن 100بذرة بتباعد الفترة بين الريات لزيادة الجهدالمائي مما ينتج عنه اختلال في بعض الفعاليات الفسيولوجية (Johnson *et al.*, 1989; Hsu *et al.*, 2000) وانخفاض معدل عملية البناء الضوئي وبانتقال المغذيات (Mobilization) التي ينعكس أثرها سلباً في انخفاض في كمية المواد المخزونة بالبذور نتيجة لسوء أو قلة امتصاص للعناصر الغذائية NPK الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض في وزن 100بذرة (الجبوري، 2002).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الجدول (10-ب) للعروة الخريفية أن لالري تأثيراً معنوياً في وزن 100بذرة . فوجد أن متوسط هذه الصفة قد بلغ في المعاملة 2رية (1.74)غم وبنسبة انخفاض مقدارها (63%) قياساً بالسيطرة سبع ريات التي بلغ متوسطها (4.78)غم. في حين وجد أن متوسطات المعاملات ثلاث ريات (3.58)، أربع ريات (4.28)تنخفض بنسب مقدارها (25%، 10%) على التوالي، في حين وجد أن متوسطي المعاملتين خمس ريات (4.89)، ست ريات (4.90) ازدادت بنسب مقدارها (-2%، -2%)على التوالي قياساً بالسيطرة.وقد يرجع السبب في هذا الانخفاض إلى هبوط عمليات تحشيد المغذيات التي تؤدي إلى قلة (انخفاض) المواد المخزونة بالبذور. ومما يؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية مع محتوى الماء النسبي جدول (4) الذي يشير إلى زيادة عدد البذور بزيادة الري مما يؤدي إلى زيادة تراكم المادة الجافة في البذور وزيادة وزنها، وهذا يعني الحفاظ على علاقات مائية جيدة للبذور المتكشفة. فقد ذكر Westage وجماعته (1989) أن حفظ ماء البذرة خلال ملء البذور قد يكون هاماً لإطالة مدة امتلاء جيدة.

3-4-3-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج المبينة في جدول (10-أ) للعروة الربيعية الى أن للمستخلص تأثيراً معنوياً في وزن 100 بذرة . حيث وجد أن متوسطها قد بلغ في النباتات المرشوشة بمستخلص الكجرات إلى (3.51)غم قياساً بغير المرشوشة التي بلغ متوسطها (3.07)غم. ولربما يعزى السبب في ذلك إلى طبيعة المواد الكيمياوية المكونة للمستخلص التي قد تزيد في نقل وتجمع المغذيات واتضح ذلك من خلال احتوائه على حامض الاسكوربيك Ascobic acid الذي يمتاز بامتلاكه تأثيرات محفزة على التجذير (Shalata & Neuman,2001) ونمو النبات ومن ثم تحسين الإنتاجية وذلك من خلال الدور المهم الذي يؤديه في إزالة التأثير السمي (detoxification) لأنواع الأوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS) (Foyer *et al.*, 1991) من خلال تفاعله الاختزالي وبصورة مباشرة مع ROS $(H_2O_2, O\bar{H}, O_2^{\cdot-})$ أو إخماد فعالية الـ Singlet Oxygen. وبالتعاقب بإمكانيه التفاعل بصورة غير مباشرة بإعادة تخليق أو توليد (Regeneration) الـ $\alpha-$tocopherol من جذور $\alpha-$chromanoxyradical أو بتصنيع Zeaxanthin بدورة (Xanthophyllcycle) (Gad El-HaK, *et al.*, 2002).

ب.العروة الخريفية:

يبدو من نتائج الجدول (10-ب) للعروة الخريفية أن للمستخلص تأثيراً معنوياً على وزن 100بذرة . فوجد أن متوسط وزن 100بذرة، قد بلغ (4.21)غم في النباتات المرشوشة بالمستخلص قياساً بغير المرشوشة بالمستخلص التي بلغ متوسطها إلى (3.84)غم. حيث يعزى السبب في ذلك وفقاً لما ذكر في العروة الربيعية .

3-4-3-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

لقد أشارت نتائج الجدول (10-أ) إلى وجود تداخل معنوي بين الري والرش بالمستخلص في وزن 100بذرة. مما يدل على أن زيادة مياه الري تبدو ذات تأثير إيجابي في إنتاج البذور. حيث اتضح أن المعاملتين خمس ريات و ست ريات والمرشوشة بالمستخلص زادت من ملء بذورها قياساً بالسيطرة هذا من جانب وقياساً بالنباتات غير المرشوشة ولنفس المعاملتين من جانب آخر وربما يعود ذلك إلى زيادة تجمع المغذيات فيها للدور الذي يؤديه حامض الاسكوربيك في زيادة فعالية الإنزيمات المضادة للأكسدة ومن ثم المساهمة في عملية تجمع أو تراكم المادة الجافة في البذور وذلك بزيادة امتصاص المغذيات (العناصر الغذائية N,P,K) وتجمعها بالبذور ساهم في ذلك زيادة محتوى النباتات من الماء النسبي على ملء أفضل للبذور (Mullineanx & Creissen, 1997).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من خلال النتائج المبينة في جدول (10-ب) إلى وجود تداخل معنوي بين الري والرش بالمستخلص في متوسط وزن 100بذرة.

جدول (10) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في متوسط وزن 100بذرة (غم) خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	3.55	3.77	3,79	3.16	2.71	1.47	3.07
بمستخلص	4.05	4.46	4.47	3.44	2.98	1.67	3.51
متوسط تأثير الري	3.80	4.12	4.13	3.30	2.85	1.57	

L.S.D=0.05 الريات=0.24 المستخلص=0.14 الريات×المستخلص= 0.34

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	4.58	4.61	4.56	4.25	3.45	1.60	3.84
بمستخلص	4.99	5.19	5.21	4.32	3.71	1.88	4.21
متوسط تأثير الري	4.78	4.90	4.89	4.28	3.58	1.74	

L.S.D=0.05 الريات=0.41 المستخلص= 0.23 الريات×المستخلص= 0.58

3-4-4 حاصل النبات (غم)

3-4-4-1 تأثير الري

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج المبينة في جدول (11-أ) للعروة الربيعية الى أن حاصل النبات الواحد وقد انخفض معنوياً بتباعد فترات الري. حيث بلغ متوسط المعاملة 2رية (1.50)غم بنسبة انخفاض مقدارها (86%) قياساً بمعاملة السيطرة سبع ريات التي بلغ متوسط الحاصل فيها إلى (10.99)غم. في حين وجد أن متوسط المعاملتين ثلاث ريات واربع ريات (4.77، 9.84)غم انخفضا بنسبة (56%، 10%) على التوالي، قياساً بمعاملة السيطرة. بينما وجد أن أعلى حاصل للنبات تميزت به المعاملة 5رية الذي بلغ (13.55) وبنسبة زيادة مقدارها (23%) قياساً بالسيطرة سبع ريات ، وكذلك الحال مع المعاملة ست ريات (12.67)غم وبنسبة زيادة مقدارها (15%) قياساً بمعاملة السيطرة. ويعزى سبب انخفاض الحاصل بتباعد فترات الري إلى انخفاض معدل عملية البناء الضوئي التي ينعكس أثرها في نقص تصنيع الغذاء وانخفاض في كمية المواد المخزونة بالبذور (Hendawy & Barsoum, 2002)، وكذلك انخفاض في معدل انقسام واتساع الخلايا وبالتالي فأن عدد الأزهار المتكونة والأزهار العاقدة سوف تكون قليلة (الموسوي، 2001) مما يؤثر في انخفاض الحاصل الإنتاجي للنبات الواحد (غم). ومما يؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية مع محتوى الماء النسبي جدول (4) و الكلوروفيل الكلي جدول (1) ومحتوى البروتين جدول (2) ووزن 100بذرة جدول(10) وعلاقة الارتباط السالبة والمعنوية مع عجز ماء التشبع جدول (5) ومحتوى البرولين جدول (3) والجهد الأزموزي جدول (6).

ب. العروة الخريفية:

توضح نتائج جدول (11-ب) للعروة الخريفية أن لقلة الري تأثيراً معنوياً في خفض حاصل النبات الواحد بزيادة المدة بين الريات. حيث وجد أن متوسط حاصل النبات الواحد يقل بصورة تدريجية بقلة الري، فوجد أن المعاملة 2رية أعطت أقل حاصل لنباتاتها الذي بلغ (2.06)غم وبنسبة انخفاض مقدارها (83%) قياساً بمعاملة السيطرة (سبع ريات) التي أعطت حاصلاً بلغ (12.78)غم. في حين

أعطت كلتا المعاملتين ثلاث ريات وأربع ريات حاصلاً بلغ (5.32، 10.61)غم وبنسبتي انخفاض وصلت إلى (5%، 3%) على التوالي قياساً مع معاملة السيطرة. بينما وجد أن المعاملة خمس ريات قد أعطت أعلى حاصلاً للنبات الواحد الذي بلغ (15.23)غم وبنسبة زيادة تصل إلى (38%) قياساً بالسيطرة، وكذلك الحال مع المعاملة ست ريات التي أعطت حاصلاً بلغ (14.69)غم وبنسبة زيادة تصل إلى (33%) قياساً بالسيطرة. ويعزى سبب انخفاض حاصل النبات الواحد بتباعد فترات الري وفقاً لنفس السبب المذكور في العروة الربيعية . ومما يؤكد ذلك علاقات الارتباط الموجبة والمعنوية والسالبة والمعنوية مع المؤشرات المذكورة في العروة الربيعية.

3-4-4-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج المبينة في الجدول (11-أ) للعروة الربيعية الى أن حاصل النبات الواحد ازداد بصورة معنوية في النباتات المرشوشة بالمستخلص الذي بلغ (9.41)غم قياساً بمتوسط هذه الصفة للنباتات غير المرشوشة الذي بلغ (8.36)غم. ويعود السبب في هذه الزيادة إلى طبيعة المواد الكيمياوية المكونة للمستخلص (كالعناصر المعدنية) التي قد تكون مسؤولة عن مقاومة النبات لظروف الجفاف من خلال جعل النبات يحتفظ بمحتوى ماء نسبي أعلى جدول (4) وعجز تشبع أقل جدول (5) ومحتوى كلوروفيلي أعلى جدول (1) وبروتين أعلى جدول (2) التي تسهم بدورها في استمرار عملية البناء الضوئي بصورة أكفأ وبالتالي إثبات كفاءة المستخلص في توفير المواد الغذائية اللازمة لامتلاء البذور في فترة النضج مما ينعكس أثرها في زيادة نسبة الإزهار العاقدة ومن ثم زيادة الإنتاج (الجبوري، 2002). هذا من جانب، ومن جانب آخر لربما يعود السبب للدور الذي تؤديه المكونات الكيمياوية للمستخلص التي قد تزيد فاعلية الإنزيمات المضادة للأكسدة التي انخفض مستواها خلال ظروف الجهدالمائي (Mazhoudi *et al.*, 1997). ومن ثم توفير ميكانيكية الحماية (Protection mechanism) (El.Shora, 2003) ضد ظروف الجفاف ومقاومته مما قد يسبب زيادة الإنتاج.

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الجدول (11-ب) للعروة الخريفية كذلك أن للمستخلص دوراً معنوياً في زيادة حاصل النبات الواحد (غم) من (9.65)غم للنباتات غير المرشوشة بالمستخلص الى (10.57)غم للنباتات المرشوشة بالمستخلص ويعزى السبب في ذلك لنفس السبب المذكور في العروة الربيعية .

3-4-4-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من جدول تحليل التباين للجدول (11-أ) للعروة الربيعية عدم وجود فروق معنوية بين الريات مع المستخلص.

ب.العروة الخريفية:

كذلك وجد من الجدول (11-ب) للعروة الخريفية أنها ذات سلوك مشابه إلى حد ما للسلوك الذي تتميز به العروة الربيعية في تأثير التداخل بين الري والرش بالمستخلص.

جدول (12) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في حاصل النبات الواحد (غم) خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	10.33	12.01	13.10	9.29	4.26	1.18	8.36
بمستخلص	11.64	13.33	14.01	10.39	5.28	1.83	9.41
متوسط تأثير الري	10.99	12.67	13.55	9.84	4.77	1.50	

L.S.D=0.05 الريات=1.69 المستخلص= 0.97 الريات×المستخلص= 2.39

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	12.31	14.09	15.05	10.04	4.75	1.66	9.65
بمستخلص	13.24	15.29	15.41	11.18	5.89	2.45	10.57
متوسط تأثير الري	12.78	14.69	15.23	10.61	5.32	2.06	

L.S.D=0.05 الريات=1.56 المستخلص= 0.90 الريات×المستخلص= 2.21

3-4-5 الحاصل (كغم/هكتار):

3-4-5-1 تأثير الري

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج الموضحة في جدول (12-أ) للعروة الربيعية إلى حصول انخفاض معنوي لمحصول الماش (كغم/هكتار) بتباعد فترات الري. حيث وجد أن متوسطات القيم تأخذ بالهبوط بصورة تدريجية وصولاً إلى المعاملة 2رية التي بلغ حاصلها (390.04)كغم/هكتار وبنسبة انخفاض مقدارها (79.43%) قياساً بمعاملة السيطرة سبع ريات (1897.07)، في حين وجد أن متوسطي المعاملتين ثلاث ريات (922.66)، اربع ريات (1718.84) انخفضان بنسب مقدارها (51.13%، 9.39%) على التوالي قياساً بمعاملة السيطرة. بينما وجد أن متوسطي المعاملتين خمس ريات (2435.20)، ست ريات (2160.0)كغم/هكتار ازدادت بنسب (28.36%، 13.85%) قياساً بمعاملة السيطرة. ويعزى سبب انخفاض الحاصل (كغم/هكتار) بتباعد فترات الري إلى قلة جاهزية ماء التربة للنبات وزيادة جهده الازموزي ومن ثم فأن النبات يعاني من شحة المحتوى المائي (جدول عجز ماء التشبع (5)) وما للماء من أهمية في عملية البناء الضوئي التي تنخفض جراء عجز الماء مؤدية إلى انخفاض انتقال المغذيات من موقع التكوين إلى موقع الخزن. محدثة بالتالي انخفاض في الحاصل الإنتاجي وقد يعزى السبب في ذلك إلى انخفاض تركيز عنصر البوتاسيوم الذي يعد من أكثر العناصر انتقالاً في النبات ويوجد بشكل حر (محمد واليونس، 1991) ويكون 80% من الأيونات الموجبة الموجودة في اللحاء (أبو ضاحي واليونس، 1987) الذي يقل امتصاصه نتيجة شحة الماء أثناء الإجهاد ومن ثم فأن نقله للمواد سوف يكون قليل من أماكن تكوينها إلى أماكن استهلاكها وخزنها (Wolf *et al.*, 1976). ومما يؤكد ذلك علاقات الارتباط الموجبة والمعنوية بين الحاصل ووزن 100بذرة جدول (10) ومحتوى الماء النسبي جدول (4) وعلاقة الارتباط السالبة والمعنوية (ملحق 1) بين الحاصل ووزن البذور المجعدة جدول (16). حيث تساهم وزن 100بذرة وهي تمثل أحد أهم مكونات الحاصل الرئيسية والمهمة في تحديد الحاصل الذي يعتمد إما على زيادة عدد البذور بالقرنة وإما على وزن البذرة. حيث تشير المصادر الحديثة إلى أن اختلافات الاستجابة في مكونات الحاصل تعود إلى عدد البذور ووزنها فأما يزداد عدد البذور مع بقاء الوزن ثابت وإما بالعكس أو زيادتهما كلاهما معاً (الجبوري، 2002).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من نتائج الجدول (12-ب) أن الحاصل انخفض وبشكل معنوي بتباعد المدة بين الريات حيث وجد أن متوسط المعاملة 2رية (515.89)كغم/هكتار انخفض بنسبة (77.01%) قياساً بمعاملة السيطرة سبع ريات (2244.00)كغم/هكتار. في حين وجد أن متوسطي المعاملتين ثلاث ريات (1108.30)، أربع ريات (1896.97) انخفضان بنسب (50.61%، 15.46%) على التوالي قياساً بالسيطرة. في حين وجد أن متوسطي المعاملتين خمس ريات (2250.18)، ست ريات (2274.75) ازدادت بنسب مقدارها (0.27%، 1.37%) على التوالي قياساً بالسيطرة ويعزى سبب انخفاض الحاصل بتباعد فترات الري وفقاً للسبب المذكور في العروة الربيعية .

3-4-5-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من نتائج (13-أ) للعروة الربيعية أن المستخلص لا يؤثر بصورة معنوية على الحاصل (كغم/هكتار) . حيث وجد أن متوسط الحاصل للنباتات المرشوشة قد بلغت (1674.19)كغم/هكتار قياساً بغير المرشوشة (1500.41)كغم/هكتار.

ب.العروة الخريفية:

قد تبدو نتائج العروة الخريفية مشابهة إلى حد ما لسلوك العروة الربيعية حيث اتضح من نتائج الجدول (12-ب) أن المستخلص ليس له دور معنوي في الحاصل (كغم/هكتار)، حيث بلغ متوسط

الحاصل للنباتات المرشوشة بالمستخلص (1815.76)كغم/هكتار قياساً بحاصل النباتات غير المرشوشة التي بلغ فيها (1614.26)كغم/هكتار.

3-4-5-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من نتائج جدول (12-أ) وجود تداخل معنوي بين الري والمستخلص.

ب.العروة الخريفية:

وجد أن سلوك العروة الخريفية مشابه إلى حد لسلوك العروة الربيعية حيث اتضح من الجدول (12-ب) بوجود تداخل معنوي بين الري والمستخلص.

جدول (12) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في الحاصل لوحدة المساحة (كغم/هكتار) خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	1742.22	2098.84	2318.22	1619.20	867.73	356.26	500.41
بمستخلص	2051.91	2221.15	2552.17	1818.49	977.60	423.82	1674.19
متوسط تأثير الري	1897.07	2160.00	2435.20	1718.84	922.66	390.04	

L.S.D=0.05 الريات= 318.53 المستخلص= 183.90 الريات×المستخلص= 450.48

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	2192.35	2392.53	1817.86	1836.26	1019.73	426.83	1614.26
بمستخلص	2295.64	2156.98	2682.49	1957.68	1196.86	604.95	1815.76
متوسط تأثير الري	2244.00	2274.75	2250.18	1896.97	1108.30	515.89	

L.S.D=0.05 الريات= 596.81 المستخلص= 344.57 الريات×المستخلص= 844.02

3-4-6 الوزن الطري للمجموع الخضري :

3-4-6-1 تأثير الري :

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج الموضحة في الجدول (13-أ) للعروة الربيعية الى أن تباعد فترات الري قد خفض معنوياً من الوزن الطري للمجموع الخضري. حيث أظهرت المعاملة 2رية أن قيمة الوزن الطري للمجموع الخضري هو (22.59)غم بنسبة انخفاض تساوي (64%) قياساً بمعاملة السيطرة سبع ريات (64.08)غم. في حين وجد أن متوسطات ثلاث ريات (33.35)، 4رية (47.49) تنخفض معنوياً بصورة تدريجية قياساً بالسيطرة بنسب بلغت (47%، 25%) على التوالي، في حين المعاملة خمس ريات (66.85)غم، ست ريات (69.00)غم قد زادت بشكل غير معنوي بنسبة (4%، 7%) على التوالي. ويعزى سبب انخفاض الوزن الطري للمجموع الخضري بتباعد فترات الري إلى فإن نقص الماء يقلل من امتصاص العناصر الغذائية من التربة إلى داخل النبات كالفسفور والنتروجين والكالسيوم والبوتاسيوم (Hendawy & Barsoum, 2002) التي تدخل في تكوين الأغشية الخلوية وتكوين البروتين والحوامض النووية الـ DNA والـ RNA وبالتالي تؤدي إلى قلة تكوين المادة الحية في النبات (السليماني وآخرون، 1986) زيادة على ذلك فإن قلة الماء المتيسر أدى إلى قلة تكوين المواد الحيوية بسبب هبوط عملية البناء الضوئي وقلة نقل المغذيات (Boyer, 1970).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من نتائج الجدول (13-ب) للعروة الخريفية أنها سلكت سلوكاً مشابهاً لنتائج العروة الربيعية التي تبين بأن تباعد فترات الري خفضت معنوياً من الوزن الطري للمجموع الخضري، حيث أن وجد أن متوسط المعاملة 2رية (22.52) انخفض بنسبة (65%) قياساً بالسيطرة سبع ريات (66.04)، في حين وجد أن متوسطات المعاملات ثلاث ريات (33.26)، اربع ريات (45.91) تنخفض عن معاملة السيطرة بنسب تصل إلى (49%، 30%) في حين وجد أن متوسطي المعاملتين خمس ريات (69.74)، ست ريات (68.75) انخفضت بنسب وصلت إلى (5%، 4%) على التوالي قياساً بالسيطرة. يعزى سبب هذا الانخفاض وفقاً لما ذكر في العروة الربيعية .

3-4-6-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

توضح النتائج المبنية في جدول (13-أ) للعروة الربيعية أن المستخلص لم يؤثر بصورة معنوية على الوزن الطري للمجموع الخضري حيث بلغ متوسط النباتات المرشوشة بالمستخلص (52.47)غم، في حين بلغ متوسط النباتات غير المرشوشة بالمستخلص (48.64)غم.

ب.العروة الخريفية:

كذلك اتضح من نتائج الجدول (13-ب) للعروة الخريفية أن المستخلص لم يؤثر بصورة معنوية على الوزن الطري للمجموع الخضري، حيث وجد أن متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري للنباتات المرشوشة وغير المرشوشة (54.46)غم و(47.61)غم على التوالي.

3-4-6-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج المبينة في جدول (13-أ) للعروة الربيعية إلى وجود فروق معنوية بين الريات والمستخلص.

ب.العروة الخريفية:

نجد في جدول (13-ب) أن سلوك العروة الخريفية يشبه إلى حد ما سلوك العروة الربيعية.

جدول (13) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في الوزن الطري للمجموع الخضري (غم) خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	61.33	64.45	66.78	45.81	30.62	22.89	48.64
بمستخلص	66.84	73.55	66.92	49.18	36.09	22.28	52.47
متوسط تأثير الري	64.08	69.00	66.85	47.49	33.35	22.59	

L.S.D=0.05 الريات=8.60 المستخلص= 4.96 الريات×المستخلص= 12.16

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	62.82	64.41	66.50	41.32	31.09	19.56	47.61
بمستخلص	69.25	73.09	72.99	50.50	35.44	25.49	54.46
متوسط تأثير الري	66.04	68.75	69.74	45.91	33.26a	22.52	

L.S.D=0.05 الريات=15.70 المستخلص= 9.06 الريات×المستخلص= 22.21

3-4-7 الوزن الجاف للمجموع الخضري:

3-4-7-1 تأثير الري:

أ.العروة الربيعية :

لقد سلكت صفة الوزن الجاف للنمو الخضري مسلكاً مشابهاً لما هو عليه في الوزن الطري من حيث تأثرها بالعوامل المدروسة أو تداخلهما كما يتبين ذلك من نتائج جدول (14-أ) للعروة الربيعية إذ تم الحصول على أقل وزن جاف في المعاملة 2رية (7.35)غم وبنسبة انخفاض مقدارها (65%) قياساً بمعاملة السيطرة 7رية (21.37)غم، في حين وجد أن نسب الانخفاض تأخذ بالهبوط كلما زادت الري، في حين وجد أن متوسط كل من 5رية (23.27)غم و6رية (27.23)غم لا يختلفان من الناحية الإحصائية بفروق معنوية مع 7رية. ويعزى سبب انخفاض الوزن الجاف للنبات طبقاً لما ورد ذكره في الوزن الطري للمجموع الخضري للعروة الربيعية.

ب.العروة الخريفية:

لقد جاءت نتائج العروة الخريفية موافقة لما ورد ذكره في العروة الربيعية . وهي أن تباعد الفترة بين الريات قد خفضت معنوياً من الوزن الجاف للنبات. حيث تبدو المعادلة 2رية (6.59)غم أقل معاملة في وزنها الجاف وبنسبة انخفاض مقدارها (69%) قياساً بالقياساً (21.88)غم. في حين وجد أن متوسط كلا المعاملتين خمس ريات (23.23)غم وست ريات (23.06)غم لا تختلفان معنوياً عن متوسط سبع ريات (21.88)غم من الناحية الإحصائية وهذا قد يرجع سببه إلى أن نسبة الجهدالمائي تكون متقاربة نسبياً فيما بينهما مما يجعل أوزانها الطرية لا تختلف معنوياً وبالتالي يجعل أوزانها الجافة تسلك نفس السلوك.

3-4-7-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

نستدل من نتائج العروة الربيعية أن المستخلص لا يؤثر بصورة معنوية من الناحية الإحصائية على الوزن الجاف (غم) للمجموع الخضري، كما حصل في الوزن الطري. حيث وجد أن متوسط هذه الصفة قد بلغت في النباتات المرشوشة بمستخلص بمقدار (17.82)غم عن غير المرشوشة التي بلغت قيمتها (16.23)غم.

ب.العروة الخريفية:

يتبين كذلك من نتائج العروة الخريفية أن المستخلص لم يؤثر بصورة معنوية على الأوزان الجافة لمعاملات التجربة، كما حصل في الوزن الطري للمجموع الخضري. حيث وجد أن متوسط هذه الصفة قد بلغت في النباتات المرشوشة بالمستخلص (17.81)غم في حين وجدها في غير المرشوشة تصل إلى (15.60)غم.

3-4-7-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

أشارت نتائج جدول (14-أ) وجود فروق معنوية بين الريات والمستخلص.

ب.العروة الخريفية:

اتضح من نتائج جدول (14-ب) أن سلوك العروة الخريفية مشابه إلى حد ما لسلوك العروة الربيعية .

جدول (14) يوضح تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	20.44	22.02	22.26	15.27	10.16	7.28	16.23
بمستخلص	22.30	24.51	24.28	16.39	12.03	7.42	17.82
متوسط تأثير الري	21.37	23.27	23.27	15.83	11.09	7.35	

L.S.D=0.05 الريات=3.16 المستخلص= 1.82 الريات×المستخلص= 4.47

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	20.87	21.78	22.13	13.73	8.74	6.40	15.60
بمستخلص	22.89	24.35	24.33	16.79	11.78	6.77	17.81
متوسط تأثير الري	21.88	23.06	23.23	15.26	10.26 a	6.59	

L.S.D=0.05 الريات=5.60 المستخلص= 3.23 الريات×المستخلص= 7.92

3-4-8 نسبة التصافي:

3-4-8-1 تأثير الري

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج المبينة في الجدول (15-أ) للعروة الربيعية أن لالري تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للتصافي . حيث وجد أن متوسط هذه الصفة قد بلغت في المعاملة 2رية (46.47%) وهي تمثل أقل القيم بسبب الجهدالمائي قياساً بمعاملة السيطرة سبع ريات (73.56%)، في حين وجد أن نسب التصافي لباقي معاملات التجربة تأخذ بالانخفاض كلما تباعدت المدة بين الريات التي بلغت (73.44%، 77.44%، 66.12%، 59.72) للمعاملات ست ريات ، خمس ريات ، اربع ريات ، ثلاث ريات على التوالي. ويرجع سبب هذا الانخفاض بتباعد فترات الري لنقص المحتوى المائي المسؤول عن انخفاض الكثير من الفعاليات الفسيولوجية ومن ثم انخفاض كمية المواد المتمثلة المخزونة بالبذور (Abass, 2002).

ب.العروة الخريفية:

تشير النتائج المبينة في جدول (15-ب) للعروة الخريفية الى أن لالري تأثيراً معنوياً في نسبة التصافي التي ازدادت بزيادة الري . حيث وجد أن متوسط المعاملة 2رية (50.95%) التي تمثل أوطأ (أقل) قيمة في نسبة تصافيها قياساً بمعاملة السيطرة سبع ريات (74.19%)، في حين وجد أن نسبة التصافي لبقية المعاملات تأخذ بالانخفاض كلما زادت الفترة بين الريات التي بلغت (74.37%، 75.56%، 66.11%، 59.16%) للمعاملات ست ريات ، خمس ريات ، اربع ريات ، ثلاث ريات على التوالي، ويعزى سبب هذا الانخفاض لنفس السبب الوارد ذكره في العروة الربيعية .

3-4-8-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج الموضحة في جدول (15-أ) للعروة الربيعية الى أن النباتات المرشوشة بمستخلص الكجرات قد أعطت نسبة تصافي بلغت (66.19) قياساً بنسبة التصافي للنباتات غير المرشوشة بالمستخلص التي وصلت إلى (65.71%) مما يدل على أن المستخلص لا يؤثر بصورة معنوية على نسبة التصافي لمعاملات التجربة لربما بسبب عدم تأثير المستخلص في العمليات المسببة لزيادة نسبة التصافي (Hendawy & Barsoum, 2002)، أو قد تعزى إلى الوزن الكلي للقرنات في المعاملة (بذور+قشور) واختلاف الوزن لهذين المكونين (فيما بين البذور والقشور) بالنسبة للنباتات المرشوشة عن غير المرشوشة بالمستخلص.

ب.العروة الخريفية:

كذلك تشير النتائج الى أن النباتات المرشوشة بالمستخلص أعطت نسبة تصافي (68.09%) قياساً بنسبة التصافي للنباتات غير المرشوشة والبالغة (65.34%)، مما يدل على أن المستخلص لا يؤثر بصورة معنوية على نسبة التصافي ولنفس السبب المذكور في العروة الربيعية .

3-4-8-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

أوضحت النتائج المبينة في الجدول (15-أ) للعروة الربيعية أن هنالك تداخلاً معنوياً بين الري والمستخلص النباتي. حيث وجد أن نسب الزيادة تأخذ بالتدرج الطردي مع زيادة الري. ومن ذلك يبدو أن دور الماء أكثر تأثيراً من دور المستخلص في نسبة التصافي.

ب.العروة الخريفية:

اتضح من نتائج جدول (15-ب) بأن سلوك العروة الخريفية مشابه إلى حد ما لسلوك العروة الربيعية في نسبة التصافي .

جدول (15) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في النسبة المئوية للتصافي خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ. العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	73.55	73.31	77.43	66.11	57.84	46.07	65.71
بمستخلص	73.57	73.57	77.45	66.14	61.59	46.87	66.19
متوسط تأثير الري	73.56	73.44	77.44	66.12	59.72	46.47	

L.S.D=0.05 الريات=3.48 المستخلص= 3.16 الريات×المستخلص= 7.753

ب. العروة الخريفية:

عددالريات / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	74.06	74.2	75.51	61.55	57.34	49.34	65.34
بمستخلص	74.31	74.47	74.61	70.67	60.98	52.55	68.09
متوسط تأثير الري	74.19	74.37	75.56	66.11	59.16	50.95	

L.S.D=0.05 الريات=8.58 المستخلص= 4.95 الريات×المستخلص= 12.14

3-4-9: النسبة المئوية للتجعد:

3-4-9-1 تأثير الري:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الجدول (16-أ) للعروة الربيعية أن لتباعد الري تأثيراً معنوياً في زيادة النسبة المئوية للتجعد، حيث تبين النتائج أعلاه أن متوسط المعاملة 2رية (11.70%) أعطت أعلى قيمة من نسبة البذور المجعدة قياساً بمعاملة السيطرة سبع ريات التي أعطت (1.54%)، في حين وجد أن نسبة البذور المجعدة لباقي المعاملات أخذت بالانخفاض المعنوي كلما زادت الري ولاسيما في المعاملات ثلاث ريات (5.16%)، أربع ريات (2.92%)، في حين بلغ متوسطي المعاملتين خمس ريات وست ريات (1.37%، 1.39%) على التوالي واللذان انخفضا عن متوسط بمعاملة السيطرة 7رية (1.54%) وبصورة غير معنوية. ويرجع سبب اجهاض البذور (أي كونها مجعدة) بتباعد المدة بين الريات نتيجة شحة الماء التي تؤدي إلى اضطراب عمليات الانقسام واتساع الخلايا (Hsiao, 1973) إضافة إلى قلة نقل وتجمع المغذيات (oyer, 1970) ومن ثم تكوين بذور غير مكتملة النمو بسبب الشيخوخة المبكرة وانخفاض قدرة النبات لتحمل جهد مائي منخفض للورقة جراء الجفاف وذلك لغرض تكشف عمليات التلقيح (التي تشمل نضج المتوك وتساقط حبوب اللقاح وإنبات حبوب اللقاح وقابليتها على الحياة) (Conner & Sadros, 1992) كذلك اتضح من خلال قيم البذور المجعدة لمعاملات التجربة . إنَّ إعطاء محصول الماش خمس ريات كافية لأن تعطي أقل نسبة مئوية للبذور المجعدة قياساً بباقي الريات.

ب.العروة الخريفية:

كذلك توضح النتائج المبينة في الجدول (16-ب) أن لقلة الري تأثيراً معنوياً في زيادة النسبة المئوية للبذور المجعدة حيث تشير النتائج أعلاه الى أن 2رية كانت أعلى معاملة في نسبتها المئوية للبذور المجعدة قياساً بالسيطرة سبع ريات (1.49%) والبالغة (11.86%) بفعل الجهدالمائي الذي يزيد من نسبة البذور المجهضة (الفارغة) في حين وجد أن متوسطات باقي المعاملات تأخذ بالتناقص مع زيادة الري، حيث أعطت المعاملة ثلاث ريات (5.20%)، اربع ريات (3.03%)، خمس ريات (1.40%)، ست ريات (1.43%)، ويعزى سبب هذا التدرج بالانخفاض لنفس السبب المذكور في العروة الربيعية .

3-4-9-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

وفقاً للنتائج المبينة في الجدول (16-أ) فإنّ المستخلص خفض معنوياً من نسبة البذور الفارغة (النسبة المئوية للتجعد) من (4.60%) للنباتات غير المرشوشة بالمستخلص إلى (3.41%) للنباتات المرشوشة بالمستخلص ولربما يعود السبب في ذلك إلى طبيعة المواد الكيمياوية المكونة للمستخلص التي قد تساهم في زيادة التلقيح والإخصاب وانقسام الخلايا ونقل المغذيات وتجمعها مسببة نمو وتكشف البذور (Kunar *et al.*, 1991)، أو لربما قد يعزى السبب في ذلك إلى قدرة المستخلص على حفظ جهد ماء ورقة عالٍ عند التزهير بحيث لا تبدي شذوذ تلقيح عند هبوط الجهد المائي (Ekanayak, 1990) قياساً بنسبة البذور المجهضة للنباتات غير المرشوشة بالمستخلص ومما يؤكد ذلك علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية مع محتوى الماء النسبي جدول(4) ومحتوى الكلوروفيل الكلي جدول (1) وبروتين الحبوب جدول (17) وحاصل النبات جدول (11) وكذلك مع وزن 100بذرة جدول(10).

ب.العروة الخريفية:

تشير النتائج المبينة في الجدول (16-ب) للعروة الخريفية الى أن للمستخلص دوراً معنوياً في خفض نسبة البذور الفارغة (المجعدة) لمعاملات الري المرشوشة بمستخلص الكجرات إلى (3.46%) قياساً بنسبتها في النباتات غير المرشوشة بالمستخلص التي بلغت (4.66%) ولربما يعود السبب في ذلك إلى نفس السبب المذكور في العروة الربيعية ومؤكدة بعلاقات الارتباط الموجبة المعنوية الموضحة في العروة الربيعية .

3-4-9-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

يبين جدول (16-أ) للعروة الربيعية أن رش نباتات التجربة بمستخلص الكجرات مع الري الكافي خفضت الاختلافات المعنوية في نسبة البذور الفارغة (المجعدة) قياساً بمعاملة السيطرة، أي أن هنالك تداخلاً معنوياً واضحاً فقط عندما يزداد التباعد بين الري والرش بالمستخلص. ويعود السبب في ذلك نظراً لما يحتويه المستخلص من مواد كيمياوية قد أثرت وبصورة معنوية في زيادة التلقيح والإخصاب وزيادة نقل المغذيات بتوافر الماء الكافي (Waddington, 1983) والعكس صحيح من ذلك في حالة تباعد الريات وزيادة الجهد المائي. أو قد يعزى أيضاً لقدرة المستخلص على نمو مجموعة جذرية أفضل (May *et al.*, 1962) تُخلق سايتوكاينين أكثر يسهم في زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية و من ثم زيادة محتوى الماء النسبي للورقة (جدول 4) يشجع من استمرار عملية البناء الضوئي وزيادة تركيز الصبغات في الأوراق (زيادة محتوى الكلوروفيل الكلي جدول (1) ومن ثم يؤدي الى تأخير الشيخوخة للنبات.

ب.العروة الخريفية:

يتبين من جدول (16-أ) للعروة الخريفية أن هنالك تداخلاً معنوياً ولاسيما في المعاملات التي يزداد فيها التباعد بين الري والرش بالمستخلص في خفض النسبة المئوية للبذور المجعدة لمعاملات التجربة المرشوشة بمستخلص الكجرات قياساً بغير المرشوشة ويعزى السبب في ذلك وفقاً لنفس المذكور في العروة الربيعية .

جدول (16) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبذور المجعدة خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	1.72	1.48	1.46	3.75	6.22	13.00	4.60
بمستخلص	1.35	1.30	1.28	2.08	4.11	10.39	3.41
متوسط تأثير الري	1.54	1.39	1.37	2.92	5.16	11.70	

L.S.D=0.05 الريات=1.41 المستخلص= 0.81 الريات×المستخلص= 2.00

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	1.62	1.53	1.50	3.87	6.39c	13.10	4.66
بمستخلص	1.37	1.32	1.30	2.20	4.01	10.61	3.46
متوسط تأثير الري	1.49	1.43	1.40	3.03c	5.20	11.86	

L.S.D=0.05 الريات=0.90 المستخلص= 0.52 الريات×المستخلص= 1.28

3-4-10 بروتين الحبوب:

3-4-10-1 تأثير الري:

أ.العروة الربيعية :

تشير النتائج المبينة في جدول (17-أ) للعروة الربيعية الى أن محتويات بذور الماش الماش من البروتين انخفض معنوياً بتباعد الفترة بين الري (قلة الري). حيث وجد أن متوسط المعاملة 2رية محتوى بروتيني بلغ (8.28)ملغم/غم وبنسبة انخفاض مقدارها (58%) قياساً بالسيطرة (7رية) التي أعطت محتوى بروتيني بلغ (19.80)ملغم/غم. في حين وجد أن متوسطات المعاملات ثلاث ريات (12.45)، اربع ريات (15.65)، خمس ريات (8.31)، ست ريات (19.74)ملغم/غم تنخفض بنسب مقدارها (37%، 20%، 7%، 0.3%) على التوالي، قياساً بمعاملة السيطرة (7رية) باعتبارها 100%. ويعزى سبب انخفاض المحتوى البروتيني بتباعد فترات الري نتيجة لقلة تخليق البروتينات أو لزيادة هدمها أو الاثنان معاً نتيجة لتراكم أنواع الأوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species من خلال زيادة غمر الماء التي تعمل على تلف البروتين من خلال ارتباطها بمجموعة الكاريوفيل (Duh *et al.*, 1997) وتراكم مواد متأكسدة بالخلية نتيجة تحلل البروتينات وانخفاض مستوى الإنزيمات المضادة للأكسدة والمسؤولة عن توفير آلية الحماية للبروتينات (El-Shora, 2003)، حيث وجد أن انخفاض المحتوى البروتيني قد يعزى إلى زيادة تكون مركبات ذات تأثيرات سمية للخلية التي يزداد تكونها نتيجة لزيادة مستويات أنواع الأوكسجين الفعالة (ROS) كمركبات (MDA) Malondialdehyde و 4-hydraxy-2-nonenal (HNE). حيث يسبب مركب (HNE) تثبيط فعالية العديد من الإنزيمات والمسؤولة على سير التفاعلات الجارية في الكلوروبلاست والمايتوكوندريا (Van *et al.*, 1998) مثلاً دورة كريبس Kerbs-cycle من خلال مهاجمته لمجاميع السلفاهيدرل (SH-group) لتركيب الإنزيمات وكذلك قدرته على إجراء تحوير (Modification) في بعض الإنزيمات المساعدة Co-enzyme التي تساهم في إنجاز عدة تفاعلات داخل المايتوكوندريا مثل (Lipoic-acid) مؤدياً بالنتيجة إلى قلة التنفس الجاري داخل المانتوكوندريا (Taylor *et al.*, 2002) نتيجة لهذا التدهور داخل المايتوكوندريا يحدث انخفاض في تصنيع الـ ATP و من ثم فإنّ كمية البروتينات المصنعة تكون قليلة (Malecka *et al.*, 2001). زيادة على ذلك قد يعزى سبب انخفاض المحتوى البروتيني بظروف شحة الماء نتيجة لحدوث اضطراب في عملية ربط الأحماض النووية (nucleic-acid) نتيجة لتجمع (aggregation) وتغلظ (condensation) الكروماتين زيادة على قلة ثباتية (Stailization) الحلزون المزدوج لشريط الـ DNA مثبطاً بذلك عمليتي التضاعف (Replication) والاستنساخ (Transcription) (Krupa *et al.*, 1993; Kurepa *et al.*, 1997).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الجدول (17-ب) للعروة الخريفية إلى وجود انخفاض معنوي بالمحتوى البروتيني بتباعد المدة بين الريات، حيث المحتوى البروتيني للمعاملة 2رية (8.65)ملغم/غم وبنسبة انخفاض مقدارها (57%) قياساً بمعاملة السيطرة (سبع ريات) التي أعطت محتوى بروتيني بلغ (20.52)ملغم/غم. في حين كانت نسب الانخفاض لمتوسطات المعاملات ثلاث ريات (12.61)، اربع ريات (17.10)، خمس ريات (20.51)ملغم/غم قد بلغت (38%، 16%، 0.5%) قياساً بمعاملة السيطرة، في حين وجد أن متوسط المعاملة ست ريات (21.41)ملغم/غم يزيد بنسبة مقدارها (4.3%) على معاملة السيطرة، أي وجد أن المحتوى البروتيني لكل من المعالتين خمس ريات وست ريات لا تختلف من الناحية الإحصائية عن المحتوى البروتيني لمعامة المقارنة (7رية). حيث تشير النتائج إلى أنه كلما زادت الري قل التأثير على المحتوى البروتيني، ويعزى انخفاض المحتوى البروتيني بتباعد فترات الري لما ذكر من أسباب في العروة الربيعية .

3-4-10-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الجدول (17-أ) للعروة الربيعية أن للمستخلص تأثيراً معنوياً إيجابي على المحتوى البروتيني للبذور. فقد بلغت قيمته في بذور النباتات المرشوشة بالمستخلص (16.55)ملغم/غم قياساً بمحتواه في بذور النباتات غير المرشوشة التي بلغ (14.85)ملغم/غم. ويعود السبب في ذلك المواد الكيمياوية الموجود في المستخلص (كالعنصر البوتاسيوم والكالسيوم) التي قد تعمل على زيادة فعالية الإنزيمات المسؤولة على تصنيع البروتينات (الجبوري، 2000) ومن ثم زيادة محتوى البروتين، أو لربما هذه المواد قد تعمل على توفير الحماية للمحتوى البروتيني ومنعه من التحلل بزيادة نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة وانخفاض نسبة المواد المتأكسدة المتكونة خلال الإجهاد المائي بتوفير طاقة كافية لاختزالها (Gupta *et al.*, 2001). ومن بين أهم تلك المكونات هو حامض الاسكوربيك والمسؤول على الحفاظ على المحتوى البروتيني للبذور من خلال حمايته لمجاميع الثايول-Thiol groups للإنزيمات وذلك بإبطال (كسح Scavenger) تأثيرات أنواع الأوكسجين الفعالة التي تتفاعل مع هذه المجاميع فتقلل المحتوى البروتيني (Foyer *et al.*, 1994). كما أشارت بعض المصادر الحديثة إلى أن GSH الموجود في الأوراق النباتية أكثر عرضة للأكسدة من حامض الاسكوربيك، مما يشير إلى قدرة بقاء الاسكوربيك في محافظته على مكونات الخلية ضد ظروف الإجهاد وبرش النباتات بالمستخلص فإنه يعمل على زيادة نسبة الاسكوربيك في الخلية النباتية ومن ثم فإنه سوف يزيد قابلية الإنزيمات المضادة للأكسدة (Polle, 2001)، أو قد يعزى على قدرة المستخلص على زيادة الخزين الداخلي (endogenic pool) للمركبات الحاوية على مجاميع الثايول مثالها (cysteine, glutathione, homo-glutathione) التي تمتاز بقدرتها على إظهار صفة المخلبية Chelating لأنواع الأوكسجين الفعالة في خلايا جذور نبات البزاليا *Pisum sativum* (التي هي عبارة عن مواد مضادة للأكسدة ذات أوزان جزيئية واطئة) (Herouart *et al.*, 2002).

أ.العروة الخريفية:

تشير النتائج المبينة في الجدول (17-ب) للعروة الخريفية الى أن للمستخلص دوراً معنوياً إيجابي في زيادة المحتوى البروتيني للبذور. فقد بلغت قيمته في النباتات المرشوشة وغير المرشوشة (17.64، 15.94)ملغم/غم على التوالي. ويعود السبب في ذلك لنفس السبب المذكور في العروة الربيعية .

3-4-10-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص:

أ.العروة الربيعية :

تبين النتائج الموضحة في الجدول (17-أ) للعروة الربيعية إلى وجود تداخل معنوي بين الري والمستخلص باستثناء المعاملة ست ريات.

ب.العروة الخريفية:

يشير الجدول (17-ب) للعروة الخريفية إلى حصول تداخل معنوي بين الري والمستخلص.

جدول (17) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في بروتين الحبوب (ملغم/غم) خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	19.23	18.40	17.01	14.86	11.70	7.93	14.85
بمستخلص	20.37	21.08	19.61	16.44	13.20	8.63	16.55
متوسط تأثير الري	19.80	19.74	18.31	15.65	12.45	8.28	

L.S.D=0.05 الريات=1.83 المستخلص= 1.06 الريات×المستخلص= 2.59

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	20.02	20.00	19.50	16.10	12.04	8.02	15.94
بمستخلص	21.01	22.81	21.52	18.09	13.18	9.28	17.64
متوسط تأثير الري	20.52	21.41	20.51	17.10	12.61	8.65	

L.S.D=0.05 الريات=2.81 المستخلص= 1.62 الريات×المستخلص= 3.98

3-4-11 حاصل البروتين

3-4-11-1 تأثير الري

أ.العروة الربيعية :

اتضح من الجدول (18-أ) أن حاصل البروتين (كغم/هكتار) انخفض بصورة معنوية بتباعد فترات الري، حيث وجد أن متوسطات القيم تأخذ بالانخفاض كلما زادت المدة وصولاً إلى المعاملة 2رية التي بلغ حاصل البروتين فيها (32.25) ونسبة انخفاض مقدارها (89.58%) قياساً بمعاملة السيطرة سبع ريات التي بلغ فيها حاصل البروتين بمقدار (309.78)كغم/هكتار. في حين وجد أن نسب الانخفاض لحاصل بروتين المعاملات ثلاث ريات (114.68)، اربع ريات (271.42) وصلت بمقدار (62.98%، 12.38%) على التوالي قياساً بالسيطرة، بينما وجد أن حاصل بروتين المعاملتين خمس ريات (433.97)، ست ريات (427.67) يزداد على حاصل بروتين معاملة السيطرة بنسب (40.08%، 38.05%) على التوالي. ويعزى سبب انخفاض حاصل بروتين المعاملات بتباعد فترات الري إلى انخفاض كل من نسبة بروتين الحبوب والحاصل لوحدة المساحة (كغم/هكتار) بزيادة الجهدالمائي وللأسباب الواردة الذكر في كل من جدول نسبة بروتين الحبوب رقم (17) وجدول الحاصل لوحدة المساحة رقم (12)، زيادة على النقص الحاصل في امتصاص الماء والعناصر المعدنية ذات الدور التحفيزي والبنائي كنقص عنصر الكالسيوم الذي يؤدي إلى أكسدة المركبات الفينولية إلى كوينون Quinone الذي يرتبط مع الأحماض الأمينية والبروتينات، مكونات الميلانين Melanin الذي سيبب انسداد الأوعية الناقلة في اللحاء للأوراق ومن ثم موت البراعم القمية (أبو ضاحي واليونس)، كذلك حصول اضطراب للأغشية الخلوية جراء نقص الماء (Ep stein, 1972).

ب.العروة الخريفية:

اتضح من جدول (18-ب) للعروة الخريفية أن حاصل البروتين (كغم/هكتار) انخفض بصورة معنوية بتباعد فترات الري. حيث تصل نسبة الانخفاض للمعاملة 2رية (45.16)كغم/هكتار إلى (82.38%). في حين وجد أن نسبة الانخفاض للمعاملة ثلاث ريات (139.34) إلى (45.65%)، في حين وجد أن نسب الزيادة للمعاملات اربع ريات (326.82)، خمس ريات (502.83)، ست ريات (342.87) تصل إلى (27.47%، 96.12%، 33.73%) على التوالي قياساً بمعاملة السيطرة سبع ريات التي بلغ فيها حاصل البروتين (256.38) ويعزى سبب انخفاض حاصل البروتين بتباعد فترات الري إلى انخفاض كل من نسبة بروتين الحبوب جدول رقم (17) والحاصل لوحدة المساحة جدول رقم (12) ووفقاً للأسباب الواردة الذكر في كل من جدول نسبة بروتين الحبوب رقم (17) وجدول الحاصل لوحدة المساحة رقم (12).

3-4-11-2 تأثير المستخلص:

أ.العروة الربيعية :

تشير نتائج الجدول (18-أ) للعروة الربيعية الى أن للمستخلص دوراً معنوياً في زيادة حاصل البروتين (كغم/هكتار). حيث وجد أن حاصل البروتين للنباتات المرشوشة بالمستخلص إلى (291.835)كغم/هكتار وقياساً بحاصل البروتين للنباتات غير المرشوشة التي بلغ فيها الحاصل إلى (238.083)كغم/هكتار ويعزى السبب في ذلك زيادة على ما ذكر من أسباب في قدرة المستخلص على زيادة نسبة بروتين الحبوب جدول (17) إلى احتواء المستخلص على مركبات الفلافونات والتانينات والفينولات والكلايكوسيدات التي أسفرت عنها نتائج الكشف التمهيدي جدول (8) التي تبدي فعالية مضادة للأكسدة (Antioxidant activity) من خلال كسحها للجذور الحرة (Sekiwa *et al.*, 2000). حيث أكد (الخفاجي، 2001) أن المستخلص المائي لبذور المعدنوس سيطر على ظاهرة

التعمير كلياً بمنع الاضطراب الحاصل في نفاذية الغشاء من خلال الحفاظ على مكونات الغشاء من البروتين والدهون المفسفرة بسبب احتواء المستخلص على الفينولات.

ب.العروة الخريفية:

اتضح من الجدول (18-ب) للعروة الخريفية أن للمستخلص دوراً معنوياً في زيادة حاصل البروتين (كغم/هكتار). حيث وجد أن حاصل البروتين للنباتات المرشوشة (305.685)كغم/هكتار قياساً بحاصل البروتين للنباتات غير المرشوشة (232.11)كغم/هكتار، ويعزى السبب في ذلك وفقاً لما ذكر في العروة الربيعية .

3-4-1-3 تأثير التداخل بين الري والمستخلص

أ.العروة الربيعية :

يشير الجدول (18-أ) للعروة الربيعية إلى وجود تداخل معنوي بين الري والرش بالمستخلص.

ب.العروة الخريفية:

يشير الجدول (18- ب) إلى وجود تداخل معنوي بين الري والمستخلص.

جدول (18) تأثير الري والرش بالمستخلص والتداخل بينهما على حاصل البروتين (كغم/هكتار) خلال العروتين الربيعية والخريفية.

أ.العروة الربيعية :

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	280.51	385.89	391.14	243.58	99.35	28.03	238.08
بمستخلص	339.04	469.45	476.80	299.25	130.01	36.46	291.83
متوسط تأثير الري	309.78	427.67	433.97	271.42	114.68	32.25	

L.S.D=0.05 الريات= 72.65 المستخلص= 41.94 الريات×المستخلص= 102.74

ب.العروة الخريفية:

الري / المستخلص	7رية control	6رية	5رية	4رية	3رية	2رية	متوسط تأثير المستخلص
بدون مستخلص	238.01	277.15	424.59	297.91	120.56	34.45	232.11
بمستخلص	274.74	408.59	581.07	355.72	158.11	55.88	305.68
متوسط تأثير الري	256.38	342.87	502.83	326.82	139.34	45.16	

L.S.D=0.05 الريات= 126.45 المستخلص= 73.00 الريات×المستخلص= 178.83

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1-2	بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل	21
2-2	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية وكمية الامطار الساقطة خلال مدتي البحث	22
3-2	نتائج الكشف التمهيدي عن المركبات الفعالة بمستخلص الكجرات	26
1-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل الكلي(ملغم/غم .نسيج ورقي) لاوراق نبات الماش خلال العروتين الربيعية والخريفية	40
2-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في المحتوى البروتيني للاوراق الجافة (ملغم.غم .وزن جاف) خلال العروتين الربيعية والخريفية	44
3-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في محتوى برولين الاورا ق الجافة خلال العروتين الربيعية والخريفية	48
4-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في محتوى الماء النسبي للاوراق خلال العروتين الربيعية والخريفية	52
5-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في عجز ماء التشبع(نقص المحتوى المائي) للاورا ق النباتية خلال العروتين الربيعية والخريفية	55
6-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في الجهد الازموزي (بار) للخلية النباتية خلال العروتين الربيعية والخريفية	58
7-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل الثلاثي بينهما في معدل النتح للاوراق النباتية(مل/ سم2/ ساعة) خلال العروتين الربيعية والخريفية	69
8-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في عدد القرنات /نبات خلال العروتين الربيعية والخريفية	88
9-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في عدد البذور /القرنة خلال العروتين الربيعية والخريفية	91

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
10-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في وزن 100 بذرة (غم) خلال العروتين الربيعية والخريفية	94
11-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في حاصل البذور /نبات(غم) خلال العروتين الربيعية والخريفية	97
12-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في الحاصل (كغم/هكتار) خلال العروتين الربيعية والخريفية	100
13-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في الوزن الطري(غم) للمجموع الخضري خلال العروتين الربيعية والخريفية	103
14-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في الوزن الجاف(غم)للمجموع الخضري خلال العروتين الربيعية والخريفية	106
15-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في نسبة التصافي خلال العروتين الربيعية والخريفية	109
16-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في نسبة التجعد خلال العروتين الربيعية والخريفية	113
17-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في بروتين الحبوب خلال العروتين الربيعية والخريفية	117
18-3	تاثير عدد الريات والرش بالمستخلص والتداخل بينهما في حاصل البروتين خلال العروتين الربيعية والخريفية	120

قائمة الأشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
3-2	شكل(A)المنحنى القياسي للفينول Standard phenol	27
4-2	شكل(B) الفينول- phenol لمستخلص الكجرات المفصول بتقنية HPLC	27
2 -5	المنحنى القياسي للبروتين (ملغم/لتر)	30
6-2	المنحنى القياسي للبرولين (جزء بالمليون)	31
1-3	تاثير عدد الريات في معدل النتح مل /سم^2/ساعة خلال العروة الربيعية .	62
4-3	تاثير عدد الريات في معدل النتح مل /سم^2/ساعة خلال العروة الخريفية .	63
2-3	تاثير المستخلص في معدل النتح مل /سم^2/ساعة خلال العروة الربيعية .	62
5-3	تاثير المستخلص في معدل النتح مل /سم^2/ساعة خلال العروة الخريفية .	63
3-3	تاثير الزمن في معدل النتح مل /سم^2/ساعة خلال العروة الربيعية .	62
6-3	تاثير الزمن في معدل النتح مل /سم^2/ساعة خلال العروة الخريفية .	63
7-3	تاثير التداخل الثنائي بين عدد الريات و المستخلص في معدل النتح مل /سم^2/ساعة خلال العروة الربيعية .	66
10-3	تاثير التداخل الثنائي بين عدد الريات و المستخلص في معدل النتح مل /سم^2/ساعة خلال العروة الخريفية .	67
8-3	تاثير التداخل الثنائي بين عدد الريات و الزمن في معدل النتح مل /سم^2/ساعة خلال العروة الربيعية .	66
11-3	تاثير التداخل الثنائي بين عدد الريات و الزمن في معدل النتح مل /سم^2/ساعة خلال العروة الخريفية .	67
9-3	تاثير التداخل الثنائي بين الزمن و المستخلص في معدل النتح مل /سم^2/ساعة خلال العروة الربيعية .	66
12-3	تاثير التداخل الثنائي بين الزمن و المستخلص في معدل النتح مل /سم^2/ساعة خلال العروة الخريفية .	67
13-3	تاثير عدد الريات في أرتفاع النبات (سم) خلال العروةالربيعية .	72
16-3	تاثير عدد الريات في أرتفاع النبات (سم) خلال العروة الخريفية .	73
14-3	تاثير عمر النبات(يوم) في أرتفاع النبات (سم) خلال العروة الربيعية .	72
17-3	تاثير عمر النبات(يوم) في أرتفاع النبات (سم) خلال العروة الخريفية .	73

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
3-15	تاثير التداخل بين عدد الريات و عمر النبات في أرتفاع النبات خلال العروة الربيعية .	72
3-18	تاثير التداخل بين عدد الريات و عمر النبات في أرتفاع النبات خلال العروة الخريفية .	73
3-19	تاثير عدد الريات في عدد الاوراق المركبة خلال العروة الربيعية .	76
3-22	تاثير عدد الريات في عدد الاوراق المركبة خلال العروة الخريفية .	77
3-20	تاثير عمر النبات(يوم) في عدد الاوراق المركبة خلال العروة الربيعية .	76
3-23	تاثير عمر النبات(يوم) في عدد الاوراق المركبة خلال العروة الخريفية .	77
3-21	تاثير التداخل بين عدد الريات و عمر النبات في عدد الاوراق المركبة خلال العروة الربيعية.	76
3-24	تاثير التداخل بين عدد الريات و عمر النبات في عدد الاوراق المركبة خلال العروة الخريفية.	77
3-25	تاثير عدد الريات في عدد الفروع خلال العروة الربيعية .	80
3-28	تاثير عدد الريات في عدد الفروع خلال العروة الخريفية .	81
3-26	تاثير عمر النبات(يوم) في عدد الفروع خلال العروة الربيعية .	80
3-29	تاثير عمر النبات(يوم) في عدد الفروع خلال الزراع الخريفية .	81
3-27	تاثير التداخل بين عدد الريات و عمر النبات في عدد الفروع خلال العروة الربيعية.	80
3-30	تاثير التداخل بين عدد الريات و عمر النبات في عدد الفروع خلال العروة الخريفية .	81
3-31	تاثير عدد الريات في المساحة الورقية(سم2) خلال العروة الربيعية .	84
3-34	تاثير عدد الريات في المساحة الورقية(سم2) خلال العروة الخريفية .	85
3-32	تاثير عمر النبات(يوم) في المساحة الورقية (سم2) خلال العروة الربيعية .	84
3-35	تاثير عمر النبات(يوم) في المساحة الورقية (سم2) خلال العروة الخريفية .	85
3-33	تاثير التداخل بين عدد الريات و عمر النبات في المساحة الورقية (سم2) خلال العروة الربيعية .	84
3-36	تاثير التداخل بين عدد الريات و عمر النبات في المساحة الورقية (سم2) خلال العروة الخريفية .	85

الإهداء

الى نور الله في ارضه محمد صلى الله عليه وسلم . .

والذين لا تبلى خطاهم عترته الطاهرين . .

والى من اسكنه الله فسيح جناته . .والدي العزيز . .

ومن لا يلهيها ظلام الليل عني . .والدتي العزيزة . .

والى سندي وفرحتي . .اخوتي واخواتي . .

ارفع جهدي المتواضع هذا . . .

ورقاء

الاستنتاجات

1- ادى تباعد فترات الري الى انخفاض معنوي في جميع مؤشرات النمو المدروسة (انخفاض في معدل النتح ومحتوى المائي النسبي والمحتوى الكلوروفيلي والبروتيني للاوراق النباتية، إضافة إلى خفض بروتين الحبوب) وكمية الحاصل لنبات الماش.

2-ان تباعد فترات الري ادى الى زيادة الجهد الازموزي وعجز ماء التشبع ومحتوى البرولين.

3- الدور الايجابي لمستخلص الكجرات في زيادة قدرة النبات على تحمل ظروف الجفاف من خلال تحسينه للعلاقات المائية (خفض الجهد الازموزي ومعدل النتح و عجز ماء التشبع والمحافظة على مستوى مائي نسبي افضل) والكيماحيوية (المحافظة على محتوى كلوروفيلي وبروتيني اعلى وخفض محتوى الاوراق من حامض البرولين) والذي انعكس على اعطاء حاصل انتاجي جيد في المعاملة خمسة رية اذا ماقورنت ببقية معاملات التجربة.

التوصيات:

وعلى ضوء الاستنتاجات المذكورة أنفا يمكن ان نوصي بمايلي :

1- أجراء دراسة موسعة لتقدير الأنزيمات ذات الفعالية المنخفضة جراء عجز الماء كأنزيم Nitrate reductase, phosphoenol pyrurate carboxy lase, ribulose 1,5-di-phosphate carboxy lase وكذلك الأنزيمات الناشطة خلال الشد المائي كأنزيم Lipoxygenase .

2- اجراء دراسة تحليلية هرمونية لمعرفة وجود السايتوكاينين ومستواه في المستخلص المستخدم في هذة الدراسة.

3- اجراء دراسة موسعة حول الميكانيكية الدفاعية المضادة للاكسدة ودور المستخلص في تثبيط هذه الميكانيكية في نباتات الماش.

4- نوصي باستخدام االمستخلص لدوره الايجابي في تحسين العلاقات المائية والكيمياحيوية وبالتالي زيادة قدرة النبات على تحمل ظروف الجفاف وبالتالي زيادة الانتاج

5- اجرا ء دراسة تشريحية وهستوكيميائية على نبات الماش المرشوش وغير المرشوش بمستخلص الكجرات ومعرفة الاختلافات الناجمة بخصوص قلة النتح (زيادة سمك طبقة الكيوتكل، قلة عدد الثغور ، عدد اوعية الخشب ، صغر حجم فتحة الثغور).

6- خفض كميات مياه الري المضافة الى خمس ريات خلال موسم النمو من دون التأثير على حاصل البذور .

7- دراسة تاثير مستخلصات لانواع نباتية مختلفة على نمو وانتاجية الماش من خلال معاملة البذور لبيان مدى كفائتها لتحمل ظروف الجفاف.

8- من خلال النتائج الدراسية الحالية بشان المستخلص المائي للكجرات في خفض نسبة البذور الفارغة (المجهضة) نوصي باستعمال مستخلصات لنباتات مختلفة وبتراكيز ومواعيد مختلفة للتاكد من كونها ذات كفاءة في امكانية التغلب على مشكلة اجهاض البذور .

المصادر العربية

- ابو ضاحي ، يوسف محمد اليونس ؛ مؤيد احمد . 1987 . دليل تغذية النبات . مديرية دار الكتب للطباعة و النشر – جامعة الموصل .
- أحمد ،رياض عبد اللطيف . 1984 – الماء في حياة النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة الموصل - مديرية دار الكتب.
- أحمد ،رياض عبد اللطيف . 1987- فسلجة الحاصلات الزراعية ونموها تحت الظروف الجافة (الشد الرطوبي) . مطابع التعليم العالي، جامعة الموصل-العراق.
- أغوان ،سرى سالم . 1999- التأثير البايولوجي للمستخلص المائي الخام لنبات (Cyperus rotundu L.) على الجمع بداء الأكياس المائية الثانوية في الفئران البيض . رسالة ماجستير-كلية الطب البيطري – جامعة الموصل .
- الأنصاري ،مجيد محسن. 1981- إنتاج المحاصيل الحقلية .مطابع التعليم العالي، جامعة الموصل- العراق.
- الجبوري ، حسين كاظم جبر. 2003 – تأثير المستخلصات المائيةعلى نمو الطحالب . رسالة ماجستير،جامعة بابل .
- الجبوري،كامل مطشر صالح . 2002- استعمال منظمات النمو النباتية في تطويع نبات زهرة الشمس (Heliauthus annus L.) لتحمل الجفاف وتحديد احتياجاته المائية. رسالة ماجستير،جامعة بغداد .
- الحديثي ، ياس خضر. 1982 – تأثير الأسمدة والملوحة على نمو الذرة الصفراء . أطروحة ماجستير- جامعة الموصل- العراق .
- الحفوظي، سعد الدين ماجد. 1982 – تأثير الشد المائي على الإنبات والنمو الحاصل ونوعيته لمحصول فول الصويا . رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات -جامعة الموصل- العراق.
- الداهري ، عبد الله عبد الجليل . 1988-التداخل بين مستويات مختلفة من الملوحة والرطوبة وتأثيرها على النمو الخضري وبعض المثبتات الفسيولوجية في نبات الذرة الصفراء . رسالة ماجستير-كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- الراوي ، علي و الدكتور ج. ل . جاكرة فارتي . 1988 - النباتات الطبية في العراق . مطابع وزارة الزراعة و الري- الهيئة العامة للبحوث الزراعية والموارد المائية . المعشب الوطني العراقي – أبو غريب الطبعة الثانية ص 52-53 .

- الزوبعي ، احمد طلال فزع . 1984- تأثير العجز في مياه الري على محصول الذرة الصفراء في مراحل مختلفة من النمو .رسالة ماجستير - كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- الزوبعي ، سعدون عبد عواد. 1986- تأثير مستويات التسميد وفترات الري على بعض صفات النمو و الحاصل لمحصولي الذرة الصفراء والبيضاء . رسالة ماجستير - كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .
- الساهوكي ، مدحت مجيد. 1991- فول الصويا . مطابع التعليم العالي ، جامعة بغداد- العراق.
- السليماني ، حميد خلف واحمد عبد الهادي ونوري عبد القادر . 1986-تأثير الري و السماد الفوسفاتي على نمو و حاصل الحنطة .المؤتمر العلمي الرابع مجلس البحث العلمي . 4.7 - 9 . . 4 :
- الشحات ، نصر ابو زيد (1992) . الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية ، مؤسسة عز الدين للطباعة و النشر – جمهورية مصر العربية .
- الصراف، عبد الحسن محمد الجواد. 1991– النشرة الإرشادية في زراعة الكجرات .الهيئة العامة للخدمات الزراعية – مطبعة العمال المركزية- العراق .
- الصيادي ، وهاب محمود . 1986 . تأثير الري و التسميد النتروجيني على بعض الصفات الخضرية و الحاصل و نوعيتة لمحصول فول الصويا .Calycine max L . رسالة ماجستير . كلية الزراعة و الغابات – جامعةالموصل .
- القرة داغي ، حكمت نوري محمود . 1985 تأثير بعض معاملات الري و السماد النتروجيني على حاصل عباد الشمس(Helianthus annus L.) في شمال العراق. رسالة ماجستير-كلية الزراعة- جامعة صلاح الدين.
- الموسوي ،ندى سالم عزيز. 2001- تأثير الشد الملحي والمائي في نمو وإنتاج نبات الحنطة (Triticum aestivum L) T) رسالة ماجستير، كلية التربية -جامعة القادسية .
- النعيمي، سعد الله نجم عبد الله ، سعيد إسماعيل السليفاني ، مظفر أحمد داود . 1987 – تأثير التعطيش والتسميد على جميع البرولين في نبات العدس . مجلة زراعة الرافدين 2: 157- 176 .
- النعيمي،سعد الله نجم عبد الله . 1990- علاقة التربة بالماء والنبات. مطابع التعليم العالي، جامعة الموصل-العراق.
- حسن ،مفيد قائد أحمد . 2002- استخدام بعض المستخلصات النباتية لتثبيط الأثر السمي الوراثي لبعض العقاقير المضادة للسرطان في الفأر . رسالة ماجستير،جامعة بابل .
- حسن، قتيبة محمد. 1995- علاقة التربة بالماء والنبات .مطابع التعليم العالي، جامعة بغداد-العراق.

- حسن،فاتح عبد سعيد . 1986 – تأثر الجفاف والتسميد في النمو وتجمع البرولين والتركيب المعدني لنبات الحنطة . أطروحة ماجستير – جامعة الموصل.
- حسين ، فوزي طه قطب . 1981 – النباتات الطبية زراعتها و مكوناتها . دار المريخ للنشر – الرياض.
- حسين ، فوزي طه قطب . 1979 - النباتات الطبية زراعتها و مكوناتها . الدار البيضاء –ليبيا –تونس.
- شهاب، الهام محمود وبشرى شاكر. 2001- تأثر الشد المائي والجفاف على إنبات ونمو صنفين من حنطة الخبز.(Triticum aestivum L) . مجلة علوم الرافدين 2:2:12 1-50 .
- صالح ، رعد عمر و أحمد عبد الهادي الراوي. 2000 – تأثير عدد الريات خلال مرحلة ملئ الحبوب والتسميد النتروجيني في حاصل ثلاثة أضعاف من الحنطة. مجلة الزراعة العراقية . 96-102 :5:5
- طيفور ، حسين عوني وطه خضير بوهر العزام . 1985 - تأثير فترات الري على بعض صفات زهرة الشمس .المجلة العراقية للعلوم الزراعية " زانكو " .كلية الزراعة و الغابات – حمام العليل – 3(4) : 103– 113.
- عباس ، مجيد كاظم و انتصار حسين مهدي . 2001 – دراسة تأثير حامض الجبريليك والكايتينين وحامض البرولين على زيادة التحمل الحراري لنبات البزاليا (Pi(Pisum sativum L.) . مجلة القادسية للعلوم الصرفة ، المجلد 6 / العدد 3 : 73 – 82 .
- عباس ،جاسم محمد . 2000 - استجابة فول الصويا لمدد ري و كثافات نباتية مختلفة 0 مجلة الزراعة العراقية . -5(2) : 30-38 .
- علي ،حميد جلوب و طالب أحمد عيسى وحامد محمود جدعان . 1990-محاصيل البقول.مطابع التعليم العالي، جامعة الموصل-العراق.
- عيسى ، طالب احمد . 1990 . الجذور و التدفق الغذائي و المائي و نمو النباتات ، مترجم لمدير تحرير الندوة (ديفيد م. كرال) كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- قدري، زهراء حسين محمد . 2002- بعض التأثيرات المناعية للأوراق الكأسية للكجرات (Hibiscus subdariffa) في الفئران البيض. رسالة ماجستير،جامعة بغداد.
- محمد ، بان طه . 1995 . تأثير مستخلصات نبات الحامول .Cuscuta spp في انبات و نمو بعض الانواع النباتية . رسالة ماجستير – كلية العلوم – جامعة بابل .
- محمد، عبد العظيم كاظم و ليلى كاظم نجم . 1996 – فسلجة النبات العملي . مطابع التعليم العالي، جامعة الموصل-العراق.

- محمد،عبد العظيم مؤيد أحمد اليونس. 1991- اساسيات فسيولوجيا النبات . الجزء الثالث .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد –كلية الزراعة .
- موسى ، طارق ناصر. 1999- دراسة مقارنة كيميائية بين شاي الكجرات (Hibiscus subdariffa) و الشاي الاعتيادي (Camellia sinensis) . مجلة إبن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية .عدد 12(3):1-7 .
- ياسين ، بسام طه . 1992 – فسلجة الشد المائي في النباتات. دار الكتب للطباعة والنشر –جامعة الموصل.

المصادر الأجنبية

- Abass, G.A. 2002.Perliminary study on response of mungbean plant to watering intervals and planting density . J. of Faculty of Agric., Cairo Univ., Vol .(IV) .Pp:1079- 1084 .
- Abuo – Hadid , El- Beltogy , A.S., Smith , A.R. & Hall , M. A. 1986 . Effect of water stress on tomato at different stage of development . Acta . Hort . 190 : 405-417 .
- Adjei_- Twum , D. ,& Splittstoesser, W. E. 1976 .The effect of soil water regimes on leaf water potential , growth & development of soybean . Physiol. Plant 38 : 131 –137 .
- Ahmed , I. , & Hellebust, J.A. 1988 . the relationship between inorganic nitrogen metabolism and proline accumulation in osmoregulatory responses of two euryhaline microalgae .plant physiol .88; 348-354 .
- Al- Mohammadi , F.M. Abass, G.A. & Murza, T.K. 2001 .Effect of spraying cycocel on yield & quality of Tomato Grown in Saline Soil . J. Adv . Agric . Res .Vol. 6 (4) ;1083-1094.
- AL.Hadithi ,T. R., Al-Rawi, J. Z. & Al-Rahmani H. F. .1989. Water relation of Plants .Higher Education publishing Inc . Baghdad Univ. - Iraq .
- Alarcon , J.J. , Sanchez – Blanco , M. J. , Bolarin , M.C. and Torrecillas , A. 1993 . Water relations and ostomic adjustment in *Lycopersicon esculentum* & *L.pennellii* during short – term salt exposure and recovery . Physiologia plantarum . 89 : 441-447 .

- Alarcon , J.J. , Sanchez – Blanco , M.J. , Bolarin , M.C. and Torrecillas , A. 1994 . Growth and osmotiv adjustment of tomato cultivars during and aftr saline stress . Plant & Soil . 166:75-82
- Al-Assily , Kh. A. & Mohamed . K. A. 2002 . Soil moisture deficit effect on some soybean genotypes production in upper Egypt . Arab Univ. J. Agric Sci., 10 (1) : 153-162 .
- Allen , R.D., 1995 . Dissection of oxidative stress tolerance using transgenic plants . Plant Physiol. 107 : 1049-1054 .
- Alscher, R. G., Donahue, J. L. & Cramer. C. L. 1997. Reactive Oxygen species and antioxidants : relationships in green cells Plant physiol. 100 : 224 -233 .
- Anderson, M.D., Prasad, T. K. & Steward, C. R. 1995: Changes in iso-enzyme Profile of catalase , peroxidase & glutathione reductase during acclimation to chilling in mesocotyls of maize seedling . Plant Physiol. 109: 1247 – 1257.
- Arnon , I . 1972 . " Crop production in dry regions : Systematic treatment of the principle crops''. vol.(2) , Leonard Hill London.
- Asada , K. 1992 . Ascorbate peroxidase – a hydrogen – peroxide scavenging enzyme in Plants . Physiol . Plant . 85 : 235-241 .
- Aspinall , D . , and Paleg , L . G . 1981 . Proline accumulation : physiological aspects .In " The physiology & biochemistry of drought resistance in plants ." Eds . Paleg, L. G. and Aspinall , D. Academic press .New York .

- Balasubramanian , V. , Sinha, S. K. 1976 . Effect of salt stress on growth , modulation & Nitrogen fixation in cowpea and Mungbeans. Plant Physiol. 36 :197- 200.
- Balibera , M. M., Bolarin, C. and Franciso –Perez –Alfocea . 1999 PEG- Osmotic treatment in tomato seedling induces salt-adaptation in adult plant .Aust . Plant Physiol . 26 : 781 – 786 .
- Barber , S. A. 1962 .A diffusion and mass flow concept of soil nutrient availability . Soil Sci . 93 : 39-49 .
- Barlow , E. W. R., Ching , T. M., & Boersma , L. 1976. Leaf growth in relation to ATP Levels in water stressed corn plants. Crop Sci. 16:405-407 .
- Barnett , N. M. & Naylor , A. W. 1966 . Amino acid and protein metabolism in Bermudagrass during water stress . Plant Physiol. 41:1222-1230 .
- Bates,L.S., Waldes, R.P. & Teare, T.D.1973 .Rapid determination of free proline for water stress studies .Plant & Soil. 39 : 205 – 207.
- Becana, M., Moran, J. F. & Iturbe –Ormaetxe, I. 1998: Iron dependent Oxygen free radical generation in plants subjected to environmental stress : toxicity and antioxidant protection . Plant & Soil , 201 : 137-147 .
- Begg ,J.E.1980 . Morphological adaptations of leaves to water stress (In Adaptation of plants to water and High Temperature stress . (eds.) . Turner, N.C & Kramer , P.J.) John Wiley , New York .

- Bengston , C., Klockare , B. , Klockare , R., Larsson, S. & Sundqvist , C. 1978. The after – effect of water stress on chloroplyll formation during greening and the Levels of Abscisic acid & Proline in dark grown wheat seedling. Plant Physiol. 43 : 205 – 212 .
- Bishop .M.C., Deben-Vonlanfer ,J.L., Fody , E.P. & Thirty three contributors (1985) . Clinical Chemistry principles , procedures and correlations .Pp.181-182/
- Bjorkman, O., & Powles , S. B.(1984) Inhibition of photosynthetic reactions under water stress : Interaction with light level . Planta. 161: 490 – 504.
- Bohnert , H. J. , & Jensen, R. G. , 1996 . Strategies for engineering water stress tolerance in plants . Trends Biotech . 14 :89-97 .
- Bojorkman, O., and Powles, S.B. 1984. Inhibition of photosynthetic reactions under water stress: interaction with light level. Planta. 161: 490- 504.
- Bolarin , M.C. , Santa – Cruz , A. , Cayuela , E. and Perez – Alfocea , F. 1995 . Short – term solute changes in leaves and roots of cultivated and wild tomato seedlings under salinity . J. of Plant Physiol . 147 : 463-468 .
- Bowler , C. , Montague . M. V. , Inze , D. 1992 . Super oxide dismutase & stress tolerance . Ann. Rev. Plant . Physiol. Mol. Biol. 43:83-116.
- Boyer, J. S. 1970. Differing sensitivity of photosynthesis to low leaf water potentials in corn & Soybean . Plant Physiol .46: 236-239.

- Brown ,A.R.,Cobb C.,& Wood, E.H. 1964 . Effects of irrigation and row spacing on grain sorghum in the piedmont .Agron .J., 56 : 506 –509 .
- Buchvarov , P ., & Gantcheff , T.S. , 1984 . Influence of accelerated and natural ageing on free radical levels in soybean seeds . Physiologia Plantarum , 84:131,4.
- Bunce , J.A.1977 .Leaf elongation in relation to leaf water potential in soybean .J Exp. Bot ., 28 ;156 –161 .
- Bunce ,J.A. 2000. Responses of stomatal conductance to light ,humidity and temperature in winter wheat and barley grown at three concentrations of carbon dioxide in the field .Blackwell Sic. Ltd , Global Change Biology (USA), 6:371-382 .
- Chauhan , K. P. S. , Chauhan, C. P. S. & Kumar, D. 1980. Free Proline accumulation in cereals in relation to salt tolerance . Plant & Soil , 57 : 167 – 175 .
- Chesworth , J.M. , Stuchzbary , T. , Scaife , J. R. 1998 . An-introduction to agricultural .
- Collatz , G.J., Grivet, C.,Ball, J.T. & Berry, J.A. 1991. Phsiolgical and environmental regulation of stomatal conductance, photosynthesis and transpiration .A model that includes a laminar boundary layer . Agricultural and Forest Meteorology , 54: 107 –136 .
- Conner, D.J. and Sadras, V.O. 1992. Physiology of yield expression in sunflower field. Crop Res. 30: 333- 389.

- Coombs , J. 1986 . Macmillan dictionary of roots forming hormone in woody cutting .
- Cornic , G. , Ghashghaie , J. , Genty , B. & Briantaies , J. M. 1992. Leaf photo-synthesis is resistant to a mild drought stress . Photo synthetica , 27 , 295 – 309 .
- Cornish, K., and Zeevaart, J. A. D. (1985) Movement of Abscisic acid into the apoplast in the response to water stress in *Xanthium strumarium* L. Plant Physiol. 78: 623 – 626.
- Cowan , I.R. , & Milthrope , F. L. 1968 . Plant factors influencing the water status of plant tissues . In water deficits & plant growth (T.T. Kozlowski , ed.) Vol. I . Academic Press , New York .
- Curt, B., Klockare , B. , Klockare , R. , Larsson , S. , Sundqvist , C . 1978. The after - Effect of water stress on chlorophyll formation during greening and the levels of Abscisic acid and Praline in dark grown wheat seedling .Plant Phsiol . 43: 205-212 .
- Dale , J.E. 1982 . Studies in biology : The growth of leaves . Edward Arnold Ltd., London .
- Davidson , D.J., and P.M.Chevalier .1987 .Influence polythylene glycol induced water deficit on tiller production spring water . Crop Sci .27 (6) : 1185-1187.
- Davies , K. J. A. 1987. Protein in damage and degradation on by oxygen radicals .I. General aspects .J. Biol .Chem .262: 9895-9901 .
- Davies, W. J., Tardieu, F. and Trejo, C. L. 1993. Chemical signaling and the adaptation to environmental stress Fowden , L. ,

Mansfield , T. & Stoddard, J. (eds.). Chapman & Hall, London, UK. Pp: 209 – 222.

- Dhindsa , R. S. 1987. Glutathione status and Protein synthesis during drought and Subsequent rehydration in *Tortula ruralis*_. Plant physiol. 83:816-819.
- Dhindsa , R. S. and Cleland, R. S. 1975. water stress and Protein Synthesis . plant physiol .55:778- 788.
- Dives W. J., and Zhang ,J. 1991. Root signals and the regulation of growth and development of Plants in drying Soil .Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology 42,55-76.
- Drew, M. C., 1998, Stress physiology, Pp: 725-734. In: Plant physiol. ed. Taiz L . and Zeiger, E. 2nd ed . Sinauer Associates Inc. publisher, Sunderland , Massachusetts , USA .
- Eck ,H.V., and Musiclc , J.T.1979 .Stress effects on irrgated grain sorghum 1- effects on yield . Plant Sci ., 19 : 589 –592 .
- Edward , D.R. and Dixon , M.A. 1995 . Mechanisms of drought response in Thuja accidentalis L. II. Post- conditioning water stress and stress relief . Tree physiology . Vol. 15 : 129-133 . Heron Publishing – Victoria , Canada .
- Ekanayak, T.J., Steponkus, P.L. and De Datta, S.K. 1990. Sensitivity of pollination to water deficits at anthesis in upland rice. Crop Sci., 30: 310- 315.
- El-Shora , H. M. 2003 . Of antooxidative enzymes & sene scene in detached Cucurbita pepo under Cu- and oxidative stress by

H_2O_2 . Becth . Mock . YH. TA. CEP . 2 . Pp: 66-71 . Plant Sci. 1997. 127-129

- Epstein , E. 1972 . Mineral nutrition of plant principles perspectives . John Wiley & Sons , Inc. , New York .
- Faize , S.M.A. , and Haque , T. 1978 . Studies of leaf relative water content of field grown soybean under different soil moisture regimes and evaporative conditions . Bangladesh J. of Biol. Sci. , (1977-1978) 617 (1) : 1-4 .
- FAO. 2001. Irrigative wheat- management of your yield. Rawson, H.M., Verson, H.J.M. Viale delle di Caracalla, pp: 62- 64.
- Farquhar, G. D. and Skarkey. T. D. , Wong, S. C. ,Evans ,J. R. and Hubick , K. T. 1989. Photosynthesis and gas exchange .In plants under Stress – Biochemistry , Physiology and Ecology and their application to plant Improvement . Jones , H. G. , Flowers, T. J. , and Jones, M. B. (eds.). University Press , Cambridge , UK. Pp. 47. 69.
- Feucht ,D. Schmitz , M. and Hofnor, W. .1982 .Zeitschrift-fur pflanzemerahrung and Bodenku –nde, 145:288 –295 . (C.F. Plant Growth Req . Abs –No. 929 ,1983) .
- Fisher, D.B., Cash – Clask, C.E. 2000 . Gradients in water potential and Turgor Pressure along the translocation pathway grain filling in normally watered and water – stressed wheat Plants . Plant Physiol . Vol. 123, Pp. 137 –147 .
- Foyer , C.H. , Descourvieres , P. and Kunert , K. J. 1994 . Protection against oxygen radicals : An important defence mechanism studies in transgenic plant . Plant cell Environ . 17:507-523 .

- Foyer , C.H. , Lelandis , M. Edward , E. A. and Mulineawx , P.M. 1991 . The role of ascorbate in plants , interactions with photosynthesis and regulatory significance In : Active oxygen oxidative stress and plant metabolism pell , E. J. and Steffen , K.L. eds. Current Topics in plant physiology . Vol.6 . American society of plant physiologists , Rockville , MD. Pp. 131-144 .
- Foyer , C.H. , Rennerberg , H. 2000 . Regulation of glutathione synthesis and its role in abiotic and biotic stress defence , in Brunold , C. (Ed.) , sulfur nutrition and sulfur assimilation in higher plants , Paul Haupt , Bern , Pp. 127-153 .
- Foyer , C.H. and Halliwell , B. 1976 . The presence of glutathione and glutathione reductase in chloroplast : a proposed role in ascorbic acid metabolism . Planta . 133:21-25 .
- Freeman , T. P. Duysen , M. E. 1975 .The effect of imposed water stress on the development and ultra structure of wheat chloroplasts .– Proto Plasma. 83: 131-145.
- Frendo . P. Hernandez – Jimenez , M.J. , Mathieu , C. , Duret , L. , Gallesi , D., Vande sype , G.
- Fridovich , I. 1986 . Biological effects of superoxide radical . Arch. Biochem . Biophys. 247:1-11.
- Fuknda , M., Hasezawa , S. , Asai , N. Nakajimand, N., Kondo, N . 1998 Dynamic Organization of Microtubules in guard cell of *Vicia faba* L.with diurnal cycle . Plant cell physiol . 39 (1) ; 80 –86 .
- Gad El-Hak , S.H. , Abd El-Mageed , Y. T., Gald , A.A. Youssef , N.S. and Osman , A.Z. 2002 . Influence of antioxidants and calcium

chloride on potato growth and yield Proc. Minia 1st Conf. for Agric & Environ . Sci. Minia , Egypt . Vol. (4) : 499-514 .

- Goodfellow ,J., Eamus , D. and Duff , G. 1997. Diurnal and seasonal changes in the impact of CO_2 enrichment on assimilation , stomatal conductance and growth in along –term study of mangifera indica in the wet –dry tropics of Australia . Tree Physiol. 17:291 –299 .

- Gorham , J . 1995 . Betaines in higher plants – biosynthesis and in stress metabolism – In Amino acids and their derivatives in higher plants , R . M . Wallgrove (ed.) . University Press , Cambridge , UK . Pp . 172 – 203 .

- Goring, H. and Plescher, F. 1986. Proline accumulation induced by weak acid and IAA. in coleoptiles of wheat seedling plants. Biol. Plant. 28 (6): 401- 406.

- Greenway , H .and Munns , R . 1980 . Mechanisms of salt to tolerance in nonhalophytes Annual Review of plant physiol. 31: 149 – 190 .

- Grossmann , K., Siefert , F. Kwiatkowski , M.Schrauder , J. Langebartels , C. and Sandrmann , H. 1993. Inhibition of ethylene production in sunflower cells suspensions by the plant growth retardant BAS 111 W : Possible relations change in polyamine and Cytokinin contents .J . Plant Growth Regul ., 12:5-11.

- Gupta ,N.K., Gupta, S. and Kumar , A. 2001 .Effect of water stress on physiological Attributes and their Relation ship with Growth

and Yield of wheat Cultivars at different stages J. of Agron. & Crop Sci. Vol. (186) : 1-7 .

- Halliwell , B. 1987 . Oxidative damage , Lipid peroxidation and antioxidant protection in chloroplast . Chen . Phys. Lipid . 44:327-340 .
- Handaway , S.H. , Barsoum , M.S. 2002 . Effect of irrigation intervals and phoaphorus fertilization on cowpea under calcareous soil conditions . Proc. Minia 1st . Conf. for Agric. & Environ . Sci., Minia , Egypt. Vol(4) : 291-300 .
- Hanson , A.D and Rivoal , J. , Buenet , M . and Rathinasaba pathi , B.1995 Biosynthesis of quternary ammonium and tertiary sulphonium compounds in response to water deficit .In Environment and plant Metabolism conpoun Flexibilty and acclimation .N .Smirnoff led . BIOS scientific Publishers Ltd . Oxford , UK. Pp .189- 198 .
- Hanson A. D., and Hitz, W. D., 1982. Metabolic responses of mesophytes to plant water deficits . Annual Rev. Plant physiol, 33: 163 –203.
- Harborne , J.B. 1984 . Phytochemical methods 2nd ed. Chapoan and Hall . 107- Shal, Y.Y. and , S .M . 1979 Effof planting , watering inter nvales andnitrogen ates on mai.1. growhand flowercharoetrs .Ann Agric .sci .Moshtohor , 11.3-11-
- Harrington , J. F. , 1973 . Biological basis of seed longevity. Seed Science and Technology, 101 (1) : 453 – 461.
- Hartung , W., Radin , J. W., and Hendrix , D. L. (1986). Abscisic acid movement in to the a poplastic solution of water –stressed

cotton leaves . Role of a poplastic pH. Plant physiol. 86: 908 – 913.

- Herouart , D. , Baudouin , E., Frendo , P. , Harrison , H. , Santos , R., Jamet , A., Vande sype , G. Touati , D. Puppo , A. Reactive oxygen species , nitric oxide and glutathione : a key role in the establishment of the legume . Rhizobium symbiosis ? Plant Physiol. , Biochem . 40 (2002) : 619 – 624 .
- Hirasawa , P. K. Wakabayashi , S. Touya , K. Ishihara , 1995 : Stomatal response to water deficit and abscisic acid in leaves of sunflower plants (Helianthus annus L.) grown under different conditions . Plant cell physiol. 36 , 955 –964 .
- Hoogenboom , G., Huck , M.G., and Peterson , C.M .1987 B. Root growth rate of soybean as affected by drought stress . Agron .J.79 (4) : 607 –614.
- Hsiao ,T. C. 1973. Plant responses to water stress .Annu .Rev . Plant Physiol., 24:519-570 .
- Hulbert C., Fun khouser , E. A., Solutes ,E. J., and Newton , R. J., 1988 .Inhibtion of protein Synthesis in lobldly pine hypocotyls by mannitol –induced water stress . Tree physiol .4:19-26 .
- Imalay , J.A. & Linn , S. 1988 . DNA damage and oxygen radical toxicity Sci. 240 : 1302 -1309 .
- Innes , P. & Black Well , B.D. 1981 . The effect of drought on the water use and yield of spring wheat genotypes . J. Agric . Sci. Camb . 96 : 603-610 .

- Ismial ,M.T.,F.Kubota and W.Agata .1995.Growth caopy strueture and seed Yield of nung bean as influenced by water stress . J. of Faculty of Agnc., Ky ushy . Univ ., 38 (3-4) : 213-224 .
- Itai, C. and Vaadia, Y. 1965. Kinetin-like activity in root exudates of water stressed sunflower plants of water stressed sunflower plants. Physiol. Plant., 18: 941- 944.
- Jackson , M. 1997 . Hormones from roots as signals for the Shoot of Stressed Plants . Trends in Plant Science 2, 22 – 28.
- Jaffer ,H.J., Mahmod , M.J. Jawad , A.M. Naji, A. and AL-Naib, A. 1983. Phytochemical And Biolagical Screening Of Some Iragiplont .Fitoterapialix 299.
- Jana , S., & Choudhuri, M.A. 1982 . Changes occurring during ageing & senescence in a submerged aquatic angiosperm (Potamogeton pectinatus) Physiol. Plant ., 55 : 356-360 .
- Jat , K. R. , Muralia , R. N. Kumar , A. 1991 : Physiology of drought tolerance in wheat (Triticum aestivum) II Water potential its component S. J., Agron. Crop. Sci. 167, 7380.
- Kalayi ,M.H. and piet Krwicz , S .1993 . Salinity effects on plant growth and other physiolagical processes .Acta. Physiologia Plantarum 15, 89-124.
- Karamanos ,A.J., Elston, J. and Wadsworth, R.M. 1982 .Water Stress andlaminar expansion . Ann . Bot .49 : 815 –826 .
- Karlen ,D.L., Ellis , R. Whiteney, D.A. and Cruunes, D.L. 1978. Influemce of soil moisture and plant cultivar on cation uptake wheat white respect to grass tetany . Agron .J.70 ;918-921 .

- Kassem , E. S. , AL.Morshidy , M .A. Hassaballa, E.A. and Khalifa , M.A. 1977 . Effeet of som agriculture practices on stulk root incidence and yield of maize .1. Irrigation and nitrogen fertilization Ann. Agric. Moshtohor , 8: 3-20.
- Kaul, O.N. and Kramer, P.J. 1965. Comparative drought resistance of two woody species. Indian for. 91, 462- 469.
- Kemble, A. R. and Macpherson , H. T. 1954. Liberation of amine acid in perennial rye grass during wilting . Bio Chan .J.58:46-49 .
- Khan , D.H. , Frakland , B. 1983 . Plant & Soil. 70 :335 .
- Klein , R.R. , Burk, J.J. & Wilson , R.F. 1986 . Effect of osmotic stress on ion transport processes and phospholipids composition of wheat (Triticum astivum) mitochoderia . Plant Physiol. 82:936-941 .
- Klein ,R.R., Burk, J.J. and Wilson , R.F. 1986 .Effect of osmotic stress on ion transport processes and phospholipid composition of wheat (Triticum oestivum) mitochondria .Plant Physiol . 82:936-941.
- Kramer , P. J. ; 1983 . Water Relations of plants. Academic Press , New York.
- Kramer ,P.J.and Sanchez –Diaz, M.F. 1971 .Behavior of corn and sorghum under water stress and during recovery . Plant Phsiol . 48; 613-616.
- Krupa , Z., Quist , G. & Huner , N. P.A. 1993 . The effect of Cadmium on photosynthesis of Phaseolus vulgaris of uoroscence analysis . Physiol. Plant. 88:626-630 .

- Kurepa , J. , Van Montagu , M. & Inze , D. 1997 . Expression of sod Cp & Sod B genes in Nicotiana tabacum : effect of light and copper excess . J. EXP. Bot.48 : 2007 – 2014 . Medline .
- Lawlor, D. W. 1995. The effects of water deficit on photosynthesis – In Environment and Plant Metabolism –Flexibility and acclimation, N. Smirnoff (ed.) . BIOS Scientific Publishers Ltd. Oxford, UK. Pp. 129 – 160.
- Levitt , J. 1972 .Responses of Plant to Environmental Stresses . Academic Press , New York .
- Levitt , J. 1980 . Responses of plant to Environmental Stress .Vo1.2 Academic Press New York.
- Libeler , D.C. , Kling , D.S. , and Read , D.J. 1986 . Antioxidant protection of phospholipid bilayer by α-tocoperol . Control of α-tocoperol status and lipid peroxidation by ascorbic acid and glutathione J. Biochem . 261: 12114-12119 .
- Liljenberg , C. & Kates , M. 1985 . Changes in lipid composition of oat root membrances as a function of water – deficit stress . Con. J. Biochem & Cell Biol. , 63(2) : 77-84 .
- Lin , J. N. , Kao , C.H. 1998 . Bot. Bull Acad . Sin . 39:161 .
- Liona kis , S.M. , and Schwabe , W.W. 1985 . Some effect of mineral nutrient deficiencies on the growth of Actinidia chinensis . Plant . J. Hort. Sci., 60(3) : 41-422 .
- Lokhande , S.D. , Ogawa , K. , Tanaka , A. and Hara , T. 2003 . Effect of temperature on ascorbate peroxidase activity and flowering

of Arabidopsis thaliana ecotypes under different light condition . J. Plant Physiol. 160:57-64 .

- Malecka , A. , Jarmuszkiewicz and Tomaszewska , B. 2001. Antioxidative defense to lead stress in subcellular compartments of pea root cells . Act. Biochimica . Polonica . Vol. 48(3) : 687-698 .
- Martin B. A. , Schoper J. F. and Rinne R. W. , 1986 . Changes in Soybean (*Glycine max* L. Mer) glycero lipids in response to water stress. plant . physiol . , 81 , 798 – 801 .
- May . L . H . ,and Milithrope , F . L . 1962 . Drought resistance of crop plants . Field crop Abs. , 15 (3) : 171 – 179 .
- Mazhoudi , S.A. , Chaoui , A. , Ghorbal , M.J. and El-Ferjani , E.1997.
- Mederski , H. J. , and Alles , W. 1968 . Beta gauging leaf water status : Influence of changing leaf characteristics . Plant Physiol . , 43 : 470 – 472 .
- Mederski , H. J. and D. L. Jaffers . 1973 . yield response of Soybean Varieties growth at two soil moisture stress levels .Agron .J. 3: 410-412 .
- Merrien, A.1992. Some aspects of sunflower crop physiology .In Proc .of 13th Int sunflower Conf . Vol.(1) .Pisa ,Pp.481-498 .
- Milthorpe , F.L. and B.F. Clough .1975 .Effect of water deficiton leaf development in tobaco .Aust .J. plant Physiol .2,291-300.
- Milthrope , F.L., and Moorby , 1974 .An introduction to crop physiology .Londan , Cambridge Univ .Press .

- Mittetheuser ,G.J. and R.F.M.Van Sereninch .1971 . the ultra structure of wheat leaves . I. Changes due to natural senescence and the effect of kinetin and ABA on detached leaves inaubated in dark . Pratoplasma , 73: 239-252.
- Momon N.N., Carlson , R.E, shaw , R.H.,and Arjment , O.1979 .Moisture stress effects on the yield components of two soybean cultirars > Agron . J. 71 : 89-90 .
- Moss, D. N., R. B. Musgrave and E. R. Lemon . 1961 .Crop Sci .1:83-87.
- Mullineaux , P.M. , Cressen , G.P. 1997. Glutathione redustase : regulation and role in oxidative stress . In : Scandalios , J. G. (ed.) Oxidative stress and the molecular biology of antioxidative defences . New York : Cold Spring harbor Laboratory Press , 667-713 .
- Munns , R. and King , R. W. 1988 . Abscisic acid is not the only Stomatal inhibitor in the transpiration Stream. Plant physiology. 88 : 703-708.
- Munns . R. and sharp R.E .1993 Involement of abscisic acid in cortrolling plant growth in soils of low water poteutiol . Australian Journal of plaut physiolagy 20 , 425 – 437 .
- Mustaers , H.J.W.1983 . Leaf growth in cotton (Gassypium hirsutum L.) 2.the influence of temperature , light , water stress and root restriction on the growth and initiation of leaves . Ann . Bot . 51;521 –529 .
- Nagarajah , S. and E. D. Schulze . 1983 Aust. J. Plant physiol. , 10 : 385 –394 .

- Naidue ,B.P., Jones , G.P. , Paleg, L.G. , and Poljakoff –Mayber , A. .1987. praline analogues in Malaleuca species : Response of Melaleuca lanceolata & M. uncinata to water stress and salinity . Aust. J. Plant. Physiol. 14|:669 -677.
- Nikolopulos , D. ,and Manetas, M. 1991 . Compatible sloutes and in vitro stability of Saisola Sodu enzymes : Proline incompatibility phytochemistry , 30: 411-413.
- Nobol , P.S. 1991 . Physicochemical and environmental Plant Physiology . Pp. 635 . Acad . Press Inc . , New York .
- Osmond, C. B. 1981. Photorespiration and Photoinhibition. Some implications for the energetic of photosynthesis. Biochimica et Biophysica Acta, 639 , 77- 98 .
- Oswald, W. E., Kraus, R. , Hippelli, S., Benz, B. ,Volpert, R. , Elstner, E. F., 1992 . Comparison of enzymatic activities of dehydroascorbic acid reductase, glutathione reductase, catalase, peroxidase and superoxide disnutase of healthy and damaged spruce needles (picea abies L. Karst .) .J. Plant physiol . 139, 742 –748 .
- Pahlich ,E.,R.Kerres and H. J. Jager 1983 . Influence of water stresson the vacuole / extravacuole distrbubion of proline in the pootoplasts of Nicotting rustica . plant physiol ., 72: 590-591 .
- Palfi , G. ,avel M. Bro. 1970. Effect of cold Soil and Physiological dryness on the amine acid metabolism of what , beans sunflower , and paprika . Arto Biologica szeged 16: 79 – 91 ,CA . Crop Sci . 1974 , 14 : 447 – 450 .

- Palfi G. and Juhas Z. , J. 1970 . Increase of free Proline in water deficit leaves as areoction of Saline or cold root media . Acta gron. Acad. Sci. Hung. 19 , 79 – 88 .
- Pankovic , D. , Sakac , Z. Kevresan , S. , and Plesnicar , M. 1999 . Acclimation to long – term water deficit in the leaves of two . sun flower hybrids : photo synthesis , electron nsport and carbon metabolism .J. of Experimental Bot ., 50(330):122-138 .
- Perez – Alfocea , F., Estan , M. T., caro , M. and Guerrier ,G. 1993 Osmotic adjustment in Lycopersicon esculentum and L. pennellii undor Nacl and polyethylaneglyol 6000 iso –osnotic stresses . Physidagig Plantarum 87 , 493- 498 .
- Pirjo, M. 1999. Foliar application of Glycine beatine and physiological response in Tomato & Turnip rape. University of 4elsinki, Finland. 52: 9- 19.
- Plaut , Z.1995. Sensitivity of crop plants to water stress at specific diveopmenttal stoges ; reevalutation of experimatal findings .Israel Jourmal of plamt Sciences 43,99-111.
- Polle , A. 2001 . Dissecting the superoxide dismutase – ascorbate glutathione path way in chloroplasts by metabolic modeling computer simulations as a step toward flux analysis . Plant . Physiol. Vol. (126) : 445-462 .
- Priestly, D. A., 1986. Seed ageing. Cornell University Press , New York . pp. 137- 55 .
- Radin, J. W., and Hendrix, D. L. (1988) The apoplastic pool of Absicis acid in cotton leaves in relation to Stomatal closure. Plant a 174: 180 – 186.

- Ram ,P. C., Singh ,B. B. Singh , A. K ., Singh , V. K. ,Singh , O. N., Singh , T. L ., Singh , R. K., and Singh , V. P. 1996 . Environmental and plant measurement requirement for the assessment of drought, Flood and salinity Tolerance in rice. In : Physiology of Stress Tolerance in Rice .pp : 45 – 69 (K. J. Lampe (ed). NDUAT . IRRI . LoSBanos , Philippines .
- Rao ,A . S. and H . S . Nainawatee . 1980 .water stress associated proline accumulation in wheat seedlings . Haryana agric. Univ. V. J. Res . X . 3 : 365 – 368 .
- Rawson, H.M., and Turner, N.C. 1982. Recovery from water stress in five sunflower (*Helianthus annus* L.) cultivars. I. Effects of the timing of water application on leaf area and seed production. Aust. J. Plant physiol. 9: 437- 448.
- Sabater & Rodriguez , M.I. 1978 . Control of chlorophyll levels . Physiol . Plant . 43:274-276 .
- Sacher ,R.F.;R.C. Steples and R.W. Robinson . 1983 . I on regulation and response of tomato to Sodium chloride .
- Sairam , R . K . , g . C . Srivastava . 2001 . Water stress Tolerance of Wheat (Triticum aestivum L .) Variations in Hydrogon Peroxide Accumulation and Antioxidant Activity in Tolerant and Susceptible Genotypes . Agron . J . and Crop Sci . , Vol. . 186: 1- 63 .
- Sairam , R. K., Srivaslava , G. C. Saxena , D. C. 2000 : Effect of elevated temperature on oxidative stress and antioxidant activity in wheat genotypes .Possible mechanism of heat stress tolerance . Biol. Plant. 43, 245 – 251.

- Sairam, R. K. P. S. Deshmukh, D. C. Saxena , 1998 : Role of antioxidant systems in wheat genotypes tolerance to water stress . Biol. plant .41,384 – 394.
- Salisbury, F. B. and Ross ,C.1992 . Plant physiology .4th ed. Wadswarth publishing Co . Inc .Belmont . California .
- Salisbury, F.B. and Ross , C. 1985 . Plant physiology . 3 rd (ed .) wods warth publishing co .Inc . Belment .California .
- Schauwebury, V.J.C.H. and Sachaffelen, A.C.A. 1960. Quick tests for soil and plant analysis used by small labratories. Neth. J. Agric. Sci. 9: 2-16.
- Scoot ,W.R.,M.Appleyard , G.Fellowes and E.J.M.Kirby .1983 Effect of genatype and position in the ear corpeland grain gvowth and mature grain weight of spning barley .J.Agric. SCI .,100:383 – 391 .
- Sekiwa , Y. , Yubota , K. and Kobayashi , A. 2000 . Isolation of novel (Glucoside) related to gingeriol from ginger and their antioxidative activities . J. Agric . Food . Chem., 48:373-377.
- Shalaby , Y. Y. & Mikhali , S.M. 1979. Effect of planting dates > watering intervals and nitrogen rates on maize . 1. growth & flowering characters . Ann. Agric. Sci. Moshtohor , 11: 3-11.
- Shalata , A. & Neumann , P.M. 2001. exogenous ascorbic acid (vitamin C) increased resistance to satt stress And reduces lipid peroxidation . J. of Experimental Botany , Vol. 52(364) : 2207-2211.

- Shalhevet ,J.,A. Vnten and A. Meiri .1986 . Irrigation interval as afaetor in sweet corn response to salinity .Agron .J.78:539-545.
- Shihata ,I.M.1951 . Apharmacolog alstudy of Anagallis ar vensis .MD. Vet thesis Cario Lniversity.
- Shimshi , D. 1979 . Leaf permeability as an index of water relation , CO_2 uptake and yield of irrigated wheat . Irrig . Sci. 1:107-117.
- Shiya , S.K. , & Lemeur , R. 2002 . The effect of salinity stress on photosynthesis rate and plant – water relations of two tomato cultivars . J. IPA of Agric . Research . Vol:12(2) : 141-154 .
- Sicher ,R.C. and Bune J.A 1998 .Evidence that premature sene scerne affects phosynthetic decline of wheat flag leaves during growth in elevated cabon dioxide .International Journal of plant Science (USA) 159, 798-804 .
- Simanskij , N.K. 1961 . The effect of fertilizers on yield and yield oil content of sunflower seed . Agrobiologia , 6:846.
- Singh, L. G. Paleg, and D. Aspinall .1973. stress mitabalism111 Variation in response to water deficit in the borley Plant .Anst .J. Bol . Sci. 26:65-76.
- Smith , A.R. and Thomas , T.H. 1980 . Hormonal control of growth . Annual Report of the Plant Breeding Institute , UK. , Pp.91-920 .
- Smith , I.K. , Vierheller , T.L. , Thorn , G. 1989 .Physiol. Plant . 77:449.
- Soinit, N. and P.J. Kramer .1977 . Effect of water stress during different stages of growth of soybean . Agron .J. 69 : 224-277.

- Srivastara , J. P. A. Kumar ,1994:Current Perspeetecs in water less from Plants and Stomatal action . in: M. Pessarekli (eel,)11 and book of crap physiology ,Pp. 47-59. Marcel Dekkar , New York.
- Stapper , M. & Fischer , R.A 1990. Genotype sowing date and plant spacing influence on high yielding irrigated wheat in southern New South Wales . II . Growth yield and nitrogen use . Aust. J. Agri. Res. 41:1021-1041.
- Steer , B.T. and P.J .Hocking .1983 Lcaf and floret producton in sunflower as effect ed by nitrogen supply .Ann . of Bot .,52:267-277.
- Stewart_, C . R . 1983 . In physiolgy and biochemistry of drought resistance in plant . paleg ,L . G . and D . Spinall . Acid . Press Aust .
- Stewart_, C .R_. , S . F .Bogges , D . Aspinall , and L . G .Paleg . 1977 . plant physiol . 59 : 930 – 932 .
- Sticker ,F,G., S. wear dan and A.W. pauli. 1961 .Leaf area determination grain Sarghum . Agron .J.53:187- 188.
- Taha , E,M, , El-Baltagy , A.S. , Hassan , S.M. , Gomaa , M. H. & Maksoud , M.A. 1984 . A effect of different water regimes on tomato 1-growth yield and fruit quality . Ann. Agric. Sci. Fac. Agric. , Ain-Shams, Univ. Cairo , Egypt . 29(2) : 937-956.
- Taiz ,L. and zeiger , E. 1998 . plant physiology .Chapter 25 , 2nd ed. , Sinauer Associates In C. ,Sander Land , Massachusetts ,USA .

- Taylor , N.L. , David , A. & Millar , A. H. 2002 . Environmental stress causes oxidative damage to plant mitochonderia leading to inhibition of Glycine decarboxy case . J. Biol. Chem. , Vol. 277(45) : 42663-42668 .
- Todd . G. W. 1972 . water deficit and enzymatic activity . In Water deficit and plant growth "(T. T. Kozlewski , ed.) Vol. .. 3 , P P 177-216 . Academic Press , New York .
- Torrecillas ,A., Alarcon ,J. J., Sache2 –Blanca ,M. J. and Bolarin ,M. C.1994.Osmotic adjustment in Leaves of Lycopersicon esculentum and L. pennellii in response to Saline water irrigation .Biologia Plant arum 36,247- 254.
- Treharne , R., Hewitt ,R. Hoad, G. and Child, R. 1983. The boioregulat on of wheat growth and yield In Better British wheat ed .J.Hard castle . Aric.Res .Council , London , pp.19-21 .
- Tsugane , K.K. , Oboya , K. Niwa , Y. Ohba , Y. , Wada , K. & Koboyashi , H. 1999. A recursive Arabidopsis mutant that grows photautotrophically under salt stress shows enhanced active oxygen detoxification . the plant cell . 11, 1195-1206.
- Turk ,K.J. and A.E.Hall .1980 Drought aelaptotion in cowpea .III. infwence of drought on plant growth and relation with seed yield .Agron .J., 72 :428 –433 .
- Turner ,I.R ., and F.L. MITHROPE . 1968. . Plant factors influencing the water status of plant tissues . In water Deficits and Plant Growth (T.T.Kozlowski ,ed) –Iacademic Press ,New york .

- Turner ,N.C. and M.M. Jones .1978 . Osmatic adjustmeut in leaves of sorghum in response to water deficits . Plant Physiol .61:122-126.
- Turng , B.C., S.Yosida and Y.Kobay sui .1985 .Influence of excess soil moisture on the nitrogen nutrtion and grasin productivity of mung bean .Japanese J.of Crop Sci ., 54(1):79-83.
- Vaadia , Y. , Raney , F. C. and Hagan , R. M. (1961) Plant water deficits and physiological Processes . Ann. Rev, Plant physiology, 12: 265-292.
- Van Bavel , C. H. M., and Ver linden F. J. 1956 Agricultural drought in North Carolina . N. C. Agric .EXP . Stn. Tech. Bull. 22 (C. F. P. J. Kramer 1983. Water Relations of plants . Academic Press , New York .).
- Vannozzi , g. p. Baldini , M., and Gome2 –Sanche2 , D. 1999 Agronomic traits useful in sunflower breeding for draught resistamce .HELIA, 22(30): 97- 124.
- Virgin , H. I. 1965. Chlorophyll formation and water deficit – Ibid . 18: 994- 1000.
- Viswana than , C. and Renu Khanna –Chopra . 2001 . Effect of Heat Stress on grain growth , starch synthesis and Protein synthesis in grains of what (Triti cum aestivum L.). Varieties Differing in grain wheight Stability . J. Agronb & Crop Sci. 186 Issue : 1-8 .
- Walton ,D.C.1980 . Biochemistry and physiology on Abscisic acid .Ann .Rer .of plant physiol ., 31:453- 489 .

- Wample ,R.L., and thornton , R.K. 1984 .Differeces in the respinse of sun flower subjected to flooding and drought nstress . plowt physiol . 61 (4) : 611-616 .
- Weaver , R. J. 1972 . Plant growth substance in agriculture . Freeman & company .
- Webber , C.L. III , Bledsoe , V.K. 2002 . Kenaf yield components and plant composition . Trend in new crops and new uses . J.Janick & Awhipkey (ed.) ASHS Press , Alexandria , Va . PP:348-357.
- Westage , M.E.J.R.Schussler , D.C.Reicasky and M.L.Brenner .1989 .Effect of water deficits on seed development in soybean .II-Conversation of seed growth rate plaut physiol ., 91 ;980 –985 .
- Wilson , D. O. , and Mc Donald , M. B. , 1986 . The lipid peroxidation model of seeds ethylene. Plant physiology, 47, 521 –540.
- Wilson K. B. and Bunce ,J.A.1997 Effect of carbon dioxide comoutrotion on the interactive effects of temperetur and water vapour on stomatal conductonce in soybean . plant , call and Environment (USA) ,20,230-238.
- Wise R.R. & Naylor , A.W. 1987. Chilling enhanced peroxidation . The peroxidative destruction of lipids during chilling injury to photosynthesis & ultrastructure . Plant Physiol. 83:272-277.
- Wolf , D.D , Kimbrough , E.L. and Blasor , R.E. 1976 . Photosynthetic efficiency of alfaalfa with increasing potassium nutrient . Crop. Sci., 292-294.

- Zhang , J.X. , Kirkham , M.B. 1996. Lipid peroxidation in sorghum and sunflower seedings as affected by ascorbic acid , benzonic acid & proply gallate . J. of plant . Physiol. 149: 489-493.
- Zhi –Yi , T., B. Veier sko v, J.Park and K.V thimonn . 1988 . Multiple actions of abscisic and in senescence of Oat leaves .Plant Growth Regvlar ., 7;213-220.