وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية التربية للعلوم الصرفة - قسم علوم الحياة

تحمل التراكيب الوراثية من الذرة الصفراء *Zea mays* L. للإجهاد المائي بتأثير البرولين

أطروحة

مقدمة إلى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء ، وهي جزء من
متطلبات نيل شهادة الدكتوراه فلسفة في علوم الحياة (علم النبات) / فسلجة النبات

قدمتها

قيود ثعبان يوسف الأسدي

بإشراف

أ.د. عبد عون هاشم علوان الغانمي

أ. د. عبد الجاسم محيسن جاسم الجبوري

شعبان 1436هـ

آيار 2015م

بِسْم اللهِ الرَحْمن الرَحيمْ

فَلْيَنْظُرِ الإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ (24)إِنَّا صَبَبْنَا المَاءَ صَبًّا
(25)ثُمَّ شَقَقْنَا الأَرْضَ شَقًّا(26)فَأَنْبَتْنَا فِيْهَا حَبًّاً(27)

صَدَقَ الله العلي العَظِيم

سورة عبس

الآيات ٢٤ ــ٢٧

الإهداء

..... إلى

مثلي الأعلى في الحياة ..... والدي أطال الله في عمره

من بذلت وتفانت وضحت الكثير.... والجنة تحت قدميها....منبع المحبة والحنان والدتي ....أطال الله في عمرها

سندي وذخيرتي في الحياة و من يعجز لســـــــاني عن شكره عرفاناً وامتنانا ..... زوجي

أخوتي وأخواتي . ..... محبةً واعتزازاً

الورود التي تفتحت في روضه حياتي ..... أبنائي

أساتذتي ....صديقاتي .... أقاربي .... محبي العلم .... كل الخيرين

... أُهدي لكم ثمرة جهدي المتواضع هذا...

الباحثة

قيود الاسدي

شكر وتقدير

الحمد لله الذي أنار لي الطريق بهدايته واشكره على نعمته وجزيل عطاياه والصلاة والسلام على خير خلقه محمد ، وعلى آل بيته الطيبين الطاهرين وأصحابه الأبرار المنتجبين.

لقد تم وبفضل من الله سبحانه وتعالى إنجاز الأطروحة ,و يسعني إ أن أتقدم بشكري وتقديري إلى الأب العطوف والأستاذ الجليل الأستاذ الدكتور عبد عون هاشم الغانمي قتراحه موضوع الدراسة ومتابعته المستمرة وتوفيره المواد اللازمة لإتمام الأطروحة ,ولما بذله من جهود علمية طيلة مدّة تنفيذ البحث بتوجيهاته القيمة وملاحظاته السديدة التي أنارت لي الطريق نحو مستقبل علمي حثيث . كما أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور عبد الجاسم محيسن جاسم الجبوري ؛لما قدمه من رعاية وتوجيه وتعاون في الجانب الجزيئي للدراسة ، ومتابعته المتواصلة والقيمة، وصبره الجميل ، وروحه الأبوية. كما يطيب لي أن اشكر جميع العاملين في مركز بحوث التقنيات الإحيائية/جامعة النهرين واخص بالذكر الدكتورة اشواق شنان عبد/قسم التقنيات الإحيائية النباتية/جامعة النهرين ؛لمساعدتها في إجراء التحليل الجزيئي الخاص بالدراسة ، والدكتورة بتول عمران/الجامعة العراقية لتعاونها في تحليل بعض نتائج الدراسة الجزيئية. وأقدم شكري إلى الست الهام صلاح مسؤولة مختبر الوقاية الدراسات العليا في كلية الزراعة/جامعة بغداد لتعاونها في أجراء بعض التحليلات الكيميائية الخاصة بالبحث . كما اتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى أساتذتي رئيس وأعضاء لجنة المناقشة؛ لتفضلهم بمناقشة الرسالة وإبداء التوجيهات العلمية السديدة والقيمة والتي ساهمت في إغنائها علمياً.

كما أتقدم بجزيل شكري وعظيم امتناني إلى رئاسة جامعة كربلاء ، وعمادة كلية التربية للعلوم الصرفة، وقسم علوم الحياة لما قدموه من فرصة لإكمال دراستي .

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى زوجي رياض الصائغ؛ لصبره ،وتحمله، ودعمه المستمر؛ لإكمال دراستي، و مساعدته لي في طباعة الأطروحة. كما أتقدم بالشكر الى الدكتور خالد علي حسين تدريسي في كلية العلوم/جامعة كربلاء؛ لما أبداه من مساعدة في التحليل الإحصائي . كما أتقدم بالشكر والعرفان وامتنان لأفراد عائلة الأستاذ الدكتور عبد عون هاشم علوان الغانمي، واخص منهم بالذكر المرحوم هادي هاشم علوان الغانمي اسكنه الله فسيح جناته مع محمد وال محمد لتقديمه المساعدة في الجانب الزراعي لهذه الدراسة . وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين .

الباحثة

قيود الاسدي

قـــائمة المحـــتويات

رقم الفقرة	الموضـــــــــوع	رقم الصفحة
1	المقدمة	2-1
2	استعراض المراجع	29-3
1-2	الإجهاد المائي	3
1-1-2	مستويات الاجهاد المائي في النبات	3
2-1-2	آليات تحمل النبات للإجهاد المائي	3
2-2	آلية تحمل النبات للإجهاد المائي والأهمية الفسلجية لتراكم البرولين	4
3-2	تأثير الرش بحامض البرولين في تحمل النبات للإجهاد المائي	5
4-2	تأثير الإجهاد المائي في بعض الصفات المظهرية	7
1-4-2	مظهر الجذور	7
2-4-2	ارتفاع النبات	8
3-4-2	عدد الأوراق	9
4-4-2	المسـ□ـة الورقية	10
5-4-2	معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري	11
6-4-2	معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري	12
7-4-2	□سبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري	13
8-4-2	معدل النمو المطلق	15
9-4-2	معدل النمو النسبي	15
5-2	تأثير الإجهاد المائي في بعض المؤشرات الفسلجية لنبات الذرة الصفراء	16
1-5-2	تأثير الإجهاد المائي في محتوى الكلوروفيل للأوراق	16

2-5-2	تأثير الإجهاد المائي في محتوى البرولين للأوراق	18
2-5 -3	تأثير الإجهاد المائي والرش بحامض البرولين في المحتوى المعدني للنبات	20
2-5-3-1	تأثير الإجهاد المائي والرش بحامض البرولين في نسب النتروجين والفسفور والبوتاسيوم (NPK) للنبات	20
2-5-3-2	تأثير الإجهاد المائي والرش بحامض البرولين في نسبتي الكالسيوم(Ca) والمنغنيسيوم (Mg) للنبات	23
2-6	المؤشرات الجزيئية	25
2-6-1	مؤشرات DNA(DNA markers)	25
2-6-2	تفاعل أنزيم البلمرة المتسلسل(PCR) polymerase Chain Reaction	26
2-6-3	اهم متطلبات تفاعل الـ PCR	26
2-6-4	مؤشرات التضاعف العشوائي المتعدد الأشكال لسلسلة الدنا Random Amplified Polymorphic DNA(RAPD)	28
3-1	المواد وطرائق العمل	43-30
3-1	موقع وتصميم وتنفيذ التجربة	30
3-1-2	تهيئة التربة	30
3-1-3	تصميم التجربة	30
3-1-4	التسميد	30
3-1-5	تقدير السعة الحقلية للتربة	30
3-1-6	الزراعة والري	32
3-1-7	تحضير تراكيز حامض البرولين	32
3-1-8	الرش بحامض البرولين	32
3-1-9	صفات نباتات الذرة الصفراء للعروتين الربيعية والخريفية	33
3-2	الصفات المدروسة	33

1-2-3	الصفات المظهرية	33
1-1-2-3	مؤشرات المجموع الجذري	33
1-1-1-2-3	معدل طول الجذر(سم)	33
2-1-1-2-3	معدل حجم الجذر($سم^3$)	33
3-1-1-2-3	معدل قطر الجذر(سم)	33
4-1-1-2-3	معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)	33
2-1-2-3	مؤشرات المجموع الخضري	34
1-2-1-2-3	معدل ارتفاع النبات(سم)	34
2-2-1-2-3	معدل عدد الأوراق.نبات$^{-1}$	34
3-2-1-2-3	معدل المساحة الورقية ($م^2$)	34
4-2-1-2-3	معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)	34
5-2-1-2-3	نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري	34
6-2-1-2-3	معدل النمو المطلق للنبات الجاف (غم.يوم$^{-1}$)	34
7-2-1-2-3	معدل النمو النسبي للنبات الجاف(غم.غم وزن جاف.يوم$^{-1}$)	34
2-2-3	الحالة الغذائية	35
1-2-2-3	تراكيز النتروجين ، والفسفور، والبوتاسيوم ، والكالسيوم ، والمنغنيسيوم (%) في أجزاء النبات	35
2-2-2-3	محتوى العناصر الغذائية NوPوKوCaوMg (ملغم.نبات$^{-1}$) في أجزاء النبات	35
3-2-2-3	حساب معدلات الامتصاص والنقل للعناصر الغذائية قيد الدراسة	35
1-3-2-2-3	حساب معدلات الامتصاص(Im)	35
2-3-2-2-3	حساب معدلات النقل(V)	36
3-2-3	تقدير بعض المؤشرات الفسلجية	36
1-3-2-3	محتوى الكلوروفيل الكلي في أوراق النبات (وحدة سباد)	36
2-3-2-3	محتوى حامض البرولين في أوراق النبات	36

3-3	الدراسة الجزيئية	37
1-3-3	الأجهزة المستعملة في الدراسة الجزيئية	37
2-3-3	المحاليل والمواد الكيميائية المستعملة في الدراسة الجزيئية	38
3-3-3	استخلاص الحامض النووي DNA	38
4-3-3	الترحيل الكهربائي في هلام الاكاروز	40
5-3-3	تقدير تركيز الحامض ال DNA وقاوتهُ	41
6-3-3	خطوات تفاعل البلمرة المتسلسل الـPCR	41
7-3-3	ترحيل ناتج ال PCRفي هلام الاكاروز	42
4-3	التحليل الإحصائي Statistical analysis	43
4	النتائج	211-44
1-4	تاثير التركيب الوراثي، والسعة الحقلية، وتركيز البرولين وتداخلاتها في بعض الصفات المظهرية لنبات الذرة الصفراء	44
1-1-4	حجم الجذر (سم^3)	44
2-1-4	طول الجذر (سم)	47
3-1-4	قطر الجذر (سم)	51
4-1-4	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم.بات$^{-1}$)	55
5-1-4	ارتفاع النبات (سم)	59
6-1-4	عدد الأوراق.بات$^{-1}$	64
7-1-4	المساحة الورقية للورقة تحت ورقة العرنوص العلوي(م^2)	66
8-1-4	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم.بات$^{-1}$)	70
9-1-4	نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري	74
10-1-4	النمو المطلق للنبات الجاف (غم.يوم$^{-1}$)	78
11-1-4	النمو النسبي للنبات الجاف (غم.غم$^{-1}$ وزن جاف .يوم$^{-1}$)	81

2-4	تأثير التركيب الوراثي، والسعة الحقلية، وتركيز □امض البرولين وتداخلاتها في بعض المؤشرات الفسلجية لنبات الذرة الصفراء	85
1-2-4	محتوى الكلوروفيل الكلي (و□دة سباد)	85
2-2-4	تركيز □امض البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$) في أوراق النبات	89
3-4	تأثير التركيب الوراثي، والسعة الحقلية، وتركيز □امض البرولين وتداخلاتها في الحالة الغذائية لنبات الذرة الصفراء	93
1-3-4	تراكيز العناصر الغذائية (NوPوKوCaوMg)% في الجذور والأوراق	93
1-1-3-4	تركيز النتروجين (%) في الجذور	93
2-1-3-4	تركيز النتروجين (%) في الأوراق	96
3-1-3-4	تركيز الفسفور (%) في الجذور	100
4-1-3-4	تركيز الفسفور (%) في الأوراق	104
5-1-3-4	تركيز البوتاسيوم(%) في الجذور	108
6-1-3-4	تركيز البوتاسيوم(%) في الأوراق	112
7-1- 3-4	تركيز الكالسيوم (%) في الجذور	116
8-1-3-4	تركيز الكالسيوم(%) في الأوراق	119
9-1-3-4	تركيز المغنيسيوم(%) في الجذور	123
10-1-3-4	تركيز المغنيسيوم(%) في الأوراق	128
2-3-4	محتوى العناصر الغذائية (NوPوKوCaوMg) ملغم□بات$^{-1}$ في المجموعين الجذري والخضري لنبات الذرة الصفراء	131
1-2-3-4	محتوى النتروجين (ملغم□بات$^{-1}$) للمجموع الجذري	131
2-2-3-4	محتوى النتروجين (ملغم□بات$^{-1}$) للمجموع الخضري	135
3-2-3-4	محتوى الفسفور (ملغم□بات$^{-1}$) للمجموع الجذري	139
4-2-3-4	محتوى الفسفور (ملغم□بات$^{-1}$) للمجموع الخضري	143

5-2-3-4	محتوى البوتاسيوم (ملغم.بات$^{-1}$) للمجموع الجذري	147
6-2-3-4	محتوى البوتاسيوم (ملغم.بات$^{-1}$) للمجموع الخضري	151
7-2-3-4	محتوى الكالسيوم (ملغم.بات$^{-1}$) للمجموع الجذري	155
8-2-3-4	محتوى الكالسيوم (ملغم.بات$^{-1}$) للمجموع الخضري	158
9-2-3-4	محتوى المنغنيسيوم (ملغم.بات$^{-1}$) للمجموع الجذري	162
10-2-3-4	محتوى المنغنيسيوم (ملغم.بات$^{-1}$) للمجموع الخضري	166
3-3-4	معدل الامتصاص والنقل للعناصر الغذائية (NوPوKو Ca وMg)	170
1-3-3-4	معدل امتصاص النتروجين	170
2-3-3-4	معدل النقل النتروجين	174
3-3-3-4	معدل امتصاص الفسفور	178
4-3-3-4	معدل النقل الفسفور	182
5-3-3-4	معدل امتصاص البوتاسيوم	187
6-3-3-4	معدل النقل البوتاسيوم	191
7-3-3-4	معدل امتصاص الكالسيوم	195
8-3-3-4	معدل النقل الكالسيوم	199
9-3-3-4	معدل امتصاص المنغنيسيوم	203
10-3-3-4	معدل النقل المنغنيسيوم	207
1-5	المناقشة	235-212
2-5	الدراسة الجزيئية	227
3-5	الأبعاد الوراثية بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء باستخدام تقنية الـ RAPD	233

4-5	رسم شجرة العلاقة الوراثية للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء اعتمادا على مؤشرات الـ RAPD	233
6	الاستنتاجات والتوصيات	237-236
1-6	الاستنتاجات	236
2-6	التوصيات	236
7	المصادر	262-238
1-7	المصادر العربية	238
2-7	المصادر الأجنبية	245
	SUMMARY	

قائمة الأشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
1	التركيب البنائي للبرولين	4
2	ترحيل نواتج تفاعل PCR للباديء OPN-16 للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء على هلام الاكاروز 1% (1.5ساعة , 5V/ 1X TBE,cm) المصورة تحت الاشعة فوق البنفسجية .U.V بعد التصبيغ بصبغة روميد الاثيديوم .	229
3	ترحيل نواتج تفاعل PCR للباديء OPA-09 للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء على هلام الاكاروز 1% (1.5ساعة , 5V/ 1X TBE,cm) المصورة تحت الاشعة فوق البنفسجية .U.V بعد التصبيغ بصبغة روميد الاثيديوم .	230
4	ترحيل نواتج تفاعل PCR للباديء OPA-11 للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء على هلام الاكاروز 1% (1.5ساعة , 5V/ 1X TBE,cm) المصورة تحت الاشعة فوق البنفسجية .U.V بعد التصبيغ بصبغة روميد الاثيديوم	230
5	ترحيل نواتج تفاعل PCR للباديء OPA-13 للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء على هلام الاكاروز 1% (1.5ساعة , 5V/ 1X TBE,cm) المصورة تحت الاشعة فوق البنفسجية .U.V بعد التصبيغ بصبغة روميد الاثيديوم	231
6	ترحيل نواتج تفاعل PCR للباديء OPC-12 للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء على هلام الاكاروز 1% (1.5ساعة , 5V/ 1X TBE,cm) المصورة تحت الاشعة فوق البنفسجية .U.V بعد التصبيغ بصبغة روميد الاثيديوم .	232
7	ترحيل نواتج تفاعل PCR للباديء OPD-20 للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء على هلام الاكاروز 1% (1.5ساعة , 5V/ 1X TBE,cm) المصورة تحت الاشعة فوق البنفسجية .U.V بعد التصبيغ بصبغة روميد الاثيديوم	232
8	شجرة العلاقة الوراثية بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء 1- التركيب الوراثي بغداد3 ، 2– التركيب الوراثي سرور ، 3- التركيب الوراثي 5018	235

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة	29
2	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية لمدينة كربلاء المقدسة اثناء مدة التجربة لعام 2012	30
3	الاجهزة المستعملة في الدراسة الجزيئية	35
4	المحاليل والمواد الكيميائية المستعملة في الدراسة الجزيئية	36
5	مكونات عدة استخلاص DNA	36
6	البادئات المستعملة في الدراسة الجزيئية	39
7	مكونات تفاعل البلمرة المتسلسل	39
8	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في حجم الجذر(سم^3) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	45
9	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في حجم الجذر(سم^3) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	46
10	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في طول الجذر(سم) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	48
11	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في طول الجذر(سم) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	50
12	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في قطرالجذر(سم) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	52
13	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في قطر الجذر(سم) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	54

14	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في الوزن الجاف للجذر(غم.نبات$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	56
15	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في الوزن الجاف للجذر(غم.نبات$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	58
16	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في ارتفاع النبات(سم) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	60
17	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في ارتفاع النبات(سم) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	61
18	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في عدد الاوراق(ورقة.نبات$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	63
19	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في عدد الاوراق(ورقة.نبات$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	65
20	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في المساحة الورقية لورقة العلم (م^{2})لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	67
21	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في المساحة الورقية لورقة العلم (م^{2})لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	69
22	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في الون الجاف للمجموع الخضري(غم.نبات$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	71
23	تأثيرالتركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم.نبات$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	73
24	تأثيرالتركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	75
25	تأثيرالتركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	77
26	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في النمو المطلق للوزن الجاف(غم.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	79
27	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في النمو المطلق للوزن الجاف(غم.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	80
28	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في النمو النسبي للوزن الجاف(غم.غم$^{-1}$وزن جاف.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	82

29	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في النمو النسبي للوزن الجاف(غم.غم$^{-1}$وزن جاف.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	84
30	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الكلوروفيل الكلي(وحدة سباد) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	86
31	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الكلوروفيل الكلي (وحدة سباد) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	88
32	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز البرولين(ملغم.لتر$^{-1}$) في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	90
33	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز البرولين(ملغم.لتر$^{-1}$) في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	92
34	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز النتروجين(%)في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية الربيعية	94
35	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز النتروجين(%)في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	95
36	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز النتروجين(%)في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	97
37	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز النتروجين(%)في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	99
38	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الفسفور(%)في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	101
39	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الفسفور(%)في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	103
40	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الفسفور(%)في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	105
41	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الفسفور(%)في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	107
42	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز البوتاسيوم(%)في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	109
43	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز البوتاسيوم(%)في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	111

44	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز البوتاسيوم(%)في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	113
45	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز البوتاسيوم(%)في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	115
46	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الكالسيوم(%)في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	117
47	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الكالسيوم(%)في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	118
48	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الكالسيوم(%)في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	120
49	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الكالسيوم (%)في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	122
50	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز المنغنيسيوم(%)في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	124
51	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز المنغنيسيوم(%)في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	126
52	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز المنغنيسيوم (%)في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	127
53	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز المنغنيسيوم (%)في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	129
54	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى النتروجين(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	132
55	تأثير التركيب الوراثي, وتركيز البرولين, والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى النتروجين(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	134
56	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى النتروجين(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	136
57	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى النتروجين(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	138
58	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الفسفور(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	140

59	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الفسفور(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	142
60	تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الفسفور(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	144
61	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الفسفور(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	146
62	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى البوتاسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	148
63	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى البوتاسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	150
64	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى البوتاسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	152
65	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى البوتاسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	154
66	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الكالسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	156
67	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الكالسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	157
68	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الكالسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	159
69	تأثير التركيب الوراثي, وتركيز البرولين, والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الكالسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	161
70	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى المغنيسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	163
71	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى المغنيسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	165
72	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى المغنيسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	167

73	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى المغنيسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$)في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	169
74	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص النتروجين (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	171
75	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص النتروجين (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	173
76	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل النتروجين (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	175
77	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل النتروجين (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	177
78	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص الفسفور (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	179
79	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص الفسفور (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	181
80	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل الفسفور (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	184
81	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل الفسفور (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	186
82	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص البوتاسيوم (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	188
83	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص النتروجين (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	190
84	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل البوتاسيوم (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	192
85	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل البوتاسيوم (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	194
86	تأثيرالتركيب الوراثي، وتركيز البرولين, والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص الكالسيوم (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	196

87	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص الكالسيوم (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	198
88	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل الكالسيوم (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	200
89	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل الكالسيوم (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	202
90	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص المنغنيسيوم (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	204
91	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص المنغنيسيوم (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	206
92	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل المغنيسيوم (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية	208
93	تأثير التركيب الوراثي، وتركيز البرولين، والسعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل المغنيسيوم (مايكروغرام$^{-1}$ وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية	210
94	يمثل نوع البادئ، عدد الحزم المتضاعفة، عدد الحزم المتباينة، عدد الحزم المتماثلة، عدد الحزم المنفردة ونسبة التغاير الوراثي.	227
95	الأبعاد الوراثية للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء باستخدام تقنية الـRAPD	233

المقـدمـــة

يمثل محصول الذرة الصفراء احد محاصيل الحبوب المهمة اقتصاديا إذ يدخل في تغذية الإنسان والحيوان وفي الصناعة ويأتي بالمرتبة الثالثة بعد القمح والرز من حيث المساحة المزروعة والإنتاج ، وبالرغم من ملائمة الظروف البيئية لزراعته في العراق الا أن إنتاجيته لا تزال منخفضة بوحدة المساحة ويعود ذلك إلى عدم توفر العوامل الأساسية ومنها الماء (فرج،2007) .

يعاني العراق والوطن العربي من الجفاف ونقص في موارد المياه العذبة نتيجة التغييرات المناخية كظاهرة الاحتباس الحراري (القصاص،1999و بكور وآخرون ،2009) ؛ حيث يقع العراق ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم ويواجه موجات من الجفاف بسبب ارتفاع درجات الحرارة (محمد ،2011).

يصنف الجفاف في العراق على ثلاثة أنواع أولا : الجفاف المناخي، ويحدث بسبب ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض في معدل كمية الإمطار ، ثانياً: الزراعي وهو جفاف ماء التربة الذي لا يلبي احتياجات إنبات ونمو المحاصيل ، وثالثاً: جفاف المسطحات المائية ، كجفاف الأنهار وروافدها والبحيرات والمستنقعات (UN، 2011) .

يعد الجفاف Drought أحد أهم العوامل غير الإحيائية (abiotic) الرئيسة التي تؤثر في نمو النباتات في المناطق المدارية ، فهو يمثل مشكلة محددة للنمو والإنتاج في كافة إنحاء العالم وتسبب خسائر زراعية مهمة خصوصاً في المناطق الجافة وشبه الجافة (Mafakheri،2010) ان الجفاف يؤدي الى تغيرات في البيئة الطبيعية بصورة عامة وتنعكس في اختلال العمليات الفسلجية للنبات حيث يؤدي الجفاف إلى خفض النمو الخضري والتكاثري ، وتثبيط عمليات البناء الضوئي ، وتمثيل الكاربون وخلل في ايض النايتروجين وغيرها من التغيرات الفسيولوجية والبايوكيميائية التي تحدث للنبات كاستجابة لإجهاد الجفاف في العديد من الأنواع النباتية (Oweis واخرون،2000 وRao وآخرون ، 2006 وMohammadkhani و Heidari،2008_a وMoayedi و اخرون ،2010_a و Gupta ،2011 و Ali وآخرون،2013_a)

أضاف فهد وآخرون(2002) إن الاحتياجات المائية لمحصول الذرة الصفراء يعتمد على عوامل عدة منها: الظروف المناخية السائدة، وطبيعة المحصول، والصنف، ونوع التربة، وقابلية التربة على مسك الماء وخصائصها الهيدروليكية الأخرى ، وبذلك فان هذا يستدعي العناية بمصادر المياه وعدم الهدر وكيفية استعمال المياه لغرض الحصول على إنتاجية نباتية عالية وبأقل كمية من الماء لان نسبة الأراضي المتأثرة بالجفاف قد تضاعفت منذ عام 1970الى أوائل عام 2000 (Isendahl وSchmidt،2006)

لقد دلت نتائج العديد من الدراسات إلى إن حامض البر ولين proline acid الذي يمثل احد الأحماض الامينية المتوفرة بصورة طبيعية في النبات يتجمع بشكل ملحوظ عند تعرض النبات للعديد من الاجتهادات البيئية ومنها الاجهاد المائي قياسا بالأحماض الامينية الأخرى(Kishor واخرون ،1995 وMohammadkhani و

Heidari،2008_b و Jampeetong وBrix،2009 و Mattioli ،2009 وZadebagheri واخرون ،2014) حيث يمثل حامض البرولين احد مكونات عملية التنظيم الازموزي osmoregulation أو التعديل الازموزي osmotic adjustment ، التي من شانها إبقاء التدرج في الجهد المائي water potential gradient لصالح دخول الماء من التربة إلى أنسجة النبات (ياسين ،2001) .

فقد تناولت دراسات عديدة آلية تجمع حامض البرولين في أنسجة النبات وزيادة تحمل النبات للإجهادات البيئية ومنها الإجهاد المائي كما هو الحال في دراسة الحمودي (2011) على نبات الحنطة وAli وآخرون (2008) و Ali وآخرون(2013_b)على نبات الذرة الصفراء.

وبما إن العراق يعاني بشكل عام من الجفاف وقلة منسوب المياه في نهري دجلة والفرات ، بات من الضروري إيجاد أصناف أكثر تحملاً للجفاف وكذلك البحث عن سبل التقليل من التأثير السلبي للجفاف ومن هذه السبل هو استعمال حامض البرولين رشاً على النباتات ، بالإضافة إلىلك أدى التقدم الكبير في مجال التقنيات الحيوية الجزيئية إلى استخدام عدد من المعلمات الجزيئية للـ DNA والتي توفر كما كبيرا من المعلومات حول البنية الوراثية للمجتمعات النباتية ولعل من ابسطها معلمات التضاعف العشوائي المتعدد الأشكال لسلسلة الدنا Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) والتي تمتاز بقصر تتابعاتها وعشوائيتها مما يسهل طريقة استعمالها وعدم الحاجة إلى معرفة مسبقة بتتابع الـ DNA قيد الدراسة ، وبذلك فقد أجريت هذه التجربة لأهداف :

1- دراسة تحمل تراكيب وراثية من الذرة الصفراء للإجهاد المائي .

2- تحديد تركيز حامض البرولين الملائم للحد من تأثير الإجهاد المائي .

3- استعمال تقنية التضاعف العشوائي المتعدد الأشكال لسلسلة الدنا (RAPD) لمعرفة التباين الوراثي بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء قيد الدراسة .

استعراض المراجع

2- 1: الإجهاد المائي water stress

يعرف الإجهادstress في عالم الإحياء بأنه: أي عامل خارجي (بيئي) يسبب تأثيرات غير ملائمة للكائن الحي وتشمل تلك التأثيرات كافة مظاهر الحياة من تغيرات مظهرية (شكلية) وفيزيائية وكيميائية. وتشمل المؤثرات البيئية درجة الحرارة والماء والأملاح والضوء وغيرها كما إن تأثير تلك العوامل يشمل زيادتها ونقصانها (ياسين، 2001). ويعد الإجهاد المائي واحد من أهم أنواع الاجهادات البيئية غير الحيوية (Aliوآخرون ،2011)الذي يؤثر في نمو النبات ، ويحد من انتاجيته ويؤدي الى العديد من التغيرات الفسيولوجية والبايوكيميائية للنباتات (Abdelgawad واخرون ،2014) .

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

ذكر ياسين(2001)إن بعض الباحثين قسم الإجهاد على ثلاثة مستويات :الإجهاد الطفيف Mild stressعندما ينخفض الجهد المائي للخلايا بمقدار قليل جدا من وحدات الجهد المائي، والإجهاد المعتدل Moderate stressعندما ينخفض الجهد المائي للخلايا إلى المدى - 1.2إلى -1.5ميكا باسكال ، والإجهاد القاسي Severe stressعندما ينخفض الجهد المائي للخلايا اقل من – 1.5 ميكا باسكال.

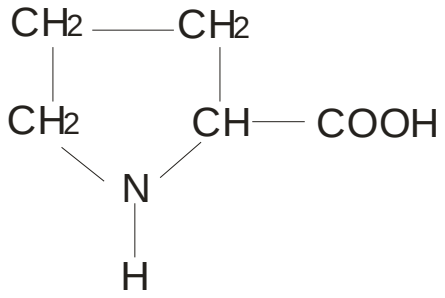
2-1-2: آليات تحمل النبات للإجهاد المائي :

بين ياسين (2001)ان النباتات المختلفة ذات آليات متباينة في مقاومتها للجفاف أو الإجهاد المائي وقد وضعها في ثلاث آليات رئيسة: **الهروب من الجفاف Drought escape** وتتلخص بان النبات بمقدوره إتمام دورة حياته وإنتاج البذور بسرعة قبل حدوث عجز الماء لدرجة قاسية .**تفادي الجفاف Drought avoidance** تكون باليتين ثانويتين، هما: آلية الاحتفاظ بالماء وآلية الامتصاص السريع للماء. **تحمل الجفاف Drought tolerance** تعني تحمل الهبوط في الجهد المائي للنسيج النباتي والذي يتضمن آليتين ثانويتين ، هما : تفادي نزع الماء Dehydration avoidance من خلال

التنظيم الازموزيOsmoregutation والآلية الأخرى تحمل نزع الماءDehydrationtolerance يعني : قدرة النبات على تحمل إجهادات الجوع starvation ، وفقد البروتين أو تحمل الإجهاد المباشر وخصوصاً فقد الانتفاخ .

2-2:آلية تحمل النبات للإجهاد المائي والأهمية الفسلجية لتراكم البرولين

يعد البرولين ($C_5H_9NO_2$) من الاحماض الامينية المهمة في النبات وان اهم ما يميز هذا الحامض عن بقية الاحماض الامينية الاخرى هو احتواءه على مجموعة امين ثانوية مرتبطة حيث أن هذه المجموعة تكون حرة وغير مرتبطة في جميع الاحماض الامينية الاخرى عدا البرولين (دلالي،1980) وأن التركيب الكيميائي للبرولين موضح بالشكل الاتي: -



شكل 1:التركيب البنائي للبرولين(دلالي ،1980)

وأشار ياسين (2001) أن حامض البرولين من الاحماض الامينية الذي يبنى من حامض الكلوتاميك. ذكر Singh وآخرون (1973)ان حامض البرولين يتراكم في الجذور، والسيقان، والأوراق ولكن تجمعه يكون بشكل اكثر في الأوراق . وأشاروا ايضاً الى ان تراكم حامض البرولين يعد وسيلة لتجميع النتروجين من مركبات نتروجينية ناتجة من تحلل البروتين ، إذ ان تثبيط بناء البروتين في اثناء تعرض النبات لظروف الشد المائي يساهم في عملية تجمع النتروجين وان تراكم النتروجين بشكل مركبات سامة مثل ايونات الامونيوم يعد ضاراً للنبات لذلك يمتلك النبات ميكانيكية خاصة لتحويلها الى مركبات نتروجينية ذائبة كالاحماض الامينية وأهمها حامض البرولين، ذكرBamoun(1997)ان ارتفاع محتوى البرولين هو أستجابة وقائية للنباتات تجاه كل العوامل التي تخفض نسبة الماء في الخلايا. واشار Aminiو Ehsanpour(2005) الى دور حامض البرولين في

استقرار وثباتية الاغشية الخلوية وزيادة قابلية الخلية على سحب الماء والمغذيات الذائبة فيه من وسط النمو وهذا ما اكدته النتائج التي توصل اليها(Turanوآخرون ،2009)على نبات الذرة الصفراء و (Khanواخرون ، 2009)على نبات الحنطة المعرضة للإجهاد الملحي . واضاف Behnassi واخرون (2011) وذلك أنتقال البرولين من مكان الى آخر داخل النبات خلال تعرض النبات للشد الرطوبي واعطاء مجاميع الامين الى الخلايا التي تحتاج اليها لبناء البروتين لإنتاج الطاقة خلال مدة الجفاف ، أذ أن أكسدة جزيئة واحدة من حامض البرولين ينتج عنها 30 جزيئة ATP وجزيئة $NADPH_2$ واحدة. أشار Farhad واخرون (2011) الى ان التعديل الأوزموزي يعدّ آ لية مهمة من اجل الحفاظ على الحالة المائية للنبات تحت ظروف الإجهاد المائي أو الأوزموزي إذ تتضمن هذه الالية تراكم عدد من الجزيئات أو الايونات (الذائبات) الفعالة أوزموزياً ومن ضمنها البرولين ، ونتيجة لتراكم هذه الذائبات (مثل حامض البرولين) تحت ظروف الإجهاد المائي يحدث انخفاض للجهد الاوزموزي للخلية وبهذا ينجذب الماء الى داخل الخلية مما يساعد في الحفاظ على انتفاخها ، وبالتالي التقليل من تأثير الإجهاد المائي الذي يتعرض له النبات ، وهذا ما اكده Shahriari واخرون (2014) في دراستهم لأصناف من الذرة السكرية(sweet corn) المعرضة للإجهاد الازموزي ، وفي السياق ذاته وضح Zadebagheri واخرون (2014) ان حامض البرولين يزداد اكثر من غيره من الاحماض الامينية الاخرى في نباتات الذرة الصفراء المعرضة للإجهاد المائي وذلك من خلال دور البرولين كحافظ ازموزي وكاسح للجذور الحرة والمحافظة على ثباتية الاغشية .

2-3:تأثير الرش بحامض البرولين في تحمل النبات للإجهاد المائي

نظرا لقلة الأبحاث المتعلقة بتأثير الإجهاد المائي و الرش بحامض البرولين على نبات الذرة الصفراء، فقد تم عرض الأبحاث التي أجريت على هذا النبات كما تم الاعتماد على أبحاث اخرى أجريت على نباتات اخرى كالحنطة والشعير والماش وغيرها من النباتات .

أن تاثير الرش الورقي بحامض البرولين يعتمد على تركيزه الأمثل أذ وجد Westgate(1994) في دراسته على نبات الذرة الصفراء أن التركيز الأمثل للرش بحامض البرولين يعتمد على صنف النبات ونوعه لذلك فأن الرش بتراكيز مختلفة منهُ قد يعطي تأثيرات مختلفة في تحمل النبات للشدود الاوزموزية بالإضافة الى اعتماد مرحلة النمو التي يتم فيها الرش . أكد Nanjo وآخرون (2003) أن

الإضافة الخارجية لحامض البرولين لها دور في تحسين نمو النبات ، وأن رش النباتات بالتراكيز العالية منه يعد مضراً ويحدث تثبيطاً أو أنخفاضاً في النمو والايض الحيوي للنبات. أظهرت دراسةAli واخرون(2007)حول تاثيرالرش الورقي بحامض البرولين على بادرات صنفين من نبات الذرة الصفراء وتحت ظروف الجهد الاوزموزي وباستعمال تركيزين منه وهما(30،60 ملغم.لتر$^{-1}$) إذ أوضحت النتائج بأن زيادة الجهد الاوزموزي ادى الى انخفاض النمو العام للنبات والوزنين الطري والجفاف لكل من المجموعين الخضري والجذري ومعدل عملية النتح ومحتوى الكلوروفيل الكلي ومعدل البناء الضوئي ، وان الرش بحامض البرولين بالتركيزين أعلاه قد أدى الى حصول زيادة في كل مؤشرات النمو سابقة الذكر وان التركيز 30ملغم.لتر$^{-1}$ من حامض البرولين كان أكثر تفوقاً مقارنة مع التركيز 60 ملغم.لتر$^{-1}$. وفي السياق ذاته أوضح Tan واخرون (2008) في دراستهم على نبات الحنطة المعرض لجهد أزموزي حيث أنخفضت فيه فعالية إنزيم Super oxidedismutase (هو إنزيم مضاد للأكسدة) بزيادة تجمع الجذور الحرة المؤكسدة وأشاروا إلى دور حامض البرولين في إزالة التأثير السلبي للجذور الحرة لكونه مقتنصاً للجذور الحرة . وأكدFattahi واخرون (2009)في دراستهم على نبات الذرة الصفراء بأن الإجهاد الاوزموزي قد أدى إلى زيادة الجذور الحرة المؤكسدة محدثاً جهداً تاكسدياً في النبات ، وان حامض البرولين قد زاد من تحمل النبات لكونه منظم أوزموزي ومقتنص للجذور الحرة.

أوضحت النتائج التي توصل اليها Ali واخرون (2013$_b$) حول التأثير الإيجابي للرش الورقي بحامض البرولين على صنفين من نبات الذرة الصفراء وتحت ظروف أجهاد الجفاف أذ أوضحت ان اجهاد الجفاف ادى الى انخفاض في محتوى البذور من السكر والزيت والبرولين والمحتوى المائي وأنخفاض في معظم العناصر الكبرى والصغرى في كلا الصنفين ، إلا أن الرش الورقي بحامض البرولين أدى إلى زيادة معنوية في جميع الصفات قيد الدراسة . بينت النتائج التي توصل اليها Talat واخرون (2013)أن الأجهاد الملحي أدى الى تأثيرات سلبية في نسبة الانبات والنمو ومحتوى الكلوروفيل في صنفين من نبات الحنطة وان الرش الورقي بحامض البرولين أدى الى حدوث تأثيرات محسنة للتأثير الضار للإجهاد الملحي. وأظهرت نتائج فتحي وعلوان (2013) في دراسة لتأثير الرش الورقي بتراكيز متزايدة من حامض البرولين (150,100,50,0ملغم.لتر$^{-1}$)في نبات الكجرات

(Roselle) أن البرولين ادى الى زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضري والجذري وصفات الحاصل خاصة عند التركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$.

2- 4: تأثير الإجهاد المائي في بعض الصفات المظهرية

2-4-1- مظهر الجذور :

يتحدد نمو النبات بمجموعة كبيرة من عوامل النمو منها طبيعية تتعلق بظروف التربة والمناخ والماء والإحياء وتداخلاتها . ومنها ما يتعلق بالأصول الوراثية وعلاقاتها بعمليات خدمة التربة والنبات . وكما هو معروف فان الجذر يلعب دورا أساسيا في حياة النبات وعليه من الضروري توفير عوامل نموه بصورة تمكن النبات من التعبير عن قدرته في إعطاء الحاصل (حسين وآخرون،2007). أن أهمية الأنظمة الجذرية تأتي من دورها في امتصاص الماء والمغذيات من التربة وإيصالها للمجموع الخضري للمحافظة على نمو النبات (Girdthai واخرون ،2010) . أن نمو النظام الجذري root systemعادة يكون اقل تثبيطا من نمو النظام الخضري shoot systm تحت الجفاف حيث يستمر نمو الجذر تحت ظروف نقص الماء بما يفيد النبات (Sharp واخرون ،2004). ذكرViswanathanوRenu (2001) إن استمرار الجفاف يؤدي إلى قلة نمو الجذور نتيجة عدم وصول المواد الحيوية المجهزة من عملية البناء الضوئي إلى الجذور . كشفت النتائج التي توصل إليهاAndelkovic واخرون (2012) في دراسته على نبات الذرة إن نقص الماء أدى إلى تثبيط نمو الجذر والمجموع الخضري في جميع أصناف الذرة قيد الدراسة وتختلف نسبة الانخفاض باختلاف الأصناف حسب درجة حساسيتها أو تحملها للجفاف . وجد كل من Abo-Ghalia وKhalafallah (2008) إن هناك انخفاضا معنويا في طول الجذر عند تعرض نباتات الحنطة للإجهاد المائي وان أكثر مدد الجفاف تأثيرا على هذه الصفة تكون عند حدوثه بعد الإنبات يليها الجفاف في مرحلة استطالة الساق بالمقارنة مع معاملات السيطرة (الري الكامل) . بينت النتائج التي توصل إليها الحمودي (2011) إن هناك فروق معنوية بين مستويات الإجهاد المائي في تأثيرها في صفة معدل قطر الجذر لنبات الحنطة اذ تفوق المستوى 100% سعة حقلية على المستويين 25 و50 %سعة حقلية بزيادة قدرها 8.3 و 4.0% على التوالي . وجد نفس المصدر السابق الذكر ان مستوى

100% سعة حقلية كان متفوقا على المستويين الآخرين في معدل طول الجذر وبنسبة زيادة مقدارها 12.8 و9.5% على التوالي .

2-4-2- ارتفاع النبات :

يتأثر نمو النبات سلبا في ظروف الإجهاد المائي وذلك حسب نوع النبات والظروف البيئية ويعزى انخفاض نمو النبات تحت تلك الظروف إلى تثبيط عملية الانقسام الخلوي وهذا من شانه إن ينقص عدد الخلايا ، والى تثبيط عملية الاتساع الخلوي وهذا يقلل حجم الخلايا أو نتيجة الاختلال بالتوازن الهرموني Hormone Imbalance بفعل الإجهاد المائي وتشمل زيادة في بناء ونشاط معوقات النمو Growth retardants أو هبوط في بناء ونشاط محفزات النمو Growth bromoters أو الاثنين معاً ؛ إن الاستنتاجات العلمية التي قادت للتفكير في مسالة حدوث اضطراب هرموني بفعل الإجهاد المائي جاءت في دراسات ابتدأت في نهاية الخمسينات من القرن العشرين الميلادي (ياسين،2001) وهذا ما أكدته النتائج التي توصل إليهاPirasteh واخرون (2013)من خلال دراستهم للتغيرات في التراكيز الداخلية للهرمونات النباتية الاوكسينIAA ، الجبرلينGA_3 ، الزياتين ZT ، حامض الابسيسكABA لثلاثة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء تحت إجهاد الجفاف (100,80,60,40,20%من قيمة السعة الحقلية)حيث أظهرت النتائج إن تركيز الهرمونات السابقة الذكر قد تأثر معنويا بإجهاد الجفاف حيث زاد تركيز ABA وقلت تراكيز GA_3وIAA وZT ، وفي السياق ذاته وجد Abdelgawad واخرون (2014) حدوث انخفاض في محتوى الاوكسين وزيادة في محتوى حامض الابسيسك لنباتات الذرة الصفراء عند الري بـ45% من قيمة السعة الحقلية بالمقارنة مع معاملة السيطرة ، في حين ادى الري بـ65 % من قيمة السعة الحقلية الى زيادة معنوية في محتوى الاوكسين وانخفاض في محتوى حامض الابسيسك . ذكر Hucl و Bakerm(1989) إن صفة ارتفاع النبات من الصفات الكمية التي تتأثر بدرجة كبيرة بالصنف والظروف البيئية . لاحظت الشيخ (2004) انخفاض ارتفاع نبات الماش معنوياً بزيادة المدة بين الريات إذ بلغ أقصى انخفاض في ارتفاع النبات في المعاملة 2 ريه (أي الري كل 37 يوما) وبنسبتي انخفاض مقدارهما 64 و56.42% للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي قياسا بمعاملة السيطرة . بينت العزاوي (2002)وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء في جميع الصفات المدروسة ومنها صفة ارتفاع النبات . وجد عامر (2004) اختلافاً معنويا في صفة ارتفاع نبات

الحنطة تحت الإجهاد المائي باختلاف الأصناف حيث أعطى صنف عدنانية أعلى متوسط ارتفاع بلغ (122.24و122.66سم) لموسمي الزراعة . لاحظ Sharief واخرون(2006)أن أرتفاع نباتات الحنطة قد أنخفض معنوياً تحت تأثير الري بنصف السعة الحقلية . أوضحت النتائج التي توصل إليها Khayatnezhad واخرون (2010)أن هناك انخفاضا معنويا في ارتفاع النبات بتأثير الإجهاد المائي في أربعة أصناف من الذرة. بينت نتائج Ibrahim واخرون (2010) إن هناك زيادة معنوية في ارتفاع نباتات الحنطة مع زيادة عدد الريات ، وان أكثر مدد الجفاف تأثيرا في هذه الصفة هو الجفاف الحاصل في مرحلتي التفرع واستطالة الساق . كشفت النتائج التي توصل إليهاMafakheri(2010)عند دراسة تأثير إجهاد الجفاف لثلاثة أصناف حمص إن هناك اختلافا معنويا بين الأصناف في تأثيرإجهاد الجفاف على ارتفاع النبات وجدMoayedi واخرون($_b$2010) إن هناك انخفاضاً معنويا في ارتفاع نبات الحنطة عند تعرضه لإجهاد مائي مبكر. كما أكدAndelkovic واخرون(2012)من خلال دراسته لتأثير الإجهاد الازموزي في ستة أصناف من الذرة إن صفة ارتفاع النبات اختلفت باختلاف الأصناف وان نسبة الانخفاض في هذه الصفة تتباين من صنف آخر حسب درجة حساسيته أو تحمله للجفاف . بينت نتائج Miriو Armin (2013) ان زيادة المدة بين الريات من4 يوم الى8 يوم قد خفضت من ارتفاع نبات الذرة الصفراء وبنسبة انخفاض قدرها 8.39% . توصل Odiyi (2013) عند دراسة تأثير كل من إجهاد الغمرflooding stress وإجهاد الجفاف drought stress في نمو بادرات الذرة الصفراء إن ارتفاع النبات انخفض معنويا بتأثير كلا الإجهادين وان إجهاد الجفاف قد اثر بشكل اكبر في هذه الصفة من إجهاد الفيضان .

2-4-3- عدد الأوراق :

تعد صفة عدد الأوراق من الصفات المهمة اذ ان زيادتها تعني زيادة كفاءة المصدر في استقبال واعتراض أكبر كمية من أشعة الشمس مما يزيد من ناتج البناء الضوئي (أحمد،2001).بينت نتائج Anand واخرون(2012)انخفاض عدد أوراق بادرات نبات الذرة الصفراء تحت الإجهاد المائي حيث كان معدل عدد الأوراق للنباتات المعرضة للإجهاد7.50 ورقة مقارنة بمعاملة السيطرة الذي بلغ 9.25 ورقة . أوضحت نتائج الفتلاوي(2013) وجود انخفاض معنوي في عدد أوراق نبات الحنطة عند مرحلتي الاستطالة والتزهير بتأثير الإجهاد المائي إذ بلغ معدل عدد الأوراق لمرحلة الاستطالة عند تعرض النبات إلى إجهاد مائي بإضافة ماء ري 50 و75% من قيمة السعة الحقلية مقدارا 12.16 و

15.05على التوالي وبنسبتي انخفاض مقدارهما 33.66 و 17.89% قياسا إلى معاملة السيطرة (بدون إجهاد مائي) بالتتابع نفسه ، إما عند مرحلة التزهير فقد بلغ مقدارا 10.48 و 13.59 وبنسبتي انخفاض مقدارهما 33.25 و 13.44% قياسا إلى معاملة السيطرة بالتتابع نفسه. وهذا ما أكدته نتائج الجبوري (2013) على نبات الحنطة صنف سالي بتأثير الإجهاد المائي عند مرحلتي الاستطالة والتزهير. أكدت النتائج التي توصل إليها Odiyi(2013) إن إجهاد الجفاف أدى إلى انخفاض معنوي في عدد الأوراق مقارنةً بمعاملة السيطرة لبادرات الذرة الصفراء ويمكن إن يعزى سبب انخفاض عدد الأوراق بتأثير الإجهاد المائي إلى ذبول الأوراق السفلى وسقوطها بسبب نقص الماء لان سقوط الأوراق يعد وسيلة دفاعية يمكن النبات من تقليل النتح (احمد ، 1984) . إما فيما يتعلق بتأثير الأصناف في عدد الأوراق قد أثبتت دراسة لـ Chonan (1971) إن عدد الأوراق لنبات الحنطة يختلف باختلاف الصنف المزروع وهذا ما أكدته النتائج التي توصل إليها الحمودي (2011) حيث أظهرت النتائج إن مستويات الإجهاد المائي والأصناف ذات فروقات معنوية في صفة عدد الأوراق وذلك تبعاً للتركيب الوراثي .لاحظت الأسدي (2014) وجود فروق معنوية في عدد الأوراق لأصناف الحنطة أثناء مرحلتي النمو الخضري و التكاثري حيث أعطى الصنف اباء95 والفتح أعلى عدد أوراق بلغ 9.5 ورقة .نبات$^{-1}$ بينما أعطى صنف شام 6 اقل عدد أوراق بلغ 8.6 ورقة . نبات$^{-1}$أثناء مرحلة النمو الخضري ، أما في مرحلة النمو التكاثري فقد بلغت أعلى قيمة لعدد الأوراق في صنف العراق 15.4 ورقة . نبات$^{-1}$ بينما كانت اقل قيمة في الصنف شام6 بلغت 14.1 ورقة . نبات$^{-1}$.

2-4-4- المساحة الورقية :

تعد ورقة العلم أكثر الأوراق مساهمة في حاصل الحبوب إذ تسهم بشكل كبير في امتلاء الحبة اثناء مدة التزهير إلى النضج الفسيولوجي(Stahli واخرون ،1995) وترجع أهمية ورقة العلم للدور المهم الذي تؤديه في تجهيز الحبوب بالمواد الغذائية في المراحل الأخيرة من النمو إذ تسهم بنسبة 80% من المواد المنتقلة إلى الحبوب(الربيعي ،2002). تتأثر المساحة الورقية بعوامل البيئة كدرجة الحرارة، فضلا عن الإجهاد المائي فهما العاملان الأكثر أهمية من بين عوامل البيئة التي تؤثر في معدل توسع الورقة (الرفاعي،2000) .لاحظ Kazmi واخرون (2003)ان هناك انخفاضا في مساحة الورقة العلمية بنسبة 14% عند تعرض نبات الحنطة لإجهاد مائي بعد 60 يوماً من الزراعة (مرحلة ما قبل التزهير)

؛ وربما يعزى السبب في انخفاض المساحة الورقية بتأثير إجهاد الجفاف إلى انخفاض محتوى الماء النسبي للنبات بتأثير إجهاد الجفاف وهذا ما اكدته طوشان وآخرون (2013)على نبات الذرة الصفراء ، والذي يؤدي إلى انخفاض معدل نمو الأجزاء الخضرية ومن ثم انخفاض عملية البناء الضوئي مما يؤدي إلى انخفاض المساحة الورقية . وجدت الشيخ (2004) إن المعاملة 5 رية أعطت أعلى مساحة ورقية لنباتات الماش قياسا بالمساحة الورقية لباقي المعاملات إذ بلغت 79.82 سم^2 للعروة الربيعية ، في حين أعطت المعاملة 6 رية أعلى مساحة ورقية بلغت 87.02 سم^2 للعروة الخريفية . كشفت نتائج مهدي ومحمد (2009) إن فترة الري كل 5أيام لنبات الذرة الصفراء صنف بحوث 106 حققت أعلى معدلا للمساحة الورقية حيث تفوقت على معاملة الري كل (10 و 15) يوم بنسبة زيادة مقدارها 11.33 و 34.36%على التوالي .أظهرت النتائج التي توصل إليها Xi واخرون(2009)انخفاض مساحة الورقة لنبات الذرة الصفراء تحت ظروف نقص الماء. كما أظهرت النتائج التي توصل إليها الحمودي (2011)إن مستوى100%سعة حقلية كان متفوقا على المستويين 25 و 50%بنسبة زيادة مقدارها50.9 و 10.1%على التوالي ، وهذا يدل على ان المساحة الورقية قد تأثرت بمستويات السعة الحقلية بصورة معنوية . توصل Liu واخرون(2011)إن صفة مساحة الورقة انخفضت باختلاف النباتات تحت الدراسة وان الانخفاض في مساحة الورقة كان معنويا بتأثير إجهاد الجفاف . أكدOdiyi (2013) إن إجهاد الجفاف أدى إلى انخفاض معنوي في مساحة الورقة لنبات الذرة الصفراء .

2-4-5- الوزن الجاف للمجموع الجذري :

أن حدوث أي تغير في البيئة المحيطة بالجذر يؤدي إلى أحداث تغير في طبيعة نمو الجذر الأمر الذي يؤدي إلى إمكانية الحصول على أشكال عدة من نمو الجذر وتعمقه ووزنه ومساحته (حسين وآخرون،2007) ، حيث أن الأنظمة الجذرية مهمة لأمتصاص و أخذ الماء والمغذيات من التربة وإيصالها للمجموع الخضري للمحافظة على نمو النبات الكلي(Girdthai واخرون ، 2010) . أوضحت نتائج Mohammadkhaniو Heidari (2008_a) ان للإجهاد المائي تأثير سلبي على وزن الجذور لصنفين من الذرة الصفراء حيث قل وزن الجذور تحت ظروف الإجهاد المائي وبنسب تختلف باختلاف مستويات الإجهاد. وفي دراسة لتأثير أجهاد الجفاف على أربعة أصناف من الذرة الصفراء اثناء مرحلة أنبات البذور توصلKhayatnezhad وGholamin(2011) إلى انخفاض في المادة الجافة للجذير. أكدت نتائج الحمودي (2011) أن الوزن الجاف للمجموع الجذري لنباتات الحنطة أنخفض بانخفاض

المحتوى المائي للتربة حيث كان مستوى ري عند 100 % سعة حقلية متفوقاً على المستويين 25 و 50% بنسبة زيادة قدرها 20.0 و14.3%على التوالي. توصلAndelkovic واخرون (2012) إلى انخفاض معنوي في الوزن الجاف للجذور لبادرات الذرة الصفراء تحت إجهاد الجفاف وأظهرت الأصناف الستة تحت هذه الدراسة أختلاف في استجابتها للشد المائي للصفة المذكورة أعلاه . بينت نتائج الجبوري(2013) تفوق الري بسعة 100% من قيمة السعة الحقلية عند مرحلتي الاستطالة والتزهير لنبات الحنطة صنف سالي في الوزن الجاف للجذور التي بلغت(2.21,2.02غم) بالتتابع لمرحلتي النمو مقارنة بمستويي الري بـ (50و75%)من قيمة السعة الحقلية ؛ وهذا ما أكدته نتائج الفتلاوي (2013) حيث بينت حصول أنخفاض معنوي للوزن الجاف للمجموع الجذري لنبات الحنطة مع أنخفاض كمية الماء المضاف من 100%الى75 و 50% من قيمة السعة الحقلية عند مرحلتي الاستطالة والتزهير. فيما لاحظ الصيمري(2009) و الحمودي(2011)أن اختلاف أصناف الحنطة لم يكن له أي تأثير معنوي في الوزن الجاف للمجموع الجذري.

2-4-6- الوزن الجاف للمجموع الخضري :

أن الوزن الطري للنبات هو عبارة عن وزنه الجاف مضافاً إليه وزن الماء في الأنسجة وأن تراكم المادة الجافة هو حصيلة العمليات الحيوية (البناء الضوئي، التنفس) وتتأثر هاتان الصفتان بشكل أو بآخر بالظروف البيئية المحيطة ، وبما أن الجفاف هو من أكثر العوامل البيئية السائدة لذلك فأن له تأثيراً مهما ومباشرا في الوزنين الطري والجاف (ميجل،1994).بينت الدراسات أن إجهاد الجفاف ونقص الماء أدى إلى انخفاض في الوزن الجاف لعدد من المحاصيل كالماش والحنطة والذرة مقارنةً مع النباتات غير المعرضة للجفاف ؛ وقد يعزى السبب في ذلك إلى زيادة في تركيز الاثيلين وانخفاض تركيز الجبرلين والسيتوكاينين وارتفاع تركيز حامض الابسيسك الذي يرفع من نسبة الجذور الحرة ، لاسيما جذر السوبر اوكسيد وجذر الهايدروكسيل ؛ والتي تسبب اضطراب تمثيل الكاربون وايضا لكاربوهيدرات وتثبيط عملية البناء الضوئي (Jaleel واخرون ،2009) . حيث وجدت الشيخ (2004) أن المعاملة (5ريه) سجلت أعلى وزنا جافا للمجموع الخضري إذ بلغ (23.27و23.23 غم) للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي . ولاحظت الطيبي (2009) حصول انخفاض معنوي في الوزن الجاف للمجموع الخضري لصنفين من الحنطة نتيجة التعرض إلى مدد الإجهاد المائي . أكد العبودي (2010) إن تقليل عدد الريات لنبات الذرة الصفراء أدى إلى انخفاض الوزن الجاف للساق . أشارEltayeb و Ahmed (2010)إن

الإجهاد المائي قد سبب انخفاضا معنويا للوزن الجاف للمجموع الخضري لنباتات الحنطة الحساسة والمتحملة للإجهاد المائي على سواء ، إذ كان معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري للصنف المتحمل للجفاف بعد 15 يوما من الزراعة (0.064 ، 0.055، 0.038 غم.وزن جاف$^{-1}$)عند الري بـ (90 ، 60 ، 30)% من قيمة السعة الحقلية على التوالي ، وكان معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري للأصناف الحساسة للجفاف بعد 15 يوما من الزراعة أيضا (0.044 ,0.032 , 0.031) غم. وزن جاف$^{-1}$ عند الري بـ (90، 60، 30 %) من السعة الحقلية على التوالي. .كما بينت نتائج الحمودي (2011) تفوق مستوى الري بـ 100% سعة حقلية على المستويين 25 و 50% لمعدل الصفة أعلاه لنبات الحنطة بنسبتي زيادة قدرها 41.0 و 17.0% على التوالي. وهذا ما أكدته نتائج Andelkovic واخرون(2012)لنبات الذرة الصفراء النامية تحت أجهاد الجفاف.لاحظت الجبوري (2013) تفوق مستوى الري بـ100% على المستويين 75 و50%من قيمة السعة الحقلية في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الحنطة صنف سالي إذ بلغ (6.37و7.35 غم)عند مرحلتي الاستطالة والتزهير بالتتابع وهذا ما أكدته نتائج الفتلاوي(2013) على نبات الحنطة . في حين وجدShaddad واخرون (2013)عند دراسة تأثير مستوى إجهاد الجفاف عند الري بـ (90,70,50,30 %) من قيمة السعة الحقلية في تسعة تراكيب وراثية للذرة الصفراء في مراحل النمو المبكر اختلاف في المادة الجافة للتراكيب الوراثية التسعة بنسب تختلف باختلاف مدى تحملها وحساسيتها لمستوى إجهاد الجفاف.

2-4-7-نسبة وزن المجموع الجذري إلى وزن المجموع الخضري Root/Shoot ratio :

تتأثر نسبة وزن المجموع الجذري إلى وزن المجموع الخضري بالإجهاد المائي وذلك اعتماداً على شدته ووقت حدوثه ومدته (الهلالي،2005) ، فقد بين Boyer(1982) ان تعرض النباتات إلى نقص في رطوبة التربة قد أدى إلى زيادة في نسبة وزن المجموع الجذري إلى وزن المجموع الخضري ، ولاحظ Roldan واخرون (2008) ان أنواع نباتية عديدة متكيفة للجفاف في البيئات الجافة تمتلك أنظمة جذرية جيدة ، وبهذا تكون نسبة وزن المجموع الجذري إلى وزن المجموع الخضري عالية والتي يمكن إن تعد إلية من آليات تحمل الجفاف ، و اشار الهلالي(2005) إن حساسية المجموع الجذري للجفاف اقل من حساسية المجموع الخضري؛ والسبب في ذلك يرجع إلى زيادة مقدرة المجموع الجذري على تراكم المواد المذابة في الخلايا وتعديل الاوزموزية وهذا يتيح لها المحافظة على ارتفاع ضغط الامتلاء لخلايا الجذر إثناء الإجهاد المائي

(Westigateو Boyer،1985) . ان نقص حساسية الجذور للإجهاد المائي مقارنةً مع المجموع الخضري يعدّ مهماً لتأقلم النباتات لإجهاد نقص الماء؛ لان ذلك سيساعد على نمو الجذور وتعمقها في التربة من اجل البحث عن مصادر جديدة للماء(الهلالي،2005). وهذا ما أكدته نتائج العودة وآخرون (2006) في بعض أصناف الشعير المحلية لتحمل الإجهاد المائي في مراحل النمو الأولى حيث كانت نسبة الانخفاض في المجموعة الهوائية عند أي مستوى من الإجهاد المائي اكبر من نسبة الانخفاض في المجموعة الأرضية ، وأظهرت هذه الدراسة أيضاً أن الأصناف قد أثرت معنوياً في هذه الصفة. وجد الحمودي(2011)إن مستوى 100% سعة حقلية كان اقل تأثيرا في الصفة أعلاه لنبات الحنطة مقارنة بالمستويين الأخريين25و50%بنسبتي انخفاض مقدارها 9.1 و 4.8% على التوالي . وأوضحت هذه الدراسة انه لا يوجد تأثير معنوي للأصناف في معدل نسبة وزن المجموع الجذري إلى وزن المجموع الخضري . بينت نتائجAnand واخرون(2012) ان نسبة وزن المجموع الجذري إلى وزن المجموع الخضري ازدادت بزيادة شدة الإجهاد المائي لنبات الذرة الصفراء . وفي دراسة لـShaddad واخرون (2013) لتسعة تراكيب وراثية لنبات الذرة الصفراء في مراحل مبكرة من النمو معرضة لمستويات مختلفة من إجهاد الجفاف أظهرت النتائج تقسيم التراكيب الوراثية التسعة لثلاثة مجاميع ضمت كل مجموعة ثلاثة تراكيب وراثية اعتمادا على مدى تحملها للجفاف ، حيث كانت المجموعة الأولى (التراكيب الوراثية المتحملة للجفاف) ذات زيادة معنوية في نسبة وزن المجموع الجذري إلى وزن المجموع الخضري وبزيادة شدة الجفاف وان أقصى زيادة سجلت عند إجهاد الجفاف القاسي(الري بسعة 30 % من قيمة السعة الحقلية) ، اما المجموعة الثانية (التراكيب الوراثية متوسطة التحمل للجفاف) فكانت نسبة وزن المجموع الجذري إلى وزن المجموع الخضري ذات تغير طفيف في قيمتها في جميع مستويات الإجهاد وحتى في حالة الإجهاد القاسي . اما المجموعة الثالثة (التراكيب الوراثية الحساسة للجفاف) أظهرت هذه التركيب الوراثية انخفاض كبير في نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري بزيادة شدة اجهاد الجفاف وكانت نسب الانخفاض عند الإجهاد القاسي للتراكيب الوراثية الثلاثة 25،50،52% مقارنة بمعاملة السيطرة(الري بسعة 90%).

2-4-8 - معدل النمو المطلقAbsolute Growth Rate :

يعرف معدل النمو المطلق بأنه كفاءة انجاز النبات للعمليات الحيوية لذلك فأي عامل يؤثر سلبا في هذا المعدل فانه قد يؤثر في معظم الصفات المظهرية والمركبات العضوية للنبات, فضلاً عن إن معدل النمو المطلق للنبات يتماشى مع المادة الجافة لهذا النبات فأي عامل ذو تأثير سلبي في المادة الجافة يؤثر بدوره على معدل النمو المطلق(الاركوازي ،2002).كما أظهرت دراسة Abo-Ghaliaو Khalafallah (2008) بان سبب الانخفاض في معدل النمو المطلق وكذلك الأوزان الجافة؛ يعود إلى التأثيرات السلبية للظروف البيئية المحيطة بالمحاصيل ومن أبرزها الجفاف إذ يؤدي إلى ضعف نمو المجموع الجذري وتقزمه وبالتالي قلة المساحة السطحية للجذور. أكدت نتائج الصيمري(2009)على نبات الحنطة إن الصنف قد اثر معنويا في صفة معدل النمو المطلق حيث أعطى الصنفان أبو غريب-3 وأشور أعلى معدلا لهما بلغ 0.019غم.يوم$^{-1}$ بينما أعطى الصنف عراق اقل قيمة له بلغت 0.013غم.يوم$^{-1}$.أظهرت نتائج الحمودي (2011) لنبات الحنطة إن مستوى 100% سعة حقلية كان متفوقاً على المستويين الأخريين25 و 50%بالنسبة للصفة أعلاه بنسبة زيادة مقدارها 29.4 و 11.4% على التوالي ، وسجل المصدر السابق الذكر نفسه إن الصنف قد اثر معنوياً في صفة معدل النمو المطلق حيث أعطى الصنف فتح اكبر معدلا للنمو المطلق بلغ 0.081 غم.يوم$^{-1}$ في حين أعطى الصنف شام 6 اقل معدل للصفة أعلاه والذي بلغ 0.074غم.يوم$^{-1}$. لاحظت الاسدي(2014) أن لأصناف الحنطة تأثيرا معنويا في معدل النمو المطلق اثناء مرحلة النمو الخضري والتكاثري ، اذ أعطى صنف فتح أعلى قيمة بلغت (0.059و0.081غم . يوم$^{-1}$) في حين أعطى صنف شام6 اقل قيمة بلغت (0.053و0.061غم . يوم$^{-1}$) لمرحلتي النمو على التوالي .

2-4-9- معدل النمو النسبيRelative Growth Rate :

يعبر عن الزيادة في المادة الجافة للنبات في مدة زمنية بالنسبة للوزن الأصلي لهذا النبات بمعدل النمو النسبي (RGR) ويدل على مدى الكفاءة في إنتاج المادة الجافة وتوظيفها في بناء أجزاء النبات المختلفة (الهلالي ،2005) . يبدأ معدل النمو النسبي عادة بطيئا بعد الإنبات مباشرةً ثم يزداد بسرعة بعد ذلك ثم ينخفض مرة أخرى (عيسى،1990_a) ، وان قيم معدل النمو النسبي تتناسب طرديا مع قيم معدل النمو المطلق فان إي عامل يؤثر سلبا في معدل النمو المطلق يؤثر سلبا أيضا في معدل النمو

النسبي(الاركوازي،2002) . ذكر Brownو Campbell (1966)إن معدل النمو النسبي لنبات الحنطة يتأثر بالعوامل البيئية كالجفاف بالإضافة إلى تأثره بالصنف . وأكدت نتائج الصيمري (2009)أن للأصناف تأثير معنوي في معدل النمو النسبي لنبات الحنطة حيث أعطى الصنف أبو غريب -3 أعلى قيمة له بلغت (0.035غم.غرام وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$) بينما أعطى الصنف عدنانية اقل قيمة له بلغت (0.022غم.غرام وزن جاف$^{-1}$.يوم$^{-1}$). وهذا ما أكدته ايضا نتائج الحمودي (2011)على نبات الحنطة حيث كان مستوى 100% سعة حقلية متفوقا على المستويين الاخرين25 و 50% بالنسبة للصفة أعلاه بنسبة زيادة مقدارها 15.4 و 7.1% على التوالي . أما فيما يتعلق بتأثير الأصناف في الصفة المذكورة أعلاه فقد بين المصدر نفسه بأن الصنف فتح أعطى اكبر معدلا للنمو النسبي بلغ 0.015غم.غرام وزن جاف$^{-1}$.يوم$^{-1}$ ، في حين أعطى الصنف شام 6 أقل معدلا الذي بلغ 0.012غم.غرام وزن جاف$^{-1}$.يوم$^{-1}$.

2-5: تأثير إلاجهاد المائي في بعض المؤشرات الفسلجية لنبات الذرة الصفراء

2-5-1-تأثير إلاجهاد المائي في محتوى الكلوروفيل للأوراق:

تعد صبغات الكلوروفيل من بين أكثر الصبغات الطبيعية أهمية في النبات ولهذه الصبغات القدرة في تحويل الضوء المرئي إلى طاقة كيميائية مخزونة في مواد عضوية واهم هذه الصبغات؛ هي: كلوروفيل a و كلوروفيل b وهما عبارة عن أسترات لأحماض امينية ثنائية وتتأثر هذه الصبغات الموجودة في الأوراق بالظروف البيئية ومن أهمها الجفاف (ليفيت،1985 و الدسوقي،2008) وذلك من خلال غلق الثغور وتثبيط في عملية البناء الضوئي وزيادة إنتاج الجذور الحرة Free radicals من مجموعة الأوكسجين الفعالة reative oxygen species(ROS) مثل superoxide radical وhydrogen peroxide و hydroxyl radicalفي البلاستيدة الخضراء وبالتالي هدم للبلاستيدات بتأثير إنزيمChlorophyllase .

أوضحت نتائج الشيخ (2004) حصول انخفاض معنوي لمحتوى الكلوروفيل الكلي في أوراق نبات الماش بتباعد فترات الري للعروتين الربيعية والخريفية حيث بلغ محتوى الكلوروفيل للمعاملة 2ريه أقصى انخفاض متمثل بـ (0.50 و 0.62)ملغم/غم نسيج ورقي وبنسبتي انخفاض مقدارها

91.6% و 87% قياسا بالسيطرة للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي. وجد Mafakheri(2010)انخفاضا في محتوى الكلوروفيل الكلي لأوراق نبات الحمص بتأثير إجهاد الجفاف. أوضحت نتائج Shaddad واخرون (2011) انخفاضا معنويا في محتوى كلوروفيل a و b لنبات الذرة الصفراء للصنف الحساس للجفاف بانخفاض المحتوى الرطوبي للتربة والذي بلغ أشده عند مستوى الإجهاد القاسي (30%سعة حقلية)في حين أظهر الصنف المتحمل للجفاف أنخفاضا غير معنوي باختلاف الشد المائي ماعدا عند المستوى 30%سعة حقلية. بينت نتائج الجبوري (2013)وجود تأثير معنوي لمستويات الإجهاد المائي المعرض إليها نبات الحنطة(صنف سالي)في محتوى الكلوروفيل في مرحلتي الاستطالة والتزهير، أذ بلغ محتوى الكلوروفيل الكلي عند مرحلة الاستطالة(16.63,24.30 وحدة سباد) لدى التعرض إلى اجهاد مائي بإضافة ماء ري(75 ,50%)من السعة الحقلية بالتتابع وبنسبة أنخفاض مقدارها (14و41.38%)قياساً إلى معاملة المقارنة(بدون أجهاد مائي).أما عند مرحلة التزهير فقد بلغ محتوى الكلوروفيل الكلي (15.53,24.28 وحدة سباد) عند تعرض النبات إلى إجهاد مائي (75%,50%)بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها (40.70,%7.29%)قياساً إلى معاملة المقارنة. أكدت نتائج دراسة طوشان وآخرون(2013) لصنفين من الذرة الصفراء(غوطة82 وباسل1)المعرضة للإجهاد المائي حدوث انخفاض معنوي في محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق بزيادة الإجهاد المائي لكلا الصنفين حيث بلغ الصنف غوطة82عند معاملة(55%من السعة الحقلية)حوالي(14.3ملغم/غم أوراق خضراء)في حين ارتفعت بشكل كبير لدى وفرة الرطوبة(المعاملتين 70%و85%من السعة الحقلية)وبلغت على الترتيب 32.2و33.2ملغم/غم أوراق خضراء ، وسلك الصنف باسل 1 السلوك السابق نفسه الا إن محتواه من الكلوروفيل تراجع لحد ما مقارنة بالصنف غوطة 82 وبلغ في معاملة القياس وفي ظروف السعات الحقلية(55%و70%و85%)على الترتيب (32,30.7,9.92 ملغم/غم أوراق خضراء) . وجد محمد وأبو ضاحي(2013)تفوق معاملة الرطوبة الأولى (أضافة ماء عند استنزاف25%)من الماء الجاهز معنوياً في محتوى الكلوروفيل لأوراق الذرة الصفراء على بقية معاملات الرطوبة(50%و75%)إذ أعطت أعلى متوسط لكمية الكلوروفيل بلغ(888.8 مايكروغرام.غم$^{-1}$) بينما أعطت معاملة الرطوبة الثالثة أقل متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (754.5مايكروغرام.غم$^{-1}$) .بينت نتائجMiriوArmin

(2013) أن تباعد فترات الري لنبات الذرة الصفراء من(4إلى8) أيام أدى إلى انخفاض في تركيز كلوروفيل a بنسبة انخفاض (18.5%).

2-5-2-تأثير الإجهاد المائي في محتوى البرولين للأوراق:

يتراكم حامض البرولين في جميع أجزاء النبات المعرضة للإجهاد المائي(الجذور ، السيقان ، الأوراق)ولكن تجمعه في الأوراق يكون بشكل اكبر وأسرع(احمد،1984) . وأوضح Nanjo وآخرون(1999)أن تجمع حامض البرولين في النبات يعود إلى زيادة بناء حامض البرولين من حامض الكلوتاميك وانخفاض هدمه ، إذ يختزل الحامض(Pyrroline -5-Carboxylate(p_5c إلى حامض البرولين ويسيطر على هذا المسلك أنزيمان هما Pyrroline -5-carboxylate synthase(p_5cs)في خطوات بناء حامض البرولين الأولى والإنزيم pyrroline-5-carboxylate reductase(p_5cR) الذي يظهر تأثيره في خطوات البناء النهائية. أما هدم البرولين وأكسدته إلى حامض الكلوتاميك يسيطر عليه أنزيمProline dehydrogenase (proDH)في خطوات الهدم الأولى وأنزيم pyrroline-5-carboxylate dehydyogenase (P_5CDH)في خطوات الهدم الأخير ة، حيث تزداد فعالية الإنزيم المختزل P_5CRوتقل فعالية أنزيم الهدم ProDH.

أشارت دراسات متعددة إلى أن هذا الحامض يتجمع بشكل ملحوظ عند تعرض النبات للجفاف أو الجهد الناتج عن زيادة الملوحة ودرجة الحرارة قياساً بالأحماض الامينية الأخرى(Balibera وآخرون ،1999وZadebagheri،2014) . ذكرAmini وEhsanpour(2005)أن زيادة تجمع البرولين في النبات المتعرض للشد المائي يرجع إلى عدم مقدرة النبات على البناء الحيوي للبروتين فتزداد كمية الأحماض الامينية داخل النبات ومن ضمنها حامض البرولين الذي يعد أحد الوسائل الدفاعية للتقليل من التأثير الضار للجفاف ، ويعتقد أن أجهاد الجفاف يؤدي إلى تحفيز أنزيمات تحلل البروتينات وإنتاج الأحماض الامينية ومنها البرولين الذي يعمل حافظاً أزموزياً ويأتي دور هذا الحامض في استقرار وثباتية الأغشية الخلوية، وزيادة قابلية الخلية على سحب الماء والمغذيات الذائبة فيه من وسط النمو. أوضحت دراسة مهدي ومحمد (2009)لتأثير فترات ري مختلفة(5 ،10،15 يوم) في نبات الذرة الصفراء إلى تفوق معاملة الري كل (15 يوم) في زيادة كمية البرولين في الأوراق النباتية على بقية المعاملات بنسبة زيادة مقدارها(29%و13.9%)أي بانخفاض المحتوى الرطوبي زادت كمية البرولين

في النبات ، وهذاما أكدته نتائج Xiوآخرون (2009) و Sultan وLevent (2010) في نبات الذرة الصفراء المعرض لإجهاد الجفاف حيث زاد تركيز محتوى البرولين في النبات تحت ظروف الإجهاد المائي . لاحظ Pireivatlou(2010)ارتفاع تركيز البرولين بتباعد فترات الري لنبات الحنطة . أوضحت نتائج المنتفجي(2011) وجود تأثير معنوي لإجهاد الجفاف في زيادة معدل تركيز حامض البرولين في نبات الماش عند تباعد فترات الري من 7 أيام إلى21يوم أزداد معدل محتوى البرولين في النبات بنسبة زيادة 71.28% ، إما عند الري كل 14يوم كانت نسبة الزيادة 57.44% مقارنة مع معاملة الري كل 7 أيام (السيطرة) . وأوضح Chutia وBorah(2012) في دراستهما حول تأثير الإجهاد المائي في بعض مؤشرات النمو لنبات الرز حصول زيادة في تركيز البرولين للنبات تحت ظروف الإجهاد . وجدHasanpour وآخرون(2012) زيادة في محتوى البرولين لأوراق نبات الحنطة المعرض لإجهاد مائي . وهذا ما أكدته نتائج Xiong وآخرون (2012) حيث لاحظوا حدوث زيادة في تراكم البرولين في نباتات الرز المعرضة لإجهاد الجفاف .أكدت نتائج الجبوري (2013) وجود تأثير معنوي لمستويات الإجهاد المائي المعرض إليها نبات الحنطة صنف سالي في تركيز البرولين عند مرحلتي الاستطالة والتزهير حيث كانت نسبة الزيادة في مرحلة الاستطالة(66.66%,99.22%)عند أجهاد مائي بإضافة ماء ري (70%و50%)من السعة الحقلية بالتتابع قياساً إلى معاملة المقارنة(بدون أجهاد مائي). أما عند مرحلة التزهير فقد كانت نسبة الزيادة (77.97%و99.79%) بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة. وهذه النتيجة متفقة لما وجدته الفتلاوي (2013) في نباتات الحنطة المعرضة لمستويات مختلفة من الإجهاد المائي. أوضح محمد وأبو ضاحي(2013)حصول زيادة معنوية في محتوى الأوراق لنبات الذرة الصفراء من حامض البرولين مع انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة إذ تفوق مستوى الرطوبة الثالث على مستوى الرطوبة الأول والثاني بنسبة زيادة معنوية مقدارها 89.83% ، 33.70% على الترتيب. وسجلت نتائج Soltani وآخرون(2013) حصول زيادة معنوية في البرولين لأوراق صنفين من الذرة الصفراء تحت ظروف أجهاد الجفاف.

أما فيما يخص تأثير الأصناف في هذه الصفة فقد أظهرت دراسةMoussaوAbdel–Aziz (2008) حول تأثير الإجهاد المائي في صنفين من الذرة الصفراء احدهما متحمل للجفاف والآخر حساس حدوث زيادة معنوية في حامض البرولين في كلا الصنفين الا إن الزيادة في حامض البرولين

في الصنف المتحمل كانت أكبر من الصنف الحساس . ولاحظMafakheri(2010) حصول زيادة معنوية في محتوى البرولين لنبات الحمص في الصنف المتحمل للجفاف بشكل أكبر مما في الصنف الحساس . أوضح الحمودي (2011) من خلال دراسته وجود فروق معنوية بين أصناف الحنطة الداخلة في الدراسة بالنسبة لتأثيرها في معدل تركيز البرولين ، أذ أعطى الصنف إباء 99 اعلى معدلا لتركيز البرولين بلغ 13.7ملغم.لتر$^{-1}$، في حين أعطى الصنف شام 6 أقل معدل للصفة أعلاه والذي بلغ 11.8ملغم.لتر$^{-1}$.

2-5-3:تأثير الإجهاد المائي والرش بحامض البرولين في المحتوى المعدني للنبات

يلعب محتوى التربة الرطوبي دوراً كبيراً في أمتصاص النبات للعناصر الغذائية أذ وجد أن تناقص محتوى التربة الرطوبي أدى إلى صغر مساحة المقطع العرضي للأغشية المائية والى زيادة تعرج الجذور مسبباً تناقصاً في معدل انتشار الايونات في الأغشية المائية مما يؤدي إلى انخفاض معدل الامتصاص ألايوني للعناصر الغذائية الموجودة في محلول التربة وبذلك فأنه لابد من إمداد النبات بكمية كافية من الماء ليحتفظ بنضارته وتظل خلاياه قائمة بوظائفها الحيوية بصورة جيدة وخاصة من حيث طلبها للعناصر الغذائية التي تزداد جاهزيتها وصلاحيتها للامتصاص من قبل النبات بتوفر الرطوبة الملائمة لنمو النبات في التربة ، وبالتالي تكون المحصلة زيادة الإنتاج (النعيمي،1999) . أشارAmini وEhsanpour (2005) الى ان إجهاد الجفاف يؤدي إلى تحفيز إنزيمات تحلل البروتينات وإنتاج الأحماض الامينية ومنها البرولين الذي يعمل حافظا ازموزيا وله دور في استقرار وثباتية الأغشية الخلوية وزيادة قابلية الخلية على سحب الماء والمغذيات الذائبة فيه من وسط النمو .

2-5-3-1- تأثير الإجهاد المائي والرش بحامض البرولين في نسب النتروجين، والفسفور، والبوتاسيوم (NPK) في النبات

يعد النتروجين أحد العناصر المغذية الكبرى ويمثل أحد أهم العناصر الغذائية الضرورية للنبات بعد عناصر الكاربون ، والهيدروجين ، والاوكسجين وهو من المركبات الهامة لأيض النباتات وكثير من الوظائف الفسيولوجية الأخرى حيث يدخل في تركيب الأحماض النووية ، والبروتينات، والكلوروفيل وفي تكوين مركبات الطاقة ($ATP,NADPH_2$) ، وبناء الأغشية الخلوية (غشاء البلازما

والمايتوكندريا والبلاستيدات الخضراء والفجوات) فضلاً عن دخوله في تكوين الإنزيمات والهرمونات النباتية والفيتامينات (أبو ضاحي واليونس ، 1988وعبد القادر وآخرون،1998وHopkins،1999).

أما الفسفور فيعد من العناصر الأساسية الضرورية للنبات ويطلق عليه مفتاح الحياة (The key of life) وذلك لدوره المباشر في معظم العمليات أذ لا يمكن لهذه العمليات داخل الخلايا النباتية أن تجري بدونه ومن أهم العمليات التي يشارك فيها الفسفور هي تحليل الكاربوهيدرات والمواد الأخرى الناتجة عن عملية البناء الضوئي لتحرير الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية للنبات ويساعد الفسفور أيضاً في عملية تكوين وانقسام الخلايا (النعيمي، 1999و ياسين ، 2001) . وأضاف أبو ضاحي واليونس (1988) أن الفسفور يعطي النبات قوة في النمو ويعمل على زيادة عدد التفرعات والتي تقوي المجموعة الجذرية .

يعد عنصر البوتاسيوم أحد المغذيات الضرورية الكبرى التي يحتاج إليها النبات ، أذ يطلق عليه الايون الموجب الرئيس أو سيد الايونات الموجبة Mengelو Krikby(2001) ويمثل البوتاسيوم احد أكثر العناصر أهمية في فسلجة النبات وذلك لكونه مهم في إتمام الكثير من العمليات الفسيولوجية والكيموحيوية وتتجلى أهميته في علاقته بمعدل النمو بالإضافة إلى دوره في حفظ التوازن المائي حيث انه يخفض الجهد المائي وذلك من خلال دوره في عملية فتح وغلق الثغور (ياسين ، 2001) . وأضاف ابو ضاحي واليونس (1988) أن البوتاسيوم الى جانب الفسفور يساعد النباتات وخاصة النباتات النجيلية على مقاومة عملية الرقاد (الاضطجاع) نتيجة للمساعدة في تكوين الخلايا السكلرنكيمية وبذلك تكون الخلايا أكثر سمكاً ، بالإضافة إلى ذلك فان النباتات التي تعاني من نقص البوتاسيوم تظهر نقصاً في الانتفاخ فتكون الخلايا رخوة غير صلبة وعليه تكون مقاومة النباتات ضعيفة لظروف الجفاف .

يعتقد Barberو Thomas (1972) ان مقدرة النبات على امتصاص الفسفور ظاهرة وراثية حيث لاحظ وجود اختلاف في معدل امتصاص الفسفور في أصناف متعددة للذرة الصفراء . أوضح Karlen(1980) انه بانخفاض المحتوى الرطوبي للتربة زاد تركيز البوتاسيوم . ذكر أبو ضاحي واليونس(1988) إن زيادة امتصاص النيتروجين من قبل نبات الذرة الصفراء بزيادة إضافة السماد النتروجيني نتيجة لعملية الري وان الامتصاص العالي للنتروجين في المعاملة المروية كانت موازية للزيادة في حاصل الحبوب. وجد الرماح (1999) أن لاختلاف أصناف القمح لم يكن معنوياً في تأثيره

في تركيز البوتاسيوم . أشار النعيمي (1999) أن الرطوبة المنخفضة للتربة والقريبة من حالة الجفاف تقلل من الكمية الممتصة لعنصر النيتروجين ، وأضاف إن محتوى النبات من النيتروجين يختلف باختلاف حالة التربة الخصوبية بالإضافة إلى تأثير عوامل أخرى منها نوعية النبات وصنفه ومرحلة نمو النبات وكذلك الظروف المناخية وعوامل التربة من تهوية وحرارة ورطوبة ، في حين أظهرت دراسة Esmatet وآخرون (2000) اختلاف الأصناف في قابليتها على تجميع كميات كبيرة من ايون ما دون آخر(من ضمنها آيون البوتاسيوم) في وسط النمو . بين Ali وآخرون(2008) من خلال دراسته على نبات الذرة الصفراء أن الجفاف قد خفض من تركيز كل من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وأن الرش بحامض البرولين قد عزز من أمتصاص هذه العناصر مما أدى إلى زيادة تركيزها في أنسجة النبات في كل الأصناف المدروسة. وان التركيز 30ملغم.لتر$^{-1}$ كان أكثر تأثيرا مقارنةً مع التركيز 60ملغم.لتر$^{-1}$. أظهرت نتائج الحطاب (2011) من خلال دراستها لتأثير الرش بحامض البرولين حيث أدى إلى زيادة معنوية في معدل محتوى النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وأشار المصدر نفسه إلى إن هناك فروق معنوية في معدل محتوى العناصر المذكورة أعلاه بين صنفي الطماطة في كلا الموعدين .

أوضح Shaddad وآخرون (2011) ان لإجهاد الجفاف تأثير في تركيز البوتاسيوم لنبات الذرة الصفراء في كل من الصنفين المتحمل والحساس للجفاف حيث بلغ تركيز البوتاسيوم في الصنف المتحمل للجفاف في المجموع الخضري والجذري عند الإجهاد القاسي (30%) من السعة الحقلية مقداراً (16و13.1) ملغم.غم وزن جاف بالمقارنة مع الري بـ (90%) سعة حقلية حيث بلغ مقداراً (12.9 و 10.2) ملغم.غم وزن جاف لكل من المجموع الخضري والجذري على التوالي ، في حين كان تركيز البوتاسيوم للصنف الحساس للجفاف عند الإجهاد القاسي مقداراً (10.6و 9.9) ملغم.غم وزن جاف لكل من المجموع الخضري والجذري بالتتابع بالمقارنة مع معاملة الري بـ(90%) سعة حقلية حيث بلغ مقداراً (11.1 و 10.4) ملغم.غم وزن جاف لكل من المجموع الخضري والجذري بالتتابع . أشارت الجبوري (2013) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات الإجهاد المائي المعرض إليها نبات الحنطة (صنف سالي) في تركيز كل من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم عند مرحلتي الاستطالة والتزهير أذ بلغت نسبة الزيادة في النتروجين بإضافة ماء ري (75و50)% من السعة

الحقلية عند مرحلة الاستطالة مقداراً (15.17 و18.54)% ونسبة الزيادة في تركيز البوتاسيوم فكانت(1.52 و 4.62)% أما الفسفور فكانت نسبة الانخفاض في تركيزه مقداراً (13.04 و 26.09)% بالتتابع قياساً إلى معاملة المقارنة (بدون إجهاد مائي) ، أما عند مرحلة التزهير فقد بلغت نسبة الزيادة في تركيز النيتروجين مقداراً (4.79 و 6.38)% وللبوتاسيوم (2.58 و 10.32)% وبلغت نسبة الانخفاض في تركيز الفسفور مقداراً (10.53 و26,32)% بالتتابع نفسه قياساً إلى معاملة المقارنة. وهذه النتائج جاءت متفقة مع ما توصلت إليه الفتلاوي (2013) على نبات الحنطة النامي تحت مستويات مختلفة من الإجهاد المائي . وجد Ali وآخرون (2013_a) أن نباتات الذرة المعرضة لإجهاد الجفاف قد حصل فيها انخفاض معنوي لكل من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم حيث كانت تراكيز هذه العناصر عند الري كل (15يوم) مقدارا(0.14,0.59,1.69)% لكل من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم على التوالي بالمقارنة مع معاملة الري (بدون إجهاد) حيث بلغت تراكيز هذه العناصر مقداراً(0.24,0.97,2.24)% بالتتابع نفسه . لاحظ Abdelgawad واخرون (2014) حدوث زيادة في تركيز النتروجين في نباتات الذرة الصفراء المعرضة للإجهاد المائي .

2-3-5-2-تأثير الإجهاد المائي والرش بحامض البرولين في نسبة الكالسيوم (Ca) والمغنيسيوم(Mg) للنبات :

أن عنصر الكالسيوم من العناصر الغذائية الضرورية لنمو معظم النباتات ويلعب دوراً كبيراً في كثير من العمليات الحيوية التي يقوم بها النبات حيث يدخل في تركيب الجدر الخلوية على شكل بكتات الكالسيوم وهو يساعد على نمو الخلايا وزيادة أطوالها، وهو ضروري في الأغشية الخلوية الحيوية للخلية النباتية حيث إن نقص الكالسيوم يضعف من نفاذية الأغشية الخلوية ، وكذلك يساعد الكالسيوم في تكوين بروتينات النبات ويعمل منشطاً ومساعداً في عمل العديد من الإنزيمات أما المغنيسيوم فيعد من العناصر الغذائية الضرورية والأساسية في خصوبة التربة وتغذية النبات ، وان الكمية التي يمتصها النبات هي بصورة عامة اقل من كميات الكالسيوم أو البوتاسيوم وأن محتوى النبات من المغنيسيوم يكون في المعتاد بمعدل 0.5 % من المادة الجافة . وان محتوى النبات من المغنيسيوم يعتمد بصورة مباشرة على كميته الجاهزة في التربة ، يؤدي المغنيسيوم دوراً كبيراً ومباشراً في العديد من العمليات الحيوية للنبات وذلك أما عن طريق أشتراكه في تركيب عدد من المواد النباتية أو أشتراكه و تحفيزه للوظائف الحيوية حيث يُعد المغنيسيوم جزءاً مهماً من مادة الكلوروفيل ويعمل

بمثابة ناقل لعنصر الفسفور داخل النبات ومنشط لمعظم الإنزيمات المشتركة في تفاعلات الفسفور وخاصة الإنزيمات التي تشترك في تحلل وتكون الكاربوهيدرات ، وكذلك يساعد عنصر المغنيسيوم على تنشيط أنزيمات الـATP_{ase} ، ويحفز تكون الدهون النباتية ويؤدي دوراً كبيراً في أنتقال وتوزيع النشأ وغيرها من الوظائف الأخرى وبهذا يتضح الدور الذي يقوم به المغنيسيوم في عمليات البناء النباتي ، وبهذا يفسر بان وجود مستويات ملائمة من هذا العنصر لنمو النبات يؤدي إلى زيادة نموه وزيادة الإنتاج (النعيمي ، 1999) . وأضاف أبو ضاحي واليونس (1988) أن كلا من الكالسيوم والمغنيسيوم يشترك في عملية نقل الكاربوهيدرات وكلاهما يساهم في عملية تنظيم الجهد الأزموزي في النبات ولهما دور في تحفيز تكوين الهرمونات النباتية .

لاحظت الحطاب (2011) في دراستها لصنفين من نبات الطماطة إن زيادة تركيز البرولين أدى إلى زيادة معنوية في محتوى الكالسيوم والمغنيسيوم وبلغ أعلى معدل لهما عند تركيز البرولين (15 ملغم. لتر$^{-1}$) وبنسبة زيادة مقدارها (47.00 و68.09)% بالنسبة لمحتوى الكالسيوم (56.80 و 58.73) لمحتوى المغنيسيوم مقارنةً مع معاملة السيطرة ولكلا الموعدين قيد الدراسة على التوالي . أشار المصدر السابق الذكر نفسه بان هناك فروق معنوية في معدل محتوى كل من عنصري الكالسيوم والمغنيسيوم في المجموع الخضري لصنفي الطماطة حيث أظهر الصنف Olga تفوق معنوي في محتوى الكالسيوم وبنسبة زيادة (28.44و33.67) % مقارنةً مع الصنف Hymar ولكلا الموعدين على التوالي وبنسبة زيادة (33.45 و22.68)% ويعود ذلك إلى الاختلافات الوراثية بين الصنفين قيد الدراسة .

وجد Shaddad وآخرون(2011) في دراستهم لتأثير إجهاد الجفاف في صنفين من الذرة الصفراء أحدهما متحمل والآخر حساس للجفاف بان لإجهاد الجفاف تأثير معنوي في تركيز كل من الكالسيوم والمغنيسيوم في المجموع الخضري والجذري للنبات ففي الصنف المتحمل حصل انخفاض معنوي في تركيز الكالسيوم عند مستوى (30%) من السعة الحقلية اذ بلغ مقداراً (28 ملغم.غم وزن جاف$^{-1}$) للمجموع الخضري مقارنةً بمعاملة السيطرة عند الري بـ (90%) حيث بلغ (30 ملغم.غم وزن جاف$^{-1}$) أما في المجموعة الجذرية فقد زاد تركيز الكالسيوم عند الإجهاد القاسي (30%)حيث بلغ مقداراً (40ملغم.غم وزن جاف$^{-1}$) مقارنةً بمعاملة السيطرة عند (90%) و بلغ (36 ملغم.غم وزن جاف$^{-1}$) ، أما عنصر المغنيسيوم فقد زاد تركيزه عند الاجهاد القاسي و بلغ (26 ملغم.غم وزن جاف$^{-}$

^{1}) في المجموع الخضري قياساً بمعاملة السيطرة حيث كان مقداره (24 ملغم.غم وزن جاف$^{-1}$) اما في المجموعة الجذرية فقد انخفض تركيز المغنيسيوم الى (12 ملغم.غم وزن جاف$^{-1}$) مقارنةً بمعاملة السيطرة اذ كان مقداره (14ملغم.غم وزن جاف$^{-1}$) في المجموع الخضري. أما في الصنف الحساس فقد انخفض تركيز كل من الكالسيوم ، والمغنيسيوم عند الإجهاد القاسي حيث بلغ مقدارهما (4.4,16 ملغم.غم وزن جاف$^{-1}$) على التوالي في المجموع الخضري قياسا بمعاملة السيطرة حيث كان مقدارهما (6.9,22 ملغم.غم وزن جاف$^{-1}$) بالتتابع نفسه ،أما في المجموعة الجذرية فقد كان مقدارهما عند الإجهاد القاسي (4.1,10 ملغم.غم وزن جاف$^{-1}$) بالمقارنة مع معاملة السيطرة حيث كان مقدارها (6.1,18 ملغم.غم وزن جاف$^{-1}$) .

2-6-المؤشرات الجزيئية Moleculer marker:-

لقد لجأ العديد من الباحثين وخاصة مربي النبات إلى إيجاد مؤشرات اكثر دقة في تحديد التنوع ضمن النوع الواحد ، وذلك باستعمال التقنيات الحديثة التي تعتمد على التركيب الوراثي والتي تتميز عن الدراسات المعتمدة على الصفات المظهرية بعدم تاثرها بالظروف البيئية المحيطة (Migdadi ،2001) ، و تعد المؤشرات الجزيئية ذات أهمية كبيرة في تربية النباتات وذلك من خلال فتح آفاق جديدة في دراسة التنوع الوراثي والعلاقات بين مختلف الكائنات ، وتساعد هذه الموشرات في الإسراع من عمليات الانتخاب والتربية و بالتالي تقليل التكاليف المادية (سيد،2001).

2-6-1- مؤشرات الـ DNA (DNA markers) :

تعرف مؤشرات الحامض النووي (DNA) بأنها تتابعات خاصة في الـDNA يمكن الاستدلال بها على موقع معين على الكروموسوم أو الجين ، وتستخدم لدراسة العلاقات الوراثية بين الأفراد وإيجاد البصمة الوراثية لأنها تعكس الاختلافات في المعلومات الوراثية المخزونة فيهم كما هو الحال في دراسة الـ AL-Badeiry(2013) للكشف عن التباين الوراثي على مستوى DNA بين اصناف الذرة الصفراء من خلال تطبيق اثنين من مؤشرات DNA هما RAPD وSSR لايجاد بصمة وراثية متميزة تستخدم لتشخيص الاصناف ، فضلا عن تقدير البعد الوراثي و رسم شجرة العلاقة الوراثية بين الاصناف وذلك لتوجيه مربي النبات لاختيار اباء مناسبة في عملية التربية . كما استعملت مؤشرات الـDNAفي العديد من الدراسات مثل عمل الخرائط الجينية Gene mappingوفي دراسة التنوع

الـوراثي(Bakerوآخـرون ، 2002) ، وكـذلك أسـتعملت مؤشـرات الـدنا فـي الكشـف عـن جينـات الأمراض(Begum واخرون ،2010) كما هو الحال في دراسة منير (2011) حيث تم الكشف عن جين المقاومة لصدا الأوراق في بعض أصناف الحنطة العراقية . كما أستعملت مؤشرات الدنا في الكشف عن الأصناف المتحملة للجفاف (Yueوآخرون ،2008 وHuseynova و Rustamova، 2010) ، والاصـناف المتحملـة للملوحـة (Zhuوآخـرون ، 2005 وزاهـد وآخـرون ، 2011) ، بالإضـافة إلـى ذلك تـم التحري عن محصـول الذرة الصـفراء المحـورة وراثيا فـي الاسـواق العراقيـة باستعمال مؤشرات الدنا (عارف وآخرون،2013) ، وتمتاز هذه المؤشرات بسهولة استخدامها ، ولها كفاءة في العمل ، وعدم تاثرها بالبيئة ونوع النسيج والمرحلة العمرية للكائن (Altshuler، 2006) .

2-6-2- تفاعل انزيم البلمرة المتسلسلPCR(Polymerase Chain Reaction):

احدث اكتشاف تفاعل PCRمن قبل Mullis اكبر ثورة في مجالات التقانات الحديثة للبيولوجيا الجزيئية في ثمانينات القرن الماضي وكان سببا في منحه جائزة نوبل عام 1993.ويمكن تعريف الـ(PCR) بأنه عبارة : عن تفاعل أنزيمي خارج خلوي يمكن من خلاله تكثير تسلسلات قصيرة من الدنا بأستعمال البوادئ عشوائية او متخصصة ، قواعد نتروجينية ، انزيم البلمرة (AL-Hadeithi، 2012).

2-6-3- اهم متطلبات تفاعل الـPCR

1- البادئ Primer :

يمثل شريط قصير مفرد من الدنا وهو الذي يحدد خصوصية الPCR , وان طول البادئ ومحتواه من الG+C يؤثر على الظروف المثالية التي بها يرتبط بالمنطقة المحددة(Buckingham وFlaws ، 2007) وان البادئ اما ان يكون ذا تتابع عشوائي بامكانه الارتباط مع أي قطعة من الدنا وإما متخصصاً لجين معين او شبه متخصص حسب نوع التقانة (Ou ، 1990).

2 - القواعد النتروجينية المفسفرة(dRNTPs) Deoxy Ribonucleoside Triphosphate

هي وحدة البناء للدنا حيث ترتبط بالنهاية الحرة لمجموعة الهيدروكسيل 3'-hydroxyl group للبادئ بوجود إنزيم البلمرة لتكوين الشريط المكمل للشريط القالب (Newton و Graham،1997)وان تركيزها في التفاعل يكون مهماً ، حيث ان التركيز العالي يمكن ان يثبط

التفاعل ، وتأثير الزيادة يمكن ان يأتي من حقيقة ان النيوكليوتيدات ترتبط بالايونات الحرة لـ Mg^{++}؛ مما يؤدي الى قلة ايونات Mg^{++} اللازمة لأنزيم البلمرة (وInnis وآخرون،1988) .

3- إنزيم البلمرة(DNA Polymerase):

هو عبارة عن أنزيم ثابت حرارياً Thermostable وله القدرة على بناء سلسلة جديدة من DNA بأستعمال سلسلة DNA مفردة كقالب وذلك بأضافة النيوكليوتيدات منقوصة الأوكسجين dNTPs وتتراوح درجة الحرارة المثلى لعمله بين(70-80 م°)(Saiki وآخرون، 1988) تم عزله من بكتريا *Thermus aquaticus*والتي تعيش في الينابيع الحارة ، وهذا الانزيم عبارة عن سلسلة مفردة متعددة الببتيد وذي وزن جزيئي يقارب 95 دالتون؛ لذا تعرف الوحدة الواحدة من الانزيم على انها كمية الإنزيم اللازمة لسحب 10 نانو مول من التركيب الكلي للنيوكليوتيدات dNTPs في خليط التفاعل وتحويلها الى حامض الـ DNA القالب القابل للترسيب خلال 30 ثانية, وبدرجة حرارة 75 مْ, وتحت ظروف التفاعل المثلى (Innis وآخرون،1988) ان لتركيز dNTPs تأثيراً على فعالية الانزيم ، كذلك التركيز العالي من الـ KCl يبدأ بتثبيط الفعالية الإنزيمية وهذا الإنزيم حساس لتركيز ايون المغنيسيوم ؛ لأن التركيز العالي من ايون المغنسيوم له تأثير تثبيطي(Saiki،1990)

4- المحلول المنظم PCR buffer solution

يعمل هذا المحلول على المحافظة على الرقم الهيدروجيني اللازم لعمل أنزيم البلمرة و تنظيم عمل هذا الأنزيم والمحافظة على نشاطه، ويحتوي على عدة مكونات وهي كلوريد البوتاسيوم KCl ، و الدارئ الحامضي Tris-HCL، والجيلاتين gelatin ، وكلوريد المغنيسيوم $MgCl_2$(Roche،1999).

5- DNA القالب DNA Template

يتم الحصول عليه بعدة طرق استخلاص ومن عدة مصادر لذا يجب اختيار طريقة استخلاص مناسبة؛ لتجنب مشاكل التلوث التي تعد من المشاكل الرئيسة التي تصاحب تلك التحليلات، واختصار خطوات العمل؛ لتتوافق مع تقنيات الـ PCR السريعة التي تتطلب خطوات أقل(Edwardsوآخرون،1991).

2-6-4- مؤشرات التضاعف العشوائي المتعدد الأشكال لسلسلة الدنا Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) :

وهي إحدى المؤشرات الجزيئية المعتمدة على تقنية الـPCR والتي تتصف بفعاليتها في دراسة العلاقة بين الجماعات في النوع نفسه او الانواع القريبة من بعضها البعض (Gonzalar وFerrer، 1993) ، وأساس عملها يعتمد على استخدام بوادئ قصيرة ذات تتابع عشوائي مصنعة من عشرة قواعد نيتروجينية ذات محتوى عالي من (G-C) يتراوح من (50-70%) إذ تجد هذه البوادئ مواقع مكملة لها على شريط الـDNA الهدف . أن الاختلاف في هذه المواقع المكملة يقود إلى نماذج ذات بصمة وراثية تسمح لأي كائن بأن يكون مميزاً و ذات بصمة وراثية مميزة على مستوى النوع أو السلالة وهذا يعتمد على اختيار البادئ في تحليل الـRAPD-PCR ، كما أن هذه التباينات أو التغايرات التي تظهر خلال نتائج الاختبار تعود إلى التغيرات في تسلسل القواعد النيتروجينية لدنا أفراد النوع الواحد بسبب حدوث الطفرات (mutations) كالحذف (deletion) والإضافة(insertion) في المواقع المكملة لتسلسل البادئ أو استبدال قاعدة (base substitution) أو حدوث اتحادات جديدة مما يؤدي إلى تغير أو تبديل موقع ارتباط البادئ بشريط الـDNA القالب (.Weigandوآخرون ،1993) ، وهذا ينتج عنه اختلاف الحزم المتضاعفة في عددها ومواقعها بين الأفراد ، ويمكن الكشف عن هذه التباينات بين أفراد أو ضروب النوع الواحد من خلال مقارنة أشكال حزم التضاعف الناتجة وذلك عن طريق حساب عدد الحزم المتضاعفة وحساب الحجم الجزيئي لهذه الحزم (Reiterوآخرون ،1992)، والتي يمكن مشاهدتها عن طريق الترحيل الكهربائي والتصبيغ بصبغة بروميد الاثيديوم التي تتألق بالأشعة فوق البنفسجية Ultra Violet(Asifوآخرون ،2005) . أن البادئ المستخدم هو بادئ عشوائي ، وبالتالي تحتاج هذه الطريقة إلى كمية قليلة من الـDNA كذلك لا تحتاج إلى معرفة سابقة بتتابعات الـDNA ، وقد استعملت بكثرة عند دراسة الأنواع النباتية وخصوصا في برامج التربية النباتية وذلك من اجل انتخاب الآباء المتباعدة للحصول على قوة الهجين ، وفي تقصير فترة برامج التربية التي قد تمتد لعدة سنوات عند استعمال الطرق التقليدية ، وتحديد درجة النقاوة الوراثية للصنف الوراثي ، أما فوائد هذه التقنية أنها سهلة وعامة وتستخدم في تحديد الخريطة الوراثية للنباتات والحيوانات وكذلك تحديد البصمة الوراثية وتحديد مدى التباين بين أصناف النوع الواحد كما هو الحال في الدراسة التي قامت بها اشتر (2009) لتقيم بعض الطرز الوراثية من القمح السوري ، واستخدمت

تقنية الـ RAPD ايضا في تشخيص الصلة الوراثية بين مجتمعات الذرة الصفراء العقيمة (Alfalahiوآخرون ،2012) ، كما استخدمت في دراسة اخرى من قبل الـ AL-Hadeithi(2012) لدراسة التغاير الوراثي بين أصناف الشعير المستزرعة في العراق .

المـواد وطـرائق العـــمل

3-1- موقع وتصميم وتنفيذ التجربة

أجريت تجربة أصص في منطقة البركة التي تبعد حوالي 30 كم شمال شرق مدينة كربلاء المقدسة للموسم 2012 م خلال العروتين الربيعية2012/4/1 ، والخريفية 2012/7/22حيث تم زراعة ثلاثة أصناف من الذرة الصفراء هي: سرور،5018، بغداد3 وتم الحصول على بذور هذه الأصناف من دائرة البحوث الزراعية / قسم بحوث الذرة الصفراء والبيضاء/ وزارة الزراعة.

3-1-2- تهيئة التربة

تم تهيئة نموذج التربة للزراعة، وتم أخذ عينات من التربة وبعمق(30-0) سم وأجريت لها التحاليل لتحديد بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية وكما موضح في (جدول1) ، ويوضح (جدول 2)المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية لمدينة كربلاء أثناء مدة التجربة لعام 2012م.

3-1-3- تصميم التجربة

تضمنت الوحدات التجريبية أصص بلاستيكية سعة كل منها (10كغم) تربة ، وذلك بهدف دراسة اطوال واحجام واقطار الجذور وبعض الصفات الفسلجية حيث يمكن استخراج الجذور بطريقة سهلة ودقيقة .

وكان التصميم الإحصائي على وفق التصميم تام التعشية Completely Randomized Designكتجربة عاملية (2X4X3) وبثلاثة مكررات بحيث تضمنت العوامل الآتية: -

1- ثلاثة أصناف تركيبية من الذرة الصفراء (سرور، 5018، بغداد3).

2-أربعة تراكيز من حامض البرولين (0،50،100،150) ملغم. لتر$^{-1}$.

3- الري عند (50 و100%) من قيمة السعة الحقلية .

3-1-4– التسميد

تم تسميد التربة الموجودة في الأصص قبل عملية زراعة البذور بسماد الفوسفات ثنائي الامونيوم Diammonium phosphate حسب التوصية السمادية .

3-1- 5- تقدير السعة الحقلية للتربة

تم تقدير السعة الحقلية للتربة المستعملة في التجربة ، وذلك بأخذ ثلاثة أُصص معبأة بـ10 كغم / تربة قد جففت هوائياً وشمسياً بصورة تامة ، إذ رويت التربة إلى حد الإشباع الكامل وتركت لمدة 48 ساعة مع مراعاة تقليل كمية بخار الماء, وذلك بوضع غطاء بلاستيكي على كل أصيص وتركت حتى نزول آخر قطرة من الماء الجذبي عن طريق الثقوب السفلية للأصص ثم وزنت مرة أخرى وكانت طريقة الحساب كالأتي (Sutcliffe ،1979):

وزن الماء المفقود = وزن التربة الرطب – وزن التربة الجاف

النسبة المئوية للماء الموجود في 10 كغم / التربة =وزن الماء المفقود / وزن التربة الجاف × 100

حيث كانت السعة الحقلية = 22% .

جدول 1 بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة بعمق(0–30) سم*

الصفة	الوحدة	القيمة
مفصولات التربة		
رمل	غم.كغم$^{-1}$	656
طين	غم.كغم$^{-1}$	60
غرين	غم.كغم$^{-1}$	284
نسجة التربة		مزيجية رملية
EC	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	1.02
pH		7.2
المادة العضوية	غم.كغم$^{-1}$	8.0
النايتروجين الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	120
الفسفور الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	18.5
البوتاسيوم الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	232
كاربونات الكالسيوم	%	33

*تمت التحاليل في كلية الزراعة /جامعة الكوفة .

جدول (2) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى ، والصغرى ، والرطوبة النسبية لمدينة كربلاء المقدسة خلال فترة التجربة لعام 2012*

الشـــهر	درجة الحرارة العظمى(مo)	درجة الحرارة الصغرى(مo)	الرطوبه النسبية(%)
آذار	23.1	9.6	43
نيسان	33.3	19.1	38
آيار	38.1	24.7	31
حزيران	43.2	28.4	25
تموز	46.0	31.0	21
آب	44.4	29.2	27
أيلول	41.1	25.3	34
تشرين الاول	34.6	21.4	43

*البيانات مأخوذة من الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي - بغداد

3-1-6- الزراعة والري

تمت عملية الزراعة بعروتين (الربيعية ، والخريفية) ، حيث تمت زراعة البذور للعروة الربيعية بتاريخ 2012/4/1 ، أما العروة الخريفية فكانت بتاريخ 2012/7/22، إذ زرعت (3) بذور لكل أصيص وبعد اكتمال بزوغ البادرات تم خف النباتات الى نبات واحد في كل اصيص بعد 20 يوما من الزراعة وتم حساب الوزن الجاف للمجموعين الجذري والخضري لـثلاث نباتات من كل صنف والتي تم أخذها من أصص إضافية زرعت لهذا الغرض واعتبرت هذه العينات كعينة أولى ، وعد الوزن الجاف عند الحصاد كعينة ثانية ، وذلك من اجل حساب كل من النمو المطلق ، والنمو النسبي ، ومعدلات النقل والامتصاص فيما بعد ، بدأ الري للوحدات التجريبية حسب المعاملات المطلوبة (50،100%) من السعة الحقلية المحسوبة . تم متابعة العمليات الزراعية من ري وإزالة الأدغال حتى عملية الحصاد.

3-1-7- تحضير تراكيز حامض البرولين

تم تحضير تراكيز حامض البرولين وذلك بوزن 50،100،150 ملغم وأذابته في (1000) مل ماء مقطر.

3-1-8- الرش بحامض البرولين

تم الرش بحامض البرولين في الصباح الباكر وحسب التراكيز المحضرة مسبقاً بعد مرور45 يوماً من زراعة البذور وكان الرش بصورة متساوية وحتى الابتلال الكامل ، ورشت معاملات السيطرة بالماء المقطر مع استمرار الري حسب السعة الحقلية المطلوبة.

3-1-9- حصاد نباتات الذرة الصفراء للعروتين (الربيعية و الخريفية).

تم حصاد نباتات الذرة الصفراء للعروة الربيعية بتاريخ 2012/7/20والعروة الخريفية بتاريخ2012/11/20، وذلك حسب معاملات الري (50،100%) من قيمة السعة الحقلية المحسوبة ، وتم استخراج المجموع الجذري من التربة أثناء عملية الحصاد وغسلها بالماء الجاري. ونظرا لارتفاع درجات الحرارة خلال العروة الربيعية (كما موضح في الجدول 2) كان حاصل النبات صفر لذلك تم إهمال الحاصل و الاكتفاء بالصفات المدروسة أدناه .

3-2- الصفات المدروسة

3-2-1- الصفات المظهرية

3-2-1-1-مؤشرات المجموع الجذري

3-2-1-1-1-معدل طول الجذر (سم)

تم قياسه باستخدام شريط قياس مدرج من قاعدة الجزء الخضري (أو منطقة اتصال الساق بالجذر) حتى نهاية الجذر .

3-2-1-1-2- معدل حجم الجذر (سم^3)

تم قياسه بدلالة حجم المجموع الجذري للنباتات بأستعمال أسطوانة مدرجة بحجم معلوم من الماء وبحسب الإزاحة .

3-2-1-1-3- معدل قطر الجذر (سم)

تم حسابه حسب معادلة (Schenkو Barber،1980) وهي :

$$D = 2 \times \sqrt{\frac{v}{l} \times \pi}$$

حيث إن :-

D = قطر الجذر (ملم)

V = حجم الجذر (ملم^3)

L = طول الجذر (ملم)

Л = النسبة الثابتة (7/22)

3-2-1-1-4- معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)

تم تجفيف العينات في الفرن الكهربائيOVEN بدرجة حرارة 72 م^0 وحتى ثبوت الوزن ، تم وزن العينات بميزان حساس نوع Sartorius بعدها تم استخراج معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري.

3-2-1-2-3-مؤشرات المجموع الخضري

3-2-1-2-3-1- معدل أرتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع النبات بشريط قياس مدرج .

3-2-1-2-3-2- معدل عدد الاوراق. نبات$^{-1}$

تم عد الأوراق لكل نبات في مرحلة 100% تزهير وبعدها تم استخراج المعدل لثلاثة مكررات لكل معاملة.

3-2-1-2-3-3- معدل المساحة الورقية (م^2)

حسبت مساحة الورقة تحت ورقة العرنوص العلوي في مرحلة 100% تزهير وذلك حسب المعادلة التي أتبعها(Mckee ،1964) وهي كالآتي:-

المساحة الورقية (سم^2)= 0.75×طول الورقة(سم)× عرض الورقة (سم) ، وقد حولت الى م^2 وذلك بقسمة الناتج على 10000 .

3-2-1-2-3-4- معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)

تم تجفيف العينات في الفرن الكهربائي oven بدرجة 72 م^{0}وحتى ثبات الوزن ، وتم وزن العينات بميزان حساس نوع Sartorius بعدها تم استخراج معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري.

3-2-1-2-3-5- نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري Root /Shoot ratio

تم حسابه من قسمة الوزن الجاف للمجموع الجذري على الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات الواحد.

3-2-1-2-3-6- معدل النمو المطلق للنبات الجاف (غم. يوم$^{-1}$)Absolute Growth Rate

تم حسابه بدلالة الوزن الجاف على وفق المعادلة الآتية:-

(Hunt,1978)

$$AGR = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

حيث أن:-

W_1= الوزن الجاف للجزء الخضري عند الزمن الاول.

W_2= الوزن الجاف للجزء الخضري عند الزمن الثاني.

T_1 = زمن أخذ العينة الاولى مقاسة باليوم.

T_2 = زمن أخذ العينة الثانية مقاسة باليوم.

3-2-1-2-3-7- معدل النمو النسبي للنبات الجاف (غم .غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$) Relative Growth Rate.

تم حسابه على وفق المعادلة (Hunt, 1978):-

$$RGR = \frac{\text{Loge } w_2 - \text{Loge } w_1}{T_2 - T_1}$$

حيث إن :-

$Loge\ w_1$= هو(ln) اللوغاريتم الطبيعي للوزن الجاف للجزء الخضري عند الزمن الأول.
$Loge\ w_2$ = هو(ln) اللوغاريتم الطبيعي للوزن الجاف للجزء الخضري عند الزمن الثاني.
T_1 =زمن أخذ العينة الأولى مقاسة باليوم.
T_2 = زمن أخذ العينة الثانية مقاسة باليوم.

3-2-2-الحالة الغذائية

3-2-2-1-تركيز النتروجين ، الفسفور، البوتاسيوم ، الكالسيوم ، المغنيسيوم (%) في أجزاء النبات.

أخذت الجذور ، والأوراق الثلاثة العليا من كل مكرر غسلت جيدا بالماء العادي والمقطر ثم جففت وطحنت باستعمال طاحونة كهربائية ثم أخذ وزن (0.2 غم) لكل معاملة وتم هضمها حسب طريقة(Agiza وآخرون ، 1960) وتم تقدير العناصر المذكورة أعلاه حسب الطرق الخاصة لكل عنصر وكالآتي:-

1- النتروجين: باستعمال جهاز Microkjedahl حسب ما ذكر في (1980).A.O.A.C .
2- الفسفور :باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند طول موجي 880 نانوميتر بالاعتماد على طريقة Matt (1970) .
3- البوتاسيوم والكالسيوم : باستعمال جهاز Flame photometer على وفق الطريقة Schaffelen وأخرون (1961) .
4- المغنيسيوم : باستعمال جهاز المطياف الذري Atomic Absorption Spectrophotometer بحسب الطريقة المذكورة في .A.O.A.C (1980) .

3-2-2-2- محتوى العناصر الغذائية N،P،K، Ca،Mg في أجزاء النبات .

تم تقدير محتوى هذه العناصر في أجزاء النبات حسب المعادلة آلاتية :
محتوى العنصر = تركيز العنصر × الوزن الجاف .

3-2-2-3- حساب معدلات الامتصاص (Im) والنقل ($\bar{V}$) للعناصر الغذائية المدروسة

3-2-2-3-1- حساب معدلات الامتصاص (Im)

حسبت معدلات امتصاص بعض العناصر الغذائية الكبرى من خلال حساب محتوى المجموع الجذري والخضري من العناصر الغذائية الكبرى بوحدة المايكروغرام . غرام$^{-1}$ على وفق المعادلة (Williams،1948) المحورة حيث استبدل الوزن الرطب بالوزن الجاف :

$$Im = \frac{\ell n\, W_2 - \ell n\, W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{M_2 - M_1}{W_2 - W_1}$$

حيث ان :

Im : معدل امتصاص العنصر خلال المدة من ($T_2 - T_1$) مقاسا بالمايكروغرام. غرام وزن جاف جذور$^{-1}$. يوم$^{-1}$ للعناصر المذكورة .

W_1 : الوزن الأولي للجذور الجافة بالغرام عند الوقت T1 .

W_2 : الوزن النهائي للجذور الجافة بالغرام عند الوقت T2 .

M_1 : محتوى العنصر الأولي (للمجموعين الجذري والخضري) بالمايكروغرام / نبات عند الوقت T1

M_2 : محتوى العنصر النهائي (للمجموعين الجذري والخضري) بالمايكروغرام / نبات عند الوقت T2

T : الوقت المحسوب بالأيام .

In :اللوغاريتم الطبيعي .

2-2-3-2-3–حساب معدلات النقل ($\overline{V}$)

تم حساب معدلات النقل للعناصر الغذائية المذكوره قيد الدراسة على وفق المعادلة الآتية :

$$V = \frac{\ell n\, W_2 - \ell n\, W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{M_2 - M_1}{W_2 - W_1}$$

حيث تم اخذ محتوى العنصر (M_2،M_1) في المجموع الخضري فقط على افتراض أن معدل النقل العكسي من القمة إلى الجذر كان طفيفا وقليلا(Robsonوآخرون ،1970) .

3-2-3- تقدير بعض المؤشرات الفسلجية :

3-2-3-1- محتوى الكلوروفيل الكلي في أوراق النبات (وحدة سباد).

تم قياس محتوى الكلوروفيل الكلي بواسطة جهاز تقدير الكلوروفيل Mynolt (spad) وذلك بأخذ معدل ثلاث قراءات لثلاث أوراق عشوائياً من كل معاملة وذلك بوضع أعرض جزء من الورقة تحت ذراع الجهاز والضغط عليه حيث تظهر قراءة على شاشة الجهاز.

3-2-3-2- محتوى حامض البرولين في اوراق النبات .

تم تقدير محتوى حامض البرولين على وفق الطريقة Hyunوآخرون(2003) المحورة عن طريقة Batesوآخرون(1973) وهي كالآتي:-

تم وزن 100ملغم من الوزن الجاف للأوراق لكل عينة ، ثم أضيف لها 5 مل من مزيج (MCW)(ميثانول: كلوروفورم: ماء مقطر) وبنسب 1:15:12 مل على التوالي ,ثم سحقت بواسطة هاون خزفي ووضعت في جهاز الطرد المركزي وبسرعة 10000 دورة.دقيقة-1 . لمدة 10 دقائق وبدرجة حرارة 4 م^2 , بعد ذلك تم سحب 125مايكرولتر من الراشح ونقل إلى أنابيب اختبار نظيفة وخفف عن طريق إضافة875مايكرولترمن الماء المقطر ثم أضيف له1.5مل من محلول النهايدرين Ninhydrin، ثم وضع المزيج في حمام مائي بدرجة حرارة 100م^{0}ولمدة 60دقيقة، وبعدها يترك لمدة 30دقيقة بدرجة حرارة الغرفة وتم قراءة الامتصاص بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي Spectrophotometerوعلى الطول الموجي520 نانومتر، جرى حساب محتوى حامض البرولين بالمقارنة مع المنحني القياسي لحامض البرولين (Hyunواخرون ،2003) .

حضر محلول النهايدرين القياسي بمزج 1.25غم من النهايدرين مع30مل من حامض الخليك و20 مل من حامض الفسفوريك 6 مولاري وسخن المزيج مع التحريك المستمر على جهاز التسخين الهزاز حتى الذوبان واستعمل هذا المحلول خلال 24ساعة من تحضيره ؛ لأنه يتحلل بعدها ويصبح غير صالح للاستعمال ويحفظ بارداً في الثلاجة بدرجة4 م°.

3-3- الدراسة الجزيئية :

نفذت التجربة في مركز بحوث التقنيات الإحيائية / قسم التقنيات الإحيائية النباتية / جامعة النهرين في 2013م وذلك لدراسة مدى التشابه والاختلاف بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء (سرور ، 5018 ، بغداد 3) على المستوى الجزيئي DNAحيث تم ستخلاص الـ DNAالكلي الخاص بكل تركيب وراثي وبعد التحقق من كمية ونوعية DNA المستخلص وعمل التخافيف الملائمة ، تم مضاعفة DNA المستخلص باستعمال بادئات عشوائية RAPD DNA Primer قصيرة التتابع (عشرة قواعد) ضمن تقنية PCR-RAPD استنادا الى ظهور او عدم ظهور القطع المضاعفة وموقعها على هلام الترحيل .

3-3-1– الاجهزة المستعملة في الدراسة الجزيئية .

يبين الجدول (3) الاجهزة المستعملة في الدراسة الجزيئية للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء

جدول (3)الأجهزة المستعملة في الدراسة الجزيئية

ت	اسم الجهاز		الشركة المصنعة والمنشأ
1	ماصة دقيقة	Micropipettes	Dragon-USA
2	المازج الدوار والطرد المركزي	Vortex/Centrifuge Exispin	Bioneer-Korea
3	جهاز المازج الحراري	Thermo mixer	Eppendorf - Germany
4	جهاز المدوار الحراري	Thermo Cycler (PCR)	Labnet-USA
5	جهاز الترحيل الكهربائي الافقي	Electrophoresis horizontal	Cleaver-UK
6	جهاز تقطير	Distiller	Iraq
7	جهازطرد مركزي	Spectrofuge-Microcentrifuge	Labnet-USA
8	فرن الموجات الدقيقة	Microwave Oven	White-westing house-USA
9	كابينة الأشعة فوق البنفسجية	U.V Cabinet	Wisd- Korea
10`	مجمدة	Deep Freeze	Lab kits-china
11	مقياس الكثافة الضوئية	Spectrophotometer	Optima-Japan
12	منضدة انسياب الهواء الطيفي	Laminar air flow cabinet	Bioneer-Korea
13	مؤصدة	Autoclave	Tomy-Japan
14	ميزان كهربائي حساس	Sensitive electronic Balance	Kern-Germany
15	هاون خزفي	Mortar	Germany

3-3-2-المحاليل والمواد الكيميائية المستخدمة في الدراسة الجزيئية :

تم استخدام المحاليل والمواد الكيميائية المبينة في الجدول (4) .

جدول (4) المحاليل والمواد الكيميائية المستخدمة في الدراسة الجزيئية

ت	المواد الكيميائية والبيولوجية *Chemicals and Biological Materials*	الشركة المصنعة والمنشأ *Company and Origin*
1	100-2000 bp DNA Ladder	Geneaid-Taiwan
2	Genomic DNA mini kit (plant)	Generated Taiwan
3	Absolute Ethanol	J.T.Baker-UK
4	AccuPower® PCR PreMix	Bioneer-Korea
5	Agarose	Biobasic-Canada
6	DEPC-distilled Water	Bioneer-Korea
7	Loading Dye 6X DNA	Geneaid- Taiwan
8	Ethidium Bromide Dye	Biobasic-Canada
9	Nitrogen Liquid	Iraq
10	Primers	Bioneer-Korea
11	TBE Solution 10X	Biobasic-Canada

3-3-3- استخلاص الحامض النووي DNA:

استخلص الحامض النووي DNA على وفق الطريقة المرفـــقـــة مع عدة الاستخلاص، وتتضمن هذه العدة المحتويات المدرجة في أدناه :

جدول (5) مكونات عدة استخلاص DNA

Name	GP100
GP1 Buffer	50 ml
GPX1 Buffer	50 ml
GP2 Buffer	15 ml
GP3 Buffer (Add Isopropanol)	30 ml (60ml)
W1 Buffer	45 ml
Wash Buffer (Add Ethanol)	25 ml (100ml)
Elution Buffer	30 ml
RNAase(10mg/ml)	550 µl
Filter Column	100 pcs
GD Column	100 pcs
2ml collection tube	200 pcs

طريقة العمل :

1-هرست أوراق جافة لكل تركيب وراثي من التراكيب الوراثية للذرة الصفراء قيد الدراسة في هاون خزفي وبإضافة النتروجين السائل بكمية مناسبة حتى أصبح النسيج النباتي بهيئة مسحوق ناعم.

2 -اخذ20ملغم من المسحوق النباتي ووضع في انبوبة طرد مركزي 1.5مل لتر .

3- أضيف 400 مايكروليتر GP_1 و 5 مايكروليتر RNAase إلى أنابيب الطرد المركزي , ووضعت في جهاز المازج الدوار (Vortex) لمدة 5 دقيقة .

4- حضنت انابيب الطرد المركزي بدرجة حرارة 65م° لمدة عشر دقائق مع الرج لكل خمس دقائق في الحمام المائي ، وفي الوقت نفسه يحضن Elution Bufferليستعمل في الخطوة 27.

5-اضيف 100 مايكروليتر منGP_2 Bufferلكل انبوبة ووضعت في جهاز المازج الدوار .

6- وضعت الانابيب في الثلج لمدة (3) دقائق .

7- وضع Filter column في انبوبة الجمع Collection tube حجم 2 مللتر ثم نقلت عينة المستخلص من انبوبة الطرد المركزي الى Filter column .

8-نبذ الانابيب بجهاز الطرد المركزي بسرعة 13000 دورة/ دقيقة لمدة دقيقة واحدة .

9-تم التخلص من Filter column ونقل الراشح بحذر من انبوبة الجمع (2مللتر) الى انبوبة طرد مركزي جديدة (1.5مللتر).

10- اضيف حجم ونصف GP_3 Buffer الى الراشح (مثلا اضافة 750 مايكروليتر من GP3لكل 500مايكروليتر من الراشح) وتوضع مباشرة بجهاز المازج الدوار لمدة 5ثانية .

11-وضع GD Column في انبوبة الجمع (C.T) حجم 2مايكروليتر .

12- ينقل 700 مايكروليتر من المزيج الى GD column .

13- اجراء الطرد المركزي لمدة 2 دقيقة بسرعة فائقة13000 دورة/ دقيقة .

14- يهمل الراشح من انبوبة الجمع , وينقل المزيج المتبقي الى GD column وتعاد عملية الطرد المركزي بالسرعة الفائقة لمدة 2 دقيقة .

15- يهمل الراشح من انبوبة الجمع ويعاد GD column الى مكانه في انبوبة الجمع .C.T.

16- اضافة 400مايكروليتر من محلول W_1 Bufferالى انبوبة GD column وتطرد مركزيا بالسرعة 1300دوره لمدة 30ثانية .

17-يهمل الراشح ويعاد GD columnالى مكانه في انبوبة الجمع .C.T

18-اضافة 600مايكروليتر من محلول الغسل Wash Buffer الى انبوبة GD column .

19-يعاد الطرد مركزيا بالسرعة الفائقة 13000 دورة/ دقيقة لمدة 30 ثانية .

20-يهمل الراشح ويعاد GD columnالى مكانه في انبوبة الجمع .C.T .

21- يطرد مركزيا بالسرعة الفائقة13000 دورة/ دقيقة لمدة 3 دقائق لجفاف ارضية العمود .

22- (الخطوة الاختيارية) اضيف 400 مايكروليتر من الايثانول الى GD column .

23- وتطرد مركزيا بالسرعة 1300دوره لمدة 30ثانية.

24- يهمل الراشح ويعاد GD columnالى مكانه في انبوبة الجمع .C.T .

25- يطرد مرة اخرى مركزيا بالسرعة الفائقة13000 دورة/ دقيقة لمدة 3 دقائق لجفاف ارضية العمود .

26- نقل GD column الجاف الى انبوبة ابندروف جديدة .

27- اضيف 100 مايكروليتر من Elution Buffer (الساخن) الى مركز ارضية العمود .

28- يترك جانبا 3-5 دقائق لكي يمتص Elution Buffer من ارضية العمود .

29- وتطرد مركزيا بالسرعة 1300دوره لمدة 30ثانية.

3-3-4- الترحيل الكهربائي في هلام الاكاروز

1- حضر هلام الترحيل الكهربائي بإضافة 0.5 غم من الاكاروز إلى 50 مللتر من TBE بقوة 1Xوسخن باستعمال جهاز Microwave oven؛ليذوب ويتجانس وترك ليبرد إلى درجة حرارة 50-55 م^{o}.

2- تهيئة القالب المعد ووضع المشط وسكب الهلام برفق وبشكل مستمر داخل القالب لمنع حدوث الفقاعات وترك حتى يتصلب .

3-رفع المشط وغمر قالب الهلام في محلول TBE بقوة 1X .

4- مزجت صبغة التحميلloddigمع عينة DNA بنسبة (7:3)مايكروليترلكل عينة .

5- حملت العينات في حفر الهلام .

6- تشغيل مجهز القدرة الكهربائية بعد تثبيت الفولتية 50 فولت .

7- اجراء الترحيل الكهربائي لمدة 75دقيقة .

8- رفع الهلام ووضع في حوض يحتوي على صبغة بروميد الاثيديوم في مكان مظلم مدة 30دقيقة .

9- فحص الهلام باستعمال جهاز الاشعة فوق البنفسجية U.V لرؤية حزم DNA وتصويره باستعمال كاميرا من نوع Polaroid Black – White Film Type 667 .

3-3-5 - تقدير تركيز الحامض الـ DNA ونقاوته

خفف الحامض النووي DNAالذي تم الحصول عليه بإضافة990 ميكروليتر ماء مقطر الى 10 ميكروليتر من DNA , وقراءة مقدار امتصاص العينة للاشعة الفوق البنفسجية بجهاز UV Spectrophotometer الذي يستعمل لقياس الكثافة الضوئية عند الطول الموجي 260 و280نانوميتر . وتم تطبيق القانون الآتي :

تركيز الـ DNA (مايكروغرام/مل) = مقدار الامتصاصية عند طول موجي 260نانوميتر لمللتر واحد من العينة المخففة × عامل التخفيف × 50

النقاوة = الامتصاصية عند طول موجي 260نانومتر / الامتصاصية عند طول موجي 280 نانوميتر.

نسبة النقاوة هي احدى المؤشرات الدالة على نقاوة استخلاص DNA ومدى تلوثه بالبروتين.

3-3-6- خطوات تفاعل البلمرة المتسلسل الـ PCR :

يبين جدول (6) انواع البادئات المستعملة في هذه الدراسة .

جدول (6) البادئات المستعملة في التجربة

Primer Name	5′-3′ Primer Sequence
OPA-09	5′-GGGTAACGCC -3′
OPA-11	5′-CAATCGCCGT -3′
OPA-13	5′-CAGCACCCAC -3′
OPC-12	5′-TGTCATCCCC -3′
OPD-20	5′-TGTCATCCCC -3′
OPN-16	5′-CAAGGTGGGT -3′

طريقة العمل:

1-استعملت الطريقة المرفقة مع العدة AccuPower PCR PreMix المجهزة من شركة Bioneer.

2-اضافة 1.5 مايكروليتر($MgCl_2$) بتركيز 25mMالى انبوبة التفاعل الخاصة بالكت المستعمل .

3- اضافة 2مايكروليتر من البادئ المستعمل .

4- اضافة 8مايكروليتر من الماء المقطر .

5-ثم تضاف كمية 5 مايكروليتر من DNA الخاص بكل تركيب وراثي الى الاضافات السابقة بحيث يصبح الحجم 20مايكروليتر مع المادة الموجودة في الانبوبة وكما موضح في الجدول (7)الآتي :

جدول (7) مكونات تفاعل البلمرة المتسلسل

المادة	التركيز	الحجم في الأنبوبة الواحدة
PCR premix	1x	5µl
Deionized Water	-	8µl
Primer	10 µl/ p mol	2µl
Total DNA	150-200	5µl
الحجم الكلي للتفاعل		20µl

6- ترج جيدا وتترك مدة دقيقتين لحين تجانس المواد المضافة .

7- توضع العينات في جهاز البلمرة الحراري (Thermo cycler)ونفذ البرنامج كالآتي :

خطوات البرنامج الحراري Thermo cycler

Step	Temperature	Time	No. of cycles
DenaturationPre	95 ^{o}C	3 min	1
Denaturation	94 ^{o}C	1 min	40
Annealing	41 ^{o}C	1 min	
Extension	72 ^{o}C	1 min	
Final Extension	72 ^{o}C	7 min	1

بعد انتهاء التفاعل وضعت العينات في المجمدة.

3-3-7-ترحيل ناتج PCR في هلام الاكاروز

1- حضر هلام الاكاروز لترحيل ناتج PCRكما ورد سابقا في فقرة 3-2-3-4.

2- وضع الدليل الحجمي DNA Marker-100-2000 pbفي الحفرة الأولى للهلام للمقارنة، ثم حملت العينات الأخرى حسب التسلسل المعلم عليها.

3-تشغيل مجهز القدرة الكهربائية و تثبيت الفولتية الى70 فولت .

4- انتهاء الترحيل بعد مرور ساعة ونصف إي عندما تصل الصبغة الزرقاء إلى حافة نهاية الهلام.

5-رفع الهلام ووضع في حوض يحتوي على صبغة بروميد الاثيديوم في مكان مظلم مدة 30 دقيقة.

فحص الهلام باستعمال جهاز الأشعة فوق البنفسجية U.V وتصويره باستعمال كاميرا من نوع Polaroid Black – White Film Type 667.

3-4- التحليل الاحصائي Statistical analysis :

حللت تجربة الاصص كتجربة عاملية حسب التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design وتم تحليل البيانات إحصائيا باستخدام الحاسوب واعتمدت قيم اقل فرق معنوي L.S.D(Least Significant Difference) للمقارنة بين متوسطات المعاملات وبمستوى احتمالية (0.05) في جميع التجارب (Steel وآخرون ،1997) .

اما تحليل نتائج الدراسة الجزيئية تضمن تحويل النتائج التي ظهرت في الهلام إلى جداول وتحسب الحزم الناتجة من عملية التضاعف من خلال جعل الرقم 1 يرمز إلى وجود الحزمة والرقم صفر إلى عدم وجود حزمة ، وتم تقدير الأحجام الجزيئية لنواتج التضاعف بالمقارنة مع الدليل الحجمي .

تم تحليل البيانات واستخراج البعد الوراثي Genetic distance منها وذلك عن طريق إدخالها إلى الحاسب الآلي ضمن برنامج (Rohlf) (Version 1.8, Applied Biostatistics program) (1993،

النتـــائـــج

4-النتائج :

4-1: تأثير التركيب الوراثي،و السعة الحقلية،و تركيز البرولين وتداخلاتها في بعض الصفات المظهرية لنبات الذرة الصفراء

4-1-1- حجم الجذر (سم^3)

ا-العروة الربيعية :

يظهر من النتائج الموضحة في الجدول (8) ان هناك فروقات معنوية في تأثير التركيب الوراثي في معدل حجم الجذر ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدل لحجم الجذر بلغ 11.55 سم^3 ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل لحجم الجذر بلغ 7.44 سم^3 .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان تاثيره معنويا في صفة حجم الجذر ، اذ تفوق على التراكيز الاخرى(0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 25.4 % ، 16.0 % ،9.7 % على التوالي .

كما اشارت النتائج في الجدول (8) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان تاثيره معنويا و متفوقا على المستوى الاخر 50 % في صفة حجم الجذر بنسبة زيادة قدرها 24.5 % .

اشارت النتائج المبينة في الجدول (8) ان التداخلات الثنائية بين كل من التركيب الوراثي وتركيز البرولين ، التركيب الوراثي والسعة الحقلية ، والسعة الحقلية وتركيز البرولين قد اعطت فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لحجم الجذر بلغ 12.55 سم^3 ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لحجم الجذر بلغ 6.35 سم^3

كما اعطى التركيب الوراثي 5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدل لحجم الجذر بلغ 12.56 سم^3 ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 6.26 سم^3 .

لقد اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدل لحجم الجذر بلغ 11.64 سم^3 ، في حين اعطت معاملة التداخل بدون رش البرولين و50% سعة حقلية اقل معدل بلغ 7.33 سم^3 .

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فكان هو الاخر مؤثراً معنويـــاً في معدل هذه الصفة ، وقد اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة لحجم الجذر بلغت 13.60 سم^3 ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة هي 5.20 سم^3 .

جدول (8): تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في حجم الجذر(سم^3)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين ملغم . لتر$^{-1}$	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	7.20	9.43	8.32
	50	8.70	10.40	9.55
	100	9.77	11.60	10.68
	150	9.03	10.70	9.87
5018	0	9.60	11.77	10.68
	50	10.33	12.37	11.35
	100	11.50	**13.60**	**12.55**
	150	10.70	12.50	11.60
بغداد3	0	**5.20**	7.50	**6.35**
	50	6.10	8.53	7.32
	100	7.40	9.73	8.57
	150	6.33	8.70	7.52
$LSD_{(0.05)}$		**0.16**		**0.12**
معدل تأثير السعة الحقلية		8.49	**10.57**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.05**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	8.68	10.53	9.60
	5018	10.53	**12.56**	**11.55**
	بغداد3	**6.26**	8.62	**7.44**
$LSD_{(0.05)}$		**0.08**		**0.06**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**7.33**	9.57	**8.45**
	50	8.38	10.43	9.14
	100	9.56	**11.64**	**10.60**
	150	8.69	10.63	9.66
$LSD_{(0.05)}$		**0.09**		**0.07**

جدول(9): تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في حجم الجذر (سم^3) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	6.10	8.30	7.20
	50	8.13	9.83	8.98
	100	10.13	11.07	10.60
	150	9.17	10.13	9.65
5018	0	8.23	10.03	9.13
	50	9.63	12.03	10.83
	100	12.07	**13.87**	**12.97**
	150	10.50	12.50	11.50
بغداد3	0	**4.50**	6.03	**5.27**
	50	6.16	8.03	7.10
	100	9.13	10.60	9.88
	150	6.17	9.03	7.60
$LSD_{(0.05)}$		**0.26**		**0.18**
معدل تأثير السعة الحقلية		8.33	**10.12**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.07**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	8.38	9.83	**9.11**
	5018	10.11	**12.11**	11.11
	بغداد3	**6.49**	8.43	**7.46**
$LSD_{(0.05)}$		**0.13**		**0.09**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**6.28**	8.12	**7.20**
	50	7.98	9.97	8.97
	100	10.45	**11.84**	**11.15**
	150	8.61	10.56	9.58
$LSD_{(0.05)}$		**0.15**		**0.11**

ب-العروة الخريفية :

يظهر من النتائج الموضحة في الجدول (9) ان العروة الخريفية جاءت متفقة مع نتائج العروة الربيعية التي تبين ان هناك فروقات معنوية في تأثير التركيب الوراثي في معدل حجم الجذر ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدل لحجم الجذر اذ بلغ 11.11 سم^3 ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل لحجم الجذر بلغ 7.46 سم^3 .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان تاثيره معنويا في صفة حجم الجذر ، اذ تفوق على التراكيز الاخرى(0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 54.9 % ، 24.3 % ،16.4 % على التوالي .

كما اشارت النتائج في الجدول (9) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان تاثيره معنويا و متفوقا على المستوى الاخر 50 % في صفة حجم الجذر بنسبة زيادة قدرها 21.5 % .

أوضحت النتائج المبينة في الجدول (9) ان جميع التداخلات الثنائية قد اعطت فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لحجم الجذر اذ بلغ 12.97 سم^3 ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لحجم الجذر بلغ 5.27 سم^3 .

كما اعطى التركيب الوراثي 5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدل لحجم الجذر بلغ 12.11 سم^3 ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 6.49 سم^3 .

لقد اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 %اعلى معدل لحجم الجذر بلغ 11.84 سم^3 ، في حين اعطت معاملة التداخل ب\ون الرش بالبرولين و50% سعة حقلية اقل معدل بلغ 6.28 سم^3 .

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فكان هو الاخر مؤثراً معنوياً في معدل هذه الصفة ، وقد اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 %اعلى قيمة لحجم الجذر بلغت 13.87 سم^3 ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة هي 4.50 سم^3 .

4-1-2- طول الجذر (سم) .

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (10) الى وجود اختلافات معنوية بين الاصناف في تأثيرها في معدل طول الجذر ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدل لطول الجذر بلغ 77.29 سم ، في الوقت الذي اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل لطول الجذر بلغ 57.17 سم . كما اشارت النتائج الموضحة في الجدول (10) بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره معنويا في معدل صفة طول الجذر ، اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50 و 150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 12.8% ، 6.2% , 4.2% على التوالي .

جدول (10) : تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في طول الجذر (سم) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	61.00	64.67	62.83
	50	64.00	69.00	66.50
	100	68.00	73.67	70.83
	150	65.33	70.67	68.00
5018	0	71.00	75.00	73.00
	50	75.00	79.33	77.17
	100	79.00	**83.00**	**81.00**
	150	76.33	79.67	78.00
بغداد3	0	**50.33**	55.33	**52.83**
	50	54.00	59.33	56.67
	100	58.33	63.67	61.00
	150	55.67	60.67	58.17
$LSD_{(0.05)}$		**1.28**		**0.91**
معدل تأثير السعة الحقلية		64.83	**69.50**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.37**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	64.58	69.50	67.04
	5018	75.33	**79.25**	**77.29**
	بغداد3	**54.58**	59.75	**57.17**
$LSD_{(0.05)}$		**0.64**		**0.45**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**60.78**	65.00	**62.89**
	50	64.33	69.22	66.78
	100	68.44	**73.44**	**7o.94**
	150	65.78	70.33	68.06
$LSD_{(0.05)}$		**0.74**		**0.52**

كما اوضحت النتائج في الجدول نفسه ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا وبصورة معنوية على المستوى الاخر 50 % في معدل صفة طول الجذر بنسبة زيادة مقدارها 7.2 % .

كان للتداخلات الثنائية تاثيرا معنويا في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لطول الجذر اذ بلغ 81.00 سم ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لطول الجذر بلغ 52.83 سم ، كما أعطى التركيب الوراثي 5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدل لطول الجذر بلغ 79.25 سم ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 54.58 سم .

أعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدل لطـــول الجذر بلغ 73.44 سم ، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و50% سعة حقلية اقل معدل بلغ 60.78 سم .

أما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثـــة فكـــان هو الاخر مؤثراً معنوياً في معدل هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة لطـــول الجذر بلغ 83.00 سم ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة بلغت 50.33 سم .

ب- العروة الخريفية :

يبدو من النتائج الموضحة في جدول (11) ان العروة الخريفية جاءت متفقة مع نتـائج العروة الربيعية حيث اشارت النتائج الموضحة في نفس الجدول الى وجود اختلافات معنوية بين الاصناف في تأثيرها في معدل طول الجذر ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدل لطول الجذر بلـغ 73.49 سم ، في الوقت الذي اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل لطـول الجـذر بلـغ 54.45 سم .

كما اشارت النتائج الموضحة في الجدول (11) بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره معنويا في معدل صفة طول الجذر ، اذ تفـوق على التراكيز الاخرى (0 و 50 و 150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيـادة مقدارها 12.7% ، 6.3% ، 5.0% على التوالي .

كما اوضحت النتائج في الجدول نفسه ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا وبصورة معنوية على المستوى الاخر 50 % في معدل صفة طول الجذر بنسبة زيادة مقدارها 4.6 % .

ادت التداخلات الثنائية الى فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لطول الجذر اذ بلغ 77.32 سم ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لطول الجذر بلغ 50.53 سم.

جدول(11): تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في طول الجذر (سم) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	57.20	60.30	58.75
	50	60.60	63.03	61.82
	100	65.30	67.60	66.45
	150	62.30	64.03	63.17
5018	0	68.03	71.03	69.53
	50	72.03	74.30	73.17
	100	76.03	**78.60**	**77.32**
	150	72.60	75.30	73.95
بغداد3	0	**49.03**	52.03	**50.53**
	50	53.03	56.27	54.65
	100	55.60	60.03	57.82
	150	53.4	56.60	54.82
$LSD_{(0.05)}$		**0.15**		**0.10**
معدل تأثير السعة الحقلية		62.07	64.93	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	61.35	63.74	62.55
	5018	72.18	**74.81**	**73.49**
	بغداد3	**52.68**	56.23	**54.45**
$LSD_{(0.05)}$		**0.07**		**0.05**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**58.09**	61.12	**59.61**
	50	61.89	64.53	63.21
	100	65.64	**68.74**	**67.19**
	150	62.64	65.31	63.98
$LSD_{(0.05)}$		**0.08**		**0.06**

كما اعطى التركيب الوراثي 5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدل لطول الجذر بلغ 74.81 سم ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 52.68 سم

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدل لطـــول الجذر بلغ 68.74 سم ، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و50% سعة حقلية اقل معدل بلغ 58.09 سم .

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثـــة فكـــان هو الاخر مؤثراً معنوياً في معدل هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة لطـــول الجذر بلغ 78.60 سم ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة بلغت 49.03 سم .

4-1-3- قطر الجذر (سم)

ا- العروة الربيعية :

توضح النتائج المبينة في الجدول (12) ان هناك فروقات معنوية بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء في تأثيرها في معدل قطر الجذر ، حيث اوضحت النتائج الى ان التركيب الوراثي 5018 قد اعطى اعلى معدل لقطر الجذر بلغ 1.36 سم ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل لهذه الصفة بلغ 1.26 سم .

كما بينت النتائج في الجدول (12) ان هناك فروقات معنوية بين تراكيز حامض البرولين في تأثيرها في الصفة اعلاه ، اذ تبين ان التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره في هذه الصفة اذ تفوق معنوياً على التراكيز الاخرى(0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بزيادة مقدارها 6.2 % ، 3.0 % ،3.0 %،على التوالي .

كما اشارت النتائج الموضحة في الجدول (12) الى وجود فروقات معنوية بين مستويات السعة الحقلية في تأثيرها في الصفة اعلاه ، اذ تفوق المستوى 100 % سعة حقليـــة على المستوى الاخر 50 % سعة حقلية في تأثيره في معدل قطر الجذر بزيادة قدرها 7.9% .

كان التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 والمستلم 100ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لقطر الجذر بلغ 1.39 سم ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعـامل بالبرولين اقل معدل لقطر الجذر بلغ 1.21 سم ، كذلك اوضحت النتائج ان التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعطى اعلى معدل لهذه الصفة اذ بلغ 1.41 سم ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 1.19 سم.

جدول(12) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في قطر الجذر (سم) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	1.22	1.35	1.29
	50	1.30	1.37	1.34
	100	1.34	1.41	1.37
	150	1.31	1.37	1.34
5018	0	1.29	1.39	1.34
	50	1.31	1.41	1.36
	100	1.34	**1.43**	**1.39**
	150	1.32	1.40	1.36
بغداد3	0	**1.12**	1.30	**1.21**
	50	1.19	1.34	1.26
	100	1.26	1.38	1.32
	150	1.19	1.34	1.27
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.02**
معدل تأثير السعة الحقلية		1.27	**1.37**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	1.29	1.38	1.33
	5018	1.32	**1.41**	**1.36**
	بغداد3	**1.19**	1.34	**1.26**
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.03**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**1.21**	1.35	**1.28**
	50	1.27	1.37	1.32
	100	1.31	**1.41**	**1.36**
	150	1.28	1.37	1.32
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.03**

كما اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدل لقطر الجذر بلغ 1.41 سم ، في حين اعطت معاملة التداخل بين بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و50% سعة حقلية اقل معدل بلغ 1.21سم .

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً معنوياً في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة لصفة قطر الجذر بلغت 1.43 سم ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي 1.12 سم .

ب- العروة الخريفية :

وجد في الجدول (13) بان سلوك العروة الخريفية مشابه الى سلوك العروة الربيعية حيث يظهر من النتائج الموضحة في هذا الجدول ان هناك فروقات معنوية بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء في تأثيرها في معدل قطر الجذر ، اذ اشارت النتائج الى ان التركيب الوراثي 5018 قد اعطى اعلى معدل لقطر الجذر بلغ 1.37 سم ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل لهذه الصفة بلغ 1.30 سم .

كما اوضحت النتائج في الجدول (13) ان هناك فروقات معنوية بين تراكيز حامض البرولين في تأثيرها في الصفة اعلاه ، اذ تبين ان التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره في هذه الصفة اذ تفوق معنوياً على التراكيز الاخرى(0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بزيادة مقدارها 18.0 % ، 9.1 % ، 5.1 % على التوالي .

كما اشارت النتائج الموضحة في الجدول (13) الى وجود فروقات معنوية بين مستويات السعة الحقلية في تأثيرها في الصفة اعلاه ، اذ تفوق المستوى 100 % سعة حقلية على المستوى الاخر 50 % سعة حقلية في تأثيره في معدل قطر الجذر بزيادة قدرها 8.6% .

كان للتداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والمستلم 100ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لقطر الجذر بلغ 1.46سم ، بينما اعطى نفس التركيب الوراثي والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لقطر الجذر بلغ 1.14 سم .

كذلك بينت النتائج ان التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعطى أكبر معدل لهذه الصفة اذ بلغ 1.42 سم ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 1.24 سم .

كما اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدل لقطر الجذر بلغ 1.46 سم ، في حين اعطت معاملة التداخل بين بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و50% سعة حقلية اقل معدل بلغ 1.15سم .

جدول(13) : تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في قطر الجذر (سم) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	1.15	1.31	1.23
	50	1.29	1.39	1.34
	100	1.39	1.42	1.41
	150	1.35	1.40	1.38
5018	0	1.23	1.33	1.28
	50	1.29	1.43	1.36
	100	1.40	**1.49**	1.45
	150	1.34	1.44	1.39
بغداد3	0	**1.07**	1.21	**1.14**
	50	1.20	1.34	1.27
	100	1.43	1.48	**1.46**
	150	1.27	1.42	1.35
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.02**
معدل تأثير السعة الحقلية		1.28	**1.39**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.06**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	1.30	1.38	1.34
	5018	1.32	**1.42**	**1.37**
	بغداد3	**1.24**	1.36	**1.30**
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**1.15**	1.28	**1.22**
	50	1.26	1.39	1.32
	100	1.41	**1.46**	**1.44**
	150	1.32	1.42	1.37
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.04**

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً معنوياً في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة لصفة قطر الجذر بلغت 1.49 سم ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي 1.07 سم .

4-1-4- الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم . نبات$^{-1}$)

ا- العروة الربيعية :

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (14) ان هناك فروقات معنوية في تأثير التركيب الوراثي في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الجذري اذ بلغ 5.94 غم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للوزن الجاف للمجموع الجذري بلغ 3.58 غم.نبات-^{1} .

بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه ان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري وبصورة معنوية ، اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة قدرها 37.0 % ، 16.9 % ، 11.7% على التوالي .

كما يوضح الجدول (14) ان مستوى 100 % سعة حقلية كـان معنويا ومتفوقا في تاثيره على المستوى الاخر 50 % في الصفة اعلاه بنسبة زيادة قدرها 17.2 % .

كان للتداخلات الثنائية في الجدول نفسه فروقاً معنوية في تأثيـرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل للوزن الجـــاف للمجموع الجذري اذ بلغ 6.67 غم . نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند عدم معاملته بالبروليـــن اقل معدل لهذه الصفة بلغ 2.83 غم . نبات$^{-1}$

كما بينت النتائج في الجدول ايضاً ان التركيب الوراثي 5018 بسعة حقلية 100 % قد اعطى اعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الجذري بلغ 6.50 غم . نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50% اقل معدل لهذه الصفة بلغ 3.45 غم . نبات$^{-1}$

كما اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدل للصفة اعلاه بلغ 6.11 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و50% سعة حقلية اقل معدل بلغ 3.83غم . نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فكان هو الاخر مؤثراً معنويـــاً في معدل هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة لمعدل الوزن الجاف للمجموع الجذري بلغت 7.30 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة هي 2.60 غم . نبات$^{-1}$.

جدول(14) : تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في الوزن الجاف للجذر (غم.نبات$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	4.20	5.10	4.65
	50	4.87	5.80	5.33
	100	5.80	6.63	6.22
	150	5.03	6.30	5.67
5018	0	4.70	5.50	5.10
	50	5.30	6.50	5.90
	100	6.03	**7.30**	**6.67**
	150	5.50	6.70	6.10
بغداد3	0	**2.60**	3.07	**2.83**
	50	3.30	3.70	3.50
	100	4.30	4.40	4.35
	150	3.60	3.70	3.65
$LSD_{(0.05)}$		**0.16**		**0.11**
معدل تأثير السعة الحقلية		4.60	**5.39**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.05**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	4.98	5.96	5.47
	5018	5.38	**6.50**	**5.94**
	بغداد3	**3.45**	3.72	**3.58**
$LSD_{(0.05)}$		**0.08**		**0.06**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	3.83	4.56	**4.19**
	50	4.49	5.33	4.91
	100	**5.38**	**6.11**	**5.74**
	150	4.71	5.57	5.14
$LSD_{(0.05)}$		**0.09**		**0.06**

ب- العروة الخريفية :

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (15) ان هناك فروقات معنوية في تأثير التركيب الوراثي في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري وذات سلوك مشابه لما ورد في العروة الربيعية ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الجذري اذ بلغ 4.67 غم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للوزن الجاف للمجموع الجذري بلغ 3.18 غم.نبات$^{-1}$.

بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه ان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره وبصورة معنوية في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري ، اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة قدرها 50.5 % ، 24.9 % ، 17.5% على التوالي .

كما يوضح الجدول (15) ان مستوى 100 % سعة حقلية كـان متفوقا على المستوى الاخر 50 % في تأثيره في الصفة اعلاه بنسبة زيادة قدرها 13.5 % .

كان للتداخلات الثنائية في الجدول نفسه البرولين فروقاً معنوية في تأثيـرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل للوزن الجـــاف للمجموع الجذري اذ بلغ 5.50 غم . نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند عدم معاملته بالبرولیـــن اقل معدل لهذه الصفة بلغ 2.33 غم . نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج في الجدول ايضاً ان التركيب الوراثي 5018 بسعة حقلية 100 % قد اعطى اعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الجذري بلغ 4.76 غم . نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50% اقل معدل لهذه الصفة بلغ 2.58 غم . نبات$^{-1}$.

كما اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدل للصفة اعلاه بلغ 4.87 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و50% سعة حقلية اقل معدل بلغ 2.83غم . نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فكان هو الاخر مؤثراً معنويـــاً في معدل هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % أكبر قيمة لمعدل الوزن الجاف للمجموع الجذري بلغت 5.30 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة هي 1.80 غم . نبات$^{-1}$.

جدول(15): تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في الوزن الجاف للجذر(غم.نبات$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	3.10	3.60	3.35
	50	3.50	4.10	3.80
	100	4.80	4.81	4.83
	150	3.70	4.40	4.05
5018	0	3.60	4.03	3.82
	50	4.70	4.50	4.60
	100	5.70	**5.30**	**5.50**
	150	5.03	4.50	4.77
بغداد3	0	**1.80**	2.87	**2.33**
	50	2.40	3.70	3.05
	100	3.50	4.50	4.00
	150	2.60	4.10	3.35
$LSD_{(0.05)}$		**0.16**		**0.11**
معدل تأثير السعة الحقلية		3.70	**4.20**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.05**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	3.78	4.23	4.00
	5018	4.58	**4.76**	**4.67**
	بغداد3	**2.58**	3.79	**3.18**
$LSD_{(0.05)}$		**0.08**		**0.06**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**2.83**	3.50	3.17
	50	3.53	4.10	3.82
	100	4.67	**4.87**	**4.77**
	150	3.78	4.33	4.06
$LSD_{(0.05)}$		**0.09**		**0.06**

4-1-5- ارتفاع النبات (سم)

ا- العروة الربيعية :

يظهر من النتائج الموضحة في الجدول (16) وجود تأثير معنوي للتراكيب الوراثية في صفة ارتفاع نبات الذرة الصفراء،اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 108.46 سم ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 83.25 سم.

كما اشارت النتائج الموضحة في الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية بين المعاملات بحامض البرولين في تأثيرها في معدل ارتفاع نبات الذرة الصفراء ، اذ تبين ان التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره في ارتفاع نبات الذرة الصفراء ، اذ تفوق على التراكيز الاخرى(0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 22.0% ، 10.3 % ، 6.0% على التوالي .

كما اشار جدول (16) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا وبصورة معنوية على المستوى 50 % في معدل ارتفاع نبات الذرة الصفراء بنسبة زيادة مقدارها 9.4 % .

لقد بينت التداخلات الثنائية الموضحة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 117.83 سم ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لارتفاع نبات الذرة الصفراء بلغ 74.00 سم .

كما توضح نتائج الجدول (16) وجود تداخل معنوي بين الأصناف ومستويات السعة الحقلية في صفة ارتفاع النبات اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 13.75 سم ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ79.17 سم.

كما اشارت النتائج الموضحة في الجدول الى ان معاملة التداخل بين 100 % سعة حقلية و 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين قد اعطت اعلى معدل لارتفاع نبات الذرة الصفراء بلغ 112.67 سم ، في حين اعطت معاملة التداخل بين 50% سعة حقلية و المعاملة التي لم تعامل بالبرولين اقل معدل بلغ 85.33 سم .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فكان هو الاخر مؤثراً بصورة معنوية في هذه الصفة، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى ارتفاع بلغ 124.00 سم ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي 71.00 سم .

جدول(16): تأثير التركيب الوراثي ،و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في ارتفاع النبات (سم) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	90.00	95.00	92.50
	50	99.00	108.33	103.67
	100	109.67	118.00	113.83
	150	103.67	112.00	107.83
5018	0	95.00	101.33	98.17
	50	101.00	113.00	107.00
	100	111.67	**124.00**	**117.83**
	150	105.00	116.67	110.83
بغداد3	0	**71.00**	77.00	**74.00**
	50	77.67	86.33	82.00
	100	86.33	96.00	91.17
	150	81.67	90.00	85.83
$LSD_{(0.05)}$		**1.88**		**1.33**
معدل تأثير السعة الحقلية		94.31	**103.14**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.54**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	100.58	108.33	104.46
	5018	103.17	**113.75**	**108.46**
	بغداد3	**79.17**	87.33	**83.25**
$LSD_{(0.05)}$		**0.94**		**0.66**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**85.33**	91.11	**88.22**
	50	92.56	102.56	97.56
	100	102.56	**112.67**	**107.61**
	150	96.78	106.22	101.50
$LSD_{(0.05)}$		**1.08**		**0.77**

جدول(17):تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في ارتفاع النبات (سم) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	87.00	91.00	98.00
	50	97.00	101.00	99.00
	100	106.00	111.00	108.50
	150	97.33	104.00	100.67
5018	0	90.00	95.00	92.50
	50	99.00	104.00	101.50
	100	107.00	**113.00**	**110.00**
	150	103.00	104.00	103.50
بغداد3	0	**64.00**	71.00	**67.50**
	50	75.00	83.00	79.00
	100	84.00	91.67	87.83
	150	76.00	85.33	80.67
$LSD_{(0.05)}$		**1.06**		**0.75**
معدل تأثير السعة الحقلية		90.44	**96.17**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.31**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	96.83	101.75	99.29
	5018	99.75	**104.00**	**101.88**
	بغداد 3	**74.75**	82.75	**78.75**
$LSD_{(0.05)}$		**0.53**		**0.37**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**80.33**	85.67	**83.00**
	50	90.33	96.00	93.17
	100	99.00	**105.22**	**102.11**
	150	92.11	97.78	94.94
$LSD_{(0.05)}$		**0.61**		**0.43**

ب- العروة الخريفية :

يبدو من النتائج الموضحة في الجدول (17) ان العروة الخريفية جاءت متفقة مع نتائج العروة الربيعية التي تظهر وجود تأثير معنوي للتراكيب الوراثية في صفة ارتفاع نبات الذرة الصفراء ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 101.88 سم ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 75 .78 سم .

كما اشارت النتائج الموضحة في الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية بين المعاملات بحامض البرولين في تأثيرها في معدل ارتفاع نبات الذرة الصفراء ، اذ تبين ان التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره في ارتفاع نبات الذرة الصفراء ، اذ تفوق على التراكيز الاخرى(0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 23.0% ، 9.6 % ، 7.5 % على التوالي .

كما اظهر الجدول (17) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان معنويا في تاثيره و متفوقا على المستوى 50 % في معدل ارتفاع نبات الذرة الصفراء بنسبة زيادة مقدارها 6.3 % .

لقد بينت التداخلات الثنائية الموضحة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 110.00 سم ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعـامل بالبرولين اقل معـدل لارتفـاع نبـات الذرة الصفراء بلغ 67.50 سم .

كما توضح نتائج الجدول (17) وجود تداخل معنوي بين الأصناف ومستويات السعة الحقلية في صفة ارتفاع النبات اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 104.00 سم ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 74.75 سم .

كما اشارت النتائج الموضحة في الجدول الى ان معاملة التداخل بين 100 % سعة حقلية و 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين قد اعطت أكبر معدل لارتفاع نبات الذرة الصفراء بلغ 105.22 سم ، في حين اعطت معاملة التداخل بين 50% سعـة حقلية و المعاملة التي لم تعامل بالبرولين اقل معدل بلغ 80.33 سم .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فكان هو الاخر مؤثراً بصورة معنوية في هذه الصفة، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى ارتفاع بلغ 113.00 سم ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهـذه الصفة وهي 64.00 سم .

جدول(18):تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في عدد الأوراق (ورقة . نبات$^{-1}$)لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	12.33	14.33	13.33
	50	13.33	14.67	14.00
	100	14.33	**15.33**	**15.33**
	150	13.67	14.67	14.17
5018	0	**11.33**	11.67	**11.50**
	50	12.00	12.33	12.17
	100	14.00	14.33	14.17
	150	13.33	13.33	13.33
بغداد3	0	**11.33**	12.67	12.00
	50	12.67	13.67	13.17
	100	13.67	14.33	14.00
	150	13.33	13.67	13.50
$LSD_{(0.05)}$		**1.02**		**0.72**
معدل تأثير السعة الحقلية		13.03	**13.75**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		0.30		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	13.67	**14.75**	**14.21**
	5018	**12.67**	12.92	**12.79**
	بغداد3	12.75	13.58	13.17
$LSD_{(0.05)}$		**0.51**		**0.36**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**11.67**	12.89	**12.28**
	50	12.67	13.56	13.11
	100	14.33	**14.67**	**14.50**
	150	13.44	13.89	13.67
$LSD_{(0.05)}$		**0.59**		**0.42**

4-1-6- عدد الاوراق . نبات$^{-1}$

ا- العروة الربيعية :

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (18) الى وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء في تأثيرها في معدل عدد الاوراق ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور اعلى معدل لعدد الاوراق بلغ 14.21 ورقة . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي 5018 اقل عدداً من الاوراق والذي بلغ 12.79 ورقة . نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج في الجدول نفسه ان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان معنويا و الافضل في تأثيره في معدل عدد الاوراق ، اذ تفوق على التراكيز الاخرى(0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 18.1% ، 10.6 % ،6.1 % على التوالي .

كما اظهرت النتائج في الجدول (18) ان هناك فروقات معنوية بين مستويي السعة الحقلية في تأثيرها في الصفة سابقة الذكر ، اذ تفوق المستوى 100 % سعة حقلية على المستوى 50 % في تأثيره في صفة عدد الاوراق بنسبة زيادة مقدارها 5.5 % .

أوضحت التداخلات الثنائية ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة لتأثيرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لعدد الاوراق بلغ 15.33 ورقة . نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي 5018 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لعدد الاوراق والذي بلغ 11.50 ورقة . نبات$^{-1}$

كما اشارت النتائج في الجدول نفسه الى ان التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 100 % قد اعطى اعلى معدل لعدد الاوراق اذ بلغ 14.75 ورقة . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 12.75 ورقة . نبات$^{-1}$

واشارت النتائج الى ان المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % قد اعطت اعلى عدد من الاوراق بلغ 14.67 ورقة . نبات $^{-1}$ ، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و50% سعة حقلية اقل عدد من الأوراق اذ بلغ 11.67 ورقة . نبات$^{-1}$ ،

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد كان مؤثراً معنوياً في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى عدد من الاوراق بلغ 15.33 ورقة . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثيان 5018 و بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي 11.33 ورقة . نبات$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

اتضح من نتائج الجدول (19) ان العروة الخريفية سلكت سلوكا مشابها لنتائج العروة الربيعية التي تبين وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء في تأثيرها في معدل عدد الاوراق ، اذ اعطى التركيب الوراثي سروراعلى معدل لعدد الاوراق بلغ 12.29 ورقة . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي 5018 اقل عدداً من الاوراق والذي بلغ 11.00 ورقة . نبات$^{-1}$.

جدول(19): تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في عدد الأوراق(ورقة . نبات$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	10.67	11.67	11.17
	50	11.67	12.67	12.17
	100	12.67	**13.67**	**13.17**
	150	12.00	13.33	12.67
5018	0	**9.33**	10.33	**9.83**
	50	10.33	11.33	10.83
	100	12.00	12.00	12.00
	150	11.00	11.33	11.33
بغداد3	0	**9.33**	10.67	10.00
	50	10.33	11.67	11.00
	100	12.00	12.67	12.33
	150	11.67	11.33	11.50
$LSD_{(0.05)}$		**1.09**		**0.77**
معدل تأثير السعة الحقلية		11.11	**11.89**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.32**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	11.75	**12.83**	**12.29**
	5018	**10.75**	11.25	**11.00**
	بغداد3	10.83	11.58	11.21
$LSD_{(0.05)}$		**0.55**		**0.39**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**9.78**	10.89	**10.33**
	50	10.78	11.89	11.33
	100	12.22	**12.78**	**12.50**
	150	11.67	12.00	11.83
$LSD_{(0.05)}$		**0.63**		**0.45**

كما بينت النتائج في الجدول نفسه ان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل وبصورة معنوية في تأثيره في معدل عدد الاوراق ، اذ تفوق على التراكيز الاخرى(0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 21.0 % ، 10.3 % ، 5.7% على التوالي.

كما اظهرت النتائج في الجدول (19) ان هناك فروقات معنوية بين مستويي السعة الحقلية في تأثيرهما في الصفة سابقة الذكر ، اذ تفوق المستوى 100 % سعة حقلية على المستوى 50 % في تأثيره في صفة عدد الاوراق بنسبة زيادة مقدارها 7.0 % .

أوضحت التداخلات الثنائية فروقاً معنوية بالنسبة لتأثيرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لعدد الاوراق بلغ 13.17 ورقة . نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي 5018 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لعدد الاوراق والذي بلغ 9.83 ورقة . نبات$^{-1}$.

كما اشارت النتائج في الجدول نفسه الى ان التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 100 % قد اعطى اعلى معدل لعدد الاوراق اذ بلغ 12.83 ورقة . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي 5018 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 10.75 ورقة . نبات$^{-1}$.

واشارت النتائج الى ان المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % قد اعطت اعلى عدد من الاوراق بلغ 12.78 ورقة . نبات $^{-1}$ ، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و50% سعة حقلية اقل عدد من الأوراق اذ بلغ 9.78 ورقة . نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد كان مؤثراً معنوياً في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى عدد من الاوراق بلغ 13.67 ورقة . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثيان 5018 و بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي 9.33 ورقة . نبات$^{-1}$.

4-1-7- المساحة الورقية للورقة تحت ورقة العرنوص العلوي (م^2)

ا – العروة الربيعية :

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (20) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء بالنسبة الى تأثيرها في معدل المساحة الورقية، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور اعلى معدل المساحة الورقية بلغ0.019 م^2 ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 0.013 م^2 .

كما اوضحت النتائج في الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين تراكيز حامض البرولين المستعملة بالنسبة لتأثيرها في معدل الصفة اعلاه ، اذ لوحظ بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره في معدل المساحة الورقية اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 20.0 % ، 12.5 % ، 5.9 % على التوالي.

جدول(20): تأثير التركيب الوراثي و تركيز البرولين و السعة الحقلية وتداخلاتها في المساحة الورقية للورقة تحت ورقة العرنوص العلوي (م^2) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.017	0.019	0.018
	50	0.018	0.020	0.019
	100	0.019	**0.022**	**0.021**
	150	0.018	0.021	0.020
5018	0	0.014	0.017	0.016
	50	0.016	0.018	0.017
	100	0.017	0.020	0.019
	150	0.016	0.018	0.017
بغداد3	0	**0.011**	0.013	**0.012**
	50	0.012	0.014	0.013
	100	0.014	0.016	0.015
	150	0.013	0.014	0.014
$LSD_{(0.05)}$		**0.002**		**0.001**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.015	**0.018**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.002**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.018	**0.021**	**0.019**
	5018	0.016	0.018	0.017
	بغداد3	**0.013**	0.014	**0.013**
$LSD_{(0.05)}$		**0.002**		**0.002**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.014**	0.016	**0.015**
	50	0.015	0.017	0.016
	100	0.017	**0.019**	**0.018**
	150	0.016	0.018	0.017
$LSD_{(0.05)}$		**0.001**		**0.001**

كما اظهرت النتائج الموضحة في الجدول نفسه ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا وبصورة معنوية على المستوى الاخر 50 % بالنسبة لتأثيره في معدل الصفة اعلاه بنسبة زيادة مقدارها 20.0 % .

اوضحت التداخلات الثنائية فروقـاً معنوية في تأثيـرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ بروليـن اعلى معدل للمســاحة الورقية والذي بلغ 0.021 م^2 ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.012 م^2 .

كما بينت النتائج ان التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 100 % اعطى اعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 0.021 م^2 ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.013 م^2.

كما بينت النتائج ان المعاملة بـ 100 % سعة حقلية وتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ قد اعطت أكبر معدل للمساحة الورقية بلغ 0.019 م^2 ، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل مساحة ورقية والتي كانت 0.014 م^2

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنوية في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة للمساحة الورقية بلغت 0.022 م^2 ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي 0.011 م^2 .

ب – العروة الخريفية :

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (21) بان سلوك العروة الخريفية مشابه الى حد ما لسلوك العروة الربيعية التي تبين وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء بالنسبة الى تأثيرها في معدل المساحة الورقية، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور اعلى معدل المساحة الورقية اذ بلغ 0.014 م^2 ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 0.008 م^2.

كما اشارت النتائج في الجدول نفسه الى وجود فروق معنوية بين تراكيز حامض البرولين المستعملة بالنسبة لتأثيرها في معدل الصفة اعلاه ، اذ لوحظ بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره في معدل المساحة الورقية اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 30.0% ، 18.2 % ، 8.3 % على التوالي .

جدول(21):تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في المساحة الورقية للورقة تحت ورقة العرنوص العلوي (م^2) لنبات الذرة الصفراء لعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.011	0.014	0.013
	50	0.012	0.015	0.014
	100	0.014	**0.017**	**0.016**
	150	0.013	0.016	0.015
5018	0	0.009	0.011	0.010
	50	0.010	0.012	0.011
	100	0.012	0.014	0.013
	150	0.011	0.013	0.012
بغداد3	0	**0.006**	0.007	**0.007**
	500	0.007	0.009	0.008
	100	0.009	0.010	0.010
	150	0.007	0.009	0.008
$LSD_{(0.05)}$		**0.002**		**0.001**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.010	**0.012**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.001**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.013	**0.01**6	**0.014**
	5018	0.011	0.013	0.012
	بغداد3	**0.007**	0.009	**0.008**
$LSD_{(0.05)}$		**0.002**		**0.002**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.009**	0.011	**0.010**
	50	0.010	0.012	0.011
	100	0.012	**0.014**	**0.013**
	150	0.010	0.013	0.012
$LSD_{(0.05)}$		**0.001**		**0.001**

كما اظهرت النتائج الموضحة في الجدول نفسه ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا على المستوى الاخر 50 % بالنسبة لتأثيره في معدل الصفة اعلاه بنسبة زيادة مقدارها 20.0 % .

اوضحت التداخلات الثنائية فروقـاً معنوية في تأثيـرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل للمســاحة الورقية والذي بلغ 0.016 م^2 ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.007 م^2.

كما بينت النتائج ان التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 100 % اعطى اعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 0.016 م^2 ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.007 م^2.

كما بينت النتائج ان المعاملة بـ 100 % سعة حقلية وتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ قد اعطت اعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 0.014 م^2 ، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل مساحة ورقية والتي كانت 0.009 م^2

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنوية في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة للمساحة الورقية بلغت 0.017 م^2 ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي 0.006 م^2 .

4-1-8- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم . نبات$^{-1}$) .

ا – العروة الربيعية :

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (22) الى ان التركيب الوراثي سرور قد اعطى اعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري بلغ 24.88 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 16.30 غم . نبات$^{-1}$

كما بينت النتائج في الجدول نفسه ايضاً بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره على معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري ، اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و50 و 150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 28.2 % ، 13.5 % ، 8.15 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (22) ان هناك فروقات معنوية بين مستويي السعة الحقلية في تأثيرهما في الصفة اعلاه ، اذ كــان المستوى 100 % سعة حقلية متفوقا على المستوى 50 % بالنسبة لمعدل الصفة اعلاه بنسبة زيادة مقدارها 15.1 % .

كان للتداخلات الثنائية فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورالمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل للوزن الجاف للمجمــوع الخضري والذي بلغ 27.50 غم . نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة

جدول(22):تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم.نبات$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	21.00	23.00	22.00
	50	23.00	26.00	24.50
	100	26.00	**29.00**	**27.50**
	150	24.00	27.00	25.50
5018	0	15.40	18.10	16.75
	50	17.03	21.13	19.08
	100	20.00	24.00	22.00
	150	18.03	22.03	20.03
بغداد3	0	**13.00**	15.03	**14.02**
	50	15.03	17.00	16.02
	100	17.00	19.30	18.15
	150	16.00	18.03	17.02
$LSD_{(0.05)}$		**1.64**		**1.16**
معدل تأثير السعة الحقلية		18.79	**21.64**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.47**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	23.50	**26.25**	**24.88**
	5018	17.62	21.32	19.47
	بغداد3	**15.26**	17.34	**16.30**
$LSD_{(0.05)}$		**0.82**		**0.58**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**16.47**	18.71	**17.59**
	50	18.36	21.38	19.87
	100	21.00	**24.10**	**22.55**
	150	19.34	22.36	20.85
$LSD_{(0.05)}$		**0.95**		**0.67**

والذي بلغ 14.02 غم . نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج في الجدول نفسه ان التركيب الوراثي سروربسعة حقلية 100 % قد اعطى اعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري بلغ 26.25 غم . نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد 3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة والذي بلغ 15.26 غم . نبات$^{-1}$.

كما اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى وزن جاف للمجموع الخضري والذي بلغ 24.10 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل معدل للصفة اعلاه والذي كان 16.47 غم . نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فكان هو الاخر مؤثراً معنوياً في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة للوزن الجاف للمجموع الخضري بلغت 29.00 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي13.00 غم . نبات$^{-1}$.

ب – العروة الخريفية :

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (23) ان سلوك العروة الخريفية يشبه الى حد ما سلوك العروة الربيعية و التي تبين ان التركيب الوراثي سرورقد اعطى اعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري بلغ 19.54 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 12.78 غم . نبات$^{-1}$ ، وكانت الفروقات معنوية بين هذه الاصناف في تأثيرها في الصفة اعلاه .

كما بينت النتائج في الجدول نفسه ايضاً بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره على معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري ، اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و50 و 150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 33.8 % ، 15.7% ، 9.5 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (23) ان هناك فروقات معنوية بين مستويي السعة الحقلية في تأثيرهما في الصفة اعلاه ، اذ كـان المستوى 100 % سعة حقلية متفوقا على المستوى 50 % بالنسبة لمعدل الصفة اعلاه بنسبة زيادة مقدارها 7.5 % .

اوضحت التداخلات الثنائية فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل للوزن الجاف للمجمـوع الخضري والذي بلغ 21.65 غم . نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة والذي بلغ 9.95 غم . نبات$^{-1}$.

جدول(23):تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم.نبات$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)$^{-}$	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	17.30	17.50	17.40
	50	18.60	19.60	19.10
	100	20.50	**22.80**	**21.65**
	150	19.50	20.50	20.00
5018	0	10.07	13.03	11.55
	50	12.20	14.50	13.35
	100	14.60	16.03	15.32
	150	12.87	15.07	13.97
بغداد3	0	**9.60**	10.30	**9.95**
	50	12.30	12.80	12.55
	100	15.07	15.10	15.08
	150	13.40	13.70	13.55
$LSD_{(0.05)}$		**0.21**		**0.15**
معدل تأثير السعة الحقلية		14.74	**15.84**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.06**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	18.98	**20.10**	**19.54**
	5018	**12.43**	14.66	13.55
	بغداد3	12.77	12.80	**12.78**
$LSD_{(0.05)}$		**0.10**		**0.07**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**12.32**	13.61	**12.97**
	50	14.53	15.47	15.00
	100	16.73	**17.97**	**17.35**
	150	15.36	16.32	15.84
$LSD_{(0.05)}$		**0.12**		**0.08**

كما بينت النتائج في الجدول نفسه ان التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 100 % قد اعطى أكبر معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري بلغ 20.10 غم . نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي 5018 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة والذي بلغ 12.43 غم . نبات$^{-1}$.

كما اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى وزن جاف للمجموع الخضري والذي بلغ 17.97 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل معدل للصفة اعلاه والذي كان 12.32 غم . نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فكان هو الاخر مؤثراً معنوياً في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة للوزن الجاف للمجموع الخضري بلغت 22.80 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي 9.60 غم . نبات$^{-1}$.

4-1-9- نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري

ا – العروة الربيعية :

يظهر من النتائج المبينة في الجدول (24) انه يوجد تأثير معنوي للتراكيب الوراثية في معدل نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدل للصفة اعلاه بلغ 0.29 في حين اعطى التركيبان الوراثيان سرور و بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 0.21 .

كما اشارت النتائج في الجدول نفسه بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره في معدل نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري ، اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50 و 150) ملغم.لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 4.2 % بالنسبة لجميع التراكيزالسابقة الذكر. وأوضحت النتائج المبينة في الجدول (24) ان مستوى 100 % سعة حقلية لم يكن له تاثيرا معنويا في الصفة اعلاه ، ومع ذلك كان اقل تأثيراً في الصفة اعلاه مقارنة بالمستوى 50 % بنسبة انخفاض مقدارها 4.2 % .

كما اوضحت التداخلات الثنائية الموضحة في الجدول (24) انه يوجد تأثير معنوي بين التركيب الوراثي وتركيز البرولين والتركيب الوراثي والسعة الحقلية في معدل نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري ، حيث اعطى التركيب الوراثي 5018 في جميع تراكيز البرولين اعلى معدل بلغ 0.30 ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 الذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل بلغ 0.20 . بالاضافة الى ذلك اعطى التركيب الوراثي 5018 عند سعة حقلية 50% اعلى معدل للصفة اعلاه بلغ 0.30 في حين اعطى التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 50% اقل معدل بلغ 0.21 . اما بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين تركيز البرولين والسعة الحقلية فقد بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه انه لا يوجد اختلاف بين التراكيز الداخلة في الدراسة والسعة الحقلية بالنسبة لتأثيرها في الصفة اعلاه .

جدول(24): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في نسبة وزن المجموع الجذري/ وزن المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.20	0.22	0.21
	50	0.21	0.22	0.22
	100	0.21	0.22	0.22
	150	0.20	0.22	0.21
5018	0	0.30	0.30	**0.30**
	50	0.30	0.30	**0.30**
	100	0.30	0.30	**0.30**
	150	0.30	0.30	**0.30**
بغداد3	0	0.20	0.20	**0.20**
	50	0.22	0.21	0.21
	100	0.24	0.22	0.23
	150	0.22	0.20	0.21
$LSD_{(0.05)}$		**N.S.**		**0.04**
معدل تأثير السعة الحقلية		**0.24**	0.23	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**N.S.**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**0.21**	0.22	**0.21**
	5018	**0.30**	0.28	**0.29**
	بغداد3	0.22	**0.22**	**0.21**
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.23**	0.24	0.24
	50	0.24	0.24	0.24
	100	**0.25**	**0.25**	**0.25**
	150	0.24	0.24	0.24
$LSD_{(0.05)}$		**N.S**		**N.S**

N.S. غير معنوي

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد كان تأثيره غير معنوي على معدل نسبة المجموع الجذري الى المجموع الخضري .

ب- العروة الخريفية :

يظهر من النتائج المبينة في الجدول (25) ان سلوك العروة الخريفية جاء مشابه الى حد ما لنتائج العروة الربيعية والتي تبين انه يوجد تأثير معنوي للتراكيب الوراثية في معدل نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري. اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدل للصفة اعلاه بلغ 0.35 في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدل بلغ 0.20 .

كما اشارت النتائج في الجدول نفسه بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره معنويا في معدل نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري ، اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50 و 150) ملغم.لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 12.0% ، 7.7 % ، 7.7% على التوالي .

أوضحت النتائج المبينة في الجدول نفسه ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً وبصورة معنوية في الصفة اعلاه مقارنة بالمستوى 50 % بنسبة انخفاض مقدارها 10.7 %

كما اوضحت التداخلات الثنائية الموضحة في الجدول (25) انه يوجد تأثير معنوي في معدل نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري،اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 المستلم(100 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 0.36 بينما اعطى التركيب الوراثي سرور والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.19 .

اضافة لذلك اعطى التركيب الوراثي 5018 بسعة حقلية 50 % اعلى معدل بلغ 0.38، في حين اعطى التركيب الوراثيين سرورو بغداد3 بسعة حقلية 50% اقل معدل بلغ 0.19 .

اما بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين تركيز البرولين والسعة الحقلية كان لها تاثير معنوي ايضا ، اذ اعطى التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين عند سعة حقلية 50% اعلى معدل للصفة اعلاه بلغ 0.28 في حين اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و بسعة حقلية 50% اقل معدل بلغ 0.24 .

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنوية في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50 % اعلى قيمة لمعدل نسبة وزن المجموع الجذري الى وزن المجموع الخضري بلغت 0.39 ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي 0.17 .

جدول (25) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين ،و السعة الحقلية وتداخلاتها في نسبة وزن المجموع الجذري/ وزن المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	**0.17**	0.20	**0.19**
	50	0.18	0.20	**0.19**
	100	0.23	0.21	0.22
	150	0.18	0.21	0.20
5018	0	0.36	0.31	0.35
	50	0.38	0.33	0.35
	100	**0.39**	0.33	**0.36**
	150	0.38	0.33	**0.36**
بغداد3	0	0.18	0.28	0.23
	50	0.18	0.30	0.24
	100	0.23	0.30	0.27
	150	0.18	0.30	0.24
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.28	**0.25**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**0.19**	0.21	**0.20**
	5018	**0.38**	0.33	**0.35**
	بغداد3	**0.19**	0.31	0.24
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.24**	0.26	**0.25**
	50	0.25	0.27	0.26
	100	**0.28**	**0.27**	**0.28**
	150	0.25	**0.27**	0.26
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**

4-1-10- النمو المطلق للنبات الجاف (غم . يوم$^{-1}$)

ا – العروة الربيعية :

يظهر من النتـــائج الموضحة في الجدول (26) ان التركيب الوراثي سرور اعطى اعلى معدل للنمو المطلق بلغ 0.34 غم . يوم $^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 0.21 غم . يوم $^{-1}$، وكانت الفروقات معنوية بين الاصناف بالنسبة لهذه الصفة.

كما بينت النتائج في الجدول نفسه بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره في معدل النمو المطلق اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50 و 150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 34.8 % ، 19.2% ، 10.7% على التوالي .

كما اظهرت النتائج المبينة في الجدول نفسه ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا وبصورة معنوية على المستوى 50 % بالنسبة للصفة اعلاه بنسبة زيادة مقدارها 16.0% .

اوضحت التداخلات الثنائية الموضحة في الجدول نفسه فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور المستلم 100ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل للنمـو المطلق والذي بلغ 0.39 غم . يوم $^{-1}$ بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.18 غم . يوم $^{-1}$ ،

كما اعطى التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 100 % اعلى معدل للنمو المطلق بلغ 0.36 غم . يوم $^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.20 غم . يوم$^{-1}$

كما بينت النتائج ايضاً ان المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % قد اعطت اعلى معدل نمو مطلق بلغ 0.33 غم . يوم$^{-1}$، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و50% سعة حقلية اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 0.21 غم. يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد كان تأثيره معنوي على معدل النمو المطلق , فقد اعطى التركيب الوراثي سسرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدل للنمو المطلق بلغ 0.40 غم . يوم$^{-1}$, في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد 3 بدون الرش بالبرولين وبسعة حقلية 100% اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 0.16 غم . يوم$^{-1}$.

ب – العروة الخريفية :

يظهر من النتـــائج الموضحة في الجدول (27) ان العروة الخريفية كانت ذات سلوك مشابه للعروة الربيعية والتي تبين ان التركيب الوراثي سرور اعطى اعلى معدل للنمو المطلق بلغ 0.22 غم . يوم $^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 0.13 غم . يوم $^{-1}$.

جدول (26) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين ،و السعة الحقلية وتداخلاتها في النمو المطلق للوزن الجاف (غم.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.28	0.31	0.30
	50	0.31	0.36	0.34
	100	0.37	**0.40**	**0.39**
	150	0.34	0.38	0.36
5018	0	0.20	0.24	0.22
	50	0.22	0.28	0.25
	100	0.26	0.33	0.30
	150	0.23	0.30	0.27
بغداد3	0	**0.16**	0.19	**0.18**
	50	0.19	0.22	0.21
	100	0.23	0.26	0.25
	150	0.21	0.24	0.23
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.25	**0.29**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.00**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.33	**0.36**	**0.34**
	5018	0.23	0.29	0.26
	بغداد3	**0.20**	0.23	**0.21**
$LSD_{(0.05)}$		0.01		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.21**	0.25	**0.23**
	50	0.24	0.29	0.26
	100	0.29	**0.33**	**0.31**
	150	0.26	0.31	0.28
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**

جدول (27) : تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في النمو المطلق للوزن الجاف (غم . يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.19	0.20	0.20
	50	0.21	0.22	0.22
	100	0.24	**0.27**	**0.26**
	150	0.22	0.24	0.23
5018	0	0.10	0.14	0.12
	50	0.13	0.16	0.15
	100	0.16	0.18	0.17
	150	0.13	0.16	0.15
بغداد3	0	**0.09**	0.10	**0.10**
	50	0.13	0.13	0.13
	100	0.16	0.16	0.16
	150	0.15	0.14	0.15
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.16	**0.18**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.00**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.22	**0.23**	**0.22**
	5018	0.14	0.16	0.15
	بغداد3	**0.13**	0.14	**0.13**
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.13**	0.15	**0.14**
	50	0.16	0.17	0.16
	100	0.19	**0.20**	**0.20**
	150	0.17	0.18	0.17
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**

كما بينت النتائج في الجدول نفسه بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره في معدل النمو المطلق اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50 و 150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 42.85 % ، 25.0% ، 17.6% , على التوالي .

كما اظهرت النتائج المبينة في الجدول نفسه ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا معنويا على المستوى 50 % بالنسبة للصفة اعلاه بنسبة زيادة مقدارها 12.5% .

اوضحت التداخلات الثنائية الموضحة في الجدول نفسه فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور المستلم 100ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل للنمـو المطلق والذي بلغ 0.26 غم . يوم $^{-1}$ بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.10 غم . يوم $^{-1}$.

كما اعطى التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 100 % اعلى معدل للنمو المطلق بلغ 0.23 غم . يوم $^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.13 غم . يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج ايضاً ان المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % قد اعطت اعلى معدل نمو مطلق بلغ 0.20 غم . يوم$^{-1}$، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و50% سعة حقلية اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 0.13 غم. يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فقد كان تأثيره معنوي على معدل النمو المطلق , فقد اعطى التركيب الوراثي سسرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اكبر معدل للنمو المطلق بلغ 0.27 غم . يوم$^{-1}$, في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد 3 بدون الرش بالبرولين وبسعة حقلية 100% اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 0.09 غم . يوم$^{-1}$.

4-1-11- النمو النسبي للنبات الجاف (غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$) .

ا- العروة الربيعية :

يظهر من النتائج الموضحة في الجدول (28) ان التركيب الوراثي سرور قد اعطى اعلى معدل للنمو النسبي اذ بلغ 0.016 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد 3 اقل معدل والذي بلغ 0.013 غم .غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج في الجدول نفسه بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره في معدل النمو النسبي اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50 و 150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 15.4 % ، 7.1% ، 7.1% على التوالي.

كما اظهرت النتائج الموضحة في الجدول (28) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا على المستوى 50 % بالنسبة للصفة اعلاه بنسبة زيادة مقدارها 7.1 % .

جدول(28): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في النمو النسبي للوزن الجاف(غم.غم$^{-1}$وزن جاف.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.015	0.015	0.015
	50	0.015	0.016	0.016
	100	0.016	**0.017**	**0.017**
	150	0.016	0.016	0.016
5018	0	0.012	0.013	0.013
	50	0.013	0.014	0.014
	100	0.014	0.015	0.015
	150	0.013	0.015	0.014
بغداد3	0	**0.011**	0.012	**0.012**
	500	0.012	0.014	0.013
	100	0.013	0.015	0.014
	150	0.013	0.013	0.013
$LSD_{(0.05)}$		**0.002**		**0.001**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.014	**0.015**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.000**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**0.015**	**0.016**	**0.016**
	5018	0.013	0.014	0.014
	بغداد3	**0.012**	0.014	**0.013**
$LSD_{(0.05)}$		**0.001**		**0.001**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.012**	0.013	0.013
	50	**0.013**	**0.014**	0.014
	100	0.014	0.015	**0.015**
	150	0.013	**0.014**	0.014
$LSD_{(0.05)}$		**0.001**		**0.001**

كما اوضحت التداخلات الثنائية فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل للنمو النسبي والذي بلغ 0.017 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.012 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$.

كما اعطى التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 100 % اعلى معدل للنمو النسبي بلغ 0.016 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند مستوى سعة حقلية 50% اقل معدل بلغ 0.012 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$

كما بينت النتائج في الجدول (28) ان المعاملة بسعة حقلية 100 % وبتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ قد اعطت اعلى معدل للصفة اعلاه بلغ 0.015 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$، في حين اعطت معاملة التداخل بين 50% سعة حقلية والمعاملة التي لم تعامل بالبرولين اقل معدل بلغ 0.012 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فكان هو الاخر مؤثراً معنوياً في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة لمعدل النمو النسبي هي 0.017 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي0.011 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

يظهر من النتائج الموضحة في الجدول (29) ان سلوك العروة الخريفية مشابه الى حد ما لسلوك العروة الربيعية حيث ان التركيب الوراثي سرور قد اعطى اعلى معدل للنمو النسبي اذ بلغ 0.012 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد 3 اقل معدل والذي بلغ 0.009 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج في الجدول نفسه بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره في معدل النمو النسبي اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50 و 150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 10.0 % بالنسبة لجميع التراكيز السابقة الذكر .

كما اظهرت النتائج الموضحة في الجدول (29) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا معنويا على المستوى 50 % بالنسبة للصفة اعلاه بنسبة زيادة مقدارها 10.0 % .

كما اوضحت التداخلات الثنائية فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل للنمو النسبي والذي بلغ 0.014 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثيان 5018و بغداد3 واللذان لم يعاملا بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.009 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$.

جدول(29): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في النمو النسبي للوزن الجاف (غم .غم$^{-1}$وزن جاف . يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.011	0.012	0.012
	50	0.012	0.012	0.012
	100	0.013	**0.014**	**0.014**
	150	0.012	0.013	0.013
5018	0	**0.008**	0.010	**0.009**
	50	0.009	0.010	0.010
	100	0.010	0.011	0.011
	150	0.009	0.010	0.010
بغداد3	0	**0.008**	0.009	**0.009**
	500	0.010	0.010	0.010
	100	0.010	0.011	0.011
	150	0.010	0.010	0.010
$LSD_{(0.05)}$		**0.002**		**0.001**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.010	**0.011**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.001**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.012	**0.013**	**0.012**
	5018	**0.009**	0.010	0.010
	بغداد3	**0.009**	0.010	**0.009**
$LSD_{(0.05)}$		**0.001**		**0.001**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.008**	0.010	0.010
	50	0.009	0.010	0.010
	100	0.010	**0.011**	**0.011**
	150	0.009	0.010	**0.010**
$LSD_{(0.05)}$		**0.001**		**0.001**

كما اعطى التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 100 % اعلى معدل للنمو النسبي بلغ 0.013 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند مستوى سعة حقلية 50% اقل معدل بلغ 0.009 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج في الجدول (29) ان المعاملة بسعة حقلية 100 % وبتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ قد اعطت اعلى معدل للصفة اعلاه بلغ 0.011 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$، في حين اعطت معاملة التداخل بين 50% سعة حقلية و المعاملة التي لم تعامل بالبرولين اقل معدل بلغ 0.008 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين هذه العوامل الثلاثة فكان هو الاخر مؤثراً معنوياً في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة لمعدل النمو النسبي هي 0.014 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي0.008 غم . غم وزن جاف$^{-1}$. يوم$^{-1}$.

4-2- تأثير التركيب الوراثي و السعة الحقلية و تركيز حامض البرولين وتداخلاتها في بعض المؤشرات الفسلجية لنبات الذرة الصفراء.

4-2-1- محتوى الكلوروفيل الكلي (وحدة سباد)

ا – العروة الربيعية :

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (30) الى ان التركيب الوراثي سرور قد اعطى اعلى معدل لمحتوى الكلوروفيل الكلي بلغ 25.19 وحدة سباد ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 19.84 وحدة سباد .

كما بينت النتائج في الجدول نفسه ايضاً بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره على معدل محتوى الكلوروفيل الكلي ، اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و50 و 150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 9.4 % ، 4.4 % ، 3.6 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (30) ان هناك فروقات معنوية بين المستويات المختلفة للسعة الحقلية في تأثيرها في الصفة اعلاه ، اذ كـان المستوى 100 % سعة حقلية متفوقا على المستوى 50 % بالنسبة لمعدل الصفة اعلاه بنسبة زيادة مقدارها 18.35 % .

اوضحت التداخلات الثنائية فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور المستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل للصفة اعلاه بلغ 26.25 وحدة سباد ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 18.75 وحدة سباد .

جدول(30):تأثير التركيب الوراثي ،و تركيز البرولين ،و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الكلوروفيل الكلي (وحدة سباد) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	22.03	26.10	24.07
	50	23.03	27.37	25.20
	100	24.10	**28.40**	**26.25**
	150	23.27	27.20	25.23
5018	0	21.30	25.07	23.19
	50	22.17	26.23	24.20
	100	23.13	27.23	25.18
	150	22.22	26.38	24.30
بغداد3	0	**17.10**	20.40	**18.75**
	50	18.13	21.30	19.72
	100	19.07	22.43	20.75
	150	18.17	22.10	20.14
$LSD_{(0.05)}$		**1.62**		**1.14**
معدل تأثير السعة الحقلية		21.14	**25.02**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.47**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	23.11	**27.27**	**25.19**
	5018	22.21	26.23	24.22
	بغداد3	**18.12**	21.56	**19.84**
$LSD_{(0.05)}$		**0.81**		**0.57**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**20.14**	23.86	**22.00**
	50	21.11	24.97	23.04
	100	22.10	**26.02**	**24.06**
	150	21.22	25.23	23.22
$LSD_{(0.05)}$		**0.93**		**0.66**

كما بينت النتائج في الجدول نفسه ان التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 100 % قد اعطى اعلى معدل لمحتوى الكلوروفيل الكلي بلغ27.27 وحدة سباد ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة والذي بلغ 18.12 وحدة سباد .

كما اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدل لمحتوى الكلوروفيل الكلي بلغ 26.02 وحدة سباد ، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 20.14 وحدة سباد .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فكان هو الاخر مؤثراً معنوياً في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة لمحتوى الكلوروفيل الكلي بلغت29.23 وحدة سباد ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي17.60 وحدة سباد .

ب – العروة الخريفية :

جاءت النتائج الموضحة في الجدول (31) متفقة مع نتائج العروة الربيعية و التي توضح ان التركيب الوراثي سرور قد اعطى اعلى معدل لمحتوى الكلوروفيل الكلي بلغ26.09 وحدة سباد ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 20.16 وحدة سباد .

كما بينت النتائج في الجدول نفسه ايضاً بان تركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين كان الافضل في تأثيره على معدل محتوى الكلوروفيل الكلي ، اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و50 و 150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 8.6 % ، 3.8 % ، 3.2 % على التوالي . كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (31) ان هناك فروقات معنوية بين مستويي السعة الحقلية في تأثيرها في الصفة اعلاه ، اذ كـان المستوى 100 % سعة حقلية متفوقا على المستوى 50 % بالنسبة لمعدل الصفة اعلاه بنسبة زيادة مقدارها 17.25 % .

اوضحت التداخلات الثنائية فروقاً معنوية في تأثيرها في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورالمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل للصفة اعلاه بلغ 27.12 وحدة سباد ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 9.20 وحدة سباد . كما بينت النتائج في الجدول نفسه ان التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 100 % قد اعطى اعلى معدل لمحتوى الكلوروفيل الكلي بلغ28.19 وحدة سباد ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد 3 بسعة حقلية 50 % اقل معدل لهذه الصفة والذي بلغ 18.51 وحدة سباد . كما اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدل لمحتوى الكلوروفيل الكلي بلغ 26.70 وحدة سباد ، في حين اعطت معاملة التداخل بين المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 21.02 وحدة سباد .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فكان هو الاخر مؤثراً معنوياً في هذه الصفة ،

جدول(31): تأثير التركيب الوراثي ،و تركيز البرولين ،و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوىالكلوروفيل الكلي (وحدة سباد) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	23.07	27.07	25.07
	50	23.87	28.10	25.99
	100	25.01	**29.23**	**27.12**
	150	24.01	28.34	26.18
5018	0	22.40	25.87	24.14
	50	23.23	27.97	25.60
	100	24.13	28.03	26.08
	150	23.81	27.11	25.46
بغداد3	0	**17.60**	20.80	**19.20**
	50	18.27	21.72	20.00
	100	19.33	22.83	21.08
	150	18.82	21.88	20.35
$LSD_{(0.05)}$		**1.62**		**1.15**
معدل تأثير السعة الحقلية		21.96	**25.75**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.47**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	23.99	**28.19**	**26.09**
	5018	23.39	27.25	25.32
	بغداد3	**18.51**	21.81	**20.16**
$LSD_{(0.05)}$		**0.81**		**0.57**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**21.02**	24.58	**22.80**
	50	21.79	25.93	23.86
	100	22.82	**26.70**	**24.76**
	150	22.21	25.78	24.00
$LSD_{(0.05)}$		**0.93**		**0.66**

اذ اعطى التركيب الوراثي سرور عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى قيمة لمحتوى الكلوروفيل الكلي بلغت29.23 وحدة سباد ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 50 % اقل قيمة بالنسبة لهذه الصفة وهي 17.60 وحدة سباد .

4-2-2- تركيز حامض البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$) في اوراق النبات

ا- العروة الربيعية :

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (32) الى وجود فروق معنوية بين الاصناف الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز البرولين ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اعلى معدل لتركيز البرولين اذ بلغ 0.20 ملغم . لتر$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي 5018 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 0.14 ملغم . لتر$^{-1}$

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيزي البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز البرولين اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 28.6 % ، 12.5% ، 5.9 % على التوالي.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (32) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل تركيز البرولين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 36.8 % .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لتركيز البرولين والذي بلغ 0.22 ملغم .لتر$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي 5018 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة اذ بلغ 0.12 ملغم . لتر$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقد أعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اعلى معدل لهذه الصفة والذي بلغ 0.24 ملغم . لتر$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي 5018 وبسعة حقلية 100 % اقل معدل للصفة اعلاه اذ بلغ 0.11 ملغم . لتر$^{-1}$.

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 0 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اقل معدل لمحتوى البرولين اذ بلغ 0.11 ملغم . لتر$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 0.21 ملغم . لتر$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند مستوى برولين 100و150 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى قيمة بالنسبة لهذه الصفة بلغت 0.25 ملغم . لتر$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي5018 بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 100 % اقل قيمة لتركيز البرولين وهي0.09 ملغم . لتر$^{-1}$.

جدول(32):تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$) في أوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.17	0.11	0.14
	50	0.18	0.12	0.15
	100	0.20	0.13	0.17
	150	0.19	0.12	0.16
5018	0	0.15	**0.09**	**0.12**
	50	0.16	0.11	0.13
	100	0.18	0.13	0.15
	150	0.17	0.12	0.14
بغداد3	0	0.21	0.13	0.17
	50	0.24	0.16	0.20
	100	**0.25**	0.18	**0.22**
	150	**0.25**	0.16	0.21
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		**0.19**	0.13	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.00**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.19	0.12	**0.15**
	5018	0.16	**0.11**	**0.14**
	بغداد3	**0.24**	0.16	0.20
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	0.17	**0.11**	**0.14**
	50	0.19	0.13	0.16
	100	**0.21**	0.15	**0.18**
	150	0.20	0.13	0.17
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**

ب- العروة الخريفية :

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (33) ان سلوك العروة الخريفية مشابه الى حد ما من سلوك العروة الربيعية والتي تبين ان هناك فروق معنوية بين الاصناف الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز البرولين ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اعلى معدل لتركيز البرولين اذ بلغ 0.15 ملغم . لتر$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 0.11 ملغم . لتر$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز البرولين اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50 و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 27.3 % ، 16.7% ، 7.7 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (32) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل تركيز البرولين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 33.3 % .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والمستلم 100و150 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لتركيز البرولين والذي بلغ 0.16 ملغم .لتر$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي 5018 والذي لم يعامل بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة اذ بلغ 0.10 ملغم . لتر$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقد أعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اعلى معدل لهذه الصفة والذي بلغ 0.17 ملغم . لتر$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثيان سرور و 5018 وبسعة حقلية 100 % اقل معدل للصفة اعلاه اذ بلغ 0.09 ملغم . لتر$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 100 % اقل معدل لمحتوى البرولين اذ بلغ 0.09 ملغم . لتر$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 0.17 ملغم . لتر$^{-1}$. اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى قيمة بالنسبة لهذه الصفة بلغت 0.19 ملغم . لتر$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي 5018بدون الرش بالبرولين عند سعة حقلية 100 % اقل قيمة لتركيز البرولين وهي0.08 ملغم . لتر$^{-1}$.

جدول(33): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين ،و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$) في أوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.12	**0.08**	**0.10**
	50	0.13	0.09	0.11
	100	0.15	0.11	0.13
	150	0.14	0.10	0.12
5018	0	0.12	**0.08**	**0.10**
	50	0.14	0.09	0.11
	100	0.16	0.11	0.13
	150	0.15	0.10	0.13
بغداد3	0	0.16	0.11	0.14
	50	0.17	0.13	0.15
	100	**0.19**	0.14	**0.16**
	150	0.18	0.13	**0.16**
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		**0.15**	0.10	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.00**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	.0.14	**0.09**	**0.11**
	5018	0.14	**0.09**	0.12
	بغداد3	**0.17**	0.13	**0.15**
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.00**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	0.13	**0.09**	**0.11**
	50	0.14	0.10	0.12
	100	**0.17**	0.12	**0.14**
	150	0.16	0.11	0.13
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**

4-3- تأثير التركيب الوراثي ، و السعة الحقلية ، و تركيز حامض البرولين وتداخلاتها في الحالة الغذائية لنبات الذرة الصفراء

4-3-1- تركيز العناصر الغذائية(N،P،K،Ca،Mg) % في الجذور والاوراق

4-3-1-1- تركيز النتروجين (%) في الجذور

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (34) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز النتروجين (%) في الجذور، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور اعلى معدل لتركيز النتروجين بلغ 1.23% ، في حين اعطى التركيب الوراثي 5018 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 1.19% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز النتروجين اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى(0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها5.1 % ، 2.5% ، 2.5 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (34) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً وبصورة معنوية في معدل تركيز النتروجين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 23.9% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز النتروجين والذي بلغ 1.24% ، بينما اعطى التركيب الوراثي 5018 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ1.17% .

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 50 % اعلى معدل لهذه الصفة والذي بلغ1.38% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثيان سرور و5018 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 1.05% . اعطت المعاملة بدون الرش بالبرولين وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا لتركيز النتروجين بلغ1.04% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 1.42%.اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة، فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 1.43% ، في حين اعطت التراكيب الوراثية الثلاثة قيد الدراسة بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لتركيز النتروجين بلغ1.04 % .

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (35) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية

جدول(34): تاثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز النتروجين (%) في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية .

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	1.33	**1.04**	1.19
	50	1.37	1.05	1.21
	100	**1.43**	1.06	**1.24**
	150	1.37	1.05	1.21
5018	0	1.30	**1.04**	**1.17**
	50	1.33	1.05	1.19
	100	1.37	1.07	1.22
	150	1.33	1.06	1.19
بغداد3	0	1.33	**1.04**	1.19
	500	1.34	1.05	1.21
	100	1.41	1.06	1.23
	150	1.36	1.05	1.22
$LSD_{(0.05)}$		**0.08**		**0.06**
معدل تأثير السعة الحقلية		**1.38**	1.05	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**1.38**	**1.05**	**1.23**
	5018	1.33	**1.05**	**1.19**
	بغداد3	1.37	1.06	1.22
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.03**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	1.32	**1.04**	**1.18**
	50	1.38	1.05	1.21
	100	**1.42**	1.06	**1.24**
	150	1.38	1.05	1.21
$LSD_{(0.05)}$		0.05		**0.03**

جدول (35):تأثير التركيب الوراثي ، وتركيز البرولين ، السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز النتروجين (%) في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	1.37	**1.04**	1.21
	50	1.43	1.05	1.24
	100	**1.53**	1.06	**1.30**
	150	1.47	1.05	1.26
5018	0	1.27	**1.04**	**1.15**
	50	1.37	1.05	1.21
	100	1.47	1.06	1.27
	150	1.37	1.05	1.21
بغداد3	0	1.37	**1.04**	1.20
	500	1.43	1.05	1.24
	100	1.52	1.06	1.29
	150	1.47	1.05	1.26
$LSD_{(0.05)}$		**0.07**		**0.05**
معدل تأثير السعة الحقلية		**1.42**	1.05	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**1.45**	**1.05**	**1.25**
	5018	1.37	**1.05**	**1.21**
	بغداد3	1.44	1.06	1.24
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	1.33	**1.04**	**1.19**
	50	1.41	1.05	1.23
	100	**1.51**	1.06	**1.29**
	150	1.43	1.05	1.24
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.03**

الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز النتروجين (%) في الجذور ، اذ اعطى التركيب الوراثي سروراعلى معدلا لتركيز النتروجين بلغ% 1.25 ، في حين اعطى التركيب الوراثي 5018 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 1.21% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز النتروجين اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها8.4 % ، 4.9% , 4.0 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (35) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل تركيز النتروجين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 26.05% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز النتروجين والذي بلغ 1.30% ، بينما اعطى التركيب الوراثي 5018, بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ1.15%. اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ1.45% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثيان سرور و5018 وبسعة حقلية 100 % اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 1.05%.اعطت المعاملة بدون الرش بالبرولين وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا لتركيز النتروجين بلغ1.04% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 1.51%

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة ، فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 1.53% ، في حين اعطت التراكيب الوراثية الثلاثة قيد الدراسة عند المعاملة بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لتركيز النتروجين بلغ1.04 % .

4-3-1-2- تركيز النتروجين (%) في الاوراق

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (36) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز النتروجين (%) في الاوراق ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور اعلى معدلا لتركيز النتروجين بلغ 1.61% ، في حين اعطى التركيب الوراثي 5018 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 1.53% .

جدول (36) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز النتروجين (%) في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	1.67	**1.33**	1.50
	50	1.73	1.43	1.58
	100	**1.75**	1.63	**1.68**
	150	1.73	1.57	1.65
5018	0	1.67	**1.33**	1.50
	50	1.68	1.37	1.52
	100	1.73	1.47	1.60
	150	1.67	1.37	1.52
بغداد3	0	1.47	1.43	**1.45**
	50	1.57	1.47	1.52
	100	1.73	1.57	1.65
	150	1.67	1.53	1.60
$LSD_{(0.05)}$		**0.09**		**0.07**
معدل تأثير السعة الحقلية		**1.67**	1.46	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**1.73**	1.49	**1.61**
	5018	1.68	**1.38**	**1.53**
	بغداد3	1.61	1.50	1.55
$LSD_{(0.05)}$		**0.05**		**0.03**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	1.60	**1.37**	**1.48**
	50	1.66	1.42	1.54
	100	**1.74**	1.56	**1.65**
	150	1.69	1.49	1.59
$LSD_{(0.05)}$		**0.05**		**0.04**

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز النتروجين اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها11.5 % ، 7.1% ، 3.8 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (36) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً وبصورة معنوية في معدل تركيز النتروجين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 13.1% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز النايتروجين والذي بلغ 1.68% ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ1.45% .

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ1.73% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي5018 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 1.38% .

اعطت المعاملة بدون الرش بالبرولين وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا لتركيز النتروجين بلغ1.37% ، من جانب آخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 1.74% .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 1.75% ، في حين اعطى التركيب الوراثيين سرور و 5018 عند المعاملة بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية100% اقل معدل لتركيز النيتروجين بلغ 1.33 % .

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (37) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز النتروجين (%) في الاوراق وذات سلوك مشابه الى حد ما لسلوك العروة الربيعية ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور اعلى معدل لتركيز النتروجين بلغ% 2.46 ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 1.92% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز النتروجين اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها16.4 % ، 8.1% ، 3.0 % على التوالي .

جدول (37) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز النتروجين (%) في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	2.37	2.33	2.24
	50	2.40	2.39	2.44
	100	2.58	2.43	**2.59**
	150	2.53	2.50	2.57
5018	0	2.33	2.13	2.23
	50	2.50	2.23	2.37
	100	**2.67**	2.43	2.55
	150	2.60	2.33	2.47
بغداد3	0	2.07	**1.40**	**1.73**
	500	2.27	1.57	1.92
	100	2.43	1.67	2.05
	150	2.33	1.63	1.98
$LSD_{(0.05)}$		**0.12**		**0.09**
معدل تأثير السعة الحقلية		**2.43**	2.10	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	2.48	2.44	**2.46**
	5018	**2.53**	2.28	2.40
	بغداد3	2.28	**1.57**	**1.92**
$LSD_{(0.05)}$		0.06		**0.04**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	2.26	**1.89**	**2.07**
	50	2.39	2.39	2.23
	100	2.58	2.51	**2.41**
	150	2.49	2.47	2.34
$LSD_{(0.05)}$		**0.07**		**0.05**

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (37) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل تركيز النتروجين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 13.6 % .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه بين كل من التركيب الوراثي وتركيز البرولين ، التركيب الوراثي والسعة الحقلية ، والسعة الحقلية وتركيز البرولين ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز النتروجين والذي بلغ 2.59% ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ1.73% .

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ2.53% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 1.57% .

اعطت المعاملة بدون الرش بالبرولين وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا لتركيز النتروجين بلغ1.89% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 2.58% .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 2.67% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لتركيز النيتروجين بلغ1.40 % .

4-3-1-3- تركيز الفسفور (%) في الجذور

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (38) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز الفسفور (%) في الجذور، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا لتركيز الفسفور بلغ0.11 %، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ0.08% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز الفسفور اذ تفوق معنوياعلى التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها25.0% ، 11.1% ، 11.1 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (38) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل تركيز الفسفور مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 11.1% .

جدول(38): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الفسفور(%) في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

.

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.08	0.09	0.09
	50	0.09	0.10	0.10
	100	0.10	0.11	0.11
	150	0.09	0.10	0.10
5018	0	0.09	0.10	0.10
	50	0.10	0.11	0.11
	100	0.11	**0.12**	**0.12**
	150	0.10	0.11	0.11
بغداد3	0	**0.07**	0.08	**0.07**
	50	0.08	0.09	0.08
	100	0.09	0.10	0.09
	150	0.08	0.09	0.08
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.09	**0.10**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.09	0.10	0.10
	5018	0.10	**0.11**	**0.11**
	بغداد3	**0.07**	0.09	**0.08**
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.08**	0.09	**0.08**
	50	0.09	0.10	0.09
	100	0.10	**0.11**	**0.10**
	150	0.09	0.10	0.09
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز الفسفور والذي بلغ 0.12% ، بينما اعطى التركيب الوراثيان بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ0.07% .

إضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي 5018بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة, والذي بلغ0.11% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 0.07% .

أعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لتركيز الفسفور بلغ0.11% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين المعاملة بدون الرش بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.08% .

أما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة، فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 0.12% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لتركيز الفسفور بلغ0.07% .

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (39) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز الفسفور (%) في الجذور، إذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا لتركيز الفسفور بلغ0.12% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.09% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز الفسفور اذ تفوق معنوياعلى التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها20.0% ، 9.1% ، 9.1 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (39) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان أكثر تأثيراً في معدل تركيز الفسفور مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 10.0% .

أوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه بين كل من التركيب الوراثي وتركيز البرولين ، التركيب الوراثي والسعة الحقلية ، والسعة الحقلية وتركيز البرولين ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثيان سرور و5018 والمستلمان100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز الفسفور والذي بلغ 0.12% ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ0.08% .

جدول(39) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الفسفور (%) في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.09	0.10	0.10
	50	0.10	0.11	0.11
	100	0.11	0.12	**0.12**
	150	0.10	0.11	0.11
5018	0	0.09	0.11	0.10
	50	0.10	0.12	0.11
	100	0.11	**0.13**	**0.12**
	150	0.10	0.12	0.11
بغداد3	0	**0.07**	0.08	**0.08**
	50	0.08	0.09	0.09
	100	0.09	0.10	0.10
	150	0.08	0.09	0.09
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.10	**0.11**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.10	0.11	0.11
	5018	0.10	**0.12**	**0.12**
	بغداد3	**0.08**	0.09	**0.09**
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.09**	0.10	**0.10**
	50	0.10	0.11	0.11
	100	0.11	**0.12**	**0.12**
	150	0.10	0.11	0.11
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		0.01

إضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي 5018 و بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ0.12% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 0.08% .

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدل لتركيز الفسفور بلغ0.12% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين المعاملة بدون الرش بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 0.09% .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 0.13% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لتركيز الفسفور بلغ0.07% .

4-3-1-4- تركيز الفسفور (%) في الاوراق

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (40) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز الفسفور (%) في الاوراق، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدلا لتركيز الفسفور بلغ 0.17% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد 3اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.10% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز الفسفور اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها15.4 % ، 7.1% ، 7.1 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (40) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا في معدل تركيز الفسفور مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 45.45% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز الفسفور والذي بلغ 0.18% ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ0.10% .

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي 5018 و بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ0.22% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 0.10% .

جدول (40) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الفسفور (%) في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

.

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.11	0.14	0.13
	50	0.12	0.15	0.13
	100	0.13	0.17	0.15
	150	0.12	0.16	0.14
5018	0	0.11	0.21	0.16
	50	0.12	0.22	0.17
	100	0.13	**0.23**	**0.18**
	150	0.12	0.22	0.17
بغداد3	0	**0.09**	0.10	**0.10**
	500	0.10	0.11	0.11
	100	0.11	0.12	0.12
	150	0.10	0.11	0.11
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.11	**0.16**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.12	0.16	0.14
	5018	0.11	**0.22**	**0.17**
	بغداد3	**0.10**	0.11	**0.10**
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.10**	0.15	**0.13**
	50	0.11	0.16	0.14
	100	0.12	**0.17**	**0.15**
	150	0.11	0.16	0.14
$LSD_{(0.05)}$		0.01		**0.01**

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لتركيز الفسفور بلغ0.17% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين المعاملة بدون الرش بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.10% .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 و مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 0.23% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لتركيز الفسفور بلغ0.09% .

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (41) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز الفسفور (%) في الاوراق و ذات سلوك مشابه الى حد ما لسلوك العروة الربيعية ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور اعلى معدلا لتركيز الفسفور بلغ 0.17% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.13% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز الفسفور اذ تفوق معنوياعلى التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها21.4 % ، 13.3% ، 6.25 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (41) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا في معدل تركيز الفسفور مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 21.4% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز الفسفور والذي بلغ 0.18% ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ0.12 .

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي 5018 و بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ0.19% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 0.12% .

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لتركيز الفسفور بلغ0.18% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين المعاملة بدون الرش بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.13% .

جدول(41): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الفسفور(%) في اوراق نبات الذرة الصفراء العروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.15	0.16	0.16
	50	0.16	0.17	0.17
	100	0.17	0.18	**0.18**
	150	0.16	0.17	0.17
5018	0	0.12	0.17	0.15
	50	0.13	0.18	0.16
	100	0.14	**0.20**	0.17
	150	0.13	0.19	0.16
بغداد3	0	**0.11**	0.12	**0.12**
	500	0.12	0.13	0.13
	100	0.13	0.14	0.14
	150	0.12	0.13	0.13
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.14	**0.17**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.17	0.18	**0.17**
	5018	0.13	**0.19**	0.16
	بغداد3	**0.12**	0.14	**0.13**
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.13**	0.15	**0.14**
	50	0.14	0.17	0.15
	100	0.15	**0.18**	**0.17**
	150	0.14	0.17	0.16
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 و مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 0.20% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لتركيز الفسفور بلغ0.11% .

4-3-1-5- تركيز البوتاسيوم (%) في الجذور

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (42) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز البوتاسيو (%) في الجذور، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدلا لتركيز البوتاسيو بلغ 0.50 %، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.40%

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز البوتاسيو اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها23.8 % ، 13.0% ، 6.1 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (42) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل تركيز البوتاسيو مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 25.9% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز البوتاسيو والذي بلغ 0.54% ، بينما اعطى التركيب الوراثي سرور بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ0.36%.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي 5018 و بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ0.59% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 0.35% .

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لتركيز البوتاسيو بلغ0.60% ، من جانب آخر اعطت معاملة التداخل بين المعاملة بدون الرش بالبرولين و 100% سعة حقلية اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.36%.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 0.65% ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور عند المعاملة بدون

جدول(42): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز البوتاسيوم (%) في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.39	**0.33**	**0.36**
	50	0.47	0.34	0.40
	100	0.54	0.38	0.46
	150	0.49	0.35	0.42
5018	0	0.53	0.37	0.45
	50	0.59	0.39	0.49
	100	**0.65**	0.42	**0.54**
	150	0.61	0.41	0.51
بغداد3	0	0.50	0.39	0.44
	50	0.56	0.40	0.48
	100	0.59	0.52	0.53
	150	0.58	0.49	0.51
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**
معدل تأثير السعة الحقلية		**0.54**	0.40	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.47	**0.35**	**0.40**
	5018	**0.59**	0.40	**0.50**
	بغداد3	0.54	0.45	0.49
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	0.47	**0.36**	**0.42**
	50	0.54	0.38	0.46
	100	**0.60**	0.44	**0.52**
	150	0.56	0.42	0.49
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**

الرش بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لتركيز البوتاسيوم بلغ0.33 % .

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (43) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز البوتاسيوم (%) في الجذور وذات سلوك مشابه الى حد ما لسلوك العروة الربيعية ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدلا لتركيز البوتاسيوم بلغ% 0.47 ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ% 0.38 .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز البوتاسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها20.5 % ، 11.9% ، 6.8 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (43) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل تركيز البوتاسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 28.0% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز البوتاسيوم والذي بلغ 0.50% ، بينما اعطى التركيب الوراثي سرور بدون الرش بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ0.35% .

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي 5018 و بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ0.55% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 0.32% .

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لتركيز البوتاسيوم بلغ 0.60% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بدون الرش بالبرولين و 100% سعة حقلية اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.36% .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 0.59% ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لتركيز البوتاسيوم بلغ0.30 % .

جدول(43): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز البوتاسيوم (%) في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.39	**0.30**	**0.35**
	50	0.40	0.31	0.36
	100	0.49	0.34	0.42
	150	0.45	0.32	0.39
5018	0	0.50	0.34	0.42
	50	0.53	0.38	0.46
	100	**0.59**	0.42	**0.50**
	150	0.56	0.40	0.48
بغداد3	0	0.47	0.35	0.41
	50	0.50	0.38	0.44
	100	0.56	0.42	0.49
	150	0.52	0.39	0.46
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**
معدل تأثير السعة الحقلية		**0.50**	0.36	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.43	**0.32**	**0.38**
	5018	**0.55**	0.39	**0.47**
	بغداد3	0.51	0.39	0.45
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	0.47	**0.36**	**0.39**
	50	0.54	0.38	0.42
	100	**0.60**	0.44	**0.47**
	150	0.56	0.42	0.44
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**

4-3-1-6- تركيز البوتاسيوم (%) في الاوراق

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (44) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز البوتاسيوم (%) في الاوراق ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور اعلى معدل لتركيز البوتاسيوم بلغ 2.2% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 1.9% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز البوتاسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها21.1 % ، 15.0% ، 9.5 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (44) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل تركيز البوتاسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 32.0% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز البوتاسيوم والذي بلغ 2.4% ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ1.7% .

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سرور و بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ2.6% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 1.6% .

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لتركيز البوتاسيوم بلغ2.7% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بدون الرش بالبرولين و 100% سعة حقلية اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 1.5%.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 2.7% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لتركيز البوتاسيوم بلغ1.4 % .

جدول (44) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز البوتاسيوم (%) في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	2.4	1.6	2.1
	50	2.5	1.7	2.2
	100	**2.7**	2.0	**2.4**
	150	2.6	1.9	2.2
5018	0	2.2	1.6	1.9
	50	2.5	1.7	2.1
	100	2.6	1.8	2.2
	150	2.5	1.7	2.1
بغداد3	0	2.0	**1.4**	**1.7**
	50	2.3	1.5	1.9
	100	2.4	1.8	2.1
	150	2.3	1.6	1.9
$LSD_{(0.05)}$		**0.1**		**0.05**
معدل تأثير السعة الحقلية		**2.5**	1.7	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**2.6**	1.8	**2.2**
	5018	2.5	1.7	2.0
	بغداد3	2.3	**1.6**	**1.9**
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	2.2	**1.5**	**1.9**
	50	2.5	1.6	2.0
	100	**2.7**	1.9	**2.3**
	150	2.5	1.7	2.1
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.03**

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (45) ان سلوك العروة الخريفية يشبه الى حد ما لسلوك العروة الربيعية والتي تبين وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز البوتاسيوم (%) في الاوراق ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور اعلى معدلا لتركيز البوتاسيوم بلغ 2.6% ، في حين اعطى التركيب الوراثي 5018 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 1.9% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز البوتاسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها38.9 % ، 19.0% ، 4.2 % على التوالي .

كما اوضحت النتائج في الجدول (45) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل تركيز البوتاسيوم وبصورة معنوية مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 26.9% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز البوتاسيوم والذي بلغ 2.8% ، بينما اعطى التركيب الوراثي 5018بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ1.4% .

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سرور و بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ2.9% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي 5018 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 1.7% .

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لتركيز البوتاسيوم بلغ2.9% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بدون الرش بالبرولين و 100% سعة حقلية اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 1.5% .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة ، فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 3.1% ، في حين اعطى التركيب الوراثيان 5018 و بغداد3 بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لتركيز البوتاسيوم بلغ 1.3 % .

جدول (45) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز البوتاسيوم (%) في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	2.6	2.0	2.3
	50	2.9	2.2	2.5
	100	**3.1**	2.5	**2.8**
	150	3.0	2.4	2.7
5018	0	1.5	**1.3**	**1.4**
	50	1.9	1.5	1.7
	100	2.5	2.0	2.3
	150	2.4	1.9	2.2
بغداد3	0	2.3	**1.3**	1.8
	50	2.6	1.8	2.2
	100	3.1	2.1	2.6
	150	3.0	2.2	2.5
$LSD_{(0.05)}$		**0.2**		**0.09**
معدل تأثير السعة الحقلية		**2.6**	1.9	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		0.01		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**2.9**	2.3	**2.6**
	5018	2.1	**1.7**	**1.9**
	بغداد3	2.8	1.9	2.3
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.02**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	2.1	**1.5**	**1.8**
	50	2.4	1.8	2.1
	100	**2.9**	2.2	**2.5**
	150	2.8	2.1	2.4
$LSD_{(0.05)}$		**0.05**		**0.03**

4-3-1-7- تركيز الكالسيوم (%) في الجذور

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (46) الى وجود فروق معنوية بين التركيب الوراثي 5018 وبغداد3 بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز الكالسيوم (%) في الجذور، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدلا لتركيز الكالسيوم بلغ 2.96% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 2.03% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه انه لا يوجد تاثير معنوي لتركيز البرولين في الصفة اعلاه .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (46) انه لا يوجد تاثير معنوي لمستويي السعة الحقلية في تركيز الكالسيوم (%) في جذور نبات الذرة الصفراء .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه انه لا توجد فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ،اما فيما يخص تاثير التركيب الوراثي والسعة الحقلية فقد اشار الجدول نفسه الى وجود تاثير معنوي في الصفة اعلاه ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 و بسعة حقلية 100%اعلى معدلا لتركيز الكالسيوم و الذي بلغ 3.11% ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 و بسعة حقلية 50%اقل معدلا لهذه الصفة بلغ1.96% .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان تاثيره غير معنوي على معدل تركيز الكالسيوم (%) في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية.

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (47) الى وجود فروق معنوية بين التركيب الوراثي 5018 وبغداد3 بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز الكالسيوم (%) في الجذور وذات سلوك مشابه الى حد ما لسلوك العروة الربيعية ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدلا لتركيز الكالسيوم بلغ 2.98% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 2.25%.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه انه لا يوجد تاثير معنوي لتركيز البرولين في الصفة اعلاه .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (47) انه لا يوجد تاثير معنوي لمستويي السعة الحقلية في تركيز الكالسيوم (%) في جذور نبات الذرة الصفراء .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه لا توجد فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اما فيما يخص تاثير التركيب الوراثي والسعة الحقلية فقد اشار الجدول نفسه الى وجود تاثير معنوي في الصفة اعلاه ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018و بسعة حقلية 100%اعلى

جدول (46) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الكالسيوم (%) في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	2.33	2.75	2.54
	50	2.39	2.80	2.60
	100	2.42	2.87	2.65
	150	2.40	2.81	2.61
5018	0	2.73	3.09	2.91
	50	2.79	3.10	2.95
	100	2.87	3.14	3.01
	150	2.81	3.11	2.96
بغداد3	0	1.85	2.09	1.97
	50	1.97	2.10	2.04
	100	2.01	2.13	2.07
	150	2.00	2.11	2.06
$LSD_{(0.05)}$		**N.S.**		**N.S.**
معدل تأثير السعة الحقلية		2.38	2.68	**معدل تأثير التركيب الوراثي**
$LSD_{(0.05)}$		**N.S.**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	2.39	2.81	2.60
	5018	2.80	**3.11**	**2.96**
	بغداد3	**1.96**	2.11	**2.03**
$LSD_{(0.05)}$		**0.82**		**0.58**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	2.30	2.64	2.47
	50	2.38	2.67	2.53
	100	2.43	2.71	2.57
	150	2.40	2.68	2.54
$LSD_{(0.05)}$		**N.S.**		**N.S.**

N.S.غير معنوي

جدول(47) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الكالسيوم (%) في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	2.40	2.80	2.60
	50	2.42	2.83	2.63
	100	2.48	2.89	2.69
	150	2.44	2.85	2.65
5018	0	2.80	3.10	2.95
	50	2.82	3.12	2.97
	100	2.88	3.18	3.03
	150	2.83	3.14	2.99
بغداد3	0	2.10	2.09	2.10
	50	2.30	2.11	2.21
	100	2.70	2.15	2.43
	150	2.40	2.13	2.27
$LSD_{(0.05)}$	**N.S.**			**N.S.**
معدل تأثير السعة الحقلية		2.55	2.70	**معدل تأثير التركيب الوراثي**
$LSD_{(0.05)}$	**N.S.**			
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	2.44	2.84	2.64
	5018	2.83	3.14	**2.98**
	بغداد3	2.38	2.12	**2.25**
$LSD_{(0.05)}$	**0.82**			**0.58**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	2.43	2.67	2.55
	50	2.51	2.69	2.60
	100	2.69	2.74	2.71
	150	2.56	2.71	2.63
$LSD_{(0.05)}$	**N.S.**			**N.S.**

N.S.غير معنوي

معدلا لتركيز الكالسيوم و الذي بلغ 3.14% ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 و بسعة حقلية 100% اقل معدلا لهذه الصفة بلغ2.12%.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان تاثيره غير معنوي على معدل تركيز الكالسيوم (%) في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية.

4-3-1-8- تركيز الكالسيوم (%) في الاوراق

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (48) الى وجود فروق معنوية بين التركيب الوراثي 5018 وبغداد3 دون صنف سرور بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز الكالسيوم (%) في الاوراق ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدل لتركيز الكالسيوم بلغ 3.78% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 3.06%.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز الكالسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها27.0 % ، 11.7% ، 4.2 % على التوالي

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (48) انه لا يوجد تاثير معنوي لمستويي السعة الحقلية في تركيز الكالسيوم (%) في اوراق نبات الذرة الصفراء .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه وجود فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$اعلى معدل لتركيز الكالسيوم و الذي بلغ 4.00% ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 2.63% .

اضافة لما ذكر في اعلاه فقد اعطى التركيب الوراثي 5018 و بسعة حقلية 100% اعلى معدلا لتركيز الكالسيوم و الذي بلغ 4.02% ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 و بسعة حقلية 100%اقل معدلا لهذه الصفة بلغ2.59% .

اما فيما يخص تاثير السعة الحقلية وتركيز البرولين فقد اشار الجدول نفسه الى عدم وجود تاثير معنوي في الصفة اعلاه .

جدول(48): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز الكالسيوم (%) في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	2.76	2.84	2.80
	50	3.13	3.33	3.32
	100	3.32	3.97	3.65
	150	3.31	3.91	3.52
5018	0	2.83	3.90	3.37
	50	3.57	3.95	3.76
	100	3.87	**4.13**	**4.00**
	150	3.85	4.11	3.98
بغداد3	0	2.95	**2.30**	**2.63**
	50	3.07	2.32	2.70
	100	4.08	2.97	3.53
	150	4.04	2.77	3.40
$LSD_{(0.05)}$		**1.64**		**1.16**
معدل تأثير السعة الحقلية		3.40	3.37	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**N.S.**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**3.13**	3.51	3.32
	5018	3.53	**4.02**	**3.78**
	بغداد3	3.54	2.59	**3.06**
$LSD_{(0.05)}$		**0.82**		**0.58**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	2.85	3.01	**2.93**
	50	3.26	3.39	3.33
	100	3.76	3.69	**3.72**
	150	3.73	3.40	3.57
$LSD_{(0.05)}$		**N.S.**		**0.67**

N.S.غير معنوي

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان تاثيره غير معنوي على معدل تركيز الكالسيوم (%) في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية .

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (49) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية تحت الدراسة في تاثيرها في معدل تركيز الكالسيوم (%) في الاوراق وكان سلوك هذه العروة يشبه الى حد ما سلوك العروة الربيعية ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدلا لتركيز الكالسيوم بلغ 2.39% ، في حين اعطى التركيب الوراثي سروراقل معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 2.13% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز الكالسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها33.9% ، 11.2% ، 6.4 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (49) انه لا يوجد تاثير معنوي لمستويي السعة الحقلية في تركيز الكالسيوم (%) في الاوراق .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم.لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا بلغ 2.71 % ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد 3بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 1.77% .

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي 5018 و بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة بلغ2.62% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ1.96 % .

من جانب اخر اعطت معاملة التداخل عند 100ملغم.لتر$^{-1}$ برولين وبسعة حقلية 100% اعلى معدل لتركيز الكالسيوم بلغ 2.45% ، في حين اعطت المعاملة بدون الرش بالبرولين وبسعة حقلية 50% اقل معدل بلغ 1.83% .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 2.85% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3عند بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لتركيز الكالسيوم بلغ1.34 % .

جدول(49): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيزالكالسيوم(%) في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	1.83	1.84	1.84
	50	2.20	2.11	2.16
	100	2.48	2.29	2.39
	150	2.21	2.12	2.16
5018	0	1.47	2.48	1.97
	50	2.21	2.57	2.39
	100	2.57	**2.85**	**2.71**
	150	2.39	2.58	2.48
بغداد3	0	2.20	**1.34**	**1.77**
	50	2.23	2.13	2.18
	100	2.57	2.20	2.39
	150	2.56	2.17	2.37
$LSD_{(0.05)}$		0.05		**0.03**
معدل تأثير السعة الحقلية		2.24	2.22	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**N.S.**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	2.18	2.09	**2.13**
	5018	2.16	**2.62**	**2.39**
	بغداد3	2.39	**1.96**	2.18
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**1.83**	1.89	1.86
	50	2.21	2.27	2.24
	100	2.54	**2.45**	**2.49**
	150	2.39	2.29	2.34
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**

N.S.غير معنوي

4-3-1-9- تركيز المغنيسيوم (%) في الجذور

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (50) الى عد وجود فرق معنوي بين التركيب الوراثيين 5018و بغداد3 في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز المغنيسيو (%) في الجذور، في حين كان التاثير معنوي بين التركيب الوراثيين المذكورين في اعلاه وبين التركيب الوراثي سرور اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 وبغداد3 اعلى معدلا لهما لتركيز المغنيسيو بلغ% 0.20 ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.19% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز المغنيسيو اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها16.7 % ، 5.0% ، 5.0 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (50) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا في معدل تركيز المغنيسيو مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة ارتفاع قدرها 5.3% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطت التراكيب الوراثية الثلاثة قيد الدراسة والمستلمة100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لتركيز المغنيسيو والذي بلغ 0.21% ، بينما اعطى التركيب الوراثي سروربدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ0.17% .

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيبان الوراثيان 5018 و بغداد3 و بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ0.21% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 0.18 % .

من جانب اخر اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لتركيز المغنيسيو بلغ0.22% ، في حين اعطت معاملة التداخل بدون الرش بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.17% ، اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنوية في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثيان 5018 وبغداد3عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 0.22% ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لتركيز المغنيسيو بلغ0.15 % .

جدول (50) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز المغنيسيوم (%) في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	**0.15**	0.18	**0.17**
	50	0.18	0.19	0.19
	100	0.20	0.21	**0.21**
	150	0.19	0.20	0.20
5018	0	0.18	0.20	0.19
	50	0.19	0.21	0.20
	100	0.20	**0.22**	**0.21**
	150	0.19	0.21	0.20
بغداد3	0	0.18	0.19	0.19
	500	0.19	0.21	0.20
	100	0.20	**0.22**	**0.21**
	150	0.19	0.21	0.20
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.19	**0.20**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		0.01		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**0.18**	0.20	**0.19**
	5018	0.19	**0.21**	**0.20**
	بغداد3	0.19	**0.21**	**0.20**
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.17**	0.19	**0.18**
	50	0.19	0.20	0.20
	100	0.20	**0.22**	**0.21**
	150	0.19	0.21	0.20
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (51) ان سلوك العروة الخريفية مشابه الى حد ما لسلوك العروة الربيعية والتي تبين عدم وجود فرق معنوي بين التركيب الوراثيين 5018و بغداد3 في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز المغنيسيوم (%) في الجذور، في حين كان التاثير معنوي بين التركيب الوراثيين المذكورين في اعلاه وبين التركيب الوراثي سرور اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 وبغداد3 اعلى معدلا لهما لتركيز المغنيسيوم بلغ 0.21% ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.20% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز المغنيسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها10.5 % ، 5.0% ، 5.0 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (51) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا في معدل تركيز المغنيسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة ارتفاع قدرها 5.0% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثيين 5018 و بغداد3 والمستلمان100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لتركيز المغنيسيوم والذي بلغ 0.22% ، بينما اعطى التركيب الوراثي سروربدون الرش بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ0.19% .

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطت التراكيب الوراثية الثلاثة قيد الدراسة و بسعة حقلية 100 % اعلى معدل لهذه الصفة والذي بلغ0.21% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 50 % اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 0.19% .

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لتركيز المغنيسيوم بلغ0.22% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بدون الرش بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.19%.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة ، فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطت التراكيب الوراثية الثلاثة قيد الدراسة عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 0.22% ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لتركيز المغنيسيوم بلغ0.18 % .

جدول(51): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز المغنيسيوم (%) في جذور نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	**0.18**	0.19	**0.19**
	50	0.19	0.20	0.20
	100	0.20	**0.22**	0.21
	150	0.20	0.21	0.20
5018	0	0.19	0.20	0.20
	50	0.20	0.21	0.21
	100	0.21	**0.22**	**0.22**
	150	0.20	0.21	0.21
بغداد3	0	0.19	0.20	0.20
	500	0.20	0.21	0.21
	100	0.21	**0.22**	**0.22**
	150	0.20	0.21	0.21
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.20	**0.21**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**0.19**	**0.21**	**0.20**
	5018	0.20	**0.21**	**0.21**
	بغداد3	0.20	**0.21**	**0.21**
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.19**	0.20	**0.19**
	50	0.20	0.21	0.20
	100	0.21	**0.22**	**0.21**
	150	0.20	0.21	**0.21**
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**

جدول(52): تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز المغنيسيوم (%) في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	0.24	0.25	0.25
	50	0.25	0.26	0.26
	100	0.27	0.28	0.28
	150	0.26	0.27	0.27
5018	0	0.25	0.38	0.32
	50	0.26	0.39	0.33
	100	0.29	**0.42**	**0.35**
	150	0.26	0.40	0.33
بغداد3	0	**0.20**	0.25	**0.22**
	500	0.23	0.26	0.25
	100	0.27	0.29	0.28
	150	0.24	0.28	0.26
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.25	**0.31**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.26	0.27	0.26
	5018	0.27	**0.40**	**0.33**
	بغداد3	**0.23**	0.27	**0.25**
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.23**	0.29	**0.26**
	50	0.25	0.30	0.28
	100	0.28	**0.33**	**0.30**
	150	0.25	0.32	0.29
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.01**

4-3-1-10- تركيز المغنيسيوم (%) في الاوراق

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (52) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز المغنيسيوم (%) في الاوراق ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدلا لتركيز المغنيسيوم بلغ 0.33% ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.25% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز المغنيسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها15.4 % ، 7.1% ، 3.4 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (52) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان متفوقا في معدل تركيز المغنيسيوم (%) مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 24.0% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$اعلى معدلا للصفة اعلاه بلغ 0.35% بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لتركيز المغنيسيوم والذي بلغ 0.22 % .

اضافة لما ذكر اعلاه اعطى التركيب الوراثي 5018 و بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ0.40% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 0.23% .

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لتركيز المغنيسيوم بلغ0.33% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بدون الرش بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.23% .

جدول(53): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في تركيز المغنيسيوم (%) في اوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	**0.21**	0.25	0.28
	50	0.33	0.26	0.30
	100	0.38	0.29	0.34
	150	0.33	0.28	0.31
5018	0	0.29	0.30	0.30
	50	0.30	0.32	0.31
	100	0.32	0.33	0.33
	150	0.31	0.32	0.32
بغداد3	0	0.29	0.30	0.30
	500	0.33	0.36	0.35
	100	0.34	**0.38**	0.36
	150	0.33	0.37	0.35
$LSD_{(0.05)}$		**0.13**		**N.S.**
معدل تأثير السعة الحقلية		0.30	0.31	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**N.S.**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	0.30	**0.28**	**0.28**
	5018	0.31	0.32	0.31
	بغداد3	0.32	**0.35**	**0.34**
$LSD_{(0.05)}$		**0.06**		**0.04**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**0.23**	0.28	**0.29**
	50	0.32	0.31	0.32
	100	**0.35**	0.33	**0.34**
	150	0.32	0.32	0.32
$LSD_{(0.05)}$		**0.07**		**0.05**

N.S.غير معنوي

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (53) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل تركيز المغنيسيوم (%) في الاوراق وذات سلوك يشبه الى حد ما سلوك العروة الربيعية ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اعلى معدلا لتركيز المغنيسيوم بلغ 0.34% ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.28% .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز المغنيسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها17.2 % ، 6.25% ، 6.25 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (53) انه لا يوجد تاثير معنوي لمستويي السعة الحقلية في تركيز المغنيسيوم (%) في الاوراق .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 و بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ0.35% ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 0.28% .

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لتركيز المغنيسيوم بلغ0.35% ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بدون الرش بالبرولين و 50% سعة حقلية اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 0.23% .

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة ، فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 0.38% ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لتركيز المغنيسيوم بلغ0.21 % .

4-3-2-محتوى العناصر الغذائية N،P،K،Ca،Mg(ملغم .نبات$^{-1}$)في المجموعين الجذري و الخضري لنبات الذرة الصفراء

4-3-2-1- محتوى النتروجين (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (54) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى النتروجين (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 اعلى معدلا لمحتوى النتروجين بلغ70.24ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 43.08 ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى النتروجين اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها43.4% ، 20.5% ، 14.8 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (54) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل محتوى النتروجين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 9.2% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوىالنتروجين والذي بلغ 80.36ملغم.نبات$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ33.25ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ71.84ملغم.نبات$^{-1}$، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 39.07 ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى النتروجين بلغ50.51ملغم.نبات$^{-1}$، من جانب آخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 65.01ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 82.94ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لمحتوى النتروجين بلغ 31.92 ملغم . نبات$^{-1}$.

جدول (54): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى النتروجين (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية .

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	55.86	53.04	54.45
	50	66.71	60.90	63.81
	100	**82.94**	70.27	76.61
	150	68.91	66.15	67.53
5018	0	61.10	57.20	59.15
	50	70.49	68.25	69.37
	100	82.61	78.11	**80.36**
	150	73.15	71.02	73.09
بغداد3	0	34.58	**31.92**	**33.25**
	50	44.22	38.85	41.54
	100	60.63	46.64	53.64
	150	48.96	38.86	43.91
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.03**
معدل تأثير السعة الحقلية		**62.51**	56.77	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	68.61	62.59	65.60
	5018	**71.84**	68.65	**70.24**
	بغداد3	47.10	**39.07**	**43.08**
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**50.51**	47.39	**48.95**
	50	60.47	56.00	58.24
	100	75.39	**65.01**	**70.20**
	150	63.67	58.67	61.17
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (55) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى النتروجين (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا لمحتوى النتروجين بلغ57.01ملغم.نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ38.50ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل تركيز النتروجين اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها39.0% ، 31.4% ، 23.3 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (55) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل تركيز النتروجين وبصورة معنوية مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 16.2% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لمحتوى النتروجين والذي بلغ 69.99 ملغم.نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ27.25ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي 5018 بسعة حقلية 50 % اعلى معدل لهذه الصفة والذي بلغ65.87ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 37.15ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا لمحتوى النتروجين بلغ36.40ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جانب آخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 70.14ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 83.79ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى النتروجين بلغ24.66ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول(55): تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى النتروجين (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية .

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	42.47	37.44	39.96
	50	50.05	43.05	46.55
	100	73.44	50.98	62.21
	150	54.39	46.20	50.30
5018	0	46.39	41.91	44.15
	50	64.39	47.25	55.82
	100	**83.79**	56.18	**69.99**
	150	68.91	47.25	58.08
بغداد3	0	**24.66**	29.84	**27.25**
	50	34.32	38.85	36.59
	100	53.20	47.70	50.45
	150	36.40	43.05	39.73
$LSD_{(0.05)}$		**0.40**		**0.28**
معدل تأثير السعة الحقلية		**52.70**	44.14	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.11**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	55.09	44.42	49.75
	5018	**65.87**	48.15	**57.01**
	بغداد3	**37.15**	39.86	**38.50**
$LSD_{(0.05)}$		**0.20**		**0.14**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	37.84	**36.40**	**37.12**
	50	49.59	43.05	46.32
	100	**70.14**	51.62	**60.88**
	150	53.23	45.50	49.37
$LSD_{(0.05)}$		**0.23**		**0.16**

4-3-2-2- محتوى النتروجين (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (56) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوىالنتروجين (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور اعلى معدلا لمحتوى النتروجين بلغ399.14ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ254.15ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى النتروجين اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها42.5% ، 21.4% ، 11.9 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (56) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل محتوى النتروجين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبةانخفاض قدرها 0.1% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى النتروجين والذي بلغ 463.85 ملغم.نبات$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 203.01ملغم.نبات$^{-1}$ ، اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ404.70ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 247.37ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا لمحتوى النتروجين بلغ253.85ملغم.نبات$^{-1}$، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 376.17 ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 472.70ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى بلغ191.10ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول(56): تأثيرالتركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى النتروجين (ملغم. نبات$^{-1}$) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	350.70	305.90	328.30
	50	397.90	371.80	384.85
	100	455.00	**472.70**	**463.85**
	150	415.20	423.90	419.55
5018	0	257.18	240.73	248.96
	50	286.10	289.48	287.79
	100	346.00	352.80	349.40
	150	301.10	301.81	301.46
بغداد3	0	**191.10**	214.92	**203.01**
	50	235.97	249.90	242.94
	100	294.10	303.01	298.56
	150	268.32	275.85	272.09
$LSD_{(0.05)}$		**0.34**		**0.24**
معدل تأثير السعة الحقلية		**316.90**	316.56	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.10**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**404.70**	393.58	**399.14**
	5018	297.60	296.21	296.90
	بغداد3	**247.37**	260.92	**254.15**
$LSD_{(0.05)}$		**0.17**		**0.12**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	266.33	**253.85**	**260.09**
	50	306.66	303.73	305.19
	100	365.03	**376.17**	**370.60**
	150	328.21	333.85	331.03
$LSD_{(0.05)}$		**0.20**		**0.14**

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (57) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى النتروجين (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري ، اذ اعطى التركيب الوراثي سروراعلى معدلا لمحتوى النتروجين بلغ477.64 ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ247.12ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى الكالسيو اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها48.3% ، 22.6% ، 11.4 % على التوالي.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (57) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل محتوى النتروجين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 4.5% .

أوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى النتروجين والذي بلغ 541.32ملغم.نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 171.46ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سروربسعة حقلية 100% اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ485.68 ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 205.16 ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا لمحتوى النتروجين بلغ276.49 ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 428.21ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 554.04ملغم.نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لمحتوى النتروجين بلغ144.20ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول(57): تأثيرالتركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى النتروجين (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية .

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	410.01	407.75	408.88
	50	446.40	468.44	457.42
	100	528.60	**554.04**	**541.32**
	150	493.35	512.50	502.93
5018	0	234.63	277.53	256.08
	50	305.00	323.35	314.18
	100	389.82	389.52	389.67
	150	334.62	351.13	342.88
بغداد3	0	198.72	**144.20**	**171.46**
	50	279.21	200.96	240.09
	100	366.20	252.17	309.19
	150	312.22	223.31	267.77
$LSD_{(0.05)}$		**0.16**		**0.11**
معدل تأثير السعة الحقلية		**358.23**	342.08	معدل تأثيرالتركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.05**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	469.59	**485.68**	**477.64**
	5018	316.02	335.38	325.70
	بغداد3	289.09	**205.16**	**247.12**
$LSD_{(0.05)}$		**0.08**		**0.06**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	281.12	**276.49**	**278.81**
	50	343.54	330.92	337.23
	100	**428.21**	398.58	**413.39**
	150	380.06	362.31	371.19
$LSD_{(0.05)}$		**0.09**		**0.06**

4-3-2-3- محتوى الفسفور(ملغم. نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (58) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى الفسفور(ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 اعلى معدل لمحتوى الفسفوربلغ6.31ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ3.09ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى النتروجين اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها40.3% ، 28.5% 23.1 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (58) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل محتوى النتروجين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 30.2% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى الفسفوروالذي بلغ 7.7ملغم.نبات$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ2.14ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ7.20ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 2.80ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا لمحتوى الفسفوربلغ3.14 ملغم.نبات$^{-1}$، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 6.82ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة ، فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنوية في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 8.76ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى الفسفوربلغ1.82ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول(58): تأثيرالتركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الفسفور (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية .

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	3.36	4.59	3.98
	50	4.38	5.80	5.09
	100	5.80	7.29	6.55
	150	4.52	6.30	5.41
5018	0	4.23	5.50	4.87
	50	5.30	7.15	6.23
	100	6.63	**8.76**	**7.70**
	150	5.50	7.37	6.44
بغداد3	0	**1.82**	2.45	**2.14**
	50	2.64	3.33	2.99
	100	3.87	4.40	4.14
	150	2.88	3.34	3.11
$LSD_{(0.05)}$		**0.09**		**0.06**
معدل تأثير السعة الحقلية		4.24	**5.52**	معدل تأثيرالتركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	4.52	6.00	5.26
	5018	5.42	**7.20**	**6.31**
	بغداد3	**2.80**	3.38	**3.09**
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.03**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**3.14**	4.18	**3.66**
	50	4.11	5.43	4.77
	100	5.43	**6.82**	**6.13**
	150	4.30	5.67	4.98
$LSD_{(0.05)}$		**0.05**		**0.04**

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (59) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى الفسفور (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا لمحتوى الفسفوربلغ5.17ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ2.78ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى الفسفوراذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها44.6% ، 36.5% ، 28.9 % على التوالي.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (59) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل محتوى الفسفور وبصورة معنوية مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها27.1% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى الفسفوروالذي بلغ 6.58 ملغم.نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ1.78ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018بسعة حقلية 100 % اعلى معدل لهذه الصفة والذي بلغ5.53ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 2.10ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا لمحتوى النتروجين بلغ2.43 ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 5.72ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة، فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنوية في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 6.89ملغم.نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى الفسفوربلغ1.26ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول(59): تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الفسفور (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية .

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	2.79	3.60	3.20
	50	3.50	4.51	4.01
	100	5.28	5.77	5.53
	150	3.70	4.84	4.27
5018	0	3.24	4.43	3.84
	50	4.70	5.40	5.05
	100	6.27	**6.89**	**6.58**
	150	5.03	5.40	5.22
بغداد3	0	**1.26**	2.29	**1.78**
	50	1.92	3.33	2.63
	100	3.15	4.50	3.83
	150	2.08	3.69	2.89
$LSD_{(0.05)}$		**0.09**		**0.06**
معدل تأثير السعة الحقلية		3.58	**4.55**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	3.82	4.68	4.25
	5018	4.81	**5.53**	**5.17**
	بغداد3	**2.10**	3.45	**2.78**
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.03**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**2.43**	3.44	**2.94**
	50	3.37	4.41	3.89
	100	4.90	**5.72**	**5.31**
	150	3.60	4.64	4.12
$LSD_{(0.05)}$		**0.05**		**0.04**

4-3-2-4- محتوى الفسفور (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري

ا- العروة الربيعية:

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (60) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى الفسفور(ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري ، اذ اعطى التركيب الوراثي سروراعلى معدلا لمحتوى الفسفوربلغ34.63ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ17.27ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى الفسفوراذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها50.5% ، 23.3% ، 15.9 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (60) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل محتوى الفسفورمقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 65.0% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى الفسفور والذي بلغ 41.55 ملغم.نبات$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 13.37ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ47.04 ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 15.36ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا لمحتوى الفسفوربلغ17.25ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 43.55 ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة ، فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 55.20ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 11.70ملغم . نبات$^{-1}$.

جدول(60): تأثيرالتركيب الوراثي ، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الفسفور (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية .

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	23.10	32.20	27.65
	50	27.60	39.00	33.30
	100	33.80	49.30	**41.55**
	150	28.80	43.20	36.00
5018	0	16.94	38.01	27.48
	50	20.43	46.48	33.46
	100	26.00	**55.20**	40.60
	150	21.63	48.46	35.05
بغداد3	0	**11.70**	15.03	**13.37**
	50	15.03	18.70	16.87
	100	18.70	23.16	20.93
	150	16.00	19.83	17.92
$LSD_{(0.05)}$		**0.12**		**0.09**
معدل تأثير السعة الحقلية		21.64	**35.71**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	28.33	40.93	**34.63**
	5018	21.25	**47.04**	34.14
	بغداد3	**15.36**	19.18	**17.27**
$LSD_{(0.05)}$		**0.06**		0.04
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**17.25**	28.41	**22.83**
	50	21.02	42.73	27.87
	100	26.17	**43.55**	**34.36**
	150	22.14	37.16	29.65
$LSD_{(0.05)}$		**0.07**		**0.05**

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (61) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى الفسفور(ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري ، اذ اعطى التركيب الوراثي سروراعلى معدلا لمحتوى الفسفوربلغ32.37ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ16.12ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى الفسفور اذ تفوق معنويا على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها52.2% ، 24.0% ، 16.4 % على التوالي.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (61) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل محتوى الفسفور مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 26.7% .

أوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى الفسفور والذي بلغ 37.95ملغم.نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 11.46ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سروربسعة حقلية 100% اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ34.30ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 15.25ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا لمحتوى الفسفوربلغ16.20ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 31.41ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 41.04ملغم.نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى الفسفوربلغ10.56ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول (61): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الفسفور (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	25.95	28.00	26.98
	50	29.76	33.32	31.54
	100	34.85	**41.04**	**37.95**
	150	31.20	34.85	33.03
5018	0	12.08	22.15	17.12
	50	15.86	26.10	20.98
	100	20.44	32.06	26.25
	150	16.73	28.63	22.68
بغداد3	0	**10.56**	12.36	**11.46**
	50	14.76	16.64	15.70
	100	19.59	21.14	20.37
	150	16.08	17.81	16.95
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.03**
معدل تأثير السعة الحقلية		20.66	**26.18**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	30.44	**34.30**	**32.37**
	5018	16.28	27.24	21.76
	بغداد3	**15.25**	16.99	**16.12**
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		0.01
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**16.20**	20.84	**18.52**
	50	20.13	25.35	22.74
	100	24.96	**31.41**	**28.19**
	150	21.34	27.10	24.22
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**

4-3-2-5- محتوى البوتاسيوم(ملغم. نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (62) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى البوتاسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدل لمحتوى البوتاسيوم بلغ29.09 ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ18.19 ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى البوتاسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها40.8% ، 31.8% ، 19.0 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (62) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل محتوى البوتاسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 15.4%

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لمحتوى البوتاسيوم والذي بلغ34.93ملغم.نبات$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ12.49ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ32.23ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 16.95ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا لمحتوى البوتاسيوم بلغ16.38ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 31.96 ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 39.19ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لمحتوى البوتاسيوم بلغ11.97ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول (62) : تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى البوتاسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية .

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	16.38	16.83	16.61
	50	22.88	19.72	21.30
	100	31.32	25.19	28.26
	150	24.64	22.05	23.35
5018	0	24.91	20.35	22.63
	50	31.27	25.35	28.31
	100	**39.19**	30.66	**34.93**
	150	33.55	27.47	30.51
بغداد3	0	13.00	**11.97**	**12.49**
	50	18.48	14.80	16.64
	100	25.37	22.88	24.13
	150	20.88	18.13	19.51
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.03**
معدل تأثير السعة الحقلية		**25.16**	21.28	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	23.81	20.95	22.38
	5018	**32.23**	25.96	**29.09**
	بغداد3	19.43	**16.95**	**18.19**
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	18.10	**16.38**	**17.24**
	50	24.21	19.96	22.08
	100	**31.96**	26.24	**29.10**
	150	26.36	22.55	24.45
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (63) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى البوتاسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري،اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا لمحتوى البوتاسيوم بلغ21.97 ملغم.نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ14.07ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى البوتاسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها83.7% ، 41.6% ، 26.2 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (63) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل محتوى البوتاسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها18.1% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى البوتاسيوم والذي بلغ 27.95 ملغم.نبات$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ9.25ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ26.18ملغم.نبات$^{-1}$، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 13.40ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا لمحتوى البوتاسيوم بلغ11.51ملغم.نبات$^{-1}$، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 25.58ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة ، فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنوية في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 33.63ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى البوتاسيوم بلغ8.46ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول (63): تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى البوتاسيوم (ملغم. نبات$^{-1}$) في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية .

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	12.09	10.80	11.45
	50	14.00	12.71	13.36
	100	23.52	16.35	19.94
	150	16.65	14.08	15.37
5018	0	18.00	13.70	15.85
	50	24.91	17.10	21.01
	100	**33.63**	22.26	**27.95**
	150	28.16	18.00	23.08
بغداد3	0	**8.46**	10.04	**9.25**
	50	12.00	14.06	13.03
	100	19.60	18.90	19.25
	150	13.52	15.99	14.76
$LSD_{(0.05)}$		**0.58**		**0.34**
معدل تأثير السعة الحقلية		**18.71**	15.33	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.17**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	16.57	13.49	15.03
	5018	**26.18**	17.77	**21.97**
	بغداد3	**13.40**	14.75	**14.07**
$LSD_{(0.05)}$		**0.23**		0.21
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	12.85	**11.51**	**12.18**
	50	16.97	14.62	15.80
	100	**25.58**	19.17	**22.38**
	150	19.44	16.02	17.73
$LSD_{(0.05)}$		**0.29**		**0.24**

4-3-2-6- محتوى البوتاسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري

ا- العروة الربيعية:

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (64) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى البوتاسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري،اذ اعطى التركيب الوراثي سروراعلى معدلا لمحتوى البوتاسيوم بلغ 538.50 ملغم. نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ310.37ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى البوتاسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها51.7% ، 24.4% ، 14.2 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (64) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل محتوى البوتاسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 19.2% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى البوتاسيوم والذي بلغ 641.00ملغم.نبات$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 235.21 ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سروربسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ601.25ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 275.33 ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا لمحتوى البوتاسيوم بلغ289.34ملغم.نبات$^{-1}$، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 543.33 ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنوية في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 702.00ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لمحتوى البوتاسيوم بلغ210.42 ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول (64) : تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى البوتاسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	504.00	368.00	436.00
	50	575.00	442.00	508.50
	100	**702.00**	580.00	**641.00**
	150	624.00	513.00	568.50
5018	0	338.80	289.60	314.20
	50	425.75	359.21	392.48
	100	520.00	432.00	476.00
	150	450.75	374.51	412.63
بغداد3	0	260.00	**210.42**	**235.21**
	50	345.69	255.00	300.35
	100	408.00	347.40	377.70
	150	368.00	288.48	328.24
$LSD_{(0.05)}$		**1.06**		**0.75**
معدل تأثير السعة الحقلية		**460.17**	371.64	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.31**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**601.25**	475.75	**538.50**
	5018	433.83	363.83	398.83
	بغداد3	345.42	**275.33**	**310.37**
$LSD_{(0.05)}$		**0.53**		0.38
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	367.60	**289.34**	**328.47**
	50	448.81	352.07	400.44
	100	**543.33**	453.13	**498.23**
	150	480.92	392.00	436.46
$LSD_{(0.05)}$		**0.61**		**0.43**

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (65) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى البوتاسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري،اذ اعطى التركيب الوراثي سروراعلى معدلا لمحتوى البوتاسيوم بلغ506.61 ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي 5018 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ256.32ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى الفسفور اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها81.4% ، 35.8% ، 12.6 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (65) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل محتوى البوتاسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 18.3% .

أوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى البوتاسيوم والذي بلغ 602.75 ملغم.نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 177.35ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سروربسعة حقلية 50% اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ552.43 ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 245.70ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا لمحتوى البوتاسيوم بلغ217.76 ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 489.22 ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 635.50ملغم.نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لمحتوى البوتاسيوم بلغ133.90ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول (65) : تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى البوتاسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	449.80	350.00	399.90
	50	539.40	431.20	485.30
	100	**635.50**	570.00	**602.75**
	150	585.00	492.00	538.50
5018	0	151.05	169.39	160.22
	50	231.80	217.50	224.65
	100	365.00	320.60	342.80
	150	308.88	286.33	297.61
بغداد3	0	220.80	**133.90**	**177.35**
	50	319.80	230.40	275.10
	100	467.17	317.10	392.14
	150	402.00	301.40	351.70
$LSD_{(0.05)}$		**0.68**		**0.48**
معدل تأثير السعة الحقلية		**389.68**	318.32	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.20**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**552.43**	460.80	**506.61**
	5018	264.18	248.46	**256.32**
	بغداد3	352.44	**245.70**	299.07
$LSD_{(0.05)}$		**0.34**		**0.24**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	273.88	**217.76**	**245.82**
	50	363.67	293.03	328.35
	100	**489.22**	402.57	**445.90**
	150	431.96	359.91	395.94
$LSD_{(0.05)}$		**0.39**		**0.28**

4-3-2-7- محتوى الكالسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (66) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى الكالسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا لمحتوى الكالسيوم بلغ176.60ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ73.15ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى الكالسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها40.8% ، 18.4% ، 12.6 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (66) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل محتوى الكالسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 32.7% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل لمحتوى الكالسيوم والذي بلغ201.14ملغم.نبات$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 56.13ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ202.26 ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 67.89 ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا لمحتوى الكالسيوم بلغ91.42ملغم.نبات$^{-1}$، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 171.07ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 229.22ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى الكالسيوم بلغ48.10 ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول (66):تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الكالسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية .

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	97.86	140.25	119.06
	50	116.39	162.40	139.40
	100	140.36	190.28	165.32
	150	120.72	177.03	148.88
5018	0	128.31	169.95	149.13
	50	147.87	201.50	174.69
	100	173.06	**229.22**	**201.14**
	150	154.55	208.37	181.46
بغداد3	0	**48.10**	64.16	**56.13**
	50	65.01	77.70	71.36
	100	65.01	93.72	90.08
	150	86.43	78.07	75.04
$LSD_{(0.05)}$		**0.34**		**0.24**
معدل تأثير السعة الحقلية		112.56	**149.39**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.10**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	118.83	167.49	143.16
	5018	150.95	**202.26**	**176.60**
	بغداد3	**67.89**	78.41	**73.15**
$LSD_{(0.05)}$		**0.17**		**0.12**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**91.42**	124.79	**108.11**
	50	109.76	147.20	128.48
	100	133.28	**171.07**	**152.18**
	150	115.76	154.49	135.12
$LSD_{(0.05)}$		**0.20**		**0.14**

جدول (67) :تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين،و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الكالسيوم (ملغم. نبات$^{-1}$) في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية .

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	74.40	100.53	87.47
	50	84.70	116.03	100.37
	100	119.04	157.00	138.02
	150	90.28	125.40	107.84
5018	0	100.80	124.93	112.87
	50	132.54	140.40	136.47
	100	164.16	**168.54**	**166.35**
	150	142.34	141.30	141.82
بغداد3	0	**37.80**	59.98	**48.89**
	50	55.20	78.07	66.64
	100	94.50	96.75	95.63
	150	62.40	87.33	74.87
$LSD_{(0.05)}$		**10.45**		**7.39**
معدل تأثير السعة الحقلية		96.51	**116.36**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**3.02**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	92.11	124.74	108.42
	5018	134.96	**143.79**	**139.38**
	بغداد3	**62.48**	80.53	**71.50**
$LSD_{(0.05)}$		**5.22**		**3.69**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**71.00**	95.15	**83.07**
	50	90.81	111.50	101.16
	100	125.90	**140.76**	**133.33**
	150	98.34	118.01	108.18
$LSD_{(0.05)}$		**6.03**		**4.27**

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (67) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى الكالسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا لمحتوى الكالسيوم بلغ139.38ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ71.50ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى الكالسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها60.5% ، 31.8% ، 23.2 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (67) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثرتأثيراً في معدل محتوى الكالسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها20.6% .

أوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى الكالسيوم والذي بلغ 166.35ملغم.نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ48.89ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018بسعة حقلية 100% اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ143.79ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 62.48 ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا لمحتوى الكالسيوم بلغ71.0ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 140.76ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 168.54ملغم.نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى الكالسيوم بلغ37.80ملغم.نبات$^{-1}$.

4-3-2-8- محتوى الكالسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (68) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى الكالسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري ، اذ اعطى التركيب الوراثي سروراعلى معدلا لمحتوى الكالسيوم بلغ835.39 ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ499.71 ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول(68) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الكالسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	579.60	653.20	616.40
	50	719.90	865.80	792.85
	100	863.20	**1151.30**	**1007.25**
	150	794.40	1055.07	925.05
5018	0	435.82	705.90	570.86
	50	607.97	834.63	721.30
	100	774.00	991.20	882.60
	150	694.15	905.43	799.79
بغداد3	0	383.50	**345.69**	**364.06**
	50	461.42	394.40	427.91
	100	693.60	573.21	633.41
	150	646.40	499.43	572.92
$LSD_{(0.05)}$		**2.76**		**2.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		637.83	**747.99**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	739.28	**931.50**	**835.39**
	5018	627.99	859.29	743.64
	بغداد3	546.23	**453.18**	**499.71**
$LSD_{(0.05)}$		**1.05**		**0.1**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**466.31**	568.26	**517.29**
	50	596.43	698.28	647.35
	100	776.93	**905.24**	**841.09**
	150	711.65	820.19	765.92
$LSD_{(0.05)}$		**1.12**		**0.9**

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى البوتاسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها62.6% ، 29.9% ، 9.8 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (68) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل محتوى الكالسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 17.3% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى الكالسيوم والذي بلغ 1007.25ملغم.نبات$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 364.06ملغم.نبات$^{-1}$ ، اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سرور بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ931.50 ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 453.18 ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى الكالسيوم بلغ466.31 ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 905.24 ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 1151.30ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لمحتوى الكالسيوم بلغ345.69ملغم.نبات$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (69) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى الكالسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري ، اذ اعطى التركيب الوراثي سروراعلى معدلا لمحتوى الكالسيوم بلغ419.68ملغم. نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ282.00ملغم.نبات$^{-1}$.

جدول (69): تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين،و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى الكالسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	316.59	322.00	319.30
	50	409.20	413.56	411.38
	100	508.40	**522.12**	**515.26**
	150	430.95	434.60	432.78
5018	0	148.02	323.14	235.58
	50	269.62	372.65	321.14
	100	375.22	456.85	416.04
	150	307.59	388.06	347.83
بغداد3	0	211.20	**138.02**	**174.61**
	50	274.29	272.64	273.47
	100	387.29	332.20	359.75
	150	343.04	297.29	320.17
$LSD_{(0.05)}$		**2.34**		**2.13**
معدل تأثير السعة الحقلية		331.78	**356.09**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.10**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	416.29	**423.07**	**419.68**
	5018	275.11	385.18	330.14
	بغداد3	303.96	**260.04**	**282.00**
$LSD_{(0.05)}$		**0.17**		**0.12**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**225.27**	261.05	**243.16**
	50	317.70	352.95	335.33
	100	423.64	**437.06**	**430.35**
	150	360.53	373.32	366.92
$LSD_{(0.05)}$		**0.20**		**0.14**

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى الكالسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها77.0% ، 28.3% ، 17.3 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (69) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل محتوى الكالسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 7.3% .

أوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى والكالسيوم الذي بلغ 515.26ملغم.نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3بدون الرش بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 174.61ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سروربسعة حقلية 100% اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ423.07ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 260.04ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا لمحتوى الكالسيوم بلغ225.27ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 437.06ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 522.12ملغم.نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 100 % اقل معدل لمحتوى الكالسيوم بلغ138.02ملغم.نبات$^{-1}$.

4-3-2-9- محتوى المغنيسيوم(ملغم. نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري.

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (70) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى المغنيسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 اعلى معدلا لمحتوى المغنيسيوم بلغ11.98ملغم. نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ7.18ملغم . نبات$^{-1}$.

جدول (70) : تأثير التركيب الوراثي،و تركيز البرولين،والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى المغنيسيوم (ملغم. نبات$^{-1}$) في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	6.30	9.18	7.74
	50	8.76	11.02	9.89
	100	11.60	13.92	12.76
	150	9.55	12.60	11.08
5018	0	8.46	11.00	9.73
	50	10.07	13.65	11.86
	100	12.06	**16.06**	**14.06**
	150	10.45	14.07	12.26
بغداد3	0	**4.68**	5.83	**5.26**
	50	6.27	7.77	7.02
	100	8.60	9.68	9.14
	150	6.84	7.78	7.31
$LSD_{(0.05)}$		**0.07**		**0.05**
معدل تأثير السعة الحقلية		8.64	**11.05**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	9.05	11.68	10.37
	5018	10.26	**13.70**	**11.98**
	بغداد3	**6.60**	7.76	**7.18**
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**6.48**	8.67	**7.58**
	50	8.37	10.81	9.59
	100	10.75	**13.22**	**11.99**
	150	8.95	11.48	10.21
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.03**

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى المغنيسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها58.2% ، 25.0% ، 17.4 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (70) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل محتوى المغنيسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 27.9% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى المغنيسيوم والذي بلغ 14.06ملغم.نبات$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 5.26ملغم.نبات$^{-1}$

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ13.70ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 6.60ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى المغنيسيوم بلغ6.48ملغم.نبات$^{-1}$، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 13.22ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 16.06ملغم/نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بـالبرولين و سعة حقليـة 50 % اقل معدل لمحتوى المغنيسيوم بلغ4.68ملغم.نبات$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (71) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى المغنيسيوم(ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الجذري ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا لمحتوى المغنيسيوم بلغ9.61 ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ6.60 ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى الكالسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها67.4% ، 32.0% ، 22.2 % على التوالي .

جدول (71) : تأثير التركيب الوراثي،و تركيز البرولين،والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى المغنيسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	5.58	6.84	6.21
	50	6.65	8.20	7.43
	100	9.60	10.58	10.09
	150	7.40	9.24	8.32
5018	0	6.84	8.06	7.45
	50	9.40	9.45	9.43
	100	**11.97**	11.66	**11.82**
	150	10.06	9.45	9.76
بغداد 3	0	**3.42**	5.74	**4.58**
	50	4.80	7.77	6.29
	100	7.35	9.90	8.63
	150	5.20	8.61	6.91
$LSD_{(0.05)}$		**0.05**		**0.03**
معدل تأثير السعة الحقلية		7.36	**8.79**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	7.31	8.72	8.01
	5018	9.57	**9.66**	**9.61**
	بغداد3	**5.19**	8.01	**6.60**
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.02**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**5.28**	6.88	**6.08**
	50	6.95	8.47	7.71
	100	9.64	**10.71**	**10.18**
	150	7.55	9.10	8.33
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (71) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثرتأثيراً في معدل محتوى المغنيسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها19.4% .

أوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه بين كل من التركيب الوراثي وتركيز البرولين ، التركيب الوراثي والسعة الحقلية ، والسعة الحقلية وتركيز البرولين ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى المغنيسيوم والذي بلغ 11.82ملغم.نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ4.58 ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018بسعة حقلية 100% اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ9.66ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 5.19ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا لمحتوى المغنيسيوم بلغ5.28ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 10.71ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 11.97ملغم.نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى المغنيسيوم بلغ3.42 ملغم.نبات$^{-1}$.

4-3-2-10- محتوى المغنيسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري

ا- العروة الربيعية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (72) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى المغنيسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا لمحتوى المغنيسيوم بلغ65.97ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ41.63ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى المغنيسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها47.8% ، 24.7% ، 14.7 % على التوالي .

جدول (72) : تأثير التركيب الوراثي،وتركيز البرولين،والسعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى المغنيسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	50.40	57.50	53.95
	50	57.50	67.60	62.55
	100	70.20	81.20	75.70
	150	62.40	72.90	67.65
5018	0	38.50	68.78	53.64
	50	44.27	82.40	63.34
	100	58.00	**100.80**	**79.40**
	150	46.87	88.12	67.50
بغداد3	0	**26.00**	37.57	**31.79**
	50	34.50	44.20	39.35
	100	45.90	55.97	50.94
	150	38.40	50.48	44.44
$LSD_{(0.05)}$		**0.35**		**0.25**
معدل تأثير السعة الحقلية		47.75	**67.29**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.10**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	60.13	69.80	64.96
	5018	46.91	**85.03**	**65.97**
	بغداد3	**36.20**	47.06	**41.63**
$LSD_{(0.05)}$		**0.18**		0.13
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**38.30**	54.62	**46.46**
	50	45.42	64.73	55.08
	100	58.03	**79.32**	**68.68**
	150	49.22	70.50	59.86
$LSD_{(0.05)}$		**0.20**		**0.14**

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (72) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل محتوى المغنيسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 40.9% .

اوضحت جميع التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى المغنيسيوم والذي بلغ79.40ملغم.نبات$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 31.79 ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ85.03 ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 36.20 ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا لمحتوى المغنيسيوم بلغ38.30ملغم.نبات$^{-1}$، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 79.32ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 100.80ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى المغنيسيوم بلغ26.00ملغم.نبات$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (73) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل محتوى المغنيسيوم (ملغم.نبات$^{-1}$) للمجموع الخضري ، اذ اعطى التركيب الوراثي سروراعلى معدلا لمحتوى المغنيسيوم بلغ57.27 ملغم.نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي 5018 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ42.38 ملغم.نبات$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل محتوى المغنيسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها70.1% ، 24.9% ، 15.6 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (73) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل محتوى المغنيسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها6.1% .

جدول (73) : تأثير التركيب الوراثي،و تركيز البرولين،و السعة الحقلية وتداخلاتها في محتوى المغنيسيوم (ملغم. نبات$^{-1}$) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	36.33	43.75	40.04
	50	61.38	50.96	56.17
	100	**77.90**	66.12	**72.01**
	150	64.35	57.40	60.88
5018	0	29.20	39.09	34.15
	50	36.60	46.40	41.50
	100	46.72	52.89	49.81
	150	39.89	48.22	44.06
بغداد3	0	**27.84**	30.90	**29.37**
	50	40.59	46.08	43.34
	100	51.23	57.38	54.31
	150	44.22	50.69	47.46
$LSD_{(0.05)}$		**0.06**		**0.04**
معدل تأثير السعة الحقلية		46.35	**49.16**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**59.99**	54.56	**57.27**
	5018	**38.10**	46.65	**42.38**
	بغداد3	40.97	46.26	43.62
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**31.12**	37.91	**34.52**
	50	46.19	47.81	47.00
	100	58.62	**58.80**	**58.71**
	150	49.49	52.10	50.80
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**

أوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرور والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا لمحتوى المغنيسيو والذي بلغ 72.01ملغم.نبات$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ29.37 ملغم.نبات$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي سروربسعة حقلية 50% اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ59.99 ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي 5018 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 38.10ملغم.نبات$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا لمحتوى المغنيسيو بلغ31.12 ملغم.نبات$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 58.80 ملغم.نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 77.90ملغم.نبات$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لمحتوى المغنيسيو بلغ27.84ملغم.نبات$^{-1}$.

4-3-3- معدل الامتصاص والنقل للعناصر الغذائيةN، P ، K ، Ca، Mg :

4-3-3-1-معدل امتصاص النتروجين

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (74) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل امتصاص النتروجين ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا امتصاص للنتروجين اذبلغ 772.80مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ407.13مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل امتصاص النتروجين اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها111.0% ، 37.6% ، 19.9 % على التوالي .

جدول (74):تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص النتروجين (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	257.69	349.91	303.80
	50	450.88	517.61	484.25
	100	668.09	738.13	703.11
	150	499.50	637.47	568.49
5018	0	585.92	639.20	612.56
	50	742.46	754.23	748.35
	100	923.63	**952.18**	**937.91**
	150	780.70	804.10	792.40
بغداد3	0	**48.77**	235.89	**142.33**
	50	341.70	440.36	391.03
	100	531.72	653.96	592.84
	150	515.28	489.34	502.31
$LSD_{(0.05)}$		**2.82**		**2.00**
معدل تأثير السعة الحقلية		538.61	**591.28**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.81**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	469.04	560.78	514.91
	5018	758.18	**787.43**	**772.80**
	بغداد3	**359.37**	454.89	**407.13**
$LSD_{(0.05)}$		**1.41**		**1.00**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**315.57**	390.57	**352.90**
	50	515.60	566.81	541.21
	100	717.33	**771.91**	**744.62**
	150	606.29	635.84	621.07
$LSD_{(0.05)}$		**1.63**		**1.15**

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (74) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل امتصاص النتروجين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 9.8% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا امتصاص للنتروجين والذي بلغ937.91مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 142.33 مايكروغرام .غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ787.43مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 359.37مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدل امتصاص للنتروجين بلغ315.57مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 771.91مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 952.18مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لأمتصاص النتروجين بلغ48.77مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (75) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل امتصاص النتروجين ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا امتصاص للنتروجين بلغ657.55مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ430.47مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل امتصاص النتروجين اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها234.2% ، 61.8% ، 34.0 % على التوالي .

جدول (75): تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص النتروجين (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	41.98	260.62	**151.45**
	50	255.97	467.25	361.61
	100	723.26	728.43	725.85
	150	374.47	591.49	482.98
5018	0	372.00	489.98	430.99
	50	630.59	639.05	633.32
	100	824.55	891.73	858.14
	150	692.18	723.35	707.77
بغداد3	0	**14.43**	326.53	170.48
	50	550.70	569.56	560.13
	100	761.49	**962.51**	**932.00**
	150	657.90	716.05	686.98
$LSD_{(0.05)}$		**2.85**		**2.11**
معدل تأثير السعة الحقلية		533.54	**583.41**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.87**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**348.92**	512.02	**430.47**
	5018	655.78	**659.33**	**657.55**
	بغداد3	578.87	595.92	587.40
$LSD_{(0.05)}$		**1.42**		**1.12**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**142.80**	359.14	**250.97**
	50	480.91	555.80	518.35
	100	771.49	**905.83**	**838.66**
	150	604.62	647.19	625.91
$LSD_{(0.05)}$		**1.65**		**1.17**

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (75) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اعلى تأثيراً في معدل امتصاص النتروجين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 9.3% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا امتصاص للنتروجين والذي بلغ 932.00مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي سروربدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 151.45مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ659.33مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 348.92مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا امتصاص للنتروجين بلغ142.80مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 905.83مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 962.51مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى نفس التركيب الوراثي عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لأمتصاص النتروجين بلغ14.43مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

4-3-3-2-معدل نقل النتروجين :

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (76) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل نقل النتروجين ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدل نقل للنتروجين بلغ612.53مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ355.91مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

جدول (76) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل النتروجين (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	217.94	295.42	256.68
	50	379.16	436.33	407.75
	100	555.30	634.63	594.97
	150	421.14	543.08	482.11
5018	0	460.03	503.20	481.62
	50	587.97	590.21	589.09
	100	746.12	**760.83**	**753.48**
	150	619.30	632.61	625.96
بغداد3	0	**41.10**	205.73	**123.42**
	50	286.39	381.23	333.81
	100	539.09	566.99	553.04
	150	396.81	429.93	413.37
$LSD_{(0.05)}$		**2.33**		**2.13**
معدل تأثير السعة الحقلية		443.65	**492.23**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.53**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	393.39	477.37	435.38
	5018	603.36	**621.71**	**612.53**
	بغداد3	**315.85**	395.97	**355.91**
$LSD_{(0.05)}$		**1.31**		**1.02**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**254.08**	320.39	**287.24**
	50	418.59	468.51	443.55
	100	618.41	**649.25**	**633.83**
	150	483.52	530.77	507.15
$LSD_{(0.05)}$		**1.51**		**1.03**

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل نقل النتروجين اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها120.7% ، 42.9% ، 25.0 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (76) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل نقل النتروجين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 11.0% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا نقل للنتروجين والذي بلغ753.48مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3بدون الرش بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 123.42مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ621.71مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 315.85مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا نقل للنتروجين بلغ254.08مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 649.25مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 760.83مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لنقل النتروجين بلغ41.10 مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (77) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل نقل النتروجين ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدل نقل للنتروجين بلغ557.60مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ387.72مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

جدول (77) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل النتروجين (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	37.81	237.97	**137.89**
	50	228.62	426.39	327.51
	100	629.63	665.07	647.35
	150	335.35	540.95	438.15
5018	0	307.19	426.91	367.05
	50	518.14	552.19	535.17
	100	726.24	722.96	724.60
	150	593.37	613.77	603.57
بغداد3	0	**13.10**	270.02	141.56
	50	478.26	497.02	487.64
	100	641.82	**969.25**	**805.54**
	150	649.51	552.61	601.06
$LSD_{(0.05)}$		**2.43**		**2.15**
معدل تأثير السعة الحقلية		458.77	**510.74**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.65**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**307.85**	467.60	**387.72**
	5018	536.24	**578.96**	**557.60**
	بغداد3	485.68	532.22	508.95
$LSD_{(0.05)}$		**1.37**		**1.07**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**119.37**	311.63	**215.50**
	50	414.59	485.61	450.10
	100	676.62	**775.04**	**725.83**
	150	526.08	569.11	547.59
$LSD_{(0.05)}$		**1.43**		**1.11**

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل نقل النتروجين اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها236.8% ، 61.3% ، 32.5 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (77) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل نقل النتروجين مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 11.3% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا نقل للنتروجين والذي بلغ805.54مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي سروربدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 137.89مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ578.96مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 307.85مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا نقل للنتروجين بلغ119.37مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 775.04مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 969.25مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى نفس التركيب الوراثي عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لنقل النتروجين بلغ13.10 مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

4-3-3-3- معدل امتصاص الفسفور :

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (78) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل امتصاص الفسفور، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 اعلى معدلا امتصاص للفسفوربلغ105.49مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 26.07 مايكروغرا□.غر□$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو□$^{-1}$.

جدول (78) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص الفسفور (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	17.83	41.46	29.65
	50	32.93	59.46	46.20
	100	43.96	83.43	63.70
	150	36.38	70.36	53.37
5018	0	51.87	116.13	84.00
	50	65.36	142.29	103.83
	100	84.39	**166.92**	**125.66**
	150	69.30	147.69	108.50
بغداد3	0	**2.31**	14.59	**8.45**
	50	18.41	30.75	24.58
	100	37.11	48.40	42.76
	150	24.11	32.96	28.49
$LSD_{(0.05)}$		**0.1**		**0.07**
معدل تأثير السعة الحقلية		40.32	**79.54**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	32.78	63.68	48.23
	5018	67.73	**143.26**	**105.49**
	بغداد3	**20.46**	31.68	**26.07**
$LSD_{(0.05)}$		**0.06**		**0.02**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**24.00**	57.39	**40.70**
	50	38.90	77.50	58.20
	100	55.15	**99.58**	**77.37**
	150	43.23	83.67	63.45
$LSD_{(0.05)}$		**0.07**		**0.03**

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل امتصاص الفسفوراذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها90.1% ، 32.9% ، 21.9 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (78) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل امتصاص الفسفورمقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 97.3% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا امتصاص للفسفور والذي بلغ125.66مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 8.45مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ143.26مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 20.46مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا امتصاص للفسفوربلغ24.00مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 99.58مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 166.92مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لأمتصاص الفسفوربلغ2.31مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (79) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل امتصاص الفسفور، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 اعلى معدلا امتصاص للفسفوربلغ52.68مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف .

جدول (79) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص الفسفور (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	2.81	19.81	11.31
	50	18.10	36.74	27.42
	100	50.32	59.49	54.91
	150	24.93	44.28	34.61
5018	0	24.45	50.45	37.45
	50	40.42	53.53	46.98
	100	55.58	**83.45**	**69.52**
	150	43.76	69.77	56.77
بغداد3	0	**1.61**	26.88	**14.25**
	50	25.31	46.58	35.95
	100	54.27	64.62	59.45
	150	32.59	51.82	42.21
$LSD_{(0.05)}$		**0.09**		**0.06**
معدل تأثير السعة الحقلية		31.18	**50.62**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**24.04**	40.08	**32.06**
	5018	41.05	**64.30**	**52.68**
	بغداد3	28.45	47.48	37.96
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.03**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**9.62**	32.38	**21.00**
	50	27.94	45.62	36.78
	100	53.39	**69.19**	**61.29**
	150	33.79	55.29	44.53
$LSD_{(0.05)}$		**0.05**		**0.04**

للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ32.06مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل امتصاص الفسفوراذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها191.9% ، 66.6% ، 37.6 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (79) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل امتصاص الفسفورمقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 62.3% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه بين كل من التركيب الوراثي وتركيز البرولين ، التركيب الوراثي والسعة الحقلية ، والسعة الحقلية وتركيز البرولين ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا امتصاص للفسفور والذي بلغ69.52مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 14.25مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدل لهذه الصفة والذي بلغ64.30مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 24.04مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا امتصاص للفسفوربلغ9.62مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 69.19مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 83.45مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لأمتصاص الفسفوربلغ1.61مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

4-3-3-4- معدل نقل الفسفور :

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (80) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل نقل الفسفور، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا نقل للفسفوربلغ88.81مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى

التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ21.22مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل نقل الفسفوراذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها90.6% ، 34.5% ، 23.0 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (80) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل نقل الفسفورمقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 106.5% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه بين كل من التركيب الوراثي وتركيز البرولين ، التركيب الوراثي والسعة الحقلية ، والسعة الحقلية وتركيز البرولين ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا نقل للفسفور والذي بلغ105.32مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 6.94مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدل لهذه الصفة والذي بلغ124.24مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 16.44مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدل نقل للفسفوربلغ19.41مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 85.28مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 144.00مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لنقل الفسفوربلغ1.87 مايكروغرا .غرا -1وزن جاف للجذور.يو -1.

جدول (80) : تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل الفسفور (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	15.41	36.04	25.73
	50	28.14	51.46	39.80
	100	44.02	72.34	58.18
	150	31.16	61.09	46.13
5018	0	40.94	101.48	71.21
	50	51.27	123.30	87.29
	100	66.64	**144.00**	**105.32**
	150	54.66	128.18	91.42
بغداد3	0	**1.87**	12.01	**6.94**
	50	14.94	25.19	20.07
	100	29.47	39.49	34.48
	150	19.46	27.35	23.41
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**
معدل تأثير السعة الحقلية		33.17	**68.49**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	29.68	55.23	42.46
	5018	53.38	**124.24**	**88.81**
	بغداد3	**16.44**	26.01	**21.22**
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		**0.04**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**19.41**	49.84	**34.63**
	50	31.45	66.65	49.05
	100	46.71	**85.28**	**65.99**
	150	35.09	72.21	53.65
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.01**

ب- العروة الخريفية

بينت النتائج الموضحة في الجدول (81) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل نقل الفسفور، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدل نقل للفسفوربلغ43.22مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ28.07مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل نقل الفسفوراذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها192.4% ، 58.6% ، 36.5 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (81) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل نقل الفسفورمقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 67.9% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا نقل للفسفور والذي بلغ55.11مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي سروربدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 10.00مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ55.37مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 21.07مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا نقل للفسفوربلغ7.62مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 57.29مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 68.35مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لنقل الفسفوربلغ1.51مايكروغرا .غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$.

جدول (81) : تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل الفسفور (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	2.53	17.46	**10.00**
	50	16.13	32.20	24.17
	100	43.43	51.93	47.68
	150	22.20	38.68	30.44
5018	0	18.83	41.79	30.31
	50	30.56	52.86	41.71
	100	41.86	**68.35**	**55.11**
	150	33.00	58.48	45.74
بغداد3	0	**1.51**	21.42	11.47
	50	21.84	37.26	29.55
	100	45.63	51.58	48.61
	150	28.22	41.29	34.76
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		**0.02**
معدل تأثير السعة الحقلية		25.48	**42.78**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**21.07**	35.07	**28.07**
	5018	31.06	**55.37**	**43.22**
	بغداد3	24.30	37.89	31.09
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.04**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**7.62**	26.89	**17.26**
	50	22.84	40.77	31.81
	100	43.64	**57.29**	**50.46**
	150	27.81	46.15	36.98
$LSD_{(0.05)}$		**0.02**		**0.02**

4-3-3-5- معدل امتصاص البوتاسيوم :

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (82) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل امتصاص البوتاسيوم ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدل امتصاص للبوتاسيوم بلغ 1054.09مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ479.91مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل امتصاص البوتاسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها123.8% ، 42.0% ،25.1 % على التوالي

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (82) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل امتصاص البوتاسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبةانخفاض قدرها 12.7% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا امتصاص للبوتاسيوم والذي بلغ1273.99مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 141.02مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 50 % اعلى معدل لهذه الصفة والذي بلغ1172.65مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 462.45مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا امتصاص للبوتاسيوم بلغ431.74مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 1078.27مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

جدول(82):تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص البوتاسيوم (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	353.72	401.89	377.81
	50	616.42	575.34	595.88
	100	963.70	853.11	908.41
	150	712.03	723.14	717.59
5018	0	877.56	730.61	804.09
	50	1151.95	925.91	1038.93
	100	**1432.10**	1115.88	**1273.99**
	150	1229.00	969.67	1099.34
بغداد3	0	**63.94**	218.09	**141.02**
	50	476.50	422.74	449.62
	100	839.00	717.72	778.36
	150	610.04	491.24	550.64
$LSD_{(0.05)}$		**2.83**		**2.11**
معدل تأثير السعة الحقلية		**777.16**	678.78	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.91**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	661.47	638.37	649.92
	5018	**1172.65**	935.52	**1054.09**
	بغداد3	497.37	**462.45**	**479.91**
$LSD_{(0.05)}$		**1.37**		1.02
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**431.74**	450.20	**440.97**
	50	748.29	641.33	694.81
	100	**1078.27**	895.57	**986.92**
	150	850.36	728.02	789.19
$LSD_{(0.05)}$		**1.53**		**1.17**

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 1432.10مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لأمتصاص البوتاسيوم بلغ63.94مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (83) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل امتصاص البوتاسيوم، اذ اعطى التركيب الوراثيبغداد3اعلى معدل امتصاص للبوتاسيوم بلغ713.46مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ432.59مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل امتصاص البوتاسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها393.8% ، 86.0% ، 33.1 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (83) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل امتصاص البوتاسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبةانخفاض قدرها 1.7% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا امتصاص للبوتاسيوم والذي بلغ1151.93مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي سروربدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 127.32مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اعلى معدل لهذه الصفة والذي بلغ736.24مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 50 % اقل معدل للصفة اعلاه بلغ 395.49مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا امتصاص للبوتاسيوم بلغ95.51مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 774.60مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

جدول(83):تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص البوتاسيوم (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	44.25	210.39	**127.32**
	50	296.82	408.05	352.44
	100	815.44	718.55	767.00
	150	425.46	541.77	483.62
5018	0	225.61	276.86	251.24
	50	461.33	406.41	433.87
	100	799.43	668.68	734.06
	150	651.30	560.99	606.15
بغداد3	0	**16.67**	300.67	158.67
	50	632.86	646.53	639.70
	100	**1367.30**	936.56	**1151.93**
	150	928.12	878.99	903.55
$LSD_{(0.05)}$		**2.91**		**2.17**
معدل تأثير السعة الحقلية		**555.38**	546.20	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.93**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**395.49**	469.69	**432.59**
	5018	534.42	478.24	506.33
	بغداد3	**736.24**	690.69	**713.46**
$LSD_{(0.05)}$		**1.24**		1.12
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**95.51**	262.64	**179.08**
	50	463.67	487.00	475.33
	100	994.06	**774.60**	**884.33**
	150	668.29	660.58	664.44
$LSD_{(0.05)}$		**1.43**		**1.21**

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 1367.30مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى نفس التركيب الوراثي عند بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لأمتصاص البوتاسيوم بلغ16.67مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

4-3-3-6-معدل نقل البوتاسيوم :

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (84) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل نقل البوتاسيوم، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدل نقل للبوتاسيوم بلغ977.41مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ451.74مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل نقل البوتاسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها413.0% ، 41.9% ، 25.0 % على التوالي

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (84) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل نقل البوتاسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبةانخفاض قدرها 12.7% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل نقل للبوتاسيوم والذي بلغ1181.87مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 133.34مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ1086.34مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 434.19مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا نقل للبوتاسيوم بلغ405.11مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل

جدول (84) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل البوتاسيوم (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	342.16	382.72	362.44
	50	591.71	549.01	570.36
	100	920.78	815.78	868.28
	150	683.82	691.61	687.72
5018	0	812.36	677.94	745.15
	50	1068.00	860.23	964.12
	100	**1326.38**	1037.35	**1181.87**
	150	1138.61	898.42	1018.52
بغداد3	0	**60.80**	205.87	**133.34**
	50	451.66	398.47	425.07
	100	788.36	671.57	729.97
	150	576.33	460.85	518.59
$LSD_{(0.05)}$		**2.63**		**1.93**
معدل تأثير السعة الحقلية		730.08	**637.49**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.61**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**634.62**	609.78	622.20
	5018	**1086.34**	868.49	**977.41**
	بغداد3	469.29	**434.19**	**451.74**
$LSD_{(0.05)}$		**1.21**		**0.97**
				معدل تأثير تركيز البرولين
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**405.11**	422.18	**413.64**
	50	703.79	602.57	653.18
	100	**1011.84**	841.57	**926.70**
	150	799.59	683.63	741.61
$LSD_{(0.05)}$		**1.43**		**1.03**

بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 1011.84مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 1326.38مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لنقل البوتاسيومبلغ60.80مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (85) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل نقل البوتاسيو ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اعلى معدل نقل للبوتاسيو بلغ680.73مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ419.54مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل نقل البوتاسيو اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها409.2% ، 87.1% ، 32.7 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (85) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اقل تأثيراً في معدل نقل البوتاسيو مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة انخفاض قدرها 1.5% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثيبغداد3والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا نقل للبوتاسيو والذي بلغ1098.52مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي سروربدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 123.50مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 50 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ710.07مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 382.87مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا نقل للبوتاسيو بلغ84.56مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت

جدول (85) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل البوتاسيوم (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	43.09	203.90	**123.50**
	50	289.30	396.12	342.71
	100	785.51	698.29	741.90
	150	413.57	526.50	470.04
5018	0	194.50	251.78	223.14
	50	409.35	372.41	390.88
	100	726.08	621.67	673.88
	150	591.12	524.99	558.06
بغداد3	0	**16.10**	278.19	147.15
	50	611.13	608.88	610.01
	100	**1313.50**	883.54	**1098.52**
	150	899.54	834.95	867.25
$LSD_{(0.05)}$		**2.87**		**2.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		**524.40**	516.77	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.83**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**382.87**	456.20	**419.54**
	5018	480.26	442.71	461.49
	بغداد3	**710.07**	651.39	**680.73**
$LSD_{(0.05)}$		**1.43**		**1.01**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**84.56**	244.62	**164.59**
	50	436.56	459.14	447.87
	100	**941.70**	734.50	**838.10**
	150	634.74	628.81	631.78
$LSD_{(0.05)}$		**1.64**		**1.17**

معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 50% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 941.70مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 1313.50مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى نفس التركيب الوراثي بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لنقل البوتاسيوم بلغ16.10 مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

4-3-3-7- معدل امتصاص الكالسيوم :

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (86) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل امتصاص الكالسيوم ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدلا امتصاص للكالسيوم بلغ2426.69مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ860.14مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل امتصاص الكالسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها109.4% ، 40.6% 17.6 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (86) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل امتصاص الكالسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 34.2% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه بين كل من التركيب الوراثي وتركيز البرولين ، التركيب الوراثي والسعة الحقلية، والسعة الحقلية وتركيز البرولين ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سروروالمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا امتصاص للكالسيوم والذي بلغ1701.91مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 257.54مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ2800.22مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 855.83مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

جدول(86):تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص الكالسيوم (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	486.97	926.94	706.96
	50	908.29	1409.07	1158.68
	100	1373.84	**2029.97**	**1701.91**
	150	1054.05	1808.97	1431.51
5018	0	1435.31	2337.39	1886.35
	50	1995.94	2742.34	2369.14
	100	2521.59	3176.44	2849.02
	150	2259.79	2944.69	2602.24
بغداد3	0	**101.36**	413.72	**257.54**
	50	683.41	752.12	717.77
	100	1528.34	1311.31	1419.83
	150	1144.72	946.17	1045.45
$LSD_{(0.05)}$		**2.97**		**2.11**
معدل تأثير السعة الحقلية		1291.13	**1733.26**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.97**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	955.79	1543.74	1249.76
	5018	2053.16	**2800.22**	**2426.69**
	بغداد3	864.46	**855.83**	**860.14**
$LSD_{(0.05)}$		**1.52**		**1.13**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**674.55**	1226.02	**950.28**
	50	1195.88	1634.51	1415.20
	100	1807.92	**2172.57**	**1990.25**
	150	1486.19	1899.94	1693.07
$LSD_{(0.05)}$		**1.71**		**1.23**

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدل امتصاص للكالسيوم بلغ674.55مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 2172.57مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي سرورعند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 2029.97مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لأمتصاص الكالسيوم بلغ101.36مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (87) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل امتصاص الكالسيوم، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3اعلى معدل امتصاص للكالسيوم بلغ1122.94مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ464.33مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل امتصاص الكالسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها382.2% ، 125.6% ، 90.3 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (87) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل امتصاص الكالسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 70.8% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه بين كل من التركيب الوراثي وتركيز البرولين ، التركيب الوراثي والسعة الحقلية ، والسعة الحقلية وتركيز البرولين ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا امتصاص للكالسيوم والذي بلغ1208.17مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 208.63مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ1553.18مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 368.52مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

جدول(87):تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص الكالسيوم (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	38.08	263.28	150.68
	50	269.87	513.53	391.70
	100	792.20	839.58	815.89
	150	373.92	624.18	499.05
5018	0	368.58	822.57	595.58
	50	776.41	1012.29	894.35
	100	1111.53	**1304.80**	**1208.17**
	150	896.88	1048.44	972.66
بغداد3	0	**16.89**	400.37	**208.63**
	50	591.53	918.52	755.03
	100	1300.49	3860.36	2580.43
	150	861.93	1048.44	947.70
$LSD_{(0.05)}$		**2.91**		**2.07**
معدل تأثير السعة الحقلية		616.53	**1053**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.89**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**368.52**	560.14	**464.33**
	5018	788.35	1047.03	917.69
	بغداد3	692.71	**1553.18**	**1122.94**
$LSD_{(0.05)}$		**1.47**		1.09
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**141.18**	495.41	**318.29**
	50	545.94	814.78	680.36
	100	1068.07	**2001.58**	**1534.83**
	150	710.91	902.03	806.47
$LSD_{(0.05)}$		**1.70**		**1.16**

اعطت المعاملة بتركيز البرولين 0 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50 % اقل معدل امتصاص للكالسيوم بلغ141.18مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 2001.58مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 1304.80مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لأمتصاص الكالسيوم بلغ16.89مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

4-3-3-8-معدل نقل الكالسيوم :

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (88) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل نقل الكالسيوم، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدل نقل للكالسيوم بلغ1946.24مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ758.16مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل نقل الكالسيوم اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها120.5% ، 44.4% ، 18.1 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (88) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل نقل الكالسيوم مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 32.1% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا نقل للكالسيوم والذي بلغ2306.94مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 222.58مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ2252.26مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 100 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ738.06مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

جدول (88) : تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل الكالسيوم (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	414.51	757.98	586.25
	50	778.98	1181.75	980.37
	100	1227.41	**1737.92**	**1482.67**
	150	912.32	1545.05	1228.69
5018	0	1088.24	1868.63	1478.44
	50	1589.97	2194.04	1892.01
	100	2047.58	2566.29	2306.94
	150	1835.06	2380.08	2107.57
بغداد3	0	**91.75**	353.41	**222.58**
	50	607.16	634.45	620.81
	100	1372.29	1137.10	1254.70
	150	1041.86	827.28	934.57
$LSD_{(0.05)}$		**2.91**		**2.10**
معدل تأثير السعة الحقلية		1083.93	**1432.00**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.87**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	833.31	1305.68	1069.49
	5018	1640.21	**2252.26**	**1946.24**
	بغداد3	778.27	**738.06**	**758.16**
$LSD_{(0.05)}$		**1.47**		1.04
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**531.50**	993.34	**762.42**
	50	992.04	1336.75	1164.39
	100	1549.09	**1813.77**	**1681.43**
	150	1263.08	1584.14	1423.61
$LSD_{(0.05)}$		**1.63**		**1.07**

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا نقل للكالسيو بلغ531.50مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدل للصفة اعلاه والذي بلغ 1813.77مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 2566.29مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لنقل الكالسيو بلغ91.75مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور. يوم$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (89) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل نقل الكالسيو، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اعلى معدل نقل للكالسيو بلغ617.42مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ364.96مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل نقل الكالسيوماذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها289.5% ، 62.5% ، 34.9 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (89) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل نقل الكالسيو مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 33.9% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا نقل للكالسيو والذي بلغ970.41مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي سروربدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 113.27مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ740.93مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 298.63مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا نقل للكالسيو بلغ76.97مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين

جدول (89) : تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل الكالسيوم (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	30.37	196.17	**113.27**
	50	221.53	395.26	308.40
	100	636.19	656.15	646.17
	150	306.41	477.58	392.00
5018	0	186.13	571.85	378.99
	50	491.24	713.34	602.29
	100	746.49	931.03	838.76
	150	585.11	747.50	666.31
بغداد3	0	**14.42**	261.70	138.06
	50	493.18	706.72	599.95
	100	**1042.17**	898.64	**970.41**
	150	731.79	790.71	761.25
$LSD_{(0.05)}$		**2.53**		**2.15**
معدل تأثير السعة الحقلية		457.09	**612.22**	**معدل تأثير التركيب الوراثي**
$LSD_{(0.05)}$		**0.51**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**298.63**	431.29	**364.96**
	5018	502.24	**740.93**	621.59
	بغداد3	570.39	664.44	**617.42**
$LSD_{(0.05)}$		**1.13**		**1.00**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**76.97**	343.24	**210.11**
	50	401.98	605.11	503.55
	100	808.28	**828.61**	**818.45**
	150	541.10	671.93	606.52
$LSD_{(0.05)}$		**1.33**		**1.05**

التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 828.61مايكروغرا .غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 50% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 1042.17مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى نفس التركيب الوراثي عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لنقل الكالسيو بلغ14.42مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

4-3-3-9- معدل امتصاص المغنيسيوم :

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (90) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل امتصاص المغنيسيو، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدل امتصاص للمغنيسيو بلغ197.67مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ70.63مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل امتصاص المغنيسيو اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها96.3% ، 37.8% ، 23.3 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (90) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل امتصاص المغنيسيو مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 65.5% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه بين كل من التركيب الوراثي وتركيز البرولين ، التركيب الوراثي والسعة الحقلية، والسعة الحقلية وتركيز البرولين ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدل امتصاص للمغنيسيو والذي بلغ235.83مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ،بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 24.49مايكروغرا .غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقد أعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ253.50مايكروغرا .غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 55.55مايكروغرا .غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$.

جدول(90):تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص المغنيسيوم (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	38.38	74.10	56.24
	50	68.21	102.88	85.55
	100	107.42	138.24	122.83
	150	78.88	119.83	99.36
5018	0	112.32	207.00	159.66
	50	134.39	248.68	191.54
	100	177.85	**293.81**	**235.83**
	150	142.80	264.52	203.66
بغداد3	0	**6.41**	42.57	**24.49**
	50	49.15	81.28	65.22
	100	100.42	125.93	113.18
	150	66.23	93.03	79.63
$LSD_{(0.05)}$		**0.53**		**0.37**
معدل تأثير السعة الحقلية		90.21	**149.32**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.09**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	73.22	108.76	90.99
	5018	141.84	**253.50**	**197.67**
	بغداد3	**55.55**	85.70	**70.63**
$LSD_{(0.05)}$		**0.23**		**0.12**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**52.37**	107.89	**80.13**
	50	83.92	144.28	114.10
	100	128.56	**185.99**	**157.28**
	150	95.97	159.13	127.55
$LSD_{(0.05)}$		**0.31**		**0.17**

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا امتصاص للمغنيسيو بلغ52.37مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 185.99مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 293.81مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لأمتصاص المغنيسيو بلغ6.41مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

اوضحت النتائج الموضحة في الجدول (91) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل امتصاص المغنيسيو، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3اعلى معدلا امتصاص للمغنيسيو بلغ115.30مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ57.14مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل امتصاص المغنيسيو اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها209.4% ، 55.3% ، 33.2 % على التوالي

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (91) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل امتصاص المغنيسيو مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 39.7% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه بين كل من التركيب الوراثي وتركيز البرولين ، التركيب الوراثي والسعة الحقلية ، والسعة الحقلية وتركيز البرولين ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا امتصاص للمغنيسيو والذي بلغ172.31مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$ ، بينما اعطى نفس التركيب الوراثي بدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 41.82مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي بغداد3بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ144.25مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 50.52مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$.

جدول(91):تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل امتصاص المغنيسيوم (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	3.90	30.71	17.31
	50	36.94	55.80	46.37
	100	110.06	95.64	102.85
	150	51.17	72.86	62.02
5018	0	56.22	84.96	70.59
	50	88.26	108.97	98.62
	100	119.66	132.67	126.17
	150	98.60	113.01	105.81
بغداد3	0	**2.10**	81.54	**41.82**
	50	82.31	144.63	113.47
	100	156.88	**187.74**	**172.31**
	150	104.08	163.08	133.58
$LSD_{(0.05)}$		**1.02**		**1.00**
معدل تأثير السعة الحقلية		75.85	**105.97**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**50.52**	63.75	**57.14**
	5018	90.69	109.90	100.29
	بغداد3	86.34	**144.25**	**115.30**
$LSD_{(0.05)}$		**0.19**		**0.02**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**20.74**	65.74	**43.24**
	50	69.17	103.13	86.15
	100	128.87	**138.68**	**133.78**
	150	84.62	116.32	100.47
$LSD_{(0.05)}$		**0.25**		**0.03**

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا امتصاص للمغنيسيو بلغ20.74مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 138.68مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الاخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 187.74مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى نفس التركيب الوراثي عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لأمتصاص المغنيسيو بلغ2.10 مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

4-3-3-10-معدل نقل المغنيسيوم :

ا- العروة الربيعية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (92) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل نقل المغنيسيو، اذ اعطى التركيب الوراثي5018اعلى معدل نقل للمغنيسيو بلغ152.37مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ59.84مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل نقل المغنيسيو اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها97.0% ، 39.2% ، 50.7 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (92) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل نقل المغنيسيو مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 96.5% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه بين كل من التركيب الوراثي وتركيز البرولين ، التركيب الوراثي والسعة الحقلية ، والسعة الحقلية وتركيز البرولين ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي 5018 والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا نقل للمغنيسيو والذي بلغ201.59مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي بغداد3 بدون الرش بالبرولين اقل معدل لهذه الصفة بلغ 21.01مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي5018 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ218.75مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي بغداد3 وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 46.55مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$.

جدول (92): تأثير التركيب الوراثي ، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل المغنيسيوم (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	33.88	63.30	48.59
	50	58.67	87.74	73.21
	100	91.46	117.16	104.31
	150	67.86	101.34	84.60
5018	0	90.46	177.71	134.09
	50	107.73	212.52	160.13
	100	145.77	**257.41**	**201.59**
	150	115.08	227.36	113.68
بغداد3	0	**5.35**	36.67	**21.01**
	50	41.17	68.66	54.92
	100	83.91	106.84	95.38
	150	55.75	80.33	68.04
$LSD_{(0.05)}$		**1.03**		**1.01**
معدل تأثير السعة الحقلية		65.17	**128.09**	معدل تأثير التركيب الوراثي
$LSD_{(0.05)}$		**0.01**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	62.97	92.39	77.68
	5018	85.99	**218.75**	**152.37**
	بغداد3	**46.55**	73.13	**59.84**
$LSD_{(0.05)}$		**0.04**		**0.04**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**43.23**	92.56	**67.90**
	50	69.19	122.97	96.08
	100	107.05	**160.47**	**133.76**
	150	41.20	136.34	88.77
$LSD_{(0.05)}$		**0.13**		**0.05**

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا نقل للمغنيسيو بلغ43.23مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 160.47مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي5018 عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 257.41مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي بغداد3 عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لنقل المغنيسيو بلغ5.35مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور. يوم$^{-1}$.

ب- العروة الخريفية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (93) الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة بالنسبة الى تأثيرها في معدل نقل المغنيسيو، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3اعلى معدل نقل للمغنيسيو بلغ99.92مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى التركيب الوراثي سرور اقل معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ49.77مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول نفسه بان تركيز البرولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ كان الأفضل في تأثيره في معدل نقل المغنيسيو اذ تفوق على التراكيز الاخرى (0 و 50و150) ملغم . لتر$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها217.3% ، 55.3% ، 32.5 % على التوالي .

كما بينت النتائج الموضحة في الجدول (93) ان مستوى 100 % سعة حقلية كان اكثر تأثيراً في معدل نقل المغنيسيو مقارنة بالمستوى 50 % سعة حقلية بنسبة زيادة قدرها 38.7% .

اوضحت التداخلات الثنائية المبينة في الجدول نفسه ان هناك فروقاً معنوية بالنسبة للتأثير في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3والمستلم 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين اعلى معدلا نقل للمغنيسيو والذي بلغ148.86مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$ ، بينما اعطى التركيب الوراثي سروربدون الرش بالبرولين اقل معدلا لهذه الصفة بلغ 14.82مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$.

اضافة الى ما ذكر اعلاه فقدأعطى التركيب الوراثي بغداد3 بسعة حقلية 100 % اعلى معدلا لهذه الصفة والذي بلغ122.98مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$ ، من جهة اخرى اعطى التركيب الوراثي سرور وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا للصفة اعلاه بلغ 45.01مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$.

اعطت المعاملة التي لم تعامل بالبرولين وبسعة حقلية 50 % اقل معدلا نقل للمغنيسيو بلغ16.51مايكروغرا.غرا$^{-1}$وزن جاف للجذور.يو$^{-1}$ ، من جانب اخر اعطت معاملة التداخل بين

جدول (93):تأثير التركيب الوراثي، و تركيز البرولين ، و السعة الحقلية وتداخلاتها في معدل نقل المغنيسيوم (مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية

التركيب الوراثي	تركيز البرولين (ملغم.لتر$^{-1}$)	السعة الحقلية (%)		التركيب الوراثي × تركيز البرولين
		50	100	
سرور	0	3.34	26.29	**14.82**
	50	33.24	47.65	40.45
	100	97.69	81.91	89.80
	150	45.75	62.28	54.02
5018	0	44.29	69.33	56.81
	50	68.54	89.39	78.97
	100	93.53	107.35	100.44
	150	77.07	93.43	85.25
بغداد3	0	**1.89**	68.58	35.24
	50	74.16	123.81	98.99
	100	137.61	**160.10**	**148.86**
	150	93.78	139.42	116.60
$LSD_{(0.05)}$		**0.17**		**0.56**
معدل تأثير السعة الحقلية		64.24	**89.13**	**معدل تأثير التركيب الوراثي**
$LSD_{(0.05)}$		**0.03**		
التركيب الوراثي× السعة الحقلية	سرور	**45.01**	54.53	**49.77**
	5018	70.86	89.88	80.37
	بغداد3	76.86	**122.98**	**99.92**
$LSD_{(0.05)}$		**0.27**		**0.04**
معدل تأثير تركيز البرولين				
تركيز البرولين × السعة الحقلية	0	**16.51**	54.73	**35.62**
	50	58.65	86.95	72.80
	100	109.61	**116.45**	**113.03**
	150	72.20	98.38	85.29
$LSD_{(0.05)}$		**0.34**		**0.05**

التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ برولين و 100% سعة حقلية اعلى معدلا للصفة اعلاه والذي بلغ 116.45مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة الثلاثة فقد كان هو الآخر مؤثراً بصورة معنويــة في هذه الصفة ايضاً ، اذ اعطى التركيب الوراثي بغداد3عند مستوى برولين 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وبسعة حقلية 100% اعلى معدل بالنسبة لهذه الصفة بلغت 160.10مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$ ، في حين اعطى نفس التركيب الوراثي عند المعاملة التي لم تعامل بالبرولين و سعة حقلية 50 % اقل معدل لنقل المغنيسيو بلغ1.89مايكروغرام.غرام$^{-1}$وزن جاف للجذور.يوم$^{-1}$.

5-2- الدراسة الجزيئية :

تم استعمال 6 بوادئ من البادئات المنتجة من قبل Operon Technologies في التحاليل النهائية لتجارب الـRAPD.

تم تحويل النتائج التي ظهرت في الهلام الى جداول Binary character وذلك بوضع 1 عند وجود الحزمة و0 عند غياب الحزمة الناتجة من تضاعف قطع معينة من مجين الاصناف المدروسة وتم تقدير الاحجـام الجزيئية لنواتج التضاعف بالمقارنة مع الدليل الحجمي والتي تعتمد على العدد والمواقع المكملة لتسلسلات البادئات على شريط الدنا القالب وكانت النتائج كما مبينة في الجدول التالي:

جدول (94) : يمثل نوع البادئ، عدد الحزم المتضاعفة، عدد الحزم المتباينة، عدد الحزم المتماثلة، عدد الحزم المنفردة ونسبة التغاير الوراثي.

نوع البادئ	عدد الحزم المتضاعفة	عدد الحزم المتباينة	عدد الحزم المتماثلة	عدد الحزم المنفردة	نسبة التغاير الوراثي %
OPN-16	**32**	**6**	3	2	54.5
OPA-09	19	3	4	2	**33.3**
OPA-11	16	3	2	3	37.5
OPA-13	16	**2**	3	1	**33.3**
OPC-12	**11**	4	2	1	**57.1**
OPD-20	13	3	2	2	42.8

اختلفت البادئات في قدرتها على توليد عدد القطع المتضاعفة (الحزم) إذ وجد بأن أعلى عدد للحزم تم الحصول عليه باستخدام البادئ OPN-16 وكانت عدد الحزم الناتجة من استخدامه 32 يليها 19 حزمة تم الحصول عليها من استخدام البادئ OPA-09 ، 16 حزمة تم الحصول عليها من استخدام البادئين OPA-11 و OPA-13 ، وثم 13 حزمة تم الحصول عليها من استخدام البادئ OPD-20 و 11 حزمة من استخدام البادئ OPC-12 ، ومن خلال تحليل النتائج وجد أن أعلى عدد من الحزم المتباينة للبادئ OPN-16 هي 6 حزم (الجدول 94).

أما اقل عدد للحزم المتضاعفة فكان 11 حزمة ظهرت باستخدام البادئ OPC-12، وأقل عدد حزم متباينة للبادئ OPA-13 هي 2 حزمة (جدول 94).

من المهم أن نعرف أن بعض البوادئ لها القدرة على التعرف على عدد كبير من مواقع التلدن (الارتباط) والتي هي أكثر فائدة من البوادئ التي تتعرف على عدد اقل من مواقع لارتباط ، في هذه الحالة فأن عدد الحزم المتضاعفة ستكون أعلى ، وبالتالي إعطاء فرصة أفضل للكشف عن التغاير في الحمض النووي بين الأفراد (Williams واخرون ،1990) .

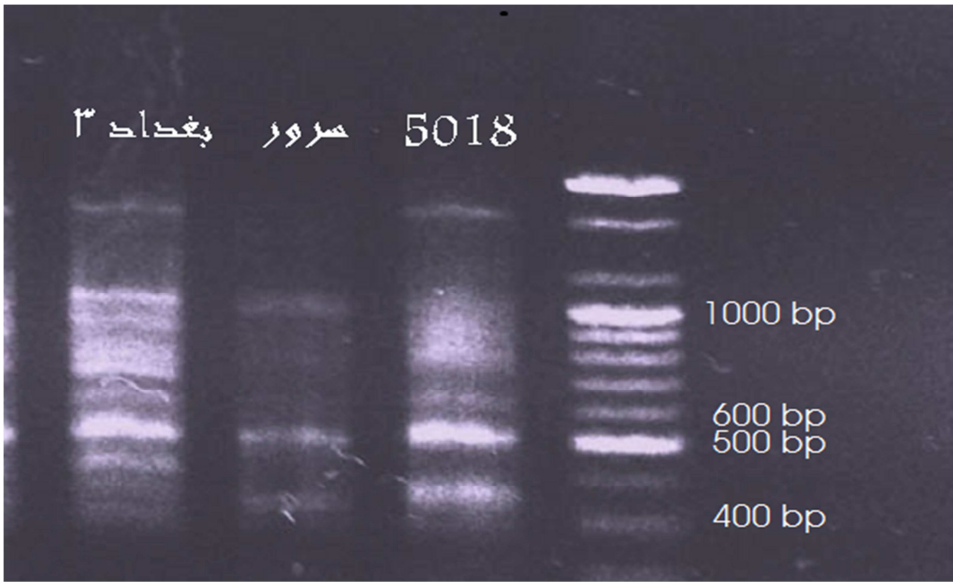
وان وجود الموقع المكمل لتتابع معين في نوع معين من الدنا دون بقية الأنواع يعود إلى أن هناك تتابعات معينة تتكرر في نوع من أنواع الكائنات الحية وتتابعات أخرى نادرة و معدومة منها (Burg واخرون ،1992).

وكانت نتائج البوادئ المستعملة كالاتي :

ا- البادىء OPN-16 :

في هذا البادىء تم الحصول على 6 حزم متباينة الحجم الجزيئي للتراكيب الوراثية الثلاث ، حيث تمكن البادىء من التعرف على التتابعات المكملة له في الـ DNA الهدف للتراكيب الوراثية المذكورة. اظهر البادىء توافقا بين تسلسل البادىء وتتابع الـ DNA القالب في جميع التراكيب الوراثية في الحزم ذات الوزن الجزيئي bp(400، 500 و1000) . واظهر هذا البادىء توافقا مع الـ DNA القالب في التراكيب الوراثية الا في التركيب الوراثي للصنف سرور لم يكن هناك توافقا بين تسلسل البادىء و تتابع الـ DNA القالب مما ادى الى اختفاء حزمة وزنها الجزيئي

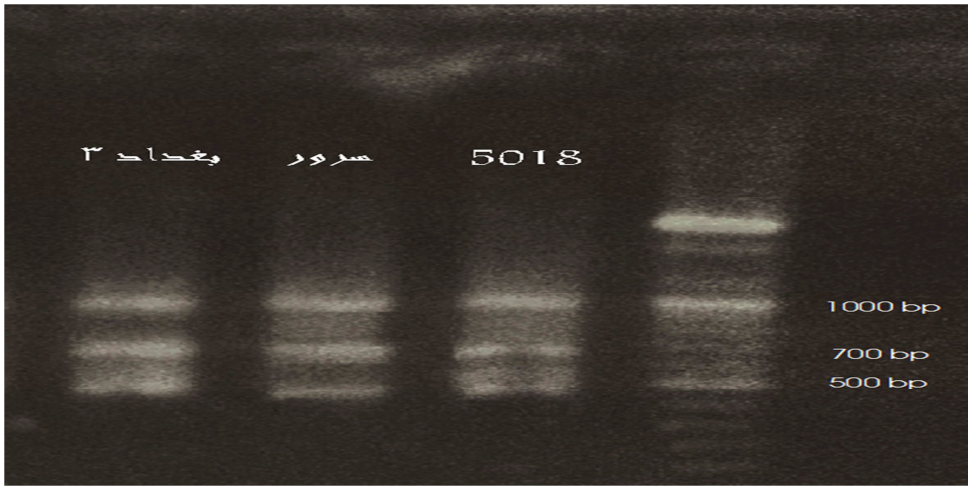
(600)bp ، وبهذا يمكن تميز التركيب الوراثي للصنف سرورعن التركيبين الآخرين قيد الدراسة وكما موضح في الشكل (2).



شكل (2): ترحيل نواتج تفاعل PCR للباديءOPN-16 للتراكيب الوراثية للذرةالصفراء على هلام الاكاروز1% (1.5ساعة ، 5V/ cm، 1X TBE) المصورة تحت الاشعة فوق البنفسجية U.V. بعد التصبيغ بصبغة بروميد الاثيديوم .

ب – البادئ OPA-09 :

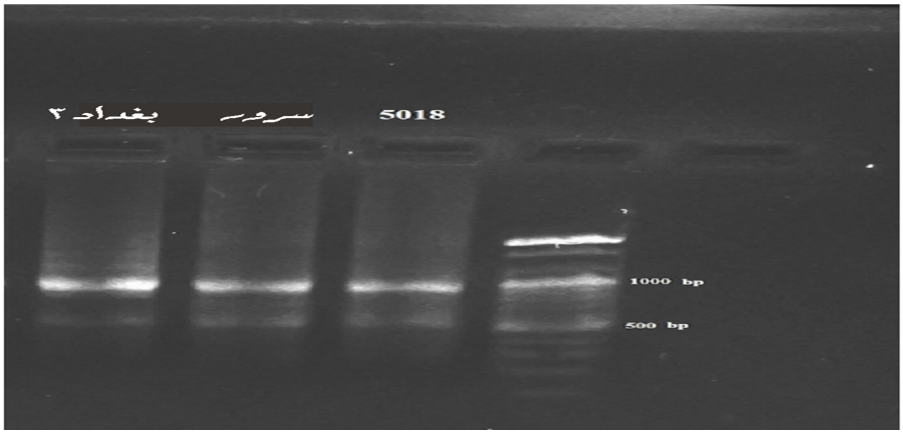
تم الحصول في هذا البادئ على 3 حزم متباينة الحجم الجزيئي للتراكيب الوراثية الثلاث ، حيث تمكن البادىء من التعرف على التتابعات المكملة له في الـ DNA الهدف للتراكيب الوراثية المذكورة. اظهر البادىء توافقا بين تسلسل البادىء وتتابع الـ DNA القالب في جميع التراكيب الوراثية فى الحزم ذات وزن جزيئي (500و700و1000) bp حيث ظهرت في التراكيب الوراثية قيد الدراسة (شكل 3) .



شكل (3): ترحيل نواتج تفاعل PCR للباديء OPA-09 للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء على هلام الاكاروز1% (1.5ساعة ، 1X TBE،5V/ cm) المصورة تحت الاشعة فوق البنفسجية U.V. بعد التصبيغ بصبغة بروميد الاثيديوم .

ج- البادئ OPA-11 :

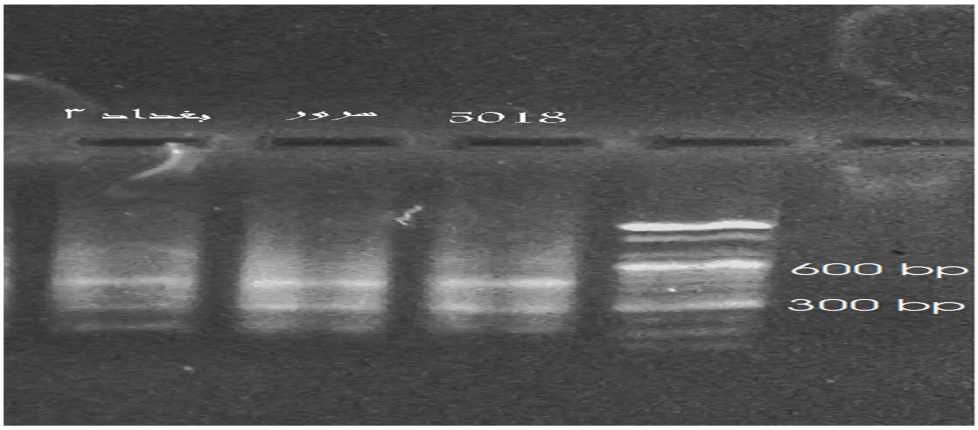
تم الحصول في هذا البادىء على 3 حزم متباينة الحجم الجزيئي للتراكيب الوراثية الثلاث ، حيث تمكن البادىء من التعرف على التتابعات المكملة له في الـ DNA الهدف للتراكيب الوراثية المذكورة . اظهر البادىء توافقا بين تسلسل البادىء وتتابع الـ DNA القالب في جميع التراكيب الوراثية فى حزمتين ذات وزن جزيئي (500و1000) bp حيث ظهرت في التراكيب الوراثية قيد الدراسة (شكل 4) .



شكل (4): ترحيل نواتج تفاعل PCR للباديءOPA-11 للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء على هلام الاكاروز1% (1.5ساعة ، 1X TBE،5V/ cm) المصورة تحت الاشعة فوق البنفسجية U.V. بعد التصبيغ بصبغة بروميد الاثيديوم .

د- البادئ OPA-13 :

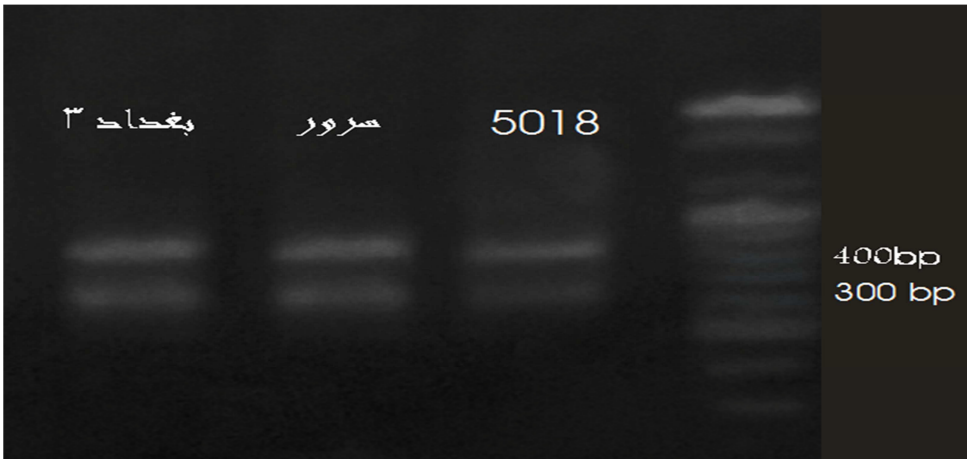
تم الحصول في هذا البادىء على 2 حزم متباينة الحجم الجزيئي للتراكيب الوراثية الثلاث ، حيث تمكن البادىء من التعرف على التتابعات المكملة له في الـ DNA الهدف للتراكيب الوراثية المذكورة . اظهر البادىء توافقا بين تسلسل البادىء وتتابع الـ DNA القالب في جميع التراكيب الوراثية في حزمتين ذات وزن جزيئي bp(300و600) حيث ظهرت في التراكيب الوراثية قيد الدراسة (شكل 5) .



شكل (5): ترحيل نواتج تفاعل PCR للباديء OPA-13 للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء على هلام الاكاروز1% (1.5ساعة ، 1X TBE،5V/ cm) المصورة تحت الاشعة فوق البنفسجية U.V. بعد التصبيغ بصبغة بروميد الاثيديوم .

هـ- البادئ OPC-12 :

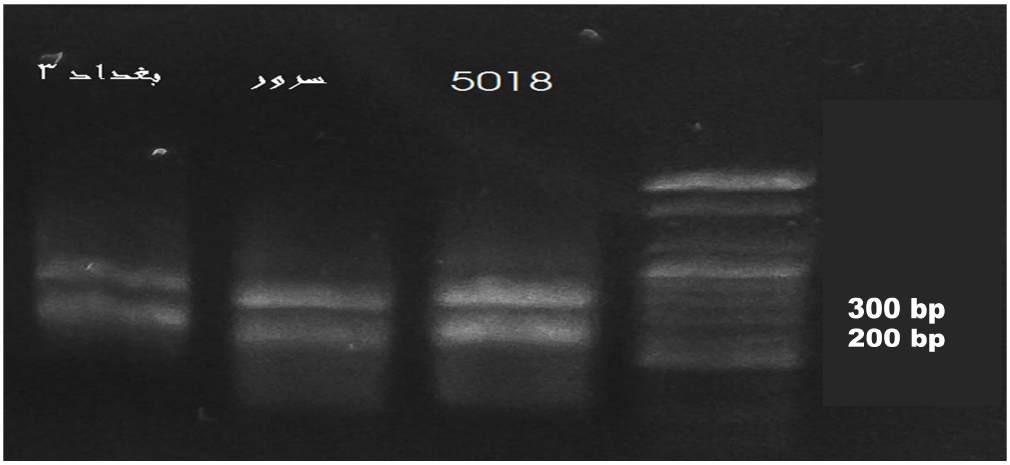
تم الحصول في هذا البادىء على 4 حزم متباينة الحجم الجزيئي للتراكيب الوراثية الثلاث ، حيث تمكن البادىء من التعرف على التتابعات المكملة له في الـ DNA الهدف للتراكيب الوراثية المذكورة . اظهر البادىء توافقا بين تسلسل البادىء وتتابع الـ DNA القالب في جميع التراكيب الوراثية في حزمتين ذات وزن جزيئي bp(300و400) حيث ظهرت في التراكيب الوراثية قيد الدراسة (شكل 6).



شكل (6): ترحيل نواتج تفاعل PCR للباديءOPC-12للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء على هلام الاكاروز1% (1.5ساعة , 1X TBE,5V/ cm) المصورة تحت الاشعة فوق البنفسجية U.V. بعد التصبيغ بصبغة بروميد الاثيديوم .

و- البادئ OPD-20 :

تم الحصول في هذا البادىء على 3 حزم متباينة الحجم الجزيئي للتراكيب الوراثية الثلاث ، حيث تمكن البادىء من التعرف على التتابعات المكملة له في الـ DNA الهدف للتراكيب الوراثية المذكورة . اظهر البادىء توافقا بين تسلسل البادىء وتتابع الـ DNA القالب في جميع التراكيب الوراثية في حزمتين ذات وزن جزيئي bp(200و300) حيث ظهرت في التراكيب الوراثية قيد الدراسة (شكل 7) . ان ظهور الحزم في التراكيب الوراثية قيد الدراسة في البوادئ السابقة الذكريدل على وجود متممات لها في هذه التراكيب الوراثية .



شكل (7): ترحيل نواتج تفاعل PCR للباديءOPD-20 للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء على هلام الاكاروز1% (1.5ساعة , 1X TBE,5V/ cm) المصورة تحت الاشعة فوق البنفسجية U.V. بعد التصبيغ بصبغة بروميد الاثيديوم .

5-3- الأبعاد الوراثية بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء باستخدام تقنية الـ RAPD :

عند حساب البعد الوراثي بين التراكيب الوراثية قيد الدراسة بالاعتماد على النتائج التي أظهرت باستعمال برنامج (Neiو Li's،1979)، وبالأعتماد على مقياس التباعد كما مبين في الجدول (95) ، كان أقل بعد وراثي هو(0.4103) بين التركيبين (1) بغداد3 و(3) 5018 ، بينما أكبر بعد وراثي هو(0.7932) بين التركيبين (2) سرور و(3) 5018 (جدول 95).

جدول (95): يوضح قيم الأبعاد الوراثية للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء باستعمال تقنية الـRAPD .

	1	2	3
1	0.0000		
2	0.5506	0.0000	
3	**0.4103**	**0.7932**	0.0000

1: التركيب الوراثي بغداد3 ، 2: التركيب الوراثي سرور ، 3:التركيب الوراثي 5018

5-4- رسم شجرة العلاقة الوراثية للتراكيب الوراثية للذرة الصفراء اعتماداً على مؤشرات الـ RAPD :

أن شجرة القرابة هي تخطيط يظهر العلاقات التطورية لمجموعة من الكائنات الحية التي نشأت من سلف مشترك . يكون السلف المشترك في جذع الشجرة والكائنات التي تنشأ منه توجد في نهاية فروع الشجرة . تشير المسافة بين المجموعة الواحدة والمجموعات الاخرى إلى درجة العلاقة بينهم .فالمجموعات القريبة من بعضها توضع في فروع قريبة من بعضها ، وعلى الرغم من ذلك فأن هذه الطريقة تقديرية ولكنها طريقة سهلة لدراسة علاقات القرابة والتطور . وبشكل عام فأن الكائنات التي تكون متشابهة شكلياً مع بعضها أو متشابهة وراثياً مع بعضها من المحتمل تكون قريبة من بعضها اكثر من الكائنات التي تكون ذات تسلسلات مختلفة . وقد تكون الأفراد مختلفة مع بعضها مظهرياً ولكنها قريبة من بعضها جينيا وبالتالي قد تعود هذه الاختلافات إلى الـتأثيرات البيئية فقط لتؤخذ بعين الاعتبار في تحديد درجة القرابة بين لأفراد . وكشف التحليل التجميعي (شجرة النشوء والتطور) تقسيم التراكيب الوراثية الثلاث للذرة الصفراء قيد الدراسة إلى

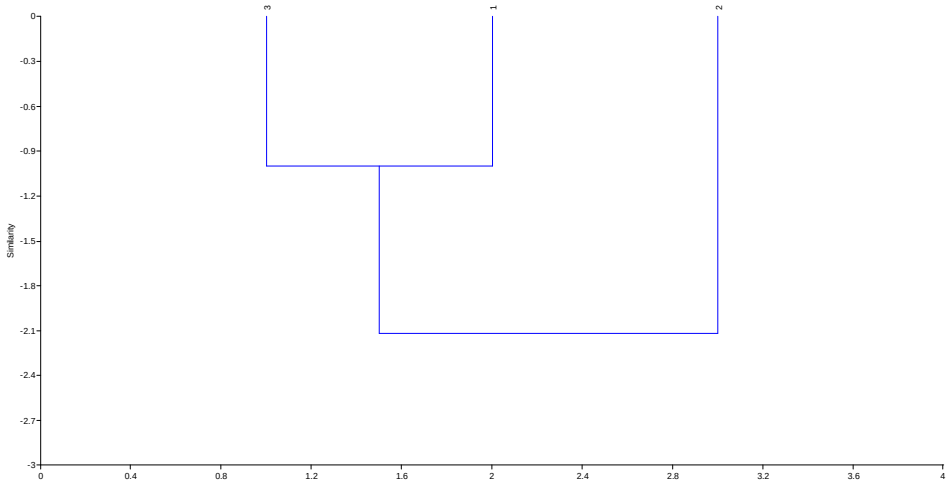
مجموعتين وراثيتين رئيسيتين ضمت المجموعة الأولى تركيبيين وراثيين هما بغداد 3 و5018 في حين ضمت المجموعة الثانية تركيب وراثي واحد هو سرور (شكل 8).

ان وجود نسبة من التشابه الوراثي العالي بين التراكيب الوراثية يعود على الأكثر باشتراكهما بنفس الاليلات التي انحدر إليهما من سلف مشـترك ancestor وعلى هذا الأساس تبنى العلاقـة الوراثية (Esselman واخرون ،2000 و Priyanka واخرون ،2013) .

وكذلك تتفق مع Degani واخرون (2001) والذين وجدوا بان درجة التشابه الوراثي المعتمدة على مؤشـرات الـ RAPD تعتمد كثيراً على الموقع الجغرافي والأصل الذي ينحدر منه النوع قيد الدراسة.

ان وجود التشابه الوراثي بين أصناف معينة موجودة في نفس الموقع بالاعتماد على مؤشرات الـ RAPD له تفسير منطقي كونها تكيفت وراثياً مع الظروف البيئية السائدة في ذلك الموقع (Del-Rio وBemberg ، 2000) لذلك فان المادة الوراثية فيها متشابهة بعض الشيء والتي تنعكس على عدد الحزم المشتركة بينها وهذا ما توصل أليه أيضا Hormaza واخرون (1994)، بوجود درجة تشابه عالية بين أصناف الفسـتق المتواجـدة في موقع معين مقارنة بمواقع أخرى استناداً إلى مؤشرات الـRAPD.

تبرز أهمية إيجاد البعد الوراثي لمربي النبات الذي يبغي الاستفادة من التحليلات الوراثية بين الأصناف على مستوى الدنا، فعلى سبيل المثال يتم اختيار ابعد نوعين عن بعضهما وراثياً كآباء لإجراء عمليات التربية للسـماح بالحصول على اكبر عدد ممكن من التغايرات Widest possible crosses وفي حالات أخرى فقد يرغب المربي إدخال صفة معينة يسيطر عليها جين أو مجموعة من الجينات لالتركيب الوراثي معين دون تغيير كبير في المادة الوراثية لذلك التركيب الوراثي الذي يحوي صـفات مرغوبة ففي هذه الحالة يتم اختيار اقرب التركيب الوراثي يحمل تلك الصفة عن التركيب الوراثي قيد الدراسـة وذلك لأنه من الصـعوبة إيجاد البعد الوراثي بين الأصناف اعتماداً على الصفات المظهرية (Smith واخرون ،1992 و Mor واخرون ،2008).



شكل(8): شجرة العلاقة الوراثية بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء 1- التركيب الوراثي بغداد3 ، 2- التركيب الوراثي سرور ، 3 - التركيب الوراثي 5018

7– المصادر :

7-1- العربية :

أبو ضاحي ، يوسف ومؤيد احمد اليونس (1988) . دليل تغذية النبات . جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - العراق .

احمد ، رياض عبد اللطيف (1984) . الماء في حياة النبات . كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل - العراق .

احمد ، شذى عبد الحسن (2001) . مراحل وصفات نمو واصل تراكيب وراثية من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)بتأثير موعد الزراعة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

الاركوازي ، أسو لطيف عزيز (2002) . تأثير الملوحة في التغيرات الفسيولوجية في نمو محصول الحنطة النامي في محلول مغذي . رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن الهيثم ، جامعة بغداد.

الاسدي ، فاطمة كريم خضير (2014) . تأثير التغذية الورقية في النمو والحاصل والحالة الغذائية لبعض أصناف الحنطة *Triticum aestivum* L. . رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كربلاء.

الاسودي ، محمد حميد ياسين (2002). التهجين التبادلي وتقدير المعالم الوراثية والارتباطات الوراثية والمظهرية بين الصفات لسلالات نقية من الذرة الصفراء . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

اشتر ، سهى عبد الرؤوف (2009) . تقييم بعض الطرز الوراثية من الاقماح السورية (السداسية والرباعية) باستخدام معلمات بيوكيميائية وجزيئية مختلفة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة تشرين - سوريا.

الساعدي، عباس جاسم حسين (1996). دراسة تأثير الجبس في النمو والحالة الغذائية لمحصول الحنطة في منطقة محدودة الأمطار . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

الالوسي ،عباس عجيل محمد عباس (2005) .استجابة سلالات وهجن من الذرة الصفراء تحت قلة وكفاية النتروجين والماء .أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

بكور ، يحيى وعطية الهندي، و جورج صومي ، وحسان قطنا (2009) . ازمة الامن الغذائي في سورية في مواجهة الجفاف . مؤتمر حول تقييم تداعيات الازمة الاقتصادية العالمية الراهنة ، جمعية العلوم الاقتصادية السورية ، دمشق : 23 شباط .

الجبوري ، بسمة عزيز حميد (2013) . تأثير مستويات مختلفة من رطوبة التربة والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.) صنف سالي .رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كربلاء .

جواد ، عفاف مهدي محمد (2006) .تحليل مسار العامل المسار في الذرة البيضاء العنبوبية *Sorghum bicolor* L. Moench.رسالة ماجستير .كلية الزراعة . جامعة بغداد .

حسين ، علي سالم ، و علي صالح مهدي ، و رزاق عويز عيدان ، وعليوي عبد الرضا (2007) . تأثير فترات الري وأعماق الحراثة ومواعيد الزراعة في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . مجلة جامعة كربلاء ، 5(4) .

الحطاب ، زينة محمود شريف (2011) . تأثير الرش بحامض البرولين في تحمل نبات الطماطم (*Lycopersicon esculentum* Mill.) لملح كلوريد الصوديوم باستخدام تقنية الزراعة المائية . رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن الهيثم ، جامعة بغداد .

الحمودي , مالك عبد الله عذبي (2011) .استجابة أربعة أصناف من الحنطة (*Triticum aestivum* L.) لتراكيز البرولين المضافة تحت مستويات إجهاد مائي مختلفة . رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كربلاء.

الدسوقي ، حشمت سليمان احمد (2008) . اساسيات فسيولوجيا النبات . مكتبة جزيرة الورد ، المنصورة ، جمهورية مصر العربية .

دلالي ، باسل كامل (1980) . اساسيات الكيمياء الحيوية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل.

الربيعي ، فائز عبد الواحد حمود (2002) . استجابة صنفين من الحنطة للنتروجين والبوتاسيوم . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

الرفاعي ، شيماء إبراهيم محمود (2000) .تأثير مواعيد الزراعة في بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته لأربعة أصناف من الحنطة في منطقة البصرة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة - العراق .

الرماح ، سالم عثمان (1999) . تأثير كمية وموعد إضافة سماد النتروجين على تركيز وامتصاص بعض العناصر الغذائية لنبات القمح ومحتوى الحبوب من البروتين الخام . المجلة اليمنية الزراعية ، العدد (2) .

زاهد ، رواء علي ، وابراهيم اسماعيل حسن المشهداني ، وسرى نبيل حميد ، و ضحى ميسر وغيث لطفي عارف، وسعاد محمد مجيد (2011) . تقييم التضاعف العشوائي متعدد الاشكال لسلسة الدنا للاستدلال على اصناف الحنطة المتحملة للملوحة في العراق . مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، 16(4) : 12 - 18 .

سيد ، محمود هيثم (2001) .استخدام مؤشرات من الدنا DNA في انتخاب مورثات المقاومة للامراض في الشعير. اطروحة دكتوراه ، جامعة دمشق .

شهاب ، الهام محمود و بشرى خليل شاكر (2001) . تأثير الشد المائي على انبات ونمو صنفين من حنطة الخبز(*Triticum aestivum* L.) ، مجلة علوم الرافدين ، 12 (1) : 42 – 50 .

شويليه ، عباس حسان ، وعلاء الدين عبد المجيد الجبوري، و جبار عكو جرجال ، واسحق إبراهيم اوديشو(1986). إنتاج محاصيل الحبوب والبقول . بغداد-العراق .

الشيخ ، ورقاء محمد شريف (2004) . تأثير عدد الريات والرش بمستخلص الكجرات في نمو وحاصل نبات الماش (*Vigna radiate* L. wilczek) . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بابل.

الصيمري ، خنساء عبد العالي شهيد (2009) . دراسة بيئية عن تأثير نسجة التربة وموعد الزراعة في النمو والحالة الغذائية لخمسة أصناف من الحنطة (*Triticum aestivum* L.).

رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة كربلاء.

طة زنة يي ، جمال برهان عبد الله ، و حسين احمد سعد الله (2011) . تقدير المعالم الوراثية و التباين الوراثي المتوقع والمرصلة الوراثية لتراكيب وراثية من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 11(3) :143-149 .

طوشان ، حياة ، ومحمد زين الدين نعمة ، ومحمد شيخ قروش(2013) . تاثير مضاد النتح والإجهاد المائي في بعض المؤشرات الفيزيولوجية للذرة الصفراء المزروعة . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 44(3) : 331-340 .

الطيبي ، شيماء محمد عبد(2009) . استخدام منظم النمو(IAA) لتقليل ضررالجفاف في نمو صنفين من الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum* L.) . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة الموصل.

عارف ، غيث لطفي ، وبلال كامل سليمان ، و زهرة محمود الخفاجي (2013) . التحري عن محصول الذرة *Zea mays* المحورة وراثيا في الاسواق العراقية . مجلة مركز بحوث التقنيات الاحيائية ، 7(1) : 21 -29 .

عامر ، سرحان انعم عبده (2004) . استجابة أصناف مختلفة من قمح الخبز *Triticum aestivum* L. للاجهاد المائي تحت ظروف الحقل . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

عبد القادر، فيصل ،و فهيمة عبد اللطيف ،و احمد شوقي ،و عباس ابو طبيخ ، وغسان الخطيب(1998) . علم فسيولوجيا النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،العراق .

العبودي ، هادي محمد كريم (2010) . استجابة الذرة الصفراء للري وعمق وطريقة الزراعة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

العزاوي ، نغم مجيد حميد (2002) .التحليل الوراثي لصفات هجن الجيل الاول في الذرة الصفراء *Zea mays* L. . رسالة ماجستير . قسم المحاصيل الحقلية .كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

العودة ، أيمن الشحاذة ، و رفيق صالح ، و رؤى الشيخ علي (2006) .تقييم استجابة بعض أصناف الشعير المحلية لتحمل الإجهاد الحولي في مرحلة النمو الأولي. مجلة جامعة دمشق

للعلوم الزراعية ، 22(1) :15-33 .

عيسى ، طالب احمد (1990_a) . فسيولوجيا نباتات المحاصيل الحقلية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد .

عيسى ، طالب احمد (1990_b) . الجذور والتدفق الغذائي والمائي ونمو النبات . كتاب مترجم ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد .

فاتح ، عبد سيد حسن (1986) . تأثير الجفاف والتسميد في النمو وتجمع البرولين والتركيب الكيمياوي لنبات الحنطة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

فتحي ، شهلة محمد علي ، وعبد عون هاشم علوان (2013) . نمو وحاصل نبات الكجرات تحت تأثير مستويات مختلفة من البوتاسيوم والبرولين . مجلة جامعة كربلاء العلمية ، 11 (2) :183-195 .

الفتلاوي ، سناء خادم عبد الأمير(2013) . تأثير الرش بحامض الابسيسك في تحمل نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) النامي تحت مستويات مختلفة من الإجهاد المائي . رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كربلاء.

فرج ، علي حسين (2007) . استجابة محصول الذرة الصفراء للتسميد الأرضي والورقي بالمغذيات NPK . مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص) ، 12(1):20-29 .

فهد ، علي عبد ، ورمزي محمد شهاب، وعبد الحسين ، وناس علي ، وعلي عباس محمد(2002) . إدارة ري محصول الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) لزيادة كفاءة استخدام المياه في وسط العراق . مركز التربة والموارد المائية –دائرة البحوث الزراعية وتكنولوجيا الغذاء- وزارة العلوم والتكنولوجيا ، البحوث لجائزة2002 ، بغداد.

القزاز ، أمل غانم محمود (2010) . تأثير الرش بحامض البر ولين في تحمل نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.)المروي بمياه مالحة . رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن الهيثم ، جامعة بغداد.

القصاص ، محمد عبد الفتاح (1999) . التصحر و تدهور الاراضي في المناطق الجافة . المجلس الوطني للثقافة و الفنون والآداب ، الكويت .

كاطع ، خولة داود (2005) .دراسة تأثيرالأصناف والمسافات وإزالة النورة الذكرية على الحاصل ومكوناته لمحصول الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) .مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، 18(1) :87-94 .

ليڤيت ، يعقوب (1985) . مقدمة فسلجة النبات . ترجمة : عاصم محمود حسين . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل.

محمد ، حسين عزيز، ويوسف محمد أبو ضاحي (2013) . دور التغذية الورقية بالمنغنيز والبورون في ظروف الإجهاد المائي لنبات الذرة الصفراء *Zea mays* L.الصفات الكمية والنوعية للنبات .مجلة ديالى للعلوم الزراعية ،5(2) :465-479 .

محمد ، علياء خيون (2011) . تاثير استخدام نوعية مياه مختلفة في نمو اصناف من نطة الخبز . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

محمد ، هناء حسن (2000) .صفات نمو وحاصل ونوعية اصناف من نطة الخبز بتاثير موعد الزراعة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

المنتفجي ، حيدر ناصر حسين (2011) . تأثير الرش بالأسبرين (حامض الأستيل سالسليك) في نمو و حاصل نبات الماش *Vigna radiate* L. المعرض لإجهاد الجفاف. رسالة ماجستير ،كلية التربية ابن الهيثم ،جامعة بغداد – العراق .

مهدي ، عبد الخالق صالح ، وحسين عزيز محمد (2009). تاثير الشد الرطوبي وعملية تقسية البذور والسماد البوتاسي على الصفات الكمية والنوعية لمحصول الذرة الصفراء .مجلة ديالى للعلوم الزراعية ،1(1) 83-94 .

ميجل ، روجيرزال (1994) . زراعة و نمو المحاصيل ترجمة : طالب احمد عيسى . مطبعة جامعة الموصل ، الموصل – العراق .

منير ،علي عماد محمد (2011) . تشخيص جين المقاومة Lr10 لصدا الاوراق في بعض اصناف الحنطة العراقية بواسطة واسمات الدنا المتخصص .المجلة العراقية للتقانات الحياتية

. 40−33 : (1)10،

النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله (1999) .الأسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، ط2 ، جامعة الموصل - العراق .

النوري ، محمد عبد الوهاب عبد القادر (2003). تاثير التسميد النيتروجيني والري التكميلي في النمو والحاصل والصفات النوعية لبعض الاصناف المحلية من منطقة الخبز (*Triticum aestivum* L.) .أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

هادف ، وقيد مهدي (2003). تحليل النمو واستجابة الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) للكثافات النباتية . رسالة ماجستير . كلية الزراعة ، جامعة تكريت .

الهلالي ، علي بن عبد المحسن (2005) . فسيولوجيا النبات نبات إجهادي الجفاف والأملاح . النشر العلمي والمطابع ، جامعة الملك سعود ، المملكة العربية السعودية . ص 246-247 .

ياسين ، بسام طه (1992). فسلجة الشد المائي في النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل .

ياسين ، بسام طه (2001). أساسيات فسيولوجيا النبات . كلية العلوم ، جامعة قطر .

2-7 - الأجنبية :

Abd El-Halim, A. A. and Abd El-Razek, U.A. (2014). Effect of different irrigation intervals on water saving , water productivity and grain yield of maize (*Zea mays* L.)under the double ridge-furrow planting technique. Arch. Agron. Soil Sci.,60(5) : 587-596.

Abdelgawad, Z. A.; Khalafaallah, A. A. and Abdallah, M. M. (2014). Impact of Methyl Jasmonate on antioxidant activity and some biochemical aspects of maize plant grown under water stress condition. Agri. Sci.,5:1077-1088.

Abd El-Samad, H. M. ; Shaddad, A. K. and Barakat, N. (2010) . The role of amino acids in improvement of salt tolerance of crop plants . J. Stress Physiol. and Biochem., 6(3) : 26-37.

Abo - Ghalia, H. H. and Khalafallah, A. A. (2008) . Responses of wheat plants associated with arbuscular mycorrhizal fungi to short-term water stress followed by recovery at three growth stages. J. Applied Sci. Res., 4:570-580**.**

Agiza , A. H. ; El-Hinieidy, M. T. and Ibrahim, M. E. (1960) . The determination of different fractions of phosphorus in plant and soil . Bull. FAO. Agric. Cairo Univ. ,121.

AL-Badeiry, N. A. H. (2013) . Molecular and cytological studies on some *Zea mays* varieties in Iraq . Ph.D. thesis , Kufa university , Iraq .

Alfalahi, A. O. ; Elsahookie, M. M. and Alobaidi, B. S. (2012) . Molecular variations of maize cms populations and sub populations .Iraqi. J. Biotech. , 11(2) : 292-312 .

AL-Hadeithi ,Z. S. M. (2012). Molecular characterization for Iraqi barley *(Hordeum vulgare)* varieties using random amplification polymorphic DNA technique . M.Sc. thesis , Baghdad university .Iraq.

Ali, A. ; Sarwar, M.A. ; Ahmad, W. ; Shafi, J. ; Qaisrani, S.A. ;Ahmad, A. ; Ehsanullah ; Akbar, N. ; Atta, B.M. and Rashid, H.M.(2013$_a$). Physiological and biochemical response of maize(*Zea mays* L.) to exogenous application of boron under drought stress . Int. J. Advanced Research . 1 (10): 6-16 .

Ali, Q. ; Ashraf, M. and Athar, H. U. (2007) . Exogenously applied proline at different growth stages enhances growth of two maize cultivars grown under water deficit conditions . Pak. J. Bot., 39(4): 1133-1144 .

Ali, Q. ; Ashraf, M. ; Shahbaz, M. and Humera, H. (2008). Ameliorating effect of foliar applied proline on nutrient uptake in water stressed maize (*Zea mays* L.) plants . Pak. J. Bot., 40(1): 211-219.

Ali, Q. ; Elahi, M. ; Hussain , B. ; Khan, N.H. ; Ali, F. and Elahi, F. (2011). Genetic improvement of maize(*Zea mays* L.) against drought stress : An overview. Agri. Sci. Res. J. 1(10) : 228-237 .

Ali, Q. ; Anwar, F. ; Ashraf, M. ; Saari, N. and Perveen, R. (2013$_b$). Ameliorating effects of exogenously applied proline on seed composition , seed oil quality and oil antioxidant activity of maize (*Zea mays* L.) under drought stress . Int. J. Mol. Sci. , 14: 818-835.

Altshuler, M.L. (2006). PCR Troubleshooting: The Essential Guide. Caister Academic Press, Wymondham, Norfolk, UK.

Alwan , A. H. and Fathi , Sh. M. A.(2013). Nutritional status of roselle plant (*Hibiscus sabdariffa* L.) under different levels of potassium and proline . J. Int. Sci .Publ. , Agriculture and Food .1(1): 25-33.

Amini, F. and Ehsanpour, A. A. (2005). Soluble proteins ,proline, carbohydrates and Na^+/ K^+ changes in two Tomato (*Lycopersicon*

esculentum Mill.) cultivars under in vitro salt stress Am. J. of Biochemistry and Biotechn., 1(4): 204-208 .

Anand, A.;Nagarajan, S.;Verma,A.;Joshi,D.;Pathak,P.and Bhardwaj ,J.(2012). Pre-treatment of seeds with static magnetic field ameliorates soil water stress in seedling of maize (*Zea mays* L.)**.**Indian J. Biochem. and Biophsics.49 :63-70 .

Andelkovic, V. ; Vuletic, M. ; Kravic, N. ; Filipovic, M. ; Ignjatovic-Micic, D. and Vancetovic, J. (2012) . Morpho-Physiological changes in maize seedlings under osmotic stress .Ratar. Povrt. J. 49 (3) : 263-269 .

A.O.A.C.(1980) . Method of Analysis . Association of Agricultural Chemist . Washington .D.C.

Asif ,M. ; Rahman, m. U. and Zafar, Y. (2005). DNA fingerprinting studies of some wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes using random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)analysis .Pakistan .J. Bot., 37(2):271-277.

Baker , J. C. ; Crumley, R. E. and Eckdahl, T. T. (2002) . Random Amplified Polymorphic DNA PCR in the Microbiology Teaching Laboratory . Biochemistry and Molecular Boil. Education . , 30(6) : 394 – 397 .

Balibera , M. M. ; Bolarin, C. and Franciso, P. A. (1999). Osmotic treatment in tomato seedling induces to salt-adaptation in adult plant. Aust. J. Plant Physiol., 26 : 781 – 786 .

Bamoun, A. (1997). Contribution à l'étude de quelques caractères morpho-physiologiques, biochimiques et moléculaires chez des variétés de blé dur (Triticum tirgidum esp durum), pour l'étude de la tolérance a la sécheresse dans la région des hauts plateaux de l'ouest algérien.Thèse de magister, p: 1-33

Barber , W. D. and Thomas , W. I. (1972) . Evalution of the genetics of relative phosphorus accumulation by corn(*Zea mays* L.)using chromosomal translocation . Crop Sci., 12 : 755 – 758.

Bates, L. ; Waldren, R. P. and Teare, I. D. (1973). Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant and Soil, 39: 205-207.

Behnassi , M. ; Shahid , S. A. and Dsilva , J. (2011) . Sustainable Agricultural Development . Springer , Heidelberg , Berlin : 275 p.

Begum , K. ; Ahmad , H. ; Ghafoor , S. ; Afridi , S.; Muhammad , I. and Khan , I. A. (2010) . Identification of RAPD primers linked to leaf rust resistant gene Lr51 introgressed from *Triticum speltoides* to common wheat (*Triticum aestivum* L.) . Current Research J. of Boil. Sci. , 2(4) : 226 – 228.

Boyer, J. S. (1982) . Plant productivity and environment . Science J., 218: 443 – 448 .

Brown , P and Campbell, R. (1966) . Fertilizing dry land spring and winter wheat in the brown soil zone. J. Agron., 58:348-351.

Buckingham, L. and Flaws M.L.2007. Molecular Diagnostics. F.A. Davis company. pp :439.

Burge, C. A.; Campbell, M. and Karlin, S. (1992). Over- and under represetation of short oligonucleotides in DNA sequences. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 89: 1358-1362.

Carbo , M. R. ; Taylor , N. L. , Giles , L. ; Busquets , S. ; Finnegan , P. M. ; Day , D. A. ; Lambers , H. ; Medrano , H. ; Berry , J. A. and Flexas , J. (2005) . Effect of water stress on respiration in Soybean leaves . Plant Physiol . , 139 : 466 – 437 .

Chonan , N. (1971). Effect of temperature on the mesophyll structure of leaves in wheat and rice . Proc. Crop. Soc. Japan, 40:425-430.

Chutia, J. and Borah, S.(2012) . Water effects on leaf growth and chlorophyll content but not the grain yield in traditional rice (*Oryza*

sativa L.) genotypes assam, India II. protein and proline status in seedling under PEG induced water stress . Amer. J. Plant Sci., 3(7) : 971-980 .

Cramer, G. R. ;Krishnan, K. and Abrams, S. R. (1998). Kinetics of maize leaf elongation. IV. Effects of(+) and (-) absisic acid . J. Exp. Bot. , 49:191-198 .

Degani, C. Rowland, L. J.; Saunders, J. A.; Hokanson, S. C.; Ogden, E. L.; Golan, G. A. and Galletta, G. J. (2001). A comparison of genetic relationship measures in strawberry (*Fragaria* X *ananassa Duch*.) based on AFLPs, RAPDs, and Pedigree data. Euphytica 117: 1-12.

Del-Rio, A. H. and Bamberg, J. B. (2000). RAPD markers efficiently distinguish heterogenous populations of wild potato (*Solanum*) Genet. Res. Crop. Eval. 47:115-121.

Elgamaal, A. ; Maswada, A. and Hanafey, F.(2013). Response of three yellow maize hybrids to exogenous salicylic acid under two irrigation intervals. Asian J. Crop Sci. ,5(3) : 264-274 .

Eltayeb, M. A. and Ahmed, N. L. (2010) . Response of wheat cultivars to drought and salicylic acid . American-Eurasian J. of Agronomy, 3(1) : 01-07.

Esmatet, H. A. N.; Sadik , M. K. and Attia, M. F. (2000). Studies on tolerance of some plant to salinity . Annals of Agric. Sci.,38(2):1329-1346.

Esselman, E. J.; Crawford, D. J.; Brauner, S.; Stuessy, T. F.; Anderson, G. J. and Mario Silva, O. (2000). RAPD markers diversity within and divergence among species of Dendroseris (Asteraceae: Lactuceae). Am. J. Bot. 87 (3): 591-609.

Farhad , M. S. ; Babak, A. M. ; Reza, Z. M. ; Hassan, R. M. and Afshin, T. (2011) . Response of proline , soluble sugars,

photosynthetic pigments and antioxidant enzymes in potat0 (*Solanum tuberosum* L.) to different irrigation regimes in greenhouse condition. Aust. J. of Crop Sci., 5(1): 55-60.

Fattahi, N. F. ; Moddarres, S. A. ; Ghanati, F. and Dolatabadian, A. (2009) . Effect of foliar application of pyridoxine on antioxidant enzyme activity , proline accumulation and lipid peroxidation of maize (*Zea mays* L.) under water deficit . Nat. Bot. Hort. Agrobot. Cluj.,73(1): 116-121.

Gholamin, R. and Khayatnezhad, M. (2010). Study of some physiological responses of drought stress in hexaploid and wheat genotypes in Iran . Middle-East J. of Scientific Research, 6(3)246-250.

Girdthai, T. ; Jogloy, S. ; Kesmala, N. ; Vorasoot , N., Akkasaeng,C.; Wongkaew, S. and Patanothai, A. (2010). Relationship between root characteristics of peanut in hydroponics and pot studies . Crop Sci., 50:159-167.

Gonzalar,J. M. and Ferrer, M. (1993) . Random Amplified Polymorphic DNA analysis in Hordeum species . Genome 36:1029-1031.

Gupta , S. D. (2011) . Reactive oxygen species and antioxidant in higher plants . CRC press , Enfield , New Hampshire , USA : 362P.

Hasanpour, J. ; Panahi, M. ; Arabsalmani, K. and Karimizadeh, M. (2012) . Effects of late – season water stress on seed quality and growth indices of durum wheat at different seed densities .Inter. J. of Agri. Sci. 2(8) : 702 – 716 .

Heidari, Y. and Moaveni, P. (2009). Study of drought stress on ABA accumulation and proline among in different genotypes forage corn .Res.J. OF Biol. Sci. ,4(10) : 1121-1124 .

Hormaza, J. I.; Dollo, L. and Polito, V. S. (1994). Identification of RAPD marker linked to sex determination in Pistacia vera using bulked segregant analysis. Theor. Appl. Genet. 89: 9-13.

Hopkins , W. G. (1999) . Introduction to Plant Physiology . John Wiley and Sons, Inc., New York, USA.

Hsiao , T. C. (1973). Plant responses to water stress .Annu. Rev. Plant Physiol., 24:519-570 .

Hucl, P. and Bakerm, R. J. (1989). Tiller phendogx and yield of spring wheat in a semiarid environment . Crop. Sci., 29(3):631-638 .

Hunt , R . (1978) . Plant Growth Analysis . Studies in Biol. No. 96. Edward Arnold (Publ.) Ltd., London .

Huseynova , I. M. and Rustamova , S. M. (2010) . Screening for drought stress tolerance in wheat genotypes using molecular markers . Prceeding of ANAS (Biol. Sci.) , 65(5) : 132 – 139 .

Hyun, D. Y. ; Lee, I. S. ; Kim, D. S. ; Lee, S. J. ; Seo, Y. W. ; and Lee, Y. I. (2003). Selection azetidine-2-carboxylic acid resistant cell lines by in vitro mutagenesis rice (*Oryza sativa* L.) . J. Plant Biotech., 5(1):43-49.

Ibrahim, M. E. ; Abdel-Aal , S. M. ; Seleiman , M. F. ; Khazaei, H. and Monneveux, P. (2010) . Effect of different water regimes on agronomical traits and irrigation efficiency in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) grown in the Nile delta . From internet : http : // www. Shigen. Nig. Ac. Jp / ewis / article / html / 73 article. html .

Innis ,M.A.;Myambo, K.B. ; Gelfand , D.H. and Brown , M.A.D.(1988). DNA sequencing with thermusaquaticus DNA Polymers chain reaction–amplified .DNA .Proc. Natl.Acad.Sci. USA.85 :9436-9440 .

Isendahl, N. and Schmidt, G. (2006). Drought in the Mediterranean-WWF Policy Proposals, A. WWF Report, Madrid.

Jain , M. ; Tiwary , S. and Gadre, R. (2010) . Sorbitol-induced changes in various growth and biochemical parameters in maize . Plant Soil Environ. , 56(6) : 263-267.

Jaleel , C. A. ; Manivannan , P. ; Wahid , A. ; Farooq , M. ; AL – Juburi, H. J. ; Somasundaram , R. and Panneerselvam , R. (2009) . Drought stress in plants : a review on morphological characteristics and pigments composition . Int. J. Agric. Biol. , 11(1) :100 – 105 .

Jampeetong , A. and Brix , H. (2009) .Effects of NaCl salinity on growth , morphology ,photosynthesis and proline accumulation of *Salvinia natans* . Aquatic,Bot.,91(3): 181-186 .

Jana , S. and Choudhuri , M. A.(1982) . Changes occurring during ageing and senescence in a submerged aquatic angiosperm (*Potamogeton pectinatus*) Physiol. Plant., 55 : 356-360 .

Kahn , D.H. and Frankland, B.(1983). Effects of cadmium and lead on radish plants with particular reference to movement of metals through soil profile and plant .Plant and Soil, 70:335-345.

Karlen, D. L.; Ellis, L. RWhitney, D. A. and Crunes D. L., (1980). Influence of soil moisture on soil solution cation concentration and the tetany potential of wheat forage. J. Agron., 72: 73-78.

Kazmi, R. H. ; Khan, M. Q. and Abbasi, M. K.(2003). Effect of water stress on the performance of wheat grown under controlled conditions at rawalakot. Sarhad J. Agric., 19:61-68.

Khan, M.A. ; Shirazi, M.U. ; Alikhan, M. ; Mujtaba, S.M. ; Islam, E. ; Mumtaz,S. ; Shereen, A. ; Ansari, R.U. and Ashraf, Y.(2009). Role of proline , K/Na ratio and chlorophyll content in salt tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.) . Pak. J. Bot., 41(2) :633-638 .

Khayatnezhad, M.; Gholamin, R. ; Jamaati-e-somarin, S. and Zabihi-e-Mahmoodabad, R. (2010) .Effects of PEG Stress on Corn Cultivars (*Zea mays* L.)at germination stage .World Applied Sci. J., 11(5) : 5o4 – 506 .

Khayatnezhad, M. and Gholamin, R. (2011) . Effects of salt stress levels on five maize (*Zea mays* L.) cultivars at germination stage . African J. of Biotech. , 10(60) : 12909 - 12915 .

Kishor, P. B. K.; Hong , Z. ; Miao, G. ; Hu, C. A. and Verma , D. P. (1995). Overexpression of -Pyrroline -5-Carboxylate Synthetase increases proline production and confers osmotolerance in transgenic plants . Plant physiol. , 108:1387-1394 .

Kotchoni , S. O. and Bartels , D. (2003) . Water stress induces the up-Regulation of a Specific Set of Genes in Plants : Aldehyde dehydrogenases as an example . Bulg. J. Plant physiol. , special issue , pp 37 -51 .

Liu , C. ; Liu , Y. ; Guo , K. ; Fan, D. ; Li , G. ; Zheng , Y. ; Yu , L. and Yang , R. (2011) . Effect of drought on pigment , osmotic adjustment and antioxidant enzymes in six woody plant species in karst habitats of southwestern china . Environmental and Experimental Botany, 71: 174 – 183 .

Mafakheri , A. (2010) . Effect of drought stress on yield , proline and chlorophyll contents in three chickpea cultivars .Aust. J. of Crop Sci . , 4(8) : 580 -585 .

Mater, A. G.(1977) . Direct and cumultative effects of phosphates calcareous soil under dry forming agriculture of southern Syria. Soil Sci. Soc. Am. J. 1: 24 – 32.

Matt , K. J. (1970) . Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant material with ascorbic acid .Soil Sci. , 109 : 214- 220.

Mattioli, R. (2009) . The proline biosynthetic genes P5CS1 and P5CS2 play overlapping roles in Arabidopsis flower transition but not in embryo development . Physiol. Plant ., 137:72-85.

McKee, G.W.,(1964) . A coefficient for computing leaf area in hybrid corn. Agron. J. 56, 240–241.

Mengel , K. and Kirkby. E. A.(2001). Principles of Plant Nutrition. Dordrecht , Kluwer. Academic publishers .

Mengel, K. and Pfluger, R. G. (1969) . The influence of several salts and several inhibitors on the root pressure of *Zea mays* . Plant Physiol., 22: 840-849.

Migdadi, H. M. (2001) . Genetic variation in some Aegilops species as revealed by morphological and molecular techniques . Ph. D. Thesis , University of Jordan , Amman.

Miri, H. R. and Armin, M. (2013) . The interaction effect of drought and exogenous application of glycine bentaine on corn (*Zea mays* L.) . European J. of Experimental Biol., 3(5) : 197 – 206 .

Moayedi, A. A. ; Boyce, A. N. and Barakbah, S. S.(2010_a). Spike traits and characteristics of durum and bread wheat genotypes at different growth and developmental stages under water deficit conditions .Aust. J. of Basic and Appl. Sci.,4 (2): 144 – 150.

Moayedi, A. A. ; Boyce, A. N. and Barakbah, S. S. (2010_b) . The performance of durum and bread wheat genotype associated with yield and yield component under water deficit conditions .Aust. J. of Basic Appl. Sci., 4(1):106-113.

Mohammad, M. A. ; Steiner, J. J. ; Wright, S. D. ; Bhango, M. S. and Millhous, D. E. (1990). Intensive crop management practices on wheat yield and quality .J.Agron .,82: 701-707.

Mohammadkhani, N. and Heidari, R. (2008_a) . Effects of drought stress on soluble proteins in two maize varieties . Turk. J. Biol., 32: 23 -30.

Mohammadkhani , N. and Heidari , R. (2008$_b$). Drought-indused accumulation of soluble sugars and proline in two maize varieties . World Applied Sci. J., 3(3):448-453.

Mor, V.S.; Deswal, D.P.; Mann, A.; Dahiya, B.S. and Beniwal, B.S. (2008). Characterization of marigold (*Tagetes* spp.) genotypes using SDS-PAGE and RAPD markers. Seed Science and Technology, 36 (3): 757-766.

Moussa, H. R. and Abdel – Aziz , S. M. (2008) . Comparative response of drought tolerant and drought sensitive maize genotypes to water stress . Aust. J. of Crop Sci. , 1(1) : 31- 36 .

Nanjo, T. ; Fujita, M. ; Seki, M. ; Kato, M. ; Tabata, S. and Shinozaki, K. (2003) . Toxicity of free proline revealed in an *Arabidopsis* TDNA-tagget mutant deficient in proline dehydrogenase . Plant Cell Physiol., 44:541-548.

Nanjo, T. ; Kobayashi, M. ; Yoshiba, Y. ; Kakubari, T. ; Shinozaki, K.Y. and Shinozaki, K. (1999) . Antisense suppression of proline degradation improves tolerance to freezing and salinity in *Arabidopsis thaliana* . FEBS Letters, 461: 205-210.

Nei, M. and Li, W.H. (1979). Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction Endonucleases. Proceeding of the National Academy of Science, USA. 74, 5269-5273. Cited by Henry, R.J. (1997).

Newton , C. R. and Graham , A. (1997) . Polymerase chain reaction

. .Bios scientific publishers .,Oxford , U.K.

Nosrati , S. ; Zanjan , M. G. and Asli , D. E. (2014) . Fluctuations of proline concentration and soluble sugars content affected drought stress in canola (*Brassica napus* L.) seedlings . J. Applied Sci. and Agri. , 9 (2) : 497-502 .

Nounjan, N. and Theerakulpisut , P. (2012) . Effects of exogenous proline and trehalose on physiological responses in rice seedlings during salt stress and after recovery . Plant Soil Enviro., 58(7) : 309 – 315 .

Odiyi, B. O.(2013) . The effects of flooding and drought stress on the growth of maize (*Zea mays* L.) seedlings . J. of Biol. And Food Sci. Rese. , 2(3) : 30 -32 .

Ou, C. Y. (1990) . Polymerase chain reaction its applications. Biotechniques ., 6:162-176.

Oweis, T. ; Zhang, H. and Pala, M. (2000) . Water use efficiency of rainfed and irrigated bread wheat in Mediterranean environments. Agron. J., 92: 231-238.

Pirasteh , A. H. ; Emam, Y. and Pessarakli , M. (2013) . Changes in endogenous hormonal status in corn (*Zea mays* L.) hybrids under drought stress . J. of Nutrition , 36, Issue 11.(Abstract) .

Pireivatlou, M. J. (2010) . Effect of soil water stress on yield and proline content of four wheat lines . Afric. J. Biotechnol., 9(1) : 36 – 40 .

Priyanka, M.; Devendra, J.; Sumita, K. and Kothari, S. (2013). Analysis of genetic diversity among *Tagetes patula* L. cultivars based on RAPD markers. Indian Journal of Horticulture, 70 (4): 549-554.

Rao , K. V. M. ; Raghavendra , A. S. and Reddy , K. J. (2006) . Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants . Springer , Dordecht , Netherlands : 345 p.

Reiter, R. S. ;Williams, J. G. K. ; Feldmann, K. A. ; Rafalski, J. A. ; Tingey, S.V. and Scolnik, P.A. (1992). Global and local genome mapping in arabidopsis- Thaliana by using recombinant inbred lines and random amplified polymorphic DNAs. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 89:1477-1481.

Robson, A. D. ; Edwards , D. G. and Loneragan , J. F. (1970). Calcium stimulation of phosphate absorption by annul legumes .Aust. J. Agric. Res. 21: 601-612.

Roche. Molecular . Biochemical company .(1999). Taq DNA polymersfrom Thermusaquaticus BM. Germany .

Rohlf, F. J. (1993). NTSYS-PC. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Version 1.8 Exter Software, Setauket, New York, U.S.A.

Roldan, A.P. ; Diaz-Vivancos, J.A. ; Hernandez, L.; Carrasco and Caravaco, F. (2008) . Superoxide dismutase and total peroxidase activities in relation to drought recovery performance of mycorrhizal shrub seedlings grown in an amended semiarid soil. J. of Pl. Physiol., 165(7): 715-722.

Roy, D. ; Basu, N. ; Bhunia, A. and Banerjee, S.K. (2009) . Counteraction of exogenous L-proline with NaCl in salt sensitive cultivar of rice . Biol. Plant, 35:69-72.

Saiki, R. K., Gelfand, D. H., Stoffel, S.,Schort, S. J., Higuchi, R.,Horn, G.T., Millus, K. B. and H.A Erlich. (1988). Primer directed enzymatic amplification of DNA with thermos stable DNA polymerase science, 239: 487-420. (cited by Sambrook et al.,1989).

Saiki, R.K. (1990). The Designee and Optimization of the PCR .In. Erlich. H, A. (ed.) .PCR Technology . Principles andApplications for DNA Amplification Stockton Press , NewYork. PP:7-16.

Schaffelen , A. C. ; Miller , A. and Vanschouwenburg , J. C. H. (1961). Quick test for soil and plant analysis used by small laboratories . Neth . J .Agri . Sci. , 9: 2 – 16 .

Schat , H. ; Sharma , S. S. and Vooijs , R. (1997) . Heavy metal – induced accumulation of free proline in a metal – tolerant and a

nontolerant ecotype of *Silene vulgaris*. Physiol. Plant., 101: 477 – 482 .

Schenk, M. K. and Barber , S. A. (1980) . Potassium and phosphorus uptake by corn genotypes grown in the field as influenced by root characteristics. Plant and Soil,54:65-76.

Shaddad,M. A. K. ; Abd El-Samad, H. M. and Mohammed, H. T.(2011) .Interactive effects of drought stress and phytohormones or polyamines on growth and yield of two maize (*Zea maize* L.) genotypes . Amer. J. of Plant Sci. , 2 : 790 – 807 .

Shaddad, M. A**. K. ; Abd El-Samad, H. M. and Mohammed, H. T.(2013)** .Drought tolerance of some *Zea mays* genotypes at early growth stage .Academia J. of Biotechnology., 1(8) : 121 – 126 .

Shahriari,A. ; Adam,P. ; Ghizan,S. and Anuar,A. R. (2014) . Selecting drought resistant sweet corn cultivars based on germination percentage and seedling proline content under osmotic potentials stress . Research on Crop Ecophysiology ., 9(1): 45-54 .

Sharief, A. E. ; Sultan, M. S. ; El-Hindi, M. H. ; Abd El-Latif, A. H. and El-Hawary, M. N. (2006) . Response of some bread wheat genotypes to water stress. J. of Applied Sci. Res., 5 (3): 350-361.

Sharp, R. E. ; Poroyko, V. ;Hejlek, L. G. ; Spollen , W. G. ; Springer , G. K. ; Bohnert, H. J. and Nguyen, H. T.(2004) .Root growth maintenance during water deficits : physiology to functional of genomics .J. Exp. Bot. , 55:2343-2351.

Sial, M. A. ; Dahot, M. U. ; Arain, M. A. and Mirbahar, A. A. (2009) . Effect of water stress on yield and yield component of semi-dwarf bread wheat (*Triticum aestivum* , L.) . Pak. J. Bot., 41(4):1715-1728.

Sikuku, P. A. ; Netondo, G. W. ; Onyango, J. C. and Musyimi, D. M. (2010) . Effects of water deficit on physiology and morphology of

three varieties of nerics rainfed rice (*Oryza sativa*, L.) . Arpn. J. of Agric. and Biol. Sci., 5(1): 23-28.

Singh,T. N.; Paleg, L. G. and Aspinall , D. (1973) . Stress metabolism I. Nitrogen metabolism and growth in the barley plant during water stress. Aust. J. Biol. Sci., 26 :45-46 .

Singh, S. P**. ; Singh, B. B. and Singh, M.(1994)** . Effect of kinetin on chlorophyll, nitrogen and proline in mug bean *Vigna radiate* under saline conditions . J. Pl. Physiol. , 37(1) : 37 -39 .

Smith, O. S.; Smith, J. S.; Bowen, S. L. and Tenborg, R. A. (1992). Numbers of RFLP probes necessary to show associations between lines. Maize Genetics Cooperation Newsletter, 66: 66-71.

Soltani, A. ; Waismoradi, A. ; Heidari, M. and Rahmati, H. (2013) . Effect of water deficit stress and nitrogen on yield and compatibility metabolites on two medium maturity corn cultivars . Inter. J. Agri. Crop Sci. , 5(7) : 737 – 740 .

Spoljarevic , M. ; Agic , D. ; Lisjak , M. ; Gumze , A. ; Wilson , I. D. ; Hancock , J. T. and Teklic , T. (2011) . The relationship of proline content and metabolism on the productivity of maize plants . Plant Signal Behave. , 6(2) : 251 – 257 .

Stahli, D. ;Fabert, D. P.;Bloet, A. and Guckert, A.(1995). Contribution of wheat (*Triticum aestivum* L.) flag leaf to grain yield in response to plant. J. of Appl. Sci. Res., 16:293-297 .

Steel ,R. G. D. , Torrie J. H. and Dickie , D. A. (1997) .Principles and Procedures of Statistics-a Biometric Approach .3rd edition . McGraw-Hill Publishing Company .Toronto.

Stewart , C. R. (1983) . In Physiolgy and Biochemistry of Drought Resistance in Plant . Paleg, L.G. and Spinall, D.Eds . Acad. Press Australia, Pp 271- 276.

Sultan , K. and Levent , T. A. (2010) . The investigation on accumulation levels of proline and stress parameters of the maize (*Zea mays* L.) plants under salt and water stress . Acta physiol. Plan. 32(3) : 541 - 549 .

Sutcliffe, J. (1979). Plants and Water . Studies in Biology no. 142nd ed .Pp.122.

Taiz , L. and Zeiger , E.(2010) . Plant Physiology . 5th(ed.) , Sianauer Associates , Sunderland , UK. : 629 P .

Talat , A. ; Nawaz, K. ; Hussian, K. ; Bhatti, K. H. ; Siddiqi, E. H. ; Khalid,. A. ; Anwer, S. and Sharif, M. U.(2013). Foliar application of proline for salt tolerance of two wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars .World Applied Sci. J.,22(4):547-554.

Tan, J. ; Zhao, H. ; Hong, J. ; Han, Y. ; Li, H. and Zhao, W. (2008) . Effects of exogenous nitric oxide on photosynthesis , antioxidant capacity and proline accumulation in wheat seedling subjected to osmotic stress . World J. Agric. Sci., 4(3): 307-313.

Taylor, N.L. ; David, A. and Millar, A.H. (2002) . Environmental stress causes oxidative damage to plant mitochonderia leading to inhibition of Glycine decarboxylase. J. Biol. Chem., 277(45): 663-668 .

Turan, M. A. ; Elkarim, A. H. A. ; Taban, N. and Taban, S. (2009) . Effect of salt stress on growth , stomatal resistance , proline and chlorophyll concentrations on maize plant . Afri. J. of Agri. Rese.,4(9) : 893 – 897 .

Turkan , I. ; Bor , M. ; Zdemir , F. and Koca , H. (2005) . Differential responses of lipid peroxidation and antioxidants in the leaves of drought – tolerant *P. acutifilius* and drought – sensitive *P. vulgaris* subjected to polyethylene glycol mediated water stress . Plant Sci. , 168 : 223 – 231 .

UN , (2011) . Drought impact assessment recovery and mitigation frame work and regional project design in Kurdistan region (KR) . Iraq Report . U. N. Develop . prog . , 1 – 77.

Viswanathan , C. and Renu K.C. (2001) . Effect of heat stress on grain growth , starch synthesis and protein synthesis in grains of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties differing in grain weight stability . J. Agric. and Crop Sci., 186:1-8.

Weigand , F.; Baum , M. and S. Udupa. (1993). DNA molecular marker techniques, technical manual. No.(20).international center for agricultural research in the dry area . alppo, Syria.

Westgate, M. E. and Boyer, J. S. (1985). Osmotic adjustment and the inhibition of leaf, root, stem and silk growth at low water potential in maiz . Planta, 164: 540- 549 .

Westgate, M.E.(1994) . Water status and development of the maize endosperm and embryo during drought . Crop Sci., 34:76-83.

Williams , R. F. (1948). The effect of phosphorus supply on the rate of intake of phosphours and nitrogen upon certain aspect of phosphorus metabolism in graminous plants .Aust. J. of Calif. Sci. Res. Ser. Bl.: 333-361.

Williams, J. G.; Kubelik, A. R.; Livak, K. J.; Rafaski, J. A. and Tingey, S. V. (1990). DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic Acids Res., 18 (22):6531-6535.

Xi , S. ; Xia , W. M. ; Qin , Y. Y. and Jie , C. H. (2009) . Effects of water deficit on dry matter accumulation , wue and physiological indexes of maize . Ganhanqu Yanjiu (arid zone research) , 26(3) : 396 – 400 . (Abstract) .

Xiong, J. ; Zhang, L. ; Fu, G. ; Yang, Y. ; Zhu, C. and Tao, L.(2012). Drought – induced proline accumulation is uninvolved with

increased nitric oxide , which alleviates drought stress by decreasing transpiration in rice . J. of Plant Research .,125,Issue 1 : 155 – 164 .(Abstract) .

Yi, L. ; Shenjiao, Y. ; Shiqing, L. ; Xinping, C. and Fang, C. (2010) .Growth and development of maize (*Zea mays* L.) in response to different field water management practices : Resource capture and use efficiency . Agric. and Forest Meteorology . , 150 : 606 - 613 .

Yue, G. ; Zhuang, Y. ; Ll, Z.; Sun, L. and Zhang, J. (2008) . Differential gene expression analysis of maize leaf at heading stage in response to water –defict stress . Bio.Sci.Rep.,28:125-134.

Zadebagheri,M. ; Azarpanah,A. and Javanmardi,S. (2014). Proline metabolite transport an efficient approach in corn yield improvement as response to drought conditions . Int. J. Farming and Allied Sci. , 3(5):453 - 461 .

Zhu , C. ; Schraut, D. ; Hartung , W. and Schaffner , A. R. (2005) . Differential responses of maize MIP genes to salt stress and ABA . J. of Exp. Bot . , 56(421): 2971 -2981 .

SUMMARY

This study was conducted in a private field at Albargah district (30Kms) northern east of Karbala city during spring and fall of 2012 growing season using plastic pots . The goal was assess the effect of water stress , foliar application of proline and their interactions on characteristics morphological, physiological and nutritional status of three genotypes of maize namely : Serour , 5018 , and Baghdad-3.The characteristics included root's volume, root's length, root's diameter, root's dry weight, plant height, leaves number, leaf area, shoot dry weight, root/shoot ratio, absolute and relative growth rates and content of chlorophyll and proline in the leaves. The nutritional status included, the concentration, the contents and the rates of absorption and transport of N,P,K,Ca and Mg .In addition to the molecular study which included the technique of Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) DNA .

A Factional experiment within Completely Randomized Design (C.R.D.) was adopted i.e. three genotypes of maize namely: Serour , 5018 , and Baghdad-3, proline (0, 50,100 and 150) mg . L^{-1} and two levels of field capacity (50 and 100) % with three replicates in a total of 72 experimental units .Means were compared using the least significant difference (LSD) at 0.05 probability level. Results could be summarized as follow:

1- Genotypes significantly differed in the studied traits .The cultivar 5018 gave the highest values of root's volume, root's length, root's diameter, root's dry weight, plant height, and root/shoot ratio for spring and fall cultivations .The same cultivar gave higher values of P% , Ca% , Mg% in roots and the content of N , P,K,Ca and Mg in roots , rates of

absorption and transport of N,P and Ca in spring and fall cultivations .Leaves P% , Ca% and Mg % , leaves Mg content and absorption and transport of Mg in fall cultivation . On the other hand , Serour cultivar give higher values of leaves number, leaf area, shoot dry weight, absolute and relative growth rates , content of chlorophyll and N% in root in spring and fall cultivation . P% in leaves in fall cultivation , leaves K% in both cultivation ,content of N , P , K and Ca of shoot in both cultivations , shoot's Mg content of shoot in fall cultivation , content of N , P , K and Ca of shoot in both cultivation and Mg content of shoot in fall cultivations . Baghdad-3 cultivar give higher values of proline content , Mg% in roots in both cultivations , shoot Mg% in fall cultivations , absorption and transport rates of K in fall cultivation , transport rate of Ca in spring and fall cultivations and absorption and transport rates of Mg in fall cultivation .

2- Apart from Ca% of root in spring and fall cultivation, the proline markedly influenced all the rest traits where 100 mg . L^{-1} proline gave the highest values compared to control treatment (i.e. 0 proline) that gave the lowest values. The proline at 50 and 150 mg. L^{-1} gave intermediate values for all studied traits.

3- Apart from some cases , 100% field capacity treatment gave higher values of most studied parameters . The field capacity of 50% gave higher values of N% and K% in roots and leaves , the content of N and K of roots and shoots and rates of absorption and transport rates of K in spring and fall cultivations . On the other hand , there was no effect of field capacity on Ca% of roots and shoots in spring and fall cultivation and Mg% of roots in spring cultivations .

4- Bi and Tri interactions effect was profound on most studied characteristics.

5- Through molecular study that including isolation of DNA in leaves of maize , a quantity of DNA ranging between 150-290 nano-gram / µl with 1.8-1.9 purity was obtained . The differentiation of (RAPD) DNA was analyzed in order to prepare the finger print of maize genotypes . Six primers were tested (OPA-09 , OPA-11 , OPA-13 , OPC-12 , OPD-20 and OPN-16) . The primers revealed different multiplication products between genotypes .The least value of genetic distance was 0.4103 between 5018 and Baghdad-3genotypes , while the highest value of genetic distance was 0.7932 between Serour and 5018 genotypes .Data analysis revealed that these genotypes are divided into two main groups namely : group included 5018 and Baghdad-3 genotypes , and group included Serour genotype only .

Ministry of Higher Education & Scientific Research
University of Karbala – College of Education for pure sciences
Department of Biology

The Tolerance of maize *(Zea mays* L. *)* Genotypes to the Water Stress under Proline Influence

A Thesis
submitted to the Council of the Education for Pure Sciences , University of Karbala as a partial fulfillment of the requirements for the PH.D degree in Biology – Botany(Plant Physiology)

By
Qioud Thuaban Youssif Al - Asadi

Supervised By
Prof. Dr. Abedaon H. A. Alganime *Pro. Dr. Abedaljasim M. Aljibouri*

2015 A .D. ***1436 A . H.***