الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الإخوة متنوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم بيولوجيا و علوم البيئة النباتية

Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la nature et de la Vie
Département : Biologie et Ecologie végétale

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر
ميدان علوم الطبيعة و الحياة
فرع بيولوجيا النبات
تخصص بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات

عنوان المذكرة :

اثر منظم النمو الاوكسين والحمض الاميني البرولين نقعا على المعايير الفيزيو مورفولوجية لنبات الفول Vicia Faba النامي تحت الاجهاد الملحي

من إعداد الطالبتين : زواغي وسام

بورني عفاف

لجنة المناقشة :

• **حمودة دنيا**	**رئيسا**	**أستاذ التعليم العالي**	**جامعة الإخوة منتوري ـ قسنطينة**
• **بـاقـة مبـارك**	**مقررا**	**أستاذ التعليم العالي**	**جامعة الإخوة منتوري ـ قسنطينة**
• **جروني عيسى**	**عضوا**	**أستاذ مساعد ـأ-**	**جامعة الإخوة منتوري ـ قسنطينة**

السنة الجامعية: 2017- 2018

شكر وتقدير

نشكر الله ونحمده حمدا كثيرا طيبا مباركا كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه عدد خلقه ورضا نفسه وزنة عرشه ومداد كلماته على مامن به علينا من إتمام صفحات هذا البحث .

وفي موفقنا هذا الذي ماكنا لنفقه لولا توفيق الله ثم بمساعدة رائعة ومساندة عظيمة من أستاذنا الدكتور باقة مبارك صاحب الخلق والتواضع فتحية عرفان وتقدير وشكر لاشرافه على هذا البحث وعلى النصائح والتوجيهات التي يسرت لنا الكثير لنا من الصعاب. كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذة حمودة دنيا لترأسها لجنة المناقشة والأستاذ جروني عيسى لتقبله دعوة مناقشة الرسالة .

وفي الأخير نتوجه بالشكر إلى جميع الأساتذة والعاملين بالمخبر والزملاء الذين ساعدونا وشجعونا على إتمام هذا العمل

نسأل الله عز وجل التوفيق.

الاهداء

إلى ينبوع العطاء ...ورمز التضحية.....

إلى قدوتي ومثلي الأعلى في الحياة.....

إلى من كساني رداء الخلق وحلت الأدب.....

لييسر لنا أسباب الهناء والسعادة

الى من اثمر عطاؤه الدائم نجاحا وتفوقا

إلى من أدين له كثيرا (أبي العزيز محمد أطال الله في عمره بصحة وعافية)

إلى الريحانة و الوردة التي تعنق نفسي باريجها الدائم

إلى من تراهن على صحتها في سبيل سعادتنا ونجاحنا .....

إلى الشمعة التي تحترق لتنير دروبنا

إلى من تسبق دمعتها دمعتي...وفرحتها فرحتي

إلى رمز الحنان...إلى القلب الدافئ..(أمي الغالية زهيرة حماها الله)

إلى من أجد فيهم النجوى لنفسي..والصدى لروحي..

إلى من تقا سمونني مرارة الحياة وحلاوتها (إخواتي وأخواتي)

انال. مروان. رملة. رياض. Albert. Entouni

إلى رفيق دربي وسندي في الحياة زوجي حمزة

إلى من امضيت معهن أجمل الأوقات وساعدوني في نجاحي ....خلود .حنان

إلى عائلتي العريقة زواغي

وسام

الاهداء

لحمد لله رب العالمين و الصلاة و السلام على أشرف المرسلين:

سبحان من جعل الأسباب و فتح الأبواب و وهبنا الألباب فأصبحنا بمشيئته للعلم طلاب.

إلى منارة العلم و الإمام المصطفى إلى الأمي الذي علم التعلمين إلى سيد الخلق إلى رسولنا الكريم سيدنا محمد صلى الله عليه و سلم.

أهدي هذا العمل المتواضع في بادئ من ذي بدا إلى نور العيون و رمش الجفون و السر المكنون و الحب المجنون في القلب المفتون و العقل الموزون إلى البلسم الشافي و القلب الدافئ إلى أروع أم في الوجود أمي الحبيبة (سعادة هجيرة)

إلى من كلله الله بالهيبة و الوقار..إلى من علمني العطاء بدون إنتظار..إلى من أحمل إسمه بكل إفتخار أرجو من الله أن يمد في عمرك لترى ثمارا قد حان قطافها بعد طول إنتظار و ستبقى كلماتك نجوم أهتدي بها اليوم و في الغد و إلى الأبد.. والدي العزيز الغالي حفضه الله (علاوة)

قال تعالى:" و قضى ربك ألا تعبدوا إلا إياه و بالوالدين إحسانا إما يبلغن عندك الكبر أحدهما أو كلاهما فلا تقل لهما أف و لا تنهرهما و قل لهما قولا كريما و إخفض لهما جناح الذل من الرحمة و قل ربي إرحمهما كما ربياني صغيرا" * صدق الله العضيم*

الى الذي عجز اللسان في ذكر مأثره الى سندي و عوني و قدوتي و مصدر فخري الى ذلك الينبوع الذي اغترفت منه الحنان الى الذي يعجز القلم و اللسان على خطه في كلمات الى من جعل نفسه شمعة من اجل ان ينير دربي أخي الغالي فاتح و الى الروح المرحة زوجة أخي نعيمة.

كلمة كلها حب و حنان لفرحة الزمان و موطن الدفئ و الحنان و قرة الأعيان يا من لن أشقى ابدا بين ايديهن يا من ان غابت أمي وجدتهن القلب الدافئ و ينبوع الحنان أخواتي (نظيرة، وداد، كاميليا، أمينة، أسماء)

الى عصافير البيت و الكتاكيت الصغار الى ضوء الديار و عطر الأزهار رمى نورسين، محمد أمين، ردينة، وحبيبة قلبي ريمان تالين، و آخر العنقود مؤيد حفضهم الله و رعاهم.

عفاف

الفهرس

قائمة الجداول

قائمة الاشكال

المقدمة..... 1

I. الدراسة النظرية

النبذة التاريخية ……..……2

1 - العائلة البقولية ……..……2

1-1 الوصف النباتي 2

2-1 القيمة الغذائية ..... ……4

2- الفول 5

1-2 التصنيف العلمي للفول 5

2-2 أصناف الفول ……..6

3-الزراعة في البيوت الزجاجية 7

3-1العوامل المؤثرة على نمو النباتات داخل البيوت الزجاجية 9

1-1-3 الضوء ……9

2-1-3 الحرارة ……9

3-1-3 الهواء.....9

4-الإجهاد الملحي 9

4-1- الملوحة……9

4-2 مصادر تشكل الملوحة ……9

4-3 تأثير الإجهاد الملحي على النبات……11

4-3-1 تأثير الإجهاد الملحي على النمو.....12

4-3-2 تأثير الإجهاد الملحي على البناء الضوئي……12

3-3-4 تأثير الإجهاد الملحي على المحتوى البروتيني للنبات 13
4-3-4 تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الأحماض النووية والانزيمات.....13
5-3-4 تأثير الإجهاد الملحي على محتوى البرولين.....14
6-3-4 تأثير الملوحة على المحتوى الكيميائي للنبات.....14
4-4 فيزيولوجيا مقاومة النباتات للملوحة 15
1-4-4 التحمل والحساسية 15
2-4-4 التأقلم مع الملوحة 16
3-4-4 مقاومة الملوحة 16
5- منظمات النمو النباتية 17
5-1 الهرمونات النباتية 17
5-2 الاكسينات.....18
6- الأحماض الأمينية 20
6-1 البرولين.....20
6-2 التركيب الكيميائي للبرولين 20
6-3 آلية تخليق البرولين..... 20
6-4 الدور الفسيولوجي للبرولين.....21
II. **الطرق والوسائل**
1- المواد وطرق البحث.....22
2- المركبات المستعملة 22
3- مجريات التربة 22
4- المعاملة بالملوحة.....23
5- القياسات الخضرية 23
6- القياسات الكيميائية.....24
6-1 تقدير الكلوروفيل.....24

2-6 تقدير البرولين.....24
7- التحليل الكيميائي للتربة.....24
8- تقدير السعة الحقلية 27

III. النتائج والمناقشة

1- الانبات 28
2- القياسات الخضرية 29
2-1 طول الساق.....29
2-2 عدد الأفرع.....38
2-3 عدد الخلف.....45
2-4 عدد الأزهار.....53
2-5 قياس المساحة الورقية 56
3- القياسات الكيميائية 60
3-1 كمية البرولين.....60
3-2 متوسط الكلوروفيل الكلي 62
3-3 متوسط الكلوروفيل (ا + ب).....65
3-4 متوسط الكروتنيود.....67
الخلاصة 70
الملخص.....72
المراجع 75

قائمة الجداول:

الجدول (1) : يبين الصفات الطبيعية و الكيميائية و الفيزيائية للتربة.....**28**

الجدول (2) : يوضح متوسط الانبات لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالأكسين(IAA) والبرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 13 يوما من الزراعة.....**29**

الجدول (3) : يوضح متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالأكسين(IAA) و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزراعة.....**30**

الجدول (4) : يوضح متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد64 يوما من الزراعة **34**

الجدول (5) : يوضح متوسط عدد الفروع لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالأكسين (IAA) و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزراعة **38**

الجدول (06) : يوضح متوسط عدد الفروع لنبات الفول المعامل نقعا بالأكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة **42**

الجدول (07) : يوضح متوسط عدد الأوراق لنبات الفول المعامل نقعا بالأكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزراعة **45**

الجدول (08): يوضح متوسط عدد الأوراق لنبات الفول المعامل نقعا بالأكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة **49**

الجدول (09) : يوضح متوسط عدد الأزهار لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة.....**53**

الجدول (10) : يوضح متوسط المساحة الورقية لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 68 يوما من الزراعة **56**

لجدول (11) : يوضح متوسط البرولين (ميكروموول/ملغ) لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 114 يوما من الزراعة.....**60**

الجدول (12) : يوضح الكلوروفيل الكلي لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 90 يوما من الزراعة..... **62**

الجدول (13) : يوضح تقدير الكلوروفيل (ا + ب) لنبات الفول المعامل نقعا بالبرولين و الاوكسين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 112 يوما من الزراعة..... **65**

الجدول (14) : يوضح تقدير الكرتنيود لنبات الفول المعامل نقعا بالاوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 112 يوما من الزراعة..... **67**

قائمة الأشكال:

الشكل (01 أ) : يوضح متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالأوكسين (IAA)و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزرع.....**31**

الشكل (02ب) : يوضح متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول المعامل نقعا بالأكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة.....**35**

الشكل (3أ) : يوضح متوسط عدد الفروع لنبات الفول المعامل نقعا بالبرولين و الاوكسين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزراعة.....**39**

الشكل (4ب) : يوضح متوسط عدد الفروع لنبات الفول المعامل نقعا بالبرولين و الاوكسين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوم من الزراعة.....**43**

الشكل (05أ): يوضح متوسط عدد الاوراق لنبات الفول المعامل نقعا بالاوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزراعة.....**46**

الشكل (06 ب) : يوضح متوسط عدد الأوراق لنبات الفول المعامل نقعا بالاوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة.....**50**

الشكل(07) : يوضح متوسط عدد الازهار لنبات الفول المعامل نقعا بالاوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة.....**54**

الشكل (08) : يوضح متوسط المساحة الورقية لنبات الفول المعامل نقعا بالاوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 68 يوما من الزراعة.....**57**

الشكل (09) : يوضح متوسط البرولين (ميكرومول/ملغ) لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 114 يوما من الزراعة.....**61**

الشكل (10) : يوضح الكلوروفيل الكلي لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 90 يوما من الزراعة.....**63**

الشكل (11) : يوضح تقديرالكلوروفيل (ا + ب) لنبات الفول المعامل نقعا بالبرولين والاوكسين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 112 يوما من الزراعة.....**66**

الشكل (12) : يوضح متوسط الكرتنيود لنبات الفول المعامل نقعا بالبرولين و الاوكسين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 112 يوما من الزراعة..... **68**

الشكل(13) : دائرة ارتباط القياسات الخضرية و الكيميائية **69**

المقدمة

إن عملية تركيز الأملاح في الأراضي المختلفة و المسماة بالأراضي الضعيفة، تعتبر إحدى المشاكل الهامة التي تهدد مصير الثروة الخضراء، وعدم تحقيق وسائل الأمن الغذائي من الإنتاج النباتي سواء الحاصلات البستانية أو النباتات الحقلية. إن الملوحة الزائدة في الأراضي الزراعية تمثل أهم العوامل الرئيسية التي تقلل الكفاءة الإنتاجية للنباتات الاقتصادية نتيجة تركيز أملاحها المؤثرة في المحلول المائي للتربة. إن ضعف النمو النباتي لا يرجع إلى تركيز هذه الأملاح الذائبة أو تراكمها في محلول التربة الزراعية، بل يرجع إلى الضغط الأسموزي الناشئ من ذوبان هذه الأملاح في الماء الأرضي، الذي يؤثر بدوره على قلة أو ضعف النمو، مع ظهور بعض الأعراض الخارجية مورفولوجيا وأخرى لا يمكن مشاهدتها لأنها تحدث داخل النباتات نتيجة الاختلال في التوازن الهرموني أو الغذائي أو كلاهما معا و تسمى بالتغيرات الداخلية كيميائيا. وهاتين الظاهرتين قد تؤديان إلى ذبول النباتات و جفافها وعدم إنتاجيتها وموتها في النهاية .

من التحديات التي تواجه الزراعة الحديثة زيادة الإنتاج الزراعي والغذائي لأكثر من 70% من أجل تلبية حاجيات أكثر من 2,3 مليار نسمة، التي ستضاف للتعداد السكاني بحلول سنة 2050 حسب التقرير الصادر عن منظمة الفاو (**TESTER and LANGRIDE . 2010**). ويعد النقص المائي من أبرز عوامل الإجهاد غير الحيوي الذي يقف حجر عثرة أمام تحقيق هذا الهدف المنشود. تستشعر النباتات بيئتها و تضبط نموها و تطورها وفقا لذلك. من خلال مجموعة واسعة من الاستجابات الفيزيولوجية، البيوكيميائية والجزيئية التي تمكنها من الاستمرار و التكاثر.

إن فهم كيفية قيام النباتات بالتكيف مع الظروف المجهدة أمر ضروري لضمان إنتاج زراعي كافي ومستدام في ظل الظروف الناتجة عن التغير المستمر للمناخ العالمي، خصوصا ارتفاع درجات الحرارة و زيادة الجفاف ومنه ارتفاع الملوحة في الترب المختلفة لمناطق كثيرة.

تعتبر عائلة البقوليات من أوسع العائلات انتشارا و أكثرها تنوعا فهي تحتل المراتب الأولى في الزراعة بعد النجيليات نظرا لقيمتها الغذائية، الاقتصادية و الزراعية، و قدرتها على تثبيت الآزوت الجوي بواسطة البكتيريا المثبتة و التي تستقر في العقد الجذرية. ومن أهما الفول، الحمص، العدس و الفصولياء (**عمراني 2005**).

في السنوات الأخيرة تم التغلب على الآثار الضارة الناتجة من البيئات الملحية في الأراضي الضعيفة عن طريق بعض الوسائل، كاستخدام منظمات النمو الكيميائية بعملية نقع البذور قبل الزراعة أو برش

النباتات بإحداها كالجبريلينات والاوكسينات والسيتوكينات. يهدف استخدام منظمات النمو في الظروف الملحية إلى التغلب على فعالية تثبيط الأملاح لإنبات البذور و النمو، مما يؤدي إلى رفع كفاءة و حيوية النباتات فتنمو تحت ظروف ملحية غير محبذة دون حدوث أي أضرار سلبية (**الشحات، 1990**).

و عمليتي نقع البذور قبل الزراعة أو رش النباتات الكاملة بعد زراعتها بأحد محاليل منظمات النمو الكيميائية، تعتبر من أهم التطبيقات خاصة في المناطق الحارة و شبه الحارة ذات الأراضي الملحية. واستخدام منظمات النمو الكيميائية في مثل هذه الظروف القاسية من الملوحة قد يهدف إلى التغلب على فعالية التثبيط على النمو والإنتاج لإحداث التأثير البيولوجي المعاكس بغية الوصول إلى حالة النمو الطبيعي، اللازم لرفع الكفاءة الحيوية لكي تنمو تحت ظروف الملوحة الغير محبذة أو غير الطبيعية دون حدوث أية أضرار على أعضاءها الخضرية أو الجذرية أو الثمرية ومحتواها الكيميائي أو العضوي حسب المرجع السابق.

بناءا على ما سبق، يجب إلقاء الضوء بصورة واضحة المعالم على التأثيرات المثبطة للملوحة ومعاكستها بفعل منظمات النمو الكيميائية كالأوكسين والحمض الأميتي البرولين و تأثيرها على النبات النامي وسط الظروف الملحية المطبقة، ومدى الاستجابة الفينومورفولوجية والبيوكيميائية للتأثير المتبادل بين الملوحة و المركبات المستعملة نقعا على بدور نبات الفول *Vicia faba* var Sidi Aiche.

النبذة التاريخية

1. العائلة البقولية Légumineuse

تعرف بعض محاصيل الخضر البقولية باسم .Pulse Corp، وهي المحاصيل التي تزرع لأجل بذورها الجافة. وتعتبر العائلة البقولية من اكبر العائلات النباتية، فهي تضم نحو 690 جنسا، وحوالي 1800 نوع. وقد حدا ذلك بعالم النبات Hutchinson إلي وضع جميع البقوليات في رتبة Leguminale التي ضمت إليها ثلاث عائلات، وهي العائلة البقمية Caesalpiniaceae ، والعائلة الطلحية Mimosaceae، والعائلة الفراشية Papilionaceae، وتعرف العائلة الأخيرة أيضا باسم Fabaceae أما Purseglove . 1974 فيرى الإبقاء علي العائلة البقولية مع تقسيمها إلي ثلاث تحت عائلات وهي:Papilionoideae Mimosoideae . Caesalpinioideae . وتعرف تحت العائلة الأخيرة بالأسماء:

Papilionatae . Faboideae . Lotoideae، وتضم نحو 1200 نوع، منها جميع الخضر البقولية .

تضم العائلة البقولية عددا كبيرا من محاصيل الخضر، والمحاصيل الحقلية التي تنتشر زراعتها، في أغلب المناطق المعتدلة وشبه الجافة. تعد البسلة والفاصوليا العادية واللوبيا والفول الرومي من محاصيل الخضر الرئيسية المنتشرة.

1.1 الوصف النباتي

إن أوراق البقوليات خاصة الفول مركبة غالبا، ومتبادلة، ومؤذنة. والأزهار خنثي، وغير منتظمة، وتتركب من خمس سبلات، وخمس بتلات، تعرف الخلفية منها بالعلم، والجانبيتان بالجناحين، والأماميتان بالزورق، والأخيرتان ملتحمتان، وتضم بداخلهما أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث. يتكون الطلع من عشر أسدية في محيطين، وتبقي السداة الخلفية سائبة، بينما تلتحم خيوط الأسدية التسع الأخرى وتشكل أنبوبة سداتية تضم بداخلها المتاع. يتركب المتاع من كربلة واحدة تحتوي علي حجرة واحدة، ويوجد بداخلها صفان متقابلان من البويضات علي الطرز ألبطني، والمبيض علوي.

التلقيح ذاتي غالبا وقد يكون خلطيا بالحشرات. والثمرة إما قرنه pod ، أو بقلة légume. تعرف البقلة بأنها ثمرة تتكون من غرفة واحدة، تتفتح من طرزيها الظهري والبطني عند النضج. والبذور لا اندوسبرمية عادة.

2.1 القيمة الغذائية

تحتوي البقوليات على نسبة مرتفعة جداً من البروتين وتعتبر بديلاً اقتصادياً عن اللحوم. والجدول التالي يوضح النسب المئوية للماء والمواد المغذية في عدة أنواع بقولية:

اسم الثمرة	ماء	بروتين	دسم	نشويات
فول طازج	82-90	2,5-6	0,3	6,5-8,5
فول جاف	11-14	24-26	1,5-2	47-55
بازلاء طازجة	80	2,5-6,5	0,5	4-12,5
بازلاء جافة	14	23	2	53
حمص		20,5	4,8	61
عدس	12	26	2	53
فول الصويا	10	34	19	27
فول سوداني	2	24	50	22
لوبياء	15	38	4	25

2. الفول *Vicia faba*

نوع نباتي يتبع جنس البيقية من الفصيلة البقولية fabales. اسمه العلمي باللاتيني (*faba*.L *Vicia*) . تعتبر منطقة آسيا مركز النشوء الأصلي للفول، ولا يعرف إن كان قد تطور وراثيًا كهجين بين البيقية رفيعة الورق باللاتينية (*Vicia angustifolia*) والبيقية فرنسية باللاتينية (*Vicia narbonensis*)أو كان تطوره من البيقية رفيعة الورق فقط.

يصنف الفول ضمن النباتات مغطاة البذور من ذوات الفلقتين التي تنتمي الى البقوليات (Légumineuse) وهو غني بالبروتينات و يستخدم في تغذية الإنسان في قارة آسيا و حوض البحر الأبيض المتوسط.وبلغت المساحة المزروعة عام 1976 حوالي 5.5 مليون هكتار أنتجت حوالي 6.2 طن من الحبوب (**بن عائشة، 1985**).

حسب (**MEBARKIA, 2000 et LOUVEAUX PESSON ,1984**) فان موطنه الأصلي هو منطقة الشرق الأوسط. حيث عرف فيها منذ العصور التاريخية القديمة، ومنها انتشر إلى أوروبا ، شمالي إفريقيا و وسط أوروبا.

الفول نبات ثنائي الكروموزوم (2n) أو Diploide، يحتل المرتبة الثانية غذائيا بعد المحاصيل النجيلية من حيث أهميتها للإنسان، وينتمي الفول إلى الفصيلة البقولية Leguminosaie حسب ما أشار إليه (**كيال، 1979**) و إلى الجنس vicia والنوع faba وتحت العائلة الفراشية Papilionacées، و يتبع النوع أصنافا عديدة قسمت بحسب حجم البذور.

و يعد محصول الفول (Vicia faba.L) من المحاصيل البقولية الرئيسية الهامة لقيمته الغذائية المرتفعة و لأهميته في المجالات المختلفة للتصنيع، ويعد محصول الفول مكونا مهما في الدورة الزراعية نظرا لقدرته على تثبيت الآزوت الجوي بواسطة بكتيريا العقد *الجذرية leguminosorium Rhizobium* (**البلقيني، 2007**).

تتفاوت المساحات المزروعة في الوطن العربي من بلد إلى آخر. حيث تحتل المغرب المرتبة الأولى بمساحة مزروعة قدرت ب 123 ألف هكتار، تليها مصر ب 120ألف هكتار، ثم الجزائر ب 49 ألف هكتار، و تعد سوريا الرائدة من حيث الإنتاجية حيث بلغت إنتاجيتها للفول 2500 كلغم/هكتار الواحد تليها مصر ب 2400 كلغم /هكتار ثم العراق 2100 كلغم/هكتار.

1.2 تصنيف نبات الفول

جدول يوضح تصنيف نبات الفول (عمراني، 2005)

الشعبة	النباتات البذرية	Spermaphyter
تحت الشعبة	مغطاة البذور	Angiospermes
الصنف	ثنائية الفلقة	Dicotylédones
تحت الصنف	منفصلات التويج	Dialypétales
الرتبة	الورديات	Rosal
العائلة	البقوليات	Légumineuse
تحت العائلة	الفراشيات	Papilionacées
الجنس	فيسيا	Vicia
النوع	فيسيا فابا	*Vicia faba*

أما التصنيف الحديث حسب APG3 (2009)

Règne	Plante
Clade	Angiospermes
Clade	Dicotylédones Vraies
Clade	Noyau des Dicotylédones Varies
Clade	Rosidées
Clade	Fabidées
Ordre	Fabales
Famille	Fabaceae
Genre	Vicia
Non binomia	*Vicia faba*. L

2.2 أصناف الفول

و يقسم نبات الفول حسب **فاخر و عبد العظيم (1980)**، من حيث الاستعمال إلى قسمين: أصناف ذات ثمار كبيرة الحجم و بذور و قرون لحمية، وأصناف علف حيث تكون قرونها وبذورها صغيرة الحجم. ومن أصناف الفول ما يلي:

وهي نباتات متوسطة الارتفاع كثيرة التفرعات ذات قرون قصيرة و عريضة، يحوي الواحد منها على 2- 4 بذور حجم كبير، وهي خضراء فاتحة اللون عند نضجها ثم تصبح بنية بعد طول مدة التخزين ; يتصف هذا النوع بأنه ينضج مبكرا.

✓ **أكوادلجي: Lunga Aquadulce**

وهو صنف فرنسي ينصف بقرون طويلة في كل منها من 6 إلى 7 بذور، وهو نوع غزير المحصول وجيد النوعية.

✓ ***ماموث طويل***: Mammoth Long pad

وهي نباتات مرتفعة ذات قرون طويلة يحتوي الواحد منها 6 إلى 7 بذور، لكن هذا النوع يتميز بأنه يتأخر في النضج، لكن محصوله قوي ونوعيته جيدة .

✓ ***سيفل Seville extra early***

نباتات قصيرة ذات قرون كبيرة و عريضة يحتوي القرن الواحد منها على 5 إلى 6 بذور، وهو منصف مبكر النضج وغزير المحصول.

إضافة إلى هذه الأصناف هناك أصناف أخرى ... أغلب هذه الأنواع ذات أصل أجنبي.

3. الزراعة في البيوت الزجاجية

البيت الزجاجي هو منشأة التهيئة البيئية المناسبة لنمو العديد من الأصناف النباتية (خاصة محاصيل المنظر والزينة) خلال أي فصل من فصول السنة وتحقيق أكبر عائد ممكن من وحدة المساحة ، وذلك بالتحكم في بعض العوامل البيئية المهمة لنمو وإنتاجية النباتات بدرجات مختلفة من الدقة، ومن هذه العوامل درجة الحرارة، الرطوبة النسبية، ومستوى الإضاءة وتركيز غاز ثاني أكسيد الكربون، إضافة إلى العوامل المختلفة المتعلقة بتغذية النباتات ومكافحة الآفات.

البيت عبارة عن هيكل مغطى بمادة منفذة للضوء تستغل فيه الطاقة والإشعاع الشمسي في نمو النباتات. يوصي بالحصول على اكبر قدر ممكن من الإشعاع الشمسي لينفد إلى داخل البيت الزجاجي، حيت يعمل على تدفئة الهواء داخل البيت خاصة في المناطق الباردة مما يقلل من الطاقة المستهلكة في عملية التدفئة، والبيت الزجاجي في الأساس مجمع للإشعاع الشمسي، والمادة الزجاجية في الحقيقة ذات نفاديه عالية للإشعاع الشمسي ونفاديه منخفضة للإشعاع الحراري (طويل الموجة)، وهذا يعمل على تراكم الحرارة داخل البيت الزجاجي. ومعظم البيوت الحديثة مجهزة بأنظمة تحكم مرتبطة على الحاسب الآلي لإعطاء أوامر التشغيل لعدة أجهزة مثل مراوح التهوية وأجهزة التدفئة ونظام الري. ونتيجة لاستخدام وساءل التحكم في الظروف البيئية المحيطة بالنباتات واستخدام أساليب حديثة في كل من الري و إضافة الأسمدة ومكافحة الآفات، وفي تربية النباتات في وحدة المساحة المنزرعة، يبلغ الإنتاج على ألأقل سبعة أ ضعاف الإنتاج العادي في الطبيعة، وعليه فهي تعطي ربحا عاليا وسريعا.

❖ **العوامل الرئيسية لنجاح الزراعة في البيوت الزجاجية**

- يجب أن تكون التربة المراد استعملها للبيوت الزجاجية ذات قوام خفيف وخصبة وجيدة الصرف.
- أن تكون المنطقة المراد إشادة البيوت الزجاجية عليها خالية من التيارات الهوائية الشديدة، وأن تتوفر فيها مصدات رياح جيدة طبيعية أو صناعية.
- أن يكون الموقع قريبا من أماكن تصريف الإنتاج، كالمدن الكبيرة، بحيث يكون لديها المقدرة على امتصاص أغلب الإنتاج.
- توفر مصدر كهربائي إضافة لتأمين التدفئة والتهوية باستمرار، حتى لا تتعرض النباتات للتلف من جراء انقطاع التيار الكهربائي.
- اختبار الموعد الملائم للإنتاج
- توفر المواد الزراعية اللازمة كالأصص ،الترب ، الأسمدة، المرشا ت.....الخ

الرقابة الصحية الجيدة للنباتات، لكون هذه الزراعة ضمن ظروف صناعية لها مشاكلها الخاصة، ولا يمكن التعرف عليها إلا من أصحاب الخبرة في هذا المجال.

1.3 العوامل البيئية المؤثرة على نمو النباتات داخل البيوت الزجاجية

1.1.3 الضوء

يعتبر الضوء من أهم العوامل التي تؤثر على نمو وإنتاجية النباتات داخل البيوت الزجاجية، وتأتي أهمية الضوء في كونه المصدر الأساسي للطاقة، فالنباتات الخضراء تحتوي على صبغة الكلوروفيل التي تمتلك القدرة على إ امتصاص الطاقة الشمسية اللازمة لعملية البناء الضوئي.

2.1.3 درجة الحرارة

للحرارة تأثير كبيرا على النباتات، فهي تأثر على كافة العمليات الإيضية (الفسيولوجية)التي تحدث في النباتات مثل عمليات الامتصاص والتبخر والتنفس والبناء الضوئي. ودرجات حرارة بين 22-38مْ ملائمة لنمو وإنتاجية معظم محاصيل البيوت الزجاجية، ويزداد معدل نتح النباتات داخل البيت مع زيادة درجة حرارة الهواء المحيط بالمجموع الخضري.

3.1.3 الهواء

من أهم غازات الهواء التي لها تأثير أساسي على النباتات هما الأكسجين وثاني أكسيد الكربون. فالأكسجين ضروري لعملية التنفس، وثاني أكسيد الكربون مهم لعملية التمثيل الضوئي، والطاقة اللازمة لنمو النبات. ولكون كمية الأكسيجين في الهواء معتبرة فان التغيرات التي يمكن أن تطرأ على كميته في الهواء ليست لها أهمية بيئية كبيرة على النباتات. أما بالنسبة لغاز ثاني أكسيد الكربون فان أي تغيير في كميته يؤثر تأثيرا بالغا على معدل التركيب الضوئي.

4. الاجهاد الملحي

1.4 الملوحة

عرفت الملوحة بتعارف مختلفة، **فالكردي (1977)** يرى بأنها الحالة الناتجة عن تراكم الأملاح القابلة للذوبان في التربة التي تؤثر سلبا على النبات. أما التربة المالحة حسب **فلاح (1981)** فهي التي تحوي على كمية من الأملاح السهلة الذوبان في الماء، حيث تعيق وتمنع نمو النبات طبيعيا. فالماء الأرضي المذيب للأملاح يرتفع إلى الطبقات السطحية من

التربة بفعل الخاصية الشعرية ويتبخر تاركا الأملاح الذائبة التي تتراكم في الآفاق السطحية للتربة، ومنه تتعلق درجة ملوحة التربة بنسبة الأملاح فيها ونوعيتها.

أما **عزام (1977)** فقد عرف الأراضي الملحية بأنها تلك التي تحتوي على نسبة عالية من الأملاح المتعادلة لدرجة لا تسمح بنمو النبات نموا طبيعيا مثل كلوريد الكالسيوم و الصوديوم والمغنيزيوم وكبريتات الصوديوم والكالسيوم وغيرها ، ومن الصعب تحديد نسبة الأملاح المناسبة لأنها تتأثر بعدة عوامل أهمها:

- ✓ قوام التربة .
- ✓ نسبة الأملاح في قطاع التربة.
- ✓ نسبة الرطوبة في التربة ونوع الأملاح الذائبة ونوع وصنف النباتات المزروعة في التربة. حيث ذكر **ROGER 1971** أن التربة المالحة لها نباتات وحيوانات خاصة عن (**صحراوي و باقة 2000**).

2.4 مصادر تشكل الملوحة

تتشكل ملوحة الأراضي تحت ظروف محكمة، ففي المناطق الجافة يلعب المناخ من أمطار وحرارة دورا كبيرا وهاما في تشكيل الملوحة، فمعدل سقوط الأمطار القليل لا يغسل الأملاح المكونة نتيجة عمليات التجوية الكيميائية المختلفة وبهذا تتراكم في التربة. و كذلك النباتات المزروعة تعمل على تركيز هذه الأملاح ، وذلك بامتصاصها للماء من المحلول الأرضي، حيث يؤدي ذلك إلى نفل الأملاح من الآفاق السفلية إلى السطحية، وكذلك عند موت وتحلل الأعضاء النباتية لها. وارتفاع درجة الحرارة في المناطق الجافة يؤدي إلى تبخر الماء على سطح التربة الذي يعتبر هاما لنشوء الملوحة في التربة. وبفعل ارتفاع الماء الأرضي والطبوغرافيا للمنطقة. وتتشكل الملوحة أيضا نتيجة رشح مياه البحر والمحيطات والمياه الجوفية المالحة إلى التربة المجاورة لهذه المسطحات.

يرى (**رياض 1984**) أن مصادر الملوحة يمكن إجمالها فيما يلي:

- ✓ التربة الأم (الصخر الأم)
- ✓ الري بطرق غير سلمية.
- ✓ الماء الأرضي
- ✓ إضافة الأسمدة

وهنـاك مصـادر أخـرى لتشـكل الملوحـة كمـا أشـار (**فـلاح، 1981**) والتـي يمكـن تلخيصـها فيما يلي:

- ✓ نقـل نباتـات المنـاطق الجافـة للايونـات المختلـة مـن الطبقـات العميقـة وتجمعهـا علـى السطح خاصة عند نقلها بواسطة الرياح مثلا.
- ✓ البحيرات المالحة بعد جفافها.
- ✓ غسيل تراب المناطق المرتفعة وتجمع الأملاح في المناطق المنخفضة.

3.4 تأثير الإجهاد الملحي على النبات

إن درجـة ملوحـة التربـة عامـا مهـم فـي توقيـف إنبـات بـذور النباتـات الملحيـة وغيـر الملحيـة، ففـي دراسـة قـام بهـا (**UNGAR ,1978**) علـى بـذور نبـات Puccinella muttalliana وجـد فيهـا تـأخر الإنبـات ليـوم واحـد عنـد تركيـز 0,5 % مـن ملـح كلوريـد الصـوديوم، وتـأخر إنباتهـا لمـدة 8 أيـام عنـد مـا وضـعت فـي محلـول 2% مـن ملـح كلوريـد الصـوديوم . بشـكل عـام فـإن فتـرة تـأخر النمو يعتمد على نوع النبات وعلى تركيز الملح.

أوضـحت الدراسـة التـي قـام بهـا (HELMY *et al.,1994*) أن نسـبة إنبـات كـل مـن نباتـات الخيـار والطمـاطم تقـل عنـد تعرضـها لملـح البحـر، وأن تركيـز 2000, 4000 ملـغ/لتـر كـان مثبط لبذور نبات الخيار بينما التركيز 4000-8000 ملغ/لتر كان مثبطا لبذور نبات الطماطم.

أمـا الدراسـة التـي قـام بهـا (**MONSOUR,1996**) فقـد أثبتـت أن إ جهـاد الملوحـة أدى إلـى نقـص معـدل الإنبـات واسـتطالة الجـذير والريشـة فـي صـنفي مـن أصـناف القمـح أحـدهما حسـاس وآخـر مقـاوم، كمـا أن إضـافة ملـح كلوريـد الصـوديوم أحـدث نقصـا واضـحا فـي النسـبة المئويـة لإنبـات بـذور نبـات الـذرة الشـامية، وأن معـدل الإنبـات يتناسـب تناسـب عكسـيا مـع زيـادة تركيـز الملـح، وكانـت نسـبة الإنبـات عنـد التركيـز 0,001% ، 0,01، 0,1 مـول مـن ملـح كلوريـد الصـوديوم 90% ، 82---70% علـى التـوالي، أمـا عنـد التركيـز 1 مـول مـن ملـح كلوريـد الصـوديوم فكانـت نسـبة الإنبـات 0 % (**Al- BALAWIS, 2001**). وعلـى عكـس هـذه النتـائج وجـد أن بـذور النباتـات الملحيـة تسـتطيع البقـاء حيـة لفتـرة زمنيـة طويلـة تحـت ظـروف لإجهـاد الملحـي المرتفـع، وتنبـت عنـدما يرتفـع جهـد مـاء التربـة. فبـذور *Messerchmida argenta* تتحمـل الغمـر فـي المـاء البحـر لمـدة تتـراوح 20- 30 يومـا دون أن تفقـد حيويتهـا (**LESKO (and WALKER, 1969**

4-3-1 تأثير الإجهاد الملحي على النمو

أجرى العديد من العلماء أبحاث على استجابة نمو الكثير من النباتات للملوحة سواء كانت نباتات ملحية أو غير ملحية، فقد درس (**NIEMAN, 1962**) تأثير تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم على نمو 12 نوعا من النباتات ، ووجد تفاوتا كبيرا في استجابة نمو هذه النباتات للملوحة، فبعض النباتات يستحث نموها بتركيز من ملح كلوريد الصوديوم تصل إلى 3 بار، في حين نباتات أخرى مثل نباتات البصل و البازلاء ثبط نموها بتركيز منخفض جدا يصل إلى 1 بار.

إن زيادة الملوحة في التربة تؤدي إلى انخفاض معنوي في نمو سوق وجذور أنواع مختلفة من نبات القمح (**Azmi et Alam, 1990**)، وهذا الانخفاض يزداد طرديا بزيادة تركيز الملح. وكان تأثير الملوحة على نمو الساق أكثر من الجذر بغض النظر عن الأصناف. وأوضح (**CHARTZOULAKIS, 1994**) أن نمو نبات الخيار *Cucumis sativus* قد تأثر بالملوحة، وكلما زاد تركيز الملح قل النمو الخضري بنسبة 22 %، 49 %، 80 % على التوالي.

4-3-2 تأثير الإجهاد الملحي على البناء الضوئي

إن النقص في معدل نمو النباتات المعاملة بالأملاح ينتج أ ساسا عن زيادة تركيز الأيونات في أوراق النباتات أو النقص المائي في أجزاء النبات أو العاملين معا. فقد وجد أن محتوى الكلوروفيل في أوراق Grappe Fruit قل عند معاملتها بملح كلوريد الصوديوم (**CARTER and MAYER, 1963**)، كما أوضحت نتائج التجارب التي قام بها (**KHOLI *et al*, 1979**) على شتلات النارنج المروية بمحلول مغذي مضاف إليه كلوريد الصوديوم عند ضغط أسموزي 1-2-3 بار أن جميع الشتلات عانت بشدة من المعاملة الملحية، حيث قل محتوى الأوراق من الكلورفيل أ، والكلوروفيل ب والكاروتينويدات، وقد زاد نقص محتوى الصبغات في أوراق هذه النباتات بزيادة تركيز الملح في ماء الري.

وبينت دراسات عديدة تأثير الملوحة على نباتات الطماطم الذي يعتبر كمحصول هام وأساسي في كثير من الدول، حيث أشارت بعض الأبحاث إلى نباتات الطماطم المجهدة ملحيا قد انخفض فيها معدل البناء الضوئي بنسبة 55% (**KARUNYAl and KAILASH, 1993**)، ويرجع ذلك إلى أن الأملاح تعمل على زيادة سرعة التنفس الذي يعمل على زيادة هدم

المواد فتقل سرعة البناء الضوئي وبالتالي يقل النمو، كما أثبت **(LEVIT,1980)** أن الملوحة تثبط البناء الضوئي في عدد من النباتات كنبات البصل والقطن والفاصوليا والعنب، بينما في نباتات أخرى مثل القمح والشعير يحدث تثبيط للبناء في بداية المعاملة ثم يعود بعد ذلك معدل البناء الضوئي إلى حالته الطبيعية مساويا للبناء الضوئي في النباتات الغير معاملة بالأملاح .

4-3-3 تأثير الإجهاد الملحي على المحتوى البروتيني للنبات

ذكر **(Shams El- Din et al. , 1992)** أن محتوى البروتين يقل بدرجة ملحوظة بزيادة معدل الملوحة حتى 900 جزء في مليون مما يؤدي إلى تأثير مدمر للنبات حيث أوضح **(Abdel- Ghaffe et al. ,1998)** أن تعرض نبات القمح للإجهاد الملحي بنسبة 0,3 %، 0,6 %، 0,9 % من ملح كلوريد الصوديوم أدى إلى انخفاض البروتينات الكلية الذائبة ، وأيد **(Abdel- Ghaffe et al. ,1998)** النتائج السابقة عندما زرع نبات القمح تحت ظروف ملحية وتحت ظروف عادية فتبين أن محتوى البروتين قل مع الملوحة. وعلى عكس النتائج السابقة أوضح **(SINGH,1974)** أن الملوحة تؤدي إلى زيادة محتوى البروتين ونقص محتوى الدهون في حبوب نبات القمح. كما وجد **(HAMADA et KHULAEF, 1995)** أن الملوحة تؤدي إلى زيادة مستطردة في البروتينات الذائبة في نبات القمح.

4-3-4 تأثير الإجهاد الملحي على محتوى النبات من الأحماض النووية ونشط بعض الإنزيمات

تؤثر الملوحة على المكونات النباتية ومن بينها ADN, RNA وبعض الإنزيمات مثل RN-ase وغيرها، فقد وجد أن الملوحة تؤدي إلى حدوث خلل في محتوى الأحماض النووية **(KLYSHEV and RAKOVA, 1994).**

كما أن الملوحة تقلل من تخليق ADN و ARN في بعض الأنزيمات، حيث تزداد في التركيزات المنخفضة من الملوحة وتقل عند المعدلات العالية **(RAUSER and HANSON, 1996)**. زاد محتوى ADN عند معاملة نباتات الطماطم ب 8%من ملح كلوريد الصوديوم ويقل محتوى كل من ADN وARNعند المعدلات الحالية 106% من ملح كلوريد الصوديوم ، ويرجع السبب في ذلك إلى تثبط عملية البناء وزيادة عملية التحلل **(TSENOV et al., 1973)**

أمـا فـي أوراق نبـات البسـلة المعامـل بتركيـز 0,6- 0,4% مـن ملـح كلوريـد الصـوديوم لا يـؤثر غلـى تخليـق الأحمـاض النوويـة لكـن تركيـز 0,8 % مـن ملـح كلوريـد الصـوديوم يثـبط تمامـا بناء المادة العضوية (**KARBANOV et al , 1973**).

4-3-5 تأثير الإجهاد الملحي على محتوى النبات من البرولين

البـرولين (Acide Pyorroline-2-Carboxylique : C5H9O2N) هـو أحـد الأحمـاض الأمينيـة الأساسـية الطبيعيـة التـي تـدخل فـي تكـوين البروتينـات (كـازيين 11%، الكـولاجين14%) (**POLONOVSKI, 1987**)، حيـث يعتبـر البـر ولـين مـن الأحمـاض الأمينيـة غيـر القطبيـة، يحتـوي علـى سلسـلة جانبيـة ألفاتيـة تختلـف عـن نظيرهـا فـي بقيـة الأحمـاض الأمينيـة الأخـرى مـن بـين 20 حمـض أمينـي. ينفـرد البـروتين بصـيغة تركيبيـة فريـدة تكـون فيهـا مجموعـة غيـر حـرة أي لـه وظيفـة ثانويـة وليسـت أوليـة ولـذلك سـمى بـالحمض الأمينـي، لـه نـواة بيروليـة، يعطـي عنـد تفاعلـه مـع النيهـدرين لـون أصـفر يتحـول عنـد تسـخينه إلـى الأحمـر البنفسـجي، حيـث أن هـذا التفاعـل يسـتعمل فـي الكشـف عـن الأحمـاض الأمينيـة (**DELAUNEY et VERMA ,1993**).

تتعـرض النباتـات للعديـد مـن الإجهـادات البيئيـة مثـل الإجهـاد الحـراري والمـائي، وتحـاول النباتـات التغلـب علـى هـذه الإجهـادات عـن طريـق زيـادة بعـض المركبـات الخاصـة مثـل البـر ولـين (**Stewart et al. 1966**) ، فقـد ذكـر (**Lee, 1974**) أن البـر ولـين لـه دور فـي التنظـيم الأسـموزي أثنـاء الإجهـاد الملحـي، وأن المجمـوع الخضـري النـامي فـي وسـط ملحـي تكـون فيـه كمية البر ولين معتمدة على الجهد الأسموزي في البيئة الخارجية.

4-3-6 تأثير الملوحة على المحتوى الكيميائي للنبات:

❖ الصبغات الخضراء

جميع النباتات النامية في البيئات الملحية المرتفعة التركيز من الأملاح الصودية تكون أوراقها مصفرة نوعا ما، وهذا راجع إلى قلة المحتوى الكلوروفيلي مثل أوراق الخس والكرنب، الطماطم. تبعا لدراسة Myerscarteo (1973) و Kim(1958) عن صحراوي وباقة (2000).

يرجع نقص اليخضور أو الصبغيات الخضراء في الأوراق إلى عدم احتوائها على عنصر الحديد من محلول التربة، وأثبت Puritch et Bartker (1967) أن أيونات الأمونيوم التي تتركز نتيجة تجمعها في الأوراق قد تعمل على تكسير الكلوروفيل من خلال تهشيم البلاستيدات وتهتكها لوجودها في نصل أوراق النباتات النامية في وسط بيئي ملحي.

❖ **القلويدات:**

ذكر الشحات (1990) أن معظم القلويدات وخاصة التروبين Tropine الموجود في العائلة الباذنجانية Solaraceae قد تتأثر مركباتها القلويدية تبعا للنوع الوسط البيئي والصنف.

كما أثبت Dawh (1982) حسب الشحات (1990) أن الزيادة في السكريات المختزنة أو النتروجين الكلي مرتبط إلى حد ما بتقليل الكمية المنتجة من القلويدات، ويعود إلى أن السكريات المختزنة تعتبر مصدر لإنتاج مركبات الخلات المرتبطة بتكثيف السكر الأميني (Phenyl- Alanine الذي يعتبر كمادة أولية أو كبادئ لتكوين مجموعة النتروجين القلويدية تبعا لدراسة (Trease (1966.

إضافة إلى ما سبق فقد أشار نفس الباحث أن حمض البرولين ضمن مجموعة الأحماض الأمينية الحرة في نبات البسلة، وزيادة هذا الحمض يكون حساب الأحماض الأمينية الأخرى التي تستخدم في تخليق القلويدات حسب الشحات (1990), وقد أشار(1966) أنه لا يوجد أي اختلاف للقويدات الكلية في أعضاء مختلفة للطور ألثمري لنبات الدخان النامي في بيئة ملحية الذي يؤدي إلى النقص في المحتوى الكلي من القلويدات في الأعضاء .

4-4 فيزيولوجيا مقاومة النباتات للملوحة

4-4-1 التحمل والحساسية

تحمل النباتات للأملاح مرتبط بقدرتها على التنظيم وبطور النمو. حيث وضحت تحاليل مقارنة التغذية المعدنية أن النوع الأكثر تحملا للأملاح هو الذي له القدرة على نقل الصوديوم +Na إلى الأجزاء الهوائية للنباتات، وفرز الأملاح الزائدة على سطح الأوراق، مما يجعله يحافظ على التركيز الثابت في

النسيج النباتي. ونتكلم عن التحمل عندما يكون نمو النباتات عاديا مقارنة مع الشاهد، وعن الحساسية عند طهور أعراض النقص أو المعانات. ويفسر تحمل النباتات للملوحة إلى عدة أسباب منها تركيب الجدار النباتي **(Chawarz et Gate , 1984)** حيث يكون في الجذور سميكا وغنيا باللجنين (**يخلف، 1991**).

4-4-2 التأقلم مع الملوحة

هو قابلية تعايش النباتات مع الوسط الملحي، وتختلف حسب الأنواع النباتية. فالتكيف في هذه الأوساط يترجم مدى مقاومة الأملاح (**فرشة، 2001**)، ويكون تكيف النباتات مع الملوحة بطريقة فيزيولوجية، وهذا بخفض امتصاص الايونات السامة والمتراكمة في فجوات الجذور والقسم الأرضي للنبات، وخفض الايونات المتراكمة في الأعضاء الفتية والأقسام النامية من القسم الهوائي **(Czajkouska et Starck 1981)** فتطرح الكلور من أجهزتها الهوائية، لان الكلور في البيئة المالحة يبطل امتصاص ونقل الايونات لمسافات كبيرة والتي تكون ضرورية للنمو خاصة النترات.

4-4-3 مقاومة الملوحة

مقاومة النباتات للملوحة ظاهرة معقدة جدا، نظرا لتدخل العوامل المورفولوجية والتطورية الخاصة بالعمليات الفيزيائية والبيوكيميائية في هذه الظاهرة. إمكانية مقاومة النباتات للملوحة متعلقة بتركيز الأملاح في الوسط الخارجي، نوع النبات، الضغط الأسموزي الذي يتغير في حالة الإجهاد الملحي، نوع التربة وأطوار النمو **(غروشة، 2003)**. مقاومة النباتات للملوحة يترجم بمدى قدرتها على البقاء في الوسط الملحي، النمو والإنتاج تحت ظروف الإجهاد الملحي **(فرشة، 2001)**. وهناك عدة ميكانيزمات لمقاومة الملوحة نذكر منها ما يلي:

- **التعديل الأسموزي**

التعديل الأسموزي أو التكيف الأسموزي هو ارتفاع الضغط الأسموزي، أو انخفاض الجهد المائي للمحتوى الخلوي نتيجة تراكم الأملاح أو الأملاح الذائبة من اجل ميكانيزم المقاومة. في الحقيقة التنظيم الأسموزي هو التحكم في الانتفاخ، أو حجم الخلايا، والمنظم بواسطة الانشطة الايضية للخلايا **(فرشة , 2001)**

❖ **التوزيع الداخلي للايونات**

تكون القدرة على تبادل الايونات نوعية، حسب نوع النبات والايونات، حيث يوجد ميكانيزم لتبادل ايونات الصوديوم +Na على مستوى غشاء الجذور، والمتعلقة بمضخة البروتون +H. يعتمد التوضع الداخلي للايونات الناتج على نشاط انزيمات معينة مثل ATPases، وعلى تواجد البوتاسيوم +K في السيتوبلازم والصوديوم في الفجوات (**Luttage , 1983).**

❖ **الطرد أو الإقصاء**

يكون الطرد أو الإقصاء للايونات بالحد من دخول ايونات الصوديوم +Na والكلور -Cl إلى داخل النبات، حيث يتم إيقافها على مستوى مراكز الامتصاص وتراكمها في أنسجة الجذور(**Luttage , 1983)** ودلك بفضل تأثير ايونات الكالسيوم +Ca2 على النفادية الخلوية (**فرشة ، 2001).**

❖ **الإفراز**

يتم إفراز الملح بواسطة الغدد و الأوبار الحويصلية الى السطح الخارجي للأجزاء الهوائية للنبات، حيث يسمح بالحفاظ على تركيز ثابت للأملاح في الخلايا حسب (Luttage , 1983). وهدا اعتمادا على أنظمة الضخ العاملة على مستوى أغشية الفجوات (Luttage , 1983)، وتوجد هذه الأنظمة عند النباتات المقاومة كالشعير (**فرشة، 2001**).

التمية أو التخفيف تكون عملية التمية مرتبطة باحتباس شديد للماء وحدوث الانتفاخ الخلوي في النباتات المقاومة

5- منظمات النمو النباتية

هي مركبات كيميائية عضوية قد تتكون طبيعيا في النبات أو تصنع مخبريا، والتي بتراكيز منخفضة قد تحفز أو تثبيط أو تحور إحدى العمليات الفسيولوجية في النبات، ومنها الأوكسين الطبيعي (AIA) والأوكسين المصنع والفيتامينات.

5-1 الهرمونات النباتية:

هي منظمات النمو المتكونة في النبات والتي بالتراكيز المنخفضة تنظم العمليات الفسيولوجية للنبات ، تنشطه أو تثبطه أو تحوره. وعادة تنتقل الهرمونات من وضع إنتاجها في النبات إلى مكان عملها في النبات ، بين أن المسافة التي يقطعها الهرمون غير معروفة فقد تكون مجاورة جدا لمكان إنتاجها أو أكثر بعدا .

2-5 الأوكسينات:

1-2-5 الفعاليات الحيوية للأوكسينات

تتشعب البحوث بين مدة وأخرى حول تأثيرات الأوكسين الفيسولوجية على نمو وتطور النبات فبعض هذه التأثيرات تكون محفزة للنمو وبعضها مثبطة للنمو وقد يشترك الأوكسين مع بعض الهرمونات الأخرى كالجبرلين والسيتوكاينين في التأثير على النبات. و يمكن تلخيص تأثيرات الأوكسين على نمو النبات بما يلي:

- **على الإحساس والحركة**:

لقد أفترض بأن الأوكسين له دور في استجابة نمو النبات وحركته باتجاه محفزة الجاذبية في العملية المسمات الانتحاء الأرضي Géotoropisime . كما أن الأوكسين يؤثر أيضا في نمو واتجاه الساق والأوراق والجذور نحو الضوء وهذا ما يسمى بعملية الإنتحاء الضوئي Phototropisme, ويعتقد أن الأوكسين له تأثير على الحركة وإحساس النبات مثل عملية الإنتحاء اللمسي Thignotropisme حيث تتلف فيها السيقان والحوالق بسبب مؤثر اللمس.

- **تحفيز الأوكسين لاستطالة الخلايا:**

نستطيع القول أن هناك تناسق طردي بين معدل النمو وتركيز الأوكسين أي أن

كلما زاد تركيز هذا الأخير يزداد معدل النمو إلى حد أعظم هو 1ملغ/ اللتر، وهذا القدر من تركيز الأوكسين يوجد في النباتات ، ولكن عند تغير التركيز بصورة طبيعية فإنه يحدد نمو النبات ، لأن التراكيز العالية للأوكسين توقف النمو.

- **الأوكسينات ونمو الجذور:**

إن إضافة الأوكسين إلى الجذور تعرقل نموها واستطالتها ، غير أن الأوكسين يزيد في التفرعات وتكوين الجذورالجانبية . ويمكن أن تعتمد هذه الظاهرة على انقسام الخلايا الدائرة المحيطية. لاحظ (CHLADY. 1926) أنه عند إنماء جذور باذرات الشوفان في المحاليل أنها تحتوي على الأوكسينات ، حيث وجد أنه عند فصل الأطراف النامية عند الجذور ساعد كثيرا في معدل استطالتها ، وعند ما أعاد الأطراف المفصولة إلى أماكنها، أدى ذلك إلى تأخر استطالتها. من

ذلك يظهر أن تأثير الأوكسينات على نمو الجذور عكس تأثيرها على نمو الأغلفة الورقية و السويقات عن عبد العظيم(1985)

❖ الانقسام الخلوي:

هناك 3 مراحل رئيسية في نمو الأعضاء النباتية هي : الانقسام الخلوي ، الاستطالة الخلوية والتمايز، فالأوكسين المنتشر في البراعم القمية والأوراق الحديثة يحفز الانقسام الخلوي في الكامبيوم، فانقسام الخلايا الكامبيونية الواقعة في السيقان الخشبية تبدأ في الانقسام عادة مع بدء نمو البراعم.

❖ تثبيط السقوط(الانفصال):

تحدث ظاهرة الانفصال (السقوط) في الورقة أو الثمرة أو الأزهار وهذا بسبب تكون منطقة الانفصال في قاعدة السويق أو الحويمل . ويعتقد بأن نصل الورقة ينتج الأوكسين المثبط لتطور طبقة الانفصال. وعند ازدياد عمر الورقة فإن كمية الأوكسين تقل وبذلك تتكون طبقة الانفصال. ويرتبط أيضا سقوط الثمار بنقص إمداد الأوكسين ، وإذا قمنا بمعاملة النبات بمواد النمو أو برشها يؤدي في كثير من الأحيان إلى تأخر سقوطها حسب(BOULOU, 1977) عن عبد العظيم(1985).

❖ تأثير الأوكسين على روابط الترابط:

يمكن تعريف الظاهرة الترابط بأنها التفاعل المتبادل بين أجزاء النبات، وهي نتيجة لتأثيرات من فعل الأوكسين، فمثلا في أنواع عديدة من السيقان يكون البرعم الطرفي هو البرعم السائد، أي أنه ينمو بصورة أسرع، حيث يكون أنشط من البراعم الجانبية، فتمنع سيادة البرعم الطرفي أو تعطل نمو البراعم الجانبية. يمكن مشاهدة ظاهرة الترابط بشكل واضح في درنة البطاطس، فإذا زرعت هذه الدرنة كاملة، تنمو فقط مجموعة من البراعم الطرفية إلى براعم متفتحة، في حين تبقى البراعم الجانبية خاملة. أما إذا قطعت الدرنة على عدة قطع، وأمكن بعد إبعاد كل أو معظم البراعم الجانبية عن التأثيرات المثبطة للبراعم الطرفي، فإنها تتفتح، ويؤدي نزع البرعم الطرفي عادة إلى نمو البراعم الجانبية(صحراوي وباقة 2000).

❖ تكوين الثمار البذرية:

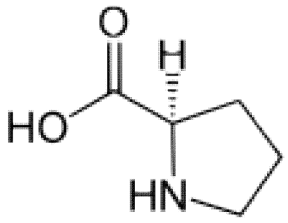
الثمار الحقيقية هي تلك الثمار التي تنشأ من جدار المبيض أما الثمار الكاذبة فهي التي تنشأ من الأنسجة الأخرى والتي تنمو بعد الإخصاب ، فقد أثبت كثيرا من الباحثين عن وجود علاقة وثيقة بين الأوكسينات وتكوين الثمار فقد أوضح (Crostafson , 1939) أن تمار الصيف تحتوي دائما على كمية من الأوكسينات أكبر من الأوكسينات التي تحتويها تمار الشتاء و الربيع ، وأن البويضات في جميع الثمار تحتوي على كمية من الأوكسينات تفوق ما يحتويه أي جزء من أجزاء النبات، ونعلم أن نمو الثمار يحدث بعد عمليتي التلقيح والإخصاب ، وأن أنبوب اللقاح يمد المبيض بقدر كاف من الأوكسينات ليبدأ نموه. لهذا في إحدى التجارب أزيلت البويضات من المبيض ، فأدى ذلك إلى إيقاف نمو المبيض وتحوله إلى ثمرة، وعندما مدت له كمية من الأوكسين اصطناعيا فإن المبيض أخد في النمو والتحول حسب عبد العظيم(1985).

وللأوكسينات تأثيرات أخرى منها: الأوكسين كمبيد الأعشاب، تحديد الجنس، زيادة التنفس. تحفيز تكوين الإثلين، تحفيز الأوكسين لنقل المواد الحيوية.

6-الأحماض الأمينية :

1-6 البرولين proline :

يعد من أهم 20 حمض نووي مشفر ب CCA – CCC - CCG، غير انه لا يعتبر من الأحماض الأساسية، وهو حمض أميني متعدد الوظائف يساهم في تكيف النباتات مع الاجهادات البيئية (بن رجب ، 2012). ويمثل البرولين بالصيغة الكيمائية التالية:



2-6 آلية تخليق البرولين:

يتم تخليق البرولين نتيجة تفاعلات

- **التفاعل الأول** :

يتم تحفيزه بواسطة Y-Glutamine Kinase الذي يفسفر Glutamine ويعطي بذلك y-Glutamine phosphate

- **التفاعل الثاني:**

يتدخل فيه +NADH-H الذي يقوم بعملية نزع الفسفرة من المركب y-Glutamine phosphate ويحوله بذلك إلى -y Glutamine -semialdehyde .

- **التفاعل الثالث:**

تفاعل تلقائي لا يتدخل فيه أي إنزيم فهو لا يزيد عن توضع حلقي للمركب -y Glutamine semialdehyde

- **التفاعل الرابع :**

يتدخل إنزيم مرجع هو proline 5-Carboxylase- مع وجود NADPH أو NADH الذي يستعمل في تخليق البرولين.

3-6 الدور الفسيولوجي للبرولين:

إلى جانب دوره في عملية التمثيل ألغذائي كعنصر من عناصر البروتينات، البرولين يعتبر من المواد الذائبة، توزيعه متوافق على نطاق واسع، وتراكمه في الكثير من الأحيان مرتبط بشدة الضغوطات البيصية، حيث يتراكم في النباتات خلال القيود البيئية السلبية. ويلعب دورا هاما على العموم في تحمل الاجهادات، وقد اعتبر عامل لاستقرار البروتينات و التركيبات الجزيئية عن (باقة 2016)

لطرق والوسائل

1- المواد وطرق البحث

أجريت التجربة بمحطة التجارب الزراعية بشعبة الرصاص بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1 ، وقد أختير لها بذور الفول ***Vicia faba*** صنف سيدي عيش Sidi Aiche وذلك لتميزه بصغر بذوره ومقاومته للأمراض (**درسوني، 2005**).

صورة تمثل البيت الزجاجي

2- المركبات المستعملة

استعملنا في هذه التجربة الحمض الأميني البرولين (100جزء في المليون) ومنظم النمو الأوكسين (250جزء في المليون) نقعا كل على حدا، حيث نقعت فيها البذور قبل الزراعة لمدة 24 ساعة ماعدا البذور الشاهدة لم تنقع، وضعت 07 حبات في كل أصيص. واتبع النمو في المرحلة الخضرية ثم خفف كل أصيص إلى 6 نباتات.

3- مجريات التربة

تربة الزراعة أخذت من نفس المنطقة وحضرت كما يلي :

- ✓ التجفيف: نقلت التربة إلى داخل البيت الزجاجي وتركت لتجف مع تقليبها من حين لآخر لتجف هوائيا.
- ✓ الدق: دقت التربة لتفتيت حبيباتها المتجمعة مع خلطها لجعلها متجانسة

استعملنا 36 أصيص ملئت بالتربة، الجزء السفلي منه تربة خشنة لمسافة 2 سم والجزء العلوي تربة ناعمة ، ووزعت حسب المعادلة التالية :

الصنف * الهرمونات *المعاملة *المستويات *المكررات

1*2*2*3*3= 36 أصيص

4- المعاملة بالملوحة

تم معاملة النبات بتراكيز مختلفة من الملوحة وكانت كما يلي :

- ✓ الشاهد: 0.0 غرام في اللتر.
- ✓ المعاملة الثانية: 10 غرام في اللتر.
- ✓ المعاملة الثالثة: 25 غرام في اللتر.

أول سقيه كانت بعد 24 ساعة من النقع، وذلك بكميات متساوية بماء الحنفية، ثم قمنا بالسقي بعد 07 أيام ب 300 ملل لكل أصيص، وبعد 25 يوما من الزرع قمنا بالسقي الأولى بالتراكيز المحددة من الملوحة ب 200 ملل ودلك حتى تتأقلم النباتات مع الملوحة. أما السقيات التالية فكانت حسب السعة الحقلية ب 400 ملل من تراكيز الملوحة المستعملة.

5- القياسات الخضرية

- ✓ طول الساق
- ✓ عدد الأفرع
- ✓ عدد الخلف
- ✓ عدد الأزهار
- ✓ قياس المساحة الورقية

6- القياسات الكيميائية

6-1 تقدير الكلوروفيل

تقدير الصبغات التمثيلية أو الكلوروفيلية حسب Francis, *et al.*, 1970:

نزن 1غرام من الأوراق النباتية الغضة و تقطع قطعا صغيرة. تسحق الأوراق في هاونن بعد إضافة 10مل من الأسيتون مع الاستمرار في السحق لمدة زمنية. نرشح مستخلص الكلوروفيل من خلال ورق الترشيح، ثم ننقل الراشح إلى زجاجة حجميه 100مل حيث يتم تمديدها بالاسيتون 80%. نقيس الكثافة الضوئية للمستخلص بجهاز Spectrophotomètre على طول موجة ضوئية 663.2/ 646.8 /470 نانومتر، بعد القراءة مباشرة نضيف إلى المستخلص قطرة إلى قطرتين من 25%HCL .

وتقدر الصبغات حسب المعادلات التالية:

Chl (a)=12.25 A663.2 -2.79 A646.8= µg/ml

Ch(b) =21.15 A646.86 – 5.10A663.2=µg/ml

Ch(a+b)=7.15A663.2-18.71A646.8=µg/ml

Carotenoides=$\frac{1000A470 – (1.82Ca-85.02Cb)}{198}$

6-2 تقدير البرولين

لتقدير البرولين تم استعمال النهدرين حسب طريقة 1995 **Trooll و Lindsel** المعدل من طرف Drier و Gorning حسب **شايب 2001 و فرشة، 2001**. وتتم هذه العملية من خلال ثلاث مراحل :

- ✓ **الاستخلاص :** نأخذ 100 ملغ من الأوراق بعد قطعها إلى قطع صغيرة جدا ونضيف لها 2 ملل من الايثانول بتركيز (40%) مع التسخين في حمام مائي درجته (85°م) لمدة 60 دقيقه مع الإغلاق المحكم للأنابيب لمنع تبخر الايثانول وبعد التسخين نقوم بعملية التبريد.
- ✓ **تفاعل التلوين :** نأخذ (1ملل) من المستخلص ونضيف إليه 2 ملل من حمض الخل مع إضافة 25 مغ من النهدرين و 1 ملل من خليط متكون من (60 ملل ماء مقطر + 150

ملل حمض الخل + 40 ملل حامض الأوروتوسفوريك)، ثم تعاد العينات من جديد إلى الحمام المائي لمدة 30 دقيقة فنحصل على محلول أحمر برتقالي، وهو دليل حدوث التفاعل.

- ✓ **الفصل النهائي :** قمنا بإضافة 5 ملل من مادة التلوين ونرج جيدا حوالي 20 ثانية، نترك العينات لمدة حيث يتم الحصول على طبقتين متمايزتين، نتخلص من السفلية ونحتفظ بالعلوية، تجفف العينات من الماء بإضافة ملعقة صغيرة من مادة Na_2SO_4 ، يتم قراءة الكثافة الضوئية للعينات بواسطة جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotomètre على طول موجة 528 نانومتر، ويكون تقدير البرولين بالعلاقة التالية :

كمية البرولين (ميكرومول /مادة جافة) = ك528 *0,62/ المادة الجافة

ك: الكثافة الضوئية

7- التحليل الكيميائي للتربة

7-1 تحضير عجينة التربة

اتبعت طريقة تحضير عجينة التربة المشبعة حسب **غروشة (1995)**، إذ أخذت 500 غ ترب جافة هوائيا ومنخول بمخل قطر ثقوبه 2ملل. وضعت التربة في حوجلة مضافة إليها 100 ملل من الماء المقطر ثم ترج لساعتين، ثم قمنا باستخلاص المستخلص بورقة ترشيح .

7-2 تقدير pH التربة في العجينة

في تقديره تم استعمال جهازpH mètre متبعين بذلك طريقة **Black (1965)** .

7-3 تقدير الملوح في عجينة التربة

حسب طريقة **Richard *et al.* , (1954)** وذلك بواسطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية تحت درجة الحرارة 25°م .

7-4 تقدير الكربونات الكلية

الطريقة المتبعة هي الطريقة التي أشار إليها **غروشة (1995)**، التي تتلخص في ما يلي:

7-5 تحضير فينول فتالين: 1% في 60 % كحول .

ح$_1$*ت$_1$ = ح$_2$*ت$_2$

نقوم بأخذ 2ملل من مستخلص التربة السابق، نضعه في دورق مخروطي ذو حجم 150ملل، ثم أضفنا قطرتين من الفينول فتالين المجهز سابقا . عدم ظهور اللون الأحمر الآجوري دليل على عدم احتواء التربة على الكربونات، وتتم المعايرة بحامض الايدروليك ذو عياريه0,01 . كما لا يمكننا تسجيل الحجم المضاف من حمض HCl ويبقى مجهول (س).

طريقة الحساب:

الكربونات (ميلي مكافئ /لتر) = (ص-2س)*ع*100 /الحجم المأخوذ

ع تمثل عيارية الحامض المستخلص (0,01)

س تمثل حجم الحمض المستخدم في المعايرة (في هذه الحالة الحجم 0)

ص تمثل حجم الحامض المستخدم في المعايرة

6-7 تقدير البيكاربونات

نفس المستخلص نضيف له قطرتين من دليل برتقالي المثيل، ونعاير بمحلول HCl (0,01ع)

تحول اللون إلى اللون البرتقالي، يتم تسجيل حجم المستخدم من HCl (ص) (2,7).

طريقة الحساب :

البيكربونات (ميلي مكافئ/لتر) = (ص_2س)*ع*1000/الحجم المأخوذ

7-7 تقدير الكلوريد

أخذ 10مل من مستخلص التربة المشبعة حسب **غروشة (1995)**، وضعت في دورق مخروطي حجم 100 ملل وأضيف اليه 4 نقاط من كرومات البوتاسيوم، ويعاير بمحلول نترات الفضة ذوعياريه 0,05 حتى ظهور اللون البني المحمر، نسجل الحجم المضاف من نترات الفضة، وفي نفس الوقت

يجهز الشاهد بنفس الطريقة مع استبدال مستخلص التربة بماء مقطر.

الكلوريد (ميلي مكافئ/لتر) =($ح_1$-$ح_0$)*ع*1000/حجم المستخلص المأخوذ.

$ح_1$: حجم نترات الفضة في التجربة =3

$ح_0$: حجم نترات الفضة في التجربة الشاهد

ع : عيارية نترات الفضة = 0,05

8- تقدير السعة الحقلية

قدر المحتوى الرطوبي لتربة التجربة عند السعة الحقلية وذلك تبعا للعالم **Richard *et al,* (1952)** . أذت كمية من التربة الجافة المنخولة بمنخل قطر ثوبه 2ملل ووضعت بقمع به ورق ترشيح، ثم وضع القمع فوق مخبار، وأضيف له الماء المقطر حتى درجة التشبع، ثم وضعت في الفرن لمدة 24 ساعة ووزنت بعد إخراجها.

السعة الحقلية % = [(الوزن الرطب –الوزن الجاف) /الوزن الجاف]*100

النتائج والمناقشة

الجدول (1): التالي يبين الصفات الطبيعية و الكيميائية و الفيزيائية للتربة.

الصفات الطبيعية				الصفات الكيميائية					الصفات الفيزيائية	
رمل خشن %	رمل ناعم %	طمي %	طين %	الكربونات الكلية ميلي مكافئ	كربونات فعالة	بيكاربونات ميلي مكافئ	كربونات	كلور	PH	الناقلية الكهربائية Us/cm
5	7	16	54	% 20	%7.5	0.5	0	0,4	7 ,65	250

تقدير السعة الحلقية

قدرت السعة الحقلية للتربة بقياس وزن عينة من التربة وهي جافة ثم قمنا بعملية السقي بحوالي 2لتر من الماء العادي، ثم تركنها حتى ينزل الماء و يتجمع في وعاء زجاجي مدرج حتى آخر نقطةمن الماء النازل، و نقوم بحساب الفرق بين الكمية النازلة من الماء والكمية المتبقية بعد 24 ساعة ، فكانت النتائج كتالي:

القيمة	العينة
وزن الأصيص فارغ	147.60 غ
وزن الأصيص مملوء بالتربة	3 كلغ
كمية ماء السقي	2 لتر
كمية الماء النازل	160 ملل
السعة الحقلية	400ملل

1-الانبات

1-1 متوسط الإنبات

تمت دراسة تأثير نقع بدورالفول بمنظم النمو الأوكسين والحمض الأميني البرولين على متوسط إنبات بدور نبات الفول بعد 13 يوما من الزراعة، فكانت كما هو مبين في الجدول التالي :

الجدول (2) : يوضح متوسط الانبات لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالأكسين(IAA) و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 13 يوما من الزراعة.

S2		S1		S0		المستويات المعاملات
N1	N0	N1	N0	N1	N0	المكررات
5	3	5	6	5	6	**01**
6	4	5	4	6	5	**02**
3	3	4	3	3	4	**03**
4.50	**3,33**	**4.50**	**4,33**	**4.50**	**5.00**	**متوسط الإنبات**

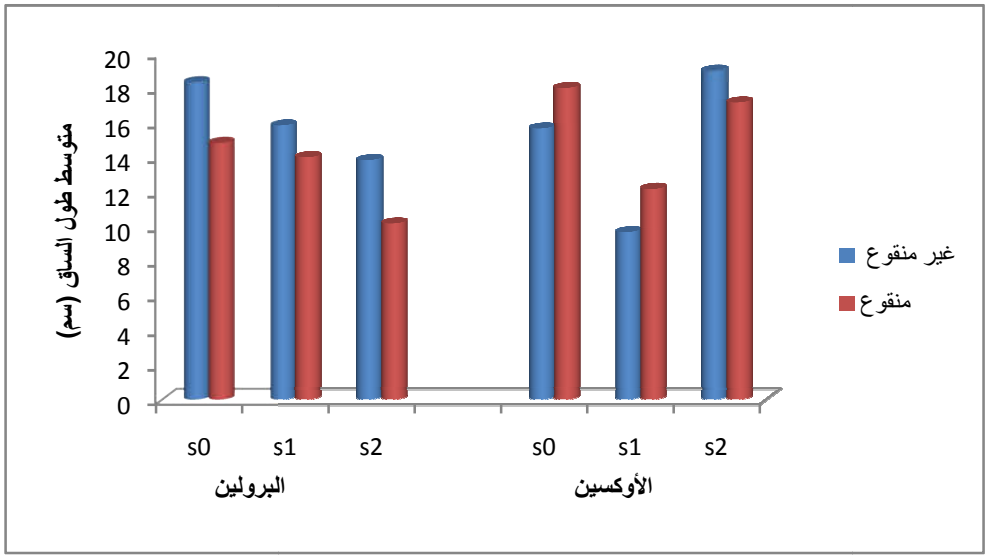
S2		S1		S0		المستويات المعاملات
N1	N0	N1	N0	N1	N0	المكررات
6	4	5	6	5	6	**01**
5	4	6	5	6	5	**02**
4	4	4	4	5	4	**03**
5.00	**4.00**	**5.00**	**5.00**	**5.33**	**5.00**	**متوسط الإنبات**

2- القياسات الخضرية

2-1 متوسط طول الساق:

الجدول (03) : يوضح متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالأكسين(IAA) و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزراعة.

المستويات / المعاملات	S0		S1		S2	
	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع
القياس بعد 45 يوم من الزرع المنقوع في البرولين	17	16	15	14	14.5	9.5
	18	13.5	16	13	12.5	11.5
	20	15	16.5	15	14.5	9.5
المتوسط	**18.33**	**14.83**	**15.83**	**14**	**13.83**	**10.16**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	-13.63%	-23.62%	-24.54%	-31.49%
النسبة المئوية للنقع	-	-19.09%	-	-1.76%	-	-26.53%
القياس بعد 45 يوم من الزرع المنقوع في الأكسين	16.5	20	7.5	11.5	18	15.5
	17	19.5	9.5	14.5	22	21
	13.5	14.5	12	10.5	17	15
المتوسط	**15.66**	**18**	**9.66**	**12.16**	**19**	**17.16**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	-38.31%	-32.44%	21.32%	-4.66%
النسبة المئوية للنقع	-	14.94%	-	-25.87%	-	9.68%



الشكل (01 أ) : يوضح متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالأوكسين (IAA)و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزراعة.

الجدول(03) و شكل (01 ا) يبين متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالاوكسين (IAA) و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة و النامية داخل البيت الزجاجي بعد 45 و من الزرع حيث أبدت النباتات المنقوعة في البرولين بعد 45 يوم من الزرع تناقص في متوسط طول الساق مقارنة بالشاهد الغير منقوع بينما النباتات المنقوعة في الاوكسين تتزايد في متوسط طول الساق مقارنة بالشاهد الغير منقوع. أما العينات المعاملة بتراكيزمختلفة من الملوحة، فكان طول الساق في العينات المنقوعة في البرولين اقل من طول الساق غير المنقوع اما النباتات المنقوعة في الاوكسين فكانت تتزايد في متوسط طول الساق مقارنتا بالنباتات الغير منقوعة، و كانت نسبة التناقص بالنسبة للبرولين و التزايد بالنسبة للاوكسين في العينات المنقوعة (10%،25%) على الترتيب تحت المستويات S1 S2 وهذا مقارنة بالمستوى S0.

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	14	336,764	24,055	6,988	< 0,0001
Erreur	21	72,292	3,442		
Total corrigé	35	409,056			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Modalité				Moyenne estimée	Groupes
s2 ks	21,000	A			
s2 k	19,000	A			
s0 p0	18,333	A			
s0 ks	18,000	A			
s0 k	17,000	A	B		
s1 p0	15,833	A	B		
s2 ks	15,250	A	B		
s0 k	15,000	A	B		
s0 p1	14,833	A	B		
s1 p1	14,000	A	B		
s1p1	14,000	A	B		
s2 p0	13,833	A	B		
s1 ks	12,167		B		
s2 p1	10,167		B		
s1 k	9,667		B		

Les regroupements n'ont pas pu être faits avec la méthode exacte car la significativité des différences n'est pas transitive dans le cas en question. La moyenne harmonique des effectifs des différentes modalités du facteur a dû être utilisée.

Moyenne harmonique : 2,133

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		
s2 ks	21,000	A		
s2 k	19,000	A		
s0 p0	18,333	A	B	
s0 ks	18,000	A	B	
s0 k	17,000	A	B	C
s1 p0	15,833		B	C
s2 ks	15,250		B	C D

s0 k	**15,000**	**B**	**C**	**D**	
s0 p1	**14,833**		**C**	**D**	
s1 p1	**14,000**		**C**	**D**	
s1p1	**14,000**		**C**	**D**	
s2 p0	**13,833**		**C**	**D**	
s1 ks	**12,167**			**D**	**E**
s2 p1	**10,167**				**E**
s1 k	**9,667**				**E**

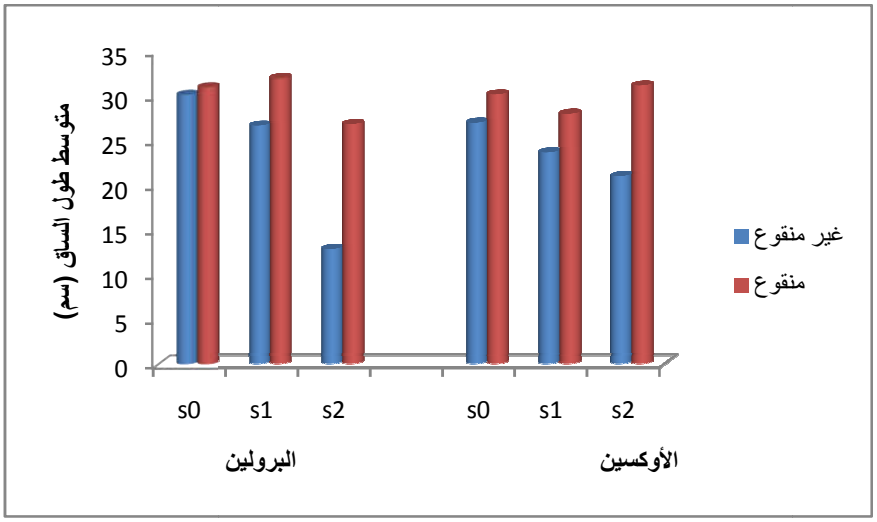
Les regroupements n'ont pas pu être faits avec la méthode exacte car la significativité des différences n'est pas transitive dans le cas en question. La moyenne harmonique des effectifs des différentes modalités du facteur a dû être utilisée.

Moyenne harmonique : 2,133

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
s2 ks	**21,000**	**A**	
s2 k	**19,000**	**A**	
s0 p0	**18,333**	**A**	
s0 ks	**18,000**	**A**	
s0 k	**17,000**	**A**	**B**
s1 p0	**15,833**	**A**	**B**
s2 ks	**15,250**	**A**	**B**
s0 k	**15,000**	**A**	**B**
s0 p1	**14,833**	**A**	**B**
s1 p1	**14,000**	**A**	**B**
s1p1	**14,000**	**A**	**B**
s2 p0	**13,833**	**A**	**B**
s1 ks	**12,167**		**B**
s2 p1	**10,167**		**B**
s1 k	**9,667**		**B**

الجدول (4) : يوضح متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد64 يوما من الزراعة .

المستويات / المعاملات	S0		S1		S2	
	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع
القياس بعد 64 يوم من الزرع المنقوع في البرولين	27	30	25	29	14.5	23.5
	28.5	31	27	35	14	29.5
	35	32	28	32	16	27.5
المتوسط	**30.16**	**31**	**26.66**	**32**	**14.83**	**23.83**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	-11.60%	6.10%	-50.82%	-23.12%
النسبة المئوية للنقع	-	2.78%	-	20.03%	-	60.68%
القياس بعد 64 يوم من الزرع المنقوع في الأكسين	29	31	22.5	29.5	27	34
	28.5	31.5	25	27.5	20	30.5
	23.5	28	23.5	27	16	29
المتوسط	**27**	**30.16**	**23.66**	**28**	**21**	**31.16**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	-12.37%	3.70%	-22.22%	15.40%
النسبة المئوية للنقع	-	11.70%	-	18.34%	-	48.38%



الشكل (02ب) : يوضح متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول المعامل نقعا بالأكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة.

الجدول(04) و شكل (02 ب) يبين متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالاوكسين (IAA) و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64و من الزرع حيث أبدت النباتات المنقوعة في البرولين بعد 64 يوم من الزرع .كان تناقص في متوسط طول الساق في النباتات المعاملة بالبرولين مقارنة بالنباتات الغير منقوعة في البرولين و المعاملة بالملوحة. أما العينات المنقوعة في الاوكسين يتزايد متوسط طول الساق مقارنة بالعينات الغير منقوعة بينما يتناقص كلما زاد تركيز الملوحة S2 S1 على الترتيب.

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	14	841,063	60,076	7,351	< 0,0001
Erreur	21	171,625	8,173		
Total corrigé	35	1012,688			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

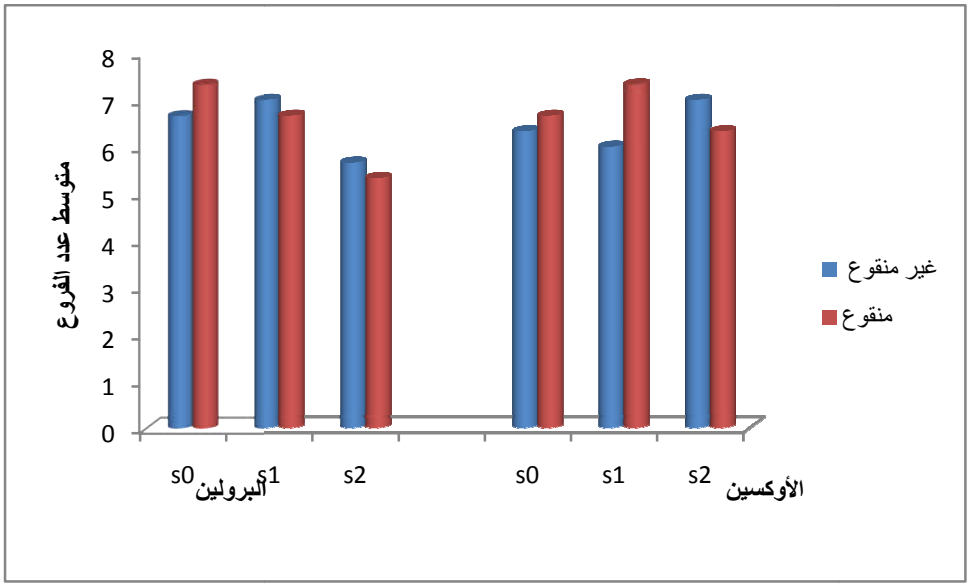
Modalité	Moyenne estimée	Groupes		
s1 p1	33,500	A		
s2 ks	31,500	A		
s0 p1	31,000	A		
s2 ks	30,500	A		
s0 ks	30,167	A		
s0 p0	30,167	A		
s1p1	29,000	A	B	
s0 k	28,500	A	B	
s1 ks	28,000	A	B	
s2 p1	26,833	A	B	
s1 p0	26,667	A	B	
s0 k	26,250	A	B	
s1 k	23,667	A	B	C
s2 k	21,000		B	C
s2 p0	14,833			C

Modalité	Moyenne estimée	Groupes				
s1 p1	33,500	A				
s2 ks	31,500	A	B			
s0 p1	31,000	A	B			
s2 ks	30,500	A	B			
s0 ks	30,167	A	B			
s0 p0	30,167	A	B			
s1p1	29,000	A	B	C		
s0 k	28,500	A	B	C		
s1 ks	28,000		B	C		
s2 p1	26,833		B	C		
s1 p0	26,667		B	C		
s0 k	26,250		B	C	D	
s1 k	23,667			C	D	
s2 k	21,000				D	
s2 p0	14,833					E

2-2 متوسط عدد الفروع:

الجدول (5) : يوضح متوسط عدد الفروع لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالأكسين (IAA) و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزراعة .

المستويات / المعاملات	S0		S1		S2	
القياس بعد 45 يوم من الزرع المنقوع في البرولين	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع
	7	8	8	7	6	6
	8	7	7	7	7	6
	5	7	6	6	4	4
المتوسط	6.66	7.33	7	6.66	5.66	5.33
النسبة المئوية للملوحة	-	-	5.10%	-9.14%	-15.01%	-27.28%
النسبة المئوية للنقع	-	10.06%	-	-4.85%	-	-5.83%
القياس بعد 45 يوم من الزرع المنقوع في الأكسين	5	6	6	7	8	7
	6	7	7	8	6	6
	8	7	5	7	7	6
المتوسط	6.33	6.66	6	7.33	7	6.33
النسبة المئوية للملوحة	-	-	-5.21%	10.06%	10.58%	-4.95%
النسبة المئوية للنقع	-	5.21%	-	22.16%	-	-9.57%



الشكل (3أ) : يوضح متوسط عدد الفروع لنبات الفول المعامل نقعا بالبرولين و الاوكسين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزراعة.

الجدول(05) والشكل(3 ا) يبين متوسط عدد الفروع لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالأوكسين (IAA) والبرولين تحت التراكيز المختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزراعة. حيث نلاحظ ان النباتات المنقوعة في البرولين بعد 45 يوما من الزراعة تتزايد في متوسط عدد الفروع مقارنة بالشاهد غير المنقوع، أما بالنسبة للعينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة، فكان متوسط عدد الفروع في العينات المنقوعة في البرولين أقل من متوسط عدد الفروع الغير منقوعة، و كانت نسبة التناقص في العينات المنقوعة (9.14- ، 27.28-) على الترتيب تحت المستويات **S2 S1** وهذا مقارنة بالمستوى **S0**. أما العينات غير المنقوعة كانت نسبة التناقص في التراكيز المختلفة من الملوحة ب (5.10، 15.01-) على الترتيب **S2 S1** وهذا مقارنة بالمستوى **S0.**

أما بالنسبة للعينات المنقوعة في الأوكسين بعد 45 يوما من الزراعة تتزايد في متوسط عدد الفروع مقارنة بالشاهد الغير منقوع، أما العينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة فنلاحظ في التركيز الأول نسبة التزايد في متوسط عدد الفروع (5.21%- ، 10.06%) على الترتيب تحت المستويات **S2 S1** مقارنة بالمستوى **S0** بينما العينة المعاملة بالتركيز الثاني من الملوحة يتناقص متوسط عدد الفروع مقارنة بالغير منقوع.

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	14	13,472	0,962	0,792	0,667
Erreur	21	25,500	1,214		
Total corrigé	35	38,972			

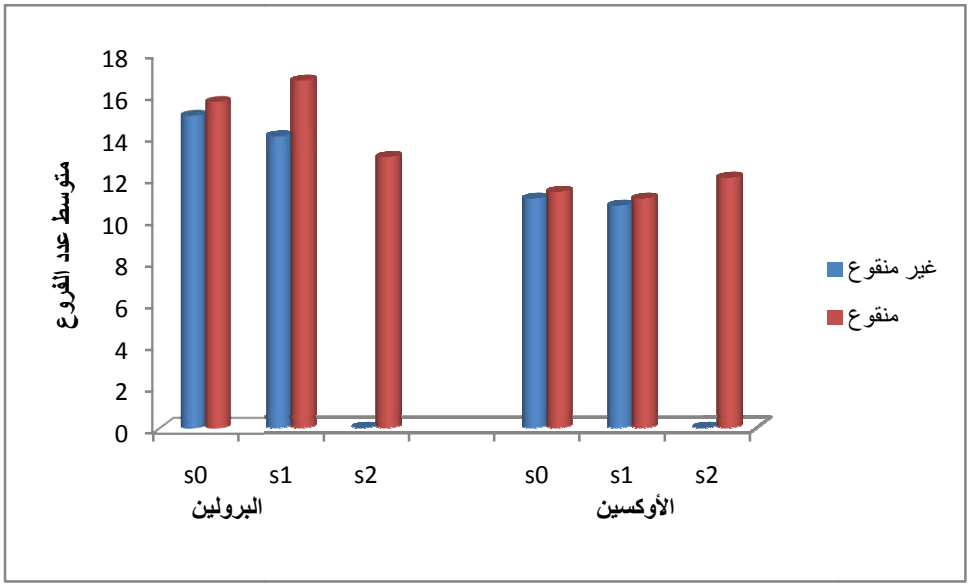
Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
s0 p1	7,333	A	
s1 ks	7,333	A	
s1 p0	7,000	A	B
s1p1	7,000	A	B
s2 k	7,000	A	B
s0 p0	6,667	A	B
s0 ks	6,667	A	B
s1 p1	6,500	A	B
s2 ks	6,500	A	B
s0 k	6,500	A	B
s0 k	6,000	A	B
s1 k	6,000	A	B
s2 ks	6,000	A	B
s2 p0	5,667	A	B
s2 p1	5,333		B

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
s0 p1	7,333	A
s1 ks	7,333	A
s1 p0	7,000	A
s1p1	7,000	A
s2 k	7,000	A
s0 p0	6,667	A
s0 ks	6,667	A
s1 p1	6,500	A
s2 ks	6,500	A
s0 k	6,500	A
s0 k	6,000	A
s1 k	6,000	A
s2 ks	6,000	A
s2 p0	5,667	A
s2 p1	5,333	A

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
s0 p1	7,333	A	
s1 ks	7,333	A	
s1 p0	7,000	A	B
s1p1	7,000	A	B
s2 k	7,000	A	B
s0 p0	6,667	A	B
s0 ks	6,667	A	B
s1 p1	6,500	A	B
s2 ks	6,500	A	B
s0 k	6,500	A	B
s0 k	6,000	A	B
s1 k	6,000	A	B
s2 ks	6,000	A	B
s2 p0	5,667	A	B
s2 p1	5,333		B

الجدول (06) : يوضح متوسط عدد الفروع لنبات الفول المعامل نقعا بالأكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة .

المستويات / المعاملات	S0		S1		S2	
القياس بعد 64 يوم من الزرع المنقوع في البرولين	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع
	9	11	11	13	3	11
	11	12	9	11	4	7
	12	10	9	12	2	10
المتوسط	**15**	**15.66**	**14**	**16.66**	**/**	**13**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	6.66%	6.38%	/	-16.98%
النسبة المئوية للنقع	-	4.1%	-	19%	-	/
القياس بعد 64 يوم من الزرع المنقوع في الأكسين	12	11	11	11	8	13
	11	10	10	11	/	11
	10	13	11	11	/	12
المتوسط	**11**	**11.33**	**10.66**	**11**	**/**	**12**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	-3.09%	-2.91%	/	5.91%
النسبة المئوية للنقع	-	3%	-	3.18%	-	/



الشكل (4ب) : يوضح متوسط عدد الفروع لنبات الفول المعامل نقعا بالبرولين و الاوكسين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوم من الزراعة.

الجدول(06)، والشكل(4 ب) يبين متوسط عدد الفروع لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالأوكسين (IAA) والبرولين تحت التراكيز المختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة حيث نلاحظ ان النباتات المنقوعة في البرولين بعد 64 يوما من الزراعة.

بعد 64 يوما من الزراعة كان تزايد في متوسط عدد الفروع في النباتات المنقوعة في البرولين مقارنة بالنباتات الغيرمنقوعة و الغير معاملة بالملوحة. أما العينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة فنلاحظ تزايد في متوسط عدد الفروع عند النباتات المنقوعة في البرولين حيث قد أدى التركيز الثاني **S2** الى موت نبات العينة الغير منقوعة بينما العينة المنقوعة في البرولين قدرت نسبة التناقص فيها ب (-16.98) مقارنة بالعينة المعاملة بالتركيز **S1**.

بعد 64 يوم من الزرع كان تزايد في متوسط عدد الفروع في النباتات المنقوعة في الأوكسين مقارنة بالنباتات الغير منقوعة والغير معاملة بالملوحة. أما العينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة نلاحظ تزايد في متوسط عدد الفروع و ذلك عند النباتات المنقوعة في الأوكسين بينما نلاحظ موت النبات في العينة الغير منقوعة من التركيز الثاني **S2** حيث قدرت نسبة التزايد في العينة المنقوعة من نفس التركيز ب(5.91%)مقارنة بالشاهد.

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	14	345,972	24,712	7,309	< 0,0001
Erreur	21	71,000	3,381		
Total corrigé	35	416,972			

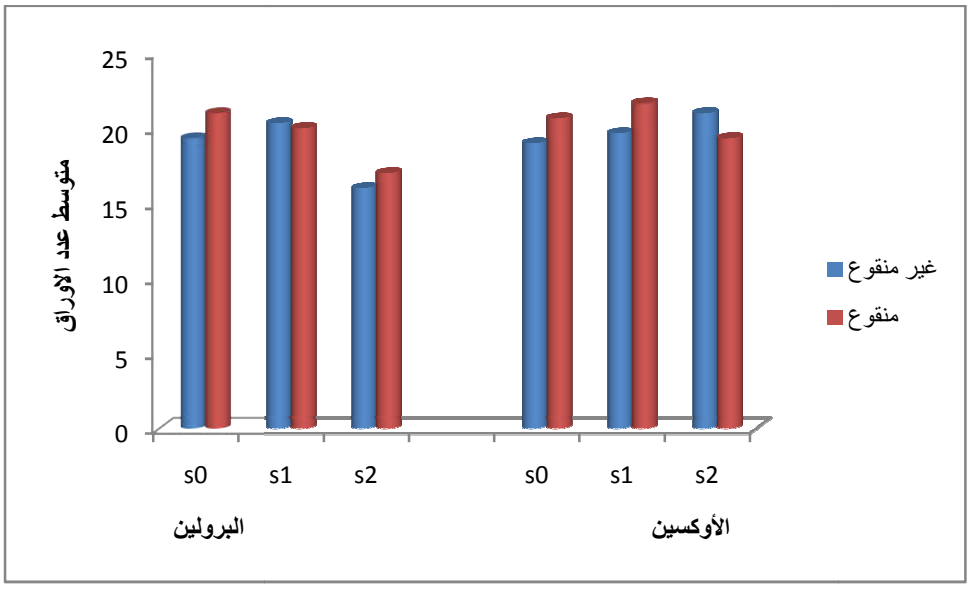
Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
s1p1	13,000	A	
s2 ks	12,500	A	
s1 p1	11,500	A	
s0 ks	11,333	A	
s0 k	11,000	A	
s0 k	11,000	A	
s0 p1	11,000	A	
s1 ks	11,000	A	
s2 ks	11,000	A	
s0 p0	10,667	A	
s1 k	10,667	A	
s1 p0	9,667	A	
s2 p1	9,333	A	
s2 p0	3,000		B
s2 k	2,667		B

3-2 متوسط عدد الأوراق:

الجدول (07) : يوضح متوسط عدد الأوراق لنبات الفول المعامل نقعا بالأكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزراعة .

المستويات / المعاملات	S0		S1		S2	
القياس بعد 45 يوم من الزرع المنقوع في البرولين	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع
	21	22	23	21	19	16
	23	20	20	21	20	17
	14	21	18	18	9	18
المتوسط	**19.33**	**21**	**20.33**	**20**	**16**	**17**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	5.17%	-4.76%	-17.22%	-19.04%
النسبة المئوية للنقع	-	8.63%	-	-1.62%	-	6.25%
القياس بعد 45 يوم من الزرع المنقوع في الأوكسين	16	20	19	20	23	21
	17	21	21	23	17	20
	24	21	19	22	23	17
المتوسط	**19**	**20.66**	**19.66**	**21.66**	**21**	**19.33**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	3.47%	4.84%	10.52%	-6.43%
النسبة المئوية للنقع	-	8.73%	-	10.17%	-	-7.95%



الشكل (05أ): يوضح متوسط عدد الاوراق لنبات الفول المعامل نقعا بالاوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45يوما من الزراعة

الجدول(07)، والشكل(05 ا) يبين متوسط عدد الأوراق لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالأوكسين (IAA) والبرولين تحت التراكيز المختلفة من الملوحة بعد 45 يوما من الزراعة حيث نلاحظ ان النباتات المنقوعة في البرولين بعد 45 يوما من الزراعة تتزايد في متوسط عدد الأوراق مقارنة بالشاهد غير المنقوع، أما بالنسبة للعينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة، فكان متوسط عدد الأوراق في العينات المنقوعة في البرولين أقل من متوسط عدد الفروع الغير منقوعة، و كانت نسبة التناقص في العينات المنقوعة(4.76- ،19.04-) على الترتيب تحت المستويات **S2**، **S1** وهذا مقارنة بالمستوى **S0**. أما العينات غير المنقوعة كانت نسبة التناقص في التراكيز المختلفة من الملوحة ب (5.17، 17.22-) على الترتيب **S1**،**S2** وهذا مقارنة بالمستوى **S0**.

أما بالنسبة للعينات المنقوعة في الأوكسين بعد 45 يوما من الزرع تتزايد في متوسط عدد الأوراق مقارنة بالشاهد الغير منقوع، أما العينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة فنلاحظ في التركيز الأول نسبة التزايد في متوسط عدد الأوراق (3.47% ، 4.84%) على الترتيب من المستوى **S1** مقارنة بالمستوى **S0** بينما العينة المعاملة بالتركيز الثاني من الملوحة **S2** يتناقص متوسط عدد الأوراق مقارنة بالغير منقوع.

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés
Modèle	**14**	**98,917**
Erreur	**21**	**211,833**
Total corrigé	**35**	**310,750**

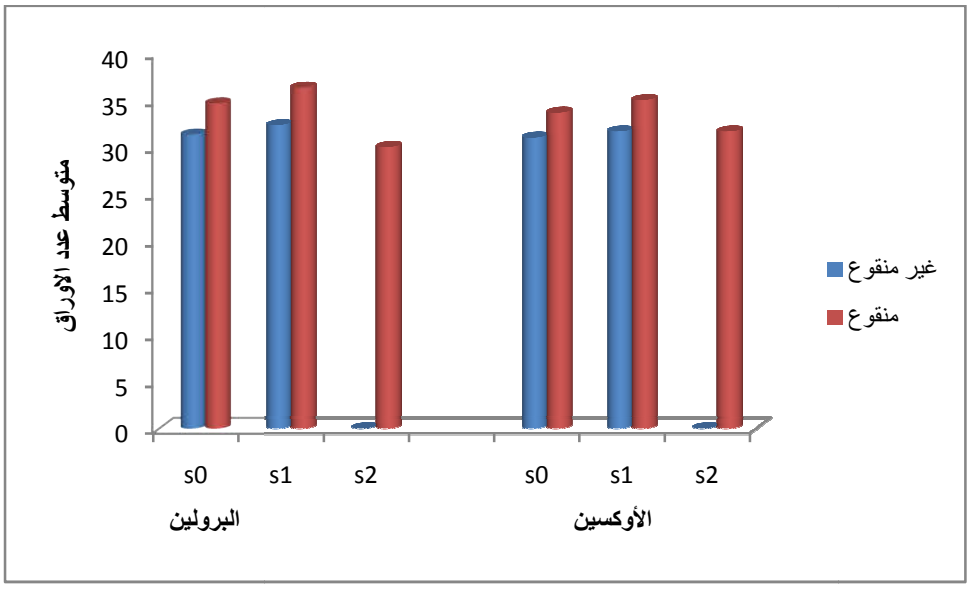
Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
s1 ks	**21,667**	**A**
s0 p1	**21,000**	**A**
s1p1	**21,000**	**A**
s2 k	**21,000**	**A**
s0 ks	**20,667**	**A**
s1 p0	**20,333**	**A**
s0 k	**20,000**	**A**
s2 ks	**20,000**	**A**
s1 k	**19,667**	**A**
s1 p1	**19,500**	**A**
s0 p0	**19,333**	**A**
s2 ks	**19,000**	**A**
s0 k	**17,000**	**A**
s2 p1	**17,000**	**A**
s2 p0	**16,000**	

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
s1 ks	**21,667**	**A**
s0 p1	**21,000**	**A**
s1p1	**21,000**	**A**
s2 k	**21,000**	**A**
s0 ks	**20,667**	**A**
s1 p0	**20,333**	**A**
s0 k	**20,000**	**A**
s2 ks	**20,000**	**A**
s1 k	**19,667**	**A**
s1 p1	**19,500**	**A**
s0 p0	**19,333**	**A**
s2 ks	**19,000**	**A**
s0 k	**17,000**	**A**
s2 p1	**17,000**	**A**
s2 p0	**16,000**	**A**

الجدول (8): يوضح متوسط عدد الأوراق لنبات الفول المعامل نقعا بالأكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة .

المستويات / المعاملات	S0		S1		S2	
	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع
القياس بعد 64 يوم من الزرع المنقوع في البرولين	33	35	32	36	21	30
	30	33	35	35	/	27
	31	36	30	38	/	33
المتوسط	**31.33**	**34.66**	**32.33**	**36.33**	**/**	**30**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	3.19%	5.77%	/	--13.44%
النسبة المئوية للنقع	-	10.62%	-	12.37%	-	/
القياس بعد 64 يوم من الزرع المنقوع في الأوكسين	31	35	31	35	/	31
	33	31	33	33	29	33
	29	35	31	37	/	31
المتوسط	**31**	**33.66**	**31.66**	**35**	**/**	**31.66**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	2.12%	3.98%	/	-5.94%
النسبة المئوية للنقع	-	8.58%	-	10.54%	-	/



الشكل (06 ب) : يوضح متوسط عدد الأوراق لنبات الفول المعامل نقعا بالاوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة.

الجدول(08)، والشكل(05 ب) يبين متوسط عدد الأوراق لنبات الفول *Vicia faba* المعامل نقعا بالأوكسين (IAA) والبرولين تحت التراكيز المختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة حيث نلاحظ ان النباتات المنقوعة في البرولين بعد 64 يوما من الزراعة.

بعد 64 يوما من الزراعة كان تزايد في متوسط عدد الأوراق في النباتات المنقوعة في البرولين مقارنة بالنباتات الغيرمنقوعة و الغير معاملة بالملوحة. أما العينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة فنلاحظ تزايد في متوسط عدد الأوراق عند النباتات المنقوعة في البرولين حيث قد أدى التركيز الثاني **S2** الى موت نبات العينة الغير منقوعة بينما العينة المنقوعة في البرولين قدرت نسبة التناقص فيها ب (-13.44) مقارنة بالعينة المعاملة بالتركيز **S1.**

بعد 64 يوما من الزراعة كان تناقص في متوسط عدد الأوراق في النباتات المنقوعة في الأوكسين مقارنة بالنباتات الغير منقوعة والغير معاملة بالملوحة. أما العينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة نلاحظ تزايد في متوسط عدد الأوراق و ذلك عند النباتات المنقوعة في الأوكسين بينما نلاحظ موت النبات في العينة الغير منقوعة من التركيز الثاني حيث قدرت نسبة التزايد في العينة المنقوعة من نفس التركيز ب(5.74)مقارنة بالشاهد.

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	14	3117,139	222,653	5,069	0,000
Erreur	21	922,500	43,929		
Total corrigé	35	4039,639			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Modalité					Moyenne estimée	Groupes
s1 p1	36,500	A				
s1p1	36,000	A				
s1 ks	35,000	A				
s0 p1	34,667	A				
s0 ks	33,667	A				
s0 k	33,000	A				
s2 ks	33,000	A				
s1 p0	32,333	A				
s1 k	31,667	A				
s0 p0	31,333	A				
s2 ks	31,000	A	B			
s0 k	30,000	A	B			
s2 p1	30,000	A	B			
s2 k	9,667		B	C		
s2 p0	7,000			C		

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
s1 p1	36,500	A
s1p1	36,000	A
s1 ks	35,000	A
s0 p1	34,667	A
s0 ks	33,667	A
s0 k	33,000	A
s2 ks	33,000	A
s1 p0	32,333	A
s1 k	31,667	A
s0 p0	31,333	A
s2 ks	31,000	A
s0 k	30,000	A

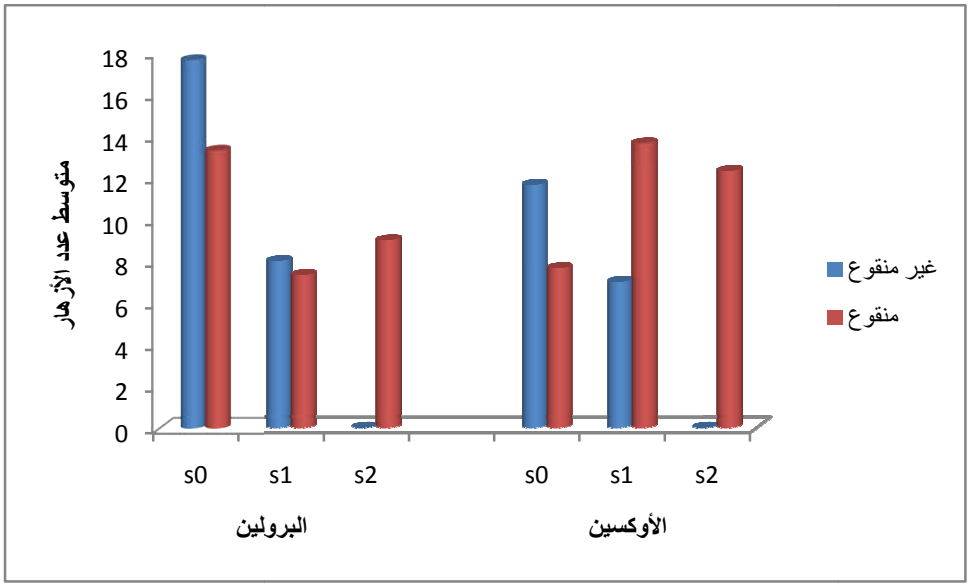
s2 p1	**30,000**	**A**	
s2 k	**9,667**		**B**
s2 p0	**7,000**		**B**

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
s1 p1	**36,500**	**A**	
s1p1	**36,000**	**A**	
s1 ks	**35,000**	**A**	
s0 p1	**34,667**	**A**	
s0 ks	**33,667**	**A**	
s0 k	**33,000**	**A**	**B**
s2 ks	**33,000**	**A**	**B**
s1 p0	**32,333**	**A**	**B**
s1 k	**31,667**	**A**	**B**
s0 p0	**31,333**	**A**	**B**
s2 ks	**31,000**	**A**	**B**
s0 k	**30,000**	**A**	**B**
s2 p1	**30,000**	**A**	**B**
s2 k	**9,667**		**B**
s2 p0	**7,000**		**B**

4-2 متوسط عدد الأزهار:

الجدول (09) : يوضح متوسط عدد الأزهار لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة.

المستويات / المعاملات	S0		S1		S2	
القياس بعد 64 يوم من الزرع من المنقوع في البرولين	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع
	14	18	14	16	3	18
	12	12	4	8	*	3
	27	10	6	15	*	6
المتوسط	**17.66**	**13.33**	**8**	**7.33**	*	**9**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	-54.69%	-45.01%	*	-32.48%
النسبة المئوية للنقع	-	-24.51%	-	-8.37%	-	*
القياس بعد 64 يوم من الزرع المنقوع في الأكسين	20	4	4	15	13	9
	10	8	9	14	*	14
	5	11	8	12	*	14
المتوسط	**11.66**	**7.66**	**7**	**13.66**	*	**12.33**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	-39.96%	78.32%	*	60.96%
النسبة المئوية للنقع	-	-34.30%	-	95.14%	*	*



الشكل(07) : يوضح متوسط عدد الازهار لنبات الفول المعامل نقعا بالاوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة.

الجدول(09)، والشكل (07) يبين متوسط عدد الأزهار لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين والبرولين تحت التراكيز المختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزراعة حيث نلاحظ ان النباتات المنقوعة في البرولين بعد 64 يوما من الزراعة تتناقص في متوسط عدد الأزهار مقارنة بالشاهد غير المنقوع، أما بالنسبة للعينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة، فكان متوسط عدد الأزهار في العينات المنقوعة أقل من متوسط عدد أزهار الغير منقوعة و هذا في الوسط أقل تركيز **S1**، بينما نلاحظ موت العينات الغير منقوعة بالنسبة للتركيز **S2**، على عكس العينات المنقوعة في البرولين تحت التركيز **S2** متوسط عدد الأزهار فيه يكون متزايد بالنسبة للنبات ذو التركيز **S1**.

أما بالنسبة للعينات المنقوعة في الأوكسين بعد 64 يوما من الزراعة تتناقص في متوسط عدد الأزهار مقارنة بالشاهد الغير منقوع، أما العينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة فنلاحظ في التركيز الأول تزايد في متوسط عدد الأزهار بالنسبة للعينات الغير منقوعة، بينما النباتات المعاملة بالتركيز **S2** نلاحظ فيها موت النباتات الغير منقوعة على عكس النباتات المنقوعة يكون فيها متوسط عدد الأزهار متزايد مقارنة بالشاهد.

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	14	720,722	51,480	1,636	0,150
Erreur	21	660,833	31,468		
Total corrigé	35	1381,556			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

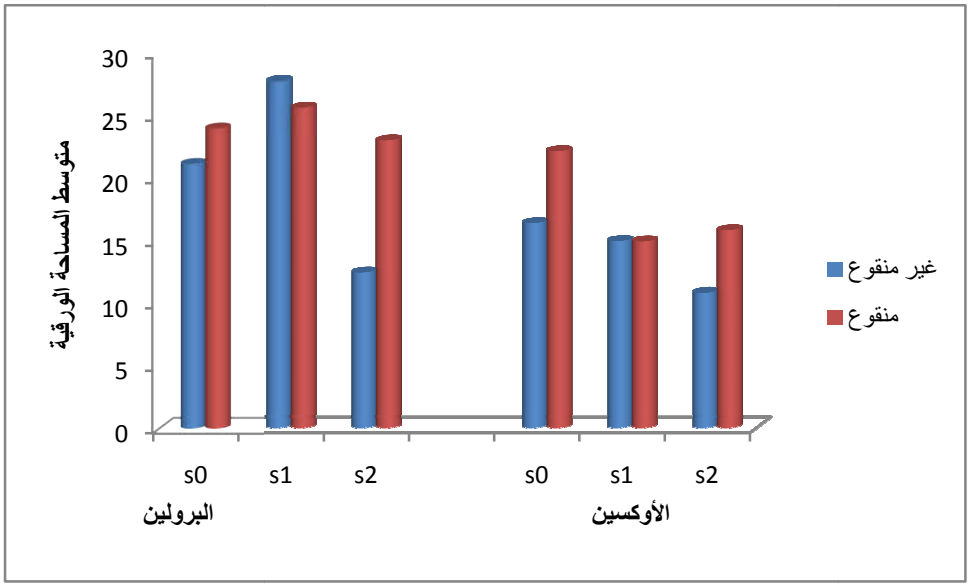
Modalité	Moyenne estimée	Groupes
s0 p0	17,667	A
s1p1	16,000	A
s2 ks	14,000	A
s1 ks	13,667	A
s0 p1	13,333	A
s0 k	12,500	A
s2 ks	11,500	A
s1 p1	11,500	A
s0 k	10,000	A
s2 p1	9,000	A
s1 p0	8,000	A
s0 ks	7,667	A
s1 k	7,000	A
s2 k	4,333	A
s2 p0	1,000	A

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		
s0 p0	17,667	A		
s1p1	16,000	A	B	
s2 ks	14,000	A	B	
s1 ks	13,667	A	B	
s0 p1	13,333	A	B	
s0 k	12,500	A	B	
s2 ks	11,500	A	B	C
s1 p1	11,500	A	B	C
s0 k	10,000	A	B	C
s2 p1	9,000	A	B	C
s1 p0	8,000		B	C
s0 ks	7,667		B	C
s1 k	7,000		B	C
s2 k	4,333		B	C
s2 p0	1,000			C

5-2 متوسط المساحة الورقية:

الجدول (10) : يوضح متوسط المساحة الورقية لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 68 يوما من الزراعة .

S2		S1		S0		المستويات / المعاملات
منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	القياس بعد 68 يوم من الزرع المنقوع في البرولين
17.56	11.60	24.07	26.03	30.18	16.89	
19.95	16.98	33.27	22.65	21.92	14.03	
25.96	7.85	26.72	32.63	25.12	24.50	
28.52	13.27	18.37	29.71	18.71	29.19	
22.99	**12.42**	**25.60**	**27.75**	**23.98**	**21.15**	المتوسط
-4.12%	41.27%	6.75%	31.20%	-	-	النسبة المئوية للملوحة
85.10%	-	-7.74%	-	13.38%	-	النسبة المئوية للنقع
13.52	9.07	13.51	14.76	24.25	15.90	القياس بعد 68 يوم من الزرع المنقوع في الأكسين
10.37	12.23	18.40	14.21	29.25	18.01	
20.69	11.88	10.93	13.09	12.87	13.85	
18.62	9.98	16.81	17.71	22.20	17.75	
15.8	**10.79**	**14.91**	**14.94**	**22.14**	**16.37**	المتوسط
-28.63%	-34.08%	-32.65%	-8.73%	-	-	النسبة المئوية للملوحة
46.43%	-	-0.20%	-	35.24%	-	النسبة المئوية للنقع



الشكل (08) : يوضح متوسط المساحة الورقية لنبات الفول المعامل نقعا بالاوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 68 يوما من الزراعة.

الجدول(10)، والشكل(8) يبين متوسط المساحة الورقية لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين والبرولين تحت التراكيز المختلفة من الملوحة بعد 68 يوما من الزراعة حيث نلاحظ ان النباتات المنقوعة في البرولين بعد 68 يوما من الزراعة تتزايد في متوسط المساحة الورقية مقارنة بالشاهد غير المنقوع، أما بالنسبة للعينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة، فكان متوسط المساحة الورقية في العينات المنقوعة في البرولين والمعاملة بالملوحة **S1** أقل من متوسط المساحة الورقية الغير منقوعة، و كانت نسبة التناقص في العينات المنقوعة (6.75 ، 4.12-) على الترتيب تحت المستويات **S2 S1** وهذا مقارنة بالمستوى **S0**. أما العينات غير المنقوعة كانت نسبة التزايد في التراكيز المختلفة من الملوحة ب (31.20، 41.27) على الترتيب **S2 S1** وهذا مقارنة بالمستوى **S0**.

أما بالنسبة للعينات المنقوعة في الأوكسين بعد 68 يوما من الزراعة تتزايد في متوسط المساحة الورقية مقارنة بالشاهد الغير منقوع، أما العينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة فنلاحظ في التركيز الأول **S1** نسبة التناقص في متوسط المساحة الورقية (32.65%- ، 28.63-%) على الترتيب تحت المستويات **S2 S1** مقارنة بالمستوى **S0**.

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	14	1230,488	87,892	4,094	0,002
Erreur	21	450,808	21,467		
Total corrigé	35	1681,296			

Les regroupements n'ont pas pu être faits avec la méthode exacte car la significativité des différences n'est pas transitive dans le cas en question. La moyenne harmonique des effectifs des différentes modalités du facteur a dû être utilisée.

Moyenne harmonique : 2,133

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		
s1 p1	29,995	A		
s1 p0	27,103	A		
s0 p1	25,740	A	B	
s1p1	24,070	A	B	C
s0 ks	22,123	A	B	C
s2 p1	21,157	A	B	C
s0 p0	18,473	A	B	C
s0 k	18,010	A	B	C
s2 ks	17,105	A	B	C
s0 k	14,875	A	B	C
s1 ks	14,280	A	B	C
s1 k	14,020	A	B	C
s2 p0	12,143		B	C
s2 k	11,060			C
s2 ks	10,370			C

Les regroupements n'ont pas pu être faits avec la méthode exacte car la significativité des différences n'est pas transitive dans le cas en question. La moyenne harmonique des effectifs des différentes modalités du facteur a dû être utilisée.

Moyenne harmonique : 2,133

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
s1 p1	29,995	A	
s1 p0	27,103	A	B

s0 p1	**25,740**	**A**	**B**	**C**		
s1p1	**24,070**	**A**	**B**	**C**	**D**	
s0 ks	**22,123**	**A**	**B**	**C**	**D**	
s2 p1	**21,157**		**B**	**C**	**D**	
s0 p0	**18,473**			**C**	**D**	**E**
s0 k	**18,010**			**C**	**D**	**E**
s2 ks	**17,105**			**C**	**D**	**E**
s0 k	**14,875**				**D**	**E**
s1 ks	**14,280**				**D**	**E**
s1 k	**14,020**				**D**	**E**
s2 p0	**12,143**					**E**
s2 k	**11,060**					**E**
s2 ks	**10,370**					**E**

Les regroupements n'ont pas pu être faits avec la méthode exacte car la significativité des différences n'est pas transitive dans le cas en question. La moyenne harmonique des effectifs des différentes modalités du facteur a dû être utilisée.

Moyenne harmonique : 2,133

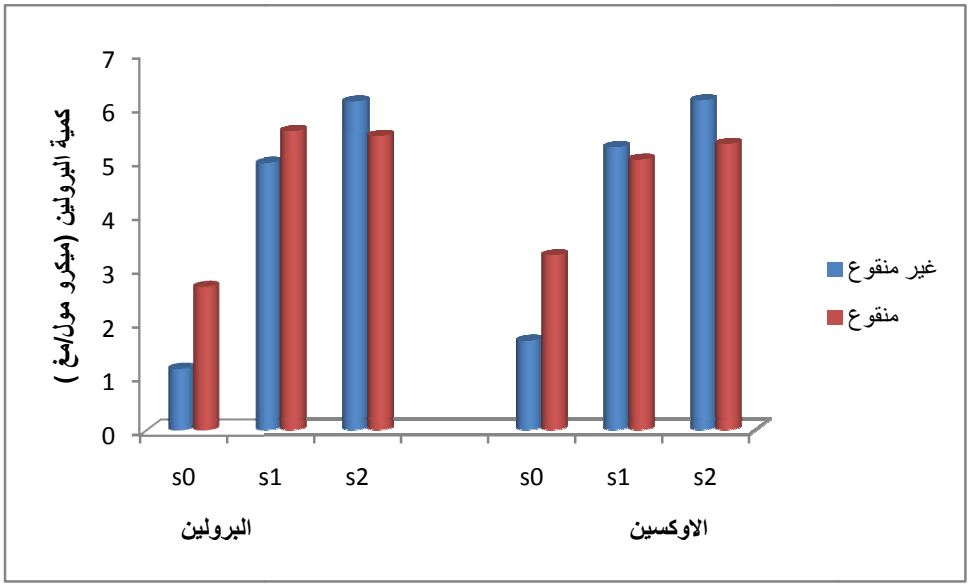
Modalité	Moyenne estimée	Groupes		
s1 p1	**29,995**	**A**		
s1 p0	**27,103**	**A**	**B**	
s0 p1	**25,740**	**A**	**B**	
s1p1	**24,070**	**A**	**B**	**C**
s0 ks	**22,123**	**A**	**B**	**C**
s2 p1	**21,157**	**A**	**B**	**C**
s0 p0	**18,473**	**A**	**B**	**C**
s0 k	**18,010**	**A**	**B**	**C**
s2 ks	**17,105**	**A**	**B**	**C**
s0 k	**14,875**	**A**	**B**	**C**
s1 ks	**14,280**		**B**	**C**
s1 k	**14,020**		**B**	**C**
s2 p0	**12,143**			**C**
s2 k	**11,060**			**C**
s2 ks	**10,370**			**C**

3- القياسات الكيميائية

3-1 تقدير البرولين

الجدول (11) : يوضح متوسط البرولين (ميكرومول/ملغ) لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 114 يوما من الزراعة.

المستويات / المعاملات	S0		S1		S2	
	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع
القياس بعد 114 يوم من الزرع المنقوع في البرولين	0.18	0.43	0.80	0.89	0.88	0.98
كمية البرولين (ميكرومول/ملغ)	**1.15**	**2.67**	**4.96**	**5.55**	**6.10**	**5.46**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	331%	107%	430%	104%
النسبة المئوية للنقع	-	132%	-	11.89%	-	10.49%
القياس بعد 114 يوم من الزرع المنقوع في الأكسين	0.26	0.52	0.84	0.81	0.98	0.85
كمية البرولين (ميكرومول/ملغ)	**1.65**	**3.24**	**5.25**	**5.02**	**6.12**	**5.31**
النسبة المئوية للملوحة	-	-	218%	54.93%	270%	63.88%
النسبة المئوية للنقع	-	96.36%	-	-4.38	-	-13.23



الشكل (09) : يوضح متوسط البرولين (ميكرومول/ملغ) لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 114 يوما من الزراعة.

الجدول(11)، والشكل(09) يبين كمية البرولين لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين والبرولين تحت التراكيز المختلفة من الملوحة بعد 114 يوما من الزراعة حيث نلاحظ ان النباتات المنقوعة في البرولين بعد 114 يوما من الزراعة تتزايد في كمية البرولين مقارنة بالشاهد غير المنقوع، أما بالنسبة للعينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة، فكانت كمية البرولين في العينات المنقوعة أكثر من كمية البرولين للعينات الغير منقوعة وذلك في **S1** بينما تكون في **S2** العينات المنقوعة اقل من العينات الغير منقوعة ، حيث كانت نسبة التناقص في العينات المنقوعة قدرت ب (107% ، 104%) على الترتيب تحت المستويات **S2 S1** وهذا مقارنة بالمستوى **S0**. أما العينات غير المنقوعة كانت نسبة التزايد في التراكيز المختلفة من الملوحة ب (331% ، 430%) على الترتيب **S2 S1** وهذا مقارنة بالمستوى **S0**.

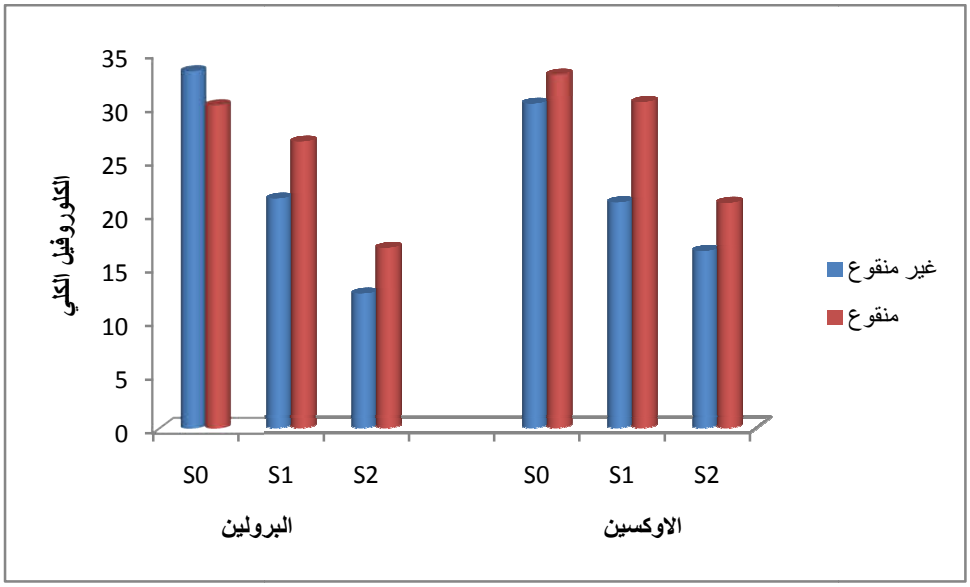
أما بالنسبة للعينات المنقوعة في الأوكسين بعد 114 يوما من الزراعة تتزايد في كمية البرولين مقارنة بالشاهد الغير منقوع، أما العينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة فنلاحظ في التركيز الأول نسبة التناقص في كمية البرولين (54.93% ، 63.88%) على الترتيب تحت المستويات **S2 S1** مقارنة بالمستوى **S0** بينما العينة المعاملة بالتركيز الثاني من الملوحة يتناقص كمية البرولين مقارنة بالغيرمنقوع.

2-3 متوسط الكلوروفيل الكلي

الجدول (12) : يوضح الكلوروفيل الكلي بجهاز Spade لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين

تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 90 يوما من الزراعة.

S2		S1		S0		المستويات / المعاملات
منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	
14.1	14	19.3	13.2	34.4	35.4	القياس بعد 90 يوم من الزرع المنقوع في البرولين
9.5	12.4	23.7	17.5	31.3	40.1	
33.1	11.2	33.2	28.9	41.5	22.4	
10.5	12.5	30.7	26	36.8	35.3	
16.8	**12.52**	**26.72**	**21.4**	**30.15**	**33.32**	المتوسط
44.27%	62.42%	11.37%	35.77%	-	-	النسبة المئوية للملوحة
34.18%	-	24.85%	-	9.51%	-	النسبة المئوية للنقع
21.4	19	25.6	33.8	27.9	27	القياس بعد 90 يوم من الزرع المنقوع في الأكسين
16.2	17.1	34.1	15	39	27.3	
18.4	13.4	35	16.7	30.6	40.7	
28	16.5	27	18.7	34.4	26.1	
21	**16.5**	**30.42**	**21.05**	**32.97**	**30.27**	المتوسط
36.30%	45.49%	8.23%	30.45%	-	-	النسبة المئوية للملوحة
27.27%	-	41.48%	-	8.91%	-	النسبة المئوية للنقع



الشكل (10) : يوضح الكلوروفيل الكلي لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 90 يوما من الزراعة.

الجدول(12)، والشكل(10) يبين الكلوروفيل الكلي لنبات الفول المعامل نقعا بالأوكسين والبرولين تحت التراكيز المختلفة من الملوحة بعد 90 يوما من الزراعة حيث نلاحظ ان النباتات المنقوعة في البرولين بعد 90 يوما من الزراعة تتناقص في كمية البرولين مقارنة بالشاهد غير المنقوع ، أما بالنسبة للعينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة ، فكانت كمية البرولين في العينات المنقوعة أكثر من كمية البرولين للعينات الغير منقوعة وذلك في **S1** بينما تكون في**S2** العينات المنقوعة اكثر من العينات الغير منقوعة ، حيث كانت نسبة التزايد في العينات المنقوعة قدرت ب(11.37 %،44.27 %) على الترتيب تحت المستويات **S1 S2**وهذا مقارنة بالمستوى **S0**. أما العينات غير المنقوعة كانت نسبة التناقص في التراكيز المختلفة من الملوحة ب (35.77%، 62.42%) على الترتيب **S1 S2** وهذا مقارنة بالمستوى**S0**.

أما النباتات المنقوعة في الأوكسين بعد 90 يوما من الزراعة تتزايد في الكلوروفيل الكلي عند المستوى S1 مقارنة بالشاهد الغير منقوع وتناقص في المستوى **S2** . كان الكلوروفيل الكلي في العينات المنقوعة أكثر من الكلوروفيل الكلي للعينات الغير منقوعة وذلك في **S1** بينما تكون في **S2** العينات المنقوعة اكثر من العينات الغير منقوعة ، حيث كانت نسبة التزايد في العينات المنقوعة قدرت ب (8.23 %, 36.30 %) على الترتيب تحت المستويات **S1 S2** وهذا مقارنة بالمستوى **S0**. أما العينات غير

المنقوعة كانت نسبة التناقص في التراكيز المختلفة من الملوحة ب (30.45%، 45.49%) على الترتيب **S2 S1** وهذا مقارنة بالمستوى **S0.**

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	**14**	**2068,780**	**147,770**	**2,656**	**0,021**
Erreur	**21**	**1168,210**	**55,629**		
Total corrigé	**35**	**3236,990**			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
s0 p1	**35,733**	**A**
s0 k	**33,850**	**A**
s0 p0	**32,633**	**A**
s0 ks	**32,500**	**A**
s1 ks	**31,567**	**A**
s1 p1	**28,450**	**A**
s0 k	**27,300**	**A**
s1 k	**21,833**	**A**
s2 ks	**19,900**	**A**
s1 p0	**19,867**	**A**
s1p1	**19,300**	**A**
s2 p1	**18,900**	**A**
s2 k	**16,500**	**A**
s2 ks	**16,200**	**A**
s2 p0	**12,533**	**A**

Les regroupements n'ont pas pu être faits avec la méthode exacte car la significativité des différences n'est pas transitive dans le cas en question. La moyenne harmonique des effectifs des différentes modalités du facteur a dû être utilisée.

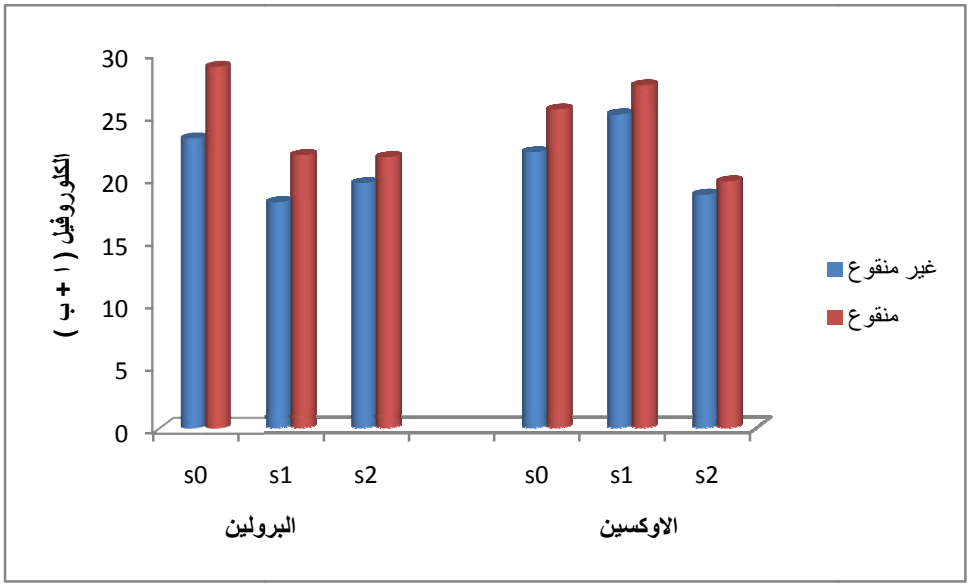
Moyenne harmonique : 2,133

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		
s0 p1	**35,733**	**A**		
s0 k	**33,850**	**A**	**B**	
s0 p0	**32,633**	**A**	**B**	
s0 ks	**32,500**	**A**	**B**	
s1 ks	**31,567**	**A**	**B**	
s1 p1	**28,450**	**A**	**B**	**C**
s0 k	**27,300**	**A**	**B**	**C D**

3-3 متوسط الكلوروفيل (ا + ب)

الجدول (13) : يوضح متوسط الكلوروفيل (ا + ب) لنبات الفول المعامل نقعا بالبرولين و الاوكسين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 112 يوما من الزراعة.

المستويات / المعاملات	S0		S1		S2	
	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع
الكلوروفيل ا	9.35	13.43	13.51	3.78	10.20	6.86
الكلوروفيل ب	15.47	13.84	8.30	14.26	12.69	11.45
الكلوروفيل (ا + ب) في البرولين	23.19	28.91	18.04	21.81	19.57	21.65
النسبة المئوية للملوحة	-	-	%22.20-	%-24.55	%-15.61	%25.11-
النسبة المئوية للنقع	-	%24.66	-	%20.95	-	%10.62
الكلوروفيل ا	5.35	16.60	10.26	13.87	7.11	10.54
الكلوروفيل ب	8.87	16.70	13.52	14.80	12.59	8.09
الكلوروفيل (ا + ب) في الاوكسين	22.05	25.47	25.07	27.40	18.64	19.71
النسبة المئوية للملوحة	-	-	%13.69	%7.57	%-15.46	%22.61-
النسبة المئوية للنقع	-	%15.51	-	%9.29	-	%5.74



الشكل (11) : يوضح متوسط الكلوروفيل (ا + ب) لنبات الفول المعامل نقعا بالبرولين و الاوكسين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 112 يوما من الزراعة.

الجدول(13)، والشكل(11) يبين متوسط الكلوروفيل (ا + ب) لنبات الفول المعامل نقعا بالبرولين تحت التراكيز المختلفة من الملوحة بعد 112 يوما من الزراعة حيث نلاحظ ان النباتات المنقوعة في البرولين بعد 112 يوما من الزراعة تزايد في متوسط الكلوروفيل (ا + ب) مقارنة بالشاهد غير المنقوع، أما بالنسبة للعينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة، فكان متوسط الكلوروفيل (ا + ب) في العينات المنقوعة أكثر من الكلوروفيل (ا + ب) للعينات الغير منقوعة وذلك في **S1** بينما تكون في **S2** العينات المنقوعة اكثرمن العينات الغير منقوعة ، حيث كانت نسبة التزايد في العينات المنقوعة قدرت ب (-24.55%، -25.11 %) على الترتيب تحت المستويات **S1 S2** وهذا مقارنة بالمستوى **S0**. أما العينات غير المنقوعة كانت نسبة التناقص في التراكيز المختلفة من الملوحة ب (-22.20 % , -15.61%) على الترتيب **S1 S2** وهذا مقارنة بالمستوى **S0**.

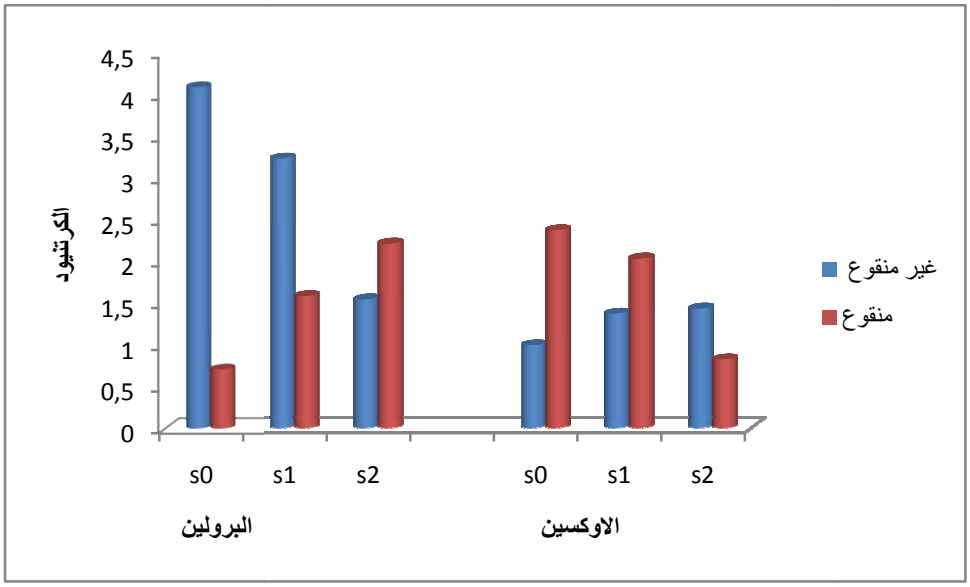
اما النباتات المنقوعة في الاوكسين بعد 112 يوما من الزراعة تزايد في متوسط الكلوروفيل (ا + ب) مقارنة بالشاهد غير المنقوع و ذلك في المستوى **S1**،وتناقص في المستوى **S2** أما بالنسبة للعينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة، فكان متوسط الكلوروفيل (ا + ب) في العينات المنقوعة أكثر من الكلوروفيل (ا + ب) للعينات الغير منقوعة وذلك في **S1** بينما تكون في **S2** العينات المنقوعة اكثرمن العينات الغير منقوعة ، حيث كانت نسبة التزايد في العينات المنقوعة قدرت ب(7.57 %، -

22.61%) على الترتيب تحت المستويات **S2 S1** وهذا مقارنة بالمستوى **S0**. أما العينات غير المنقوعة كانت نسبة التناقص في التراكيز المختلفة من الملوحة ب (13.69% , -15.46 %) على الترتيب **S2 S1** وهذا مقارنة بالمستوى **S0**.

4-3 متوسط الكرتنيود (Carotenoides)

الجدول (14) : يوضح تقدير الكرتنيود لنبات الفول المعامل نقعا بالاوكسين و البرولين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 112 يوما من الزراعة.

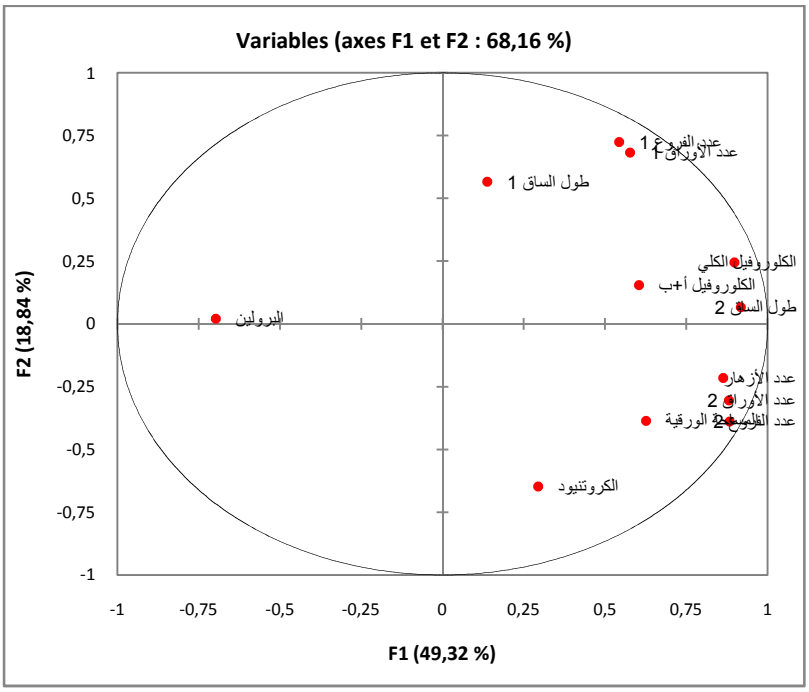
المستويات	S0		S1		S2	
المعاملات	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع
متوسط الكرتنيود المنقوع في البرولين	4.09	0.71	3.23	1.58-	1.54-	2.21
النسبة المئوية للملوحة	-	-	%21.02-	%322-	%137-	%211
النسبة المئوية للنقع	-	%82.64	-	%148-	-	%243-
متوسط الكرتنيود المنقوع في الأكسين	0.99	2.37-	1.37	2.03-	1.43-	0.82
النسبة المئوية للملوحة	-	-	%38.38	%-14.34	%244-	%134-
النسبة المئوية للنقع	-	%399-	-	%248	-	-%157



الشكل (12) : يوضح متوسط الكرتنيود لنبات الفول المعامل نقعا بالبرولين الاوكسين تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 112 يوما من الزراعة.

الجدول(14)، والشكل(12) يبين متوسط **(Carotenoides)** لنبات الفول المعامل نقعا بالبروليو الاوكسين تحت التراكيز المختلفة من الملوحة بعد 112 يوما من الزراعة حيث نلاحظ ان النباتات المنقوعة في البرولين بعد 112 يوما من الزراعة تناقص في متوسط **(Carotenoides)** مقارنة بالشاهد غير المنقوع، أما بالنسبة للعينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة، فكان متوسط **(Carotenoides)** في العينات المنقوعة أكثر من العينات الغير منقوعة وذلك في **S1** بينما تكون في **S2** العينات المنقوعة اكثرمن العينات الغير منقوعة ، حيث كانت اعلى نسبة قدرت ب (211%) من المستوى **S2**

اما النباتات المنقوعة في الاوكسين بعد 112 يوما من الزراعة تناقص في متوسط **(Carotenoides)** مقارنة بالشاهد غير المنقوع، أما بالنسبة للعينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة، فكان متوسط **(Carotenoides)** في العينات المنقوعة اقل من العينات الغير منقوعة وذلك في **S1** بينما تكون في **S2** العينات المنقوعة اكثرمن العينات الغير منقوعة ، حيث كانت اعلى نسبة قدرت ب (1.37%) من المستوى **S1**



الشكل(13) : دائرة ارتباط القياسات الخضرية و الكيميائية

من خلال شكل حلقة الارتباط نلاحظ قيمة المساحة الورقية في ترابط متقارب بين قيم الكلوروفيل والكاروتينات وحتى قيم الفينولات و طول الساق وعدد الأوراق، ومن جهة أخرى نلاحظ أن محتوى البرولين في تزايد خلال مراحل الإجهاد، وجاءت قيمه معاكسة لقيم الصبغات التمثيلية وقيم المساحة الورقية وطول الساق ...

الخلاصة :

تم البحث داخل البيت الزجاجي بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة بشعبة الرصاص خلال العام الجامعي 2018/2017. صممت التجربة إحصائيا وهي تجربة عاملية محتوية على ثلاث مكررات وثلاث تراكيز من الملوحة (0 غ/ل، 5 غ/ل، 10غ/ل، إضافة إلى عينات الشاهد المعاملة بماء الحنفية. ونقعت بعض بدور نبات الفول *Vicia faba* بالحمض الأميني البرولين بتركيز 100 جزء في المليون، والبعض الآخر نقعت في منظم النمو الأوكسين بتركيز 250 جزء في المليون لمدة 24 ساعة قبل عملية الزراعة وهذا من أجل أقلمة ومقاومة نبات الفول للتراكيز المختلفة من الملوحة.

تناولت المذكرة منظم النمو الأوكسين والحمض الأميني البرولين، وهذا من أجل معاكسة الآثار الضارة للملوحة على المؤشرات الفيزيوموروفولوجية وبعض التحاليل الكيميائية أثناء المرحلة الخضرية لنبات الفول. ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها فيما يلي:

أدت زيادة تراكيز الملوحة إلى نقص وتأثر في بعض المؤشرات الفيسيولوجية والمورفولوجية لنبات الفول مقارنة مع نباتات عينات الشاهد الغير معاملة سواء بالملوحة أو منظم النمو أو الحمض الأميني.

وجد أن صنف الفول المنقوع في المركبين المدكورين سابقا كان لهما اثر دال في زيادة أطول السيقان وزيادة المساحة الورقية مقارنة بالشاهد.

لقد أدت كل التراكيز المستخدمة من الملوحة إلى تراكم حمض البرولين، إذ أن هذا الأخير يزداد بزيادة تركيز الملوحة وهذا يدل على أن حمض البرولين مؤشرا دالا على مقاومة النبات للإجهاد الملحي. وقد يكون هذا مهما في التعديل الاسموزي للإقلال من تأثير الإجهادات الملحية.

تراكيز الملوحة المستخدمة أدت إلى نقص في المحتوى الكلوروفيلي عموما مقارنة مع تلك المنقوعة في في الأوكسين أو البرولين حيث أن العينات غير المنقوعة سجلت انخفاضا في نسبة الكلوروفيلات، وهذا مقارنة مع نباتات الشاهد الغير منقوعة.

حتى يكون لمنظم النمو أو الحمض الأميني دورا ناجعا لابد من استعمال الوقت الملائم والجرعة المناسبة لعملية النقع، لذا ينصح مستقبلا باستخدام تراكيز أخرى لدراسات مستقبلية للوصول إلى الهدف المنشود للتغلب على آثار الإجهاد الملحي.

الكلمات المفتاحية: الفول Vicia faba ، الصنف Sidi Aiche ، الملوحة، البرولين، الإوكسين، الكلوروفيلات.

الملخص :

تم البحث داخل البيت الزجاجي بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة بشعبة الرصاص خلال العام الجامعي 2018/2017. صممت التجربة إحصائيا وهي تجربة عاملية محتوية على ثلاث مكررات وثلاث تراكيز من الملوحة (0 غ/ل، 5 غ/ل، 10غ/ل، إضافة إلى عينات الشاهد المعاملة بماء الحنفية. ونقعت بعض بدور نبات الفول *Vicia faba* بالحمض الأميني البرولين بتركيز 100 جزء في المليون، والبعض الآخر نقعت في منظم النمو الأوكسين بتركيز 250 جزء في المليون لمدة 24 ساعة قبل عملية الزراعة وهذا من أجل أقلمة ومقاومة نبات الفول للتراكيز المختلفة من الملوحة.

تناولت المذكرة منظم النمو الأوكسين والحمض الأميني البرولين، وهذا من أجل معاكسة الآثار الضارة للملوحة على المؤشرات الفيزيوموروفولوجية وبعض التحاليل الكيميائية أثناء المرحلة الخضرية لنبات الفول. ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها فيما يلي:

أدت زيادة تراكيز الملوحة إلى نقص وتأثر في بعض المؤشرات الفيسيولوجية والمورفولوجية لنبات الفول مقارنة مع نباتات عينات الشاهد الغير معاملة سواء بالملوحة أو منظم النمو أو الحمض الأميني.

وجد أن صنف الفول المنقوع في المركبين المدكورين سابقا كان لهما اثر دال في زيادة أطول السيقان وزيادة المساحة الورقية مقارنة بالشاهد.

لقد أدت كل التراكيز المستخدمة من الملوحة إلى تراكم حمض البرولين، إذ أن هذا الأخير يزداد بزيادة تركيز الملوحة وهذا يدل على أن حمض البرولين مؤشرا دالا على مقاومة النبات للإجهاد الملحي. وقد يكون هذا مهما في التعديل الاسموزي للإقلال من تأثير الإجهادات الملحية.

تراكيز الملوحة المستخدمة أدت إلى نقص في المحتوى الكلوروفيلي عموما مقارنة مع تلك المنقوعة في في الأوكسين أو البرولين حيث أن العينات غير المنقوعة سجلت انخفاضا في نسبة الكلوروفيلات، وهذا مقارنة مع نباتات الشاهد الغير منقوعة.

Résumé:

La recherche a été menée à l'intérieur de la maison de verre à l'Université Al-Ikhwa, Mentori Constantine, dans le département principal au cours de l'année académique 2017/2018. L'expérience a été conçue statistiquement, une expérience globale contenant trois échantillons avec trois concentrations de salinité (0 g / l, 5 g / l, 10 g / l, ainsi que des échantillons du témoin traité l'eau du robinet. Quelques graines de l'haricot Vicia est trempé dans l'acide aminé proline de concentration 100 parties sur un million, d'autres trempées dans le régulateur de croissance oxygène concentration de 250 ppm pendant 24 heures avant de planter et ca pour l'adaptation et la résistance des graines de végétaux aux différentes concentrations de salinité.

On a étudié dans notre thèse le régulateur de croissance oxygène et acide aminé le proline, et ceci afin de voir l'impact néfaste de la salinité sur les indices physio-morphologique et certaines analyses chimiques au cours de la phase végétative de la plante d'haricot. Les résultats obtenus peuvent être résumés comme suit:

L'augmentation des concentrations de salinité a conduit à une diminution et un impact sur certains paramètres physiologiques et morphologiques de la plante de haricot par rapport aux plantes d'échantillons témoins non traités, qu'il s'agisse de salinité, de régulateur de croissance ou d'acide aminé.

Il a été constaté que le type de haricots trempés dans les deux composés étudiés précédemment avait un effet significatif sur l'augmentation de la longueur des tiges et l'augmentation de la surface des feuillets par rapport au témoin.

Toutes les concentrations de salinité ont conduit à une accumulation d'acide proline, cette dernière augmentant avec la concentration de salinité, ce qui indique que l'acide proline est un indicateur de la résistance des plantes à la contrainte saline. Cela peut être important dans la modification osmotique pour réduire l'impact des contraintes salines.

Les concentrations de salinité utilisées ont entraîné une diminution de la teneur en chlorophylle en général, comparée à celles trempés dans l'oxygène ou la proline, car les échantillons non trempés ont enregistré une diminution de la chlorophylle, comparativement aux plantes témoins non trempées.

المراجع باللغة العربية

باقة م.، 2010. مطبوعات السنة الثالثة بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات. الإجهاد الملحي.

بن عائشة و صلاح الدين، 1985. دراسة تأثير الكولشين على كروموزومات جذور الفول شهادة DES في بيولوجيا النبات بمعهد العلوم الطبيعية، جامعة متنوري قسنطينة.

بوعتروس، ت. و باقة، 2008. دراسة مرفولوجية وفيزيولوجية لنبات بقولي: الفول Vicia Faba النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بمنضمات النمو الكيتين، الجبرلين داخل البيوت البلاستكية . رسالة ماستير تخصص بيولوجية وفزيولوجيا النبات. جامعة منتوري قسنطينة.

بومعراف، أ.، إزاوي، س. 2013. معاكسة أثر الملوحة باستخدام العناصر الصفري نقعا على المحتوى الكميائي لصنف من القمح الصلب (Triticum Durum) حتى الورقة الرابعة. ماستير في البيولوجيا وفيزيولوجيا النبات. كلية علوم الطبيعة والحياة. جامعة منتوري قسنطسينة.

حامد محمد البلقيني 2007. قسم عالم النباتات والجيولوجيا والفلاحة البيولوجية. زراعة المحاصيل المصرية. مصر.

حامد محمد كيال، (1979). النباتات وزراعة المحاصيل الحقلية (محاصيل الحبوب والبقول) مطبعة طبرين. جامعة دمشق.

دايخ، إ.، نويشي و باقة، م. 2017. أثر الجبريلين GA3 والبرولين نقعا على المعايير الفيزيولوجية لنبات الفول Vicia Faba النامي تحت النقص المائي. رسالة ماستير تخصص القواعد البيولوجية وفزيولوجيا النبات. جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1 .

درسوني ش. بودربان ح.، (2005). المساهمة في دراسة مورفولوجية وكيميائية لنبات الفول Vicia faba صنف Aguadulre تحت مستويات مختلفة من الملوحة وهرمونات النمو داخل وخارج البيت البلاستيكي. شهادة DES في البيولوجيا وفسيولوجيا النبات بكلية علوم الطبيعة والحياة. جامعة منتوري قسنطينة.

شايب غ.، 1998. محتوى البرولين عند مختلف أعضاء القمح الصلب، (*Triticum durum*) محاولة لتفسير شروط التراكم تحت نقص الماء. رسالة ماجستير. جامعة قسنطينة.

الشحات ن. أ.، 1990. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، مكتبة مدبولي .القاهرة . مؤسسة عزالدين للطباعة والنشر، مصر. ص: 485 – 539.

الشحات ن.، 2000. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، الدار العربية للنشر والتوزيع، ص: 191 – 238. 547–577.

شروانة ز. وشوف ع.، 2014. دراسة بيوكميائية على نبات الفول *Vicia faba* (صنف Aquadulce) المعامل بمنظمي النمو الجبريلين والكينيتين تحت ظروف الإجهاد الملحي، مذكرة ماستير. جامعة قسنطينة 1.

صحراوي. س. و باقة م.، 2000. مدى استجابة نبات الفول للملوحة باستعمالات منظمات النمو، شهادة الدراسات العليا في بيولوجيا النبات . قسم العلوم الطبيعية والحياة .كلية العلوم- جامعة منتوري قسنطينة.

طوشا ن .ح. ف وسلطان.، 1994. الإجهاد الملحي وأثره في النمو، تطور وتكون العقد الجذرية في صنفين من أصناف الحمص، مجلة بحوث جامعة حلب، ص: 21، 189 – 202.

عبيد ف، والجعلي ف.، 1984. تأثير التركيب التشريحي لنبات فول الصويا والمعامل بالملوحة وبعض منظمات النمو، مجلة معهد الصحراء. مجلد 34، العدد 2، القاهرة، مصر. ص: 341 – 346.

عزام حسين، 1977. أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية، محاصيل الحبوب والحقول – دمشق .

عمراني ن. و باقة م.، 2005 . النمو الخضري والتكاثري، المحتوى الكيميائي للفول *Vicia faba* (صنف Aquadulce) المعامل بمنظمي النمو الكينيتين والأمينوعزين2 النامي تحت الإجهاد الملحي – ماجستير – كلية العلوم الطبيعية والحياة – جامعة منتوري قسنطينة .

عمراني ن. و باقة م.، 2002. أثر التسميد الكيميائي (N.P.K) و الحيواني و منظم النمو (IAA) على النمو الخضري و الكيميائي و العقد الجدرية لنبات الفول Vicia Faba صنف Aquadulce شهادة DES في بيولوجيا النبات معهد علوم الطبيعة و الحياة. جامعة منتوري قسنطينة.

غروشة ،ح. 2003. تأثير بعض منضمات النمو على النمو وإنتاج القمح النامية تحت ظروف الري في المياه المالحة. رسالة الدكتوراه جامعة منتوري قسنطينة.

فاخر ح. ا. و عبد الجبار ج.، 1980. إنتاج الخضر. لطلبة المعاهد الزراعية الفنية. مكتبة الأمير للطباعة. بغداد. العراق. ص : 4-8 , 262- 300.

فتيتي نبيلة، 2003. دراسة كفاءة استعمال الماء عند بعض أصناف القمح الصلب (*Triticum Durum* Desf) رسالة ماجستير، 54 ص، 3 – 10، 24 – 26.

فرشة عز الدين، 2001. دراسة تأثير الملوحة على نمو وإنتاج القمح الصلب (*Triticum Durum* Desf) وإمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية (Kinétine, GA3, AIA). رسالة ماجستير، جامعة قسنطينة.

كيال (1976). أثر الإجهاد الملحى على أصناف من العائلة البقولية نقعا بالكنتين اثناء مرحلة الانبات .شهادة الماستير. كلية العلوم الطبيعية والحياة. جامعة منتوري قسنطينة.

الكيال ح. م. 1979. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية .مكتبة مدبولي القاهرة مؤسسة عز لدين للطباعة و النشر .مصر.ص .485.539

الكيال ح. م.، 1990. الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية.مكتبة – مدبولي – القاهرة. مؤسسة عز الدين للطباعة و النشر. مصر.ص: 86-190.

الكيال ح. م.، 1979. محاصيل الحبوب و البقول (نظري). جامعة دمشق .سوريا.

لعريط صباح، 2009. تأثير الإجهاد الملحي على توازن العناصر المعدنية لدى نباتات المحاصيل الحقلية. رسالة ماجستير، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة قسنطينة .

يخلف ن. 1991. تأثير الملوحة على نبات الفلفل الحلو. رسالة ماجستير. معهد علوم الطبيعة والحياة. جامعة قسنطينة.

المراجع باللغة الأجنبية :

Alam, S., et Azmi, A., 1990. Effect of Salt stress germination. Growth, leaf Antomy and mineral element composition of wheat cultivars. Acta. Plant Physio. P: 117-203, 271.

Albalawi., 2001. Effect of Gibberellins and salt stress on corn (Zea mays. L) Germination and seedling Metabolism. M.Sc. Thesis Botany Departement. King Saud Univ.

Bartels and Dinakar, 2013. Balancing salinity stress responses in holophtes and nonhalophytes: A comparison between the Ilungiella and *Arobidopsis tholiana*. Functional Plant Biology, 40 (9), 819 – 831.

Belkhoudja M., 1998. Comportement métabologie de génotype de féves (vicia fabal L.) sous stress Salin. Séminaire N.L.A.E. Algérie 2002., p : 129- 139.

CHartzoulakis , K,S, 1994. photo synthesis , watter relations and leaf growth of cucumber exposed to salt stress scientia horticulture, 59,27.

Cheesmanj, M. M., 1988. Mécanismes of salinity tolerance in plants. Plants physiol., vol 87. Goodwin Ave, Urbana., Illionis . p : 547- 550.

EHDAIE B. HALLA .E.,FARQUHAR G.D., NGUYEN H.T. and INES G.V., 1991- water use efficiency and carbon isotop discrimination in wheat . Crop Science . Vol 31- p : 1232- 1288.

FAO, 2009. High Level Expert Forum how to Feed the world in 2050, Economic and Social Development, Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome , Italy.

Flowers , T.J., & Yeo, A.R. 1995. Breeding for salinity resistance in crop plants: where next. functional plant. Biology, 22(6), 875 –884.

Flowers , T.J., Troke. P.F., & Yeo, A.R. 1977. The mechanism of salt tolerance in halophytes. Annual. Review of Plant Physiology, 28 (1), 89 – 121.

Guernier, 1983. Variation des teneurs en Na+ et Ca+débrayons et jeune plant lors de la germination en milieu sale. QYTON.43(2). 141- 152.

Guignard, G .L. 1998. Botanique 11eme édition Masson, Paris .France.144- 159.

HANDA S., HANDA A., HASE GAWA P. and BRESSAN R., 1986. Plant physiol., vol 80. P : 938- 945.

Jones, J. D., and Dangl, J. L. 2006. The Plant immune system. Nature, 444 (7117), 323 – 329.

Kamb, R. N. 1996. Sol salinity pH and redox potential as influence by organic matter levels and nitrogen sources under different soil moisture regimes desert inst. Bull. Egypt 167–182.

LABDI M., MAATOUGUI M.E .H., BOUZNAD.Z., BENABDELLI K. et BENSSEDIK B., 2002. Séminaire national sur les légumineuses alimentaire, 10- 12 Mai 1998. Hamam Bouhadjer (W. Ain–Temouchent). I.T.G.C. Algérie.

Levitt, 1980. Response of plant to environmental stress. Vol. 2, water, radiation, salt and other stresses- Academic Press. New York.

LUTTAGE, U., 1983. Mineral nutrition: salinity. progress in botany., Vol. 45. Springer- verlag., Berlin, Hridelberg. P : 76- 86.

MARTIN B. and RUIZ –TORRES N. A., 1992. Effect of water – deficity stress on pholosyn thesis., its components and component limitation, and as water use efficiency in wheat (Triticum aestivum L). Plant physiol., Oklahoma . U.S.A. P :733- 739.

Mebarkia, A., 2000. Caractérisation et comportement de quatre espèces

Miller, G, Suzuki N. , Ciftci-Yilmaz S, Mittler R 2009. Reactive Oxygen species home ostasis and signaling during drought and salinity stresses. Plant Cell Environ 33: 453 – 467.

Munns R. and Taster M. 2008. Mechanisms of salinity Tolerance Annu. Rev. Plant Biol., 59 : 651 – 8.

Munns, R. 2002a. Salinity, growth and phytohormons. In Salinity. Environnement Plant Molecules. pp. 271–290. Springer Netherlands.

Munns, R. and Taster, M. 2008. Mechanisms of salinity Tolerance Annu. Rev. Plant Biol., 59: 651.

Munns, R., (2002) b. Comparative physiology of salt and water stress. Plant, Cell and Environ., 25; 239–250.

Munns, R., Goyal, S., and Passioura, J. 2004. Salinity Stress and its mitigation, Plant Stress Website. Blum A. (ed). Available at https:/www.plantstress.com/Articles/index.asp.

PARRA M. A. et ROMERO G.C., 1980. On the dependence of salt tolerance of beans (*Phaseolus vulgaris L*) on soil water matric potential, plant and soil. Vol 56, Martinus Nijhoff , Netherlands. Espania. P : 3- 16.

Pedrenzoni, H., Racagni, G., Alemano, S., Miersch, O., Ramirez, I., Peno, cortes, H., & Abdala, G. (2003). Salt tolerant tomato plants show

increased levels of jasmines acid. Plant Growth Regulation, 41(2), 149 158.

Pesson, P. et Louveaux, J., 1984. Pollinisation et production végétale,

PLANI L., GRIEVE C. M. and MAAS, E. V., 1990. Salinity effects on CO2 assimilation and diffusive conductance of copea leaves. Physiol. plant., Vol 79. Copenhagen. P 31- 38.

Polonvoski, 1987. Biochimie. Ed. Pub. Univ. Algerie 28

Richard, *et al.,* 1954 . Diagnoses and improuvent of salin and Al-Baline-Institut National de la Recherche Agronomique . Paris.

SCHWARG M. and GALE J., 1984. Growth response to salinity at high levels of carbon dioxide, Journal of Experimental Botany,Vol.35(151). U.S.A. p:193-196.

STRACK Z, and CZAJ KOUSLA E., 1981. Function of roots in NaCL stressed bean plants. Plant and Soil 63, Marttinus et Therlands. P: 107-113.

Tester, M, and Langridge, P., 2010. Breeding technologies to increase crop production in a changing world. Science, 327 (5967), 818 – 822.

TOURAINE B.et AMMAR M., 1985. Etude comparée de la sensibilité au sel d'un Tritical, et d'une orge. Agronomie, Vol 5(5). I.N.A.T. laboratoire d'agronomie, Tunisie. p: 391- 395.

Zhu, J. K. 2001. Plant salt tolerance. Trends in Plant Science, 6 (2), 66-71.

مواقع خارجية :

التركيب الكيميائي للبرولين :

http://ww.chemie.fuberline.de/chemistry/bio/aminoacide/proline-en.htm.

تخليق البرولين :

Horton *et al.*, 1944 . Principe de biochimie **-** Ed. De Boeck Université عند النبات.

الاسم و اللقب: **زواغي وسام**
بورني عفاف

تاريخ المناقشة: **جوان 2018**

عنوان المذكرة

أثر البرولين و الأوكسين (IAA) على بعض المعايير المورفوفزيولوجية لنبات الفول *vicia faba* تحت الإجهاد الملحي.

مذكرة نهاية التخرج لنيل شهادة الماستر
الشعبة: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات
تخصص: التنوع الحيوي وفزيولوجيا النبات

الملخص

تم البحث داخل البيت الزجاجي بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة بشعبة الرصاص خلال العام الجامعي 2018/2017. صممت التجربة إحصائيا وهي تجربة عاملية محتوية على ثلاث مكررات وثلاث تراكيز من الملوحة (0 غ/ل، 5 غ/ل، 10غ/ل، إضافة إلى عينات الشاهد المعاملة بماء الحنفية. ونقعت بعض بدور نبات الفول *Vicia faba* بالحمض الأميني البرولين بتركيز 100 جزء في المليون، والبعض الآخر نقعت في منظم النمو الأوكسين بتركيز 250 جزء في المليون لمدة 24 ساعة قبل عملية الزراعة وهذا من أجل أقلمة ومقاومة نبات الفول للتراكيز المختلفة من الملوحة.

تناولت المذكرة منظم النمو الأوكسين والحمض الأميني البرولين، وهذا من أجل معاكسة الآثار الضارة للملوحة على المؤشرات الفيزيوموروفولوجية وبعض التحاليل الكيميائية أثناء المرحلة الخضرية لنبات الفول. ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها فيما يلي:

أدت زيادة تراكيز الملوحة إلى نقص وتأثر في بعض المؤشرات الفيسيولوجية والمورفولوجية لنبات الفول مقارنة مع نباتات عينات الشاهد الغير معاملة سواء بالملوحة أو منظم النمو أو الحمض الأميني.

وجد أن صنف الفول المنقوع في المركبين المدكورين سابقا كان لهما اثر دال في زيادة طول السيقان وزيادة المساحة الورقية مقارنة بالشاهد.

لقد أدت كل التراكيز المستخدمة من الملوحة إلى تراكم حمض البرولين، إذ أن هذا الأخير يزداد بزيادة تركيز الملوحة وهذا يدل على أن حمض البرولين مؤشرا دالا على مقاومة النبات للإجهاد الملحي. وقد يكون هذا مهما في التعديل الاسموزي للإقلال من تأثير الإجهادات الملحية.

تراكيز الملوحة المستخدمة أدت إلى نقص في المحتوى الكلوروفيلي عموما مقارنة مع تلك المنقوعة في في الأوكسين أو البرولين حيث أن العينات غير المنقوعة سجلت انخفاضا في نسبة الكلوروفيلات، وهذا مقارنة مع نباتات الشاهد الغير منقوعة.

الكلمات المفتاحية: **الفول Vicia faba ، الصنف Sidi Aiche ، الملوحة، البرولين، الإوكسين، الكلوروفيلات.**

مخبر تطوير و تثمين الموارد الوراثية النباتية

لجنة المناقشة:

• **حمودة دنيا**	**رئيسا**	**أستاذ التعليم العالي**	**جامعة الإخوة منتوري- قسنطينة**
• **بـاقـة مبارك**	**مقررا**	**أستاذ التعليم العالي**	**جامعة الإخوة منتوري- قسنطينة**
• **جروني عيسى**	**عضوا**	**أستاذ مساعد –أ-**	**جامعة الإخوة منتوري- قسنطينة**

2018/2017