الجمهورية الجزائرية الديموقراطية والشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا وايكولوجيا النبات

Université des Frères Mentouri Constantine1

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie et Ecologie Végétale

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

الفرع: علوم البيولوجيا

التخصص: التنوع البيئي وفيزيولوجيا النبات

عنوان البحث

فعالية حمض السالسيليك نقعا ورشا على نبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي.

من إعداد: سعدون هاجر و قطش إيمان

لجنة المناقشة:

شايب غنية	**رئيسا**	**أستاذ ة محاضرة أ**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1**
باقة مبارك	**مقررا**	**أستاذ التعليم العالي**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1**
زغاد نادية	**عضوا**	**أستاذة محاضرة ب**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1**

السنة الجامعية: 2018– 2019

التشكرات

نشكر الله سبحانه وتعالى نحمده حمدا كثيرا على نعمه وكرمه إذ وفقنا في مسيرة البحث لإتمام هذه المذكرة كما نتوجه بخالص الشكر والتقدير والعرفان بالجميل إلى أستاذنا القدير الدكتور "باقة مبارك" الذي مد لنا يد المساعدة والمساندة العظيمة لإشرافه على هذا البحث وعلى النصائح و التوجيهات التي يسر الكثير منها، ونرجو من الله الأجر الجميل ودوام الصحة والعافية له.

كما نتقدم بالشكر الجزيل لأعضاء لجنة المناقشة على قبولهم وحضورهم لمناقشة هذه الرسالة الأستاذة "شايب غنية "و الأستاذ "زغاد" نادية.

كما أشكر الزميلين أسماء.. وعبد المجيد.. على المساعدة الغير محدودة.

و نشكر كل من ساهم في إنجاز هذا العمل المتواضع من قريب أو من بعيد.

إهداء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين

سبحان من جعل الأسباب وفتح الأبواب ووهبنا الألباب فأصبحنا بمشيئته للعلم طلاب.

أهدي هذا العمل المتواضع

إلى أغلى إنسانة تغمضها الله وأسكنها فسيح جناته "أمي الغالية "

وإلى من له كل الهيبة والوقار وأبي العزيز حفظه الله "حمادي"

إلى من ربياني وأنارا دربي وأعانني بالصلوات والدعوات جدي وجدتي أطال الله عمرهما

إلى أخي وأختي "أحمد ومريم" وعماتي أعمامي وبنات عماتي" يسمينة، شهرزاد، وفاء، ميار، لبنى، سلسبيل

وإلى زوجي و رفيق دربي " وحيد"

إلى صديقاتي وأخص بالذكر نوال، وفاء، هاجر،إيمان

و إلى الكتاكيت الصغار أمجد، وائل، إسلام، براء، يحي، بهاء، ولاء.

إيمان

إهداء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين:

قال تعالى" وقضى ربك ألا تعبدوا إلا إياه وبالوالدين إحسانا"

أهدي تخرجي هذا بكل تواضع وفخر إلى:

من بها أكبر وأعتمد.. إلى شمعة متقدة تنير ظلمة حياتي.. إلى من بها أكتسب قوتي.. وبحر الحب والحنان.. وقرة عيني ومصباح حياتي.. أمي الغالية " نكاع غنية".

إلى من أحمل أسمه بكل افتخار.. إلى كله الهيبة والوقار..أرجوا من الله أن يمد في عمرك لترى ثمارا قد حان قطافها بعد طول انتظار والدي العزيز " السعيد".

إلى أختاي رفيقات دربي اللاتي ذقت معهن الحلو والمر "جنات و رندى" ولا أنسى إخوتي سيسو وإسلام ويحي وإلى بنت أختي الكتكوتة "ميار" وزوج أختي"رضوان" الذي أكن له كل الاحترام والتقدير له ولعائلته.

وأخص بالذكر زوجي الذي زرع في قلبي الأمل "فوزي".

إلى من أمضيت معهن أجمل أوقاتي الدراسية صديقاتي: هالة، إيمان، إيمان.

وإلى كل من ساعدني في انجاز بحتي هدا من قريب أو بعيد شكر جزيلا.

هاجر

قائمة الجداول

الجدول (01) : يوضح نسبة إنبات بدور الفول *Vicia faba* النامية تحت الإجهاد الملحي والمعاملة بحمض الساليسيليك بعد أيام من الزرع داخل البيت الزجاجي.....37

الجدول(02) : يوضح أطوال السوق (سم) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد مراحل من الزرع داخل البيت الزجاجي.....40

الجدول (03) : يوضح عدد الأفرع لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 30 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....43

الجدول (04) : يوضح متوسط قراءات المساحة الورقية (مم^2) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليساليك بعد 64 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....45

الجدول (05): يوضح متوسط الأزهار لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد مراحل من الزرع داخل البيت الزجاجي.....47

الجدول (06) : يوضح كمية الكلوروفيلات (µg/ml) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....50

الجدول (07) : يوضح كمية الكروتينات (µg/ml) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....53

الجدول (08) : يوضح كمية البرولين (ميكرومول/مادة جافة) لنبات الفول النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 58 يوم من الزرع داخل البيت الزجاجي.....55

الجدول (09) : يوضح كمية السكريات (ميكرومول/ملغ مادة جافة) لنبات الفول النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 62 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....57

الجدول I : تحليل التباين الأحادي لطول الساق.....42

الجدول I_1 : تقسيم العينات إلى مجموعات لطول الساق.....42

الجدولI_2 : تحليل التباين الأحادي لطول الساق.....42

الجدولI_3: تقسيم العينات إلى مجموعات لطول الساق.....42

الجدول II : تحليل التباين الأحادي لعدد الأفرع.....45

الجدولII_1: تقسيم العينات إلى مجموعات لعدد الأفرع.....45

الجدولII_2: تحليل التباين الأحادي لعدد الأفرع.....46

الجدولII$_3$: تقسيم العينات إلى مجموعات لعدد الأفرع.....46

الجدولIII: تحليل التباين الأحادي لمساحة الورقية.....48

الجدولIII$_1$: تقسيم العينات إلى العينات إلى مجموعات لمساحة الورقية.....48

الجدولIII$_2$: تحليل التباين الأحادي لمساحة الورقية.....49

الجدولIII$_3$: تقسيم العينات إلى العينات إلى مجموعات لمساحة الورقية 49

الجدولIV: تحليل التباين الأحادي للأزهار.....52

الجدول IV$_1$: تقسيم العينات إلى العينات إلى مجموعات للأزهار.....52

الجدولIV$_2$: تحليل التباين الأحادي للأزهار.....52

الجدولIV$_3$: تقسيم العينات إلى العينات إلى مجموعات للأزهار.....53

الجدول V: تحليل التباين الأحادي للكلوروفيل الكلي.....57

الجدولV$_1$: تقسيم العينات إلى مجموعات للكلوروفيل الكلي.....57

الجدولV$_2$: تحليل التباين الأحادي للكلوروفيل الكلي.....57

الجدولV$_3$: تقسيم العينات إلى مجموعات للكلوروفيل الكلي.....57

الجدولVI: تحليل التباين الأحادي للكاروتينات.....60

الجدولVI$_1$: تقسيم العينات إلى مجموعات للكاروتينات..... 60

الجدولVI$_2$: تحليل التباين الأحادي للكاروتينات..... 60

الجدولVI$_3$: تقسيم العينات إلى مجموعات للكاروتينات 61

الجدول VII: تحليل التباين الأحادي للبرولين.....63

الجدول VII$_1$: تقسيم العينات إلى مجموعات للبرولين.....63

الجدول VII$_2$: تحليل التباين الأحادي للبرولين.....63

الجدول VII$_3$: :تقسيم العينات إلى مجموعات للبرولين.....64

الجدول VIII: تحليل التباين الأحادي لسكريات.....66

الجدولVIII $_1$: تقسيم العينات إلى مجموعات لسكريات.....66

الجدول VIII$_2$: تحليل التباين الأحادي لسكريات.....66

الجدول VIII$_3$: تقسيم العينات إلى مجموعات لسكريات.....67

قائمة الأشكال

الشكل01(أ) : يوضح نسبة إنبات بذور الفول *Vicia faba* النامية تحت الإجهاد الملحي والمعاملة بحمض الساليسيليك بعد 06 أيام من الزرع داخل البيت الزجاجي.....38

الشكل 01(ب) : يوضح نسبة إنبات بذور الفول *Vicia faba* النامية تحت الإجهاد الملحي والمعاملة بحمض الساليسيليك بعد 15 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي..... 39

الشكل 02 : يوضح أطوال السوق (سم) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد مراحل من الزرع داخل البيت الزجاجي.....41

الشكل 03(أ): يوضح عدد الأفرع لنبات الفول Vicia faba النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 30 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....43

الشكل 03(ب،ج) : يوضح عدد الأفرع لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 49 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....44

الشكل 04: يوضح متوسط قراءات المساحة الورقية (مم^2)لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليساليك بعد 64 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....45

شكل05(أ) : يوضح متوسط الأزهار لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليساليك بعد 55 يوم من الزرع داخل البيت الزجاجي.....47

الشكل 05 (ب): يوضح متوسط الأزهار لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليساليك بعد 65 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....48

اشكل06 (أ) : يوضح كمية الكلوروفيلa (µg/ml) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....50

الشكل06 (ب) : يوضح كمية الكلوروفيلb (µg/ml) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....51

الشكل06 (ج،د) : يوضح كمية الكلوروفيل أ+ب والكلي (µg/ml) لنبات الفول النامي Vica faba تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي....52

الشكل07 : يوضح كمية الكروتينات (µg/ml˜) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....54

الشكل08 : يوضح كمية البرولين (ميكرومول/مادة جافة) لنبات الفول النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 58 يوم من الزرع داخل البيت الزجاجي.....56

الشكل (09) : يوضح كمية السكريات (ميكرومول/ملغ مادة جافة) لنبات الفول النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 62 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.....58
الشكل (10): دائرة الارتباط للقياسات الخضرية والكيميائية.....67

الصور

الصورة (01):. تمثل البيت الزجاجي**.....**.....30

الصورة **(02): :** تمثل النباتات النامية داخل البيت الزجاجي بعد 49 يوما من الزرع.....69

الفهرس

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الصور

المقدمة..... 1

I. الدراسة النظرية

1- العائلة البقولية.....**2**

1-1 الوصف النباتي

2- الفول.....2

1-2 التصنيف العلمي لنبات الفول.....5

2-2 أصناف الفول 6

2 -3 القيمة الغذائية والاقتصادية 6

3- الظروف البيئية الملائمة لنبات الفول.....**8**

3-1 الحرارة.....9

3-2 البرودة .....9..

3-3 الضوء.....9. .....

3-4 التربة.....9

3-5 الرطوبة 9

3-6التهوية..... 10 .....

4- الإنبات ونمو نبات الفول.....10

4-1 الإنبات.....10

4-2 النمو..... .....10....

5- الزراعة في البيوت الزجاجية.....11

6- الملوحة 12

6-1 مصادر الملوحة 13

6-2 الأراضي الملحية..... 14

6 -3 الإجهاد الملحي.....16

6-4 تأثير الملوحة على النباتات 16

6-5 تأثير الملوحة على الظواهر المرفولوجية 16

6-5-1 أثر الملوحة على عملية الإنبات 16

6-5-2 أثر الملوحة على الجذور.....17

6-5-3 أثر الملوحة على السيقان.....17

6-5-4 أثر الملوحة على أوراق.....18

6-5-5 أثر الملوحة على الثمار.....18

6-6 تأثير الملوحة على الظواهر الفيزيولوجية.....18

6-6-1 على محتوى البرولين.....19

6-6-2 على محتوى البروتين.....20

6-6-3 على محتوى الكربوهيدات.....21

6-6-4 على مستوى الكلوروفيل.....21

6-6-5 على محتوى الأيونات.....21

6-6-6 على نفاديه الغشاء البلازمي..... .22

6-6-7 على محتوى النبات من الأحماض الأمينية ونشاط بعض الإنزيمات..... 23

6-6-8 على المحتوى الكيميائي للنبات 23

7-حمض الساليسيليك 24

7-1 بنيته 26

7-2 دوره.....26

8- تأثير الرش والنقع بحمض الساليسيليك على النباتات.....28

II. الطرق والوسائل

1- المواد وطرق البحث.....30

2- المركبات المستعملة 31

3- القياسات الخضرية 31

4- القياسات الكميائية.....31

1-4 قياس الصبغات التمثيلية..... 31

2-4 تقدير البرولين..... 32

3-4 تقدير السكريات الذائبة 33

9- تحاليل للتربة 33

10- تقدير السعة الحقلية.....35

III-النتائج والمناقشة..... 36

1-القياسات الخضرية 37

1-1 الإنبات..... 37

2-1 طول السوق..... 39

3-1 عدد الأفروع..... 43

4-1 المساحة الورقية 46

5-1 الأزهار.....49

2- القياسات الكميائية 53

1-2 الكلورفيلات..... 53

2-2 الكروتينات 58

3-2 البرولين.....61

4-2 السكريات الذائبة.....64
المراجع.....69
الخلاصة.....76

المقدمة Introduction

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 البستانية منها أو نباتات المحاصيل الحقلية الكبرى. ومن التحديات التي تواجه الزراعة الحديثة زيادة الإنتاج الزراعي والغذائي لتلبية حاجيات أكثر من 2,3 مليار نسمة، التي ستضاف للتعداد السكاني بحلول سنة 2050 حسب التقرير الصادر عن منظمة الفاو (**TESTER and LANGRIDE, 2010**).

تمثل الملوحة الزائدة في الأراضي الزراعية أهم العوامل الرئيسية التي تقلل الكفاءة الإنتاجية للنباتات الاقتصادية نتيجة تركيز أملاحها المؤثرة في المحلول المائي للتربة. وضعف 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 .

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.

لقد تم التغلب نسبيا في السنوات الأخيرة 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. 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**).

تعتبر 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**).

إن 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 الشحاث ،1990 .

وعليه يجب إلقاء الضوء بصورة جلية المعالم على التأثيرات المثبطة للملوحة ومعاكستها بفعل بعض المركبات الكيميائية كحمض السالسليك وأثرها على النبات النامي وسط الظروف الملحية المطبقة، وتطبيثها للكائنات المجهرية المؤثرة على نمو النبات، ومدى الاستجابة الفينوفيزيولوجية للتأثير المتبادل بين الملوحة و المركبات المستعملة نقعا على البدور ورشا على أوراق نبات الفول var Sidi Aiche *Vicia faba*.

I. الدراسة النظرية Bibliographie

1- العائلة البقولية Légumineuse

تعتبر 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 . وتعرف تحت العائلة الأخيرة بالأسماء Papilionatae . Faboideae . Lotoideae ، وتضم نحو 1200 نوع من الخضر البقولية .

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، و تعرف البقلة بأنها ثمرة تتكون من غرفة واحدة، تتفتح من طرزيها الظهري والبطني عند النضج. والبذور لا اندوسبرمية عادة.

2- الفول *Vicia faba*

نبات **يتبع جنس البيقية من الفصيلة البقولية** fabales. اسمه العلمي باللاتيني (*Vicia faba*. L) . 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 إلى 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 , PESSON et LOUVEAUX , 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 Diploïde، يحتل المرتبة الثانية غذائيا بعد المحاصيل النجيلية من حيث أهميتها للإنسان، وينتمي الفول إلى الفصيلة البقولية Légumineuse 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 كلغ/هكتار الواحد تليها مصر ب 2400 كلغ /هكتار ثم العراق 2100 كلغ/هكتار.

1-2 التصنيف العلمي لنبات الفول

جدول يوضح تصنيف نبات الفول (عمراني، 2005)

الشعبة	**النباتات البذرية**	Spermaphytes
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 لنبات الفول 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

ويقسم 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.

3-2 القيمة الغذائية والاقتصادية

يعتبر الفول حسب كيال 1979) نبات غني بالبروتين لذلك يستخدم بكثرة كقرون طازجة أو حبوب جافة للاستهلاك البشري و الحيواني فهو يعرف بلحم الفقير، حيث يقوم بتعديل التوازن الغذائي نظرا لغناه بالبروتين و النشويات حيث تحتوي حبوب الفول على 25% مواد بروتينية و 47% مواد نشوية، 7% سيليوز، 3% مواد معدنية، 1.2%

مواد ذهنية (عمراني 2002). إن قرون أو ثمار الفول تتجمد بعد سلقها في الماء، وتصبح ذات قوام هلامي حسب (صحراوي و باقة، 2000) عن (عبد اللطيف، 1985) و ذلك يسبب انحلال الجيلتين فيه، لذا فإن ماء السلق يعتبر مادة مغذية نافعة للمرض (عمراني 2002)، و كما جاء عن (ITCF.1983) أن الفول فقير من الأحماض الامينية الأساسية الضرورية للتغذية و التي لا توجد إلا في بروتين اللحوم كالأحماض الأمينية الكبريتية.

والجدول التالي يوضح النسب المئوية للماء والمواد المغذية في عدة أنواع بقوليه عن زواغي وبورني، 2018:

اسم الثمرة	ماء	بروتين	دسم	نشويات
فول طازج	90-82	6-2.5	0,3	8.5-6.5
فول جاف	14-11	26-24	2-1.5	55-47
بازلاء طازجة	80	6.5-2.5	0,5	12.5-4
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
لوبيا	15	38	4	25

تحتل زراعة النباتات البقولية بصفة عامة و زراعة الفول خاصة من حيث القيمة الاقتصادية مكانة معتبرة، إذ أنه مع مرور السنين زاد الاهتمام أكثر بزراعة هذا النوع من البقوليات. وحسب (الكيال، 1979) تحتل الجزائر المرتبة الرابعة عربيا في إنتاج البقوليات الجافة ب 35 ألف هكتار سنة 1976 بعد المغرب ب 190 ألف هكتار، مصر ب 103 ألف هكتار و تونس ب 64 ألف هكتار. وبمرور السنين ازداد المنتوج سنة بعد أخرى فحسب نتائج قدمت من طرف معهد تنمية المحاصيل الحقلية بالخروب بالموسم الزراعي (1982–1983) و الذي يشمل منطقة الشرق الجزائري فإن المساحة المخصصة لزراعة نبات الفول وصلت إلى 12040 هكتار بمردود 21.85 قنطار للهكتار، و في الموسم الموالي و حسب نفس المصدر كانت المساحة المزروعة 13844 هكتار بإنتاج وصل إلى 72318 قنطار. أما الأربع سنوات التي تلت عام 1984 فندرج إحصائياتها في الجدول التالي اعتمادا على معطيات زراعية خاصة بوزارة الفلاحة و الصيد البحري حسب (بوعتروس .2008)

السنة	المساحة (هكتار)	المردود (القنطار)
1985	72610	315900
1986	72950	410270
1987	68590	154980
1988	57830	231570
1989	52960	

3- الظروف البيئية الملائمة لنبات الفول

حسب (Person et louveaux 1984) فإن مردود الفول يكون أكثر في الربيع وذلك لأنه محصول ثمري يلاءم نموه الحرارة القصوى أو البرودة الشديدة، ويمكن تلخيص الظروف الملائمة لنمو الفول حسب (**صحراوي و باقة** 2000) كما يلي:

3-1 الحرارة: تبدأ بذور الفول في إنبات عند درجة حرارة (4-5)، في حين أشارت (Bouatrous 2008) أن إنبات بذور الفول يكون عند درجة حرارة 3، وتزداد سرعة النبات بارتفاع درجة الحرارة. و أحسن درجات حرارة ملائمة لانعقاد الثمار ما بين (15- 20 م) لأن الحرارة العالية تؤثر سلبا على الأزهار والثمار والبذور، وتؤدي إلى الموت السريع للنبات (فاخر وعبد الجبار 1980).

3-2 البرودة: يمكن للفول أن يتحمل الحرارة المنخفضة حتي (4-5 م) حسب (فاخر 1980)، إلا أن البرودة الخريفية والجليد الربيعي يؤثران على الأزهار والثمار ويؤديان إلى سقوطها. أما الحرارة المنخفضة المصحوبة بالرطوبة العالية فتقلل من تكوين الأزهار والعقد الثمرية حسب (فاخر، 1980). فالبرد يعتبر من العوامل المحددة لنمو وإنتاج الفول حسب (Patrik , 1986 و Maatougui, 1996).

3-3 الضوء: الفول من نباتات النهار الطويل حيث نموه وتطوره أسرع وأحسن في النهار الطويل منها في النهار القصير.

3-4 التربة: باستثناء التربة الرملية فإن أي تربة تلائم نمو الفول، لكنه يعطي محصول جيد في التربة الطينية المزيجية الثقيلة الغنية بالمواد العضوية وجيدة الصرف والتي تحتفظ بصورة جيدة للماء، وتتميز بحموضة متعادلة أو ضعيفة جددا، مع إشارة إلى أنه لا يمكن زراعة الفول في نفس التربة إلا بعد مرور من 4-5 سنوات على الأقل حسب (بوعتروس 2008).

3-5 الرطوبة: تحتاج بذور الفول لكمية كبيرة من الماء تقدر بـ (100-120%) من وزنها الجاف حتى تنفخ وتنبت، وبعدها تزداد الاحتياجات المائية في مرحلة الأزهار وعقد الثمار. لكن الباقلاء حساسة حدا للرطوبة المفرطة مما يؤدي إلى اتجاه النبات إلى النمو الخضري وقلة المحصول. كما أن نقصها يسبب انخفاض مهم في المردود كما ونوعا حسب (Person louveaux 1984) .

3-6 الهوية: حسب (فاخر وعبد الجبار 1980) لا بد من التهوية لأنها مهمة جدا للنبتة في التربة سواء كانت عملية الزرع في الحقل أو داخل البيت البلاستيكي (سنجر وآخرون، 1996).

إضافة إلى ما سبق هناك عوامل داخلية تخص بذرة الفول في حد ذاتها كسلالة البذور، وخلوها من الأمراض، عمر وحداثة البذور، حجم البذور وسلامة الرشيم حسب (بوعتروس، 2008).

4- الإنبات ونمو نبات الفول

4-1 الإنبات: هي أول ظاهرة حياتية نشطة عند البذرة وتكون بخروجها من فترة الكمون إلى فترة النشاط، وتتعلق بتوفير الشروط الخارجية (كالحرارة- الرطوبة- التهوية). يبدأ إنبات البذور بامتصاص الماء حيث تعتبر أول مرحلة فيزيولوجية في الحياة النشطة، وتنفتح فيتمزق غشاؤها في مستوى الجنين، حيث يستطيل الجذير مخترقا غلاف النقير، أما الرويشة فتنمو حتى تصبح ساقا وينشأ من جانبها براعم الأوراق. يكون نمو السويقة الجنينية في أولى مراحل النمو نشيطا، حيث يستطيل بسرعة رافعا منه الريشة والتي يكون نموها بطيئا إلى سطح التربة، في حين تبقى الفلقتان تحت سطح، لذا يعرف الفول بالإنبات تحت أرض (hypogeal) حسب البيومي وآخرون (2000). وتختلف فترة الإنبات حسب الأنواع النباتية، سلامة البذور، نوع التربة، توفير الظرف الملائمة، حيث يتم إنبات بذور الفول بعد (10-12) يوم من عملية الزرع (فاخر وعبد الجبار 1980).

4-2 **النمو:** يقصد بالنمو الزيادة في حجم النبات بواسطة انقسام واستطالة الخلايا، وهذين العمليتين متداخلتين تتبعهما عملية التمايز التي تتأثر بالعوامل البيئة والوراثية. ويقصد بها أيضا الزيادة في الوزن الجاف. وإذا تفحصنا النبات مدة زمنية كافية، يتبين حدوث نوعين من التغيرات حسب (Stewart, 1996).

– **التغيرات الكمية:** وهي التي تخفض في أطوال النبات وتعمل على الزيادة في العرض والمساحة الورقية، والوزن، وزيادة الحجم الكلي للنباتات، ومجموع هذه التغيرات تشكل النمو.

– **التغيرات النوعية:** وهي التي يمكن فيها اكتساب خصائص جديدة ظاهرية ووظيفية والمدمجة تحت العبارة العامة التمايز والتطور. يبدأ النمو في أنسجة معينة و مناطق محدودة تعرف بالمرستيمات، سواء القمبة منها أو الجانبية أو البينية. وعليه فالنمو قد يكون مستمرا وقد يكون محدودا، أي أن العضو ينمو إلى حد معين ثم يتوقف (بوعتروس 2008).

5- 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.

6- الملوحة

عرفت الملوحة بتعاريف مختلفة، **فالزبيدي، 1989)** يرى أنها مجموعة الظروف الناتجة عن تراكم الأملاح الذائبة في ماء تربة الزراعة بتراكيز عالية وغير ملائمة لنمو النبات. وتتألف معظم الأملاح الذائبة في هده الأراضي بصورة رئيسية من أيونات الصوديوم والكالسيوم والمغنزيوم والكلور والبيكاربونات

والكربونات، كما تدخل أيونات البوتاسيوم والنثرات والبورات وغيرها بكميات قليلة ضمن الأملاح الذائبة في الأراضي المتأثرة بالملوحة حسب **الكردي، (1977)**.

التربة المالحة حسب **فلاح، (1981)** تحتوي على كمية من الأملاح سهلة الذوبان في الماء حيث تعيق وتمنع نمو النبات طبيعيا. الماء الأراضي 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 لدرجة لا تسمح بنمو النبات طبيعيا مثل كلوريد الكالسيوم والصوديوم والمغنزيوم وكبريتات الصوديوم و الكالسيوم 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 أن التربة المالحة لها نباتات وحيوانات خاصة بها عن **صحراوي وباقة، (2000).**

1-6 مصادر الملوحة

بين **عبد اللطيف، (1984)** أنه يمكن حصر مصادر الملوحة فيما يلي:

أ- **التربة الأم**: الانحلال المستمر لحبيبات التربة من الصخر الأم بفعل عوامل التعرية وتترك أملاحا كثيرة من كلوريد الصوديوم وغيرها.

ب- **قلة الأمطار**: في الأراضي عديمة الأمطار يتم إضافة مياه الري خلال عملية السقي إلى التربة فيتبخر الماء وتتراكم الأملاح سنويا في التربة، وتتضاعف هده باستمرار لعدم

غسيل الأملاح التي تحتويها المياه والتخلص منها مما يؤدي لتراكمها في بيئة هذه النباتات فتصبح التربة ملحية تقل صلاحيتها للزراعة.

ج- **حركة الماء الأرضي**: نتيجة لصعود الماء الأرضي بالخاصية الشعرية إلى السطح فتزداد الأملاح في سطح التربة لتتبخر المياه من السطح فتتركز الأيونات عند السطح.

د- **إضافة الأسمدة**: الإضافة المستمرة بكميات غير مناسبة للأسمدة التي تحمل بعض الأيونات الضارة تزيد من تركيز الأيونات المسببة للملوحة في محلول التربة

ه- **البحار والمحيطات**: تلك الأراضي التي كانت مغمورة بمياه البحار والمحيطات قد جفت وتحولت وترسبت مكونتها الكيمائية على صورة رواسب أرضية أهمها كلوريد الصوديوم.

و- **التلوث الجوي:** الغلاف الجوي محمل بالأتربة الحاملة للأملاح و رذاذ البحر والغازات المختلفة المتصاعدة من المصانع أو فوهات البراكين.

وأشار **فلاح (1981)** أن هناك مصادر أخرى للملوحة والتي أوجزها فيما يلي:

- البحيرات المالحة بعد جفافها.

- غسل التربة للمناطق المرتفعة وتجمع الأملاح في التربة المنخفضة.

- يؤدي الري بطرق غير سليمة بواسطة مياه عالية الملوحة إلى زيادة نسبة الأملاح بالمناطق المروية.

2-6 الأراضي الملحية:

وهي التي تحتوي على كمية كافية من الأملاح القابلة للذوبان، وتصل نسبة الأملاح الذائبة في محلول التربة في مثل هذه الأراضي إلى تركيز يؤثر على نمو معظم النباتات، حيث لا تسمح بالنمو الطبيعي، وتقدر النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني بأقل من15%. ومن الأملاح الرئيسية كلوريد الكالسيوم والصوديوم والمغنزيوم وكبريتات الصوديوم والكالسيوم ويختلف تحديد نسبة هذه الأملاح على عدة عوامل منها:

- نسبة الرطوبة.

- توزيع الأملاح في قطاع التربة.

- نوع الأملاح الذائبة.

- نوع وصنف النباتات المزروعة.

الأراضي الصوديومية (الأراضي القلوية الغير ملحية):

تحتوي هذه الأراضي على كمية من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني تكفي للتأثير على نمو معظم النباتات و المحاصيل المختلفة، و تحتوي على نسبة كبيرة من الملح الذائب في التربة. و قدرت النسبة المئوية القابلة للتبادل الأيوني بأكثر من 15%، والتوصيل الكهربائي لمحلول تربتها المشبع إن وصل أو تعدى 4 ميلي موز/سم فإن هذه التربة قلوية غير ملحية و تحتوي أساس على كربونات الصوديوم.

الأراضي الملحية القلوية:

التوصيل الكهربائي لمحلول التربة المشبع لهذه الأراضي قد يصل إلى 4 ميلي موز/سم و تصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل إلى أكثر من15%.

والجدول التالي يبين تصنيف المياه حسب كمية الأملاح الحاوية عليها عن (Rhoades *et **a1**,* 1982.

الماء	الناقلية الكهربائية (ds/m)	تركيز الأملاح (mg/l)	نمط الماء
ماء غير مالح	**0.7**	**500**	**ماء الشرب و الري**
قليل الملوحة	**2-0.7**	**1500-500**	**ماء الري**
متوسط الملوحة	**10-2**	**7000-1500**	**مياه الصرف الأولية**
عالي الملوحة	**25-10**	**15000-7000**	**مياه الصرف الثانوية**
ملوحة عالية جدا	**45-25**	**35000-15000**	**مياه جوفية عالية الملوحة**
شديد الملوحة	**45**	**-**	**مياه البحر**

3-6 الإجهاد الملحي

الإجهاد في العلوم الطبيعية يعني القوة المطبقة على وحدة المساحة والتي ينشأ منها الإجهاد، أما في علوم الحياة فإن الإجهاد يعني في الغالب تأثير أي عامل يخل بالوظيفة المعتادة للكائن الحي حسب **(عمراني و باقة، 2006).**

4-6 تأثير الملوحة على النباتات

لقد أوضح الكثير من العلماء تأثير الملوحة الزائدة على نمو المحاصيل الزراعية عامة بشكل معتبر **(Guerrier, 1982) (Azmi et Alam, 1990) (Ando Maramber, 1985).** حيث أن تراكم الأملاح بمنطقة الجذور يسبب عدم تسيير وانتظام امتصاص العناصر الغذائية خاصة إذا كان الصنف المزروع حساس للملوحة والتربة رديئة الصرف، إذ تحدث توتر غذائي يؤدي بالنبات إلى تغير التغذية المعدنية الخاصة بالعناصر الغذائية الصغرى **(Edwardo *et a1.*, 2000).**

5-6 تأثير الملوحة على الظواهر المرفولوجية

1-5-6 أثر الملوحة على عملية الإنبات

تتغير حساسية الأصناف النباتية للملوحة بتغير مراحل دورة حياتها أي منذ بداية الإنبات حتى مرحلة النمو الكامل، وهذه الحساسية تتوقف على الصنف المزروع و العوامل البيئية المحيطة به حسب **Mass and Hoffman (1977)** ، و لا تنبث في الأوساط أو الأراضي شديدة ألملوحة و ربما ترجع عدم مقدرة البدور على الإنبات في هذه الأوساط لتلف أعضائها الجنينية. وفي حالة التركيز المرتفع لـ Nacl في وسط الإنبات يمنع خروج الجدير الضروري للأمتصاص الأولي للأيونات، فمثلا في نبات قصب السكر الجد حساس للملوحة في مرحلة الإنبات و جد أنه مقاوم للملوحة في المرحلة الخضرية . ونجد أن نبات الأرز و الطماطم و القمح جد حساس للملوحة في مرحلة الإنبات و النمو الخضري. وتنقص الملوحة من امتصاص الماء و قابلية إنبات البذور التي تؤدي إلى انخفاض النسبة النهائية للبذور

النامية **(EL-Haak-EL Sayed,1991).** كما أن الملوحة تؤثر على عملية الإنبات عند درجة الحرارة المرتفعة 40°م. والبرودة الشديدة تقلل من التأثير السلبي للملوحة **(Ashraf and Idree, 1992).**

2-5-6 أثر الملوحة على الجذور

إن تطور نظام النمو الجذري متميز بتأقلم عالي لعدة تداخلات معقدة بين نمو الجذر و القمة النامية و بين نمو الجذر ووسطه الدي يكون تحت مراقبة هرمونية هامة. فالعامل البيئي (تربة، تهوية، ماء) يلعب دورا هاما على نمو الجذر نتيجة إحداث توازن هرموني جذري عند إضافة NaCl بتركيز عالي في جذور بعض الحبوب، الذي يؤدي إلى قصرها و قلة عدد الجذور الفرعية و لكنها تبقى حية. و في دراسة أجريت على القمح يقطع القمم النامية في وسط NaCl بتركيز50 ميلي مول، لوحظ تثبط النمو الطولي و الأفقي للجذور مما أدى إلى حدوث اضطراب في عملية انقسام الخلايا و استطالتها حسب **محمد، (1980).**

وأكد **(Lin and Roa., 1995)** أن النسيج الجذري و خاصة القمة النامية هي أكثر تعرض للتوتر الملحي، و على هذا فمقاومة الملوحة تتوقف على كفاءة الجهاز الميتوكوندي بالخلية الجذرية و قدرتها على إنتاج الطاقة الكافية.

3-5-6 أثر الملوحة على السيقان

في دراسة أجريت على الحبوب الحولية (القمح و الشعير) وذلك بإضافة NaCl بتركيز 40 ميلي مول/لتر، فوجد أن قطر الساق الرئيسي يكون صغير مقارنة بالساق غير معاملة بـ NaCl و التفرعات قليلة و قصيرة حسب **بوعزيز، (1980).**

4-5-6 أثر الملوحة على الأوراق

تختلف درجة تحمل النباتات للملوحة حسب العائلات و الأجناس و حتى الأنواع، بهذا يستحيل تحديد العتبة المطلقة للملوحة التي تبدأ منها معاناة النباتات المتأثرة ملحيا **(Aurélie *et a1*., 1995)**.

تؤثر الملوحة على الأوراق إذا زاد تركزها عن الحد المطلوب، حيث تتسبب في التفاف الأوراق أو عدم انبساطها الطبيعي و ظهور احتراق على مستوى قمم الأوراق و خاصة الأوراق الفتية. فإن إضافة NaCl للوسط يسب ظهور أعراض نموذجية حسب تركيز الملح و العالي من الملوحة قد يتسبب في سقوط كلي أو جزئي للأوراق خاصة في النباتات الحساسة للملوحة كالفصولياء و والفول بينما لا تتأثر أوراق الشعير و القمح بالتراكيز العالية حسب **.(Shabna *et al*., 1998)**. وتعمل الملوحة على تقزم السوق الرئيسية و تقلل من تكوين الفروع الجانبية التي تكون حاملة للأوراق، و تقلل من العدد و الحجم و المساحة الورقية عند الكثير من المحاصيل الزراعية مثل القمح حسب نفس المرجع.

5-5-6 أثر الملوحة على الثمار

تؤدي الملوحة إلى انخفاض ظهور الأزهار من جهة و عدم اكتمال نضج حبوب اللقاح من جهة أخرى، مما يحدث انخفاض في الإنتاج الثمري**(Grumberg, 1995).** خاصة إذا كانت عملية التبخر للتربة عالية نتيجة ارتفاع درجة الحرارة كالزراعة في البيوت البلاستكية **(Dorais *et a1*., 2000).**

6-6 تأثير الملوحة على الظواهر الفيزيولوجية

1-6-6 على محتوى البرولين

البرولين (Acide Ryorroline-2-Carbxyhique :C5H9O2N) هو أحد الأحماض الأمنية الأساسية التي تدخل في تكوين البروتينات (كاريين11% الكولاجين

14%) **(Polonorski, 1987)**، حيث يعتبر البرولين من الأحماض الأمنية غير القطبية، يحتوي على سلسلة جانبية ألفاتية تختلف عن نظيرها في بقية الأحماض الآمنية الأخرى من بين 20 حمض أميني. ينفرد البروتين بصيغة تركيبية فريدة تكون فيها مجموعة غير حرة أي له وظيفة ثانوية و ليست أولية و لذلك سمي بالحمض الأميني، له نواة بيرولية ، يعطي عند تفاعله مع النيهدرين لون أصفر يتحول عند تسخينه إلى الأحمر البنفسجي، حيث أن هذا التفاعل يستعمل في الكشف عن الأحماض الأمنية **(Delauney et verma, 1993).**

لقد أوضح **(Stewart *et a1*., 1966)** أن النباتات تتعرض للعديد من الإجهادات البيئية مثل الاجهاد الملحي و المائي و تحاول هذه النباتات التغلب على هذه الإجهادات عن طريق زيادة بعض المركبات الخاصة مثل البرولين، فقد ذكر **(Stewart et Lee., 1974)** أن البرولين له دور في التنظيم الأسموزي أثناء الإجهاد الملحي و أن المجموع الخضري و النامي في وسط ملحمي تكون فيه كمية البرولين معتمدة على الإجهاد الأسموزي في البيئة الخارجية.

في دراسة قام بها **(Guerrier,1997)** أنه عند تعرض أوراق الطماطم لكلوريد الصوديوم أدت إلى زيادة نشاط إنزيم الجلوتامينيز Glutaminase وأن تراكم البرولين في أوراق الطماطم المعاملة بملح كلوريد الصوديوم أعلى من محتوى الأوراق في الأصناف المقاومة، و أصناف نبات الطماطم الحساسة للملوحة يبدأ يتراكم اليرولين فيها بعد أربع ساعات من المعاملة بملح كلوريد الصوديوم و يصل المعدل إلى أقصاه بعد 27 ساعة أخرى.

لاحظ **(Stewart et Michelle, 1983)** أن تجمع حمض Glutamate يساعد على تخليق البرولين عند الشعير المعرض لملح NaCl واستنتج أن هناك تقارب في الآثار الفيزيولوجية للاضطراب الملحي و العجز المائي. كما يكون تراكم البرولين مصاحبا لذبول الفلقات عند الفجل *Rhaphanus staivrus* المعرض لتأثير NaCl حسب **(Ledity *et a1*., 1993)** عن **(شايب، 1998).**

2-6-6 على محتوى البروتين

تعد عملية بناء البروتين من العمليات الحيوية المهمة و المتأثرة بمستويات الملوحة المختلفة، إذ لاحظ **(Garg and Singla., 2004)** أن الملوحة العالية تؤدي إلى خفض معدل بناء البروتين في نبات الحمض *Cicer aritinun* بنسبة 10-50% من خلال تأثيرها على محتوى الخلايا من الأحماض النووية ARN و ADN ، إذ تسبب الملوحة العالية انخفاض نسبتها في الخلايا.

توصل **Zheng *et al*., (2009)** أن انخفاض محتوى نبات القمح من البروتين نتيجة التراكيز العالية من الملوحة يعود إلى التأثيرات السلبية لملوحة مياه الري التي تبدأ بتأثيرات مباشرة على الجذور فتقلل امتصاص الماء و الأيونات خاصة النثرات No3- التي ينافسها أيون الكلور Cl- على مواقع الامتصاص على مستوى الخلية.

وبين **Debouba *et a1*., (2007)** أن انخفاض محتوي نبات الطماطم من البروتين في ظروف الإجهاد الملحي يعود إلى أن الملوحة تؤثر على فعالية إنزيم Nitrat reductase المسؤول عن اختزال النثرات الممتصة من قبل النبات إلى نتريت و من ثم إلى أمونيا و أحماض أمينية.

3-6-6 على محتوى الكربوهيدات:

يعد محتوى الكربوهيدات أحد المؤشرات الوظيفية الهامة في النبات، إذ يمكن الاستدلال عليها على مدي نمو النبات و فعاليته و أن كميتها في النبات تعطي انعكاس لمدى الشد المائي الحاصل سواء بسبب ملوحة ماء الري أو التربة، حيث بينت العديد من الدراسات أن الملوحة الزائدة في وسط النمو تؤدي إلى زيادة محتوى السكريات غير المختزلة و الذائبة و يرجع ذلك إلى تثبط نشاط الإنزيمات المحللة. و يؤدي تراكم السكريات الذائبة وغير المختزلة إلى زيادة الضغط الأسموزي للعصير الخلوي للخلايا

والأنسجة وذلك لمعادلة ضغطها الأسموزي مع الضغط الأسموزي الخارجي الناتج عن الإجهاد الملحي **(الوهيبي، 2009).**

لاحظ **Sarwar and Ashraf , (2003)** أن ارتفاع تركيز الكربوهيدات الذائبة في نبات القمح النامي في الوسط الملحي مع انخفاض محتواها من النشاء و أدى ذلك إلى ارتفاع الملوحة بسبب اضطراب العمليات الأيضية، إذ أن الملوحة تعمل على إعاقة تحويل السكريات البسيطة كالجلوكوز و الفركتوز إلى سكريات معقدة كالنشاء، والنتيجة سوف ينخفض تركيز النشاء على حساب ارتفاع تركيز السكريات الذائبة البسيطة.

4-6-6 على مستوى الكلوروفيل

يعد الكلوروفيل من أهم الصبغات النباتية في البلاستيدات الخضراء و له القدرة على امتصاص الضوء المرئي و تحويل الطاقة الضوئية من الأشعة الشمسية إلى طاقة كيميائية تستخدم في إنتاج المركبات الغنية بالطاقة و التي تساهم في بناء المواد العضوية **(Hopkins, 2003)**.

إن تراكيز الملوحة المرتفعة لها تأثير سلبي على عملية البناء الضوئي و ذلك من خلال تأثيرها على التركيب الدقيق للبلاستيدات الخضراء، حيث تنكمش أغشية العضيات مع تشويه الصفائح الغشائية الحاملة لصبغة الكلوروفيل، إذ ينخفض تركيزه في التراكيز العالية من الملوحة و هذا يعود إلى قلة امتصاص العناصر الضرورية لبناء جزيئية الكلوروفيل **الوهيبي(2009).**

حسب **علي و حمزة (2014)** إن نقص البوتاسيوم و دوره الضروري لعملية البناء الضوئي بسبب زيادة في الصوديوم مما يؤدي إلى فقدان اللون الأخضر و حدوث اصفرار للنبات و يعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوي السالبة بين نسبة الصوديوم إلى البوتاسيوم و محتوى الكلوروفيل تحت كل الظروف.

توصل **Dionisio and Tobita, (2000)** إلى أن الإجهاد الملحي يؤدي إلى نتقص محتوى صبغات البناء الضوئي نتيجة لنقص تخليق السيتوكرومات في الجذور و نقص انتقاله إلى المجموع الخضري، و في المقابل يحدث زيادة واضحة في تخليق

هرمونات مثبطة لتخليق الكلوروفيل مثل هرمون ABA (حمض الأبسيسيك)، و هذا الهرمون ينشط هدم الكلوروفيل مما يؤدي إلى دخول الأوراق في طور الشيخوخة.

6-6-5 على محتوى الأيونات:

تؤدي الملوحة العالية إلى تغير محتوى النباتات من الايونات إذ يحصل عدم اتزان و اضطراب في امتصاص العناصر المعدنية و توزيعها داخل النبات، حيث تتراكم الأيونات المسببة للملوحة مثل Cl- و Na+ في أنسجة النباتات بازدياد مستويات الملوحة في وسط نمو في حين تقل تركيز العناصر الضرورية لاستمرارية حياة و فعالية النبات .

توصل **Murat *et a1*., (2007)** إلى أن الارتفاع الزائد الأيوني للصوديوم والكلور بسبب ارتفاع pH التربة والذي يؤثر بطريقه غير مباشره على عدم امتصاص الحديد والفوسفات و الزنك والمغنزيوم، كما يحدث عرقلة امتصاص البوتاسيوم من المحلول الأرضي بسبب المنافسة بين الصوديوم على النوافل البروتينية على مستوى مواقع الامتصاص. وأرجع **Cicek and Cakirlar, (2002)** أن اغلب مشاكل السمية ترجع إلى زيادة امتصاص النبات للصوديوم أو الكلور، حيث تتراكم هذه الايونات في الأوراق و موت حوافها خاصة الأوراق المسنة.

ووجد **Eker *et a1*., (2006)** أن محتوى نبات الذرة من ايون الكلور والصوديوم ازداد مع زيادة الملوحة في وسط النمو، وقد بين أن تراكم الصوديوم في الفجوات العصارية يسبب سمية كبيرة للخلايا، كما أنه يتداخل مع بعض الإنزيمات ويعيق عملها ويتعارض مع البوتاسيوم في العديد من التفاعلات.

6-6-6 على نفاديه الغشاء البلازمي

لاحظ **Poustini and Siosemardeh, (2004)** ازدياد ترسب بعض العناصر الغذائية في جذور نبات القمح بازدياد تركيز الملوحة في وسط النمو وفسرا هذا الضعف بترابط مكونات الغشاء البلازمي وبعض الأيونات ثنائيه التكافؤ كالكالسيوم

التي تعمل على ربط مكونات الغشاء ومنه يقل تماسك الغشاء البلازمي وتضعف سيطرته على نفاديه العناصر.

توصل **Hu *et a1*., (2005)** إلى أن ازدياد تركيز الأملاح في الوسط تؤدي إلى اختلال الغشاء البلازمي بسبب زيادة النفادية وتسبب ضرر على سطحه نتيجة موت موضعي للخلايا التي تصبح مبقعة (Nécrose)، كما أن التراكم المفرط لكلوريد الصوديوم يؤدي إلى تغير البروتينات الغشائية التي تغير مكونات الأحماض الذهنية وطبيعة الفوسفولبيدات.

6-6-7 على محتوى النبات من الأحماض الأمينية ونشاط بعض الإنزيمات

تؤثر الملوحة على المكونات النباتية من بينها ADN و RNA وبعض الإنزيمات مثل: RN-ase وغيرها، فقد وجد أن الملوحة تؤدي إلى خلل في محتوى الأحماض النووية **(Klyshev and Rakove, 1994).** ويضيف أن الملوحة تقلل من تخليق في بعض الإنزيمات ADN وARN ، حيث تزداد في التراكيز المنخفضة من الملوحة عند المعدلات العالية**.** وزاد محتوى ADN عند معامله نباتات الطماطم ب8 % من ملح كلوريد الصوديوم، ويقل محتوى كل منADN وARN عند المعدلات العالية 106 % من كلوريد الصوديوم، ويرجع السبب في ذلك إلى تثبط عملية البناء وزيادة عملية التحلل .

6-6-8 على المحتوى الكيميائي للنبات

أ- الصبغات الخضراء

جميع النباتات النامية في البيئات الملحية المرتفعة التركيز من الأملاح الصوديومية تكون مصفرة الأوراق نوعا ما، ويرجع هذا إلى قلة المحتوى الكلورفيلي مثل أوراق الخس والكرنب والطماطم. تبعا لدراسة أجراها **Myercarteo (1973) و Kim (1967)** عن **صحراوي وباقة (2000).**

يرجع نقص اليخضور أو الصبغات الخضراء في الأوراق إلى عدم احتوائها على عنصر الحديد في 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 ملحي.

ب- القلويدات

ذكر **الشحات، (1990)** أن معظم القلويدات خاصة التروبين Tropine الموجودة في العائلة الباذنجانية Solanaceae. قد تتأثر مركباتها القلويدية تبعا للنوع الوسط البيئي والصنف. كما أثبت **Dawh (1982)** حسب **الشحات (1990)** أن الزيادة في السكريات المختزلة أوالنتروجين الكلي مرتبط إلى حد ما بتقليل الكمية المنتجة من القلويدات، ويعود إلى أن السكريات تعتبر مصدر لإنتاج مركبات الخلايا المرتبطة بتكثيف السكر الأميني Alanine-phenyl الذي يعتبر كمادة أولية أو كبادئ لتكوين مجموعة النتروجينية القلويدية تبعا لدراسة **Trease (1966)** .

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

7- حمض الساليسليك

هو عبارة عن حمض كربوكسيلي عطري عديم اللون، صيغته الكيميائية C6H4(OH)COOH يتواجد طبيعيا في الخضروات والفاكهة وقد استخلص لأول مرة

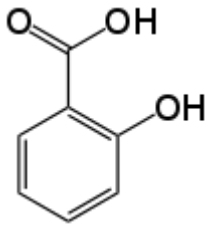
طبيعيا من نبات الصفصاف، ويعتبر هرمون نباتي يلعب دورا هاما في نمو وتطور النبات **(Hayat *et a1*., 2010)**.

يعتبر حمض الساليسليك SA المحور الأساسي لمقاومة الجهاز المكتسبة كونه يتحكم بعديد من العمليات الفسيولوجية داخل النبات **(Chandra *et a1*., 2007)**. حمض الصفصاف صيغته الكيميائية C6H4(OH)COOH ، حيث هو مجموعة OH أورثو إلى مجموعة الكربوكسيل والمعروف ابيضا باسم-hydroxy ben zenecararboxylic 2 الحمضية. وهو قابل للذوبان في الماء الضعيف (0.2 مل H2O 100/g عند 20 درجة مئوية). حمض أستيل الساليسليك أو ASA من قبل مجموعة من الأسترة الهيدروكسيل الفينولية من حمض الساليسيليك مع أيون الخل يعطي النبات الدفاعات الطبيعية (wikipedia.org/wiki حمض الساليسيليك، ديسمبر 2018)

والجدول التالي يوضح أهم المعلومات عن حامض السالسيليك عن نفس المرجع:

معلومات عامة	**الإسم النظامي**	**2هيدروكسي حمض البنزويك**
	صيغته الكيميائية	**C7H6O3**
	مواصفات الإدخال المبسط للجزيئات	**oc(=o)c1ccccc10**
	الكتلة المولية	**138.123 غ/مول**
خواص	**درجة الغليان**	**211م° (عند ضغط . 2666بسكال)**
	درجة الانصهار	**159م°**
	الكثافة	**1.44غ/سم3**
مركبات قريبة	**ساليسيلات الميثيل حمض بنزويك،أسبرين فينول سالسيلات المغنزيوم**	

1-7 بنيته



حمض الساليسيليك https://ar.wikipedia.org/wiki

2-7 دوره

إن المقاومة المستحثة في النبات تلعب دور رئيسي في كبح نشاط المسببات المرضية المختلفة **(Maleck *et al*., 2000)**، وحث المقاومة الجهازية في النبات تعتمد بشكل كبير على الهرمون النباتي المعروف بحمض الساليسيليك Salicylic acide المصدر المسؤول عن تفعيل الجينات المسؤولة عند تنشيط ما يعرف بالمقاومة الجهازيه المكتسبة(ASR) Aquired Systemic Resistance و جينات المقاومة **(Delaney, 1999)**.

حامض الساليسليك يلعب دور مهم في تنظيم معظم الفعاليات الحيوية كالنمو والتركيب الضوئي وتنظيم الإزهار، وله دور في التعرق والنفادية ونقل الايونات، يشترك في تحفيز تغيرات معينة في تشريح الأوراق و تركيب البلاستيدات الخضراء ويشترك في إحدى الإشارات الداخلية Signal Transduction Pathways، ويدخل في تحفيز الدفاع ضد المسببات المرضية **(Rakin and Popova, 1997)**، كما يلعب دور في تحفيز المقاومة الجهازية عن طريق إنتاج البروتينات المرتبطة بالأمراض Pathogenisic Related Protien (PRP) **(Hayat and Ahmed, 2007).** وأشار **Durner (1997)** أن آلية عمل حامض ساليسيليك تمكن من تحفيز الجينات المشفرة لبعض البروتينات المرتبطة بالأمراض مثل: انزيمات Chitinase و 3.1- B-glucanase.

أجريت عدة دراسات حول تأثير حامض الساليسليك في تحفيز المقاومة الجهازية، فقد ذكر **حسان (2005)** أن استخدام SA بتركيز 100ملغم/لتر حفز المقاومة الجهازية في نبات الخيار ضد *الفطر*atum *Pythinm aphanideram* المسبب لمرض سقوط بادرات الخيار.

حامض السالسيليك (SA) هو أحدث الهرمونات النباتية المكتشفة، إذ يؤدي عدة أدوار فسيولوجية مهمة في فتح وغلق الثغور والتمثيل الكربوني وحث عملية التزهير وتأخير شيخوخة النبات من خلال تثبط ومنع الإثيلين وزيادة نشاط الانزيمات وزيادة انقسام الخلايا المرستيمية للجذور والمحافظة على البلاستيدات الخضراء من الهدم الناتج من الجذور الحرة و تحفيزا نتاج مضادات الأكسدة لتأثير على الجذور الحرة للخلايا **(Korkmaz and Demirkran, 2007).** وزيادة محتوى البرولين في النباتات المعاملة إذ يرتبط البرولين مع حامض السالسيليك مما يوفر للنبات القدرة على تحمل ظروف الإجهاد وتحفيز إنتاج مضادات الأكسدة÷، و زيادة قابلية النبات على تحمل الاجهادات البيئية كإجهاد الجفاف و إجهاد الحرارة وإجهاد البرودة وإجهاد الملوحة وإجهاد العناصر الثقيلة **(Najafian *et al*., 2009).**

وأجريت عدة دراسات حول تأثير حامض الساليسيليك على محصول الحنطة، فعلى سبيل المثال و جدت زيادة في عدد الحبوب وطول السنبلة وزنها والحاصل الكلي وزيادة من قابلية تحملها للجفاف ودلك عند معامله نباتات الحنطة بحامض الساليسيليك **(Amin and Gharib, 2008).**

وأثبت **جاسم(2007)** أن معاملة نباتات الباقلاء المزروعة في بيئة ملوثة بالفطر *Rhizoctonia solani* بحامض ساليسيليك أدى إلى تحفيز المقاومة الجهازية وحسنت من معظم مؤشرات النمو في النباتات المعاملة. وأكد **جبر و حسون (2008)** إن النسبة المئوية للإصابة درنات البطاطا بالفطر .R *Solani* بلغت 100% بينما بلغت نسبة 27% في النباتات المعاملة بحامض الساليسيليك.

8- تأثير الرش والنقع بحمض الساليسيليك على النباتات

أشار**(Martin-Mex and Larque-Saavedra, 2007)** إلى أن رش نباتات الخيار والبندورة بتراكيز منخفضة من حمض الساليسيليك قد أدت إلى زيادة ملحوظة في كمية الإنتاج. وفي دراسة مماثلة قام بها **Javaheri *et al*., (2012)** أظهرت أن رش نباتات البندورة بتراكيز مختلفة من حمض الساليسيليك قد أدت إلى زيادة الإنتاج وتحسين النوعية مقارنة بالشاهد غير المعامل، حيث زاد متوسط عدد الثمار على النبات، وزاد محتوى الثمار من فيتامين C والليكوبين إضافة إلى سماكة الغلاف الثمري.

أدت معاملة نباتات القمح بحمض الساليسيليك سواء عن طريق نقع البدور أو رش النباتات بالحمض المذكور إلى زيادة معدلات النمو والإنتاجية سواء أكان القمح مزروع في حقول طبيعية أو حقول ذات تربة مالحة **(Shakirova *et al*., 2007).**

أشار**(Khodary, 2004)** إلى أن حمض الساليسيليك يعتبر هرمونا نباتيا ذو طبيعة فينولية، حيث أدت معاملة نباتات الذرة بهذا الحمض إلى زيادة في الحجم والسطح الورقي والمادة الجافة الكلية في ثمار الذرة. وظهر الأثر الإيجابي ل SA على نباتات الزينة أيضا حيث رش نبات*Sinningia speciosa* بتراكيز مختلفة من حمض الساليسيليك مما أدى إلى دخول النبات باكرا في مرحلة الإزهار، إضافة إلى زيادة متوسط عدد الأزهار على النبات **(Martin-Max *et al*., 2005)**.

لقد بين العديد من الباحثين أن الرش الورقي بحامض السالسيليك يحسن من صفات النمو الخضري لنباتات الفاكهة، حيث وجد **(إياد هاني 2015)** أن الرش الورقي بحامض السالسيليك بمستويين (1000 و 2000 ملغ /لتر)، أدى إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية وطول النمو الخضري والوزن الطري والجاف، وكدا محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي لشتلات البرتقال قياسا بمعاملة المقارنة. وتوصل إلى أن هناك زيادة معنوية في ارتفاع الساق وعدد وطول النموات الخضرية لشتلات الزيتون صنف

صوراني عند الرش الورقي بمستوين من حمض السالسيليك (500 - 1000 ملغ/ لتر) قياسا بالعينة الغير معاملة.

وتبين أن الرش الورقي لأشجار التفاح صنفAnna بخمسة مستويات من حامض السالسيليك (0 ،50، 100، 200 و 400 ملغ/لتر) بأربعة رشات سببت زيادة معنوية في المساحة الورقية قياسا بمعاملة المقارنة وكان أفضل هذه التراكيز 400 ملغ/لتر.

II. الطرق والوسائل

1- المواد وطرق البحث

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

شكل 11: تمثل البيت الزجاجي

تربة الزراعة

أخذت تربة الزراعة من مشتلة شعبة الرصاص Apiculture سابقا بمنطقة تواجد البيت الزجاجي وحضرت كما يلي :

نقلت التربة إلى داخل البيت الزجاجي وتركت لتجف مع تقليبها من حين لآخر لتجف هوائيا. ثم دقت هده التربة لتفتيت حبيباتها المتجمعة مع خلطها لجعلها متجانسة.

ثم ملئ 27 أصيص بهده التربة، الجزء السفلي منه تربة خشنة متحجرة لمسافة 2 سم والجزء العلوي تربة ناعمة، ووزعت حسب المعادلة التالية :

الصنف *المعاملات *المستويات *المكررات

1*3*3*3= 27 أصيص

2- المركبات المستعملة

استعملنا في هذه التجربة حمض السالسيليك (100جزء في المليون) نقعا، حيث نقعت فيها البذور قبل الزراعة لمدة 24 ساعة ماعدا البذور الشاهدة لم تنقع و (50جزء في المليون) رشا بعد سقي الباتات المحددة بالملوحة، ثم وضعت 10 حبات من بدور نبات الفول ***Vicia faba*** var Sidi Aiche في كل أصيص، واتبع النمو في المرحلة الخضرية ثم خففت الشتلات في كل أصيص إلى 6 نبتات متقاربة طولا.

المعاملة بالملوحة

تم معاملة النبات بتراكيز مختلفة من الملوحة وكانت كما يلي :

- ✓ الشاهد: 0.0 غرام في اللتر.
- ✓ المعاملة الثانية: 05 غرام في اللتر.
- ✓ المعاملة الثالثة: 10 غرام في اللتر.

أول سقيه بكميات متساوية من ماء الحنفية كانت بعد 24 ساعة من النقع والزراعة ودلك بالسعة الحقلية للتربة المستعملة. ثم قمنا بالسقي بعد كل 05 أيام بنفس السعة الحقلية 400 مل 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.

3- القياسات الخضرية

- ✓ طول الساق
- ✓ عدد الأفرع
- ✓ عدد الأزهار
- ✓ المساحة الورقية:

وتم تقدير مساحة الورقة SF بالمم2 بواسطة جهاز قياس المساحة الورقية Planimètre

4- القياسات الكيميائية

4-1 قياس الصبغات التمثيلية :

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

حيث نزن 2غرام من الأوراق النباتية الغضة و تقطع قطعا صغيرة، تسحق الأوراق في مهراس بعد إضافة 10مل من مزيج من المذيبات العضوية (80% آسيتون + 20% ميتانول) مع الاستمرار في السحق لمدة زمنية، ثم نرشح مستخلص الكلوروفيل من خلال ورق الترشيح، 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 النباتية حسب المعادلات التالية:

$$\textbf{Chl (a)=12.25 A663.2 -2.79 A646.8= µg/ml}$$

$$\textbf{Ch(b) =21.15 A646.86 – 5.10A663.2=µg/ml}$$

$$\textbf{Ch(a+b)=7.15A663.2-18.71A646.8=µg/ml}$$

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

$$\underline{\textbf{198}}$$

4-2 تقدير البرولين

لتقدير البرولين تم استعمال النهدرين حسب طريقة 1995 **Trooll و Lindsel** المعدلة 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

4- 3 تقدير السكريات الذائبة:

تم تقدير السكريات الذائبة لونيا بطريقة الفينول- حمض الكبريت (Dubois et al.,1965)، حيث غمرت (100 ملغ) من الأوراق المقطعة إلى قطع صغيرة في (3ملل) من الميثانول 80% لمدة 48 ساعة. يجفف المستخلص الكحولي على درجة حرارة تقدر ب80°م لمدة 10 دقائق. ثم يمدد الناتج ب 20ملل من الماء المقطر. أخذ (2ملل) من الناتج وأضيف له (2ملل) من الفينول السائل 5% و 5 ملل من حمض الكبريت المركز، بعدها يتم تسخين المزيج لمدة 15 – 20 دقيقة تحت درجة الحرارة 25-30°م. وتتم قراءة الكثافة الضوئية للمحلول الناتج على طول الموجة (490 نانومتر). وقدرت السكريات الذائبة الكلية بالعلاقة التالية :

السكريات (ميكرومول/ملغ) = (ك*1,65)/وزن العينة .

ك هي الكثافة الضوئية .

5- تحاليل للتربة

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 .

- **تقدير pH التربة في العجينة**

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

- تقدير الملوح في عجينة التربة

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

_ تقدير الكربونات الكلية

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

- 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

- **تقدير البيكاربونات**

نفس المستخلص نضيف له قطرتين من دليل برتقالي المثيل، ونعاير بمحلول HCl (ع0,01)

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

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

تقدير السعة الحقلية

قدر المحتوى الرطوبي لتربة التجربة عند السعة الحقلية وذلك تبعا للعالم **Richard *et al*, (1952)** . آذت 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 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	18	52	% 20	%7.4	0.5	0	0,3	7 ,5	250	

حسب الجدول السابق فإن التربة المستعملة في الزراعة ذات قوام طيني، و عليه فهي قد تحتفظ بكميات معتبرة من الماء.

تقدير السعة الحلقية

قدرت السعة الحقلية للتربة بقياس وزن عينة من التربة وهي جافة ثم قمنا بعملية السقي بحوالي 2 لتر من الماء العادي، ثم تركنها حتى ينزل الماء و يتجمع في وعاء زجاجي مدرج حتى آخر نقطة من 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

III–النتائج والمناقشة

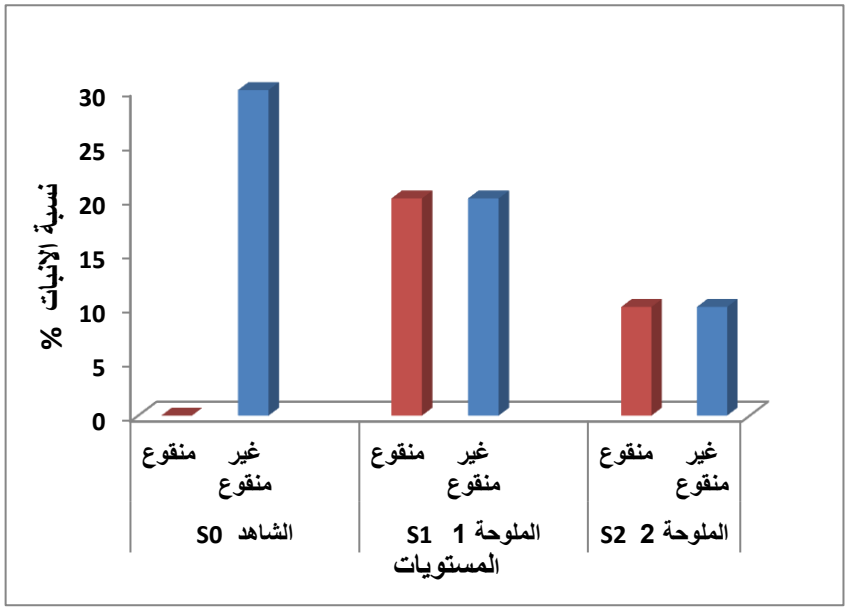
1–القياسات الخضرية

1 –1 الإنبات

يبين الجدول(01) والشكل(01 أ) نسبة الإنبات لبدور نبات الفول *Vicia faba النامية* تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك داخل البيت الزجاجي بعد 6 أيام من الزرع، حيث أبدت البذور غير المنقوعة تزايدا ب30 %، في حين أنعدم إنبات بذور الفول في العينات المنقوعة بحامض السالسيليك والغير معاملة بأي مستوى ملحي. وبالنسبة لبذور الفول المعاملة بالتركيز الأول والتركيز الثاني من الملوحة تناقصت نسبة الإنبات بمقدار 20% و 10% على الترتيب.

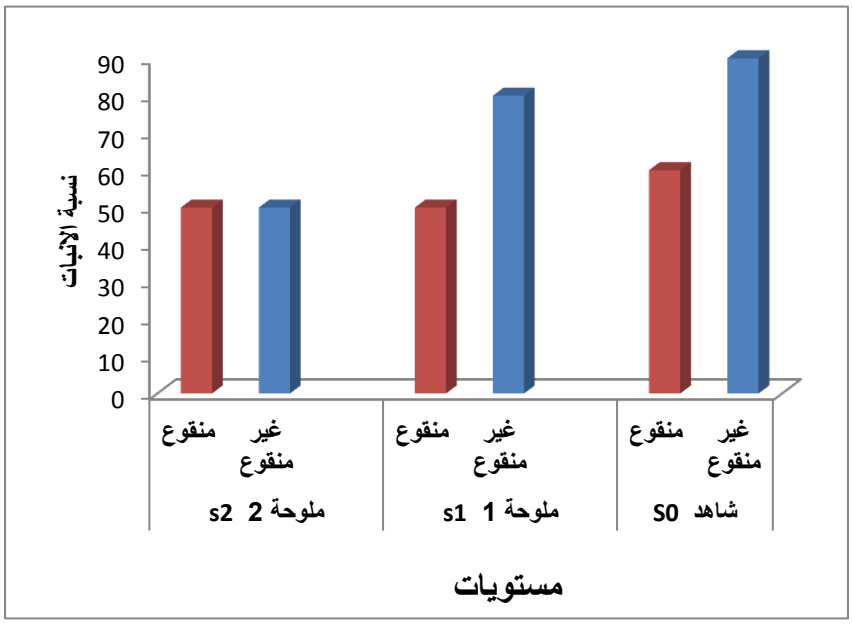
جدول 1 : يوضح نسبة إنبات بدور الفول *Vicia faba* النامية تحت الإجهاد الملحي والمعاملة بحمض الساليسيليك بعد أيام من الزرع داخل البيت الزجاجي.

مستويات / معاملات	الشاهدS0		الملوحة 1 S1		الملوحة 2 S2	
	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع	غير منقوع	منقوع
بعد 6 أيام من الزرع 18°	4 2	0 0	2 2	3 1	1 1	1 1
متوسط	3	0	2	2	1	1
نسبة الإنبات	**30**	**0**	**20**	**20**	**10**	**10**
بعد9 أيام من الزرع 18°	7 7	6 4	7 7	5 3	4 4	3 3
متوسط	7	5	7	4	4	3
نسبة الإنبات	**70**	**50**	**70**	**40**	**40**	**30**
بعد15 أيام من الزرع 20°	9 9	6 6	8 8	6 4	5 5	5 5
متوسط	9	6	8	5	5	5
نسبة الإنبات	**90**	**60**	**80**	**50**	**50**	**50**



شكل01(أ) : يوضح نسبة إنبات بذور الفول *Vicia faba* النامية تحت الإجهاد الملحي والمعاملة بحمض الساليسيليك بعد 06 أيام من الزرع داخل البيت الزجاجي.

ويوضح الجدول (01) والشكل (01 ب) أيضا نسبة إنبات بذور نبات الفول النامية تحت الإجهاد الملحي و المعاملة بحمض الساليسيليك بعد 15 يوما من الزرع، حيث لاحظنا أن النباتات الغير معاملة بالملوحة والمنقوعة في حمض السالسيليك سجلت تناقصا في نسبة الإنبات بمقدار 60 %. في حين أبدت البذور المعاملة بالملوحة (S1) و الغير منقوعة في حمض الساليسيليك تناقصا معنويا مقارنة بمثيلاتها في البذور الغير معاملة بالملوحة وبحمض السالسيليك (S0). وبملاحظة النتائج في الجدول السابق نجد أن حمض الساليسيليك ثبط مفعوله بزيادة تراكيز الملوحة المستعملة.



شكل 01 (ب) : يوضح نسبة إنبات بذور الفول *Vicia faba* النامية تحت الإجهاد الملحي والمعاملة بحمض الساليسيليك بعد 15 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.

2-1 طول الساق

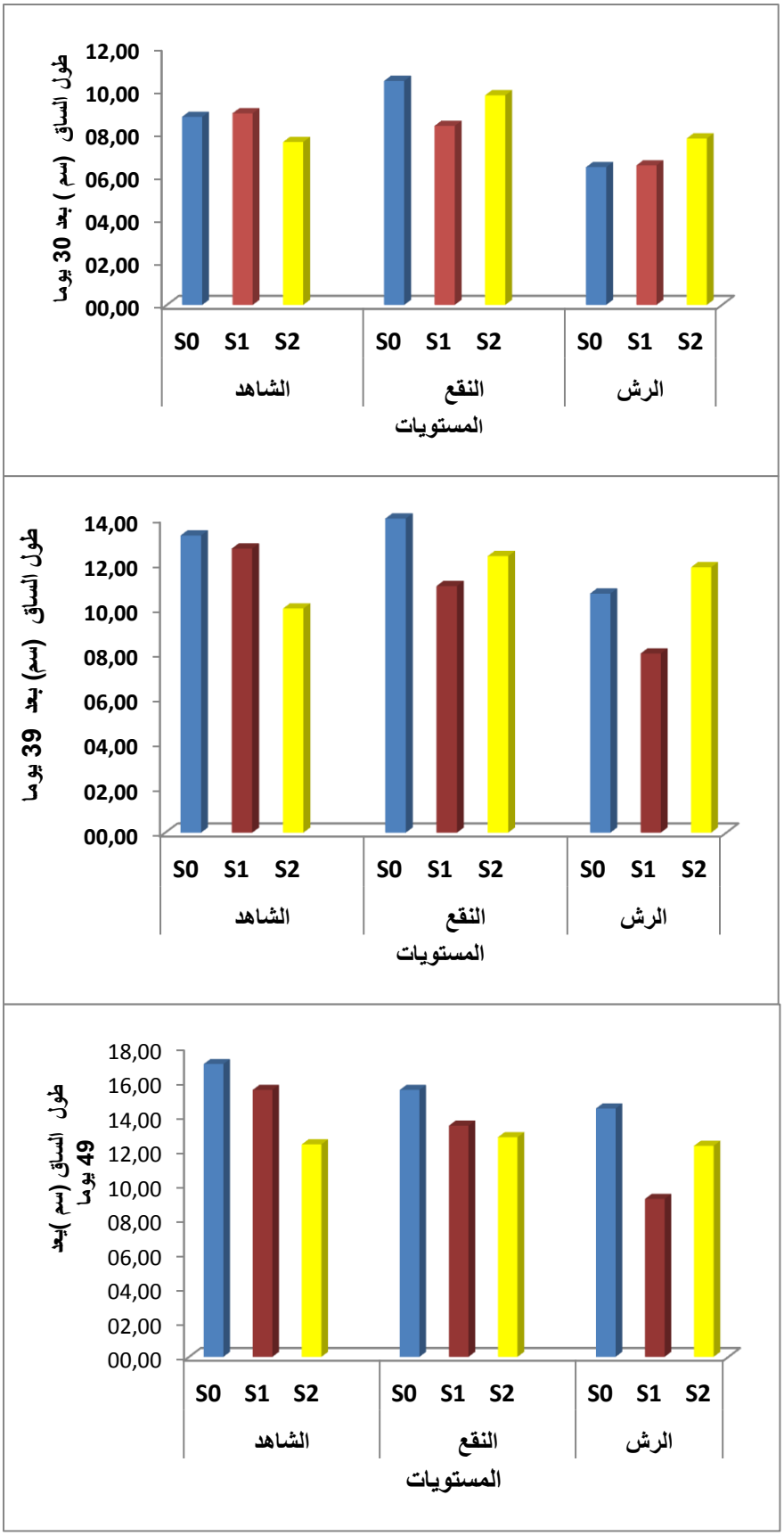
يبين الجدول(02) والشكل(02) أطول السوق لنبات الفول المعامل بحامض الساليسيليك والنامي في تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 49 يوما من الزرع. حيث أبدت النباتات تناقصا في متوسط أطوال السوق كلما زادت تراكيز الملوحة، وكانت أعلى نسبة تناقص في تركيز الملوحة S2 الخاص بالشاهد ب 12.33 %. وقدرت نسبة التناقص في المستويات S0، S1 ، S2 في حالة النقع بقيم 15.50%، 13.42%، 12.75% على التوالي، في حين كان التناقص في أطوال السوق ملحوظا في النباتات المعاملة بالرش في التراكيز الملحية المختلفة بمقدار 14.42%، 9.17 %، 12.25 % على التوالي. وعليه يلاحظ أن النباتات الخاضعة للدراسة أبدت تناقصا في متوسط أطوال السوق بزيادة تراكيز الملوحة، وبلغ أعلى تناقص للنمو في النباتات المعاملة بالرش 9.17% مقارنة بنباتات الشاهد الغير معاملة كليا 17%.

أ- من الجدولI لتحليل التباين الأحادي (Anova) لطول الساق، تبين عدم وجود اختلاف معنوي بين الملوحة والنقع حيث Pr > F، F=1.743، F=2.51 على الترتيب. في حين أظهر تحليل Fisher (الجدول I_1) لتقسيم العينات إلى مجموعات عند المستوى 5% ملوحة نقع مجموعة واحدة A.

ب- من الجدول I_2 لتحليل التباين الأحادي (Anova) لطول الساق تبين عدم وجود اختلاف معنوي بين الملوحة والرش حيث Pr > F ، F=1.69، F=2.424 على الترتيب. في حين أظهر تحليل Fisher (الجدول I_3) لتقسيم العينات إلى مجموعات عند المستوى 5% ملوحة رش مجموعة واحدة A.

جدول 02 : يوضح أطوال السوق (سم) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد مراحل من الزرع داخل البيت الزجاجي.

مستويات معاملات	الشاهد			النقع			الرش		
	S0	S1	S2	S0	S1	S2	S0	S1	S2
القياس بعد 30 يوم من الزرع	10,50	08,50	08,25	09,25	08,75	10,25	08,50	07,75	09,00
	08,75	08,00	06,75	11,75	08,25	11,25	02,75	03,75	07,50
	07,00	10,25	07,75	10,25	08,00	07,75	08,00	08,00	06,75
المتوسط 1	**08,75**	**08,92**	**07,58**	**10,42**	**08,33**	**09,75**	**06,42**	**06,50**	**07,75**
القياس بعد 39 يوم من الزرع	13,00	12,00	10,50	11,50	11,50	10,00	12,50	11,00	10,50
	15,75	11,50	08,50	17,50	10,50	15,50	05,00	03,50	11,50
	11,00	14,50	11,00	13,00	11,00	11,50	14,50	09,50	13,50
المتوسط 2	**13,25**	**12,67**	**10,00**	**14,00**	**11,00**	**12,33**	**10,67**	**08,00**	**11,83**
القياس بعد 49 يوم من الزرع	16,00	14,50	14,00	17,00	13,00	11,00	14,75	13,00	12,50
	22,00	14,00	12,50	16,50	13,25	15,75	09,00	05,50	11,25
	13,00	18,00	10,50	13,00	14,00	11,50	19,50	09,00	13,00
المتوسط 3	**17,00**	**15,50**	**12,33**	**15,50**	**13,42**	**12,75**	**14,42**	**09,17**	**12,25**



شكل 02: يوضح أطوال السوق (سم) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد مراحل من الزرع داخل البيت الزجاجي.

أ- الملوحة والنقع

الجدولI : تحليل التباين الأحادي لطول الساق

Analyse Type I Sum of Squares (Variable طول الساق) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الملوحة	2	24.871	12.435	1.743	0.224
نقع	1	14.630	14.630	2.051	0.183
الملوحة*نقع	0	0.000			

الجدول I_1 : تقسيم العينات إلى مجموعات لطول الساق

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
p1	13.889	A
p0	16.097	A

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
s2	13.615	A
s1	15.115	A
s0	16.250	A

ب- الملوحة والرش

الجدولI_2 : تحليل التباين الأحادي لطول الساق

Analyse Type I Sum of Squares (Variable طول الساق) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الرش	1	17.014	17.014	1.969	0.182
الملوحة	2	41.896	20.948	2.424	0.125
الرش*الملوحة	0	0.000			

الجدولI$_3$: تقسيم العينات إلى مجموعات لطول الساق

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Groupes
s1	11.292	1.200	A
s2	12.500	1.200	A
s0	14.958	1.200	A

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Groupes
p2	11.944	0.980	A
p0	13.889	0.980	A

3-1عدد الأفرع

يوضح الجدول **(3)** والشكل **(3)** عدد الأفرع لنبات الفول النامي تحت الإجهاد الملحي و المعامل بحمض الساليسيليك بعد 49 يوما من الزرع. حيث سجل تناقصا معتبرا في عدد الأفرع في النباتات الخاضعة للدراسة، وكانت قيمة التناقص معنوية عند نباتات المعاملة بالرش في المستوى S1 بمقدار3.67. وسجلت زيادة في عدد الأفرع في النباتات المعاملة بحامض السالسيليك نقعا مقارنة بالنباتات المعاملة بالرش حيث بلغت قيمة الزيادة 6.33 و أصغر قيمة لمتوسط عدد الأفرع المعاملة رشا بحمض السالسيليك في المستوى S1 من الملوحة بمقدار 3.67. تبدي النتائج المدونة بالنسبة لعدد الأفرع أن حمض الساليسيليك قدم فعلا معتبرا في الإقلال من فعل الملوحة في حالة النقع مقارنة بمعاملات الرش.

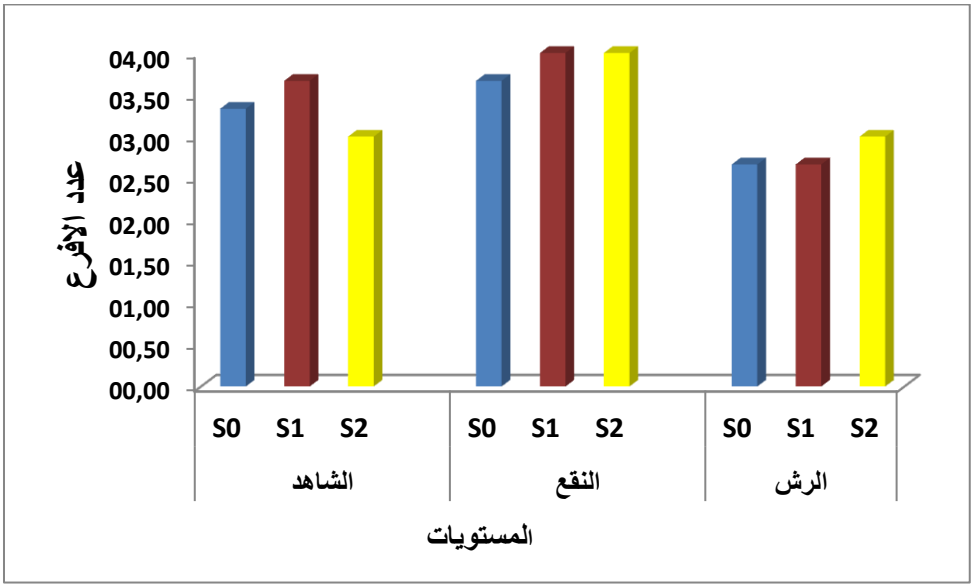
أ- من الجدول II لتحليل التباين الأحادي (Anova) لعدد الأفرع تبين عدم وجود اختلاف معنوي بين الملوحة والنقع حيث Pr > F ، F=1.743، F=2.51 على الترتيب. وأظهر تحليل Fisher (الجدول II$_1$) لتقسيم العينات إلى مجموعات عند المستوى 5% ملوحة نقع مجموعة واحدة A.

ب- من الجدول II$_2$ لتحليل التباين الأحادي (Anova) لعدد الأفرع تبين وجود اختلاف جد معنوي في حالة الرش حيثF=29.377، α=0.001 ، في حين لم يسجل اختلاف معنوي في مستويات الملوحة. وأظهر تحليل Fisher (الجدول II$_3$) لتقسيم العينات

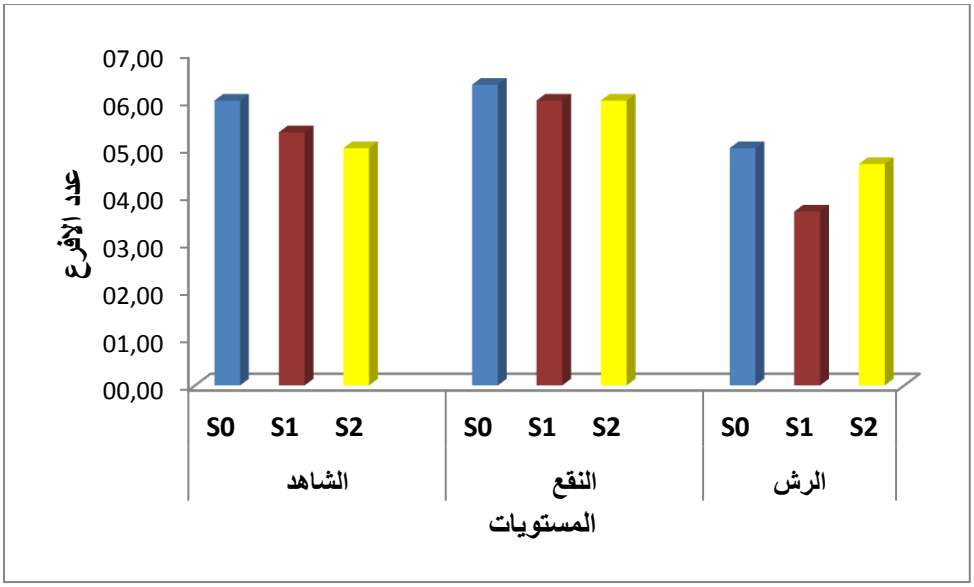
إلى مجموعات عند المستوى 5% في حالة الرش، مجموعتين (مجموعة A ضمت P_2 ، مجموعة B ضمت P_0).

جدول 03 : يوضح عدد الأفرع لنبات الفول Vicia faba النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 30 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.

مستويات / معاملات	الشاهد			النقع			الرش		
	S0	S1	S2	S0	S1	S2	S0	S1	S2
القياس بعد 30 يوم من الزرع	04,00	03,00	03,00	04,00	04,00	04,00	04,00	03,00	03,00
	03,00	04,00	03,00	04,00	04,00	04,00	03,00	02,00	03,00
	03,00	04,00	03,00	03,00	04,00	04,00	03,00	03,00	03,00
المتوسط 1	**03,33**	**03,67**	**03,00**	**03,67**	**04,00**	**04,00**	**02,67**	**02,67**	**03,00**
القياس بعد 39 يوم من الزرع	06,00	04,00	04,00	05,00	05,00	04,00	05,00	04,00	04,00
	05,00	05,00	05,00	05,00	05,00	05,00	02,00	03,00	03,00
	05,00	05,00	04,00	06,00	05,00	04,00	05,00	04,00	04,00
المتوسط 2	**05,33**	**04,67**	**04,33**	**05,33**	**05,00**	**04,33**	**04,00**	**03,67**	**04,00**
القياس بعد 49 يوم من الزرع	06,00	06,00	05,00	06,00	06,00	05,00	05,00	04,00	05,00
	06,00	06,00	05,00	06,00	06,00	07,00	04,00	03,00	04,00
	06,00	05,00	05,00	07,00	06,00	06,00	06,00	04,00	05,00
المتوسط 3	**06,00**	**05,33**	**05,00**	**06,33**	**06,00**	**06,00**	**05,00**	**03,67**	**04,67**



شكل 03(أ): يوضح عدد الأفرع لنبات الفول Vicia faba النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 30 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.



شكل 03(ب،ج) : يوضح عدد الأفرع لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 49 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.

أ-الملوحة والنقع

الجدول II : تحليل التباين الأحادي لعدد الأفرع

Analyse Type I Sum of Squares (Variable عدد الأفرع) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الملوحة	2	0.595	0.298	0.992	0.405
نقع	1	1.333	1.333	4.444	0.061
الملوحة*نقع	0	0.000			

الجدولII_1: تقسيم العينات إلى مجموعات لعدد الأفرع

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
s1	5.583	A
s2	5.583	A
s0	6.167	A

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
p0	5.444	A
p1	6.111	A

ب-الملوحة والرش

الجدولII$_2$: تحليل التباين الأحادي لعدد الأفرع

Analyse Type I Sum of Squares (Variable عدد الأفرع) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الرش	1	14.222	14.222	29.377	< 0.0001
الملوحة	2	2.111	1.056	2.180	0.150
الرش*الملوحة	0	0.000			

الجدولII$_3$: تقسيم العينات إلى مجموعات لعدد الأفرع

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Groupes	
p2	4.333	0.232	A	
p0	6.111	0.232		B

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Groupes
s1	4.833	0.284	A
s2	5.167	0.284	A
s0	5.667	0.284	A

4-1 المساحة الورقية

يبين الجدول(04)، والشكل(04) متوسط المساحة الورقية لنبات الفول المعامل بحمض الساليسالياك تحت التراكيز المختلفة من الملوحة بعد 64 يوما من الزرع. حيث سجل تناقصا في متوسط المساحة الورقية لجميع النباتات الخاضعة للدراسة، وتراوحت ما بين (10.74-) في S1 لنباتات الشاهد و (37.04-) في S2 في النباتات المعاملة بالرش بحامض السالسيليك.

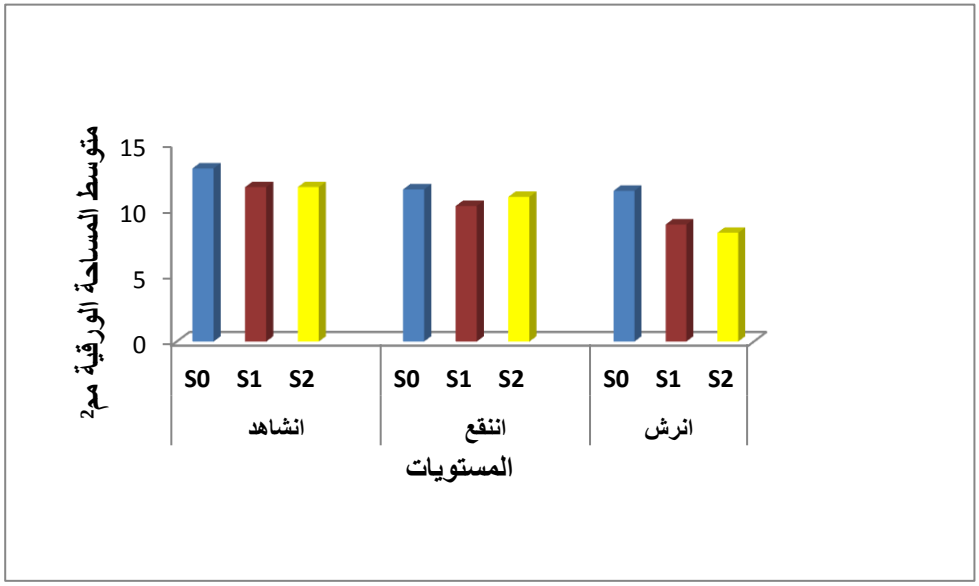
عند إجراء المقارنة بين النباتات المعاملة بالنقع والرش بحمض الساليسليك كان التناقص مستمرا، إذ بلغت نسب التناقص عند العينات المعاملة بالنقع في المستوى**S2** من الملوحة بمقدار (5.10 -)، في حين كانت نسبة التناقص طفيفة عند النباتات المعاملة رشا في المستوى S0 من الملوحة (0.87-). وعند المقارنة بين عينات النباتات المعاملة بالرش نجد أن عينات S2 بلغت نسبة التناقص فيها أعلى نسبة ب(38.37-).

أ- من الجدول III لتحليل التباين الأحادي (Anova) للمساحة الورقية تبين، عدم وجود اختلاف معنوي بين الملوحة والنقع حيث Pr > F ، F=1.313، F=1.321 على الترتيب. وأظهر تحليل Fisher (الجدول III_1) لتقسيم العينات إلى مجموعات عند المستوى 5% ملوحة نقع مجموعة واحدة A.

ب- من الجدول III_2 لتحليل التباين الأحادي (Anova) للمساحة الورقية، تبين عدم وجود اختلاف معنوي . وأظهر تحليل Fisher (الجدول III_3) لتقسيم العينات إلى مجموعات عند المستوى 5% في حالة الرش، مجموعتين (مجموعة A ضمت S_1 و S_2، مجموعة B ضمت S_0 و S_1).

جدول 04 : يوضح متوسط قراءات المساحة الورقية (مم²) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 64 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.

المستويات	الشاهد			النقع			الرش		
المعاملات	S0	S1	S2	S0	S1	S2	S0	S1	S2
قراءة 1	14.980	6.150	10.860	11.890	10.460	11.020	12.260	11.230	7.620
قراءة 2	15.360	14.130	5.500	11.740	11.150	9.960	12.710	8.660	7.500
قراءة 3	9.030	11.870	8.510	10.960	9.030	11.950	9.340	6.770	9.370
متوسط	13.12	11.71	11.71	11.53	10.28	10.97	11.43	8.88	8.26
الزيادة او النقصان بالنسبة المئوية %	100	-10.74	-10.74	-12.12	-21.64	-16.38	-12.88	-32.31	-37.04
	-	-	-	100	-12.15	-5.10	-0.87	-29.84	-39.58
		-	-	-	-	-	100	-28.71	-38.37



شكل (04) : يوضح متوسط قراءات المساحة الورقية (مم²) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسياليك بعد 64 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.

أ- الملوحة والنقع

الجدولIII: تحليل التباين الأحادي لمساحة الورقية

Analyse Type I Sum of Squares (Variable مساحة ورقية) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الملوحة	2	8.327	4.164	1.313	0.312
نقع	1	4.189	4.189	1.321	0.277
الملوحة*نقع	0	0.000			

الجدولIII$_1$: تقسيم العينات إلى العينات إلى مجموعات لمساحة الورقية

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
s1	10.923	A
s2	11.243	A
s0	12.327	A

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
p1	10.907	A
p0	12.088	A

ب- الملوحة والرش

الجدولIII$_2$: تحليل التباين الأحادي لمساحة الورقية

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الرش	0	0.000			
الملوحة	2	14.798	7.399	3.742	0.055
الرش*الملوحة	3	14.525	4.842	2.449	0.114

الجدولIII$_3$: تقسيم العينات إلى العينات إلى مجموعات لمساحة الورقية

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Groupes	
s2	8.194	0.898	A	
s1	8.887	0.812	A	B
s0	12.100	0.994		B
p2*s0	8.163	0.812	A	
p2*s1	8.163	0.812	A	
p0*s0	8.257	1.406	A	
p0*s1	9.490	1.406	A	B
p0*s2	11.437	0.812		B
p2*s2	11.437	0.812		B

5-1 الإزهار

يوضح الجدول (05) والشكل (05) متوسط الأزهار لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد مراحل من الزرع داخل البيت الزجاجي. وعليه بعد 65 يوما من الزرع تحت 32 درجة مئوية تبدي النتائج زيادة معنوية ومعتبرة سواء في العينات المنقوعة بحامض السالسيليك أو المرشوشة تحت مستويات الملوحة مقارنة بعينات الشاهد. هذه النتائج تحتاج إلى دراسة موسعة باستعمال تراكيز متباينة من الملوحة وحتى تراكيز موسعة لمنظم النمو حامض السالسيليك. لأن معيار الإزهار قد يدلنا على تقدير الإنتاج. وكما جاء في الجزء النظري يعمل حامض السالسيليبك على تحفيز بعض منظمات النمو بالنسبة للإزهار، ويقلل من فعل الملوحة عند بعض النباتات.

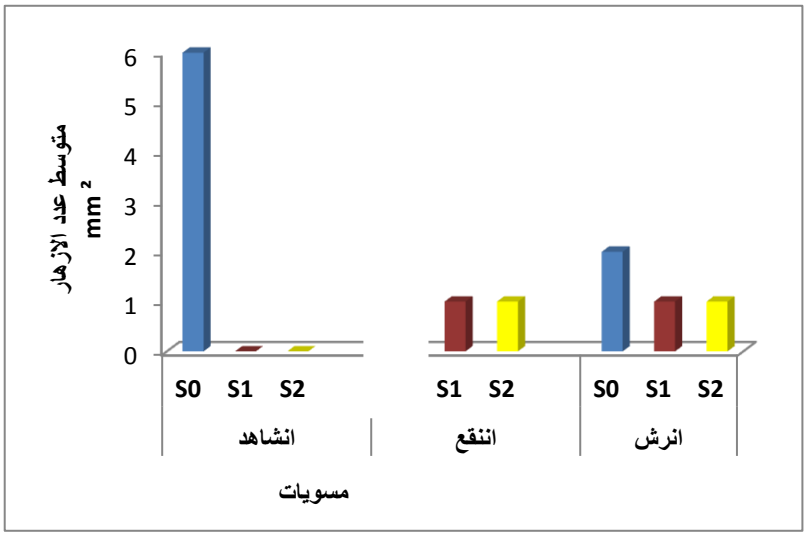
أ- من **الجدولIV** لتحليل التباين الأحادي (Anova) لإزهار تبين عدم وجود اختلاف معنوي بين الملوحة والنقع حيث Pr > F رغم أن تحليل Fisher (الجدول **IV**$_1$)

لتقسيم العينات إلى مجموعات عند المستوى 5% أعطى مجموعتين، وهذا يفسر بأن مجال الخطأ بيولوجيا تجاوز 10%.

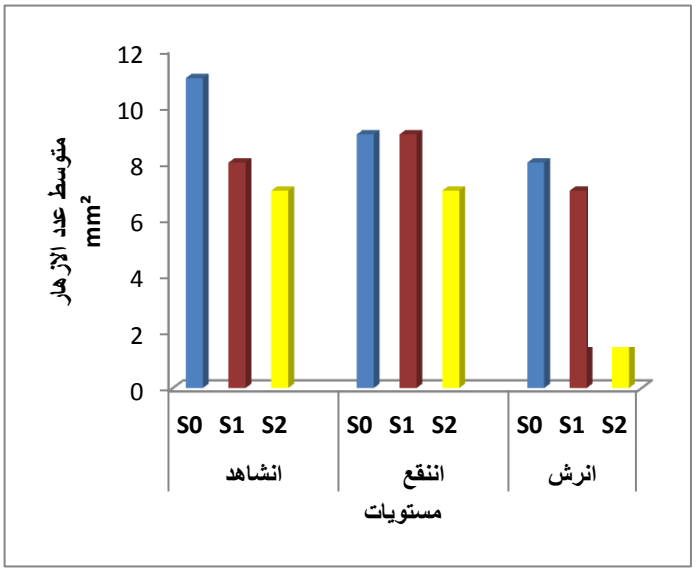
ب- من الجدول **IV**$_2$ لتحليل التباين الأحادي (Anova) للإزهار تبين وجود اختلاف جد معنوي α= 0.001 ، F=24.65 ، F= 11.599 على الترتيب. وأظهر تحليل Fisher (الجدول **IV**$_3$) لتقسيم العينات إلى مجموعات عند المستوى 5% في حالة الرش، مجموعتين (مجموعة A ضمت P_2، مجموعة B ضمتP_0)، وفي حالة الملوحة ضمت مجموعتين (مجموعة A ضمت S_2، مجموعة B ضمت S_2، S_0).

جدول (05): يوضح متوسط الأزهار لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد مراحل من الزرع داخل البيت الزجاجي

المستويات	انشاهد			انتقع			الرش		
المعاملات	S0	S1	S2	S0	S1	S2	S0	S1	S2
بعد55 يوما من الزرع 35°	6	0	0	0	1	1	2	1	1
	0	0	0	4	5	1	7	4	0
متوسط	**3**	**0**	**0**	**2**	**1**	**3**	**5**	**3**	**1**
بعد 56 يوم من الزرع 38°	6	0	0	0	1	4	2	6	1
	0	0	0	4	5	4	7	4	0
متوسط	**5**	**2**	**0**	**5**	**4**	**4**	**6**	**4**	**1**
بعد 59 من الزرع 41°	11	4	2	5	9	6	7	7	4
	9	4	2	9	9	6	9	4	2
متوسط	**8**	**4**	**2**	**7**	**9**	**6**	**8**	**5**	**3**
بعد 65 يوم من الزرع 32°	11 9	8 7	7 5	9 12	9 12	7 7	8 9	7 7	5 5
متوسط	**10**	**7**	**8**	**10**	**6**	**11**	**9**	**7**	**5**



شكل05(أ) : يوضح متوسط الأزهار لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسياليك بعد 55 يوم من الزرع داخل البيت الزجاجي.



شكل 05 (ب): يوضح متوسط الأزهار لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسياليك بعد 65 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.

أ- الملوحة والنقع

الجدولIV: تحليل التباين الأحادي للأزهار

Analyse Type I Sum of Squares (Variable الإزهار) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الملوحة	2	30.179	15.089	9.530	0.008
نقع	0	0.000			
الملوحة*نقع	3	6.083	2.028	1.281	0.345

الجدول IV_1: تقسيم العينات إلى العينات إلى مجموعات للأزهار

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
s2	5.778	A	
s0	10.333		B
s1	10.333		B

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
s2*p0	6.667	A	
s2*p1	6.667	A	
s1*p0	8.000	A	B
s0*p0	9.667	A	B
s0*p1	10.333		B
s1*p1	10.667		B

ب-الملوحة والرش

الجدولIV_2 : تحليل التباين الأحادي للأزهار

Analyse Type I Sum of Squares (Variable الإزهار) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الرش	1	40.500	40.500	24.652	0.001
الملوحة	2	38.111	19.056	11.599	0.001
الرش*الملوحة	0	0.000			

الجدولIV3: تقسيم العينات إلى العينات إلى مجموعات للأزهار

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Groupes	
p2	6.222	0.427	A	
p0	9.222	0.427		B
s2	5.667	0.523	A	
s1	8.667	0.523		B
s0	8.833	0.523		B

2- التحاليل الكيميائية

2-1 الصبغات الكلوروفيلية

يلاحظ من خلال الجدول **(06)** والشكل **(06)** أن الكلوروفيل a والكلوروفيل الكلي سجلا تناقصا على مستوى التراكيز المختلفة من لملوحة (S_0، S_1، S_2) على التوالي بنسب متباينة. في حين أبدت نتائج الكلوروفيل ب زيادة معنوية في التراكيز المنخفضة من الملوحة خاصة في العينات المرشوشة بحمض الساليسيليك وهدا بصورة عامة. بالنسبة للنباتات المنقوعة بحمض الساليسيليك سجل الكلوروفيل a تناقصا على مستوى التركيزين S0، S1 مقارنة بعينات الشاهد بمقدار (-13,14%، -16,03%) على التوالي. في حين سجلت كمية الكلوروفيلa في المستوى S_2 زيادة معتبرة بنسبة 1% مقارنة بعينات الشاهد S0، عكس ما سجل على مستوى الكلوروفيل b فقد كان كل من S_0، S_1 يمتلكان زيادة أكبر من الشاهد بنسبة 13,88 %، 7.61% على التوالي.

وسجل الكلوروفيل الكلي (Spad) في نفس الجدول انخفاضا ملحوظا في النباتات المعاملة بالرش بحامض الساليسيليك والنامية في التراكيز المختلفة من الملوحة (S_0، S_1، S_2) مقارنة بعينات الشاهد، وكانت أعلى نسبة تناقص في التركيز العالي من الملوحة S_2 بمقدار – 100.10% وسجل انخفاضا في التركيز S_1 من الملوحة بمقدار - 68,73% .

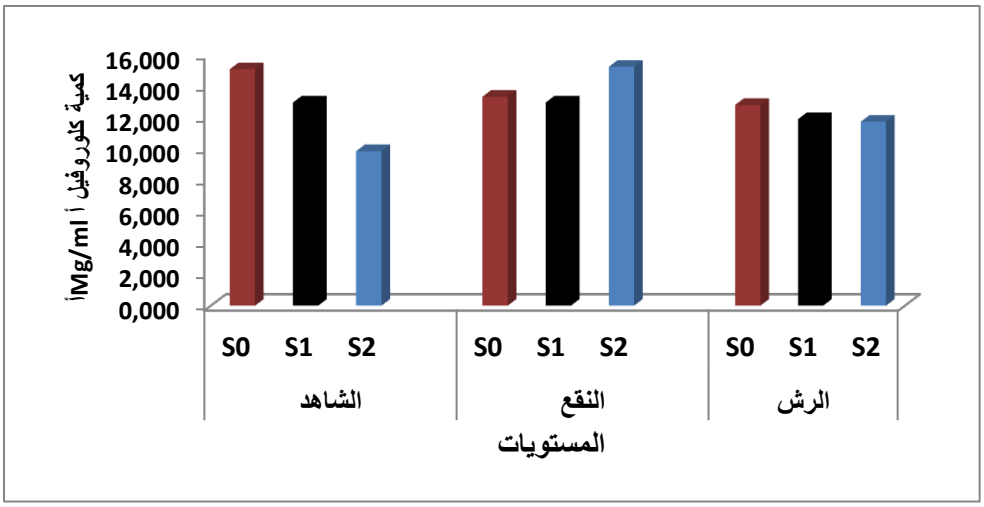
وعليه لابد من دراسة موسعة للصبغات النباتية المعاملة بتراكيز موسعة من حامض السالسيليك، المنقوعة بدورها أو المرشوشة أوراقها والنامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة.

أ- من **الجدولV** لتحليل التباين الأحادي (Anova) للكلوروفيل تبين عدم وجود اختلاف معنوي بين الملوحة والنقع حيث Pr > F . تحليل Fisher (الجدول $\mathbf{V}_1$) لتقسيم العينات إلى مجموعات عند المستوى 5% أعطى مجموعة واحدة A.

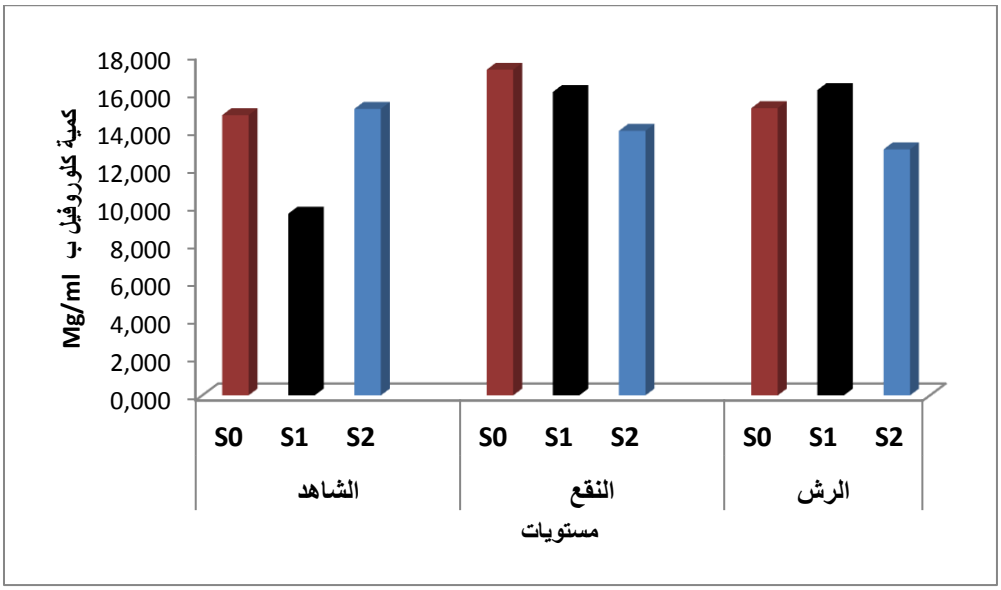
ب- من الجدول **V** لتحليل التباين الأحادي (Anova) للكلوروفيل، تبين عدم وجود اختلاف معنوي Pr > F رغم أن تحليل Fisher (الجدول $\mathbf{V}_1$) لتقسيم العينات إلى مجموعات عند المستوى 5% أعطى مجموعتين، وهذا يفسر بأن مجال الخطأ بيولوجيا تجاوز 10%.

جدول 06 : يوضح كمية الكلوروفيلات (µg/ml) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.

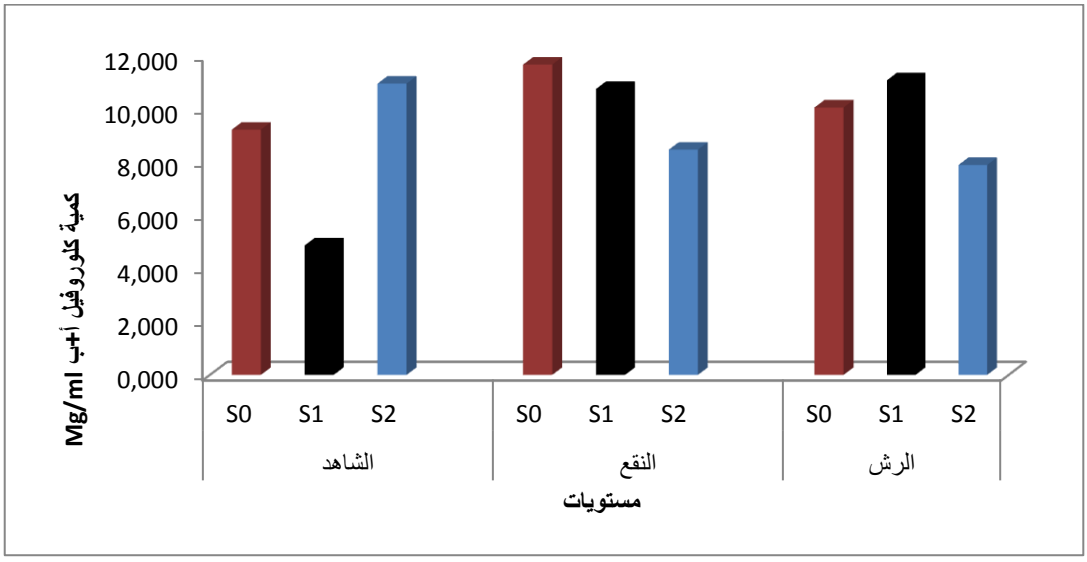
المستويات	الشاهد			النقع			الرش		
المعاملات	S0	S1	S2	S0	S1	S2	S0	S1	S2
كلوروفيلa	15.076	12.957	9.864	13.325	12.958	15.227	12.805	11.903	11.739
النسبة المئوية للزيادة أو النقصان %	**100**	**-16.35**	**-52.83**	**-13.14**	**-16.34**	**01**	**-17.753**	**-26.56**	**-28.42**
كلوروفيلb	14.811	9.636	15.141	17.199	16.032	13.987	15.177	16.132	13.016
النسبة المئوية للزيادة أو النقصان %	**100**	**-53.7**	**2.17**	**13.88**	**7.61**	**-5.89**	**2.41**	**8.18**	**-14.81**
كلوروفيل a+b	9.221	4.876	10.948	11.660	10.747	8.471	10.051	11.073	7.899
كلوروفيل كلي Spads	39.08	37.8	32.33	33.63	35.8	29.1	32.13	23.16	19.53
النسبة المئوية للزيادة أو النقصان %	**100**	**-3.38**	**-20.87**	**-15.22**	**-9.16**	**-34.29**	**-21.63**	**-68.73**	**-100.10**

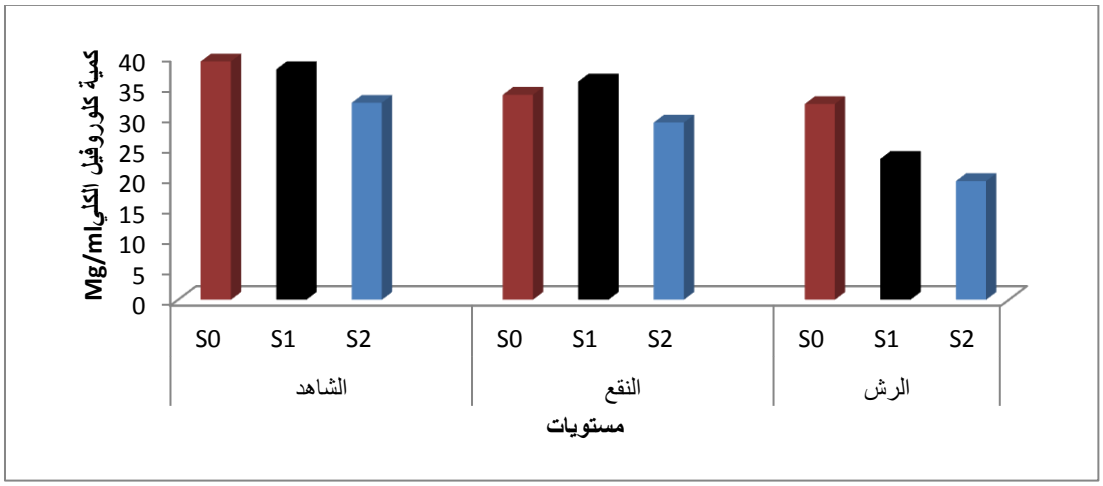


شكل06 (أ): يوضح كمية الكلوروفيلa (µg/ml) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.



شكل06 (ب) : يوضح كمية الكلوروفيلb (µg/ml) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.





شكل06 (ج،د) : يوضح كمية الكلوروفيل أ+ب والكلي (µg/ml) لنبات الفول النامي Vicia faba تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.

الجدول V: تحليل التباين الأحادي للكلوروفيل الكلي

Analyse Type I Sum of Squares (Variable كلوروفيل الكلي) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الملوحة	2	99.702	49.851	2.394	0.141
نقع	1	61.835	61.835	2.970	0.116
الملوحة*نقع	0	0.000			

الجدولV_1: تقسيم العينات إلى مجموعات للكلوروفيل الكلي

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
s2	31.835	A
s1	34.485	A
s0	37.023	A

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
p1	32.178	A
p0	36.718	A

الملوحة والرش

الجدولV_2: تحليل التباين الأحادي للكلوروفيل الكلي

Analyse Type I Sum of Squares (Variable كلوروفيل الكلي) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الرش	1	235.445	235.445	7.635	0.015
الملوحة	2	260.751	130.376	4.228	0.037
الرش*الملوحة	0	0.000			

الجدولV_3: تقسيم العينات إلى مجموعات للكلوروفيل الكلي

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Groupes	
p2	24.944	1.851	A	
p0	32.178	1.851		B
s2	24.317	2.267	A	
s1	27.817	2.267	A	B
s0	33.550	2.267		B

الكروتينات

بوضح الجدول **(07)** والشكل **(07)** كمية الكروتينات (µg/ml) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي**.** وبمقارنة كمية الكاروتينات في عينات نباتات الشاهد المنقوعة والعينات المرشوشة بحمض الساليسيليك لوحظ أن كمية الكاروتينات سجلت زيادة معتبرة بقيمة 9.86 % على مستوى S_1 في حالة النقع ثم 6,59% في حالة العينات المرشوشة بحامض الساليسيليك في المستوى الملحي S1.

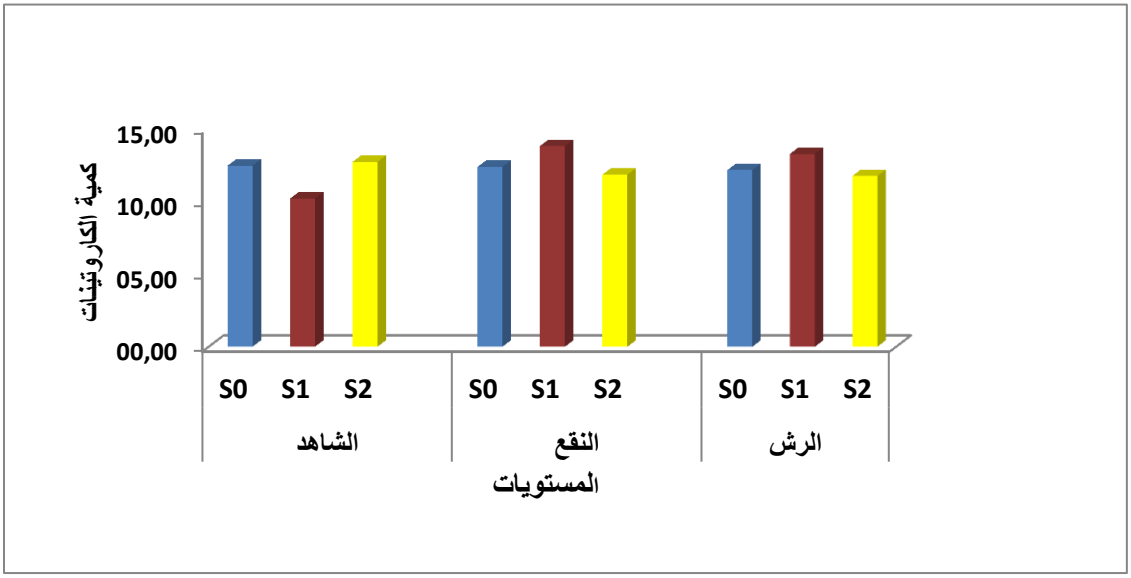
وعند مقارنة النباتات الغير معاملة بحمض السالسيليك والمعاملة نقعا أورشا بالنسبة لكل المستويات الملحية **S0 , و S1 S2** نجد أن هناك زيادة ملحوظة بالنسبة لكمية الكاروتينات مقارنة بالشاهد. ومعروف نظريا أنه كلما زادت الملوحة أثرت سلبا على الكلوروفيلات وزادت من كمية الصبغات الكارتينية المصفرة.

أ- من **الجدول VI** لتحليل التباين الأحادي (Anova) للكاروتينات تبين عدم وجود اختلاف معنوي بين الملوحة والنقع رغم ان تحليل Fisher (الجدول $\mathbf{V}_1$) لتقسيم العينات بالى مجموعات عند المستوى 5% أعطى مجموعتين وهذا يفسر بأن مجال الخطأ بيولوجيا تجاوز 10%.

ب- من **الجدول $\mathbf{VI}_1$** لتحليل التباين الأحادي (Anova) للكاروتينات تبين وجود اختلاف جد معنوي بين الملوحة والرش حيث α= 0.001 . تحليل Fisher (الجدول **$\mathbf{VI}_2$**) لتقسيم العينات إلى مجموعات عند المستوى 5% أعطى مجموعة واحدة A في حالة الرش ، في حين تحصلنا على 3 مجموعات في حالة الرش مجموعة A تضم S_2 ، مجموعة B تضم S_0 و مجموعة C تضم S_1.

جدول (07) : يوضح كمية الكروتينات (µg/ml) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.

المستويات / المعاملات	الشاهد			النقع			الرش		
	S0	S1	S2	S0	S1	S2	S0	S1	S2
كمية الكروتينات	12,43	10,18	12,70	12,35	13,79	11,82	12,14	13,25	11,73
الزيادة اوالنقصان بالنسبة المئوية %	100	-22.10	2.12	-0.64	9.86	-5.16	-2.38	6.59	-5.96
	-	-	-	100	10.44	-4.48	-1.72	6.79	-5.28
	-	-	-	-	-	-	100	8.37	-3.49



شكل(07): يوضح كمية الكاروتينات (µg/ml) لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 56 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.

أ-الملوحة والنقع

الجدولVI: تحليل التباين الأحادي للكاروتينات

Analyse Type I Sum of Squares (Variable الكاروتينات) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الملوحة	0	0.000			
نقع	1	0.643	0.643	6.162	0.038
الملوحة*نقع	4	8.864	2.216	21.230	0.000

الجدولVI$_1$: تقسيم العينات إلى مجموعات للكاروتينات

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
p1	10.418	A	
p0	12.700		B
s1*p0	8.873	A	
s0*p0	10.897		B
s0*p1	11.483		B
s1*p1	11.483		B
s2*p0	11.483		B
s2*p1	11.483		B

ب-الملوحة والرش

الجدولVI$_2$: تحليل التباين الأحادي للكاروتينات

Analyse Type I Sum of Squares (Variable الكاروتينات) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyene des carrés	F	Pr > F
الرش	1	0.021	0.021	0.267	0.613
الملوحة	2	8.869	4.435	55.484	< 0.0001
الرش*الملوحة	0	0.000			

الجدولVI$_3$: تقسيم العينات إلى مجموعات للكاروتينات

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Groupes		
p2	12.204	0.094		A	
p0	12.273	0.094		A	
s2	11.478	0.115	A		
s0	12.067	0.115		B	
s1	13.172	0.115			C

كمية البرولين

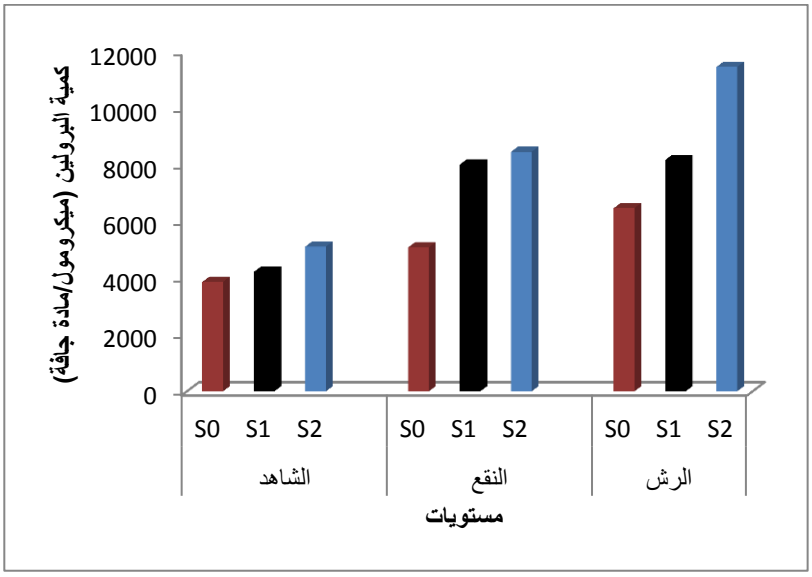
يوضح الجدول **(08)** والشكل **(08)** كمية البرولين (ميكرومول/مادة جافة) لنبات الفول النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 58 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي. وبمقارنة نتائج كمية البرولين بالنسبة لجميع المستويات الملحية والمعاملات بحامض الساليسيليك، نجد أنها في زيادة مضطردة سواء في حالة النقع أو الرش دلالة على أن العينات النباتية تجاوبت مع التراكيز الملحية المختلفة واكتسبت مقاومة معتبرة إضافة إلى فعل حامض السالسيليك المحبذة سواء كانت نقعا أو رشا.

أ- من **الجدول VII** لتحليل التباين الأحادي (Anova) للبرولين تبين عدم وجود اختلاف معنوي بين الملوحة والنقع رغم إن تحليل Fisher (الجدول **V**$_1$) لتقسيم العينات الى مجموعات عند المستوى 5% أعطى مجموعتين وهذا يفسر بأن مجال الخطأ بيولوجيا تجاوز 10%.

ب- من **الجدول VII**$_1$ لتحليل التباين الأحادي (Anova) للكاروتينات تبين وجود اختلاف جد معنوي في الملوحة حيث α= 0.001 F= 10.699 . تحليل Fisher (الجدول **VII**$_2$) لتقسيم العينات الى مجموعات عند المستوى 5% أعطى مجموعتين A تضم S_0 و S_1 و مجموعة B تضم S_2.

جدول (08) : يوضح كمية البرولين (ميكرومول/مادة جافة) لنبات الفول النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 58 يوم من الزرع داخل البيت الزجاجي.

المستويات	الشاهد			النقع			الرش		
المعاملات	S0	S1	S2	S0	S1	S2	S0	S1	S2
مكرر1	0.156	0.156	0.201	0.201	0.319	0.339	0.258	0.330	0.450
مكرر 2	0.151	0.179	0.205	0.203	0.317	0.333	0.256	0.319	0.460
متوسط البرولين	0.154	0.168	0.203	0.202	0.318	0.336	0.257	0.325	0.455
كمية البرولين	**3865.37**	**4217.91**	**5111.85**	**5086.67**	**8007.73**	**8461**	**6471.66**	**8171.41**	**11457.6**
الزيادة أوالنقصان بالنسبة المئوية %	100	8.33	12.06	23.76	32.39	54.16	44	52.61	66.15
	-	-	-	100	36.47	39.88	21.4	37.84	55.6
	-	-	-	-	-	-	100	20.92	43.51



شكل (08) : يوضح كمية البرولين (ميكرومول/مادة جافة) لنبات الفول النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 58 يوم من الزرع داخل البيت الزجاجي.

أ-الملوحة والنقع

الجدول VII: تحليل التباين الأحادي للبرولين

Analyse Type I Sum of Squares (Variable : (البرولين

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الملوحة	2	0.052	0.026	3.650	0.065
نقع	1	0.023	0.023	3.193	0.104
الملوحة*نقع	0	0.000			

الجدول VII_1:تقسيم العينات إلى مجموعات للبرولين

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
s0	0.154	A	
s1	0.195	A	B
s2	0.280		B

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
p0	0.166	A
p1	0.254	A

ب-الملوحة والرش

الجدول VII_2: تحليل التباين الأحادي للبرولين

Analyse Type I Sum of Squares (Variable البرولين) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الرش	1	0.038	0.038	9.192	0.009
الملوحة	2	0.089	0.044	10.699	0.002
الرش*الملوحة	0	0.000			

الجدول VII$_3$: :تقسيم العينات إلى مجموعات للبرولين

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Groupes	
p0	0.254	0.021	A	
p2	0.346	0.021		B

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Groupes	
s0	0.230	0.026	A	
s1	0.274	0.026	A	
s2	0.396	0.026		B

كمية السكريات

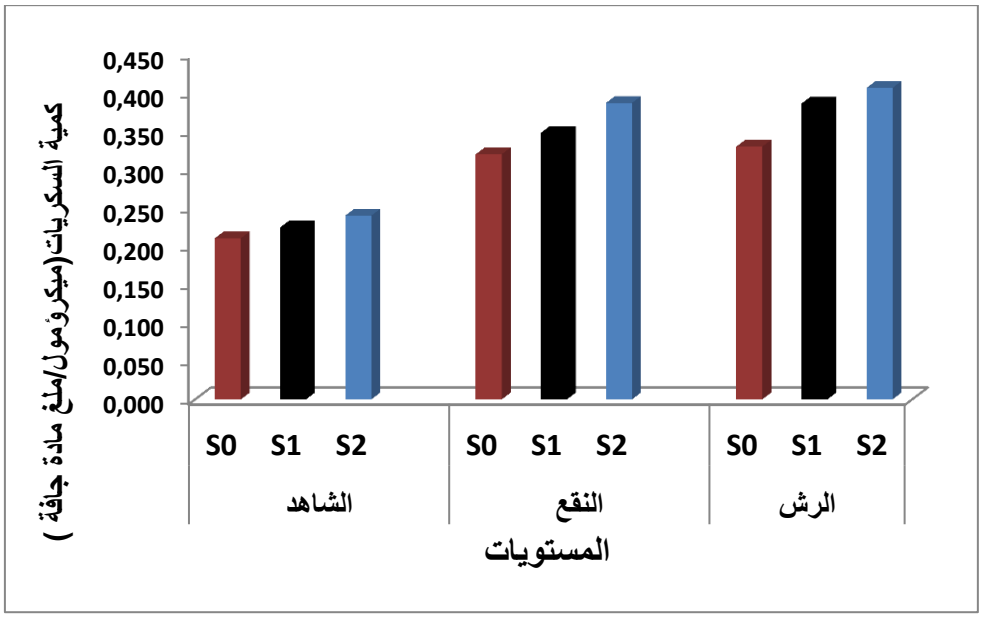
يوضح الجدول **(09)** والشكل **(09)** كمية السكريات (ميكرومول/ملغ مادة جافة) لنبات الفول النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 62 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي. حيث تظهر النتائج أن كمية السكريات في تزايد مستمر بزيادة تراكيز الملوحة، دلالة على مقاومة النباتات للتراكيز الملحية، وعليه يبدو أن فعل حامض الساليسيليك له دلالة معنوية، ويحتاج لدراسة موسعة مستقبلا سواء بالنسبة لنبات الفول أو بالنسبة لأنواع نباتية أخرى.

أ- من الجدول**VIII** لتحليل التباين الأحادي (Anova) للسكريات تبين وجود اختلاف جد معنوي حيث α= 0.0001 ، F=11.363. أظهر تحليل Fisher(الجدول **VIII**$_1$) لتقسيم العينات إلى مجموعات عند المستوى 5% ملوحة نقع مجموعتين A تضم S_1 و S_0 ومجموعة B ضمت S_2.

ب- من الجدول **VIII** $_2$ لتحليل التباين الأحادي (Anova) للسكريات تبين عدم وجود اختلاف معنوي F= 3.767 ، في حين تبين وجود اختلاف معنوي في حالة الملوحة α= 0.001، F= 12.928 أظهر تحليل Fisher (الجدول **VIII**$_3$) لتقسيم العينات مجموعة واحدة A (رش) و مجموعتين A، B (مجموعة AضمتS_0 ، مجموعة B ضمت S_2وS_1).

جدول (09) : يوضح كمية السكريات (ميكرومول/ملغ مادة جافة) لنبات الفول النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 62 يوما من الزرع داخل البيت الزجاج

المستويات	الشاهد			النقع			الرش		
المعاملات	S0	S1	S2	S0	S1	S2	S0	S1	S2
مكرر1	0.201	0.211	0.257	0.309	0.358	0.379	0.333	0.444	0.420
مكرر 2	0.219	0.237	0.222	0.330	0.337	0.394	0.326	0.327	0.392
المتوسط	**0.210**	**0.224**	**0.240**	**0.320**	**0.348**	**0.387**	**0.330**	**0.386**	**0.406**
كمية السكريات	**13060.4**	**13931.1**	**14895.1**	**19870.4**	**21611.8**	**24037.3**	**20492.4**	**23975.1**	**25250.1**
الزيادة أو النقصان بالنسبة المئوية %	**100**	**6.25**	**12.5**	**34.37**	**39.35**	**45.73**	**36.36**	**45.59**	**48.27**
	-	-	-	**100**	**8.04**	**17.31**	**3.03**	**17.09**	**21.18**
	-	-	-	-	-	-	**100**	**14.50**	**18.72**



شكل (09) : يوضح كمية السكريات (ميكرومول/ملغ مادة جافة) لنبات الفول النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض الساليسيليك بعد 62 يوما من الزرع داخل البيت الزجاجي.

النقع والملوحة

الجدول VIII: تحليل التباين الأحادي للسكريات

Analyse Type II Sum of Squares (Variable السكريات) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الملوحة	2	0.020	0.010	111.363	< 0.0001
نقع	0	0.000			
الملوحة*نقع	3	0.042	0.014	156.873	< 0.0001

الجدول$VIII_1$: تقسيم العينات إلى مجموعات للسكريات

Modalité	Moyenne estimée	Groupes			
s1	0.293	A			
s0	0.320	A			
s2	0.345		B		

s0*p0	0.210	A			
s1*p0	0.224	A			
s0*p1	0.320		B		
s1*p1	0.348			C	
s2*p0	0.387				D
s2*p1	0.387				D

الملوحة والرش

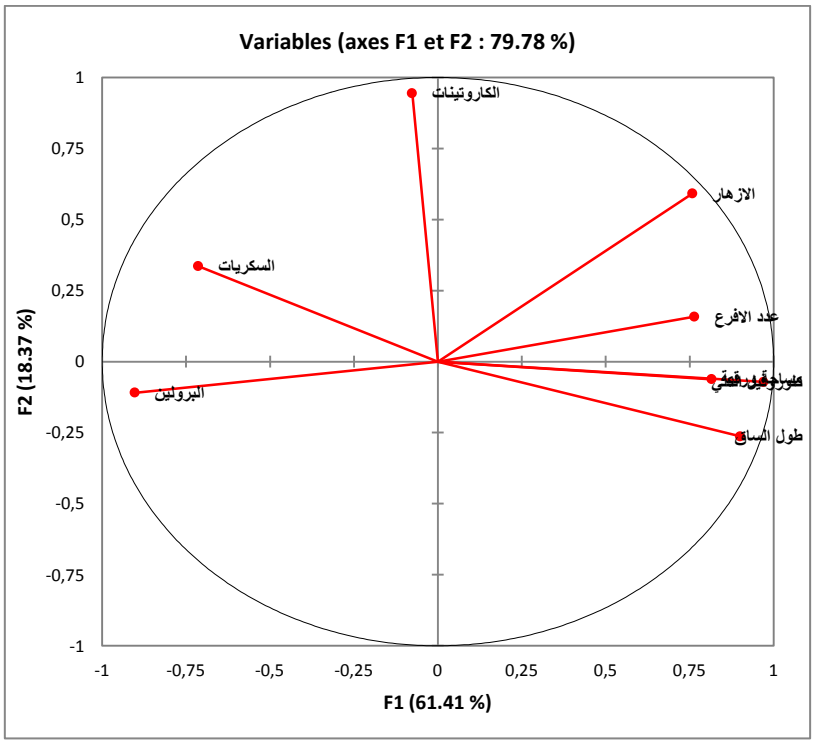
الجدول $VIII_2$: تحليل التباين الأحادي للسكريات

Analyse Type I Sum of Squares (Variable السكريات) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
الرش	1	0.002	0.002	3.767	0.073
الملوحة	2	0.016	0.008	12.928	0.001
الرش*الملوحة	0	0.000			

الجدول VIII$_3$: تقسيم العينات إلى مجموعات للسكريات

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Groupes	
p0	0.351	0.008	A	
p2	0.374	0.008	A	
s0	0.325	0.010	A	
s1	0.367	0.010		B
s2	0.396	0.010		B



الشكل (10): دائرة الارتباط للقياسات الخضرية والكيميائية

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

صور02: تمثل النباتات النامية داخل البيت الزجاجي بعد 49 يوما من الزرع

المراجع

المراجع باللغة العربية

- **البيومي ع.، أميل ي. ن. و سيد أ.، (2000).** أساسيات علم النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع. ص 195، 202، 252-464.

- **باقة، م.،** (2006). محاضرات في فيزيولوجيا الإجهاد للسنة الثالثة. كلية علوم الطبيعة والحياة جامعة قسنطينة.

- **بن عائشة، وصلاح الدين أ. م.،** (1985). دراسة تأثير الكولشسن على كروموزمات جذور الفول. شهادة DES في بيولوجيا النبات. معهد علوم الطبيعة. جامعة قسنطينة.

- **بو شقوف، س.، لعكيكزة، ا.، عزيز، ح. ويحي عن باقة، م.، (1987).** التغذية المعدنية: دراسة تأثير العناصر العدائية NPK على نمو نبات الفاصوليا والفول. الجزء العملي.

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

- **جاسم ناجي سالم، (2007).** دراسة مرض تعفن جذور و قواعد سيقان مح صول الباقلاء المتسبب عن الفطر*Rhizostonia salani* في محافظة البصرة ومكافحة إحيائيا وكيمائيا. أطروحة دكتوراه - كلية زراعة- جامعة البصرة، ص123.

- **جبر كامل سلمان و إبراهيم خليل حسون، (2008).** تقويم فعالية بعض الاستحثاث الكيميائية والعوامل الإحيائية في مقاومة مرض تقرح ساق البطاطا تحت ظروف البيت

- **حسان آلاء خضير، (2005).** الزجاجي والحقل. مجلة وقاية النبات العربية. 50،26 ص. **حامد**

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

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

- **رياض عبد اللطيف أحمد، (1984).** الماء في حياة النبات. جامعة الموصل. العراق.

- **الزبيدي، (1989).** ملوحة التربة الأسس النظرية والتطبيقية. جامعة بغداد. بيت الحكمة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق. ص15.

- **سعدش** (1994). النباتات الزهرية، نشأتها، تطورها وتصنيفها. دار االفكر العربية. مصر. ص24، 399.

- **شايب غ.،** (1998). محتوى البرولين عند مختلف أعضاء القمح الصلب، (*Triticum durum*) محاولة لتفسير شروط التراكم تحت نقص الماء. رسالة ماجستير. جامعة قسنطينة. -**الصعيدي س.ح.، (2005).** تربية النباتات تحت ظروف الإجهادات المختلفة والموارد الشحيحة(LOW INPUT) والأسس الفسيولوجية لها. دار النشر للجامعات. مصر. ص 86، 190 .

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

- **صحراوي س. وباقة م. (2000).** مدى استجابة نبات الفول Vicia faba صنفي aguadulce 3f-645 للملوحة باستعمال منضمات النمو. شهادة الدراسات العليا في بيولوجيا النبات. قسم علوم الطبيعة والحياة. كلية العلوم. جامعة منتوري قسنطينة.

-**الصعيدي س.ح.، (2005).** تربية النباتات تحت ظروف الإجهادات المختلفة والموارد الشحيحة(LOW INPUT) والأسس الفسيولوجية لها. دار النشر للجامعات. مصر. ص 86، 190 .

- **عزام حسين، (1989).** أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية. مطبعة الحديثة. دمشق. سوريا.

- **عمراني، ن.،** (2005). النمو الخضري والتكاثري والمحتوى الكيميائي للفول صنف Aquadulce المعامل بمنظمي النمو الكينتين و الأمينوغرين2 النامي تحت الإجهاد الملحي. رسالة ماجيستير. قسم علوم طبيعة والحياة. جامعة 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.

- **فاخر، ج. أ. وعبد الجبار ج.،** (1980). إنتاج الخضر لطلبة المعاهد الزراعية الفنية. مكتبة الأمير للطباعة. بغداد. العراق. ص 4-8، 262-300.

- **فؤاد الكردي، (1977).** أساسيات كيمياء الأراضي وخصوبتها. الطبعة الثالثة. مطبعة خالد بن الوليد. دمشق.

- **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.

- **فلاح أبو نقطة، (1981).** أساسيات الأراضي(الجزء النظري). مطبعة الإنشاء. دمشق.

الكيال ح. م.، (1977). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية .مكتبة مدبولي القاهرة مؤسسة عز لدين للطباعة و النشر .مصر.ص .485.539.

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

محمد البلقيني، (2007). قسم عالم النباتات والجيولوجيا والفلاحة البيولوجية. زراعة المحاصيل المصرية. مصر.

الوهبي ح. م.، (2001). التغذية المعدنية في النبات. جامعة الملك سعود- الرياض.

المراجع باللغة الأجنبية

Amin, A. A., Rashad, E. M. and Gharib, F. A. E., 2008. Changes in morphological and Reproductive characters of wheat plants as affected by folior application with Salicylic acid and ascorpic acid. Austural. J. Bas. Appl. Sci, 2(2): 252-261.

Ashraf, M. and Idrees, N., 1992. Variation in germination of some Salt tolerant and salt Sensitive accessions of pearl millet (*Pennies tunglaucum* (L).) Under drought and temperature stresses. Pak. J. Agric. 15-20.

Aureiel, F., G., V., Pierre, B. P. et Francine, C. D., 1995. Les plantes face au stress salin. Agriculture. 4: 263. 273.

Black *et al.,* 1965. Methods of soil analysis. Part 1, 2: Chemical and microbiological propriters. American socity of agronomic in Cipoplisner mdrson wisconson. USA.

Boutrous, Y., 2001. Elude de la biodiversité et amélioration végétale de *Vicia faba* (légumineuse). Thèse de magister. Université Mentouri Constantine.

CHANDRA, ANAND, A. DUBEY, A., 2007. Effect of Salicylic acid on morphological and biochemical attributes in cowpea. Journal of Environmental Biology. 28, 193-196.

Cicek. N. and Cakirlar. H., 2002. The effect of salinity on some physiological parameters in two maize cultivars. Blu. G. J. Plant Physiol. 28 (1-2): 66-74.

Debouba. M., Maa Roufi- Dghimi. H., Suzuki. A., Ghorbel. M., and Gouia. I., 2007. Changes in growth and activity of enzmes involved in nitrate reduction and ammonium assimilation in tomato seedlings in response to NaCl Stress. Ann Bot. 99: 1143-1151.

Delaney, T.P, Friedrich, L. and Ryals, J.A. 1999. Aralaidopsis signal transduction mutant defection in chemically and biologically induced disease resistance. Proceding of the National Academy of Sciences USA, 92: 660-6606.

Dionisio, M. L. And Tobita. S., 2000. Effects of Salinity on Sodium content and photisythetic responses of rice Seedlings differing in salt tolerance. J. Plant Physiol. 157: 54-58.

Dorais, M. Dorval, A. P., Demers, D. A., Micevic, D., Turcotte, G. Haox, X., Papadopoulous, A.,P.,Ehert, D. L. and Geslin A., 2000. Imporoving tomato fruit quality to increasing salinity effect ion uptake growth and yield. XXV Hortic Congres Bruxels. August 2-7 acta Aorst. 511: 185-190.

Durant, W. E. and X. Dong., 2004. Sy.

Durner. J., Shah. J. and Klessing, D. F., 1997. Salicylic acid and diseases resistance in plants. Trends in Plant Science. 2: 266-274.

Edwardo, B. ; Gilad,S. A. et Maris, P. A., **2000.** Sodium transport in plant Cell biochimia. et Biophysica. Acta.1465: 140-151.

Eker. S., Comertpay. G., Konuskan. O., Ulger. A. C. Cakmak. I., 2006. Effect of Salinity Stress on dry matter production and ion accumulation in hybrids maiz varities. Turk. J. Agric. For. 30: 365-373.

El-Sayed, H. and L-Haak M., 1991. Induced seed germination and seedling growth by proline Under or Salt stress. Stress biochemistry in plant. Proc. of Joint Meeting, p137. 146.

Garg. N., Singla. R., 2004. Growth. Photosynthesis. Nodula nitrogen and carbon fixation in the chick pea cultivars under salt stress- Brazilian Journal of plant physiology. 16: 137-146.

Grumberg, K., Fernamdez, M. and Guartero, j., 1995. Growth and quality of pollen of tomato plants growth under saline condition. Acta. Hort. 4(12): 484-489.

Guerrier, G., 1997. Proline accumulation leaves of NaCl-Sensitive and NaCl-Tolerant to tomatoes. Biologia Plantarum 40(4): 623.

Guerrier, G., 1983. Variations des teneurs en Na+ et Ca+ d'embryon et de jeune plante lors de la germination en milieu salé. QYTON ,43 (2). 141-152.

Hayat, Q. HAYAT, S. IRFAN, M. AHMAD, A., 2010. Effect of exogenous Salicylic acid under changing environment. A revieu Emuronment and Experimental Bolany. 68, 14-25.

Hayat, S. and Ahmed, A., 2007. Salicylic acid plant hormone. Springer, Dordrecht, Netherland: 401 p.

Hopkins. W. G., 2003. Physiologie végétale. Université des Sciences et Technologie de Lile. Edition de Boeck. P: 99-119.

Hu, Y., Fromm, J. and Schmidhalter, U., 2005. Effect of Salinity on tissue architecture in expanding wheat leaves. Planta 220: 838-848.

Javaheri, M., Mashayekhi, K. Dabkhah, A. and Tavallaee, Z. F., 2012. Effects of Salicylic acid on yield and quality characters of tomato fruit *(Lycopersicum esculentum* Mill.) IJACS Journal. 4*(*16): 1184-1187.

Kaya, C., Kinak, H., Higgs, D., and Saltali, K., (2004). Supplementary calcium enhances plant grown at high salinity lanata. Can. J. Bot. 82 :37-42.

Khodary, S. F. A., 2004. Effect of Salicylic acid on the growth, photosynthesis and carbohydrate metabolism in the salt Stress maiz plants. Int. J. Agric. Biol. 6:5-8.

Korkmaz, A., Uzuli, M. and Demirkiran, A., 2007. Treatment with acetylsalicylic acid protect Musk melon Seedling against drought Stress. Acta. Physiol. Plant, 29: 503-508.

Kumar, S. P., Kumar, C. V. and Bandana, B., 2010. Effect of Salicylic acid on Seedling growth and nitrogen metabolism in Cucumber (Cumis Sativus L.). J. Stress Physiol. Biochem., 6(3): 102-113.

Lin, C. C., Kao, C. H., 1995. Stress in rice seedling the influence of calcium on root growth. Bot. bul. Acad. Sci. 36: 41- 45

Maotougui, M.E., 1996. Situation de la colature des frères en Algérie.

Martin-Mex, R. and Larque-Soavedra, A., 2007. Effect of Salicylic acid on the bioproductivity of plants. In: **Hayat, S. and Ahmed, A. 2007**. Salicylic acid plant hormone. Springer, Dordrecht, Netherland: 401 p.

Martin–Mex. R., Villanueva-couob. E., Herrra-Campos. T. and Larque Saavedra, A., 2005. Positive effect of Salicylates on the flowering of African Violet. Sci. Hort. 103: 499-502.

Mass, E. V. et Hoffman G. J., 1977. Crop salt tolerance current assessment. J. irrig. Dir. Am. Soc. Eng. 103. 115. 146.

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

Murat, A. T. Katkat, V. and Suleyman, T. 2007. Variation in proline chlorophyll and mineral elements contents of Wheat plants growth under Salinity stress. Journal of Agronomy. 6(1): 137- 141.

Myers, M., 1973. Chlorophyll fluorescence as a selection criterion for grain yield in durum wheat under Mediterranean condition. Fidel. Crop. Research. 55: 209-223.

Nayafian, S., Lhoshkhui, M. S Tavallali, V and Saharkiz, M. J. 2009. Effect of Salicylic acid and Salinity in thyme (*Thymus Vulgaris* L.) investigation on changes in gas Exchange, water relation and membrane stabilisation and biomass accumulation. Aust. J. Bas. Appl. Sci., 3(3): 2620-2626.

Patric, F. E. A., 1986. An introduction to soil science. second édition.

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

Polonorski, 1987. Biochimie. Ed. Pub. Univ. Algérie. 28

Popova, L., Pancheva. A. Uzunova. And Raskin, I. 1997. Salicylic acid: properties, Biosynthesis and physiological rol. Bul G.J. Physiol. 23(1-2)m 85-93.

Poustini, K. and Siosemardeh, A., 2004. Ion distribution in wheat cultivars in response to Salinity stress. Field Corps Res. 85.

Rhodes, D., et al., 1982. Quaternary ammonium and tertiary Sulfonium Compounds in Higher plants. Plant Mol. Biol. 44: 357-384.

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

Riched *et al*., 1954. diagnosis and improvement of salin and alkali. Agr. Hand Book. no 60. Un. dept. of Agr.

Sarwar, G. and Ashraf, M. Y., 2003. Genetic Variability of some primitive bread wheat varieties to salt tolerance. Pak. J. Bot. 35: 771-777.

Shabana, M. K., Wassif, M. M., Saad, S. M. and achour, I. A., 1998. Effect of some soil amendment on the quantity and some chemical properties of wheat yield under irrigation with saline water condition. Desrt inst. Bull, A. R. E. 48(1): 197-207

Shakirova, F. M. 2007. Role of hormonal System in the manifestation of growth promoting and anti-stres action of Salicylic acid. In: **Hayat, S. and Ahmed, A. 2007**. Salicylic acid plant hormone. Springer, Dordrecht, Netherland: 401 p. **Steward et Michelle. 1983**. Effet of NaCl on proline physical biochimie.

Stewart, G. R. and lee, J. A., 1974. The role of proline accumulation in halophytes. Planta. p. 120, 279.

Stewart, G. R., Morris, C. and Thompson, J. F. 1966. Changes in amino acids Content of excised leaves during incubation. II. Rol of Sugar in the accumulation of proline in wilted leaves. Plant Physiol. 41: 1585

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

Zheng, C. Jiang, D., Liu, F., Dai, T., Jing, Q. and Cao, W. 2009. Effect of Salt and water logging stress and their combination on leaf photosynthesis. Chloroplast ATP Synthesis and antioxidant capacity in wheat. Plant Sci. 176: 575-582.

الخلاصة

تم البحث داخل البيت الزجاجي بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة بشعبة الرصاص خلال العام الجامعي 2018/2019. 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* بحمض السالسيليك بتركيز 250 جزء في المليون لمدة 24 ساعة قبل عملية الزراعة، والبعض الآخر رش المجموع الخضري للنبات قيل الإزهار بنفس الحمض بتركيز 100 جزء في المليون وهذا من أجل أقلمة ومقاومة نبات الفول للتراكيز المختلفة من الملوحة أو 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 الفعل الدال على بعض المؤشرات الفيسيولوجية والمورفولوجية لنبات الفول مقارنة مع نباتات عينات الشاهد الغير معاملة سواء بالملوحة أو منظم النمو حمض السالسيليك .

وجد أن صنف الفول المنقوع والمرشوش في التركيزين المدكورين سابقا كان لهما اثر دال على أطول السيقان و المساحة الورقية والصبغات الكلوروفيلية إضافة إلى الإزهار مقارنة بالشاهد.

كل تراكيز الملوحة المستخدمة أدت إلى تراكم حمض البرولين والسكريات الدائبة، حيث أن هذين الأخيرين يزدادا بزيادة تركيز الملوحة وهو مؤشرا دالا على مقاومة النبات للإجهاد الملحي. وقد يكون هذا مهما في التعديل الاسموزي للإقلال من تأثير الإجهادات الملحية المتزايدة.

تراكيز الملوحة المستخدمة أدت إلى نقص في المحتوى الكلوروفيلي عموما مقارنة مع تلك المنقوعة أو المرشوشة بحمض السالسيليك، حيث أن العينات المعاملة سجلت انخفاضا في نسبة الصبغات الكلوروغيلية، وهذا مقارنة مع نباتات الشاهد الغير منقوعة.

حتى يكون لمنظم النمو المستعمل حامض السالسيليك نقعا أو رشا دورا ناجعا، لابد من استعمال الوقت الملائم والجرعة المناسبة لعملية النقع أو الرش، لذا ينصح مستقبلا باستخدام تراكيز أخرى لدراسات مستقبلية للوصول إلى الهدف المنشود ومعرفة الجرعات المناسبة للتغلب على آثار الإجهاد الملحي.

الكلمات المفتاحية: الفول *Vicia faba* ، الصنف Sidi Aiche، الملوحة، البرولين، السكريات الكلية ، حمض الساليسليك، الكلوروفيلات، الكاروتين.

Résumé

Cette recherche a été effectuée dans la serre à Chaabat erssas a l'Université Mentouri Constantine 1 durant l'année 2018/2019. L'expérience est de nature quantitative et pratique comme elle a englobé trois réplisomes et trois concentrations de salinité (0g/l; 5g/l; 10g/l), ainsi que les échantillons témoins traités avec l'eau du robinet. Quelque ***Vicia faba*** semences ont étés trempés dans l'acide salicylique avec une concentration de 200 ppm pendant 24 heures avant le implant. Les autres grains moins florissants ont étés pulvérisés avec le même acide avec une concentration de 50 ppm. Ça a été fait pour le but dans de l'acclimatation et la résistance contre les différentes concentrations de salinité et ses effets défavorables sur les indicateurs physio-morphologiques et des tests chimiques pendant l'état végétative des plantules. Les résultats sont résumés comme suit:

- L'augmentationdes concentrations de salinité a prouvé des indications physiologiques et morphologiques de la plante ***Vicia faba*** par rapport aux échantillons témoins qui n'ont pas été traité ni avec la salinité ni avec l'acide salicylique.
- On a découvert que les deux concentrations dans les grains trempés et les plantes pulvérisés avaient un effet notable sur la longueur de la tige, la surface foliaire, le pigment chlorophylle, and the fleurissement par rapport aux échantillons témoins.
- Toutes les concentrations de salinité utilisées mènent à l'accumulation du Proline et le sucre totaux vu que ces derniers se corrèlent avec l'augmentation de salinité. Cela est un indicateur de la résistance des plantes au stress salin. C'est un élément important dans l'osmo-régulation afin de diminuer l'augmentation du stress salin.
- Les concentrations de salinité utilisées entrainent la diminutiondu contenu de chlorophylle en général en comparaison avec les plantes trempées dans ou pulvérisées avec l'Acide Salicylique. Les échantillons traité sont montré une dégradation du pigment chlorophyllique par rapport aux échantillons témoins non trempés.

Mots clés: *Vicia faba* beans, Var. Sidi Aiche, salinité, acide salicylique, proline, Sucre totaux chlorophylle, carotène.

Abstract

The research at hand has been conducted inside the greenhouse at Mentouri University of Constantine in Chaabat- Erssas during the year 2018/2019. The experiment was quantitative and practical since it contained three replisomes and three salinity concentrations (0.0 g/l; 5.0 g/l; 10g/l), in addition to the reference specimen that were treated with tap water. Some *Vicia faba* seeds were soaked in Salicylic acid with a concentration of 200 ppm in 24 hours before the implant. The other less flowering seeds were splattered with the same acid with a concentration of 50 ppm. This is for the purpose of acclimatization and resistance of the beans plant to the different concentrations of salinity and its adverse effects on the physio-morphological indicators and some chemical tests during the vegetative state of the beans plant. Results can be summarized as follows:

- The increase in salinity concentrations showed some physiological and morphological indications of *Vicia faba* plant in comparison with the reference specimen that were treated neither with salinity nor with the Salicylic acid.

- It has been found that the two concentrations in the soaked and the splattered plants had a significant effect on the length of the stem, the surface of the leaf, the pigment chlorophyll, and the flowering in comparison with the no-soaked reference specimen.

- All the used salinity concentrations lead to the accumulation of Proline acid and total sugar since these latter's correlate with the increase of salinity; and that is an indicator of the resistance of the plants to salt stress. This might be an important element in the osmo-regulation in order to lessen the increasing salt stress.

- The salinity concentrations used lead to decreasing the chlorophyll content in general compared to that soaked or splattered with Salicylic acid. The treated specimen showed a decline in the amount of pigment chlorophyll in comparison with the no-soaked reference specimen.

Therefore, it is advisable to use other concentrations of future studies to reach the desired to reach the desired target and to know the appropriate doses to overcome the effects of salt overstrain.

Key words: *Vicia faba*, Var. Sidi Aiche, salinity, salicylic acid, proline acid, Total sugar, chlorophyll, carotene.

تاريخ المناقشة: جويلية 2019	**اللقب والإسم: سعدون هاجر و قطش إيمان**

العنوان

فعالية حمض السالسيليك نقعا ورشا على نبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي.

مذكرة التخرج لنيل شهادة الماستر

الشعبة: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

تخصص: التنوع البيئي وفزيولوجيا النبات

الملخص

أجري هذا البحث داخل البيت الزجاجي، بهدف دراسة فعالية حمض السالسيليك نقعا ورشا على نبات الفول*Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي و إمكانية معاكسة ذلك باستعمال منظم النمو حامض الساليسيليك. أدت زيادة تراكيز الملوحة إلى التأثير في بعض المؤشرات الفيسيولوجية والمورفولوجية لنبات الفول مقارنة مع نباتات عينات الشاهد الغير معاملة سواء بالملوحة أو منظم النمو حمض السالسيليك . وجد أن صنف الفول المنقوع والمرشوش بحمض السالسيليك كان لهما اثر دال على أطوال السيقان و المساحة الورقية والصبغات الكلوروفيلية إضافة إلى الإزهار مقارنة بالشاهد. كل تراكيز الملوحة المستخدمة أدت إلى تراكم حمض البرولين والسكريات الدائبة، حيث أن هذين الأخيرين يزدادا بزيادة تركيز الملوحة وهو مؤشرا دالا على مقاومة النبات للإجهاد الملحي.

الكلمات المفتاحية: الفول Vicia faba ، الصنف Sidi Aiche ، الملوحة، البرولين، حمض السالسليك ، الكلوروفيلات، الكاروتين.، السكريات الدائبة.

مخبر تطوير و تثمين الموارد الوراثية النباتية.

لجنة المناقشة

شايب غنية	**رئيسا**	**أستاذ ة محاضرة أ**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة**
باقة مبارك	**مقررا**	**أستاذ التعليم العالي**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة**
زغاد نادية	**عضوا**	**أستاذة محاضرة ب**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة**

السنة الجامعية: *2018-2019*