الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم: بيولوجيا وايكولوجيا النبات

Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Biologie Ecologie Végétale

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر
ميدان: علوم الطبيعة والحياة
الفرع : علوم البيولوجيا
التخصص : القواعد الحيوية للإنتاج النباتي

عنوان البحث

أثر منظم النمو الكينتين Kenitine على المعايير الفيزيومورفولوجية نقعا لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي.

من إعداد الطالب (ة) : بوحافر ايمان

عبلي لينة

لجنة المناقشة:

حمودة دنيا	**رئيسا**	**أستاذ ة محاضرة أ**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة**
باقة مبارك	**مقررا**	**أستاذ التعليم العالي**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة**
عوايجية نوال	**عضوا**	**أستاذة مساعدة ب**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة**

السنة الجامعية: 2015 – 2016

التشكرات

بسم الله الرحمن الرحيم

"وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنين وستردون إلى عالم الغيب والشهادة فينبئكم بما كنتم تعملون" التوبة 105.

الحمد الله على منه وفضله وعلى توفيقه واحسانه... فله الحمد وله الشكر الدي وفقنا لانجاز هدا البحث وهدانا وما كنا لنهتدي لولى ان هدانا الله ومصداقا لقول الرسول(ص) "لايشكر الله من لايشكر الناس " ولقوله (ص) "من صنع اليه معروف فقال لفاعله,جزاك الله خيرا فقد ابلغ في الثناء " فلكل من اسدى الينا معروفا ولو من باب التشجيع تشكراتنا وعرفان بالجميل والله نسال ان يجازيكم عنا خير الجزاء... امين" قد تجف الاقلام وتختفي العبارات ويعجز اللسان عن التعبير ولا نجد سوى كلمات شكر واسمى عبارات التقدير نقدمها عرفانا للاستاد الفاضل "الدكتور باقة مبارك " على الجهود الجبارة التي بدلها معنا وعلى نصائحه وتوجيهاته التي يسرت لنا الكثير من الصعوبات فله الشكر وكل الشكر.
كما نتقدم بالشكر والتقدير الى الاستادة الفاضلة حمودة دنيا لقبولها مناقشة هده المدكرة وكدا ترأسها لجنة المناقشة .

كما نتقدم بالشكر و العرفان الى الاستادة الفاضلة عوايجية نوال لقبولها مناقشة المدكرة بصفتها عضوا ممتحنا .

كما نتقدم بالشكر و التقدير للاستاد الفاضل غروشة حسين على كل النصائح و التوجيهات التى قدمها لنا

وفي الاخير نتقدم بالشكر الى جميع اساتدة قسم البيولوجية و علم البيئة النباتية والزملاء الدين شجعونا وساعدونا على اتمام هدا البحث.

اهداء

الحمد لله رب العالمين وحده لا شريك له واصلي واسلم على خير خلقك وخاتم أنبيائك واشرف رسلك سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم تم بفضل الله انجاز هذا العمل اهديه :

إلى ينبوع العطاء...ورمز التضحية... إلى قدوتي ومثلي الأعلى في الحياة إلى الذي علمني أن الحياة اخذ وعطاء إلى من ثمر عطاؤه الدائم نجاحا وتفوقا إلى من كساني رداء الخلق وحلة الأدب ليسير لنا أسباب الهناء والسعادة إلى من اخذ بيدي وشجعني ودفعني إلى درب الحياة فكان سندي وقوتي إلى الذي أدين له كثيرا واحمل اسمه بكل فخر واعتزاز.أبي العزيز "الطاهر " حفظه الله وأطال في عمره بمده الصحة والعافية .

إلى الريحانة والوردة التي تعنق نفسي بأريجها الدائم ...إلى من تراهن على صحتها في سبيل سعادتنا ونجاحنا ...إلى الشمعة التي تحترق لتنير دروبنا ...إلى من أضاءت ولا زالت تضيء حياتي ودربي ... إلى من تسبق دمعتها دمعتي وفرحتها فرحتي ...إلى رمز الحنان ...إلى القلب الدافئ إليك يا أجمل وردة عطرت أيامي ودعمتني لأصل إلى هذا المستوى ...إلى رمز الحنان إلى القلب الدافئ إليك يا أغلى امرأة في الوجود ...إليك يا ست الحبايب آمي الغالية " سامية" أطال الله في عمرك وأمدك بالصحة والعافية.

إلى الشمعتين المضيئتين .. .إلى من لا يحلو الجلوس بدونهما إلى اللذين وجودهما ينير حياتنا إلى من تذوقت معهما طعم الأمومة ،إلى من اعتبرهما روحي وأنفاسي أولاد أختي العزيزين "آلاء الرحمن" و"أمير" حفظهما الله واطعم الشفاء والعافية لأمير.

إلى من يبتسم قلبي بمجرد وجودها في حياتي إلى من أجد فيها النجوى لنفسي والصدى لروحي إلى الأعز من النور في الجفون إلى من رسمت معها الابتسامة أختي الصغيرة "آسيا".

إلى من هم اغلي ما في حياتي ، إلى من ترعرعت وقاسموني مرارة وحلاوة الحياة إلى من رافقوني جولة الحياة وعلموني الحب والخير إلى من كانوا سندي في هذه الدنيا إلى اغلي وازك وأطيب الإخوة "طارق، حسام، خالد،والمدلل محي الدين" والى ابن أخي محمد حفظهم الله.

إلى من لا تحلو الحياة إلا بوجودها إلى لؤلؤة العائلة إلى أختي الكبرى "وفاء" وزوجها "محمد" والى ولديها الصغيرين والمشاغبين "أسامة وأيوب".

إلى التي يرق قلبي بحضورها والتي تؤنس وحدتي إلى التي تدعمني دائما أختي الجميلة"سناء"، والى زوجها "جمال" الذي كان نعم الأخ الذي لم تنجبه أمي والى ابنتها الصغيرة "مريم".

الى نصفي الثاني ومن ساندني ووقف بجانبي إلى من دعمني وشجعني إلى من أنار لي الشموع في دربي ولم يبخل بنصائحه الى من لم يردني إن اذكر اسمه إليك أهديك هذا العمل .

الى من جمعني بهم القدر وفرقتني عنهم الظروف إلى من أمضيت معهم أجمل الأوقات إلى صديقاتي : أسمهان ، هدى، حميدة، إيمان ،نورة، رقية، شافية،مريم،أسماء، هاجر.

كما لا انسي صديقتي وزميلتي في العمل "لينة".

"إيمان "

اهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

"وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسول والمؤمنون"

"صدق الله العضيم"

والى من بلغ الرسالة وأدى لأمانة .. ونصح الأمة .. الى نبي الرحمة ونور العالمين سيدنا محمد (ص).

الحمد لله الذي وفقني لهذا وهو ذو الفضل العظيم .

إلى حكاية أزلية و أسطورة حبي المقدر الى التي جمعت أشتاتي ووهبتني الحياة إليك أماه اركع

تحت قدميك اقبل جبينك وأقول لكي أهديك نجاحي .

إلى رمز التضحية والعطاء,إلى من كان قدوتي وسندي في مشواري إلى رمز قوتي وصمودي

ابي الغالي والعزيز نور عيني "نور الدين "

الى من رافقني وشجعني في هذا العمل الى زوجي العزيز وعائلته كلها .

إلى إخوتي "بسمة, نسيمة, عفاف , عمار, اسامة" ولا انسى" محمد جواد, رئد ,عبد المؤمن"

الى جدتي الغالية التي كانت دعواتها ترافقني في كل خطوة اخطوها أطال الله في عمرها

الى خالي العزيز الذي بفضله ودعمه انا في هذه المرتبة "لحسن "وكل افراد عائلته

الى صديقتي الغالية والعزيز أختي التي كانت انسي في غربتي "اكرام"والى كل عائلته

الى كل اصدقائي من الابتدائي الى الجامعة الى جميع الاساتذة بدون استثناء

" لينة "

الفهرس

التشكرات

الإهداء

قائمة الأشكال

قائمة الجداول

المقدمة 1

أولا : إستعراض المراجع

I- النبذة التاريخية.....3

I-1- العائلة البقولية.....3

I-2- نبات الفول.....3

I-3- تصنيف نبات الفول. 3

I-4- الفول من الناحية المورفولوجية.....4

I-4-1- المجموع الخضري.....4

I-4-2- المجموع الجذري.....4

I-5- القيمة الغذائية و الاقتصادية لنبات الفول.....6

I -5-1- القيمة الغذائية.....6

I- 5-2- القيمة الاقتصادية.....7

I-6- الظروف الملائمة لنمو نبات الفول.....8

I-7- الإنبات و النمو.....9

I- 7-1- الإنبات.....9

I- 7-2- النمو.....9

II- **الملوحة**.....10

II-2- مصادر الملوحة.....11

II-3- الإجهاد الملحي.....12

II 3-1- ملوحة التربة.....12

II 3-2- أنواع الأراضي المالحة.....13

II 3-2-3 1- أراضي ملحية.....13

II 3-2-3 2- أراضي قلوية ملحية.....13

II 3-2-3 3- أرضي قلوية غير ملحية.....13

II 3 -3- أليات تأثير الملوحة.....14

II 3 -3-1- التأثيرات الأسموزية.....14

II 3 -3-2- التأثيرات النوعية للأيونات.....14

II 3 -3-3- التأثيرات المتداخلة.....14

II 3 -3-4- تأثير الملوحة على نمو النباتات. 14

II 3 -3-5- أليات مقاومة النباتات للملوحة.....15

II-4- النباتات حسب تحملها للملوحة (بقولي – نجيلي).....15

II-5- تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة. 16

II-5-1- نباتات حساسة للملوحة. 16

II-5-2- نباتات متوسطة الحساسية للملوحة. 16

II-5-3- نباتات مقاومة للملوحة.....16

II-5-4- نباتات شديدة المقاومة للملوحة.....16

II-6- تأثير الإجهاد الملحي على المحاصيل المختلفة.....16

II-7- أثر الملوحة على النباتات. 17

II-7-1- تأثير الملوحة على العلاقات المائية.....18

II-7-2- تأثير الملوحة على النمو و الإنبات 18

II-7-3- تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل.....20

II-7-4- تأثير الملوحة على البناء الضوئي.....21

II-7-5- تأثير الملوحة على العمليات الحيوية.....22

II-7- 5-1- التأثير عل التنفس. 22

II-7-5-2- التأثير على النتح.....22

II-7-6- تأثير الملوحة على امتصاص العناصر الغذائية.....23

II-7-7- تأثير الملوحة على المواد العضوية.....23

II-7-7-1- الصبغات الخضراء.....23

II -7-7-2- السكريات.....24

II-7-7-3- الأحماض الآمينية و البروتينات.....24

II -7-7-4- البرولين.....25

II -7-7-5- العناصر المعدنية.....26

II-8- ميكانيزمات تكيف للنبات للإجهاد الملحي.....26

II-8-1- التحمل. 26

II-8-2- التأقلم.....26

II-8-3- المقاومة.....27

II-9- ميكانيزمات مقاومة للإجهاد الملحي.....28

II-9-1- التعديل الأسموزي.....28

II-9-2- التوزيع الداخلي للأيونات.....29

II-9-3- آليات أخرى.....29

II-9-3-1- الطرد أو الإقصاء.....29

II-9-3-2- الإفراز.....30

II-9-3-3- التخفيف.....30

II-9-3-4- طرق أخرى لمقاومة الملوحة.....30

III- منظمات النمو.....30

III-1- منظمات النمو الطبيعية.....30

III-2- السيتوكينات.....31

III-2-1- المصادر الطبيعية للسيتوكينات 31

III-2-2- انتقال السيتوكينات.....31

III-2-3- الأدوار الفيزيولوجية للسيتوكينات.....32

III-2-4- تأثير السيتوكينات على الملوحة.....32

III-2-5- آلية تأثير السيتوكينات.....33

III-2-6- استعمال السيتوكينات لرفع مقومة النباتات للاجهاد الملحي.....33

III-2-6-1- الإنبات.....33

III-2-6-2- النمو و الإنتاجية.....33

III-2-7- الكينيتين.....34

III-2-7-1- الدور الفيزيولوجي للكينيتين.....35

الجزء الثاني: الدراسة التطبيقية

I-1- المواد و طرق البحث.....36

I-2- الهرمون المستعمل.....36

I-3- المعاملة بالملوحة.....36

I-4- القياسات الخضرية.....37

I-5-القياسات الكيميائية 37

I-5-1- تقدير الكلوروفيل.....37

I-5-2- تقدير البرولين.....37

I-5-3- تقدير السكريات الذائبة.....38

I-6-تحاليل التربة المستعملة.....39

I-6-1- قوام التربة.....39

I-7-الدراسة الاحصائية 41

الجزء الثالث : النتائج و المناقشة

I-تحليل و مناقشة النتائج.....42

I-1-الصفات الطبيعية و الفيزيائية للتربة.....42

I-1-1-التحليل الكيميائي للتربة.....42

I-1-2- تقدير السعة الحقلية.....42

I-2-القياسات الخضرية.. 43

I-2-1- متوسط الانبات.....43

I-2-2- متوسط طول الساق.....43

I-2-3- متوسط المساحة الورقية.....47

I-2-4- متوسط عدد الخلف.....50

I-2-5- متوسط عدد الفروع.....53

I-3-القياسات الكيميائية.....56

I-3-1- متوسط البرولين.....56

I-3-2- متوسط السكريات الذائبة.....59

I-3-3- متوسط الكلوروفيل.....62

I-3-4- الدراسة الاحصائية.....68

الخلاصة

المراجع

الملخص

المقدمة

المقدمة

لعل من أعظم التحديات التي ستواجهها الزراعة الحديثة رفع سقف الإنتاج الغذائي لأكثر من 70 % من أجل تلبية حاجيات 2.3 مليار نسمة التي ستضاف للتعداد السكاني بحلول 2050 (Tester & Iangride , 2010 : FAO , 2009)، وتعد الملوحة من أبرز عوامل الإجهاد غير الحيوي التي تقف حجر عثرة أمام تحقيق هذا الهدف المنشود ، تستشعر النباتات بيئتها وتضبط نموها وتطورها وفقا لذلك، من خلال مجموعة واسعة من الإستجابات الفيزيولوجية، البيوكيميائية والجزيئية التي تمكنها من الاستمرار والتكاثر. إن فهم كيفية قيام النباتات بالتكيف مع ظروفها المجهدة أمر ضروري لضمان إنتاج زراعي كافي ومستدام في ظل الظروف الناتجة عن التغير المستمر للمناخ العالمي – خصوصا ارتفاع درجات الحرارة وزيادة الجفاف (Osakabetal , 2014) حسب (فرشة ، 2015) .

أجتهد كثير من الباحثين لزيادة المحاصيل النباتية الضرورية للوصول إلى الاكتفاء الذاتي خاصة بالنسبة للخضر و البقوليات حيث تعتبر عائلة البقوليات من أوسع العائلات انتشارا أو أكثرها تنوعا فهي تحتل المرتبة الذاتية في الزراعة بعد النجيليات نظرا لقيمتها الغذائية ، الاقتصادية و الزراعية ، و قدرتها على تثبيت الازوت الجوي بواسطة البكتيريا المثبت و التي تستقر في العقد الجذرية . و من أهم البقوليات : الفول ، الحمص ، العدس الفاصوليا (عمراني ، 2005).

لقد اعتمدت في السنوات القليلة الماضية جملة من الإستراتيجيات لتحسين أداء النباتات تحت ظروف الإجهاد الملحي، ولعل من أبرزها تطوير أصناف جديدة متحملة للملوحة . مع ذلك، تجدر الإشارة إلى أن هذا الاختيار يحتاج للكثير من الوقت والتكاليف ويشترط أصلا وجود اختلاف وراثي بين أصناف النوع الواحد. وهو ما أدى بالعديد من الباحثين إلى اقتراح سبل أخرى لمساعدة النباتات على تحمل الملوحة ، وذلك من خلال محاولة عكس التأثيرات الناجمة عن تعرض النباتات للإجهاد ، ومن أبرز التطبيقات استعمال المواد الكيميائية المنظمة للنمو (كالهرمونات النباتية ، مضادات الأكسدة ... إلخ).

لقد استقطبت الهرمونات النباتية في السنوات الأخيرة اهتمام الكثير من العلماء والدارسين لاجهادات الوسط، باعتبارها من أهم العناصر الفاعلة في سلاسل نقل الإشارة المتدخلة في تحفيز استجابة النباتات الزراعية لاجتهادات الوسط المختلفة على غرار إجهاد الملوحة (Munns , 2002 ; Kzang *et al.* , 2014 ; Pedranzani *et al.,* 2003; Allaetal , 2014 ; Miller *et al* ., 2010)

في السنوات القليلة الماضية، برزت تقنية تحفيز البذور (Seed-priming) باعتبارها إستراتيجية واعدة لإدارة الإجهاد وذلك لأنها تحمي النباتات ضد مختلف الإجهادات غير الحيوية دون أن تؤثر على سلامة البذور.

إذ تعزز هذه التقنية الآمنة وغير المكلفة من آليات الدفاع الطبيعي لدى النبات قبل تعرضه للإجهاد مما يساعده على تجاوز محنة الإجهاد بأقل الأضرار الممكنة، وذلك من خلال تشكل استجابة مكتسبة ، ولعل هذا من الأسباب التي جعلت الكثير من العلماء المعاصرين يتحدثون عن وجود نظام مناعي نباتي الطبعة (Jones & Dangl , 2006).

استعملت العديد من المواد الكيميائية المتدخلة في تنظيم نمو النباتات (كالهرمونات) وكذا في تنظيم أيض الأكسدة (كالفيتامينات) لتحفيز وتعزيز تحمل النباتات الاقتصادية للملوحة (Tuna *et al.* , 2008 .,Hamayun *et al* ., 2010 ; Arfan *et al* ., 2007)

تعتبر الملوحة مشكلة العصر، سواء كانت متعلقة بالتربة أو مياه الري (غروشة ,2003) فهي تؤثر على مختلف مراحل نمو النبات و منه التقليل من مردود المحاصيل الزراعية أو تؤدي في بعض المراحل إلى موت النبات إذا كانت بتركيز عالية (عليوات و غوالي ,2013).

جاءت دراستنا لهذا الموضوع في محاولة لمعرفة مدى تأثير الإجهاد الملحي على نمو نبات الفول و دور منظم النمو الكنيتن في الإقلال من تأثيرات الملوحة.

استعراض المراجع

I – النبذة التاريخية

I- 1- العائلة البقولية

العائلة البقولية (légumineuse) من النباتات الزهرية الراقية و تعرف محاصيل الخضر البقوليات باسم pulse crop و هي المحاصيل التي تزرع لأجل بدورها الجافة .

تضم العائلة البقولية عددا كبيرا من محاصيل الخضر والمحاصيل الحقلية التي تنتشر زراعتها في المناطق الاستوائية. لقد اهتم الإنسان بزراعة المحاصيل البقولية مند القدم، و ذكر (كيال, 1976) بأنه وجدت بقايا البازلاء في سويسرا تعود إلى 4500 قبل الميلاد، كما وجدت حبات الحمص في مناطق الشرق الأوسط منذ القدم .

I-2- نبات الفول

حسب (Mebarkia , 2000 , Pesson et louveaux1984) فان أصل بنات الفول يرجع إلى أسيا الشرقية و امريكا الجنوبية حيث زرع في هذه المناطق و يتمركز بكثرة في منطقة حوض المتوسط (Mebarkia , 2000 . Tivoli et Caubel , 1998) و هو نبات ثنائي الكروم وزوم (24) ينتمي إلى العائلة البقولية (légumineuse) حسب (كيال ,1979) و يستخدم في تغذية الإنسان في قارة آسيا و حوض البحر الأبيض المتوسط لأنه غني بالبروتينات .

I-3- تصنيف نبات الفول

يمكن تصنيف الفول حسب (عمراني, 2005) كما يلي:

Regne = Plantea
Embranchement = Angiospermes
Classe =Dicotyledomes
S/Classe = Dialypetales
Ordre = Rosales
Famille = Legumineuses
S/Famille = Papilionacées
Genre = Vicia
Espéce = *Vicia faba*

I-4- الفول من الناحية المورفولوجية

الفول نبات حولي لايتجاوز المتر علوا حسب (بوشقوف و أخرون, 1987) فهو من الناحية المرفولوجية كما ذكر (علي و لعروسي,1987) يتشكل من مجموع خضري و أخر جدري كما يلي :

I-4-1- المجموع الجذري

يوجد تحت سطح التربة، ويتكون من جذر رئيسي يسمى بالجذر الابتدائي، يكون عادة سميك في أجزائه العليا و متدرجا في السمك, و يتفرع الجزء الابتدائي إلى جذور ثانوية و هي بدورها تتفرع إلى فروع أخرى جانبية .

I-4-2- المجموع الخضري

يوجد معرض للهواء فوق سطح التربة ، يتكون من الساق و التي غالبا ما تكون قائمة و متفرغة و يحمل الساق و فروعه الأوراق و الإزهار، إما مكان اتصال الأوراق بالساق فيعرف بالعقد, توجد في إبط الوراق براعم قد تكون خضرية فتعطي بنموها أفرعها خضرية فتعطي بنموها أفرعا خضرية, و قد تكون زهرية فتعطي بنموها أزهار نورات .

حسب(صحراوي و باقة, 2000) يتكون الفول مورفولوجيا من :

1- **الساق:** عشبي قائم مضلع ذو أربع أركان أجوف أخضر اللون.
2- **الأوراق :** ريشة مركبة قليلة الوريقات و بداخلها يوجد خيط قصير جدا يطلق عليه اسم العملاق .
3- **النورة :** عبارة عن ساق صغيرة أو محور رئيسي يسمى شمراخ النورة يحمل من 9-2 أزهار، و تكون النورة مغلقة إي ذا ذيل أو سويقة Pédicelle حسب (عمراني, 2005) .
4- **الزهرة :** حسب (عمراني, 2005) فان زهرة الفول خنثى وحيدة التناظر، محيطية كبيرة الحجم حيث يتراوح طولها بين 2-3 سم تكون مضغوطة الجانبين و ذات تناظر جيد، لونها ابيض به بقع سوداء يسود بها التلقيح الذاتي (Autogamie) يحمل ساق الفول من 50-80 زهرة مجمعة في نورات كل واحدة تمثل من 2-9 إزهار تخرج الزهرة (0.5-0.9) من الرحيق، الذي يعرف بالرحيق بين الإزهار، (Pesson et Louveaux , 1984) .

تكون القيمة القصوى للتزهير بين 20-10 مليون زهرة متفتحة في الهكتار الواحد و ¾ من براعم التزهير تتفتح من 12-14 ساعة (Pesson et Louveaux ; 1984).

5- **الكأس** : يحتوي على خمس سبلات من الأسفل و مستقيمة (سعد, 1994) .
6- **التويج** : به خمس بتلات منفصلة، أكبرها حجما الخلفية و تعرف بالقلم إما الجانبين تعرفان بالجناحين إما الأماميتين ملتحمتان التحاما خفيفا (بوعتروس ,2008).

7- **الاسدية:** عددها عشرة، تسعة منها متجمعة داخل نسيج واحد أما السداة العاشرة منفصلة و يفوق طولها الميسم حسب (بوعتروس, 2008) .

8- **المتاع :** هو عضو التأنيث، يتكون من كربلة واحدة و التي تتكون من قلم منحني و ميسم طويل يرتفع عن الاسدية (سعد, 1994 و ا لبومي وآخرون, 2005)

9- **المبيض**: و هو الجزء المنتفخ في مركز الزهرة يتصل بالكربلة الوحيدة من حجرة واحدة، يحتوي بداخله على البيضات التي تترتب على جداره حسب (سعد, 1994 و البيومي و آخرون, 2000)

10- **الثمرة**: عبارة عن قرون تحمل بداخلها بذور يختلف حجمها و نوعيتها حسب جودة و نوع النبات و تنتفخ طوليا من كلا الجانبين لذا فهي من الثمار المنتفخة حسب (علي و لعروسي, 1976).

11- **القصرة :** تحاط البذرة بغلاف يحمي الجنين و يسمى بالقصرة، و هو ما يطرح عند أكل الفول المنبت أو الصلب، كما يشاهد على القصرة في البذور مواضع اتصال البذرة بالحبل السري الموصل للبويضة بالجدار الداخلي للثمرة نسيج المشيمة، و هذا الموضع يبقى ظاهرا و يسمى بالسرة وهو ظاهر في بذور الفول بلون اسود مستطيل مدبب الطرفين على الجانب العرضي للبذرة، و يأخذ طرفي هذه الفتحة التي مرت منها الأنبوبة أللحافية في دورة البويضة (عزام ,1977).

12- **الريشة و الجذير:** و هو الجزء الذي ينمو و يعطي الساق، كما ان الجذير هو الجزء المخروطي المدبب المقابل للريشة و يعطي الجدير، إما بالنسبة لموضع كل من الريشة و الجذير بالنسبة للفلقات فيكون بأشكال مختلفة (عمراني ,2002) .

13- **بذورالفول :** تتميز بكونها عديمة السويداء، يشاهد على جانبيها ندبة كبيرة سوداء هي السرة Hélium تمثل مكان اتصال البذرة بالحبل السري، و الذي كان يصلها بغلاف الثمرة و قرب أحد طرفي السرة يوجد جزء صغير داكن للون يخفي تحته الجذي، و عند نهاية الجذير توجد فتحة صغيرة تسمى بالنقير microphyle يمكن رؤية النقير بسهولة في بذرة منقوعة في الماء فإذا ضغطت ينتشر الماء منه و هناك غلافان بذريان متحدان ينشآن من النمو أللحافي للبويضة كما يشكل الجنين كامل الفراغ المتكون ضمن غلاف البذرة و هو يتألف فلقتين كبيرتين سميكتين تحتويان على مواد نشوية و بروتينية يتصلان بواسطة محور (بوعتروس ,2008) .

14- **باذرة الفول :** يستطيل الجذ ير عند الانتاش مخترقا غلاف البذرة عند النقير، إما الريشة فهي تنمو حتى تصبح ساقا تنشأ من جوانبه براعم الأوراق بالتدريج، في أولى مراحل النمو السويقة بطيء، إما السويقة الجنينية العلوية فإنها تنمو بنشاط و تستطيل بسرعة رافعة الريشة فوق سطح التربة و تبقى الفلقتان تحت سطح التربة و تبقى الفلقتان تحت سطح التربة و لهذا يعرف بالإنبات تحت الأرضي (عمراني, 2002).

- هذا فيما يخص الوصف المورفولوجي ومن جانب آخر فان نبات الفول ثنائي الصيغة الصيغية 12=12h صبغي، وبما إن الزهرة ثنائية إي بها كل الأعضاء الذكرية و الأنثوية فان الإخصاب يحدث بصورة ذاتية أو تلقائية تقوم به السداة العاشرة التي تفوق الميسم من حيث الطول، أو بواسطة الحشرات التي إذا دخلت إلى الزهرة تتحرر حبوب الطلع و تصل إلى المبيض مرورا بالميسم و القلم ليتم الإخصاب بعد مغادرة الحشرة للزهرة (بوعتروس, 2008)

I-5- القيمة الغذائية و الاقتصادية للفول

5-1- القيمة الغذائية

- يعتبر الفول حسب (كيال, 1979) نبات بقولي غني بالبروتين لذلك يستخدم بكثرة كقرون طازجة أو حبوب جافة الاستهلاك الإنساني و الحيواني فهو يعرف بلحم الفقير حيث يقوم بتعديل التوازن الغذائي نظرا لغناه بالبروتينات و النشويات حيث تحتوي حبوب الفول على 25 % مواد بروتينية 47 % مواد نشوية، 7 % سليلوز، 3 % مواد معدنية ، % 1.2 مواد ذهنية (عمراني ,2002).
- كما أكدت (ITCF, 1983) انه يمكن استعمال الفول كسماد جيد للتربة من جهة لان بقاياه تزود التربة بالأزوت و من جهة أخرى قادر على تثبيت الازوت الجوي بواسطة البكتيريا الجذرية المتواجدة في العقد الجذرية بالفول كما يستعمل الفول كعلف للحيوانات فالأغنام و الماعز التي تتغذى عليه يزودها بإنتاج وافر للحليب حسب (عمراني, 2002).
- إضافة إلى ما سبق ذكره يمكن القول إن حبوب الفول تحتوي على نسب متفاوتة من عدة عناصر نلخصها في جدول حسب (TINDALL. 1968).

جدول رقم I 1: يوضح العناصر الكيميائية المكونة لنبات الفول .

اسم المادة	الكمية
الماء	9 ملم
البروتين	25 غ
الدهون	1.5 غ
الكاربوهيدرات	57 غ
الألياف	4.5 غ
الكالسيوم	100 ملغ
الحديد	6 غ
فيتامين A	50 وحدة دولية
فيتامين B_1	0.4 ملغ
فيتامين B_2	0.3ملغ
فيتامين pp	2.5 ملغ

2-5- القيمة الاقتصادية

تحتل زراعة البقوليات بصفة عامة وزراعة الفول خاصة مكانة معتبرة ، و مع مرور السنين زاد الاهتمام ، و حسب (كيال, 1979) تحتل الجزائر المرتبة الرابعة عربيا في إنتاج البقول الجافة ب 35 إلف هكتار سنة 1976 ثم المغرب و بعدها مصر و بمرور السنين ازداد المنتوج سنة بعد أخرى فحسب نتائج قدمت من طرف معهد تنمية المحاصيل الحصيلة بالخروب بالموسم الزراعي (1982-1983) و الذي يشمل منطقة الشرق الجزائر فان 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 الستين اللتين ثلثا عام 1984 فندرج إحصائياتها في الجدول التالي: اعتمادا على معطيات زراعية خاصة بوزارة الفلاحة و الصيد البحري حسب (بوعتروس, 2008)

جدول رقم I 2: يوضح المساحة المزروعة و المردود لنبات الفول في الجزائر

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

I-6- الظروف الملائمة لنمو الفول

يكون مردود الفول أكثر في الربيع حسب (Pesson et Louveaux ; 1984) و ذلك لأنه محصول ثمري لا يحتمل الحرارة القصوى أو البرودة الشديدة و يصلح أن يزرع لمحصول شتوي في المناطق الاستوائية حسب (فاخر و عبد الجبار, 1980) و يمكن تلخيص الظروف الملائمة لنمو الفول كما يلي :

1- **الحرارة:** تبدأ بذور الفول في الإنبات عند درجة حرارة (5-4)م ، في حين أشارت (BOUATROUS. 2001) إن إنبات بذور الفول يكون عند درجة حرارة 3م ، و تزداد سرعة النبات بارتفاع درجة الحرارة ، و أحسن درجة لا تعقا و الثمار ما بين (20-15) م ، لان الحرارة العالية تؤثر بالسلب على الازهار ، الثمار و البذور تؤدي إلى الموت السريع للنباتات (فاخر و عبد الجبار 1980).

2- **البرد:** يمكن للفول ان يتحمل الحرارة المنخفضة من (5-.4-) م ، حسب (فاخر و عبد الجبار, 1980) إلا إن البرد الخريفي و الجليد الربيعي يؤثر إن على الإزهار ، الثمار و يؤديان إلى سقوطهما .

3- **الضوء :** الفول من نباتات النهار الطويل حيث يكون نموه و تطوره أحسن و أسرع في الفترة الضوئية الطويلة عنها في الفترة القصيرة .

4- **التربة:** باستثناء التربة الرملية فان إي تربة تلائم نمو الفول ، لكنه يعطي محصولا جيدا في التربة الطينية المزيجية الثقيلة الغنية بالمواد العضوية و جيدة الصرف و التي تحتفظ بصورة جيدة بالماء ، و تتميز بحموضة متعادلة أو ضعيفة جدا ، مع الإشارة إلى انه لا يمكن زراعة الفول في نفس التربة إلا بعد مرور من 5-4 سنوات على الأقل حسب (بوعتروس, 2008) .

5- **الرطوبة:** تحتاج بذور الفول لكمية كبيرة من الماء تقدر ب (110-120%) من وزنها الجاف حيث تتفتح و تنبت، و بعدها تزداد الاحتياجات المائية في مرحلة الإزهار و عقد الثمار، لكن الباقلاء حساسة جدا للرطوبة المفرطة مما يؤدي إلى اتجاه النبات إلى النمو الخضري و قلة المحصول، كما إن نقصها يسبب انخفاض مهم في المردود كما و نوعا حسب (Pesson et Louveaux ; 1984) .

6- **التهوية:** حسب (فاخر و عبد الجبار, 1980) لا بد من التهوية لأنها مهمة جدا بالنسبة للتربة و النبات سواء كانت عملية الزرع في الحقل او داخل البيت البلاستيكي (سنجر و آخرون, 1996) .

إضافة إلى ما سبق ذكره هناك عوامل داخلية تخص بذرة الفول في حد ذاتها منها : سلالة البذور و خلوها من الإمراض ، سن و حداثة البذور ، و حجم البذور و سلامة الرشيم حسب (بوعتروس, 2008) .

I-7- الإنبات و النمو

I-7-1- الإنبات:

هي مرحلة فيزيولوجية التي تعبر عن انتقال من حالة السكون إلى حالة النشاط و الحياة لتعطي باذرة صغيرة (Anazala ,2006). و هي تتعلق بتوفير الشروط الداخلية (سلالة البذرة) قدرتها على الإنبات، حجمها و الخارجية (كالحرارة، الرطوبة، التهوية، نوع التربة).

- يبدأ إنبات البذور بامتصاصها للماء حيث تعتبر أول مرحلة فيزيولوجية في الحياة النشطة و تنتفخ فيتمزق غشاؤها في مستوى الجنين حيث يستطيل الجذير مخترقا غلاف النقير، إما الريشة فتنمو حتى تصبح ساقا و ينشأ من جانبها براعم أوراق ،يكون نمو السويقة الجنينية في أولى مراحل النمو تنشيطا، حيث يستطيل بسرعة رفعا معه الريشة و التي تكون نموها بطيء إلى سطح التربة في حين تبقى الفلقتان تحت السطح، لذا يعرف إنبات الفول بانبات تحت أرضي حسب (البيومي آخرون ,2000) .
- تختلف فترة لإنبات حسب الأنواع النباتية، سلامة البذور، نوع التربة، توفير الظروف الملائمة، حيث يتم إنبات بذور الفول بعد (10-12) يوم من عملية الزرع (فاخر و عبد الجبار, 1980).

I -7-2- النمو:

يقصد بالنمو الزيادة في حجم النبات بواسطة انقسام و استطالة الخلايا، و هذين العملتين متداخلتين تتبعهما عملية التمايز التي تتأثر بالعوامل البيئية و الوراثية، و يقصد به أيضا الزيادة

في الوزن الجاف، إذ تفحصنا نبات ما لمدة زمنية كافية يتبين حدوث نوعين من التغيرات حسب الباحث (Steward ,1969) .

- التغيرات الكمية التي تخفض أطوال النبات و الزيادة في العرض و المساحة الورقية و الوزن و زيادة الحجم الكلي للنباتات و مجموع هذه التغيرات يشكل النمو .
- التغيرات النوعية التي تكمن في اكتساب خصائص عديد ظاهرية و وظيفية و المدمجة تحت العبارة العامة التمايز – التطور.
- يبدأ النمو في أنسجة معينة و مناطق محدودة تعرف بالمرستيمات سواء القيمة منها أو الجانبية أو البيئية و عليه فالنمو قد يكون مستمرا، و قد يكون محددا، إي إن العضو ينمو إلى حد معين ثم يتوقف (بوعتروس ,2008) .

II-الملوحة

الملوحة هي مجموعة الظروف الناتجة عن تراكم الأملاح الذائبة بالماء في التربة الزراعية بتراكيز عالية وغير ملائمة لنمو النبات (الزبيدي، 1989) . وتتألف معظم الأملاح الذائبة في الأراضي المتأثرة بالملوحة بصورة رئيسية من ايونات الصوديوم والكالسيوم والمغنزيوم والسلفات والكلور والبيكاربونات والكاربونات كما تدخل أيونات البوتاسيوم والنترات والبورات وغيرها بكميات قليلة ضمن الأملاح الذائبة في الأراضي المتأثرة بالملوحة (الكردي ، 1977) .

تعد الملوحة أحد أهم عوامل الإجهادات غير الحيوية abiotic stress المحددة لنمو وإنتاجية النبات. وهناك دليل على تأثيرات الأملاح في إنزيمات البناء الضوئي، الكلوروفيل، الكاروتينات، القدرة على البناء الضوئي ، تغيرات في الجهد المائي والضغط الإنتفاخي للورقة حيث سجلت تأثيرات متراكمة تعزي إلى الإجهاد الملحي .

إن زيادة كميات الملح بالتربة لها تأثيرات ضارة على نمو و تكشف النباتات متمثلة بالآتي : إنبات البذور، نمو الباذرات، النمو الخضري، الإزهار وتكوين الثمار وبالتالي رداءة نوعية المنتوج. وقد صنف المصدر الأخير النباتات إلى حساسة الملوحة ومتحملة الملوحة ، طبقا لقدرتها على النمو بالتراكيز العالية في الوسط المحلي. النوع الحساس للملوحة لا يستطيع تحمل الإجهاد الملحي وأن التراكيز العالية من الملح تقلل الإجهاد الأسموزي لمحلول التربة وتسبب إجهادا مائيا للنباتات، وكذلك يسبب سمية أيونات حادة مثل NA^+ كونه لا يعزل بسهولة داخل الفجوات وأخيرا التفاعل ما بين الملح والمغذيات يتسبب بحدوث عدم توازن غذائي . وهنالك تقسيم آخر للملوحة من قبل (Ghassemi *et al* .,1995) حيث صنف الملوحة إلى أولية ، ثانوية .

- الملوحة الأولية : تنتج من تراكم الأملاح لفترات طويلة وفق العمليات الطبيعية حيث يحصل

في بادئ الأمر عملية تجوية الصخور الحاوية على أملاح ذائبة مختلفة ، تشخص بصورة رئيسية إلى كلوريدات الكالسيوم ، الصوديوم والمغنزيوم .

الملوحة الثانوية : هي تراكم الملح المنقول بواسطة الرياح أوالأمطار .

II- 2- مصادر الملوحة

1- **التربة الأم** : الانحلال المستمر لحبيبات التربة بفعل عوامل التعرية يترك أملاحا كثيرة من الكلوريد والصوديوم والكلور وغيرها مصدرها الصخور الأم ، قد تتجمع إذا كانت الأمطار غير كافية لإزالتها أو غسلها ، والصخور الأم يدخل في تركيبها الأملاح مع وجود طبقات صماء تعيق إزاحة هذه الأملاح بالغسيل .

2- قلة الأمطار : في الأراضي عديمة الأمطار يتم إضافة مياه الري خلال عملية السقي إلى التربة فيتبخر الماء و تتراكم الأملاح سنويا في التربة ، و تتضاعف بإستمرار لعدم غسيل الأملاح التي تحتويها مياه الري والتخلص منها مما يؤدي إلى تراكمها في بيئة هذه النباتات لذا تصبح التربة ملحية فتقل صلاحيتها للزراعة .

3- منشأ الأراضي المالحة : إن الأراضي المالحة هي الأراضي التي تحتوي على نسبة مرتفعة من الأملاح المعدنية بدرجة لا تسمح بنمو النباتات نموا طبيعيا فمن بين الأملاح كلوريد الكالسيوم والصوديوم والمغنزيوم .

وتكون معظم المناطق الجافة ذات تربة ملحية وذلك راجع للأسباب التالية :

- عوامل التجوية إذ تؤثر عوامل المناخ المختلفة على تجوية الصخور المالحة تجوية فيزيائية وكيميائية ، حيث تحتوي هذه التربة على نسبة كبيرة من الأملاح ، دون أن تستطيع مياه الأمطار القليلة في هذه المناطق غسلها وإزاحتها ومصدر الأملاح في هذه الأراضي هي المعادن الأولية. (الصعيدي، 2005)

- ذوبان الأملاح المترسبة في بعض المناطق المالحة، وتنتقل إلى مناطق أخرى بواسطة الرياح حيث تجرف هذه الأملاح مع المياه

- كما قد تنشأ الأراضي الملحية عن طريق انتقال الأملاح بواسطة الخاصية الشعرية إلى سطح التربة، حيث تكون المياه الجوفية تحتوي على أملاح ذائبة وكلما كان مستوى المياه الجوفية مرتفعا كلما زاد تركيز الأملاح على سطح التربة .

- دخول ماء البحر إلى الأرض عن طريق موجة المد أو انتقال الرذاذ المالح بواسطة الرياح

- استخدام كميات كبيرة من مياه الري وارتفاع مستوى الماء الأرضي نتيجة لوجود طبقة صماء غيرمنفذة للماء.

- عدم وجود صرف مناسب للسماح بالتحرك الكامل للمياه خلال قطاع التربة، وتراكم المياه

أحيانا لا سيما في الأراضي المنخفضة المجاورة لشواطئ البحار والمحيطات والمستنقعات المالحة ، إلى حد يسبب أضرار كبيرة لمعظم النباتات (الصعيدي ، 2005).

4- حركة الماء الأرضي: حركة الماء الأرضي نتيجة لصعوده بالخاصية الشعرية إلى السطح فتزداد الأملاح في سطح التربة لتتبخر المياه من السطح فتتركز الأيونات عند السطح

5- إضافة الأسمدة : عند إضافة الأسمدة المحتوية على بعض الأيونات الضارة وبكميات غير مناسبة يؤدي إلى زيادة تركيز هذه الأملاح في محلول التربة .

6- البحار والمحيطات : تلك الأراضي التي كانت مغمورة بمياه البحار و المحيطات وقد جفت وتحولت وترسبت مكوناتها الكيميائية على صورة رواسب أرضية أهمها كلوريد الصوديوم كما في كثير من الأنهار .

7- التلوث الجوي : الغلاف الجوي محمل بالأتربة الحاملة للأملاح ورذاذ البحر والغازات المختلفة المتصاعدة من المصانع وفوهات البراكين .

8- الري بمياه غير صالحة: إن الري بمياه المصارف أو مياه الآبار الإرتوازية شديدة الملوحة والإسراف في مياه الري يؤدي إلى إرتفاع مستوى الأرضي ولذا تكون الأراضي المنخفضة عرضة لرشح المياه من الأراضي المرتفعة .

9- إضافة الأسمدة المحملة بالأيونات الضارة وبكميات غير مناسبة تتسبب في زيادة تركيز أيونات هذه الأملاح في محلول التربة (رياض، 1984)

10- تنقل نباتات المناطق الجافة الأملاح من المناطق أو الطبقات العميقة وتجمعها على السطح (الكردي، 1977).

II-3- الإجهاد الملحي:

يعد الإجهاد الملحي من أبرز عوامل الإجهاد غير الحيوي التي تقلل بشكل كبير من الإنتاجية النباتية في البيئات الطبيعية. غالبا ما يتزامن الإجهاد الملحي مع الضغوط الأخرى مثل الجفاف، الإجهاد الضوئي والإجهاد الحراري. تتعامل النباتات مع الإجهاد الأيوني والأسموزي الناجمين عن الملوحة العالية من خلال مجموعة متنوعة من الآليات على مختلف المستويات، وتنطوي على عمليات فيسيولوجية، بيوكيميائية وجزئية. في حين تتطور بنجاح النباتات الملحية" Halophytes " في البيئات المالحة ، تبدي نباتات المحاصيل " Glycophytes" مستويات متفاوتة من التحمل الملحي

(**Bartels & DinaKar , 2013 ; Gupta & Huang , 2014**

II-3- 1-ملوحة التربة

ملوحة الأراضي ظاهرة طبيعية عرفها الإنسان منذ العصور القديمة، إذ وردذكرها في أحد المصنفات التي عثر عليه في بلاد الرافدين والذي يعتقد أنه يعود لأكثر من 2400 سنة قبل الميلاد

(**Russeletal. , 1965 in Singhand Chatrath, 2001**) . توجد الأراضي المالحة في كل القارات، تمتد عبر المناطق ذات المناخ الرطب والمعتدل إلى المناطق القطبية. كما يمكن أن تتواجد هذه الأراضي على مختلف الارتفاعات من المناطق المتدنية (المناطق المتاخمة للبحر الميت) إلى المناطق الشاهقة الارتفاع – أكثر من 5000 متر – كالهضاب التيبيتي (Tibetan Plateau) وجبال الروكي (Rocky Mountains)، وعليه فالأراضي المالحة ليست حكرا على المناطق الجافة أو القاحلة (***Singh & Chatrath , 2001***).

تحتوي التربة والمياه، على اختلاف مصادرها وحتى العذبة منها، على كميات متفاوتة من الأملاح . فالأملاح مكون مشترك وأساسي للتربة، والعديد من هذه الأملاح (أملاح النترات والبوتاس) ضرورية لنمو النباتات. تنشأ أملاح التربة من التجوية المعدنية، إضافة المخصبات غير العضوية وأسمدة التربة المختلفة (مثل، الجبس، السماد العضوي وروث الحيوانات ، وكذا من مياه الري (**Kotuby , Amacheretal., 2000**). يعتبر الري الزراعي بشكل خاص أحد أهم مصادر تسريع عملية تمليحالترب ، إذ تنقل مياه الري كميات كبيرة من الأملاح إلى التربة (Munnsetal ., 2004)، تقدر نسبة الأراضي المتضررة من ملوحة التربة بحوالي 2% من الأراضي الزراعية المروية و 20 % من الأراضي المسقية (45 مليون هكتار)(**Lauchli et al., 2008**) .

II -3 -2 -أنواع الأراضي المالحة

لقد قسم (هلال، 1997) الأراضي المالحة إلى ما يلي :

II--3 -2 -**أراضي ملحية** : وهي الأراضي التي تصل فيها نسبة الملح الذائب في محلول التربة إلى تركيز يؤثر على نمو معظم نباتات المحاصيل ولكنها لا تحتوي على نسبة من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني كافية لتغيير خواص التربة ، حيث تصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني أقل من 15 %.

II-2 -2- **أراضي قلوية محلية**: وهي التي يصل فيها التوصيل الكهربائي لمحلول التربة المشبع إلى أكثر من 4 ميلي موز / سم ، وتصل النسبة الوئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أكثر من 15 %.

II-2- 3- **أراضي قلوية غير ملحية :** وهي التي تحتوي على كمية كافية من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني كافية لتؤثر على نمو معظم نباتات المحاصيل، ولكنها لا تحتوي على نسبة كبيرة من الملح الذائب في محلول التربة وتصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أكثر من 15 %، والتوصيل الكهربائي لمحلول ترتبها المشبع اقل من 4 ميلي موز/ سم .

II. 3-3- آليات تأثير الملوحة

تؤثر الملوحة المرتفعة من خلال مسارين: مسار التأثيرات الأسموزية (وهي غير مباشرة)، ومسار التأثيرات النوعية للأملاح (وهي مباشرة) (فرشة، 2001).

3-3-**1 التأثيرات الأسموزية:** وهي التأثيرات التي يتكلم عنها العلماء في دراستهم الآليات تأثير الملوحة (فرشة، 2001) وتكون ناتجة عن انخفاض الجهد الأسموزي في الوسط وارتفاعه في الخلايا (Matsumoto et Shung, 1988), (فرشة، 2001). لهذا نجد نباتات المناطق الجافة Xerophytes، ونباتات أليفة الملوحة Halophytes قادرة على التكيف مع المستويات العالية للملوحة، والنباتات السكرية Glycophytes التي تتحكم في ضغطها الإنتاجي، وفي انتفاخها بفضل تراكم الأيونات الممتصة، والتغيير في التراكيز الداخلية لبعض المواد العضوية أو ما يعرف بالتعديل الإسموزي Ajustement Osmotiques (فرشة، 2001)، (Handa *et al.,*1986 ، Keating,1986).

3-**3-2 -التأثيرات النوعية للأيونات**: تفسر بعض تثبيطات النمو المختلفة والناتجة عن وجود الملوحة في الوسط، لأّن الأملاح قادرة على النفاذ داخل الخلايا، وتؤدي إلى تأثيرات خاصة على مستوى الأنشطة (Fukutoku et Yamada 1981. ; فرشة 2001; Roger,2002, Bernstein,1961).

3-**3- 3- التأثيرات المتداخلة**:

توجد تداخلات كبيرة بين الملوحة و المؤثرات الخارجية كالجليد، الجفاف والملوحة (Bouzned *et al.,*2001، فرشة ، 2001). ورغم اختلاف هذه التأثيرات (الملوحة، الحرارة، الجليد)، إلا أن النباتات تتشابه في استجابتها لها، هذا نتيجة ارتفاع تركيز الأيونات داخل الخلايا، عن طريق نفاذ الأيونات في حالة الملوحة، أو عوز مائي في الجفاف، أو بخروج الماء الخلوي وتجمده في حالة الجليد (فرشة ، 2001).

II. 3-4- تأثير الملوحة على نمو النباتات

ملوحة التربة هي العامل الرئيسي الذي يحد من غلة المحاصيل الزراعية ، مما يهدد قدرة الزراعة على مسايرة الزيادة السكانية المتنامية (**Flowers, 2004 ; Munns & Tester, 2008**). عند تركيزات الملح المنخفضة، لا يتأثر مردود المحاصيل الزراعية إلا بصورة طفيفة وقد لا يتأثر البتة **(Maggio et al., 2001)** ، في حين تبدأ الغلة بالتناقص إلى أن تصل إلى الصفر مع تزايد تركيزات الملح، ومرد ذلك كون النباتات " السكرية " " GLYCOPHYTES"، بما في ذلك معظم نباتات المحاصيل لا تنمو في تركيزات الملح العالية، غذ تتعرض لتثبيط شديد وقد تموت عند تركيزات تتراوح بين 100-200 ميلي مول / ل من كلوريد الصوديوم (NaCl). ويعتقد أن هذه النباتات قد تطورت في ظل ظروف تتميز بانخفاض ملوحة التربة فلم تكن بحاجة إلى تطوير آليات تحمل الملوحة **(Munns & Termoa , 1986)** حسب (فرشة، 2015) تؤثر الملوحة المرتفعة على النباتات بطريقتين رئيسيتين: تزعزع التركيزات العالية للأملاح في

التربة قدرة الجذور على امتصاص المياه، كما أن التركيزات العالية للأملاح داخل النبات نفسه يمكن أن تكون سامة، مما يؤدي إلى تثبيط العديد من العمليات الفيسيولوجية والبيوكيميائية مثل امتصاص المغذيات وتمثيلها (**Hasegawa *et al* ., 2000 ; Munns, 2002**) حسب (فرشة، 2015) يعمل هذان التأثيران على خفض نمو النبات، تطوره وبقائه على قيد الحياة.

II. 3-5- آليات مقاومة النباتات للملوحة

لا تزال الآليات الوراثية لمقاومة الملوحة عند النباتات غير مفهومة تماما بسب تعقيد هذه الظاهرة في الواقع هناك عدة جينات تتحكم في تحمل الملوحة عند الأنواع النباتية المختلفة، وبالتالي لا يمكن أن يظهر الاختلاف الجيني إلى بشكل غير مباشر، من خلال قياس استجابة الأنماط الجينية المختلفة ربما الاستجابة الأكثر ملائمة للقياس هي النمو والمردود، وخصوصا عند الملوحة المعتدلة (**Flowers & Yeo , 1995**). في الواقع يمكن تقييم تحمل النباتات للملوحة من خلال قياس إنتاج الكتلة الحيوية في الظروف المالحة في مقابل ظروف المراقبة على مدى فترة طويلة من الزمن (وهذا يرتبط عادة مع المردود) أم من خلال بقاء النباتات على قيد الحياة **(Munns , 2002)**.
حساسية نوع نباتي معين للملوحة قد تتغير بتغير أطوار نموه. قد يزيد أو ينقص تحمل تبعا للأنواع النباتية أو العوامل البيئية. تبدي بعض أنواع حساسية أكبر للملوحة عند مرحلة الإنبات، في حين تزيد حساسية أنواع أخرى خلال مرحلة التكاثر (**Munns, 2002).**

طورت النباتات آليات عديدة للتأقلم مع الملوحة. ومع ذلك، من الممكن أن نميز ثلاث آليات أساسية:

1- تحمل الإجهاد الإسموزي والأيوني (إسترجاع التوازن الداخلي)

2- حماية وإصلاح الجزيئات المحطمة (نزع السمية)

3- مراقبة النمو خلال وبعد الإجهاد (**Zhu, 2001 & 2002**)

II. 4- النباتات حسب تحملها للملوحة (بقولي- نجيلي)

هناك ثلاث أسس يعتمد عليها مركز كاليفورنيا لتصنيف النباتات حسب درجة تحملها للملوحة وهي:
- قابلية النباتات للمعيشة تحت الظروف الملحية .
- إنتاج النباتات في الأراضي الملحية .
- الإنتاج السيني للنباتات في الأراضي المالحة إلى إنتاجه في الأراضي غير المالحة .

تتحمل كثير من النباتات تركيز الأملاح بدرجات منخفضة ، ويختلف التحمل حسب طور نمو النبات، فالشمندر السكري نبات حساس للملوحة عند طور الإنبات ومراحل النمو الأولى ولكنه يستطيع تحمل الملوحة بدرجة أكبر في طور النمو المتأخر.

ولقد أوضحت تحليلات المقارنة للتغذية المعدنية أن النوع الأكثر تحملا هو الذي له القدرة على تحديد نقل Na^+ في أجزاءه الهوائية ويضمن تزويدها بـ K^+. وبينت بعض النتائج أن عامل الاختيارية لنسب Na^+ وK^+. للنقل في أجزاءه الهوائية يمكن أن يستعمل كمقياس لإنتخاب السلالات الأكثر تحملا للملوحة .

(**Bezidi *et al* , 1988**) ويرتبط تحمل الأملاح من قبل صنف أو نوع معين بقدرته على تحمل التراكيز العالية من الكلوريد في الأوراق قبل حدوث الأضرار (**Vocal , 1963**) حسب (شروانة و شوف ، 2014)

II. -5-تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة :

أوضح (Heller, 1977) أن قدرة مقاومة الأنواع للأملاح تختلف اختلافا كبيرا، بحيث أن كل صنف يصل إلى درجة النمو حسب كمية معينة من الملح. فحسب هذا المعيار يمكن تقسيم النباتات حسب استجابتها للملوحة إلى :

II-5-1- **النباتات الحساسة للملوحة**: هي التي يمكن لها تحمل الملوحة من 2-3 غ/ل أي ما يعادل 1.5 غ/كغ تربة ، وينخفض مردود النباتات من 20% كالفاصوليا، البازلاء، العدس، البطيخ .

II-5-2- **النباتات متوسطة الحساسية للملوحة** : هي التي تتحمل الملح من 3-5 غ/ل مقل : الجوز ، البرسيم ، (يكون حساس في الأطوار الفتية).

II-5-**3 - نباتات مقاومة للملوحة:** وهي التي تستهلك 10 غ/ل أو أكثر كبعض الأصناف من القمح، و الطماطم .

II-5- 4 - **نباتات شديدة المقاومة للملوحة**: تزرع أساسا في المناطق الملحية، حيث تتميز بالزراعة في هذه المناطق، وقد تتحمل حتى 18 غ/ل كالبنجر والسبانخ .

II–6 - تأثير الإجهاد الملحي على المحاصيل المختلفة

لقد أوضح الكثير من العلماء تأثير الملوحة على نمو ومردود المحاصيل الزراعية بشكل جيد (Guernier,1983 ; Azmi et Alam,1990) وللملوحة تأثير كبير على مختلف مراحل النمو والتطور للنباتات وعلى كل الوظائف الفيزيولوجية، وتأثيرها متعلق بنوع التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية ونوع الأملاح، حركة الأيونات، ونوع النبات حسب (عمراني، 2005) ومن بين تأثيراتها المختلفة على النبات نذكر:

1- **تثبيط النمو والتكشف**: لكي ينمو النبات في بيئته لابد من المحافظة على الاتزان بينه وبين بيئته وهذا يتطلب طاقة كان من الممكن استغلالها في النمو، فالملوحة تسبب انخفاضا في معدل النمو، وقد تؤدي إلى تأخير الإزهار وعدم إكمال دورة الحياة .

2- **الإختلال الأيضي**: تتسبب الملوحة في غالبية النباتات المدروسة في التأثير على العمليات الأيضية التالية :

- انخفاض معدل عملية البناء الضوئي.

- نقص أو زيادة في عملية التنفس.
- تميه البروتينات مما يؤدي إلى تراكم المركبات النيتروجينية وخاصة (البرولين).
- اختلال أبض الأحماض النووية.
- زيادة أو نقصان في نشاط الإنزيمات مثلAmylase, Catalase, Peroxydase, (محمد، 1990).

II- 7 -أثر الملوحة على النباتات:

إن أهم العوامل المحددة للنبات في نموه وتطوره في المناطق الجافة أو الشبه الجافة هي الحرارة، الملوحة والماء حيث تقوم هذه العوامل بالتأثير الكبير على امتصاص الماء والأيونات السامة وغير السامة من طرف النبات.

تأثير الملوحة على النبات يختلف بحسب مراحل تطوره حيث يؤدي غالبا إلى التغير في التركيب الكيميائي للنبات يكون تغيرا كبيرا (الكردي، 1997) كما أن الملوحة الزائدة في الأراضي الزراعية تمثل أهم العوامل الرئيسية التي تقلل الكفاءة الإنتاجية للنباتات الاقتصادية نتيجة تركيز أملاحها الضارة في المحلول المائي للأسباب التالية :

- ارتفاع الضغط الأسموزي لمحلول التربة الزراعية لتوافر أملاح الصوديوم الكلوريدية أو الكبريتية تحت تركيزات مرتفعة مما يعين الجذور لامتصاص الماء والغذاء من الماء الأرضي.
- تراكم الأيونات بكميات كبيرة إما لأحد أو أكثر من معدن من العناصر الغذائية ثم تجميعها داخل الأنسجة النباتية مسببة سميتها ثم موت النبات عقب ذلك .
- ارتفاع الضغط الأسموزي لمحلول التربة مشاركا مع السمية الناتجة من الأيونات لأحد العناصر وأكثر داخل النباتات مسببة نوعا من الاختلال في التوازن الغذائي .
- الإخلال في التوازن الهرموني التي يتحكم في النمو مسببا زيادة التركيز في مستوى المانعات الطبيعية كحمض الأبسيسيك ونقص في مستوى المثبطات كالجبريلينات ، السيتوكينات .
- التثبيط لعملية التمثيل الضوئي وعدم انتقال المكونات الأيضية التمثيلية إلى جميع خلايا أنسجة النبات (الشحات، 1990)

- كما بين (Hadji, 1980) أن التأثير المباشر لزيادة الملوحة يسبب نقص وفقدان صلابة الأغشية النباتية، ويمكن تحقيق أسموزية مضبوطة لتراكم الأملاح الممتصة والمواد العضوية، فكلما زادت الملوحة كلما نقصت نسبة الإنباتـ وكلما قلت الملوحة كلما قل الوزن الرطب للبادرات وقصرها، وتزيد بذلك المادة الجافة، فإذا عرض النبات المالح بتراكيز عالية فإن المجموع الجذري يكون أقل أقل تأثير من الأجزاء الهوائية وعليه فالنباتات تتأثر بالملوحة أكثر أثناء مرحلة الإنبات بالنسبة للمراحل الأخرى(الكردي، 1977).

وللملوحة تأثير كبير على مختلف مراحل النمو والتطور للنبات. وبشكل عام على كل الوظائف الفيزيولوجية وتأثيرها متعلق بنوع التربة، وخصائصها الفيزيائية والكيميائية (KAMH,1996)، نوع الأملاح، حركة

الأيونات، نوع النبات (عمراني،2005; Guignard,1998).

II- 7- 1 تأثير الملوحة على العلاقات المائية

تؤدي تأثيرات الملوحة إلى تداخلات إضافية مع حالة الجفاف إذ أن الملوحة تنخفض من نتح النباتات السكرية حتى وإن عدلت من تراكيزها الداخلية وحتى في النباتات أليفة الملوحة وفي غياب أي انخفاض للانتفاخ الخلوي (Hamzo,1980). ومن هنا فإن العامل الأساسي لانخفاض النتح هو زيادة تدفق الماء عبر الجذور.

ففي حالة التعديل الأسموزي والذي يكون بامتصاص الأيونات المعدنية، يوفر الضغط الأسموزي المعدل للتموين بالماء ويحافظ على الإنتاج الخلوي، والنمو في بيئة مالحة (1986، Keating، يخلف، 1991).

II-7-2 - تأثير الملوحة على النمو والإنبات

تؤدي الملوحة إلى انخفاض في نسبة الإنبات إلى 50 % ويظهر هذا الإنخفاض خاصة في الأسبوع الأول لذلك وجد أن البذور النامية في وسط ملحي تدوم مدة إنباتها فترة طويلة عن تلك الموجودة في وسط عادي، وقد تتأثر قدرة الإنبات بالملوحة أكثر من مراحل النمو الأخرى (الكردي، 1977).

II-7-2 -1 - على النمو:

إن زيادة الملوحة في التربة تؤدي إلى انخفاض معنوي في نمو سوق وجذور أنواع مختلفة من نبات القمح (Azmi et Alam,1990)، وهذا الانخفاض يزداد طرديا بزيادة تركيز الملح. فتأثير الملوحة على نمو الساق كان أكثر من الجذر بغض النظر عن الأصناف، وأوضح (Chartzoulakis,1994) أن نمو نبات الخيار *Cucumis sativus* قد تتأثر بالملوحة، وكلما زاد تركيز الملح قل النمو الخضري للنبات وعند إضافة التراكيز (25-50،120 مليمول) من ملح كلوريد الصوديوم للنبات قل النمو الخضري بنسبة 22 % ، 49% ، 80% على التوالي .

II-7-2-2 على الإنبات:

يختلف تأثير الملوحة على مراحل النمو باختلاف النباتات، حيث يكون مجال المقاومة أو الحساسية واسعا، وتظهر مرحلة الإنبات أكثر حساسية من الأطوار الأخرى، وتزداد المقاومة في مرحلتي الإزهار والإثمار (يخلف، 1991). كما يؤثر تراكم الأملاح في الطبقات السطحية للتربة و الناتج عن التبخر الطبيعي للمياه وعملية تنفس النباتات، وعلى قابلية إنبات البذور، ونسبة وسرعة الإنبات (غروشة، 2003). لم تتأثر نسبة إنبات بذور الحمص كثيرا بزيادة تركيز الملوحة، هذا ما يؤكد أن الطور الأول من مرحلة الإنبات هو الأكثر حساسية للإجهاد الملحي (طوشان وسلطان ، 1994).

II-7-2-3- طول الساق: تؤدي الملوحة إلى تقزم السوق الرئيسية، وتقلل من تكون الفروع الجانبية (الشحات

، 1990 ؛ فرشة، 2001).كما تؤدي إلى موت الفروع الغضة حديثة التكوين ، كما أنها تعمل على تثبيط النشاط الكامبيومي و هذا كلما زاد تركيزها في الوسط.

II-7 -2-**4-الأوراق**: كما تؤثر الملوحة على التركيب التشريحي للأوراق، فتؤدي إلى التفافها أو عدم انبساطها الطبيعي (الشحات، 1990) تزيد من سمك الكيوتين وعدد الشعيرات على سطح الأوراق للعديد من النباتات وخاصة الذرى، وتنقص من المسافات البيئية للخلايا، وهذا ما يؤدي إلى زيادة حجم الخلايا (عبيد والجعلي ، 1984). كما يوجد ارتباط عكسي بين تطورات النبات وتركيز الملح ، والذي يكون واضحا على مستوى الأوراق والسيقان، فاستعمال كلوريد الصوديوم NaCl يسرع في شيخوخة أوراق الفاصوليا (الشحات ، 1990)، ويزيد محتوى الأوراق من حمض الأبسيسيك ABA (فرشة ، 2001) .

II-7-2-5 الجذور والعقد الجذرية:

تؤثر الملوحة على معدل نمو النباتات خاصة البقوليات، تشكل الجذور وتفرعها، حيث تظهر جذور النباتات المنقوعة في كلوريد الصوديوم NaCl سمكية و متجهة نحو الأسفل، في حين تتفرع نباتات الشاهد أفقيا (طوشان وسلطان، 1994) ويختلف تأثيرها بحسب نوع النبات (PLAUT etal, 1990) ، فتنقص من وزن وحجم جذور القمح، الذرى، الفاصوليا، الطماطم (فرشة ، 102001)، الفلفل الحلو (يخلف ، 1991). الشعير والقمح (BRUNO et MEIMOUN, 1985). وبينت القياسات المباشرة والتي أجريت على جذور الفاصوليا باعتبارها نموذجا لدراسة تأثير الملوحة على النباتات الحساسة، لأنه لا يتم انخفاض تدفق الماء عبر الجذور دون حدوث انخفاض في تدرج الجهد الماء، ورفع المقاومة الجذرية لامتصاص الماء (1980، Hadji حسب فرشة ، 2001). كما ينخفض الإجهاد الملحي أو المائي من كفاءة الجذور لتكوين السيتوكينات، ويزيد من إنتاج الهرمونات المثبطة للنمو كحمض الأبسيسيك (ABA) والإيثيلين (1981 ، STRACK ET CZAIKOUSKA؛ غروشة ، 2003). فيحدث خلل في التوازن الهرموني، هذا ما يعكس الدور المهم التي تلعبه الجذور في تنظيم ميثابوليز الساق (STRACK ET CZAIKOUSKA ,1981).

تؤثر الملوحة على تشكل العقد البكتيرية على الجذر الرئيسي والجذور الثانوية، وتوزعها خلال مراحل نمو البقوليات خاصة الحمص، فتتوزع العقد خاصة في القسم العلوي من الجذر الرئيسي للنباتات النامية في وسط ملحي، وفي كامل أجزاء الجذر في نباتات الشاهد ، و بزيادة تركيز الملوحة يقل عدد و حجم العقد الجذرية. لأن الجهد ألحلولي الحادث في الأوراق يؤدي إلى إعاقة تشكل العقد وتطورها في الحمص ، الفول ، وفول الصويا (طوشان وسلطان ، 1994).

- ويتأثر نشاطها في فول الصويا تحت الظروف الطبيعية، ويراقب هذا النشاط بالسكريات المنتجة في الساق، كما تحدد العقد الجذرية النمو بواسطة الإتزان الحادث بين تراكم الكربون والنيتروجين، حيث يبدأ نشاط نظام تثبيت ثاني أكسيد الكربون CO_2 (MILLHOLLON,1985). كما تثبط الملوحة وظائف العقد الجذرية، بتحديدها للقدرة على التغذية المعدنية، التعايش مع البكتيريا و تثبيت الأزوت الجوي (.IRETKI, 1998

(INLABDI *et al,* 2002

II-7-2-6 نشاط الانزيمات

أكد (شايب '1998 ' فرشة '2001'مالكي'2002) أن البحوث الحديثة أثبتت تأثير الإنزيمات بالملوحة ,حيث يزيد تركيز الانزيمين : P5CS **(Δ^{1}- Pyrroline -5- Caboxylase- Synthetase)** وهما ضروريان لتخليق البرولين، كما أن الملوحة تخفض من التعبير الجيني لبعض الأنزيمات أو تقلص من نشاطها كإنزيمات هدم البرولين في النباتات المقاومة التي تراكم فيها البرولين استجابة مثل: **proline-oxidase** أو PDH **(Proline- Dehydrogenase)** وتنقص من تجديد انزيمات (RUBP) **(Rubilose Biphosphatase)**. كما يؤثر الإجهاد الملحي علي إنزيمات تراكم الأمونيوم و إنزيمات الإنتاج **(Khadri *et al,* 2001)** كإنزيمات الـ Nitrogénase التي تقوم بتثبيت الأزوت الجوي في العقد الجذرية للبقوليات وخاصة الفول(**Iretki, 1998 in Labd *et al*., 2002)**

II-7- 3- تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل

من خلال دراسة حول تأثير الإجهاد الملحي علي محتوي الكلوروفيل تبين أن الأملاح تؤثر بأغشية الكلوروبلاست مما ينجم عنه نقص في عمليات الإشعاع الضوئي وهذا النقص في(PSII) يؤدي إلي نقص في كفاءة النظام الضوئي الثاني ويحصل في النباتات الحساسة للملوحة عكس النباتات المقاومة أين نجد هنالك مقاومة من طرف النظام الضوئي الثاني (PS II).**(يوربيع ، 2005)** .

جميع النباتات النامية في البيئات الملحية المرتفعة التركيز من الأملاح الصودية تكون أوراقها مصفرة نوعا ما وهذا راجع الي قلة المحتوي الكلوروفيلي كأوراق الخس والكرنب الطماطم والموالح تبعا لدراسة **(صحراوي وباقة ، 2000).**

يرجع نقص اليخضور أو الصباغات الخضراء في الأوراق إلي عدم احتوائها علي عنصر الحديد في محلول التربة واثبت كل من **(باركير وبوريتش، 1967)** أن ايونات الامونيوم التي تتركز نتيجة تجمعها في الأوراق قد تعمل علي تكسير الكلوروفيل من خلال تهشيم البلاستيدات وتهتكها لوجودها في نصل الأوراق النامية في وسط بيئي ملحي.

معظم النباتات التي تنمو في بيئات مالحة، تصغر أوراقها وتصغر نتيجة تناقص محتواها من الكلوروفيل، ويرجع سبب النقص في الصيغات الخضراء، إلي نقص عنصر الحديد الذي يدخل في تركيب البلاستيدات الخضراء والتي تعتبر المسؤولية علي إنتاج الكلوروفيل، حيث أن الملوحة تعيق امتصاص عنصر الحديد من التربة **(الشحات، 1990)**.

أثبتت الدراسات الحديثة أن الملوحة تعمل على التخليق الحيوي للكلوروفيل في معظم النباتات ، وحتى المقاومة منها وهناك ترابط وثيق بين تراكم البرولين و انخفاض تخليق الكلوروفيل ، نتيجة لتثبيط الملوحة لاندماج جزئيات الحمض ألأميني Glutamate ، الذي يشترك في تخليق كل من البرولين و الكلوروفيل **(فرشة ، 2001)**

لكن تأثير الملوحة على الكلوروفيل لم يكن واضحا في الحمض، فالفروقات لم تكن نوعية **(طوشان و سلطان، 1994)**.أيونات الأمونيوم التي تتركز في الأوراق تعمل على تكسير الكلوروفيل، من خلال تهشيم البلاستيدات و تهتكها، وهذا لوجودها في نصل أوراق النباتات النامية في وسط بيئي مرتفع الملوحة.

II-7-4 -تأثير الملوحة على البناء الضوئي

تحدث عملية البناء الضوئي في النباتات الخضراء فقط لاحتوائها على الكلوروفيل، فالعوامل المؤثرة في هذه العمليات تؤثر عل الأوراق بصفة عامة و التغيرات التي تلاحظ على النباتات تحت تأثير الملوحة ناتجة عن تأثير النشاط الايضي لها، و يعتمد ميثابوليزم الأوراق على كمية التمثيل الضوئي، وقد أوضح بعض الباحثين نقصان معدل التمثيل الضوئي تحت تأثير الضغط الملحي وهذا ناتج عن تأثير الملح على عملية الفسفرة الضوئية و بالضبط على قدرة و شدة الروابط التي تمسك معقد الصبغيات بروتين – دهن في تركيب البروتوبلاست **(الشحات، 1990)**.

تؤثر الملوحة على عملية التمثيل الضوئي، فتنقص قدرة الكلوروبلاست لتكوين المواد، و قدرة الجذر على تثبيت ثاني أكسيد الكربون، حيث ينقص تراكمه بازدياد الإجهاد الملحي، بقلة الماء الممتص، وبنوع النباتات **(1988، Cheesman و حسني و خديجة، 1996)** حيث تحدد تراكيز المواد المكونة في الأوراق و تراكمها خلال الفترة الضوئية، رغم توفر كل الشروط الضوئية **(1992، Martin et Ruiz–Torres)** و تكون الجذور هي المسؤولة على هذا النقص اكبر من الساق **(1984، Schwardz et Gale)** .

عملية التمثيل الضوئي تكون أكثر حساسية للإجهاد الملحي، لأن العملية الكيميائية تثبط ، و باختلاف في مقادير الماء الممتص يكون التغير في المساحة الثغرية، و بالتالي القدرة على تخليق المواد الضرورية للبناء **(Ehdaie *et al.*,1991)** قدرة النباتات على التمثيل الضوئي تثبط في حالة التركيز العالي من البوتاسيوم و الذي يؤثر على الايونات الأخرى من الصوديوم و المنغزيوم و التي تلعب دورا كبيرا في عملية التركيز الضوئي **(Touraine et Ammar, 1985)** .تختلف استجابة النبات في حالة الإجهاد الملحي ، فأليفة الملوحة تزيد من عمليات التمثيل الضوئي بارتفاع تركيز الملوحة ، و على العكس فالنباتات السكرية ، وحتى المقاومة منها تبدي انخفاض واضح في أنشطتها الضوئية ، وهذا نتيجة

لانخفاض التبادلات الغازية في الأوراق النباتية و خاصة التبادل CO_2 ، زيادة المقاومة الثغرية لانتقال CO_2، الافراط في امتصاص و تراكم أيونات الأملاح في الأوراق ، تناقص الصبغات الخضراء بفعل الملوحة و الذي يساهم في تراجع التمثيل الضوئي

(فرشة ،2001)

II-7- 5- تأثير الملوحة علي العمليات الحيوية

كل النباتات حساسة للملوحة مهما كانت مقاومتها حيث تتأثر كل الوظائف الفيزيولوجية كالنتج والتنفس لعمليات البيوكيميائية نتيجة لارتباطها بتبادلات الوسط ،النبات، فتح وغلق الثغور، عددها وحجمها **(Martin Etruiz Torres,1990)** مستويات الملوحة ونوع النبات ومختلف الشروط البيئة **.(Plaut *et al*.,1990)**

II-7-5 -1- التأثير على التنفس

من المعروف أن الملح عند تحلله يكون كاتيونات و أنيونات حيث يزيد معدل التنفس بزيادة الأيونات في مواد التفاعل وقد أطلق على هذه الطاهرة اسم التنفس الأيوني، يزيد التنفس في تركيزات الملح عندما يرتفع تركيز المواد المتفاعلة، حيث قدرت نسبة ALT إلى ADP ووجد أن النسبة تتغير بين ADP الذي لوحظ عند زيادة الملوحة حيث ينقص محتوى ATP و يرتفع محتوى ADP و يزيد النشاط الفسفوري بواسطة NaCl بينما ينخفض تحول الفسفور المعدني إلى عضوي في المتيوكوندري **(Leonard,1972)** حسب **(شروانة و شوف ،2014).**

II-7-5 -2-التأثير على النتح

إن انخفاض تدفق الماء عبر النبتة يبين أن فعل الماء يظهر تشابهات مع الجفاف ، فالملح يخفض نتح النباتات في عدد كبير من الأنواع المقاومة للملوحة ومنها القمح و الشعير و التي تستطيع العيش في التربة المالحة **(Cal,1970)** حسب **(شروانة و شوف، 2014)** و بغياب صلابة الخلايا الحية للنباتات اتضح أن العامل الأساسي لنقص معدل النتح هو زيادة المقاومة الثغرية التي أتضح فيها مدى علاقة هذه المقاومة بكميات حمض الأبسيسيك في الورقة حيث تزيد هذه الكميات أثناء المعالجة **(Mirrochi *et al*.,1988)** حسب **(شروانة و شوف 2014)**

II-7-6 -تأثير الملوحة على امتصاص العناصر الغذائية

تتحرك العناصر الغذائية المعدنية المذابة في الماء من الجذر الى الساق عن طريق الخشب لذا فهي تدخل في الكثير من التفاعلات الأساسية قي النبات و تلعب دور منظم للضغط الأسموزي و ربما تعمل أحيانا كمنشطات أو كمثبطات للأنزيمات. وقد استعرض **(Levitt,1980)** عددا من الأبحاث المنشورة في مجال تأثير الأملاح على محتوى أنسجة النبات من العناصر المعدنية و يتضح من مقالاته أن الإجهاد الملحي يسبب نقص في محتوى العناصر الكبرى في أنسجة النباتات الغير ملحية مثل: نباتات الفاصوليا و البازلاء.

كما دلت النتائج التي قامت بها **(Alba Lawi ,2001)** على أن محتوى عنصر الصوديوم Na^{+} زاد في السوق و جذور نبات الذرة الشامية و أن هذه الزيادة طردية مع زيادة تركيز ملح كلوريد الصوديوم، بينما انخفض محتوى السوق و الجذور من عناصر البوتاسيوم (k^{+})، الماغنسيوم (Mg^{++})، الحديد(fe^{++}) بالمقارنة بالنباتات الغير معاملة بالملح وذلك عند دراسة وذلك عند دراسة تأثير ملح كلوريد الصوديوم على نمو نبات الذرة الشامية.

II-7-7 -تأثير الملوحة على المواد العضوية

المواد العضوية هي المواد التي يقوم النبات بصنعها، اعتمادا على المواد الأولية المتحصل عليها من الوسط الخارجي، كالصبغات الخضراء، السكريات ، الأحماض الأمينية ، البروتينات، الفينولات، الزيوت الطيارة و العطرية ، القلويدات. أثبتت التقارير العلمية و الأبحاث المخبرية أن المواد العضوية تتأثر بالملوحة ، و يختلف التأثر باختلاف استجابة النباتات للملوحة **(فرشة ، 2001)**.

7-7-1- الصبغات الخضراء:

معظم النباتات التي تنمو في بيئات مالحة ، تصغر أوراقها و تصفرن نتيجة تناقص محتواها من الكلوروفيل ، و يرجع سبب النقص في الصبغات الخضراء الى نقص عنصر الحديد الذي يدخل في تركيب البلاستيدات الخضراء

و التي تعتبر المسئولة على انتاج الكلوروفيل ، حيث ان الملوحة تعيق امتصاص عنصر الحديد من التربة **(الشحات ، 1990)**.

أثبتت الدراسات أن الملوحة تعمل على التخليق الحيوي للكلوروفيل في معظم النباتات ، وحتى منها المقاومة. وهناك ترابط وثيق بين ترابط البرولين و انخفاض تخليق الكلوروفين ، نتيجة لتثبيط الملوحة لاندماج جزئيات الحمض الأميني Glutamate ، و الذي يشترك في تخليق كل من البرولين و الكلوروفيل **(Rosens et Al,1999 حسب فرشة، 2001)**. لكن تأثير الملوحة على الكلوروفيل لم

يكن واضحا في الحمض ، فالفروقات لم تكن نوعية **(طوشان و سلطان ، 1994)**.أيونات الأمونيوم التي تتركز في الأوراق تعمل على تكسير الكلوروفيل من خلال تهشيم البلاستيدات و تهتكها ، وهذا لوجودها في نصل أوراق النباتات النامية في وسط بيئي مرتفع الملوحة.

II-7-7-2- السكريات

إن الملوحة تعمل على تنشيط تراكم الكربوهيدرات الكلية في النباتات النامية في بيئة مالحة، و ترفع السكريات الذائبة بزيادة الملوحة **(فرشة ، 2001؛ غروشة ، 2003؛ Cheesman,1988)**. الملوحة تؤدي إلى تقليل مستوى السكريات الأحادية كالجليكوز حتى الاختفاء ، و تزيد من تركيز السكريات الثنائية حتى التراكم كالسكروز **(الشحنات، 1990)**. الملوحة تؤدي إلى تراكم مبكر للكربوهيدرات ، ثم تنخفض كميتها بزيادة التركيز. ويرجع سبب زيادة السكريات لكونها مواد سريعة التراكم و التخزين في الخلايا النباتية للتحليل النشط لمركب Amidon، ولزيادة تركيز السكروز Saccharose **(فرشة،2001؛ غروشة،2003)**، أو إلى فقد السيطرة على عملية تحليل السكريات المعقدة **(فرشة،2001)**.

إن درجة تراكم السكريات مرتبطة بتثبيت ثاني أكسيد الكربون ، و كلاهما له علاقة بتأثير الأملاح على الساق وبتركيزها في الوسط **(Cheesman,1988؛ طوشان و سلطان،1994)**.

II-7-7-3- الأحماض الأمينية و البروتينات:

الملوحة تؤثر على تثبيط النتروجين من طرف النبات **(طوشان و سلطان، 1994؛ Khadri . , 2001 et al)** ، لأن عملية تكوين المواد النتروجينية مرتبطة بالحالة الفيزيولوجية للنبات البقولي، محتوى النبات من النيتروجين، حالة العقد الجذرية، عوامل المحيط. و خاصة تركيزالملوحة ، حرارة التربة، السعة الحقلية أو سعة الامتصاص **(Khadri et al., 2001)**.

تحتوي النباتات النامية في وسط ملحي على كميات كبيرة من الأحماض الأمينية الحرة و الأميدات ، خاصة البرولين **(الشحات، 1990؛ Handa et al.,1996)**. إلا أن هذه المواد تمثل مصدرا ضارا في النباتات ، نتيجة لفعلها السام و الذي يعمل على منع النمو، و هذا تبعا لدراسات أجريت على القمح ، الشعير و الذرة **(الشحات،1990)**. تؤدي الأملاح المعدنية إلى التثبيط الحيوي للبروتينات Proteognase، و تزيد من هدمها Proteolyse **(فرشة،2001)**. كما تؤثر الأملاح على النشاط الأنزيمي أثناء إنبات البذور، حيث أن البروتينات و الأنزيمات تتأثر كثيرا إذا تم نقع البذور في كلوريد الصوديوم NaCl.

II-7-7-4- البرولين

يعتبر البرولين **(Acide Pyrroline 2 Carboxylique:$C_5 H_9 O_2 N$)** احد الأحماض الأمينية الأساسية الطبيعية التي ادخل في تكوين البروتينات **(شايب، 1998؛ مالكي،2002)**، ويكون تراكمه نتيجة للاضطرابات الناتجة عن العوامل المرضية **(Mohanty et Sridhar,1982 ،حسب مالكي، 2002)**، و العوامل المحيطة غير الحية كالملوحة ، الحرارة ، الإضاءة و الجفاف **(Habac ,1980 Vicira حسب مالكي، 2002)**، لذا فالبروتين مؤشر هام لتحديد مدى مقاومة الأصناف النباتية لإجهادات الوسط خاصة، و التي تؤدي إلى زيادته في الأنواع المقاومة **(شايب، 1998؛ مالكي، 2002)** و تكون الفرو قات واضحة باختلاف التراكيب في الحمص و في أغلب النباتات **(طوشان و سلطان، 1994)**.

يلعب البرولين دور واقي أسموزي فعال **(فرشة ،2001)** لأنزيمات السيتوبلازم و الغشاء الخلوي ، أو كمصدر للطاقة لتجديد حياة النبات بعد اجتياز الجفاف **(شايب،1998)**. فهو يتدخل بطريقة غير مباشرة في تنظيم الأسموزية في النبات، بواسطة إماهة البروتوبلازم (Hidratation de protoplasme) **(Belkhoudja,1988.In Labdi *et al*.2002)**.

إن البرولين و الكايتونات الموجودة في الأوراق و خاصة الصوديوم يساعد على التوازن الأسيوزي ، وهذا مع عمل ميكانيزم التأقلم مع الأملاح **(Belkhoudja,1998.In Labdi et al,2002)**. النباتات المقاومة تستطيع أن تحافظ على نسبة (K^+/NA^+) لمدى واسع جدا في خلايا الأنسجة النباتية، حيث نجد تراكم منخفض للكياتيون السام(Na^+)، و مقدرة امتصاصية كبيرة لعنصر البوتاسيوم والعكس بالنسبة لنباتات الحساسة، أما الأصناف متوسطة المقاومة للملوحة يكون البوتاسيوم بمعدلات متوسطة ، وهي تزيد بزيادة التراكيز. مع العلم أن البوتاسيوم يساعد على عملية التمثيل الضوئي بتنشيطه لتثبيت ثاني أكسيد الكربون **(غروشة ،2003)**.

رغم العلاقة القائمة بين تراكم البرولين، التأقلم و المقاومة، يبقى دور البرولين في تحمل الجفاف و الملوحة موضع جدل **(Belkhoudja,1998, In Labdi *et al.,* 2002)** حيث أن تراكمه في النباتات المجهدة كاستجابة لصدمة أسموزية شديدة (مالكي، 2002) أو لتوقف عمليتي هدمه أو أكسدته من خلال تثبيط نشاط الجينات المحفزة، و تنشيط جينات تخليقه من الـ Glutamate **(شايب، 1998)**. أو لان تراكمه مرتبط بفعل الهرمونات المثبطة كحمض الأبسيسيك (ABA)، و التي تكثر في حالة الإجهاد تضمن خفض امتصاص الماء، و نقل المعلومات من الجذور إلى الساق، و رغم هذا إن فعلها ميثابوليزم تخليق البرولين في النباتات المجهدة يبقى مجهول حتى الان **(Belkhoudja. 1998 , In Labdi et al., 2002)**.

ينظم البرولين بكفاءة عالية عملية تخزين الكربون C والنتروجين N لفترة ما بعد الإجهاد لأنه نشط اسموزيا ، متوافق مع مكونات السيتوبلازم ، حيث يتحول بسهولة إلي حمض الـ Glytamate والذي هو حمض أميني أساسي في عملية تنظيم تمثيل الأحماض الأمينية الأساسية الأخرى **(مالكي، 2002).** وقد أثبتت **(Thomas *et al*,1999 ؛ حسب مالكي 2002)** أن البرولين بارتباطه مع بروتينات الجدران الخلوية يساهم في تفاعلات الدفاع ضد العوامل الفيزيائية الضارة كالجفاف ، الملوحة ، البرد.

II-7-7-5- العناصر المعدنية

يؤثر الإجهاد الملحي على نمو النبات وما يحتويه من عناصر معدنية كالبوتاسيوم والكالسيوم والصوديوم والنتروجين **(فرشة 2001، غروشة 2003)** وعلى تبادل الايونات و نقلها في الغشاء الناقل على سطح الغشاء الجذري **(Cheeman ,1988)** ففي المراحل التطورية وبوجود الإجهاد الملحي لا يتم تنتشر الملوحة على عمق 8 سم **(Parra et Rpmero ,1980)** .

II-8 -ميكانيزمات تكيف النبات للإجهاد الملحي

II-8-1- التحمل

تحمل الأملاح من طرف الأنواع النباتية مرتبط بقدرتها على التنظيم وبطور النمو حيث وضحت تحاليل المقارنة للتغذية المعدنية أن النوع الأكثر تحمك هو الذي له القدرة على نقل الصوديوم +Na في الأجزاء الهوائية للنباتات وفرز الأملاح الزائدة على سطح الأوراق مما يجعله يحافظ على التركيز الثابت في النسيج النباتي **(كاظم 1985)**

ونتكلم عن التحمل عندما يكون نمو النباتات عاديا تقريبا مقارنة بالشاهد، وعن الحساسية عند ظهور أعراض النقص أو المعاناة، وعلى أساس سلوك هذه النباتات تجاه الإجهاد الملحي يمكن ان تقسم إلى مجموعتين: نباتات ألفية الملوحة Halophytes والتي تعيش في الأوساط الملحية وتتطلب الأملاح حتى تكمل دورة حياتها، وإذا كانت التراكيز عالية فهي تقاومها. النباتات السكرية Glycophytes أو غير البفة الملوحة Non Halophytes وهي التي تتحمل التراكيز المنخفضة من الملوحة **(فرشة 2001)**.

II-8-2- التأقلم

وهو قابلية النباتات للتكيف مع الوسط الملحي، و تختلف بحسب الأنواع النباتية، فالتكيف في هذه الأوساط يترجم مدى المقاومة للأملاح **(فرشة، 2001)**. فتأقلم البقوليات مع البيئات المحلية قليل، لأن الملوحة تخفض القدرة على النمو و الإنتاج لمعظم محاصيل الحبوب، و تؤثر على إستقلاب النتروجين **(**

طوشان و سلطان، 1994) و يكون تكيفها مع الظروف الملحية بطريقتين فيزيولويجية استجابة للملوحة، و هذا بخفض الأيونات السامة و المتراكمة في فجوات الجذور أو القسم الأرضي للنبات، و خفض الأيونات المتراكمة في الأعضاء الفتية و الأقسام النامية من القسم الهوائي، فتطرح الكلور Cl^- من أعضائها الهوائية، لأن الكلور في البيئة المالحة يبطل امتصاص و نقل الأيونات لمسافات كبيرة ، و التي تكون ضرورية للنمو، خاصة النثرات No_3^- **(باقة، 2010)**.

كما يكون تكيف النباتات التي تحتوي على الملوحة Halophytes كبيرا، لأن حجم التأقلم مع الاحتواء على الملوحة يدل على الطاقة و النيتابوليزم، المراحل الأسموزية ، الإجهاد المائي للنبات ، المحيط و الأجزاء المختلفة للنبات. لذلك فلابد من معرفة القاعدة الفيزيولوجية للملوحة الخارجية، ففيها نرى المقاومة الدنيا، و التي تحدد مراحل الإنتاج، تبادلات الأيونات (تبادل أيون الصوديوم الداخلي و أيون البوتاسيوم الخارجي). **(luttge,1983)**.

II-8-3- المقاومة

مقاومة الملوحة من طرف النبات ظاهرة معقدة جدا، نظرا لتدخل العوامل المورفولوجية و التطورية الخاصة بالعملية الفيزيائية و البيوكيميائية في هذه الظاهرة **(Khadri *et al* , 2001)**.

إمكانية مقاومة النباتات للملوحة متعلقة بتركيز الأملاح في الوسط الخارجي، نوع النبات (مقاومة أو حساسية)، الضغط الأسموزي للنبات و الذي يتغير في حالة الإجهاد الملحي، نوع و التربة و أطوار نمو النبات **(غروشة، 2003)**.

يمكن اعتبار المقاومة طريقة ناجحة للتغلب على مشكل الملوحة **(غروشة، 2003)**، تركيز الوسط الخارجي كالمرشد أو العامل الأكثر اختيارا للتعبير عن مدى المقاومة أو التأقلم، أما ارتفاع مستوى الملوحة الداخلية فهو يساهم في الموت السريع للنبات **(luttge, 1983)**.

تبدأ مرحلة مقاومة الملوحة دائما في الوسط المالح و المحيط بالجذور، و هذا يتعلق بالخاصية الاختيارية الإلكتروليتية للمواد الموجودة في محلول التربة بالجهد الأسموزي لماء التربة، بالتبادلات الأيونية ، بنوع التربة و ينظم السقي **(Parraet Romero , 1980)** تضعف مقاومة الانواع النباتية للملوحة بنقص ثاني أكسيد الكربون وخاصة الأنواع الحساسة للملوحة كالفول والفاصوليا هذا لان في المستويات المنخفضة الملوحة يحدد النمو بواسطة فترة قصيرة من التمثيل الضوئي أي رد فعل بطئ للملوحة على مستوى الجذور والساق **(Schwarg et Gale ,1984)** ومقاومة النباتات للملوحة تترجم من خلال قدرتها على التأقلم في وسط الملحي النمو و الإنتاج تحت ظروف الإجهاد الملحي **(فرشة ،2001)**

وبمعرفة المقاومة ومدى التأقلم يمكننا المقارنة بين المحاصيل الزراعية وبالتالي اختيارها سواء كانت نباتات مقاومة أو حساسة للملوحة **(Luttge,1983)** فمقاومة بذور البقوليات وخاصة الفول للملوحة مرتبطة بشدة تركيز الأملاح التأثيرات السامة للأيونات وخاصة الصوديوم Na^+ في أنسجة السيقان (حيث يتم تثبيط سيقان البقوليات النامية في وسط ملحي ويحتوي على أيونات الصوديوم Na^+ والكلور Cl^- نوع الأيونات و تراكمها (حيث تراكم الصوديوم بحسب نوع الأنسجة النباتية) ، الخاصية الاختيارية للعناصر (يتراكم البوتاسيوم K^+ في السيتوبلازم ، الصوديوم Na^+ في الفجوة) ، و بتأثيرات خصائص التربة. فمقاومة النباتات مرتبطة بتراكم البوتاسيوم K^+ أو نسبة K^+/Na^+ ، حيث تركيز كلور الصوديوم NaCl بتثبيط تراكم البوتاسيوم **(Berrie et Heyden , 1977)**.

II-9 -ميكانيزمات مقاومة الإجهاد الملحي

توجد ميكانيزمات لمقاومة الملوحة، لابد من معرفتها، لأنها مهمة جدا لتنظيم مراحل الإنتاج **(luttge , 1983)** نذكر منها ما يلي:

II-9-1- التعديل الأسموزي

التعديل الأسموزي Ajustemeent Osmotique أو التكيف الأسموزي Adaptation Osmotique هو ارتفاع الضغط الأسموزي، أو انخفاض الجهد المائي للمحتوى الخلوي، نتيجة تراكم الأملاح أو المواد الذوابة من أجل ميكانيزم المقاومة **(فرشة، 2001)**. التنظيم الأسموزي Régulation Osmatique هو التحكم في الانتفاخ أو حجم الخلايا، و المنظم بواسطة الأنشطة الأيضية للخلايا **(فرشة، 2001)**.

للتعديل الأسموزي أهمية كبيرة، إذ لابد منه حتى يتم تأقلم الخلايا النباتية مع الإجهاد الملحي، فالأملاح مسؤولة عن الأسموزية في الخلايا، الفجوات، توازن، الضغط الأسموزي في السيتوبلازم و الفجوات، و تراكم المواد في الأعضاء، خاصة Bataine و Proline في السيتوبلازم **(Matsumoto Et Shung , 1988)** أما نقص الماء في الأنسجة فهو مسئول على رفع الضغط الأسموزي، و الذي يكون متعلق بالماء في التربة و النبات.

للتحدث عن التعديل الاسموزي في النباتات الحساسة خاصة الفول و الفاصوليا، والغير حساسة النامية في وسط مالح، لابد أن نكون على علم بتركيز الملوحة وبالعوامل المحيطية بالوسط وبالتأقلم الفيزيولوجي للملوحة **(Berrie et Heyden ,1977)**.

توجد تأثيرات مختلفة لتراكيز الملوحة على التعديل الأسموزي، من خلال تأثيرها على الضغط الأسموزي، والميتابوليزم **(Keating ,1986)** كما تؤثر العوامل المحيطية على الإجهاد الملحي ،المائي، الضغط الخلوي، والتعديل الاسموزي **(Parra et Romero,1980)**. الضغط الأسموزي هو المكمل الرئيسي والمهم للتعديل الأسموزي لأي أجزاء النبات **(Bernstein,1963)**.

II-9-2- التوزيع الداخلي للأيونات

تكون القدرة على تبادل الأيونات نوعية، أي خاصة بنوع النباتات و الأيونات، حيث يوجد ميكانيزم لتبادل الصوديوم على مستوى غشاء الجذور و المتعلقة بمضخة البروتون H^+. تعتمد المضخة في إخراجها للصوديوم و إدخالها للبوتاسيوم على أنزيمات ATP ases، و على علاقة التبادل الثنائي لـ (K^+/H) و (H^+/Na^+).**(Luttge ,1983).** التو ضع الداخلي للأيونات ناتج عن نشاط أنزيمات تعتمد على الطاقة، فيكون التراكم الاختياري للبوتاسيوم في السيتوبلازم و الصوديوم في الفجوات**(luttge, 1983, فرشة،2001)** بواسطة أنزيمات ATPases Plasmalemma ، و الأيونات في الأغشية بواسطة أنزيمات Tonoplast **(Luttge , 1983)** .

II-9-3- آليات أخرى

بعد الدراسات التي أجريت على آليات تنظيم و توزيع أيونات الصوديوم و الكلور داخل خلايا النباتات أليفة الملوحة و السكرية، أبرزت ثلاث آليات:

II-9-3-1- الطرد أو الإقصاء Exclusion

يكون الطرد أو الإقصاء للأيونات بالحد من دخول أيونات الصوديوم والكلوز إلى داخل النبات، حيث يتم إيقافها على مستوي مراكز الامتصاص، تتراكم داخل أنسجة الجذور **(Luttge ,1983 فرشة، 2001)** بفضل تأثير أيونات الكالسيوم على النفادية الخلوية **(فرشة، 2001)** تعتبر النباتات الحساسة للملوحة كالفول أو الفصوليا طاردة للأملاح، بينما المقاومة أو ألفية الملوحة فهي حاوية للأملاح (ليست طاردة للأيونات) **(Luttge ,1983)**.

II-9-3-2- الإفراز Excretion

يتم إفراز الملوحة بواسطة الغدد والأوبار الحويصلية إلى السطح الخارجي للأجزاء الهوائية للنبات، حيث يسمح بالحفاظ على تركيز ثابت للأملاح في الخلايا. ويكون الإفراز في حالة الإجهاد الملحي **(Luttge ،1983 و فرشة ، 2001)**، وفي النباتات ألفية الملوحة فقط **(فرشة، 2001)**.

الإفراز له علاقة بالنقل النشط للكلور بواسطة الصوديوم، بالتدرج في التركيز، حيث يتم إفراز الكلور إلى plasmalemma للغدد الخلوية، وينتهي إفراز الصوديوم في النبات. ويزيد هذا المحتوى بزيادة الامتصاص وإنزيمات Cl ATP ases، لأن نمو نبات Halophyte يكون بتراكم الصوديوم والكلور، أما باقي النباتات فيكون في غياب الكلور **(Luttge،1983)**.

II-9-3-3- التخفيفDilution

تكون عملية التنمية مرتبطة باحتباس شديد للماء وحدوث الانتفاخ الخلوي في النباتات المقاومة وبالتالي نموها السريع. وقد لوحظ أن النباتات السكرية التي تنمو بسرعة، تبدي مقاومة أكبر للملوحة مقارنة بالنباتات ذات النمو البطئ ، ومعدلات أكثر ارتفاعا من كلوريد الصوديوم **(1980 ، Hamza حسب فرشة ،2001)**

II-9-3-4- طرق أخرى لمقاومة الملوحة

للتغلب على الضرر البالغ على نمو إنتاج المحاصيل النباتية نتيجة نموها تحت الظروف القاسية للملوحة، ومقاومة التراكيز المرتفعة للأملاح الذاتية في الري والأراضي الزراعية يجب الاهتمام بالوسائل الزراعية الحديثة واستخدام الأسمدة البوتاسية بالقرب من الجذور النباتية نظر الارتفاع نسبة كلوريد الصوديوم بين حبيبات التربة **(غروشة، 2003)**. أو باستخدام واحد أو أكثر من منظمات النمو الكيميائية مثل الجيريلين، السيتوكينين والايثيلين وغيرها بواسطة عملية النقع لبذور النباتات في محاليل تلك المنظمات وذلك قبل نثرها في الأرض، أو يرش النباتات النامية بتلك المحاليل **(الشحات، 2000)**.

III - منظمات النمو

هي مواد طبيعية ينتجها النبات بكميات أو تركيزات قليلة أو ضئيلة جدا في خلايا محددة وتنتقل الى أماكن أخرى من النبات لتحدث تأثيرها في كامل أجزاء النبات، وهي أيضا مركبات عضوية أو اصطناعية تؤثر في عمليات الإستقلاب العام عند النباتات الشئ الذي ينجز عنه تغييرا في مظاهر نموها المختلفة، فالهرمونات تعمل كإشارات كيميائية أو تثبيط نمو النبات **(Petter , 2005)**

III -1- منظمات النمو الطبيعية

يتم تخليقها في أعضاء نباتية معينة، ثم تنتقل الى مكان تأثيرها في أعضاء أخرى. قد تكون هرمونات منشطة (كالأوكسينات Auxines، الجبريلينات Gibberllinnes و الستيوكينات Cytokinines) أو مثبطة (كالايثيلين Ethylene وحامض الأبسيسيك Acide abcicique) . **(فرشة،**

Petter , 2005; 2001) أو مركبات أخرى كسكريات الأليقو Oligo Saccharides، حمض السليسليك Acide Salicylique ، حمض الجزمونيك َAcide Jasmonique، الأمينات المتعددة Poly amines (PA)، Brassimosteroides**(Heller *et al* , 2000).**

يمكن التمييز بين الهرمونات النباتية بواسطة تركيبها الكميائي، نشاطها البيولوجي **(فرشة ، 2001)**. فلكل هرمون وظائف عديدة تتداخل عند تأثيراته على النمو مع تأثيرات الهرمونات الأخرى، وكلها تعمل وفق توازن هرموني وبتراكيز محددة بدقة **(Heller et al , 2000 ، Petter , 2005)**.

III -2-السيتوكينات Cytokines

تم اكتشافها من طرف **(Meller *et al.* , 1956)** حسب **(فرشة، 2001)**، حيث تتشابه في التركيب الكيميائي مع قاعدة البيروين المعروفة باسم الأدنين Adenine ، والتي تدخل في تركيب الأحماض النووية **(البيومي وآخرون ،2000) .**

تحفز السيتوكينات نمو وتشكل النبات، وتمثل مكونا رئيسيا من مكونات الأوساط المستخدمة في زراعة الأنسجة النباتية، حيث تنشط الانقسام الغير مباشر. ويتداخل عملها في هذه الأوساط مع عمل الأكسينات، فينتج عنه عمليات التعضي والتشكل Lorganogenese. فباختلاف نسبة السيتوكينات إلى الأوكسينات cyto/Aux في مزارع الأنسجة تتكون من الجذور أو المجموع الخضري **(البيومي وآخرون، 2000)**.

عندما تكون نسبة (1<cyto/Aux) تحدث ظاهرة Caulogenese أي إعادة تكوين أو تجديد المرستيم الساقي أو البرعم، وعندما يحدث العكس (1>cyto/Aux) تحدث ظاهرة Rhizogenese أي تكون من جديد للمرستيم الجذري **(Heller *et al.*,2000)**. كما يعد تأخير شيخوخة الأعضاء من التأثيرات المثيرة حقا للسيتوكينات في النبات، لهذا فهي تستخدم في نطاق تجاري للمحافظة على الأزهار وأثناء عمليات التصدير **(البيومي و آخرون،2000)**. ومن السيتوكينات الطبيعية ذات الأصل النباتي: الكينيتين kinetine ، والزياتين Zetatine **(Heller *et al.* ,2000 ؛ Petter , 2005)**.

III-2-1- المصادر الطبيعية للسيتوكينات

ذكرت **(Skene, 1976)** حسب **(بوشامة و بوقزوح، 2014)** أن جميع الدراسات و البحوث المتعلقة بمراكز الإنتاج للسيتوكينات أثبتت أن مصدر هذه الهرمونات هو الجذور النباتية ، و تصعد عبر الأوعية الخشبية إلى المجموع الخضري و خاصة الأوراق الخضراء لكي تدخل في النمو و الإنقسام و عمليات التمثيل . لتتحول إلى مواد أيضية أخرى ، لهذا السبب تعتمد الأوراق على هذه الهرمونات من أجل المحافظة على طبيعتها اليانعة. توجد هذه الستيوكينات في النباتات الراقية ، إما في صورة حرة أو

على هيئة مركبات ناقلة لـ ARN الخاصة بالأحماض الأمينية مثل: حامض السيرين (Serine) و التيروزين (Tyrosine) و تختلف هذه الهرمونات باختلاف المصدر النباتي. **(معارفية ، 2009)**.

III-2-2- انتقال السيتوكينات

حسب **(الشحات ، 1990)** ثبت أن حركة و انتقال السيتوكينات تكون سريعة بعكس منظمات النمو الأخرى و خاصة الأوكسينات التي تنتقل ببطء في الأنسجة الحية للنبات **(معارفية ، 2009)**، و من الواضح أن السيتوكينات تتكون من الجذور النباتية، و تتحرك عبر الأوعية الخشبية الناقلة لتتوزع عبر باقي أجزاء النبات الهوائية، و خاصة الأوراق نتيجة لبعض العوامل الطبيعية كالنتح و الضغط الجوي، و ثبت أن تركيز هذه الهرمونات يكون في محلول العصارة النباتية لشدة قابليتها لإذابة ذلك تنتقل من الجذور إلى الأوراق لنفس النبات **(جامع و بوشوخ، 2013)**

III-2-3- الأدوار الفيزيولوجية للسيتوكينات

تحدث السيتوكينات بعض التغيرات أو التحولات المورفولوجية إلى جانب مختلف التفاعلات الكيميائية نستدرجها فيما يلي:

- كسر السكون في البذور و البراعم و تشجيع تمايز البراعم.

- إلغاء السيادة القمية له دور كبير في تمدد الأوراق من خلال كبر الخلايا.

- المحافظة على عدم سقوط الأعضاء الزهرية التكاثرية خاصة في فترة الإلقاح، الإخصاب، تأخير شيخوخة الأوراق.

- يمنع و يثبط النشاط الأنزيمي الخاص بجميع العمليات الفردية للشيخوخة.

- تخليق البروتينات.

- تحفيز الإزهار بتنشيطها لتطوير البدائيات الزهرية.

- في مزارع الأنسجة و مع مواد أخرى تؤدي السيتوكينينات إلى تكوين الجذور و زيادة قطر الجذر الأول، إلا أنه تثبط استطالته **(الشحات ، 2000)**.

III-2-4- تأثير السيتوكينينات على الملوحة

تلعب الهرمونات النباتية دروا هاما في أقلمة النبات لمختلف الوسط، و يرجع تراكم مختلف المواد الأيضية مثل: البرولين، الأمينات الرباعية، السكريات، متعددات الأمين، الأيونات الداخلية في التعديل الأسموزي إلى العمل التنظيمي للهرمونات **(هاملي، 2003)**.

من بين العوامل المغيرة لتأثير الملوحة عند النباتات، المركبات المضافة للوسط مثل منظمات النمو و منها السيتوكينين إما أن تستحث النمو و إما أن تتغلب على الإصابة الناجمة عن تأثير الملوحة **(محمد، 1999)**.

III-2-5- آلية تأثير السيتوكينات

- تشجع انقسام و استطالة الخلايا باشتراكها مع الأكسينات .

- تعمل على تضاعف الحمض النووي **(Réplication of DNA)** وهذا يعمل على تشجيع الانقسام.

- تؤخر شيخوخة الأوراق بحيث تساعدها على الإحتفاض بلونها الأخضر لفترة طويلة و لذلك تستخدم في المحاصيل الزراعية التي تعتمد على الأوراق كالخس و السبانخ .

- تشجيع تمايز البراعم.

- تستخدم في كسر طور السبات عند البذور و تلغي فعل حمض الأبسيسيك فيما يتعلق بطور السكون ، حيث يعمل هذا الأخير على زيادة طور السكون أو السبات Dormance.

- تشجيع نشاط الأنزيمات.

- تستخدم السيتوكينينات في عملية زراعة الأنسجة نظرا لتأثيرها على النمو و خاصة انقسام الخلايا.

III-2-6- استعمال السيتوكينينات لرفع مقاومة النباتات للإجهاد الملحي

إن معاملة النباتات المزروعة بمنظمات النمو الطبيعية أو الاصطناعية، تساعد على معاكسة أثار الملوحة في كل مرحلة من مراحل النمو و التطور، و تحسين الإنتاج كما و نوعا **(شلبي و أخرون ، 1986)**.

III-2-6-1 -الإنبات

كل البذور حساسة للملوحة في مرحلة الإنبات مهما كانت درجة مقاومتها **(Luttge, 1983)** ، وحتى ترفع حيويتها و قدرتها على الإنبات و تحمل أو مقاومة الملوحة تنقع في منظمات النمو لمدة 24 ساعة **(الشحات ، 1990؛ فرشة ، 2001)**. كما تزيد هذه المعاملة في نمو جذور الفول **(شلبي و آخرون ، 1986؛ الشحات، 1990)**.

III-2-6-2 -النمو و الإنتاجية

إن معاملة النباتات النامية في بيئة ملحية بمنظمات النمو خاصة السيتوكينات، تساعد على مقاومة الملوحة، حتى المرتفعة منها **(فرشة، 2001)**، الكينيتين يعمل على تنظيم النمو و الإنتاجية لكثير من النباتات التي تنتمي إلى عائلات مختلفة، فالرش بمحلول الكينيتين على الفول، الشعير، القمح يؤدي إلى زيادة النمو الخضري و الإنتاج في القمح و الشعير، ارتفاع في المحتوى الكربوهيدراتي و النيتروجيني الكلي في أوراق و حبوب القمح، زيادة الوزن الجاف للشعير، انخفاض في الإنتاج الكلي للفول ، من خلال قلة عدد الثمار و البذور **(غروشة، 2003)**

يعتبر نقع البذور في تراكيز مختلفة من الهرمونات كحافز للنمو أو لبعض مراحل النمو النوعية، تحت شروط الملوحة و تقع في بذور الفول في محلول الكينيتين أدى إلى تحسين الأثر المعاكس للملوحة على عمليات الانقسام الميتوزي في قسم بادرات الفول، و إلى التعجيل في الانتقال إلى المرحلة النهائية من مراحل الانقسام، وقد انعكست هذه الآثار الإيجابية للكينيتين على زيادة طول الجذور تحت الظروف المحلية **(شلبي وآخرون، 1986)**. كما تؤدي المعاملة بمنظمات النمو إلى زيادة محتوى الحبوب من الأحماض الأمنية و البروتينات **(فرشة ، 2001 ؛ غروشة ، 2003)**. ماعدا معاملة الرش بالكينيتين على نباتات الفول ينقص من محتوى البرولين **(الشحات ، 1990)** . كما أن نقع بذور الفول في محلول الكينيتين أدي إلى تقليل محتوى البذور من الحمض النووي الريبوزي DNA والديزوكسي ريبوزي RNA بنفس الدرجة، وهذا للحفاظ على نسبةRNA/DNA ثابتة. وهذا النقص في محتوى الأحماض الأمينية قد يرجع إلى أثر المواد المنظمة للنمو على عملية الاستطالة في الجذور **(شلبي و آخرون ، 1986)**.

و تعمل الهرمونات النباتية كالسيتوكينات وخاصة الكينيتين على زيادة السكريات الذوابة، الكلوروفيل، و الكاروتينات، و هذا لأنه يزيد من تكوين البلاستيدات الخضراء، حجم Grane، التي تعمل على زيادة إنتاج الكلوروفيل داخل البلاستيدات **(الشحات، 1990)**.

III-2-7- الكينيتين

أول مادة عزلت من السيتوكينات أطلق عليها إسم الكينيتين (الشحات، 2000). و فصل من الحمض ألأميني للخميرة. الكينيتين لا يوجد في النبات بل ينتج فقط كأحد منتجات التحلل و التكسير للحمض النووي تحت ظروف خاصة من الحرارة العالية و الضغط المرتفع **(Com et al ; 1982 ;William , 2003)** حسب **(بوشامة و بوقزوح ، 2014)** و حسب **(الشحات ، 2000 ؛ روبرت و فرانسيس ؛ 1993)** فقد فصل و أستخلص لأول مرة عام 1955 من طرف Miller و

مساعدوه من سابحات Herring Sperm كمركب متميز بالنشاط البيولوجي في سرعة الانقسام الخلوي للنخاع ساق الدخان أطلق عليه مركب الكينيتين. هذا الأخير إسمه العلمي: Lamin Purine Furfury -6 صيغته الكيميائية: C_{10} H_9 On_5 وزنه الجزئي 2, 215 مول/غ يذوب في المذيبات العضوية **(غظابنية ، 2003) ، (حوادق و حراتي ، 2013)**.

III-2-7-1- الدور الفيزيولوجي للكينيتين:

بعد اكتشاف الكينيتين بمدة قصيرة نشرة بحوث كثيرة تصف تأثيره على مختلف ظواهر النمو في النبات، حيث أثبتت التجارب التي أجريت من أحد أهم المركبات التي تعمل على تنظيم النمو و الإنتاج، **(أبو حامد و أخرون، 1978)** حسب **(بوشامة و بوقزوح، 2014)** و هذا باستخدامه نبات الشعير المعامل رشا بالكينيتين، كما ذكر **(أحمد، 1982)** حسب **(بوشامة و بوقزوح، 2014)** أن نبات الشيح المعامل بالكينيتين يسبب في زيادة الوزن الطازج و الجاف الخضري و ارتفاع الإنتاج الكلي من محصول الإنتاج للنورات الزهرية الطازجة و الجافة، و أعلن **(مرسي و آخرون ، 1972)** أن معاملة المجموع الخضري لنبات الشعير النامي تحت الظروف الملحية القاسية تؤدي إلى زيادة نمو و إنتاجه الكلي من الحبوب. أوضح **(Miller,1965)** أن الكينيتين يعمل أيضا على زيادة من أتساع الخلايا و هذا عندما عامل أوراق نبات الفاصوليا النامية في الظلام به، و مع أن بحوث محددة أجريت على تأثير السيتوكينين على المجموع الجذري، تدل نتائجها أنه قادر على زيادة و تثبيط تكوين الجذور و تطورها **(Skoog and Miller , 1955)**. أكد **(Miller,1967)** أن باذرات الفول البالغة من العمر خمسة أيام لو غمرت في محلول الكينيتين، و سمح لها بالنمو لمدة 48 ساعة ، فإن الوزن الطازج للسويقة الفوق فلقية يزيد ، و يزيد أيضا إطالة الساق.

الدراسة التطبيقية

I-1-المواد و طرق البحث

أجريت التجربة بمحطة التجارب الزراعية بشعبة الرصاص الخاصة بجامعة الإخوة متنوري قسنطينة ،

وقد اختيرت بذور الفول *Vicia faba* صنف Aquadulce وذلك لتميزه بكبر حجم بذوره ومقاومته للأمراض (درسوتي، 2005) ولحساسيته الكبيرة للتركيز المرتفعة من الملوحة (Luttig, 1983. Marc, 1983)

أ) تحضير التربة للزراعة

تربة الزراعة مأخوذة من نفس المنطقة حيث نقلت التربة إلى داخل البيت الزجاجي و تركت لتجف مع تقليبها من حين إلى أخر حتى تجف هوائيا. وبعدها جمعت التربة مع خلطها وتفتيتها حتى تصبح متجانسة. بعد ذلك ملئت الأصص بالتربة

- استعمل 24 أصيص ووزعت كما يلي

صنف 1 X مستويات 4 X معاملات 2 X مكررات 3= 24 أصيص

24=3 X 2X4 X<1 أصيص

I-2 - الهرمون المستعمل

استعمل في هذه التجربة منضم النمو الكنيتين حيث نقعت فيه بذور الفول قبل الزراعة بتركيز 100 ppm لمدة 24 سا ماعدا بذور الشاهد لم تنقع، ثم زرعت في الأصص البلاستيكية المجهزة و وضعت 10 حبات من نبات الفول في كل أصيص.

I-3-المعاملة بالملوحة

تم معاملة النبتات بتركيز محددة من الملوحة عن طريق السقي بمحلول كلوريد الصوديوم Na Cl ماعدا الشاهد كما يلي :

- الشاهد: S_o= 0 g/L
- التركيز الثاني: S1= 5 g/L
- التركيز الثالث: S_2= 10 g/L
- التركيز الرابع: S_3= 20 g/L

كانت أول سقي للملوحة بعد 20 يوم من الزرع وبكمية 200 ملل لكل أصيص أي نصف السعة الحقلية.

I-4-القياسات الخضرية

أثناء متابعة التجربة أجريت قياسات متعددة متمثلة في :

- قياس طول الساق سم.
- قياس المساحة الورقية سم2 بجهاز Portable area mètre.
- حساب عدد الفروع.
- حساب عدد الخلف.

I-5- القياسات الكيميائية

I-5-1- تقدير الكلوروفيل:

اتبعت طريقة (Stanley et Vernon, 1966) مع بعض التعديل حسب (Hegazi *et al.,* 1998) لحساب تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق النباتية حيث تم استعمال مزيج من المذيبات العضوية (75% أستون +25% إيتانول). حيث يتم غمر 250 ملغ من الأوراق الطازجة في 15 ملل من المزيج السابق وتترك في مكان مظلم لمدة 48 ساعة وبعد انقضاء المدة نتخلص من البقايا الورقية باستعمال قطعة قماش و الاحتفاظ بمستخلص الكلوروفيل، و تقرأ الكثافة الضوئية لمختلف العينات عند طول الموجتين(662، 644 نانومتر) على التوالي مع مراعاة ضبط الجهاز بواسطة العينة الشاهدة التي تحتوي على مزيج الاستخلاص عند كلا الموجتين و يحسب الكلوروفيل الكلي بالعلاقة التالية

كلوروفيل a (مادة غضة/ميلي مول) = (12,3×القراءة 662)- (0,86×القراءة 644)/100

كلوروفيل b (مادة غضة/ميلي مول) = (9,3×القراءة 644)- (3,6×القراءة 662)/100

كلوروفيل (b+a) (مادة غضة/ميلي مول) = كلوروفيل a + كلوروفيل b

I-5-2 – تقدير البر ولين Proline

لتقدير البر ولين ثم استعمال النينهدرين حسب طريقة (Troll et lindsel,1995) المعدل من طرف (Drier et Gorming,1974) حسب (شابين, 1998. فرشة, 2001) وتتم هذه العملية من خلال ثلاث مراحل:

1. **الاستخلاص**

نأخذ (100 ملغ) من الأوراق بعد قطعها إلي قطع صغيرة جدا و نضيف لها 2ملل من الإيثانول بتركيز (40%) مع التسخين في حمام مائي درجة حرارته (85م°) لمدة 60دقيقة مع الإغلاق المحكم للأنابيب المستعملة لمنع تبخر الإيتانول و بعد التسخين نقوم بعملية التبريد.

2. تفاعل التلوين

نأخذ (1ملل) من المستخلص و نضيف إليه (2 ملل) من حمض الخل مع إضافة 25(ملغ) من النينهدرين و (1ملل) من خليط متكون من (60 ملل ماء مقطر + 150 ملل حمض الخل + 40 ملل حامض الأورتوسفوريك) ثم تعاد العينات من جديد إلي الحمام المائي لمدة 30 دقيقة فنحصل علي محلول أحمر برتقالي هو دليل علي حدوث التفاعل.

3. الفصل النهائي:

قمنا بإضافة (5ملل) من مادة التلوين و نرج جيدا حوالي (20د), نترك العينات لمدة حتى يتم الحصول علي طبقتين متمايزتين، نتخلص من الطبقة السفلية ونحتفظ بالعلوية، تجفف العيينات من الماء بإضافة ملعقة صغيرة من مادة $Na_2 SO_4$ يتم قراءة الكثافة الضوئية للعيينات بواسطة جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotometer) على طول الموجة 528 نانومتر، ويتم تقدير البرولين حسب (Benlaribi, 1990) بالعلاقة التالية :

كمية البرولين (ميكرو مول/مادة جافة) = ك528 × 0.62/المادة الجافة

حيث ك = الكثافة الضوئية

I-5-3- تقديرالسكريات الذائبة الكلية:

تم تقدير السكريات الذائبة الكلية لونيا بطريقة الفينول – حمض الكبريت حسب (Dubois 1965) ، وذلك كما يلي :

- غمرت (100ملغ) من الأوراق المقطعة على قطع صغيرة في (3 ملل) من الميتانول 80 % لمدة 48 سا ، يجفف المستخلص الكحولي على درجة حرارة 80 ° م لمدة 10 دقائق ثم يمدد الناتج ب (20 ملل) من الماء المقطر أخذت 2 ملل من الناتج وأضيف لها 2 ملل من الفينول السائل 5 % و 5 ملل من حمض الكبريت المركز
- بعدها يتم تسخين المزيج لمدة (15-20 د) تحت درجة (75- 80 °م) وتمت قراءة الكثافة الضوئية للمحلول الناتج على طول الموجة (490نلنومتر) ، ويكون تقدير السكريات الذاتية الكلية بالعلاقة التالية:

السكريات (ميكرو مول / ملغ) = ك × 1.65 / وزن العينة

حيث ك تمثل الكثافة الضوئية

I-6- تحاليل التربة المستعملة

I-6-1- قوام التربة

استخدمت طريقة الماصة Pipette de Robinson بدون التخلص من الكربونات المعروفة بطريقة **(Klimer Alexander,1949)** والموضحة بالتفصيل عند **(Matériaux ,1954)** وذلك للتعرف على مكونات تربة التجربة من الرمل، السلت، الطّين.

تحضير مستخلص معلّق التربة:

قمنا بوضع 40غ من التربة الجافّة هوائيّا والمنخولة بمنخل قطر ثقوبه 2 ملم، في دورق مخروطي وأضفنا إليه 250 ملل من الماء المقطر. ووضع في جهاز الرّج لمدّة نصف ساعة ثم قمنا بترشيحه بواسطة ورق الترشيح لنحصل على المستخلص.

أ. قياس pH في التربة

تمّ الحصول على pH التربة في مستخلص التربة بواسطة جهاز pH Mètre حسب ما أشار إليه **(غروشة، 1995).**

ب. قياس الناقلية الكهربائية للتربة

تم قياس الناقلية الكهربائية للتربة في المستخلص حسب ما أشار إليه **(Richard *et al.*,1954)** بواسطة جهاز Electroconductivity .

ت. قياس الكلوريدات في مستخلص التربة

استعملنا طريقة **(Moran ,1980)** حيث أخذنا 10 ملل من مستخلص التربة ووضعناها في دورق جاف أضفنا 3 نقاط من دليل كرومات البوتاسيوم، أجرينا عمليّة المعايرة باستخدام نترات الفضّة عياريته (0.1) حتى الوصول إلى نقطة التعادل وهي نقطة ظهور لون بني محمر دائم، نوقف المعايرة ليصبح الحجم المستهلك من نترات الفضّة ح1.

أنجزنا تجربة الشاهد بنفس الخطوات السّابقة مع استبدال المستخلص بالماء المقطر ثّم حسبنا حجم نترات الفضّة المستهلكة وكان ح2. تمّ التعبير عن تراكيز الكلوريد كمايلي:

ميلي مكافئ في اللتر من الكلوريد= (ح$_1$-ح$_2$)×ع / حجم المستخلص المأخوذ× 1000.

حيث:

ح$_1$: حجم نترات الفضة $AgNo_3$في حالة العينة.

ح$_2$: حجم نترات الفضة $AgNo_3$في حالة الشاهد.

ع: عيارية نترات الفضة.

ث. الكربونات والبيكربونات:

حسب ما أشار إليه **(غروشة،1995)** أخذنا 10 ملل من مستخلص التربة (1-2.5) ووضعناها في دورق مخروطي وأضفنا إليه 3 نقاط من الفينول فتالين فلم يظهراي لون وهذا دلالة على عدم وجود الكربونات، انتقلنا مباشرة

للكشف عن والبيكربونات بإضافة قطرتين من كاشف Méthyle Orangeفأصبح لون المحلول برتقالي، أجرينا عليه المعايرة مع HCl حتى يتحول اللون إلى وردي فاتح وحسبنا الحجم المأخوذ ويكون الحجم الناتج هو حجم المحلول الذي يتفاعل مع كل الكربونات والبيكربونات وليكن ح2.

حسبنا الكربونات والبيكربونات من المعادلة التالية:

تركيز الكربونات (الميليمكافئ/ل) = 2س × ع × 1000/ الحجم المأخوذ

تركيز البيكربونات (الميليمكافئ/ل) = (ص -2س)× ع × 1000/ الحجم المأخوذ

حيث:

ع: عيارية الحامض المستعمل في المعايرة.

س: حجم الحامض المستعمل في معايرة الكربونات.

ص: حجم الحامض المستعمل في معايرة البيكربونات.

الحجم المأخوذ: حجم مستخلص التربة المستعمل.

ج. قياس الكربونات الكليّة للتربة

تم حساب الكربونات الكلية في التربة حسب طريقة **(Calcimetre de Bernard)** أخذنا 0.1 غ من تربة جافّة هوائيّا ومنخولة، قمنا بسحق هذه الكميّة بواسطة هاون من الخزف وأضفنا إليها حامض الأيدروكلوريك (HCl) أين انطلق CO_2 الناتج عن تفاعل الكربونات، وتم تسجيل حجم CO_2المتصاعد عندها أمكن عمل منحنى قياسي يضم وزانا معلومة من $CaCO_3$ النقيّة وهي: (0,10-0,20-0,25-0,30) وسجلنا حجم CO_2 المقابل لكل وزن ومن العلاقة التالية تمّكنا من حساب كمية الكربونات الكلية الموجودة:

% للكربونات الكلية = (تركيز العينة من على المنحنى / وزن عينة التربة المستخدمة) × 100.

ح. قياس الكربونات الفعّالة في التربة

حسب ما أشار إليه **(غروشة، 1995)** ويتمثل فيما يلي:

أخذنا 2غ من تربة جافّة هوائيّا ومنخولة وأضفنا إليها 100ملل من أوكزالات الألمونيوم $[(NH4)_2C_2D_4H_2O]$ (0.2 عياري)، ثم وضعناها على جهاز الرّج الكهربائي لمدّة ساعتين وبعد ذلك تم ترشيح الخليط وأخذنا من الراشح 10 ملل وأضيف لها 50 ملل من الماء المقطر و5 ملل من حامض كبريتيك المرّكز (H_2SO_4)، وقدرت أوكزالات الألمونيوم المتبقيّة التي لم يحدث لها تفاعل مع كربونات الكالسيوم الفعّالة وذلك بمقارنتها بمحلول برمنغنات البوتاسيوم ($Kmno_4$) (0.2 عياري) الذي تمت المعايرة به أمّا بالنسبة للشاهد قمنا بنفس الطرق المتّبعة سابقا مع غياب عيّنة التربة، وتم حساب النسبة المئويّة للكربونات الفعّالة حسب المعادلة التاليّة:

%للكربونات الفعّالة = ($ح_1$-$ح_2$) × ع ×10/100 ×1000/50×2/100.

حيث:

$ح_1$: حجم برمنغنات البوتاسيوم المستخدم في معايرة العينة.

$ح_2$: حجم برمنغنات البوتاسيوم المستهلكفي معايرة الشاهد.

ع: عيارية برمنغنات البوتاسيوم.

I-7- الدراسة الإحصائية

تتمثل الدراسة الإحصائية في إتباع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (ANOVA) و ذلك بغيت استخراج التباين المعنوي و غير المعنوي في هذه المتغيرات [و تم أتباع البرنامج XL stat 2008]

النتائج والمناقشة

I- تحليل ومناقشة النتائج

I-1-الصفات الطبيعية و الفيزيائية للتربة

I-1-1التحليل الكيميائي للتربة

حسب (الأعوج، 2014) فإن التربة المستعملة في الزراعة ذات قوام طيني، و عليه فهي تحتفظ بكميات معتبرة من الماء كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول (1): 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
5.81	6.97	19.76	67.44	% 20	%7.5	0.5	0	0,5	7 ,72	250

I-1-2تقدير السعة الحقلية

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

القيمة	العينة
وزن الأصيص فارغ	147.60 غ
وزن الأصيص مملوء بالتربة	3 كلغ
كمية ماء السقي	2 لتر

كمية الماء النازل	160 ملل
السعة الحقلية	400ملل

I-2-القياسات الخضرية

I-2-1-متوسط الإنبات

تمت دراسة تأثير نقع البذور بمنظم النمو الكنيتين على متوسط إنبات بذور نبات الفول بعد 12 يوما من الزراعة، فكانت كما هو مبين في الجدول رقم 2

جدول (2) : يبين متوسط ابنات بذور نبات الفول المزروع داخل البيت الزجاجي بعد 12 يوما من الزراعة.

المستويات / **المعاملات**	**S0**		**S1**		**S2**		**S3**	
المكررات	**N0**	**N1**	**N0**	**N1**	**N0**	**N1**	**N0**	**N1**
01	6	6	6	6	3	6	2	5
02	6	6	4	5	5	3	4	5
03	3	3	3	4	3	5	3	3
متوسط الإنبات	**5**	**5**	**4,33**	**5**	**3,66**	**4,66**	**3**	**3,44**

I-2-2-متوسط طول الساق

الجدول (3) وشكل (3) يبين متوسط طول الساق (سم) لنبا ت الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 44 و 70 يوما من الزرع حيث أبدت النباتات المنقوعة في الكنتين بعد 44 يوم من الزرع تناقص في متوسط طول الساق مقارنة بالشاهد الغير منقوع، أما العينات المعاملة بتراكيز مختلفة من الملوحة، فكان طول الساق في العينات المنقوعه في الكنتين اقل من طول الساق غير المنقوع ، وكانت نسبة التناقص في العينات المنقوع (3.33 %. 4.46%. 8.93 %) على الترتيب تحت المستويات S1 S2 S3 وهد مقارنة بالمستوى S0 . أما العينات غير المنقوعة كانت نسبة التناقص في التراكيز المختلفة من الملوحة ب (3.00% . 6.00% . 7.98%) على الترتيب S1 S2 S3 وهذا مقارنة بالمستوى S0.

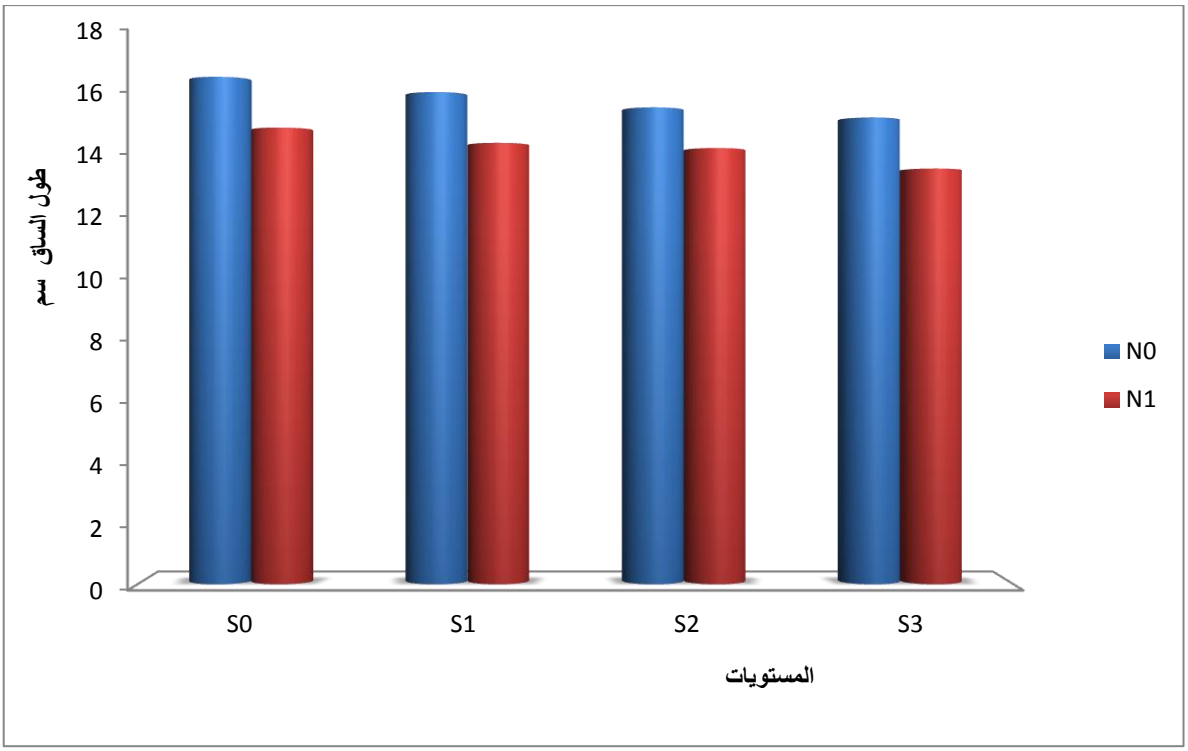
بعد 70 يوما من الزرع كان تناقص في متوسط طول الساق في النباتات المعاملة بالكينتين مقارنة بالنباتات الغير منقوعة في الكينتين والغير معاملة بالملوحة. أما العينات المعاملة بالتراكيز المختلفة من الملوحة

فيلاحظ تناقصا في متوسط طول الساق عند النباتات الغير منقوعة في الكينتين حيث قدت أعلي نسبة نقص ب (16.67%) في التركيز S3 وفي العينات المنقوعة أعلى نسبة تناقص (20.26 %) في التركيز S3.

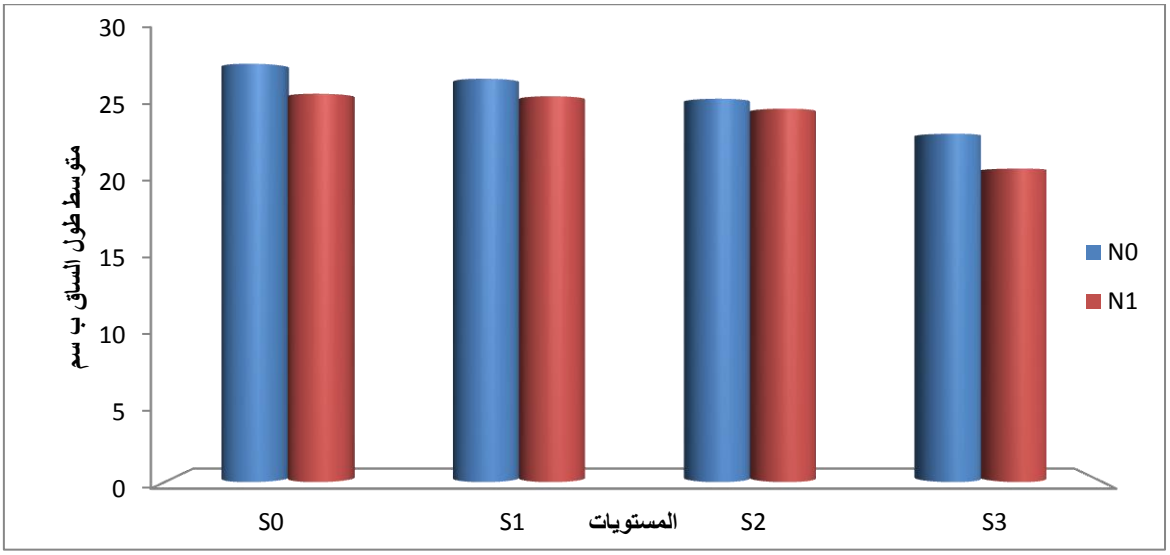
الجدول(3أ) :يوضح متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة بعد 44، 77 يوما من الزرع.

	S0		S1		S2		S 3	
القياس بعد44يوم من الزرع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع
	17	15	16	15	16	15	14	14
	16	15	16	14.5	16	14	16	14
	17	15	16.5	14	15	14	16	13
المتوسط	16.66	15	16.16	14.50	15.66	14.33	15.33	13.66
النسبة المئوية للملوحة			9.96%	%3.33	6.00%	4.46%	7.98%	8.93%
النسبة المئوية للمنقوع		9.9%		10.2%		8.4%		10.8%
القياس بعد70يوم من الزرع	28	27	28	26.5	27	25	24	23.5
	29	26	27	25	26	26	23	20
	27	26	26	26	24	24	23	21
المتوسط	28	26	27	25.83	25.66	25	23.33	21
النسبة المئوية للملوحة	/	/	3.57%	%1.89	8.35%	5.05%	16,6%	20.2%

النسبة المئوية للمنقوع	5.9%	4.33%	2,57%	9.98%



الشكل (3أ): يوضح متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكينتين والنامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة بعد 44 يوما من الزرع.



الشكل(3ب):يوضح متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكينتين والنامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة بعد 70 يوما من الزرع.

الجدول (3أ): يبين تحليل تباين ANOVA لمتوسط طول الساق

Analyse de la variance

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	4	20,708	5,177	9,715	0,000
Erreur	19	10,125	0,533		
Total corrigé	23	30,833			

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
0	15,833	A	
5	15,333	A	B
10	15,000	A	B
20	14,500		B

تحليل التباين (ANOVA) يبين وجود اختلافات جد معنوية للمتغيرات وكذلك للتداخلات المختلفة فيما بينها.

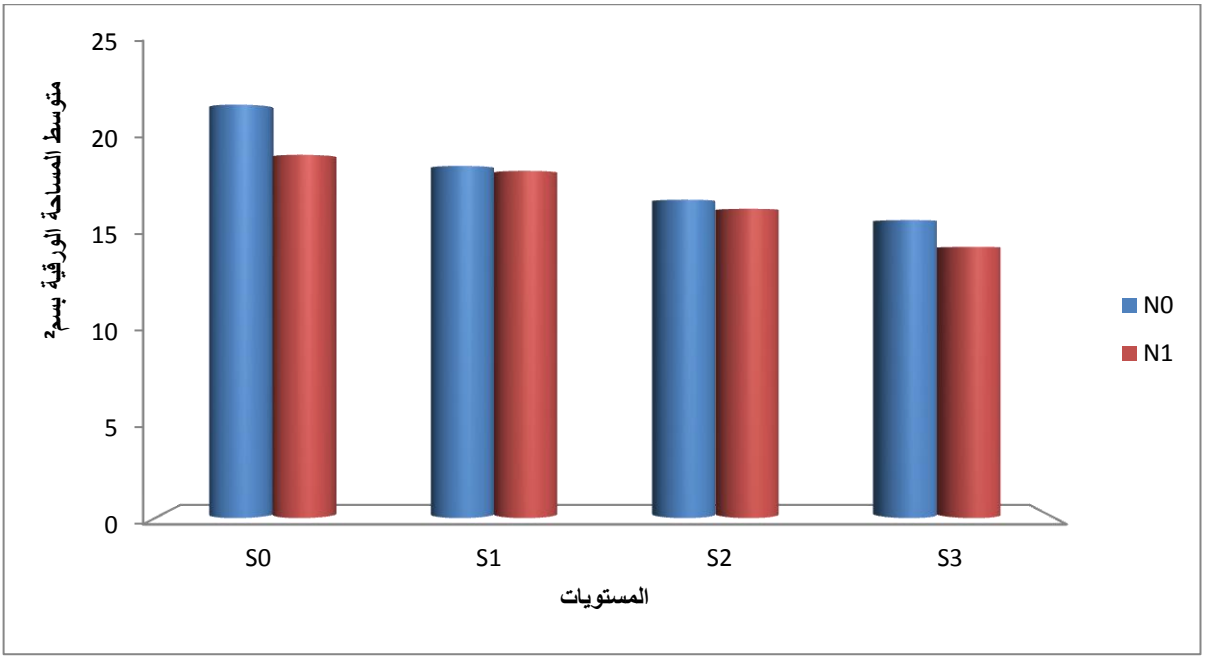
I-2-3-متوسط المساحة الورقية

الجدول (4) وشكل (4) موسط المساحة الورقية (سم2) لنبا ت الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين و النامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة بعد 44 يوم و 70 يوم من الزرع.

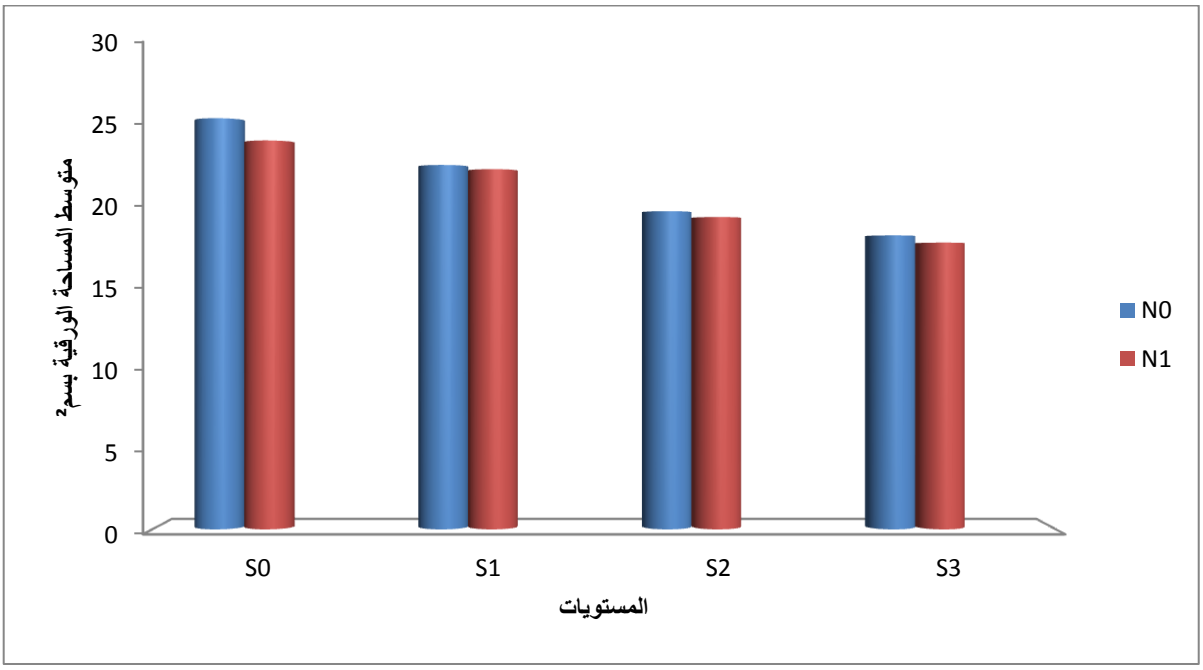
أبدت النباتات المنقوعة في الكنتين بعد 44 يوم من الزرع تناقص في متوسط مساحة الورقة مقارنة بالعينة الغير منقوعة، أما في العينات المعاملة بتراكيز مختلفة من الملوحة فكانت مساحة الورقة في النباتات المنقوعة منها اقل في غير المنقوعة، حيث كلما زادت تراكيز الملوحة لوحظ تقلص في مساحة الورقة حيث كانت نسبة التناقص في المنقوع منها مقارنة بالعينات الغير منقوعة (4.40 % 14.83 % 25.31%) على الرتيب وفي العينات الغيرمنقوعة كانت نسبة التناقص ب (14.81% 22.97% 25.31%). نلاحظ بعد 70 يوم أن النباتات التي نقعت في الكنتين كان متوسط مساحة الورقة في تناقص مقارنة بالعينة غير المنقوعة، وكانت اعلي نسبة نقصان عند المنقوع مقارنة بغير المنقوعة (30.21%) في المستوى الثالث وكانت اعلي نسبة نقصان عند العينات غير المنقوعة (28.28%) في المستوى الأعلى تركيزا.

الجدول(4أ): يوضح متوسط المساحة الورقية (سم2) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكينتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 44 ،70 يوما من الزرع.

	S0		S1		S2		S3	
القياس بعد44يوم من الزرع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع
	19.59	17.88	19.01	18.00	18.55	18.64	18.46	14.86
	18.88	16.94	18.12	15.28	18.81	16,40	15.00	12.95
	27.36	23.02	18.94	22.03	13.35	14.22	14,00	15.39
المتوسط	21.94	19.28	18.69	18.43	16.90	16.42	15,82	14.40
النسبة المئوية للملوحة			14.8%	4.40%	22.9%	%14.8	27.8%	25.3%
النسبة المئوية للمنقوع		12%		%1.39		2.84%		8.97%
القياس بعد70يوم من الزرع	26.93	28.30	22.98	25.92	18.50	19.38	20.52	19.15
	22.59	23.42	26.47	20.67	19.50	17.67	15.33	19.69
	27.14	20.79	18.50	20,58	21.36	21.23	19.00	14.66
المتوسط	25.55	24.17	22.65	22.39	19.78	19.42	18.28	17.83
النسبة المئوية للملوحة			11.3%	7.3%	22.58%	19.65%	%28.2	%26.2
النسبة المئوية للمنقوع		5.40%		1.14%		1.82%		%7.31



الشكل(4أ) يوضح متوسط المساحة الورقية (سم2) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكينتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 44 يوما من الزرع.



الشكل(4ب): يوضح متوسط المساحة الورقية لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة **بعد 70** يوما من الزرع

الجدول (4أ): تحليل تباين ANOVA لمتوسط للمساحة الورقة

Analyse de la variance :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	4	110,736	27,684	3,822	0,019
Erreur	19	137,632	7,244		
Total corrigé	23	248,369			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		
0	20,612	A		
5	18,563	A	B	
10	16,662		B	C
20	15,110			C

تحليل(ANOVA) يبين وجود اختلافات معنوية للمتغيرات وكذلك للتداخلات المرتبطة فيما بينها التباين

I-2-4-متوسط عدد الخلف

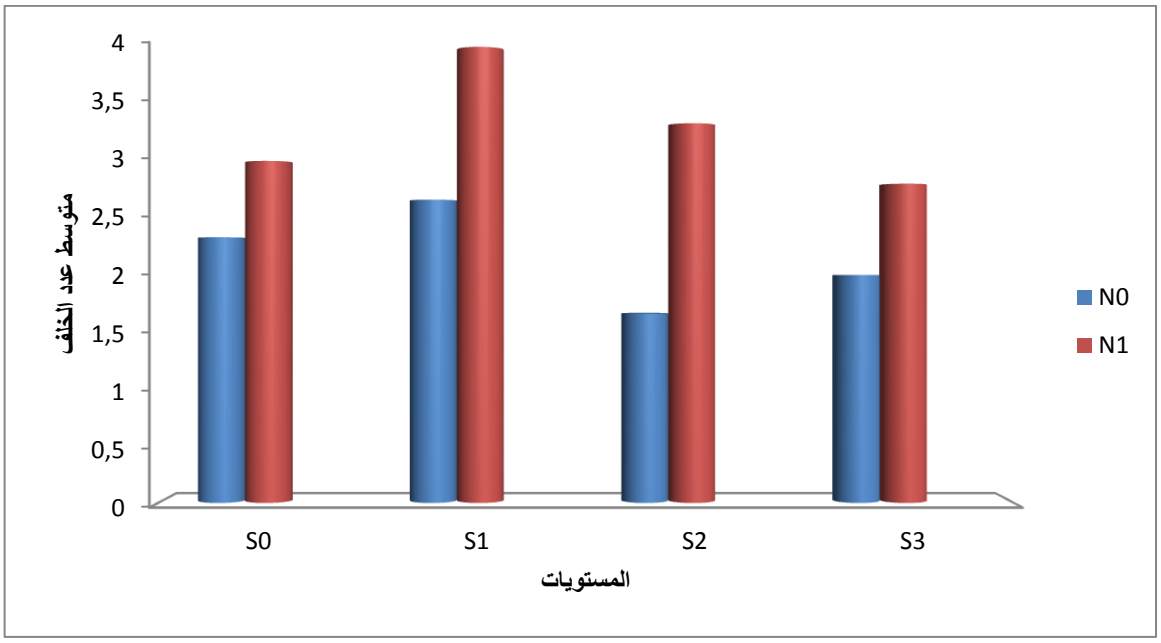
الجدول (5) والشكل (5) يوضح متوسط عدد الخلف لنبا ت الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 44 و 70 يوما من الزرع.

بعد 44 يوم من الزرع أبدت النباتات المنقوعة في الكنتين زيادة في متوسط عدد الخلف مقارنة العينات الغير منقوعة، أما عند التراكيز المختلفة من الملوحة كان متوسط عدد الخلف في المنقوع منها اكبر من متوسط عدد الخلف عند الغير منقوعة، حيث قدرت اعلي نسبة زيادة ب (33.33- %) في المستوى الأول من الملوحة واقل تركيز ملوحة بعد 70 يوما. لاحظنا زيادة في متوسط عدد الخلف عند المنقوع من النباتات مقارنة بالشاهد الغير منقوع ، حيث بلغت نسبة الزيادة في التراكيز الملحية المختلفة في العينات المنقوعة ب (18.30 % 9.01% 18.03-%)على الترتيب مقارنة بالشاهد، أما عند النباتات الغير منقوعة عند التراكيز الملحية المختلفة كانت النسبة العددية (12.78% 12.40 % 18.03%)على الرتيب.

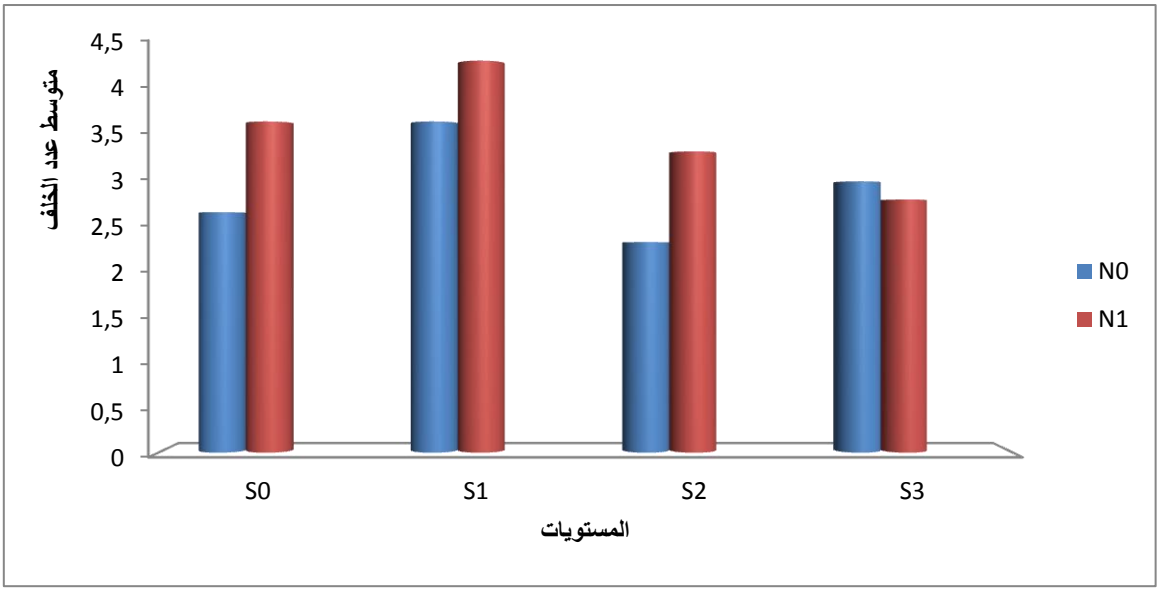
الجدول(5أ) : يوضح متوسط عدد الخلف لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة بعد 44، 70 يوما من الزرع .

	S0		S1		S2		S3	
القياس	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع
بعد44يوم من الزرع	3	3	3	4	2	2	2	3
	2	4	3	2	1	5	2	3
	2	2	2	6	2	3	2	2
المتوسط	2.33	3	2.66	4	1.66	3.33	2	2.66
النسبة المئوية للملوحة			-14.1%	-33.3%	28.7%	-11. 0%	14.16%	11,3%
النسبة المئوية للمنقوع		-28 %		-55.3%		-100 %		-33%
بعد 70 يوم من الزرع	3	4	3	4	2	2	3	3
	2	4	3	3	2	5	3	3
	3	3	3	6	8	3	3	3

المتوسط	2.66	3.66	3.66	4.33	2,33	3,33	3	3
النسبة المئوية للملوحة			%-12.7	%-18.3	12.4%	9.01%	%-12.7	%- 18.
النسبة المئوية للمنقوع		%-37		%-44.3		%-42.9		0%



الشكل(5أ) يوضح متوسط عدد الخلف لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة بعد 44 يوما من الزرع



الشكل(5ب) : يوضح متوسط عدد الخلف لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة بعد 70 يوما من الزرع

الجدول (5أ): تحليل تباين ANOVA لمتوسط عدد الخلف

Analyse de la variance (**عدد الخلف**)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	4	10,500	2,625	2,702	0,062
Erreur	19	18,458	0,971		
Total corrigé	23	28,958			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
5	3,333	A
0	2,667	A
10	2,500	A
20	2,333	A

تحليل تباين (ANOVA) يبين وجود اختلافات معنوية للمتغيرات

ا-2-5-متوسط عدد الفروع

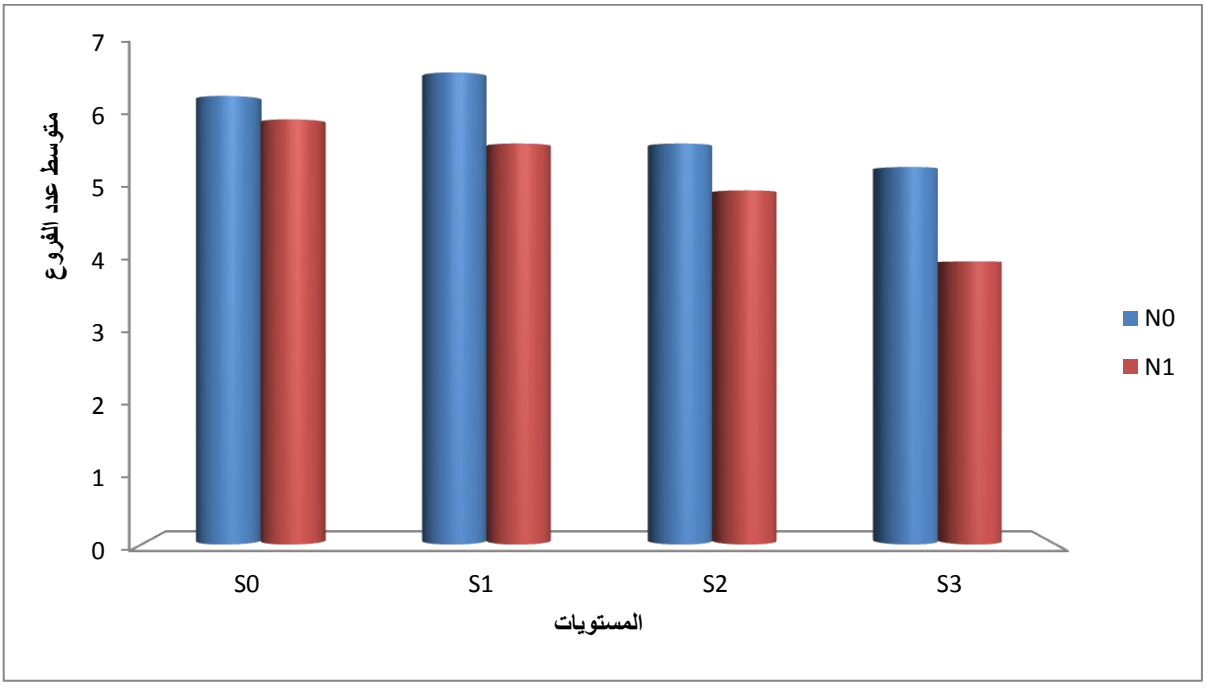
الجدول (6) وشكل (6) متوسط عدد الفروع لنبا ت الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين و النامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة بعد 44يوم و 70 يوم من الزرع

أبدت النباتات المنقوعة في الكينتين بعد 44 يوم من الزرع تناقص في متوسط عدد الفروع مقارنة بالعينات الغير منقوع ة ، أما المعاملة بالتركيز المختلفة من الملوحة كان عدد الفروع في العينات المنقوعة اقل من عدد الفروع في العينات غير المنقوعة حيث كانت نسبة التناقص عند المنقوعة منها (5.66% 16.66% 33.33%) على الترتيب S3 S2 S1 . أما في العينات الغير منقوعة كانت نسبة التناقص في التركيز المختلفة من الملوحة ب (5.21- % 10.59 % 15.75%) على الترتيب S3 S2 S1. بعد 70 يوم في النباتات المعاملة بالكنتين ا ظهرت تناقص في متوسط عدد الفروع مقارنة بالشاهد دون الغير معاملة بالملوحة. أما المعاملة بالتركيز المختلفة من الملوحة نلاحظ تناقص في متوسط عدد الفروع عند غير المنقوعة منها حيث قدرت اعلي نسبة نقصان ب (30.36%) في تركيز S3 وكانت في المنقوعة منها اعلي نسبة نقصان (30.0%) في التركيز S3.

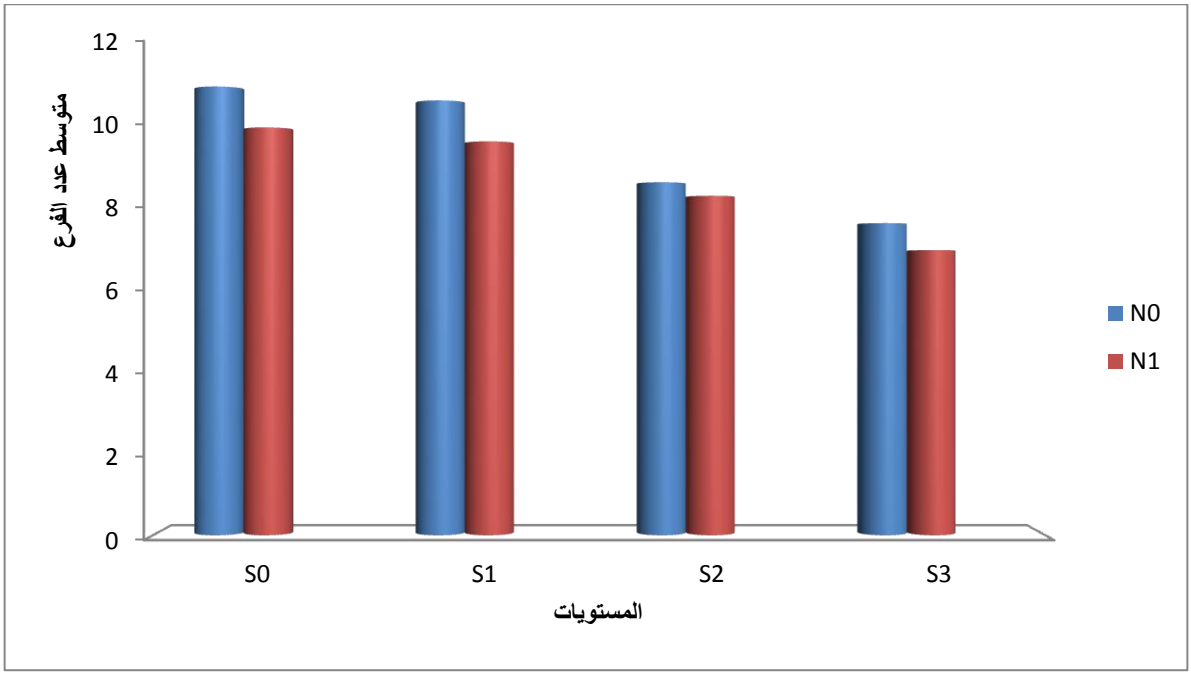
الجدول(6أ): يوضح متوسط عددا لفروع لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 44، 70 يوما من الزرع

	S0		S1		S2		S3	
القياس	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع
بعد44يوم من الزرع	7	6	6	5	6	5	5	4
	6	7	8	7	6	5	5	4
	6	5	6	5	5	5	6	4

المتوسط	6.33	6	6.66	5.66	5.66	5	5.33	4
النسبة المئوية للملوحة			-5.21%	5.66%	10.5%	16.6%	15.75%	33.3%
النسبة المئوية للمنقوع		5.21%		15.0%		11.6%		24.9%
القياس بعد70يوم من الزرع	10	11	10	9	9	9	7	7
	11	11	12	9	8	9	8	8
	12	8	10	11	9	7	8	6
المتوسط	11	10	10.66	9.66	8.66	8.33	7.66	7
النسبة المئوية للملوحة			3,09%	3.4%	21.2%	16.7%	30.36%	30%
النسبة المئوية للمنقوع		9,09%		9.38%		3,81%		8.61%



الشكل(6أ) : يوضح متوسط عدد الفروع لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة بعد 44 يوما من الزرع.



الشكل(6ب) : يوضح متوسط عدد الفروع لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة بعد 70 يوما من الزرع

الجدول (6أ): تحليل تباين ANOVA لمتوسط عدد الفروع

Analyse de la variance:

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	4	13,667	3,417	6,385	0,002
Erreur	19	10,167	0,535		
Total corrigé	23	23,833			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
0	6,167	A	
5	6,167	A	
10	5,333	A	B

20	4,667	B

تحليل التباين يبين وجود اختلافات معنوية للمتغيرات وكذلك التداخلات المرتبطة فيما بينها.

I-3-القياسات الكيميائية

I-3-1-متوسط البرولين

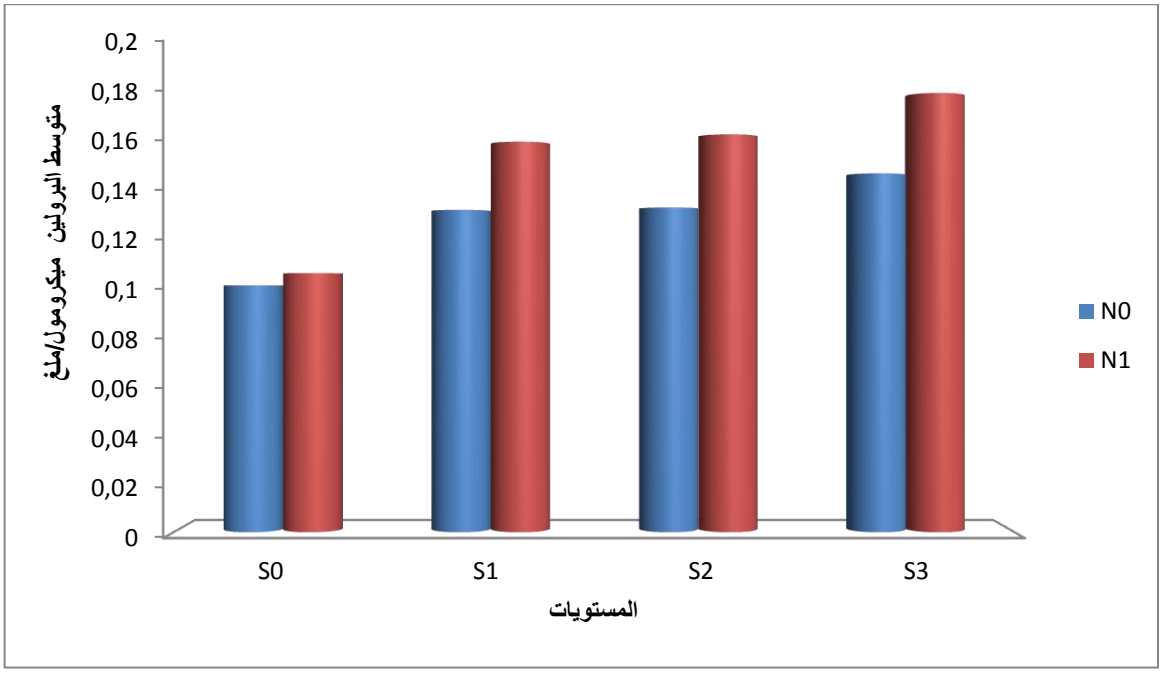
يبين الجدول (7) وشكل (7) متوسط البرولين (ميكرو مول/ ملغ) لنبا ت الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 44 و 70 يوما من الزرع.

لوحظ بعد 44 يوما من الزرع أن النباتات قد أبدت زيادة في متوسط البرولين في العينات المنقوعة في منظم النمو الكنتين مقارنة بالعينات الغير منقوعة , وتبين بالنسبة إلى العينات المعاملة بالتركيز المختلفة من الملوحة أنه كلما زادت تركيز الملوحة كانت زيادة في متوسط البرولين، حيث قدرت اعلي نسبة زياد في العينات المنقوعة في الكنتين ب(69,15%-) وهدا في اعلي تركيز للملوحة. أما العينات الغير منقوعة في الكنتين كانت اعلي نسبة زياد ة (45,09%) في المستوى الثالث. وبعد70 يوما استمرت الزيادة في متوسط البرولين في العينات المنقوعة في الكنتين والغير منقوعة. أما في العينات المعاملة بالملوحة فكانت الزيادة في العينات المنقوعة بنسبة (28,59- %، 25- %، 1,53%)، أما العينات الغير منقوعة كانت النسبة كما يلي (35,76- % 29,13- % 1,98 %)

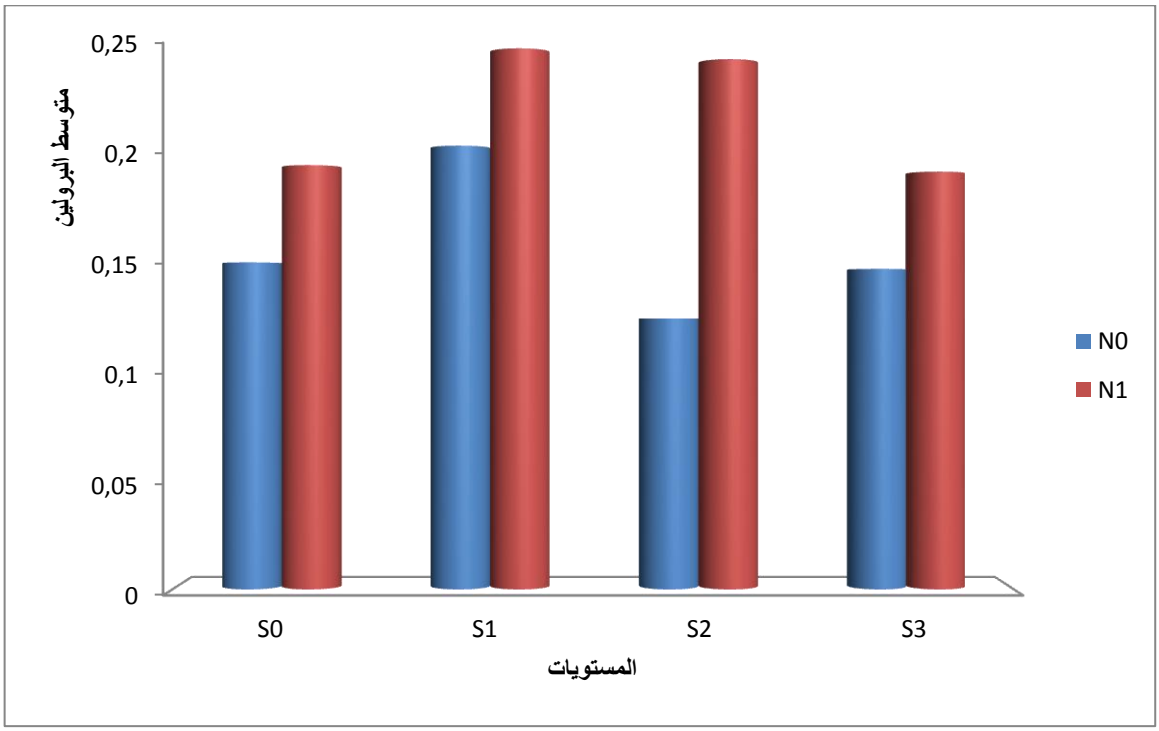
الجدول(7أ) : يوضح متوسط البرولين لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي

تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 44 ، 70 يوما من الزرع

	S0		S1		S2		S3	
القياس	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع
بعد44يوم من الزرع	0.183	0,150	0.206	0.280	0.213	0.236	0.254	0.303
	0.164	0.180	0.260	0.270	0.240	0.283	0.222	0.279
	0.149	0.192	0.178	0.230	0.200	0.277	0.244	0.298
المتوسط	0.165	0.174	0.214	0.260	0.217	0.265	0.240	0.293
البرولين	0.102	0.107	0.133	0.161	0.134	0.164	0.148	0.181
النسبة المئوية للملوحة			-30.3%	-50.4%	-31.3%	-53.2%	-45 %	-69%
النسبة المئوية للمنقوع		-4.9%		-21%		-22.3%		-22 %
القياس	0,230	0.303	0.327	0.404	0.344	0.393	0.266	0.293
بعد70يوم من الزرع	0.245	0.350	0.353	0.450	0.311	0.406	0,232	0,323
	0.260	0.298	0.316	0.379	0.290	0.388	0.222	0,319
المتوسط	0.245	0.317	0.332	0.411	0.315	0.395	0.240	0.311
البرولين	0.151	0.196	0.205	0.250	0.195	0.245	0.148	0.193
النسبة المئوية للملوحة			-35.7%	-29.5%	-29.1%	-25%	1.98%	1.53%
النسبة المئوية للمنقوع		-29 %		-23,9%		-25.6%		30%-



الشكل(7أ) : يوضح متوسط البرولين متوسط البرولين (ميكرو مول/ ملغ) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 44 يوما من الزرع



الشكل(7ب) : يوضح متوسط البرولين (ميكرو مول/ ملغ) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 70 يوما من الزرع.

الجدول(7أ):تحليل التباين **ANOVA** للبر ولين

Analyse de la variance (**Variable PRO**) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	4	0,040	0,010	16,888	< 0,0001
Erreur	19	0,011	0,001		
Total corrigé	23	0,051			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
20	0,267	A	
10	0,242	A	
5	0,237	A	
0	0,170		B

تحليل التباين يبين وجود اختلافات جد معنوية للمتغيرات وكذلك للتداخلات المختلفة فيما بينها.

I-3-2-متوسط السكريات الذائبة

يبين الجدول (8) وشكل (8) متوسط السكريات الذائبة (ميكرو مول/ ملغ) لنبا ت الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين و النامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة بعد 44 و 70 يوما من الزرع.

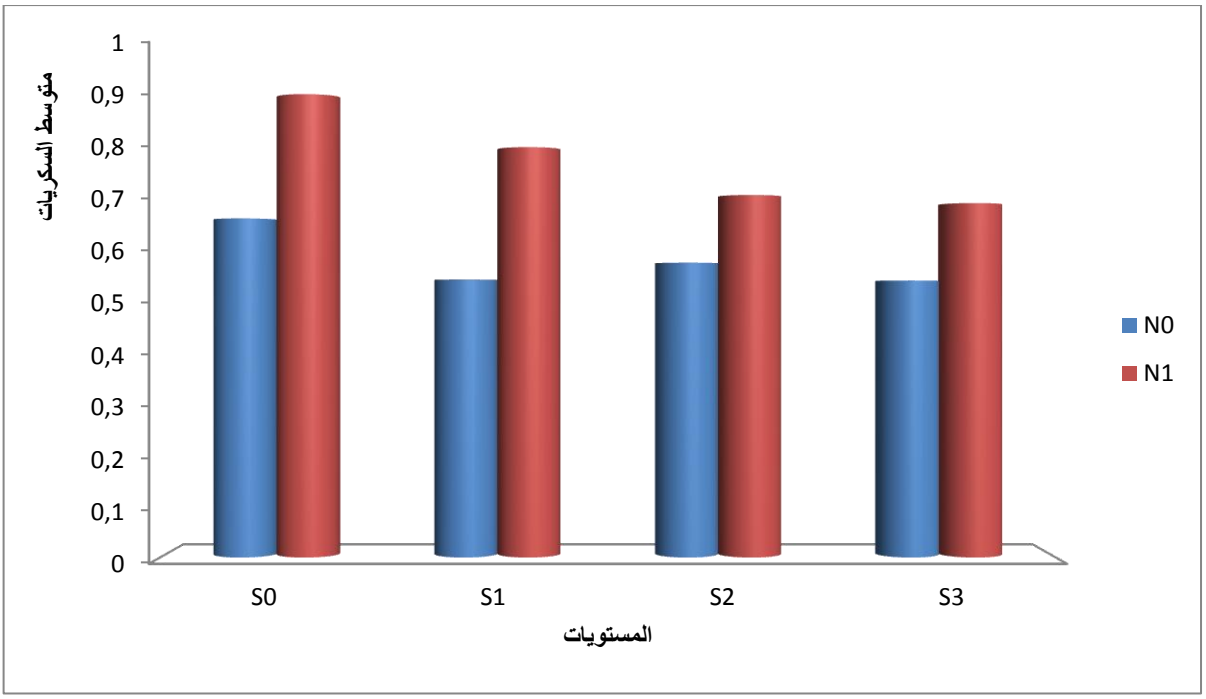
وعليه بعد 44 يوما لاحظنا إن النباتات قد أبدت زيادة في متوسط السكريات الذائبة في العينات المنقوعة في منظم النمو الكنتين مقارنة بالعينات الغير منقوعة، وكذلك بالنسبة إلى العينات المعاملة بتراكيز مختلفة من الملوحة حيث كلما زادت تراكيز الملوحة كان تناقص في متوسط السكريات الذائبة حيث قدرت اعلي نسبة تناقص في العينات المنقوعة في الكنتين ب (23.55%) وهذا في اعلي تراكيز للملوحة أما العينات الغير منقوعة في الكنتين كانت اعلى نسبة تناقص (18.31%) في المستوى الثالث بعد 70 يوما من الزرع. لاحظنا في هذه الفترة زيادة في متوسط السكريات الدائبة في العينات المنقوعة في الكنتين والغير منقوعة. أما في العينات المعاملة بالملوحة كانت الزيادة في العينات المنقوعة (10.17% ,16.78% 17.32%). أما العينات الغير منقوعة كانت نسبة الزيادة كما يلي: (13.71%، 6.38%، 12.05 %).

الجدول(8أ): يوضح متوسط السكريات الدائبة (ميكرو مول/ ملغ) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 44 ،70 يوما من الزرع

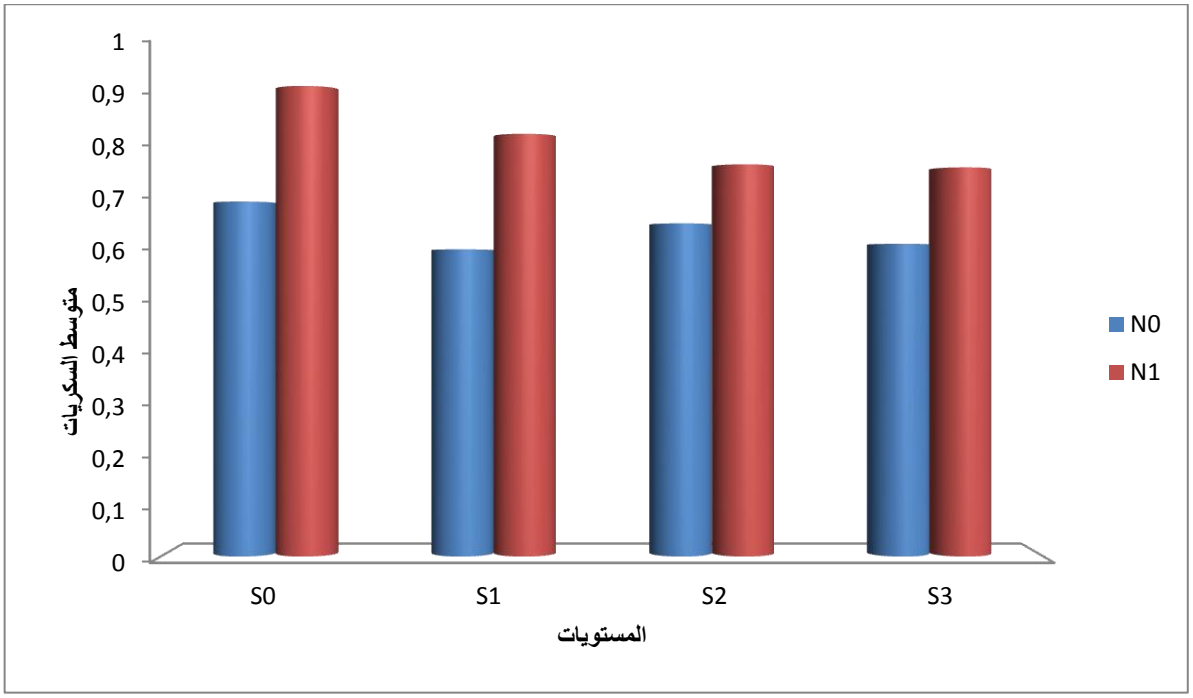
	S0		s1ا		S2		S3	
القياس	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع
بعد44يوم من الزرع	0.392	0.480	0.333	0.474	0.330	0.400	0.300	0.401
	0.400	0.587	0.311	0.488	0.380	0.480	0.335	0.455
	0.422	0.589	0.350	0.505	0.344	0.416	0.355	0.410
المتوسط	0.404	0.552	0.331	0.489	0.351	0.432	0.330	0.422
السكريات	0.666	0.910	0.546	0.806	0.579	0.712	0.544	0.696
النسبة المئوية للملوحة			18.0%	11.4%	13.11%	21.7%	18.3%	23.5%
النسبة المئوية للمنقوع		-36 %		-47%		23 -%		27.8-%
القياس	0.412	0.490	0.345	0.480	0.380	0.459	0.333	0.454
بعد70يوم	0.453	0.595	0.350	0.501	0.399	0.509	0.387	0.502

من الزرع	0.404	0.596	0.402	0.529	0.411	0.441	0.398	0.434
المتوسط	0.423	0.560	0.365	0.503	0.396	0.466	0.372	0.463
السكريات	0.697	0.924	0.603	0.830	0.654	0.770	0.614	0.764
النسبة المئوية للملوحة			13.7%	10.1%	6.38%	16.7%	12.05%	17.32%
النسبة المئوية للمنقوع		-32. %		-37 %		-17%		-24.4%

.



الشكل(8أ) : يوضح متوسط السكريات الدائبة (ميكرو مول/ ملغ) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تركيز مختلفة من الملوحة بعد 44 يوما من الزرع



الشكل(8ب) : يوضح متوسط السكريات الدائبة (ميكرو مول/ ملغ) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 70 يوما من الزرع

الجدول (8أ) : تحليل تباين للسكريات الذائبة

Analyse de la variance (Variable SUCR) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	4	0,122	0,031	23,787	< 0,0001
Erreur	19	0,024	0,001		
Total corrigé	23	0,147			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
0	0,478	A
5	0,410	B

10	0,392	B
20	0,376	B

تحليل التباين يبين وجود اختلافات جد معنوية للمتغيرات وكذلك التداخلات المختلفة فيما بينها

I-3-3-متوسط الكلوروفيل

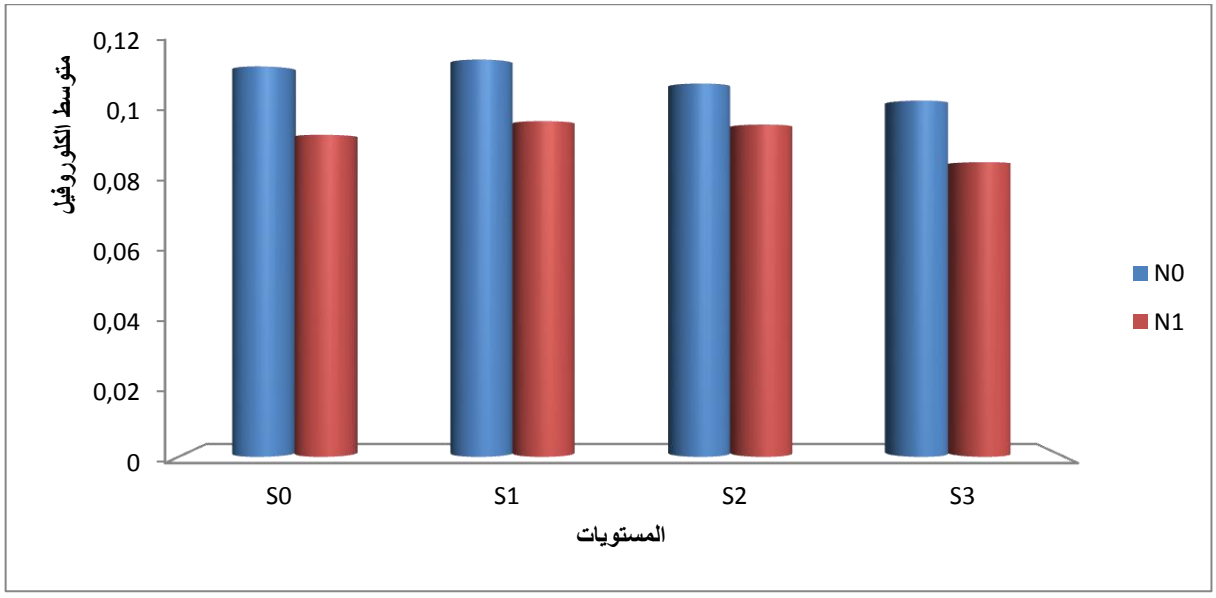
يبين الجدول (9) وشكل (9) متوسط الكلوروفيل a+b(ملغ/ غ) لنبا ت الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 44 و 70 يوما من الزرع.

لاحظنا بعد 44 يوما أن النباتات الغير معاملة بالكنيتين فقد أبدت زيادة في متوسط الكلورفيل a+bمقارنة بالعينات المنقوعة في منظم النمو,وكذلك بالنسبة إلى العينات المعاملة بتراكيز مختلفة من الملوحة حيث كلما زادت تراكيز الملوحة كان تناقص في متوسط الكلوروفيل a+b. و قدرت اعلي نسبة تناقص في العينات المنقوعة في الكنتين ب(8,51%) وهذا في أعلي تراكيز الملوحة. أما العينات الغير منقوعة في الكنتين فكانت أعلى نسبة تناقص (8,77%) في المستوى الأعلى من الملوحة. و بعد 70 يوما استمر التناقص في متوسط الكلوروفيل في العينات المنقوعة في الكنتين والغير منقوعة. وكان التناقص في العينات المعاملة بالملوحة وفي العينات المنقوعة بنسبة (8,8%، 10%، 38 %). أما في العينات النباتية الغير منقوعة كانت النسبة كما يلي (8,06 %، 20,96 %، 40,32%).

الجدول(9أ) : يوضح متوسط الكلوروفيل a+b (ملغ غ) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 44 يوما من الزرع

	S0		S1		S2		S3	
القياس بعد44يوم من الزرع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع
a	0.089	0.069	0.084	0.071	0.082	0.069	0.079	0.061
	0.091	0.082	0.084	0.081	0.075	0.069	0.082	0.066
	0.083	0.076	0.082	0.082	0.069	0.073	0.075	0.071
المتوسط	0.088	0.076	0.083	0.078	0.075	0.070	0.078	0.066
النسبة المئوية للملوحة			-5.68%	2.63%	14.04%	7,89%	11.66 %	13.1%
النسبة المئوية		13.6%		6.54%		7,14%		16,1%

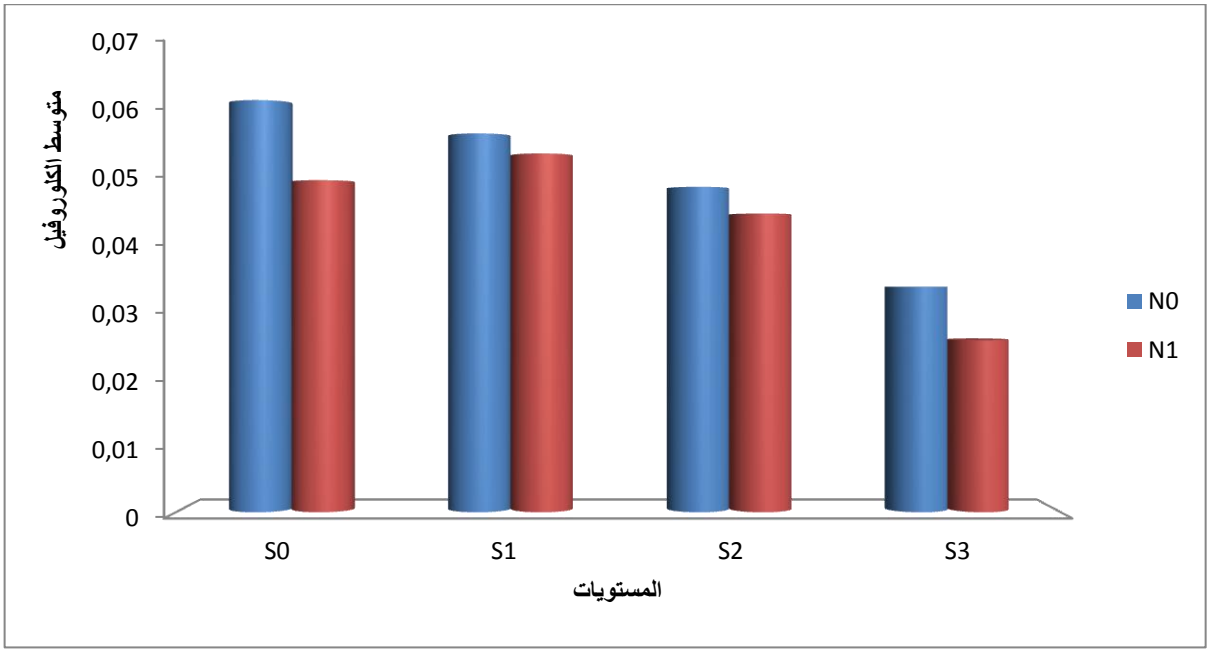
للمنقوع								
بعد44يوم من الزرع	0.023	0.023	0.038	0.021	0.037	0.033	0.030	0.024
	0.026	0.012	0.026	0.020	0.027	0.021	0.019	0.016
b	0.027	0.018	0.032	0.017	0.035	0.026	0.026	0.018
المتوسط	0.025	0.018	0.032	0.019	0.033	0.027	0.025	0.019
النسبة المئوية للملوحة			-28%	-5.5 %	-32%	-49. %	-2.4%	-5. 5%
النسبة المئوية للمنقوع		-29%		38.5%		18.8%		21.7%
بعد44يوم من الزرع	0.113	0.093	0.122	0.093	0.119	0.102	0.110	0.086
	0.118	0.094	0.111	0.102	0.103	0.096	0.101	0.082
a+b	0.111	0.095	0.115	0.099	0.105	0.100	0.101	0.089
المتوسط	0.114	0.094	0.116	0.098	0.109	0.097	0.104	0.086
النسبة المئوية للملوحة			-1.75%	-4.2 %	-4.38%	-3.1%	8.77%	8.51%
النسبة المئوية للمنقوع		-17%		15.4%		10.6%		17.5%



الشكل(9أ) :يوضح متوسط الكلوروفيل a+b(ملغ غ) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 44 يوما من الزرع

الجدول(9ب) : يوضح متوسط الكلوروفيل a+b (ملغ غ) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 70 يوما من الزرع

القياس	المستوى0		المستوى1		المستوى2		المستوى3	
	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع	بدون نقع	منقوع
بعد70يوم من الزرع	0.050	0.035	0.040	0.046	0.041	0.030	0.026	0.025
a	0.043	0.035	0.045	0.040	0.026	0.031	0.026	0.024
	0.040	0.037	0.039	0.034	0.034	0.035	0.021	0.019
المتوسط	0.044	0.035	0.041	0.040	0.033	0.032	0.073	0.022
النسبة المئوية للملوحة			6.81%	12.3%	24.15%	10.1%	-65.2%	36.5%
النسبة المئوية للمنقوع		19.6%		3.14%		4.76%		69.0%
بعد70يوم من الزرع	0.019	0.015	0.017	0.013	0.011	0.013	0.013	0.010
b	0.016	0.012	0.015	0.013	0.019	0.014	0.005	0.008
	0.017	0.016	0.014	0.016	0.019	0.012	0.013	0.007
المتوسط	0.017	0.014	0.015	0.014	0.016	0.013	0.010	0.009
النسبة المئوية للملوحة			11.2%	3.42%	5.02%	7.53%	39.88%	36.3%
النسبة المئوية للمنقوع		17.9%		10.75%		20.1%		12.6%
بعد70يوم من الزرع	0.069	0.050	0.057	0.059	0.052	0.043	0.039	0.035
a+b	0.062	0.047	0.060	0.053	0.045	0.045	0.031	0.032
	0.057	0.053	0.053	0.050	0.048	0.047	0.031	0.026
المتوسط	0.062	0.050	0.057	0.054	0.049	0.045	0.034	0.026
النسبة المئوية للملوحة			8.06%	8.8%	20.96%	10%	40.32%	38%
النسبة المئوية للمنقوع		19.0%		5.11%		7.29%		9.08%



الشكل(9ب) : يوضح متوسط الكلوروفيل a+b (ملغ غ) لنبات الفول المعامل بمنظم النمو الكنتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 70 يوما من الزرع

الجدول (9أ) : تحليل تباين للكلوروفيل

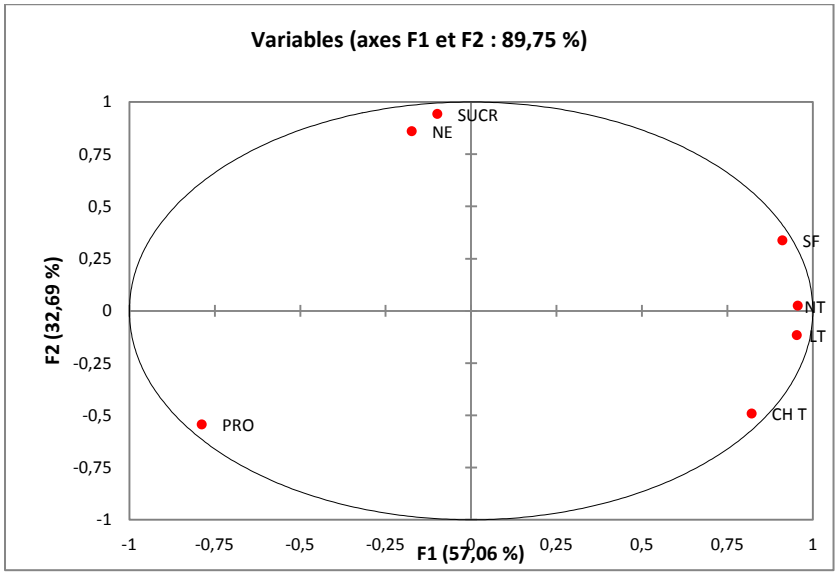
Analyse de la variance (Variable CH a+b) :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	4	0,002	0,001	20,422	< 0,0001
Erreur	19	0,001	0,000		
Total corrigé	23	0,003			

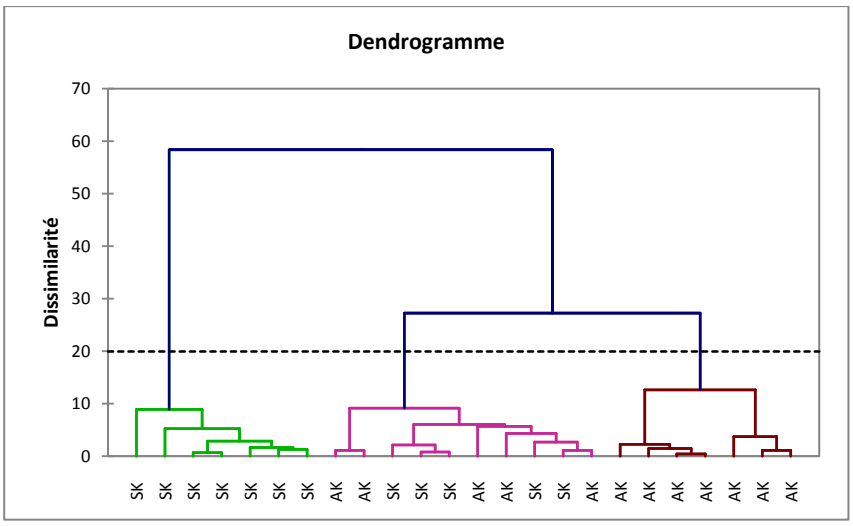
Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
5	0,107	A	
0	0,104	A	
10	0,103	A	
20	0,095		B

تحليل التباين يبين وجود اختلافات جد معنوية للمتغيرات وكذلك التداخلات المختلفة فيما بينها



حلقة الإرتباط للمعايير بتحليل ACP المشكل من محورين 2.1على أربعة معايير



من خلال شكل حلقة الارتباط نلاحظ قيمة المساحة الورقية في ترابط بين قيم الكلوروفيل و طول الساق، ومن جهة أخرى نلاحظ أن محتوى البرولين في ترابط مع محتوى السكريات خلال مراحل الإجهاد، حيث جاءت القيم معاكسة لقيم الكلوروفيل وقيم المساحة الورقية وطول الساق .

الخلاصة العامة

الخلاصة

لقد تم البحث داخل البيت الزجاجي بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة بشعبة الرصاص وهذا خلال العام الجامعي 2015/2016 . صممت التجربة إحصائيا لكونها تجربة عاملية لإحتوائها على ثلاث مكررات وثلاث تراكيز من الملوحة (0 غ/ل، 5 غ/ل، 10غ/ل، 20غ/ل) بالإضافة إلى عينات الشاهد أين استخدم ماء الحنفية، كما عومل نبات الفول *Vicia faba* نقعا بمحلول الكينتين بتركيز (100 جزء/ المليون) لمدة 24 ساعة قبل عملية الزراعة وهذا من أجل أقلمة ومقاومة نبات الفول للتراكيز المختلفة من الملوحة.

تناولت المذكرة منظم النمو وهذا من أجل معاكسة الآثار الضارة للملوحة على الصفات الفيزيومورفولوجية وبعض التحاليل الكيميائية أثناء المرحلة الخضرية لنبات الفول.

ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها فيما يلي:

أدت زيادة تراكيز الملوحة إلى نقص وتأثر في معظم الصفات الفيسيولوجية والمورفولوجية لنبات الفول مقارنة مع نباتات عينات الشاهد الغير معاملة بالملوحة.

وجد أن صنف الفول المنقوع في الكينتين الذي كان له اثر دال في زيادة أطول السيقان وزيادة قيمة المساحة الورقية مقارنة بالشاهد.

لقد أحدثت كل التراكيز المستخدمة من الملوحة في تراكم حمض البرولين، إذ أن هذا الأخير يزداد بزيادة تراكيز الملوحة وهذا يدل على أن حمض البرولين مؤشر دال على مقاومة النبات للإجهاد الملحي.

كما وجد أن محتوى السكريات في أوراق نبات الفول يزداد هو الآخر بزيادة تراكيز الملوحة وهذا مهم جدا في التعديل الاسموزي للإقلال من تأثير الإجهادات الملحية.

إن تراكيز الملوحة المستخدمة أدت إلى نقص في محتوى الكلوروفيل الكلي مقارنة مع تلك المنقوعة في الكينتين حيث أن العينات غير المنقوعة سجلت انخفاض في نسبة الكلوروفيل الكلي، وهذا مقارنة مع نباتات الشاهد الغير معاملة.

يعتبر الإجهاد الملحي أحد المشكلات الزراعية التي تواجه العالم لتأثيره على النبات عموما وإنتاج المحاصيل الزراعية خصوصا بإعاقة نموه الطبيعي نتيجة تركيز الأملاح الضارة في المحلول المائي للتربة.

و انطلاقا من هذا المفهوم طرحت عدة أعمال لحل هذه الإشكالية منها:

ـــ ضرورة إيجاد حلول نافعة لكبح هذا النوع من الإجهادات

ـــ استغلال الأراضي الشاسعة التي تعاني من الملوحة الضارة بالنبات

ـــ توفير المحاصيل الزراعية الاقتصادية للوصول إلى الاكتفاء الذاتي

لذلك جاءت دراستنا المتمثلة في محاولة للتثبيط أو الإقلال من تأثيرات الإجهاد الملحي باستخدام منظم النمو(**kénitine**) نقع على نبات الفول ***Vicia faba*** **.**

حتى يكون لمنظم النمو دورا ناجعا لابد من استعمال الوقت و الجرعة المناسبين لعملية النقع، لذا ننصح مستقبلا باستخدام تراكيز أخرى لدراسات مستقبلية للوصول إلى الهدف المنشود للتغلب على آثار الإجهاد الملحي عند النبات.

الكلمات المفتاحية: الفول Vicia faba ، الصنف Aguadulce ، الملوحة، البرولين، الكلوروفيل، السكريات الذائبة.

Résumé

Cette recherche a été menée à l'intérieur de la Division de serre on allominium, a la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université des frères Mentouri Constantine. Pendant l'année scolaire 2015-2016.

On a utilisé dans l'étude d'eau salée (NaCl) des concentrations différentes sont: (0 g l, 5 g / l, 0,10 g / l. 0,20 g / l) en plus du témoin des échantillons où on a utilisé l'eau du robinet, ont également été faites tremper les graines de la plante de la fève dans la kenitine dont la concentration de la solution 100 parties / millions avant la plantation pendant 24 heures et ce pour voir si la plante va acquérir une résistance à la recette pour divers effets nocifs de la salinité sur des mesures végétatives, et de la longueur de la tige principale moyenne, la surface fo liaire, et certains analyses des produits chimiques et pour chacun de la chlorophylle , proline et sucres dans le stade végétatif .

L'effet du stress salin sur la croissance a été inégale et ce en fonction des concentrations de salinité, a également conduit à l'accumulation de proline et sucres solubles et de diminuer la concentration de chlorophylle dans les feuilles.

Le traitement avéré efficace à moyen solution de kénitine l'effet inverse de la salinité sur la fève, et à travers cette augmentation dans le président de longueur de la tige et la surface foliaire, ainsi que l augmentation des sucres solubles, la proline et la diminution de la chlorophylle.

Mots clés: *Vicia faba* , var Aguadulce , stress salin, Proline, chlorophylle, Sucre soluble

المراجع

المراجع باللغة العربية

- **باقة م.، 2010.** مطبوعات السنة الثالثة بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات- الأجهاد الملحي.
- **بن العلمي .م .وبوشقورة ر، 2007 – 2008.** دراسة مرفولوجية وفيسيولوجية لنبات بقولي: الفول *Vicia faba* النامي تحت إجهاد ملحي ومعامل بمنظمات النمو: الكينتين، الجبرلين، الأمكوتون، الأمينوغرين داخل البيوت البلاستيكية رسالة DES جامعة منتوري قسنطينة.
- **بن العلمي. م، بوشقورة ر، 2007 – 2008.** دراسة مورفولوجية وفيسيولوجية لنبات بقولي الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بمنظمات النمو: الكينتين، الجبريلين، الأمكوتون، والأمينوعزين داخل البيوت البلاستيكية. رسالة دراسات عليا DES جامعة منتوري قسنطينة.
- **بن عائشة و صلاح الدين 1985.** دراسة تأثير الكولشين على كروموزومات جذور الفول. شهادة DES في بيولوجيا النبات بمعهد العلوم الطبيعية. جامعة قسنطينة.
- **بوربيع ج.ع، 2005.** تأثير الملوحة على ظاهرة الإشعاع الضوئي مذكرة DES كلية العلوم، جامعة منتوري قسنطينة.
- **بوشامة س، وبوقزوح خ، 2014**. أثر الإجهاد الملحي على أصناف من العائلة البقولية والعائلة النجيلية المعاملة نقعا بالكينتين أثناء مرحلة الإنبات. رسالة ماجستير. جامعة قسنطينة 1.
- **بوعتروس ت،2008. دراسة مورفولوجية و فيزيولوجية لنبات بقولي** : الفول Vicia Faba النامي تحت إجهاد محلي و معامل بمنظمات النمو : الكينيتين، الجبرالين، الأمكوتون، الأمينو غرين خارج البيوت البلاستيكية. شهادة DES في بيولوجيا و فسيولوجيا النبات بكلية العلوم الطبيعية و الحياة. جامعة الاخوى منتوري قسنطينة.
- **بوشقوف.س.لعكيزة.ال.عزيز.ح.يحي.ع.باقة.م،1987.الجزء العلمي.**
- **بومعراف أ، إزاوي س، 2013.** معاكسة أثر الملوحة باستخدام العناصر الصغرى نقعا على المحتوى الكيميائي لصنف من القمح الصلب (*Triticum Durum)* حتى الورقة الرابعة – ماستر –
- **البيومي ع. أ. أميل ي، أ. وسيد أ. هـ.، 2000.** أساسيات علم النبات، الدار العربية للنشر والتوزيع، ص: 195 – 202 ، 452 – 464.

أ-

- **حسن الأعرج 2014 .** تثبيط الإجهاد الملحي بمنظمات النمو (kinétine GA_3)، رشا على نبات القمح الصلب Simito النامي تحت الظروف الملحية – ماجستير – كلية العلوم الطبيعية والحياة – جامعة قسنطينة 1 .
- **حوادق ح، حراتي ن، 2013.** أثر الكينيتين على إنبات ونمو باذرات القمح الصلب ((*Triticum durum*) صنف (waha) تحت الظروف الإجهاد المائي، شهادة ماستر، جامعة قسنطينة 1.
- **درسوني ش. بودربان ح ،2005.** المساهمة في دراسة مورفولوجية و كيميائية لنبات الفول Vicia Faba صنف Aquadulce تحت مستويات مختلفة من الملوحة و هرمونات النمو داخل و خارج البيت البلاستيكي .شهادة DES في بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات بكلية كلية علوم الطبيعة و الحياة. جامعة الاخوى منتوري قسنطينة.
- **روبرت م، ديفلين وفرانسيس. ويذام، 1993.** فيسيولوجيا النبات، الدار العربية للنشر والتوزيع، ص: 683 – 922.
- **رياض ع . أ، 1984.** الماء في حياة النبات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، بغداد.
- **السرساوي م.م.، خليل ك.م. وعوض الله ص.ي.ف.، 1996.** معايير الانتاجية في الأراضي الجيرية واستجابتها لبعض عمليات الخدمة. مجلة معهد الصحراء. مجلد 64، العدد 1، مصر. ص: 29 – 50.
- **سعد ش.**إ،1994. النباتات الزهرية: نشأتها، تطورها، تصنيفها.دار الفكر العربية.مصر.ص: 24-399.
- **شايب غ.، 1998.** محتوى البرولين عند مختلف أعضاء القمح الصلب، (*Triticum durum*) محاولة لتفسير شروط التراكم تحت نقص الماء. رسالة ماجستير. جامعة قسنطينة.
- **الشحات ن.أ.، 1990.** الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، مكتبة مدبولي .القاهرة . مؤسسة عزالدين للطباعة والنشر، مصر. ص: 485 – 539.
- **الشحات ن، 2000.** الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، الدار العربية للنشر والتوزيع، ص: 191 – 238 . 547 – 577.
- **شحاتة ح.م.، رضا ع. و روبيشي ع.أ.، 1986.** تأثير الري بالماء المالح على لوبيا العلف المسمدة بعنصري البوتاسيوم والبورون. مجلة معهد الصحراء. مجلد 36، العدد 2. ص: 261 – 271.

- **شروانة ز وشوف ع، 2013 – 2014.** دراسة بيوكميائية على نبات الفول *Vicia faba* (صنف Aquadulce) المعامل بمنظمي النمو الجبريلين والكينيتين تحت ظروف الإجهاد الملحي، مذكرة ماستر. جامعة قسنطينة 1.
- **شلبي ع.ع.، الديابي ع، حفني أ، وخليل ح.، 1986.** التغيرات في المحتوى النسبي للأحماض الأمينية أثناء النمو والتطور لنبات الشعير وعلاقتها بالملوحة ومنظمات النمو، مجلة معهد الصحراء، مجلد 36، العدد 1، القاهرة، مصر، ص: 23 – 248.
- **صحراوي .س، وباقة .م، 1999 (2000).** مدى استجابة نبات الفول للملوحة باستعمالات منظمات النمو، شهادة الدراسات العليا في بيولوجيا النبات . قسم العلوم الطبيعية والحياة .كلية العلوم- جامعة منتوري قسنطينة.
- **الصعيدي بن . ح، 2005.** تربية النباتات تحت ظروف الإجهادات المختلفة والموارد الشحيحة والفيسيولوجية لها. دار النشر للجامعات، مصر، ص: 86 – 190.
- **طوشا ن .ح. ف وسلطان.، 1994.** الإجهاد الملحي وأثره في النمو، تطور وتكون العقد الجذرية في صنفين من أصناف الحمص، مجلة بحوث جامعة حلب، ص: 21، 189 – 202.
- **عبيد ف، والجعلي ف.، 1984.** تأثير التركيب التشريحي لنبات فول الصويا والمعامل بالملوحة وبعض منظمات النمو، مجلة معهد الصحراء. مجلد 34، العدد 2، القاهرة، مصر. ص: 341 – 346.
- **عزام حسين، 1977**. أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية، محاصيل الحبوب والحقول – دمشق .
- **علي إ، و العروسي ح.ط، 1976.** أمراض النبات (العلمي).كلية الزراعة بجامعة الإسكندرية.دار المطبوعات الجديدة.مصر.ص:16-134.
- **عليوات و، غوالي س،2013.** تأثير رش نبات القمح بمنظمات النمو: الكينيتين و حامض الجبريليك و التداخل بينهما على النمو و بعض المكونات الفيسيولوجية لنبات القمح النامي تحت الضروف المحلية شهادة ماستر بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات.كلية علوم الطبيعة و الحياة. جامعة الاخوى منتوري قسنطينة.
- **عمراني ن، 2005 .** النمو الخضري والتكاثري، المحتوى الكيميائي للفول *Vicia faba* (صنف Aquadulce) المعامل بمنظمي النمو الكينيتين والأمينوعزين 2 النامي تحت الإجهاد الملحي – ماجستير – كلية العلوم الطبيعية والحياة – جامعة منتوري قسنطينة .
- **عمراني ن،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 الاخوى منتوري قسنطينة.

- **غرام. ح،1977.** أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية. المطبعة الجديدة بدمشق. سوريا.
- **غروشة ح.، 2003**. تأثير بعض منظمات النمو على نمو وإنتاج نباتات القمح النامية تحت ظروف الري بالمياه المالحة. رسالة دكتورة دولة – جامعة قسنطينة .
- **غظابنية ك، 2003.** تأثير الإجهاد المائي وبعض الهعرمونات النباتية على تراكم قلويدات نبات السكران الأبيض في المناطق الشبه الجافة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الطبيعية والحياة، جامعة قسنطينة .
- **فاخر ح. إو عبد الجبار ج، 1980.** إنتاج الخضر لطلبة المعاهد الزراعية الفنية . مكتبة الأمير للطباعة بغداد. العراق ص 4-262،8-300.
- **فتيتي نبيلة، 2003.** دراسة كفاءة استعمال الماء عند بعض أصناف القمح الصلب (*Triticum Durum* Desf) رسالة ماجستير، 54 ص، 3 – 10، 24 – 26.
- **فرشة عز الدين، 2001.** دراسة تأثيرالملوحة على نمو وإنتاج القمح الصلب (*Triticum Durum* Desf) وإمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية (Kinétine, GA3, AIA). رسالة ماجستير، جامعة قسنطينة.
- **الكردي ف، 1977.** أساسيات كيمياء الأراضي وخصوصيتها، الطبعة الثالثة، مطبعة خالد بن الوليد، دمشق، سوريا.
كلية علوم الطبيعية والحياة – جامعة قسنطينة 1 –
- **كيال (1976).**اثرالاجهاد الملحى على اصناف من العائلة البقولية نقعا بالكنتين اثناء مرحلة الانبات .شهادة الماستر .كلية العلوم الطبيعية والحيا جامعة الاخوى منتوري قسنطينة.

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

- **الكيال ح.م،1990.** الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية.مكتبة – مدبولي – القاهرة. مؤسسة عز الدين للطباعة و النشر. مصر.ص: 86-190.
- **لعريط صباح، 2009.** تأثير الإجهاد الملحي على توازن العناصر المعدنية لدى نباتات المحاصيل الحقلية. رسالة ماجستير، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة قسنطينة .
- **مالكي س.، 2002 .** مساهمة في دراسة التنوع البيولوجي للقمح، (*Triticum* SP) بواسطة اختبار البرولين، رسالة ماجستير، جامعة قسنطينة.
- **محمد أحمد الحسيني، 1990.** دليلك لاستصلاح وزراعة الأراضي الجديدة والصحراوية. – مكتبة بن سينا، المنشر والتوزيع. 272 ص، ص 94 – 103.

- **محمد بن حمد محمد الوهيبي، 1999.** التغذية المعدنية في النباتات، النشر العلمي والمطابع، - جامعة الملك سعود، ص 196 – 202.
- **محمد حمد الوهيبي. 1997.** العلاقات المائية في النباتات. العلاقات المائية في النبات. مطابع جامعة المالك سعود. 224 ص.
- **محمد حمد الوهيمي. (1999).** التغذية المعدنية في النباتات، النشر العلمي والمطابع. جامعة الملك سعود. ص196 – 202.
- **مرسي م.ع. وعبد الجواد، 1972.** محاصيل الحقل، أساسيات إنتاج المحاصيل المكتبية، مكتبة الأنجلو المصرية، ص: 647.
- **معارفية س، 2009 .** تأثير الإجهاد الملحي على التوازن الهرموني لدى نباتات المحاصيل الحقلية، شهادة لنيل الماجستير في بيولوجيا النبات، تخصص التنوع الحيوي والانتاج النباتي، كلية العلوم الطبيعية والحياة، جامعة قسنطينة 1.
- **هاملي ص، 2003.** دراسة استجابة باذرات القمح الصلب (*Triticum durum* Desf) للإجهاد المائي والعلاقة مع تصرف النبات في الميدان – رسالة ماجستير – ص 54، جامعة منتوري قسنطينة1.
- **هلال ع، 1997.** فيسيولوجيا النبات تحت إجهاد الجفاف والإصلاح. عن عليوات و غوالي س، 2013، شهادة ماستر، جامعة قسنطينة 1.
- **يخلف ن، 1991.** أثر إضافة عنصري النتروجين والبوتاسيوم، على تحمل نبات الفلفل الحلو (*Capsicum annum*. Var Marcani) رسالة ماجستير- جامعة قسنطينة.

المراجع باللغة الأجنبية

- **ABDEL- RAHMAN, A. M. and ABDELHADI, A. H., 1983**. Influence of presoaking okra seeds in GA3 and IAA on plant growth under saline condition. Bull. Fac. Sci., Assiut Univ., Egypt. 12(1) p :43- 54.
- **Ala and Azmi, AR, S.M.1990 .** Effect of salt stress on germination, growth, leaf anatomy and mineral element composition of wheat cultivars. Acta Physiologies planetarium. Vol. 12. (3), 215.
- **ALAM et AZIZ., 1990.** Affect of water stress on germination, growth, leaf anatomy and mineralement composition of wheat cultivars. Acta- Phys, Plant. 215- 220.
- **ALBA LAWI., 2001.** Effect of Gibberellins and salt stress on corn (*Zea mays*. L.) Germination and seedling Metabolism. M.Sc. Thesis botany department. King Saud Univ.
- **Allo, M.M.N., Abogadallah, G.M., Badran, E.G., & Nada , R.M. (2014).** Differential tolerance of two wheat cultivars to NaCL is related to antioxidant potentialities. Brazilian journal Of Botany, 1 – 9.
- **Arfan, M, Athar, H.R. , & Ashraf, M. (2007).** Does exogenous application of solicylic acid through the rooting medium modulate growth and photo synthetic capacity in two differently adapted spring wheal cultivars under salt stress. Journal Of plant Physiology, 164 (6), 685 – 694.
- **Bartels & Dinakar (2013).** Balancing salinity stress responses in holophtes and nonhalophytes: a comparison between the ilungiella and *Arobidopsis tholiana*. Functional Plant Biology, 40 (9), 819 – 831.

- **BERNSTEIN, L., 1963**. Osmotic adjustment of plants to saline media. II: dynamic phase. American Journal of botany. Vol 50. US. salinity laboratory , California- p: 360-369.
- **BELKHOUDJA, M., 199**8. Comportement metabologie de génotype de féves (*Vicia fabal*) sous stress Salin. Séminaire NLAE. Algérie 2002, p: 129-139.
- **BERNSTEIN, L., 1963**. Osmotic adjustmet of plants to alkine media.II: dynamic phase. Americain Journal of Botany. Vol 50. U.S .Salinity laboratory, California. p: 360-369.
- **BERRIE, A. M. and HEYDEN, M.,M., 1977**. An introduction to the botany of the major crop plants. Belkma war, N.J Rheine. London .p:54-80.
- **Bezidi, 1988**. tolérance a NaCl et sélective R+ /Na+ chez les triticales. Agronomie P 8.
- **BOUZNAD, Z., LOUANCGI , M., ALLALA ,L., MERALITIN M., MAATOUGUI M.E.H.et LABDI M., 2001**. Journées techniques phytosanitaires données sur les maladies de la fève en Algérie: Cas de la maladie a tache CHOCOLAT causée par Botrytis SPP. Recueil des J.T.P., EL- Harrach- Alger. P :204- 217.
- **BRENSTEIN, R. l., 1961.** Osmatic Adjustment of plants to saline media. I: Study State American Journal of Botany. Vol 48 U.S Salinity Laboratory , California. P: 909- 91.
- **BRUND T. and MEIMOUN A. A., 1985.** Etude comparée de la sensibilité au sel d'un tritical et d'une Orge. Agronomie., Vol 5(5). Tunisie. P :391- 395.
- **CHartzoulakis , K,S, 1994**. Photosynthesis, water relations and leaf growth of Cucumber exposed to salt stress. Scientia Horticulture, 59,27.

- **CHEESMAN, J. M. M.,1988**. Mechanisms of salinity tolerance in plants. Plant physiol., vol 87. Goodwin Ave, Urbana., Illinois. p: 547-550.
- CHEE SMANJ. M.M 1988.Mécanismes of solinity tolérance in plants. Plants physiol., vol 87. Goodwin Ave, Urbana., Illionis . p : 547- 550.
- **EHDAIE, B. HALLA .E.,FARQUHAR, G.D., NGUYEN H.T. and INES G.V., 1991.** water use efficiency and carbon isotope discrimination in Wheat. Crop Science. Vol. 31 p. 1232 1288.
- **EHDAIE, B., HALLA. E., FARQUHAR, G. D., NGUYEN,H. T. and INES, G.V., 1991**. Water use efficiency and carbon isotopes discrimination in wheat. Crop Science. Vol. 31. p:1232-1288.
- **EL- HABBASHA K.M., SHAHEEN A. M. and Rlzk F. A., 1996.** Germination of some tomato cultivars affected by salinity stress condition. Egypt. J. Hort., Vol. 23(22).p :179-190.
- **FAO, (2009)**. High Level Expert Forum how to Feed the world in 2050, Economic and Social Development, Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome , Italy.
- **Flowers , T.J., & Yeo, A.R. 1995.** Breeding for salinity resistance in crop plants: where next. functional plant. Biology, 22(6), 875 – 884.
- **Flowers , T.J., Troke. P.F., & Yeo, A.R. (1977).** The mechanism of salt tolerance in halophytes. Annual. Review of Plant Physiology, 28 (1), 89 –121.
- **FUKUTOKU, Y. and YAMADA, Y., 1981.** Diurnal changes in water potential and free amino acid contents of water stressed and non- stressed soybean plants. Soil. Plant. Nut.,Vol 27(2). Japan. p: 195- 204

- **GIRMA, F. S. and KRIEG, D. R., 1992.** Osmatic adjust mention Sorghum: Mechanisms of diurnal osmotic potential changes . Plant Physiol., Vol. 99. Lubbock, Texas. p: 577- 582.
- **Guernier., 1983.** Variation des teneurs en Na+ et Ca+ débrayons et jeune plant lors de la germination en milieu sale. QYTON. 43(2). 141- 152.
- **Guignard, G .L. (1998).** Botanique 11eme édition Masson, Paris .France.144- 159.
- **Gupta, B & Huang, B (2014).** Mecanism of salinity tolerance in Plants: Physiological, Biochemical, and Molecular characterization, International Journal of Genomics, article ID 701596, 18 pages. http://downloads.hindawi.com/journa/s/ijg/2014/701596.pdf.
- **Hamza, 1980.** Repense des végétaux a la salinité. Physio .Vég.18(1), 69- 81.
- **HANDA S., HANDA A., HASEGAWA P. and BRENSTEIN R., 1986**. Plant Physiol., Vol. 80. P: 938- 945
- **Hayaman, M, Khan, S. A , Khan , A. L., Shin, J. H., Ahmed, B., Shin, D. H., & Lee, I. J. 2010**. Exogenous gibberellic acid reprograms, soybean to higher growth and salt stress tolerance. Journal of Agri cultural and Food Chemistry 58 (12), 7226 –7232.
- **HELLER, R. et LANSE, C., 2000.** Physiologie végétale. Partie 2 : développement. 1er et 2eme cycle, 6eme édition de l'abrégé., dunod, science. Parie. P : 64- 134.
- **Heller., (1977)**. Précis de biologie végétale, nutrition et métabolisme .578p.
- **IREIKI H., 1998.** Les mécanismes physiologiques par lesquels le sel(Na CL) inhibit la fixation symbiotique da l'azote chez le haried . séminaire N. L. A. H. Algérie.2002., p188-127.
- **Jones, J. D., & Dangl, J. L. 2006.** The Plant immune system. Nature, 444 (7117), 323 – 329.

- **Kamb, R. N 1996**. Sol salinity pH and redox potential as influence by organic matter levels and nitrogen sources under differant soil moisture regimes desert inst. Bull. Egypt 167–182.
- **Kang , S.M., Khan, A.L., Waqas, M, you, Y.H., Kim, J.H., Kim, J.G., & Lee, I.J. 2014**. Plant growth – promoting rhizo bacteria reduce adverse effects of salinity and osmotic stress by regulating phytohormones and antioxidants in *Cucumis solivus*. Journal of Plant Interactions, 9 (1), 673 – 682.
- **KEATING 1986**. Influence of salinity on ionic constriction and Yield of the tropical grain legumes. Salinity response of hopical grain legumes. Agri. J., Vol 37. Aust; p: 167-177.
- **KHADRI K., G.O. L., SOUSSI, M., LUCH, C. and OCANA, A., 2001.** Ammonium assimilation and uried metabolism in common bean (*Phaseolus vulgaris*) nodules under salt stress. Agronomies., Vol. 21. INRA. p: 635- 643.
- **Kim, S. G., & Park, C. M. 2008.** Gibberellic acid mediated salt signaling in seed germination. Plant Signaling & Behavior, 3 (10), 877– 879.
- **Kotuby, Amacher, J., Koenig, K., & Kitchen, B. 2000.** Salinity and Plant tolerance. Available at https://extention/AG-SO-03-pdf.
- **LABDI, M., MAATOUGUI, M. E. H., BOUZNAD,.Z., BENABDELLI, K. et BENSSEDIK, B, 2002**. Séminaire national sur les légumineuses alimentaire, 10- 12 Mai 1998. Hamma Bouhadjer (W. Ain–Temouchen) ., I.T.G.C. Algérie.
- **Levitt, 1980.** Response of plant to environ mental stress. Vol.2, water, radiation, salt and other stresses- Academic Press. New York.
- **Louchli, A, Grattan, S. R. 2008.** Plant growth and development under salinity stress. In: **Jenks MA, Hasegawa PM, Jain, SM**,

editors. Advances in molecular breading to word drought and salt tolerant crops. Netherland: Springer. p. 285 – 315.

- **LUTTGE, U., 1983**. Minéral nutrition: salinity. Progress in Botany. Vol 45. Springer- verlag., Berlin, Heidelberg. P: 76-86.
- **MARC, H., 1983.** Cours de drainage agricole, volume3: drainage, Irrigation et salinité, M, L, S, R, Et- Harrach , Algérie.p:2-111
- **MARIEN, B. and RUIZ, TORRES, N. A., 1992.** Effects of water-deficit stress on photosynthesis, its components and component limitation, and on water use efficiency in wheat (*Triticum aestivum*). Plant Physiol ., Oklahoma. U.S.A. p: 733- 739.
- **MARTIN, B. and RUIZ TORRES, N. A., 1992**. Effect of water deficit stress on photosynthesis, its components and component limitation, and as water use efficiency in wheat (*Triticum aestivum*). Plant Physiol., Oklahoma. USA. p: 733-739.
- **MATSUMOTO, H and CHAE SHUNGG, 1988**. Increase in proton – Transport activity of tonoplast vesicles as an adaptive response of barely roots to NaCl stress. Plant Cell Physiol. Okayama, Japan.Vol. 12: (7):1133- 1140.
- **MATSUMOTO, H. and CHAE-SHUNG, G., 1988**. Increase in proton Transport activity of tonoplastes vesicles as an adaptive response of barely roots to NACL stress. Plant cell physiol., vol.129 (7). Okayama, Japan. p: 1133- 1140.
- **MILLER, C. O. Lethan, D. S. 1967.** Identify of Kinetin Factor From *Zea mays*. Plant Cell Physiol. P: 355.
- **MILLER, C. O. Lethan, D. S. 1965**. Evidence of the Natural occurrence of Zeatin and derivation compounds from maize which promote cell division. Proc. Nat. Sci. USA, 54, 1052-1058.
- **MILLER, C., O., SKOOG, F., Von Salt, Z M. H. and Strong, F. M. 1955**. Kinetin: a cell division Factor From deoxyribonucleic acid. Journal of American chemical Society. 77 p:1392- 1399.

- **Miller, G, Suzuki N. , Ciftci-Yilmaz S, Mittler R 2009.** Reactive Oxygen species home ostasis and signaling during drought and salinity stresses. Plant Cell Environ 33: 453 – 467.
- **MILLHOLLON E.P., 1985.** The relationship between photosynthesis and Capa city for nitrogen fixation in soybean. Journal of Field Crop Abstract. Vol. 40(12). P: 81-221.
- **Munns, R. and Taster, M. 2008.** Mechanisms of salinity Tolerance Annu. Rev. Plant Biol., 59: 651.
- **Munns, R. 2002a.** Salinity, growth and phytohormons. In Salinity. Environnement Plant Molecules. pp. 271–290. Springer Netherlands.
- **Munns, R., (2002) b**. Comparative physiology of salt and water stress. Plant, Cell and Environ., 25; 239–250.
- **Munns, R., Goyal, S., and Passioura, J. 2004.** Salinity Stress and its mitigation, Plant Stress Website. Blum A. (ed). Available at https:/www.plantstress.com/Articles/index.asp.
- **Nieman, R. H. 1962.** Effect of sodium chloride on growth, photosynthesis, and respiration of twelve plants. Bot. Gaz.:123, 279.
- **PARRA, M. A. and ROMERO G.C., 1980**. On the dependence of salt tolerance of beans (*Phaseolus vulgaris* L) on soil water metric potential. Plant and Soil., Vol 56, Martinus Nijhoff , Netherlands. Espania. P: 3-16..
- **Pedrenzoni, H., Racagni, G., Alemano, S., Miersch, O., Ramirez, I., Peno, cortes, H., & Abdala, G. (2003).** Salt tolerant tomato plants show increased levels of jasmines acid. Plant Growth Regulation, 41 (2), 149 158.
- **PETTER, J. D., 2005.** Plant hormones–biosyn. thesis signal transduction, action! springer (the language of science)., USA. p: 1-5.

- **PLANI, L., GRIEVE, C. M. and MAAS E.V., 1990.** Salinity effects on CO2 assimilation and diffusive conductance of cowpea leaves. Physiol Plant., Vol 79. Copenhagen. P 31- 38.
- **PLANIN, L., GRIEVE,C. M. and MAAS, E. V.,1990.** Salinity effects on CO2 assimilation and diffusive conductance of cop pea leaves. Physiol. Plant., Vol 79. Copenhagen. p :31- 38.
- **Rhodes, D. 1987**. Metabolic responses to stress en the biochemistry of Plants edition Acad. Press, 201 – 241
- **ROGER, J. M ., 2002.** Engrais verts et fertilité des sols. 2eme Edition, Edition Agri. Decisions .GFA. Paris. France. P: 54- 57, 117- 203.
- **SCHWARG M. and GALE J., 1984**. Growth response to salinity at high levels of carbon dioxide., journal of experimental botany., vol 35(151). USA. p: 193-196.
- **SCHWARG, M. and GALE, J., 1984**. Growth response to salinity at high levels of carbon dioxide, journal of experimental botany., Vol 35(151). USA. p: 193-196.
- **Simonneau, P et Aubert, G., 1963.** L'utilisation des eaux salées au Sahara. Annales Agronomiques des Paris, Frances. P: 859 – 872.
- **STRACK, Z. and CZAJ KOUSL, A. E., 1981.** Fonction of root sin NaCl stress Bean plants. Plant and Soil 63., Marttinus et Therlands. P: 107- 113.
- **Tester, M, & Langridge, P. 2010.** Breeding technologies to increase crop production in a changing world. Science, 327 (5967), 818 – 822.
- **TOURAINE, B., et AMMAR, M., 1985**. Etude comparée de la sensibilité au sel d'un triticale, et d'une orge. Agronomie., Vol 5 (5). INAT. laboratoire d'agronomie, Tunisie. p: 391-395.

- **TRIBOL, E., 1990.** Modèle d'élaboration du poids du grain cher le blé tendre (Triticum aestinum). Agronomie, vol 10. INRA. Station agronomie , Ferrand . France. p:191- 200.
- **Tuna, A.L., Kaya. C., Dikilitas, M., & Higgs, D. 2008**. The companied effects of gibberellic acid and salinity on some antioxidant enzyme activities Plant growth parameters and nutritional status in maize plants environmental and Experimental botany, 62, (1), 1–9.
- **Zhu, J.K. (2001).** Plant salt tolerance. Trends in Plant Science, 6(2), 66– 71.
- **_Benlaribi ,M, 1990**. Adaptation au déficit hydrique chez le blé dur (**Triticum durum desf**). Etude des caractères morphologiques et physiologiques.Thèse d'Etat P 12_45.
- _**Bouatrous Y, 2001**. Etude de la biodiversité et amélioration variétale de *Vicia faba* L. (leguminosae) .Thèse de Magister. Université Mentouri Constantine.
- _**Dubois M , Gilles K , Hamilton J.K Robbers P . A. and Smit F., 1956.** Colorimetrie method for detemination of sugar and reified substance. Uni. Minestora. p: 351,356.
- _**Hamza,1980**. Repense des végétaux à la salinité. physio. Vég. 18 (1),69_81 .
- _ **Luttge U , 1983** . Mineral nutrition : Salinity . Progress in botany . Vol . 45 Springs_ verlag ; Berlin, Heidelberg. P :76_86 .
- _**Marc H,** 1983. Cours de : drainage agricole. volume 3 : drainage, Irrigation et salinité : M.L.S.R. EL_Harrach ;Algérie p : 2_111 .
- _**Mebarkia A, 2000**. Caractérisation et comportement de quatre espèces de genre *Vicia faba* (SPP), dans une région semi_aride de Sétif thèse de magister ;université de Constantine .
- _**Pesson P. et** Louveaux j, 1984. Pollinisation et production végétale. Institut National de la Recherche Agronomique ; INRA. P: 11_121.
- _**Tindall, 1968** . Commercial Vegetable Grooming Oxford University. Presse.London.Ibadan. Nairobi
- _**Tivoli B. et Caubel G,1998**. Les légumineuses alimentaires méditerranéens .Contraintes biotiques et potentialités de développement .Editions, les colloques N 88. INRA .

تاريخ المناقشة:	**اللقب والإسم:** **بوحافر إيمان** **عبلي لينة**
جوان 2016	

العنوان:

أثر منظم النمو الكينتين Kenitine على المعايير الفيزيومورفولوجية نقعا لنبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي

مذكرة نهاية التخرج لنيل شهادة الماستر

الشعبة: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

تخصص: القواعد البيولوجية للإنتاج النباتي

الملخص

أجري هذا البحث داخل البيت الزجاجي ، بهدف دراسة تأثير نقع البذور في منظمي النمو الكينيتين على التأثيرات المتداخلة للملوحة و منظمي النمو على بعض المعايير المورفولوجية و محتوى بعض المواد العضوية، و إمكانية معاكسة ذلك باستعمال الهرمونات بطريقتي النقع (Kinétine 100ppm). يخفض الإجهاد الملحي بصورة واضحة من الفول (Aquadulce). كما أنه يحدث انخفاض واضح لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي. و أظهرت معاملة النباتات المجهدة ملحيا بـ NaCl (20، 10، 5، 0 غرام /لتر) بواسطة الهرمونات و خاصة عن طريق نقع البذور، قدرتها على معاكسة تأثير الإجهاد الملحي، و ذلك من خلال تحفيزها لمعايير النمـو الخضري والتكاثري. من ناحية أخرى أدت هذه المعاملة إلى رفع محتوى الأوراق من الكلوروفيل، البرولين و السكريات الكلية.

الكلمات المفتاحية: الإجهاد الملحي، منظمي النمو Kinétine، *Vicia faba L*، الكلوروفيل، البرولين، السكريات الدائبة

مخبر تطوير و تثمين الموارد الوراثية النباتية.

لجنة المناقشة

حموودة دنيا	**رئيسا**	**أستاذ ة محاضرة أ**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة**
باقة مبارك	**مقررا**	**أستاذ التعليم العالي**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة**
عوايجية نوال	**عضوا**	**أستاذة مساعدة ب**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة**

السنة الجامعية: 2015-2016