REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE CONSTANTINE1

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة قسنطينة1

N° de série :

.....

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا و علم البيئة النباتية

تخصص: القواعد البيولوجية للإنتاج النباتي

مذكرة لنيل شهادة الماستر في بيولوجيا وفيسيولوجيا النبات

عنوان المذكرة

دراسة بيوكيميائية على نبات الفول *Vicia faba* (صنف *Aquadulce*) المعامل بمنظمي النمو الجبريلين والكينيتين تحت ظروف الاجهاد الملحي

من إعداد:

شروانة زكرياء

شوف عادل

لجنة المناقشة

1. غروشة حسين	رئيسا	أستاذ التعليم العالي	جامعة قسنطينة 1
2. باقة مبارك	مقررا	أستاذ التعليم العالي	جامعة قسنطينة 1
3. بودور ليلى	عضوا	أستاذة محاضرة	جامعة قسنطينة 1

السنة الجامعية: 2014-2013

إهداء

الحمد لله الذي هو وفقني الى إتمام مستواي الدراسي بعد سنوات من الجهد و العناء

توجت بعون الله الذي جعل العقل أرجح الكنوز و العلم أربح المكاسب بهذا البحث

المتواضع الذي أرجو من الله سبحانه و تعالى أن يجعله صدقة جارية على روح والدي و

قدوتي في الحياة الذي عاش لأجلي و أعيش لأجله "أبي الغالي" و إلى كل من يقرأ هذا

سطور البحث أن يترحم على روحه الطيبة .

أهدي هذه الثمرة الغالية إلى كل من هو غالي الى أمي طبعا و دائما و أبدا ، إلى أختي

الكبرى و زوجها فيصل و إلى ابنيها الكتكوتين الصغيرين "تيمو و سيفو" اللذين ذقت فيهما

سطور طعم الأبوة و أرجعا لي حلو الحياة .

إلى أختي الصغيرتين إلى أخي "زيغود يوسف" دون أن أنسي كل الأصدقاء و الزملاء و

سطور الأساتذة و المعلمين ممن كان لهم الفضل علي ، إلى كل من يعرف زكرياء .

إلى رفيق دربي و سندي في هذا البحث و في سنوات الجامعة الذي بفضله ظهر بعض البياض

سطور في شعري صديقي و زميلي و أخي "عادل شوف" .

و في الأخير لا أنسى فريقنا الوطني في البرازيل مع تمنياتي لهم بالمرور إلى الدور الثاني من

سطور المونديال .

زكرياء

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم و الصلاة و السلام على رسوله الكريم و الحمد لله القاهر

سلطان المعين، الوارث، الباقي له ما في السموات و الأرض و هو العلي العظيم .

بعد جهد جهيد و عناء مديد ها أناذا أصل إلى ما كنت أطمح إليه ولكنني أمل في المزيد و الذي

سلطان أمل أن يكون سعيد و ليس بعيد .

إلى من قال فيهما الله تعالى" ووصينا الإنسان بوالديه حملته أمه وهنا على وهن وفصاله

سلطان في عامين أن أشكر لي ولوالديك إلي المصير" .

إلى ينبوع الحب و الحنان، إلى التي بكت لحزني، وفرحت لفرحتي إلى التي تخلت عن كل

سلطان شئ لأجل راحتي و سعادتي أمي العزيزة الغالية نعيمة أطال الله في عمرها .

إلى من كان مثلي و شجاعتي و قوتي إلى الذي جد وجهد إلى الذي علمني معنى و قيمة

سلطان النجاح أبي الكريم محمد أطال الله في عمره .

إلى جدي أطال الله في عمره و إلى جدتي رحمها الله

سلطان إلى أخوتي كل باسمه عصام، صابر .

سلطان إلى أخواتي كل باسمها كريمة، سهام .

سلطان إلى جميع أعمامي و زوجاتهم و أولادهم و خاصة حنان، إكرام و شيماء .

سلطان إلى أصدقائي من الإبتدائي إلى الجامعي و خاصة المشاغبين .

سلطان إلى صديقاتي في الجامعة و الدراسة .

سلطان إلى جميع الأساتذة بدون إستثناء .

سلطان إلى كل من ذكره قلبي و نساه قلمي .

عادل

تشكر

الحمد و الشكر لله الذي وفقنا لإنجاز هذا البحث ، و هدانا و ما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

"من لم يشكر الناس لم يشكر الله"

انه لمن دواعي الفخر و الامتنان أن اتقدم بالشكر الجزيل الى الدكتور : **باقة مبارك** لإشرافه على هذا العمل ، و على كل النصائح و التوجيهات المقدمة ، وعلى صبره الجميل و صدره الرحب الذي احتوانا طوال فترة انجاز هذا البحث .

كما أشكر كثيرا الأستاذ **غروشة حسين** (جامعة قسنطينة1) لترأسه لجنة المناقشة و الأستاذة **بودور ليلى** (جامعة قسنطينة1) لقبولها مناقشة هذه المذكرة ، وعلى كل المساعدات التي لم يبخلوا بها علينا .

أتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ : **بازري كمال الدين** (جامعة قسنطينة1) لحرصه الكبير على نجاحنا وعلى كل المساعدات و النصائح المقدمة خلال فترة البحث .

وشكر خاص الى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل المتواضع من قريب أو من بعيد خاصة

سامي، إسماعيل، بلال و زهير .

I. مقدمة 01

الدراسة النظرية

II. النبذة التاريخية..... 02
II.1. نبات الفول 02
II.2. تصنيف نبات الفول 02
II.3. أصناف الفول 03
II.4. الفول من الناحية المورفولوجية 04
أ. المجموع الجذري 04
ب. المجموع الخضري 04
II.5. القيمة الغذائية و الاقتصادية لنبات الفول 06
أ. القيمة الغذائية 06
ب. القيمة الاقتصادية 08
II.6. الظروف الملائمة لنمو نبات الفول 08
II.7. الإنبات و النمو 10
أ. الإنبات 10
ب. النمو 10
II.8. النضج و الجني و التخزين 11
أ. النضج و الجني 11
ب. التخزين 11
III. الملوحة 11
III.1. تعريف الملوحة 11
III.2. مصادر الملوحة 12
III.3. منشأ الأراضي المالحة 12
III.4. أنواع الأراضي المالحة 14
أ. أراضي ملحية 14
ب. أراضي قلوية ملحية 14
ج. أراضي قلوية غير ملحية 14
III.5. الإجهاد الملحي 14
III.6. تأثير الإجهاد الملحي على المحاصيل المختلفة 14
III.7. تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة 15
III.8. تصنيف النباتات حسب تحملها للملوحة 16
III.9. الأضرار العامة التي تسببها التربة المالحة 16

10.III. تأثير الأملاح على النبات	17
أ. تأثير الأملاح على محتوى الكلوروفيل	17
ب. تأثير الأملاح على البناء الضوئي	17
ج. تأثير الأملاح على العمليات الحيوية	18
د. تأثير الأملاح على النمو و الإنبات	18
هـ. تأثير الأملاح على امتصاص العناصر الغذائية	18
و. تأثير الأملاح على العلاقات المائية	19
11.III. طرق مقاومة الإجهاد الملحي	19
V. الهرمونات النباتية (منظمات النمو)	20
1.V. الجبريلينات	21
أ. الصيغة الكيميائية لحمض الجبريليك	21
ب. تخليق الجبريلينات	22
ج. الدور الفيسيولوجي للجبريلينات	22
د. آلية عمل الجبريلينات	23
2.V. السيتوكينينات	24
أ. الأدوار الفيسيولوجية للسيتوكينينات	25
ب. آلية تأثير السيتوكينينات	26
3.V. استعمال منظمات النمو لرفع مقاومة النبات للإجهاد الملحي	26
أ. الإنبات	27
ب. النمو و الإنتاجية	27

الدراسة التطبيقية

I. الطرق و الوسائل	28
1. المواد و طرق البحث	28
2. الهرمونات المستعملة	28
3. المعاملة بالملوحة	29
4. القياسات الخضرية	29
5. القياسات الكيميائية	29
أ. تقدير الكلوروفيل الكلي	29
ب. تقدير البرولين	30
ج. تقدير السكريات الدائبة	30

النتائج والمناقشة

I. النتائج 32
1.I. الصفات الطبيعية و الفيزيائية للتربة 32
أ. التحليل الكيميائي للتربة 32
ب. تقدير السعة الحقلية 32
2.I. دراسة تأثير نقع البدور بمنظمي النمو على الإنبات 33
أ. متوسط الإنبات 33
3.I. دراسة التأثيرات المتداخلة للملوحة و منظمي النمو 36
1.3. القياسات الخضرية 36
أ. متوسط طول الساق 36
ب. متوسط عدد الخلف 39
ج. متوسط عدد الفروع 42
د. متوسط عدد الأزهار 45
هـ. متوسط المساحة الورقية 48
2.3. القياسات الكيميائية 51
أ. متوسط الكلوروفيل الكلي 51
ب. متوسط السكريات الدائبة 54
ج. متوسط البرولين 57
3.3. الدراسة الاحصائية 58
II. المناقشة 62
الخلاصة 64

المراجع
الملخص
الملاحق

مقدمة

I. مقدمة

يجتهد كل الباحثين لزيادة المحاصيل النباتية الضرورية للوصول إلى الاكتفاء الغذائي الذاتي، خاصة بالنسبة للخضر والبقوليات حيث تعتبر الخضر من الأغذية الطازجة ذات الأصل النباتي الغنية بالماء والأملاح المعدنية، والفيتامينات وكذا المواد التي تسهل عمل الأمعاء. أما عائلة البقوليات فتعتبر من أوسع العائلات انتشارا وأكثرها تنوعا فهي تحتل المرتبة الثانية في الزراعة بعد النجيليات نظرا لقيمتها الغذائية، الاقتصادية والزراعية، وقدرتها على تثبيت الآزوت الجوي بواسطة البكتيريا المثبتة، والتي تستقر في العقد الجذرية حيث نجد من أهم البقوليات: الفول، الحمص، العدس، الفاصوليا (عمراني، 2005).

رغم الانتشار الواسع للبقوليات وخاصة الفول إلا أنها تبقى تتمركز في مناطق محدودة من الوطن نتيجة للعوامل المناخية غير الملائمة، نقص الماء في المراحل الزهرية، انعقاد الثمار وامتلاء البذور (عمراني،2005).

تعتبر الملوحة مشكلة العصر، سواء كانت متعلقة بالتربة أو مياه الري (غروشة، 2003) فهي تتسبب إما بإجهادات فيسيولوجية تؤثر على مختلف مراحل نمو النبات ومنه التقليل من مردود المحاصيل الزراعية أو تؤدي في بعض المراحل إلى موت النبات إذا كانت بتراكيز عالية وسامة أو نمو نباتات مقاومة للملوحة والتي تكون استفادتها قليلة بالنسبة للإنسان (عليوات وغوالي، 2013).

يعتبر الفول مصدر بروتين هام يساهم في التوازن الغذائي لكثير من الشعوب ومواجهة سوء التغذية البروتينية والناتج من غلاء اللحوم، الحليب، البيض والسمك. لهذا جاءت دراستنا لهذا الموضوع في محاولة لمعرفة مدى تأثير الإجهاد الملحي على نمو نبات الفول ودور منظمات النمو في مواجهة الملوحة.

الدراسة النظرية

II. النبذة التاريخية

1.II. نبات الفول

حسب (Mebarkia, 2000. Pesson et Louveaux, 1984) فإن أصل نبات الفول يرجع إلى آسيا الشرقية وأمريكا الجنوبية حيث زرع في هذه المناطق ويتمركز بكثرة في منطقة حوض المتوسط (Mebarkia, 2000. Tivoli et Caubel, 1998) ثم انتشر إلى مناطق أخرى بفضل التربية وسرعة التأقلم على مستوى المحيطات حسب (Tivoli et Caubel, 1998). وهو نبات ثنائي الكروموزوم(24) Dipoide ينتمي إلى العائلة البقولية (Légumineuse) حسب ما أشار (الكيال، 1979)،ويستخدم في تغذية الإنسان في قارة آسيا وحوض البحر الأبيض المتوسط لأنه غني بالبروتينات.

بلغت المساحة المزروعة عام 1976 حوالي 5.5 مليون هكتار أنتجت حوالي 6.2 مليون طن (بوعتروس، 2008). أما على مستوى الوطن العربي فيأتي المغرب في المقدمة 190 ألف هكتار ثم تتبعها جمهورية مصر العربية بـ 103 ألف هكتار تليها تونس 64 ألف هكتار وفي المرتبة الرابعة نجد الجزائر بـ 35 ألف هكتار وبعدها العراق بـ 21 ألف هكتار وأخيرا سوريا 6 ألاف هكتار وهذا كما ذكرت (بن عائشة وصلاح الدين.1985).

2.II. تصنيف نبات الفول

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

الشعبة	النباتات البذرية	Spermaphytes
تحت الشعبة	مغطاة البذور	Angiospermes
الصف	ثنائية الفلقة	Dicotylédones
تحت الصف	منفصلات التويج(البتلات)	Dialypétales
الرتبة	الورديات	Rosales
العائلة	البقوليات	Légumineuses
تحت العائلة	الفراشيات	Papilionacées
الجنس	فيسيا	*Vicia*
النوع	فيسيافابا	*Vicia faba*

II.3. أصناف الفول

حسب (Pesson et Louveaux, 1984) توجد ثلاث أصناف من الفول هي:

1. صنف *Viciafaba* الكبيرة

تتميز ببذور كبيرة الحجم، تزن أكثر من 1غ فهذا الصنف هو الذي يستعمل أكثر لتغذية الإنسان.

2. صنف *Viciafaba* الصغيرة

بذورها صغيرة وتستخدم خاصة في الاستعمال الصناعي.

3. صنف أكينة

بذورها أكبر من بذور الفول الصغيرة، وأقل وزنا من بذور الفول الكبيرة، وصنف أكينة هو الأكثر استعمالا في الزراعة ويدعى *Féve-role*.

من جهة أخرى وحسب (صحراوي وباقة، 2000) عن (فاخر وعبدالجبار، 1980) تنقسم أصناف الفول بصورة عامة إلى:

1. أصناف تكون ثمارها وبذورها كبيرة الحجم، أما القرون فهي لحمية وسميكة، تستعمل هذه الأصناف لغرض الاستهلاك.
2. أصناف تكون قرونها وبذورها صغيرة الحجم، وهي تزرع لغرض الاستهلاك الغذائي، هذه الأصناف هي:

أ. الشامية

نباتات متوسطة الارتفاع كثيرة التفرعات ذات قرون قصيرة وعريضة يحتوي الواحد منها على 2-4 بذور كبيرة الحجم وهي خضراء فاتحة اللون عند نضجها وقد تصبح بنية عندما تطول مدة التخزين ويتصف هذا النوع بأنه ينضج مبكرا.

ب. أكوادلجي

صنف فرنسي يتصف بقرون طويلة في كل منها من 6-7 بذور وهو نوع غزير المحصول وجيد النوعية يتميز بنمو خضري جيد.

ج. ماموث طويل

هي نباتات مرتفعة ذات قرون طويلة يحتوي الواحد منها من 6-7 بذور، تتميز بالتأخر في النضج لكن محصوله قوي ونوعيته جيد.

د. سيفل

نباتاته قصيرة، قرونه كبيرة وعريضة يحتوي الواحد منها على 5-6 بذور وهذا الصنف مبكر النضج وغزير المحصول.

4.II. الفول من الناحية المورفولوجية

الفول نبات حولي لا يتجاوز المتر علوا حسب (بوشقوف وآخرون،1987) فهو يتكون من الناحية المورفولوجية كما ذكر (علي والعروسي، 1976) من مجموع خضري وآخر جذري كما يلي:

أ. المجموع الجذري

ويوجد تحت سطح التربة، يتكون من جذر رئيسي يسمى بالجذر الابتدائي عادة يكون سميك في أجزائه العليا ومتدرجا في السمك، ويتفرع الجزء الابتدائي إلى جذور ثانوية وهي بدورها تتفرع إلى فروع أخرى.

ب.المجموع الخضري

يوجد معرض للهواء فوق سطح التربة، يتكون من الساق والتي غالبا ما تكون قائمة ومتفرعة ويحمل الساق وفروعه الأوراق والأزهار، أما مكان اتصال الأوراق بالساق فهو يعرف بالعقد، توجد في إبط الأوراق براعم قد تكون خضرية فتعطي بنموها أفرعا خضرية وقد تكون زهرية فتعطي بنموها أزهارا ونورات.

و حسب (صحراوي وباقة، 2000) يتكون الفول مورفولوجيا من:

1. **الساق**

عشبي قائم مضلع ذو أربعة أركان أجوف أخضر اللون.

2. **الأوراق**

ريشية مركبة قليلة الوريقات وبداخلها يوجد خيط قصير جدا يطلق عليه اسم المعلاق.

3. **النورة**

عبارة عن ساق صغيرة أو محور رئيسي يسمى شمراخ النورة يحمل من 2-9 أزهار، وتكون النورة معلقة أي ذا ذيل أو سويقة Pédicelle حسب (عمراني، 2005).

4. **الزهرة**

حسب (عمراني، 2005)فإن زهرة الفول خنثى وحيدة التناظر، محيطية كبيرة الحجم حيث يتراوح طولها بين 2-3 سم تكون مضغوطة الجانبين وذات تناظر جيد، لونها أبيض وبه بقع سوداء، يسود بها التلقيح الذاتي (Autogamie). يحمل ساق الفول من 50-80 زهرة مجمعة في نورات، كل واحدة تحمل من 2-9 أزهار، تخرج الزهرة (0.5-0.9) ملغ من الرحيق، الذي يعرف بالرحيق بين الأزهار (Pesson et Louveaux, 1984).

تبدأ عملية التزهير من أسفل الساق حتى قمته طبقة بعد طبقة، وتكون القيمة القصوى للتزهير بين 10-20 مليون زهرة متفتحة في الهكتار الواحد و 4/3 من براعم التزهير تتفتح من 12-14 ساعة (Pesson et Louveaux, 1984)

5. الكأس

يحتوي على خمس سبلات من الأسفل ومستديمة حسب (سعد، 1994)

6. التويج

به خمس بتلات منفصلة، أكبرها حجما الخلفية وتعرف بالقلم أما الجانبيتان تعرفان بالجناحين أما الأماميتين ملتحمتان التحاما خفيفا (بوعتروس،2008).

7. الأسدية

عددها عشرة، تسعة منها متجمعة داخل نسيج واحد أما السداة العاشرة منفصلة ويفوق طولها الميسم حسب (بوعتروس، 2008).

8. المتاع

هو عضو التأنيث، يتكون من كربلة واحدة والتي تتكون من قلم منحني وميسم طويل يرتفع عن الأسدية (سعد، 1994.البيومي وآخرون، 2000).

9. المبيض

وهو الجزء المنتفخ في مركز الزهرة يتصل بالكربلة الوحيدة من حجرة واحدة، يحتوي بداخله على البيضات التي تترتب على جداره (سعد، 1994. البيومي وآخرون، 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 العروسي، 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 و هو ظاهر في بذور الفول بلون اسود مستطيل مدبب الطرفين على الجانب العرضي للبذرة ،و يأخذ طرفي هذه الندبة السوداء ثقب صغير و هو النقير و هو الفتحة التي مرت منها الأنبوبة اللحافية في دورة البويضة (عزام، 1977)

12. الريشة و الجذير

و هو الجزء الذي ينمو و يعطي الساق كما أن الجذير هو الجزء المخروط المدبب المقابل للريشة و يعطي الجذير ، اما بالنسبة لموضع كل من الريشة و الجذير بالنسبة للفلقات فيكون بأشكال مختلفة (عمراني، 2002).

13. بذور الفول

تتميز بكونها عديمة السويداء ، يشاهد على جانبيها ندبة كبيرة سوداء هي السرةMiliumتمثل مكان اتصال البذرة بالحبل السري ، و الذي كان يصلها بغلاف الثمرة و قرب احد طرفي السرة يوجد جزء صغير داكن اللون يخفي تحته الجذير ، و عند نهاية الجذير توجد فتحة صغيرة تسمى بالنقيرMicrophyleيمكن رؤية النقير بسهولة في بذرة منقوعة في الماء فإذا ضغطت ينتشر الماء منه و هناك غلافان بذريان متحدان ينشآن من النمو اللحافي للبويضة كما يشكل الجنين كامل الفراغ المتكون ضمن غلاف البذرة و هو يتألف منفلقتين كبيرتين سميكتين تحتويان على مواد نشوية و بروتينية يتصلان بواسطة محور (بوعتروس، 2008)

14. باذرة الفول

يستطيل الجذير عند الانتاش مخترقا غلاف البذرة عند النقير ، أما الريشة فهي تنمو حتى تصبح ساقا تنشأ من جوانبه براعم الأوراق بالتدريج ، في أولى مراحل النمو يكون نمو السويقة بطيئا ، أما السويقة الجنينية العلوية فإنها تنمو بنشاط و تستطيل بسرعة رافعة الريشة فوق سطح التربة و تبقى الفلقتان تحت سطح التربة و لهذا يعرف بالإنبات تحت الأرضيHypogeal(عمراني، 2002)

هذا في ما يخص الوصف المورفولوجي ، ومن جانب أخر فان نبات الفول ثنائي الصيغة الصبغية 12=2n صبغي ، و بما أن الزهرة ثنائية أي 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).

5.II. القيمة الغذائية والاقتصادية للفول

أ ـ القيمة الغذائية

يعتبر الفول حسب (الكيال، 1979) نبات بقولي غني بالبروتين لذلك يستخدم بكثرة كقرون طازجة أو حبوب جافة للاستهلاك 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 و 47 % مواد نشوية ، 7 % سيليلوز ، 3 % مواد معدنية ، 1.2 % مواد دهنية (عمراني،2002).

إن قرون أو ثمار الفول تتجمد بعد سلقها في الماء و تصبح ذات قوام هلامي حسب (صحراوي و باقة، 2000) عن (عبد اللطيف، 1985) و ذلك بسبب انحلال الجلاتين فيه. لذا فان ماء السلق يعتبر مادة مغذية نافعة للمرض (عمراني، 2002)،وكما جاء عن(ITCF,1983)إن الفول فقير من الأحماض الأمينية الأساسية الضرورية للتغذية و التي لا توجد إلا في بروتين اللحوم مثل : الأحماض الأمينية الكبريتية و الحمض

الأمني Valineو Phenylalanine لكنه غني بالحمض الأميني Lysine ،لهذا ينصح (El-Amani, 1977)بأنه لا يمكن الاعتماد على نبات الفول كغذاء رئيسي دائم إلا إذا تم دعمه بمقدار من الجبن أو الزبدة أو البيض و ذلك لتعويض الأحماض الأُمينية التي يفتقر لها، وحسب (عمراني،2002) يعتبر الفول نبات فقير من الدهون مع العلم أن غلاف بذرة الباقلاء تحتوي على بعض الفيتامينات كما تحتوي على بعض المواد الغذائية كالمواد الضارة لمن يشكو ضعف في المعدة أو عسرا في الهضم أو التهاب في الأمعاء لذلك من الضرورة تقشير البذور قبل استعمالها، وحسب(El-Amani, 1977) يمكن طحن بذور الفول الجافة و مزجها مع الدقيق.

كما أكدت(ITCF, 1983) أنه يمكن استعمال الفول كسماد جيد للتربة من جهة لأن بقاياه تزود التربة بالأزوت ومن جهة أخرى قادر على تثبيت الأزوت الجوي بواسطة البكتيريا الجذرية. 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 أن حبوب الفول تحتوي على نسب متفاوتة من عدة عناصر نلخصها في الجدول التالي حسب (Tindall, 1968).

جدول رقم 01: 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
فيتامينA	50 وحدة دولية
فيتامينB_1	0.4 ملغ
فيتامينB_2	0.3 ملغ
فيتامينpp	2.5 ملغ

ب ـ القيمة الاقتصادية

تحتل زراعة النباتات الباقولية بصفة عامة و زراعة الفول خاصة مكانة معتبرة ، و مع مرور السنين زاد الاهتمام أكثر بزراعة هذا النوع من البقوليات ، و حسب (الكيال، 1979)تحتل الجزائر المرتبة الرابعة عربيا في إنتاج البقول الجافة ب 35 ألف هكتار سنة1976بعد المغرب ب :190 ألف هكتار ،مصر ب:103 ألف هكتار و تونس ب : 64 ألف هكتار، و بمرور السنين ازداد المنتوج سنة بعد أخرى فحسب نتائج قدمت من طرف معهد تنمية المحاصيل الحقلية بالخروب بالموسم الزراعي (1982-1983)و الذي يشمل منطقة الشرق الجزائري 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 المزروعة13844 هكتار بإنتاج وصل إلى72318قنطار أما السنتين اللتين تلتا عام 1984 فندرج إحصائياتها في الجدول التالي: اعتمادا على معطيات زراعية خاصة بوزارة الفلاحة و الصيد البحري حسب(بوعتروس، 2008).

جدول رقم 02: 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	-

6.II. 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 (4-5)م، في حين أشارت(Bouatrous, 2001) أن إنبات بذور الفول يكون عند درجة حرارة 3م . و تزداد سرعة الإنبات بارتفاع درجة الحرارة ،و أحسن درجات ملائمة لانعقاد الثمار ما بين (15-20) م ، لأن الحرارة العالية تؤثر بالسلب على الأزهار ، الثمار و البذور و تؤدى إلى الموت السريع للنباتات (فاخر و عبد الجبار، 1980).

2- البرد

يمكن للفول أن يتحمل الحرارة المنخفضة حتى (-4، -5)م، حسب (فاخر و عبد الجبار، 1980)، إلا أن البرد الخريفي و الجليد الربيعي يؤثران على الأزهار و الثمار و يؤديان إلى سقوطهما . أما الحرارة المنخفضة المصحوبة بالرطوبة العالية فتقلل من تكوين الأزهار و العقد الثمرية حسب (فاخر و عبد الجبار، 1980). فالبرد يعتبر من العوامل المحددة لنمو و إنتاج الفول حسب (Patrick, 1986. Maatougui, 1996).

3- الضوء

الفول من نباتات النهار الطويل حيث يكون نموه وتطوره أحسن وأسرع في الفترة الضوئية الطويلة عنها في الفترة القصيرة.

4- التربة

باستثناء التربة الرملية فإن أي تربة تلائم نمو الفول ، لكنه يعطى 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 أنه لا يمكن زراعة الفول في نفس التربة إلا بعد مرور من 4-5 سنوات على الأقل حسب (بوعتروس، 2008).

5- الرطوبة

تحتاج بذور الفول لكمية كبيرة من الماء تقدر ب (110-120%) من وزنها الجاف حتى تنتفخ 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 أن نقصها يسبب انخفاض مهم في المردود كما و نوعا حسب (Pesson et Louveaux, 1984).

6- التهوية

حسب (فاخر وعبد الجبار.1980) لابد من التهوية لأنها مهمة جدا بالنسبة للتربة و النبات سواء كانت عملية الزرع في الحقل أو داخل البيت البلاستيكي(سنجر وآخرون، 1996).

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

II.7.الإنبات و النمو

أ. الإنبات

هو أول ظاهرة نشطة في حياة البذور، و تكون بخروجها من مرحلة الكمون إلى مرحلة النشاط و هي تتعلق بتوفير الشروط الداخلية (سلامة 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 ، أما الريشة فتنمو حتى تصبح ساقا وينشأ من جانبيها براعم الأوراق، يكون نمو السويقة الجنينية في أولى مراحل النمو نشيطا ، حيث يستطيل بسرعة رفعا معه الريشة و التي يكون نموها بطيئا إلى سطح التربة ، في حين تبقى الفلقتان تحت السطح ، لذا يعرف إنبات الفول بالإنبات تحت أرضى (Hypogeal) حسب(البيومي و آخرون، 2000).

تختلف فترة الإنبات 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).

ب. النمو

يقصد بالنمو الزيادة في حجم النبات بواسطة انقسام و استطالة الخلايا ، و هذين العمليتين متداخلتين تتبعهما عملية التمايز التي تتأثر بالعوامل البيئية و الوراثية ، ويقصد به أيضا الزيادة في الوزن الجاف،إذا 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 جديدة ظاهرية ووظيفية و المدمجة تحت العبارة العامة التمايز – التطور.

يبدأ النمو في أنسجة معينة و مناطق محدودة تعرف بالمرستيمات سواء القمية منها أو الجانبية أو البينية و عليه فالنمو قد يكون مستمرا ، و قد يكون محدودا ، أي أن العضو ينمو إلى حد معين ثم يتوقف (بوعتروس، 2008).

8.II. النضج والجني و التخزين

أ- النضج و الجني

حسب (صحراوي و باقة، 2000)فان قرون الباقلاء تجمع بعد 90-120 يوم من الزراعة و هي مازالت طرية و يكون الجمع مرة واحدة كل 5-8 أيام، أما في حالة استهلاك البدور الخضراء فتجمع القرون بعد أن يكتمل حجمها وحجم بدورها، أما في حالة الحصول على البدور الجافة فتجمع عندما تبدأ القرون السفلى بالجفاف و يصبح لونها أسود و دلك بعد حوالي 180 يوم من الزرع ، تجمع القرون في الحالة الأولى و الثانية يدويا و نادرا ما تجمع ميكانيكيا، أما في حالة البدور الجافة فتقطع النباتات بأكملها يدويا أو ميكانيكيا و تترك في أكوام غير مرتفعة في الحقل على أن تكون الجذور إلى الأعلى و عدم لمس القرون المركبة مدة من الزمن حتى تجف مناسبا.

ب- التخزين

تستخرج البذور بعد الجني عن طريق دراسة النباتات بماكنة الدرس ثم تنظف بواسطة ماكنات التنظيف و تجفف و تخن البذور الجافة في مخازن جافة لا تزيد رطوبتها النسبية عن 16% ، أما بالنسبة للثمار الخضراء فتخزن لمدة أسبوع أو أسبوعين عند الدرجة 0 مْ و رطوبة نسبتها (85-90%) و هذا حسب (فاخر و عبد الجبار، 1980).

III. الملوحة

1.III. تعريف الملوحة

الملوحة هي مجموعة الظروف الناتجة عن تراكم الأملاح الذائبة بالماء في التربة الزراعية بتراكيز عالية و غير ملائمة لنمو النبات (الزبيدي، 1989).

و تتألف معظم الأملاح الذائبة في الأراضي المتأثرة بالملوحة بصورة رئيسية من أيونات الصوديوم والكالسيوم والمغنزيوم والسلفات والكلوروالبيكاربونات والكربونات كما تدخل أيونات البوتاسيوم والنترات والبورات وغيرها بكميات قليلة ضمن الأملاح الذائبة في الأراضي المتأثرة بالملوحة(الكردي، 1977).

2.III. مصادر الملوحة

أ. التربة الأم

الانحلال المستمر لحبيبات التربة بفعل عوامل التعرية يترك أملاحا كثيرة من الكلوريدو الصوديوم و الكلور 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.

ب. قلة الأمطار

في الأراضي عديمة الأمطار يتم إضافة مياه الري خلال عملية السقي إلى التربة فيتبخر الماء وتتراكم الأملاح سنويا في التربة وتتضاعف باستمرار لعدم غسيل الأملاح التي تحتويها ماء الري والتخلص منها مما يؤدي لتراكمها في بيئة هذه النباتات ولذا تصبح التربة ملحية فتقل صلاحيتها للزراعة.

ج. 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 و المغنزيوم .

و تكون معظم المناطق الجافة ذات تربة ملحية وذلك راجع للأسباب التالية:

- عوامل التجوية 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 و إزاحتها 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 غير منفذة للماء.

- عدم وجود صرف مناسب للسماح بالتحرك الكامل للمياه خلال قطاع التربة و تراكم المياه أحيانا لاسيما في الأراضي المنخفضة المجاورة لشواطئ البحار والمحيطات والمستنقعات المالحة إلى حد يسبب أضرار كبيرة لمعظم النباتات(الصعيدي،2005).

د. 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.

هـ. إضافة الأسمدة

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

و. البحار والمحيطات

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

ز. التلوث الجوي

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

ح. الري بمياه غير صالحة

إن الري بمياه المصارف أو مياه الآبار الارتوازية شديدة الملوحة والإسراف في مياه الري يؤدي إلى ارتفاع مستوى الأرضي و لذا تكون الأراضي المنخفضة عرضة لرشح المياه من الأراضي المرتفعة.

ط. إضافة الأسمدة المحملة بالأيونات الضارة بكميات غير مناسبة تتسبب في زيادة تركيز أيونات هده الأملاح في محلول التربة (رياض، 1984).

ي. تنقل نباتات المناطق الجافة الأملاح من المناطق أو الطبقات العميقة و تجمعها على السطح (الكردي، 1977).

III .4.أنواع الأراضي المالحة

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

أ. 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 لتغير خواص التربة، حيث تصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني أقل من 15%.

ب. أراضي قلوية محلية

وهي التي يصل فيها التوصيل الكهربائي لمحلول التربة المشبع إلي أكثر من 4 ميلي موز/سم، و تصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أكثر من 15% .

ج. أراضي قلوية غير ملحية

وهي التي تحتوي على كمية كافية من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني كافية لتؤثر على نمو معظم نباتات المحاصيل، و لكنها لا تحتوي على نسبة كبيرة من الملح الذائب في محلول التربة و تصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أكثر من 15%، و التوصيل الكهربائي لمحلول تربتها المشبع اقل من 4ميلي موز/ سم.

III.5. الإجهاد الملحي

يعتبر الإجهاد الملحي من أهم الإجهادات البيئية التي تؤثر على نمو النباتات وإنتاجيتها و تشكل الملوحة أحد عوائق الإنتاج في المناطق الجافة و شبه الجافة المستخدمة للري(الزبيدي، 1989) . حيث يقل سقوط الأمطار و يسود التبخر و يزداد تركيز الأملاح كما أن التركيز المرتفع للملوحة في التربة يؤدي إلى حدوث إجهادات فتقل من جاهزية ماء التربة كما تغير من التوازن الأيوني داخل النبات(قتيبة، 1990).

III .6. تأثير الإجهاد الملحي على المحاصيل المختلفة

لقد أوضح الكثير من العلماء تأثير الملوحة على نمو و مردود المحاصيل الزراعية بشكل جيد(Guernier, 1983. Azmi et Alam, 1990) و للملوحة تأثير كبير على مختلف مراحل النمو و التطور للنباتات و على كل الوظائف الفيزيولوجية، و تأثيرها متعلق بنوع التربة و خصائصها الفيزيائية و الكيميائية و نوع الأملاح، حركة الأيونات، و نوع النبات حسب (عمراني، 2005) و من بين تأثيراتها المختلفة على النبات نذكر:

أ- تثبيط النمو و التكشف

لكي ينمو النبات في بيئته لابد من المحافظة على حالة الاتزان بينه و بين بيئته و هذا يتطلب طاقة كان من الممكن استغلالها في النمو، فالملوحة تسبب انخفاضا في معدل النمو و قد تؤدي إلى تأخير الإزهار و عدم إكمال دورة الحياة.

ب- الاختلال الأيضي

تتسبب الملوحة في غالبية النباتات المدروسة في التأثير على العمليات الأيضية التالية:

- انخفاض في معدل عملية البناء الضوئي.
- نقص أو زيادة عملية التنفس.
- تميه البروتينات مما يؤدي إلى تراكم المركبات النيتروجينية و خاصة (البرولين).
- اختلال أيض الأحماض النووية.
- زيادة أو نقصان في نشاط الإنزيمات مثل : Amylase ,Catalase ,Peroxydase(محمد، 1990).

III.7. تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة

أشار (Sankary , 1976)أن قدرة مقاومة الأنواع للأملاح تختلف اختلافا كبيرا، حيث أن كل صنف يصل إلى درجة النمو حسب كمية معينة من الملح، فحسب هذا المعيار يمكن تقسيم النباتات حسب استجابتها للملوحة إلى:

أ- النباتات الحساسة للملوحة

هي التي يمكن لها تحمل الملوحة من 3-2 غ /ل أي ما يعادل 1,5غ/ل و ينخفض مردودها مثل :الفاصوليا ،العدس، البطيخ.

ب- النباتات متوسطة الحساسية للملوحة

تتحمل الملح من 3-5غ/ل مثل الجوز، البرسيم (يكون حساس في الأطوار الفتية).

ج- نباتات مقاومة للملوحة

تستهلك 10غ/ل أو أكثر كالطماطم، القمح، والشعير.

د- نباتات شديدة المقاومة للملوحة

تزرع أساسا في المناطق الملحية، حيث تتميز بالزراعة في هذه المناطق و قد تتحمل حتى 18غ/ل مثل البنجر و السبانخ.

III.8. تصنيف النباتات حسب تحملها للملوحة

هناك ثلاث أسس يعتمد عليها مركز كاليفورنيا لتصنيف النباتات حسب درجة تحملها للملوحة و هي:

- قابلية النباتات للمعيشة تحت الظروف الملحية.
- إنتاج النباتات في الأراضي الملحية.
- الإنتاج النسبي للنباتات في الأراضي المالحة إلى إنتاجه في الأراضي غير المالحة.

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

و لقد أوضحت تحليلات المقارنة للتغذية المعدنية أن النوع الأكثر تحملا هو الذي له القدرة على تحديد نقل +Na في أجزاءه الهوائية و يضمن تزويدها ب +K و بينت بعض النتائج أن عامل الاختيارية لنسب +Na و+K للنقل في أجزاءه الهوائية يمكن أن يستعمل كمقياس لانتخاب السلالات الأكثر تحملا للملوحة . (Bezidi et al ; 1988)و يرتبط تحمل الأملاح من قبل صنف أو نوع معين بقدرته على تحمل التراكيز العالية من الكلوريد في الأوراق قبل حدوث الأضرار(Vocal, 1963).

III.9. الأضرار العامة التي تسببها التربة المالحة

تركزت معظم الدراسات التي أجريت على تأثير الأملاح على نمو النبات و تطوره على استخدام أملاح الصوديوم كمصدر للملوحة و قد قسم (Levitt, 1980) أضرار أملاح الصوديوم إلى :

- أضرار إجهاد ابتدائي.
- أضرار إجهاد ثانوي.

أضرار الإجهاد الابتدائي

ينشأ بشكل مباشر نتيجة تأثير الأملاح على نفاذية الأغشية أو تنشأ بشكل غير مباشر و ذلك عن طريق عدم الاتزان في أيض النبات.

- تثبط الملوحة نمو النبات عن طريق تأثيرها على الانقسام الخلوي أو تثبيطها لتمدد الخلايا.
- تؤثر الأملاح على نمو النبات بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.
- من التأثيرات المباشرة نجد نقص كمية نواتج البناء الضوئي التي تصل المناطق النامية.
- نقص المحتوى المائي في المناطق النامية.
- تثبيط نقل نواتج البناء الضوئي إلى المناطق النامية و تراكمها في الخلايا التمثيلية نظرا لنقص نمو الأوراق و تراكم -Cl في الأوراق مسببا نقصا في نشاط الإنزيمات التي تحفز تثبيتCO2 .
- نقص تدفق الماء من التربة إلى الجذور لزيادة مقاومة التربة المالحة لحركة الماء كذلك قد يرجع تثبيط الأملاح للنمو إلى نقص الطاقة المستخدمة في النمو نظرا لاستخدام جزء كبير منها في:

- تنظيم المحتوى الأيوني في أعضاء النبات.

- تخليق مركبات عضوية لتعديل الأسموزية لا تؤثر على نشاط الإنزيمات و من أهمها البر ولين.

- يؤثر الإجهاد الملحي على عملية التنفس حيث يقل معدله بزيادة تركيز الأملاح إلا أن معدل التنفس يعود مرة أخرى في الارتفاع ثم ينخفض انخفاض حاد و تسمى هذه الظاهرة بالتنفس الملحي ثم يعقب دلك موت النبات.

- يؤثر تركيز الأملاح على نفاذية الأغشية حيث يمنع الملح ارتباط الدهن بالفوسفور مما يغير من خاصية النفاذية الاختيارية للأغشية فتتأثر عمليات النقل النشط.

III.10. تأثير الأملاح على نمو النبات

أ. تأثير الأملاح على محتوى الكلوروفيل

من خلال دراسة حول تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الكلوروفيل تبين أن الأملاح تؤثر بأغشية الكلوروبلاست مما ينجم عنه نقص في عمليات الإشعاع الضوئي و هذا النقص .(PSII)يؤدي إلى نقص في كفاءة النظام الضوئي الثاني

يحصل في النباتات الحساسة للملوحة عكس النباتات المقاومة أين نجد هنالك مقاومة من طرف النظام الضوئي الثاني (PSII)(بوربيع، 2005).

ب. تأثير الأملاح على البناء الضوئي

تحدث عملية البناء الضوئي في النباتات الخضراء فقط لاحتوائها على الكلوروفيل ،فالعوامل المؤثرة في هده العمليات تؤثر على الأوراق بصفة عامة و التغيرات التي تلاحظ على النباتات تحت تأثير الملوحة ناتجة عن

تأثير النشاط الأيضي لها و يعتمد ميثابوليزم الأوراق على كمية التمثيل الضوئي، و قد أوضح بعض الباحثين نقصان معدل التمثيل الضوئي تحت تأثير الضغط الملحي و هدا 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).

ج. تأثير الأملاح على العمليات الحيوية

- **التأثير على التنفس**

من المعروف أن الملح عند تحلله يكون كاتيونات و أنيونات حيث يزيد معدل التنفس بزيادة الأيونات في مواد التفاعل و قد أطلق على هذه الظاهرة اسم التنفس الأيوني، يزيد التنفس في تركيزات الملح عندما يرتفع تركيز المواد المتفاعلة، حيث قدرت نسبة ATPإلىADP ووجد أن النسبة تتغير بين ADPالذي لوحظ عند زيادة الملوحة حيث ينقص محتوى ATPو يرتفع محتوى ADPويزيد النشاط الفسفوري بواسط$^{-}$NaCl. بينما ينخفض تحول الفسفور المعدني إلى عضوي في الميتوكوندري(Leonard , 1972).

- **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 و منها القمح و الشعير و التي تستطيع العيش في التربة المالحة(Cal,1970).و بغياب صلابة الخلايا الحية للنباتات اتضح أن العامل الأساسي لنقص معدل النتح هو زيادة المقاومة الثغرية التي اتضح فيها مدى علاقة هده المقاومة بكميات حمض الأبسيسيك في الورقة حيث تزيد هده الكميات أثناء المعالجة(Mirrochi et al ; 1988)

د. تأثير الأملاح على النمو و الإنبات

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

هـ. تأثير الأملاح على امتصاص العناصر الغذائية

تتحرك العناصر الغذائية المعدنية المذابة في الماء من الجذر إلى الساق عن طريق الخشب لذا فهي تدخل في الكثير من التفاعلات الأساسية في النبات و تلعب دور منظم للضغط الأسموزي و ربما تعمل أحيانا كمنشطات أو مثبطات للإنزيمات.

و قد 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 نقصا في محتوى العناصر الكبرى في أنسجة النباتات الغير ملحية مثل : نباتات الفاصولياء و البازلاء.

كما دلت النتائج التي قامت بها(Albalawi, 2001) على أن محتوى عنصر الصوديوم+Naزاد في سوق و جذور نبات الذرة الشامية و أن هده 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 و ذلك عند دراسة تأثير ملح كلوريد الصوديوم على نمو نبات الذرة الشامية.

و. تأثير الأملاح على العلاقات المائية

تؤدي تأثيرات الملوحة تداخلات إضافية مع حالة الجفاف إذ أن الملوحة تخفض من نتح النباتات السكرية حتى و إن عدلت من تراكيزها الداخلية و كذلك النباتات ألفية الملوحة و في غياب أي انخفاض للانتفاخ الخلوي(Hamza, 1980) . و من هنا فان العامل الأساسي لانخفاض النتح هو زيادة تدفق الماء عبر الجذور.

11.III. طرق المقاومة للإجهاد الملحي

تحدث المقاومة نتيجة لعدة ميكانيزمات و التي تسمح للنبتة بإكمال نشاطاتها الأيضية دون أن تتأثر بالوسط الخارجي الذي يكون مجهدا جدا(حراث، 2003).و من هذه الميكانيزمات نذكر ما يلي:

أ- التعديل الأسموزي

هو ارتفاع الضغط الأسموزي للمحتوى الخلوي نتيجة تراكم الأملاح و المواد الذائبة من أجل ميكانيزم المقاومة (سعيد، 2006)، و قد لوحظت قدرة التعديل الأسموزي في العديد من النباتات كالقطن، القمح، عباد الشمس و كذلك في مختلف الأعضاء النباتية (هاملي، 2003).

ب- توزيع الأيونات

من أهم أليات مقاومة ملوحة الصوديوم مضخة الصوديوم - بوتاسيوم التي غالبا ما تكون في الجذور و تعمل على إعادة الصوديوم إلى البيئة الخارجية (محمد، 1999). و تدخل البوتاسيوم معتمدة على إنزيماتATPases (عمراني، 2005).

ج-إفراز الملح

يفرز النبات الملح عبر الغدة الملحية إلى السطح الخارجي للأجزاء الهوائية له مما يسمح بالحفاظ على تركيز ثابت للأملاح في الخلايا.

د- تجميع الأملاح

يجمع النبات الملح في أنسجته طول موسم النمو حتى إذا وصلت إلى تركيز معين يموت (سعيد، 2006. محمد، 1999).

ه- الطرد و الإقصاء

يكون الطرد أوالإقصاء للأيونات بالحد من دخول أيونات الصوديوم +Naو الكلور-Clإلى داخل النبات,حيث يتم إيقافها على مستوى مراكز الامتصاص،و تتراكم داخل أنسجة الجذور بفضل تأثير أيونات الكالسيوم++Caعلى النفاذية الخلوية (عمراني، 2005).

و- طرق أخرى لمقاومة الملوحة

للتغلب على الضرر البالغ على نمو و إنتاج المحاصيل النباتية نتيجة نموها تحت الظروف القاسية للملوحة،و مقاومة التراكيز المرتفعة للأملاح الذائبة في الري و الأراضي الزراعية يجب الاهتمام بالوسائل الزراعية الحديثة و استخدام الأسمدةالبوتاسية بالقرب من الجذور النباتية نظرا لارتفاع نسبة كلوريد الصوديوم بين حبيبات التربة (غروشة، 2003). أو باستخدام واحد أوأكثر من منظمات النمو الكيميائية مثل الجبريلين ،السيتوكينينأوالإيثيلين و غيرها بواسطة عملية النقع لبذور النباتات في محاليل تلك المنظمات و ذلك قبل نثرها في الأرض، أو برش النباتات النامية بتلك المحاليل (الشحات، 2000).

V. الهرمونات النباتية (منظمات النمو)

هي مواد طبيعية ينتجها النبات بكميات أو تركيزات قليلة أو ضئيلة جدا في خلايا محددة و تنتقل إلىأماكنأخرى من النبات لتحدث تأثيرها في أجزاء النبات،و هي أيضا هرمونات محضرة صناعيا أو مستخلصة من مصادر نباتية،تستخدم في تنظيم النمو النباتي عند معالجة النباتات بها (تشجيع، تنشيط، تثبيط،أو تحول العمليات الفيزيولوجية في النباتات).

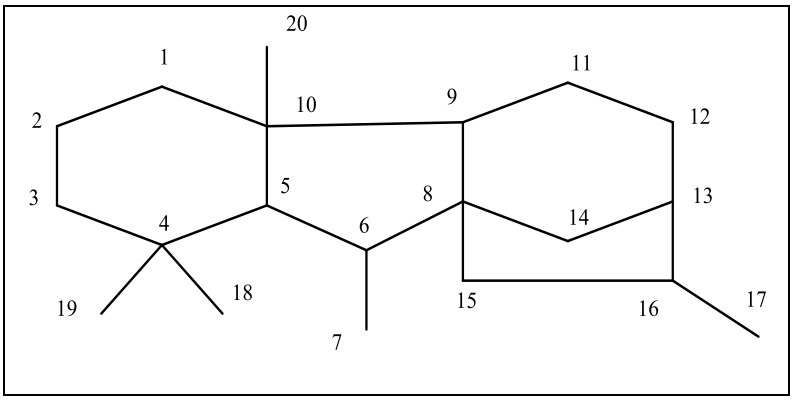
1.V. الجبريلينات Gibberellins

تعتبر الجبريلينات من المواد المنشطة للنمو و يوجد أكثر من 20 نوعا منها و تختلف الأنواع فيما بينها من حيث عدد ذرات الكربون و كذلك وجود أو عدم وجود مجاميع(OH) و تعتبر المادة جبريلياإذا احتوت على الهيكل الكربوني جيبان Gibbane أو كورين Kaurene .

كما تعتبر أنها أكثر تعقيدا من الأكينات و لقد وجد العديد من الجبريلينات المختلفة في مجموعات نباتية مختلفة، و لقد أمكن عزل هذه المواد على شكل بلورات و تم التعرف عليها و على خواصها و سميت جبريلينات و يوجد ما يقارب 62 نوع مختلف منها.

أ- الصيغة الكيميائية لحمض الجبريليك

إن الاختلاف بين حمض الجبريليك و المركبات الأخرى يكمن في وجود مجموعة الكربوكسيل COOH ومجموعة الميثلينCH_3أوالهيدروكسيلOH.



الصيغة الكيميائية لحمض الجبريليك

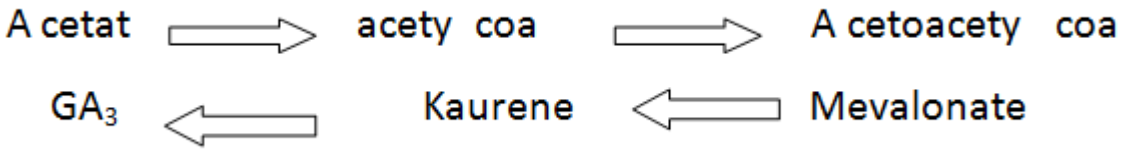
(كتاب فيزيولوجيا النبات،تأليف.ر.م.دفلت)

تحتوي معظم الجبرلينات على 20 -19 ذرة كربون، و تصنع في الأوراق الصغيرة النامية LeafPrimorda في القمة بدلا من الأنسجة الميرستمية نفسها، و تتكون أيضا في الجذور و الأجنة و الثمار و البذور و تنتقل بحرية إلى جميع أجزاء النبات.

هناك بعض المثبطات الخاصة بوقف عمل الجبريلينات ويتم نشاط هذه المثبطات قبل تكوين الجبريلينات و لكن في حالة تكوينها من الصعب أن يتم إيقاف نشاطها بواسطة المثبطات و تقوم المثبطات بالتأثير على الجبريلينات عن طريق تحطيمها و تحويلها إلى أحماض غير فعالة.

ب- تخليق الجبريلينات

يتم تخليق الجبريلينات كما يلي:



كما وجدت عدة مواد تعمل على تثبيط تخليق خطوة أو أكثر من خطوات تخليق الجبريلين مثل Cycocel ,Areymidol ,PHosphon –D ,Amo 1618

مكان تخليق الجبريلين في النباتات الراقية:

يتم تخليق الجبريلين في:

- الأوراق الصغيرة و الحديثة للبرعم الطرفي.
- قمم الجذور و التي تعتبر مواقع لتخليق AG_3.
- البذور أثناء تكوينها.

ج- الدور الفيسيولوجي للجبريلينات

- **تنشيط استطالة و نمو النباتات**

يؤدي GA_3 إلى زيادة استطالة الساق من خلال تنشيطه لاستطالة منطقة الخلايا تحت القمية و تنحصر ميكانيكية تأثير GA_3 في إحداث الاستطالة للخلايا.

- **تحلل الغذاء المدخر في طبقة الأليرون**

أظهرت الدراسات أن معاملة طبقة الأليرون المفصولة بالجبريلين يسبب تخليق و زيادة في نشاط إنزيمات.

- **كسر طول السكون**

يؤدي GA_3 إلى كسر طول السكون في البذور و خاصة التي يرجع سبب سكونها إلى الاحتياج لدرجات الحرارة المنخفضة و بالتالي يمكن للجبريلين تعويض عملية التنضيد و كذلك التغلب على السكون الذي يرجع إلى الحساسية الضوئية مثل بذور الرمان و الخس و كذلك كسر سكون براعم البطاطس و التي يتركز وجود ABA بها.

- **الإزهارو الإثمار**

لوحظ أن GA_3 يعوض النباتات ذات النهار الطويل و الشتوية والتي تحتاج احتياجات ضوئية معينة و التعرض لدرجة حرارة منخفضة كي تظهر.

- **الثمار اللابذرية**

في بعض الحالات التي لا تستجيب للمعاملة بالا وكسينات للحصول على ثمار بذرية و خاصة الثمار التفاحية و الحجرية فان الجبريلين يعطي نتائج ايجابية جدا في هذا الشأن.

د- آلية عمل الجبريلينات

يتعلق تأثير حمض الجبريليك على تنظيم النمو بتأثيره على استطالة الخلايا دون حدوث أيتأثير على الانقسام الخلوي، يعتقد بعض العلماء أن دور الجبريلين في تنشيط النمو و استطالة الخلايا يأتي فقط من دوره المؤثر على الأوكسين حيث ينشط هذا الأخير الذي يقوم بدوره بتنشيط النمو و الاستطالة للخلايا.

و لكن تم إثبات دور الجبريلين المباشر على نمو و استطالة الخلايا فقد تم استعمال مثبطات للأوكسين و لوحظ أن الجبريلين رغم ذلك يؤثر و يشجع نمو اندوسبيرم الشعير.

و لقد ثبت تماما أن الجبريلين له دور كبير في تشجيع إنتاج عدد كبير من الإنزيمات المهمة للنبات و التي تدخل في معظم العمليات الأيضية و من هذه الانزيمات نجد:

α,βAmylas ,Ribonuclease ,Protose and Nitrate Reductase

كما أن الحمض يعمل على تثبيط نشاط إنزيمات أخرى.

إذا من الدلائل التي تشير إلى كون حمض الجبريلين له دور أساسي في عمليات النمو و الاستطالة هو دوره في إنتاجαamylase الذي يقوم بتنظيم تصنيع RNA حيث تم تثبيط الجبريلين و لوحظ عدم إنتاج إنزيمαamylase و بالتالي عدم تصنيع RNA و عندما تم رفع التثبيط عن الجبريلين عاد إنتاجαamylase و من ثم صناعة RNA و كذلك ظهور إنزيمات جديدة تعمل على تنشيط تصنيع RNA.

كذلك فقد لوحظ أن تثبيط عمل الجبريلين يعمل في نفس الوقت على تثبيط عمل RNA و العكس كذلك حيث أن مثبطات الحمضين هما نفس المثبطات.

أيضا وجد أن الجبريلين يشجع تصنيع أو إنتاج DNA في بعض النباتات مثل العدس exulentalens و ليس في نباتات الأخرى.

يمكن استخلاص دور و آلية عمل الجبريلين في تنظيم النمو على انه يلعب دورا فعالا في تشجيع و تثبيط بعض إنزيمات النمو و خصوصا دوره في تشجيع انتاج إنزيمات تشجع بدورها إنتاجRNA.

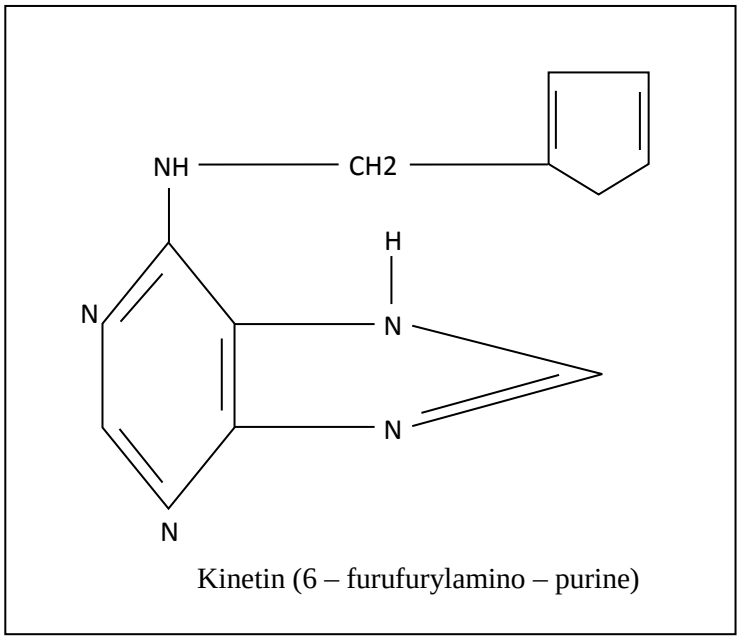
يمكن إذا استنباط ميكانيكية عمل الجبريلين كالاتي:

- يقوم الجبريلين بتحطيم النشاء بواسطة تشجيعه لإنتاج إنزيمαamylase المحلل للنشاء.
- تحطيم النشاء يزيد من نسبة السكر داخل الخلية و هذا ما يعمل على خفض جهدها المائي و تدفق الماء داخلها.في نفس الوقت ثبت دور الجبريلين في تنشيط بعض إنزيمات المحللة لجدار الخلية النباتية الصلب مما يسمح باستطالتها نتيجة لتدفق الماء إليها و زيادة نشاطها الأيضي المرتبط كليا بزيادة الماء فيها.

2.V. السيتوكينينات Cytokinins

اتضح من الدراسات أن التركيب الجزيئي لجميع السيتوكينينات الطبيعية يحتوى على 6 أمينوبيورين (الأدينين) و لقد وجد أن كثير من مشتقات الأدينين تماثل السيتوكينين الطبيعي في تأثيره الحيوي و الفسيولوجي و المورفولوجي على الأنسجة النباتية و لقد أثبتت التجارب أيضا أن السيتوكينينات ترتبط ارتباطا طبيعيا و ليس كيميائيا مع الجزء المستقبل بالخلايا لكي يظهر أثره الحيوي مماثلا في ذلك للأكسينات و الجبرلينات.

هناك تسعة أنواع من السيتوكينينات الطبيعية و حوالي مائة مركب صناعي، وهذه المواد تعتبر مشتقات من Adenine و كان أول ما لوحظ من خواص هذه المواد هو قدرتها على تشجيع انقسام الخلايا، والاسم الكيميائي للسيتوكينيات هو G.Furfurylamino purine والتركيب هو:



Kinetin (6 – furufurylamino – purine)

الصيغة الكيميائية للكنيتين (كتاب فيزيولوجيا النبات. تأليف:ر.مدفلت)

أ. الأدوار الفسيولوجية للسيتوكينينات

- التأثير على انقسام الخلايا و هذه الصفة تتخذ أساسا لإثبات وجود السيتوكينين في العديد من الاختبارات الحيوية.
- تأثير دخول النسيج النباتي في الشيخوخة Ageing.
- إيقاف أو تأخير التحلل و الموتSenescence.
- إيقاف التساقط ومنعه Abcission مثل تساقط الأوراق و الأزهار و الثمار.
- **يمنع الاصفرار:** لتأثيره الموجب على البروتين و الاحتفاظ بمادة الكلوروفيل و منع تحللها و يعتبر ذلك أحد الاختبارات الحيوية الدالة عليه. و قد أمكن استغلال تلك الفكرة في تخزين بعض المحاصيل الورقية كما في الخس و البقدنس و قد وجد أنه ينقص من معدل تنفس بعض المحاصيل الورقية فيساعد بذلك على تخزينها كما في الأسبرجيس و السلق.
- **جذب المواد و العناصر:** يجذب كثير من المواد و العناصر إلى مكان وجود الكينتين أو الزينتين أو البنزيل أدينين و من هذه المواد الأيونات الغير العضوية و جزيئات عضوية مثل السكر و الأحماض الأمينية و أيضا غالبية عصارة الخشب و اللحاء فيتجه تيارها إلى البقعة التي بها السيتوكينين، و يطلق على ذلك تأثيرPhytogerontology.

- **علاقته بالRNA وDNA :** يزيد من بناء RNA بينما يظل DNA دون تأثير عند المعاملة بالكينيتين و غيره من السيتوكينينات، و قد وجد أن الزيادة كانت مؤقتة لمدة 15دقيقة بعدها يعود مستوىANA إلى مثيله في النباتات الغير معاملة.
- **علاقته بالنشاط الإنزيمي:**

يمنع أو يثبط النشاط الإنزيمي الخاص بجميع العمليات الفردية للشيخوخة مثل منعه لنشاط إنزيميDehydrogenase الخاص بدورةpentose phosphate كما يساعد على انخفاض نشاط إنزيم الريبونيوكليز حيث أنه من المعروف أن دخول النسيج النباتي في الشيخوخة يصحبه زيادة في نشاط الريبونيوكليز.

- تأثيرها على السيادة القمية فتؤدي المعاملة به إلى تشجيع تكوين البراعم الجانبية في الأوراق و من تأثيراته إنهاء طور الراحة في نباتات الفاكهة.

ب- ألية تأثير السيتوكينيات

- تشجع انقسام و استطالة الخلايا باشتراكها مع الأكسينات.
- تعمل على تضاعف الحمض النووي(Replication of DNA) و هذا ما يعمل على تشجيع الانقسام.
- تؤخر شيخوخة الأوراق بحيث تساعدها على الاحتفاظ 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 تلغى فعل حمض الابسيسيك فيما يتعلق بطور السكون، حيث يعمل هذا الأخير على زيادة طور السكون أو السباتDormaney.
- تشجيع نشاط الإنزيمات.
- تستخدم السيتوكينيات في عملية زراعة الأنسجة نظرا لتأثيرها على النمو و خاصة انقسام الخلايا .

3.V. استعمال منظمات النمو لرفع مقاومة النباتات للإجهاد المحي

حسب (شلبي و آخرون، 1986)فان معاملة النباتات المزروعة بمنظمات النمو سواء، الطبيعية أو الصناعية تساعد على معاكسة آثار الملوحة في كل مرحلة من مراحل النمو و التطور و تحسين الإنتاج كما و نوعا.

أ ـ الإنبات

في مرحلة الإنبات كل البذور تكون حساسة للملوحة مهما كانت درجة مقاومتها (Luttge, 1983)و من اجل رفع حيويتها و قدرتها على الإنبات و تحمل أو مقاومة الملوحة تنقع في منظمات النمو لمدة 24 ساعة حسب (شحات، 1990. فرشة، 2001).

ب ـ النمو و الإنتاجية

إن معاملة النباتات النامية في بيئة ملحية بمنظمات النمو خاصة الستوكينات تساعد حسب (فرشة، 2001) على مقاومة الملوحة حتى المرتفعة منها . 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 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 حسب (غروشة، 2003).أما نقع البذور في تراكيز مختلفة من الهرمونات فيعتبر حافزا للنمو أو لبعض مراحل النمو النوعية تحت الظروف الملحية حسب (شلبي وآخرون، 1986)أدى إلى نقص محتوى البرولين من نبات الفول حسب (شحات، 1990) .

الدراسة التطبيقية

I. الطرق والوسائل

1. المواد و طرق البحث

أجريت التجربة بمحطة التجارب الزراعية بشعبة الرصاص الخاصة بجامعة قسنطينة -1- و قد اختير لها بذور الفول *Vicia faba* صنف *Aqadulce* و ذلك لتميزه بكبر حجم بذوره و مقاومته للأمراض (درسوني، 2005) و لحساسيته الكبيرة للتراكيز المرتفعة من الملوحة حسب (Luttg, 1983. Marc, 1983).

تحضير التربة للزراعة

تربة الزراعة مأخوذة من نفس المنطقة و حضرت كما يلي:

- **التجفيف:** نقلت التربة إلى داخل البيت الزجاجي في موقع نظيف ثم تركت لتجف مع تقليبها من حين إلى أخر حتى تجف هوائيا.
- **الدق:** و ذلك لتفتيت الحبيبات المتجمعة مع خلطها حتى تصبح متجانسة.

استعملنا 42 أصيص موزعة كالآتي:

الصنف x الهرمونات x المعاملة x مستويات الملوحة x المكررات.

3 x 3 x 2 x 2 x 1

36 + 6 أصص الشاهد = 42 أصيص

بعد هذه التحضيرات ملئت الأصص بالتربة ، الجزء السفلي منه بتربة خشنة لمسافة 2سم و الجزء العلوي بتربة ناعمة.

2. الهرمونات المستعملة

استعملنا في هذه التجربة منظمي النمو الكينيتين والجبريلين كل على حدى نقعا و رشا حيث نقعت فيهما البذور قبل الزراعة بتركيز 100 ppm لمدة 12 ساعة ما عدا بذور الشاهد لم تنقع.

ثم زرعت في الأصص البلاستيكية المجهزة حيث وضعت 8 حبات في كل أصيص و اتبع النمو حتى المرحلة الخضرية.

أما عملية الرش فتمت على مرحلتين حيث كان الرش الأول بمنظمي النمو بعد 50 يوم من الزرع و الرش الثاني بعد 54 يوم من الزرع بتركيز 20 ppm .

3. المعاملة بالملوحة

تم معاملة النباتات بتراكيز معينة من الملوحة عن طريق السقي بمحلول كلوريد الصوديوم (NaCl) ما عدا الشاهد كما يلي :

- الشاهد: 0 غ/ل (ماء عادي)
- التركيز الأول: 3 غ/ل
- التركيز الثاني: 7 غ/ ل

أول استعمال للملوحة كان بعد 40 يوم من الزرع وبكمية 200ملل لكل أصيص أما باقي الاستعمالات للملوحة فكانت بمعدل مرة كل يومين.

4. القياسات الخضرية

أثناء متابعة التجربة أجريت قياسات متعددة و متمثلة في :

- قياس طول الساق.
- حساب عدد الفروع.
- حساب عدد الخلف.
- حساب عدد الأزهار.
- قياس المساحة الورقية بجهاز Portable Area Meter.

5- القياسات الكيميائية

أ - تقدير الكلوروفيل الكلي

اتبعت طريقة (Seenly 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% أسيتون + 25% ايتانول).يتم غمر(250ملغ) من الأوراق الطازجة في 15 ملل من المزيج السابق و تترك في مكان مظلم لمدة 48 ساعة و بعد انقضاء المدة نتخلص من البقايا الورقية باستعمال قطعة قماش و الاحتفاظ بمستخلص الكلوروفيل .وتقرأ الكثافة الضوئية لمختلف العينات عند طول الموجتين(649، 665 نانومتر)على التوالي مع مراعاة ضبط الجهاز بواسطة العينة الشاهدة التي تحتوي على مزيج الاستخلاص عند كلا الموجتين و نحسب الكلوروفيل الكلي العلاقة التالية:

الكلوروفيل الكلي(ملغ/غ مادة غضة)= ([6.45*ك$_{665}$+17.72*ك$_{649}$) (حجم المستخلص)] / وزن العينة(ملغ)

حيث: (ك) الكثافة الضوئية

ب ـ تقدير البرولين Proline

لتقدير البرولين تم استعمال النهدرين حسب طريقة (Troll et Lindsel, 1995) المعدل من طرف (Drier et Gorning, 1974) حسب (شايب، 1998. فرشة، 2001)و تتم هذه العملية من خلال ثلاث مراحل :

1. الاستخلاص

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

2. تفاعل التلوين

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

3. الفصل النهائي

قمنا بإضافة 5 ملل من مادة التلوين و نرج جيدا حوالي 20 ثانية، نترك العينات لمدة حتى يتم الحصول على طبقتين متمايزتين، نتخلص من الطبقة السفلية و نحتفظ بالعلوية، نجفف العينات من الماء بإضافة ملعقة صغيرة من مادة Na_2So_4 يتم قراءة الكثافة الضوئية للعينات بواسطة جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotometre)على طول الموجة (528 نانومتر)، و يكون تقدير البرولين حسب (Benlaribi, 1990)بالعلاقة التالية:

$$\text{كمية البرولين(ميكرومول /مادة جافة)} = \frac{\text{ك} \times 0.62 \times 528}{\text{المادة الجافة}}$$

حيث ك: الكثافة الضوئية

ج ـ السكريات الذائبة الكلية

تم تقدير السكريات الذائبة الكلية لونيا بطريقة الفينول ـ حمض الكبريت حسب (Dubois et al; 1965) و ذلك كما يلي:

غمرت (100ملغ)من الأوراق المقطعة على قطع صغيرة في (3 ملل) من الميثانول 80% لمدة 48 ساعة ، يجفف المستخلص الكحولي على درجة الحرارة 80مْ لمدة 10 دقائق ثم يمدد الناتج ب (20 مل) من الماء المقطر. أخذت (2 ملل) من الناتج و أضيف لها 2 ملل من الفينول السائل 5 % و 5 ملل من حمض الكبريتيك المركز، بعدها يتم تسخين المزيج لمدة (15 - 20 د) تحت درجة (25 - 30 مْ) و تمت قراءة الكثافة الضوئية للمحلول الناتج على طول الموجة (490 نانومتر) ، ويكون تقدير السكريات الذائبة الكلية بالعلاقة التالية:

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

حيث ك: الكثافة الضوئية

النتائج والمناقشة

I. النتائج

1.I. الصفات الطبيعية و الفيزيائية للتربة

أ. التحليل الكيميائي للتربة:

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

جدول (3): يبين الصفات الطبيعية و الفيزيائية للتربة

رمل خشن%	رمل ناعم%	طمي%	طين%	قوام التربة	pH	الملوحة mms /cm
5	6	17	58	طينية	8.35	1.727

ب. تقدير السعة الحقلية:

تم تقدير السعة الحقلية للتربة المستعملة بقياس عينتين من التربة وهي جافة ثم السقي حتى التشبع، حساب الفرق بين كمية ماء السقي و كمية الماء النازلة بعد 24 ساعة يحدد السعة الحقلية كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول(4): يبين السعة الحقلية للتربة

	العينة الأولى	العينة الثانية
وزن الأصيص فارغ (غ)	72.82	72.82
وزن الأصيص مملوء بالتربة (غ)	1444.43	1442.74
وزن ماء السقي (مل)	1000	1000
وزن الماء النازل (مل)	445	515
السعة الحقلية	36.06	37.61
متوسط السعة الحقلية	37	

2.I. دراسة تأثير نقع البذور بمنظمي النمو على الإنبات

أ. متوسط الإنبات

المنقوعة في منظمي النمو: الجبريلين والكينيتين faba Vicia الجدول (5): يبين متوسط إنبات بدور الفول بعد 11 يوم من الزرع.

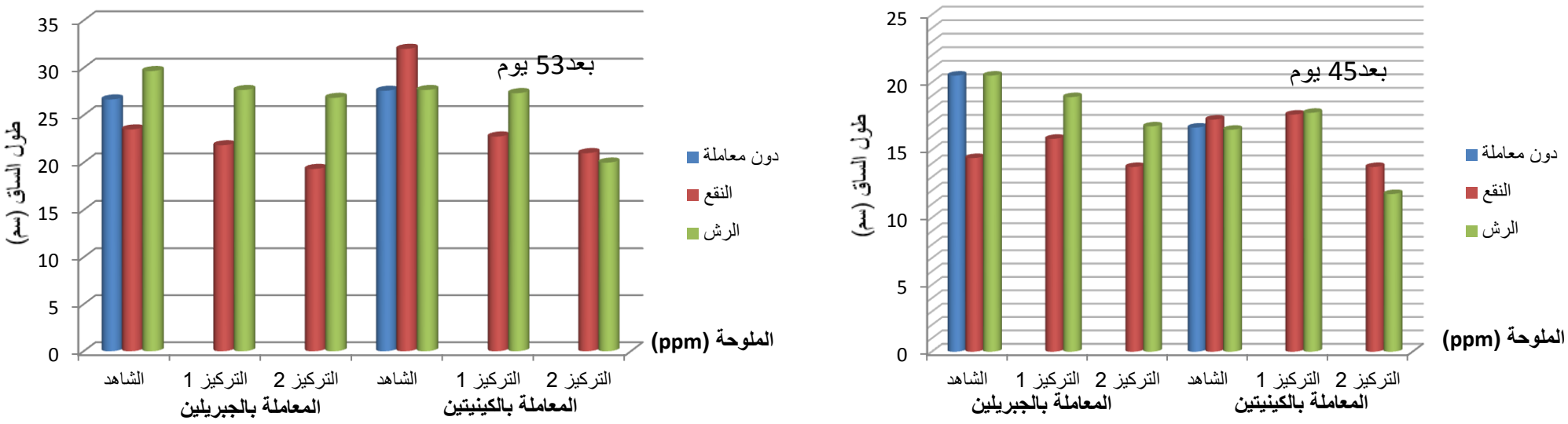
تم إنبات كل البدور المزروعة المعاملة منها و غير المعاملة، و كان متوسط الإنبات مقارنة بالشاهد مضاعفا في معاملات الجبريلين و الكينيتين، إلا أن عمل الجبريلين كان أحسن في تشجيع الإنبات.

الجدول (5): متوسط إنبات بذور الفول

	الشاهد		**الجبريلين**		**الكينيتين**	
المعاملات	دون معاملة	نقع	نقع 1	نقع 2	نقع 1	نقع 2
بعد 11 يوم	0.66	1	1.33	1.66	1	1.33

الجدول (6): يوضح متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين و الكينيتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

المعاملات / القياسات	الجبريلين						الكينيتين					
	الشاهد		التركيز 1		التركيز 2		الشاهد		التركيز1		التركيز 2	
	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع
بعد 45 يوم من الزرع	22.00 18.00 21.50	16.50 17.50 15.25	16.50 20.00 25.00	13.00 11.25 19.75	13.50 17.50 19.25	15.75 7.5 18.00	17.00 17.50 15.50	20.00 / 14.50	17.00 15.50 17.50	/ 18.00 17.25	17.00 18.25 18.00	15.00 12.50 /
المتوسط	20.50	16.41	20.50	15.83	16.75	13.75	16.66	17.25	16.50	17.62	17.75	13.75
بعد 53 يوم من الزرع	29.00 22.50 28.50	21.00 23.50 26.00	24.50 31.00 33.50	22.50 17.50 25.50	21.50 27.50 31.50	23.50 14.00 20.50	28.00 28.75 26.00	34.00 / 30.00	27.50 26.00 26.00	/ 20.50 25.00	29.00 24.00 24.00	24.00 18.00 /
المتوسط	26.66	23.50	29.66	21.83	26.83	19.33	27.58	32.00	27.66	22.75	27.33	21.00



الشكل (1) :يوضح متوسط طول الساق (سم)لنبات الفول *Vicia faba*

المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين والكينيتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

3.I. دراسة التأثيرات المتداخلة للملوحة و منظمي النمو

1.3. القياسات الخضرية

أ. متوسط طول الساق

يبين الجدول (6) و الشكل (1) متوسط طول الساق (سم) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو الجبريلين و الكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 و 53 يوم من الزرع.

بعد 45 يوم

أبدت النباتات المعاملة بالجبريلين تناقصا في طول السوق مقارنة بالشاهد دون معاملة، ما عدا في حالة الرش عند الشاهد أين كان متوسط طول السوق متساويا مع الشاهد دون معاملة، و اختلفت نسب النقص في باقي المعاملات حيث كانت في النقع أكبر منها في الرش و في التركيز الملحي الثاني أكبر من التركيز الملحي الأول، و قدرت أكبر نسبة نقص ب (32,92%) عند النباتات المنقوعة في التركيز الملحي الثاني.

أما النباتات التي عوملت بالكينيتين فقد أبدت تزايدا في متوسط طول السوق مقارنة بالشاهد دون معاملة و بنسبة زيادة قدرت في الشاهد المنقوع ب (3,54%) و في التركيز الملحي الأول (5,76، 6,54%) نقعا و رشا على الترتيب، في حين ظهرت نسب النقص في باقي المعاملات و قدرت أكبر نسبة نقص ب (29,47%) مقارنة بالشاهد دون معاملة و ذلك في التركيز الملحي الثاني رشا.

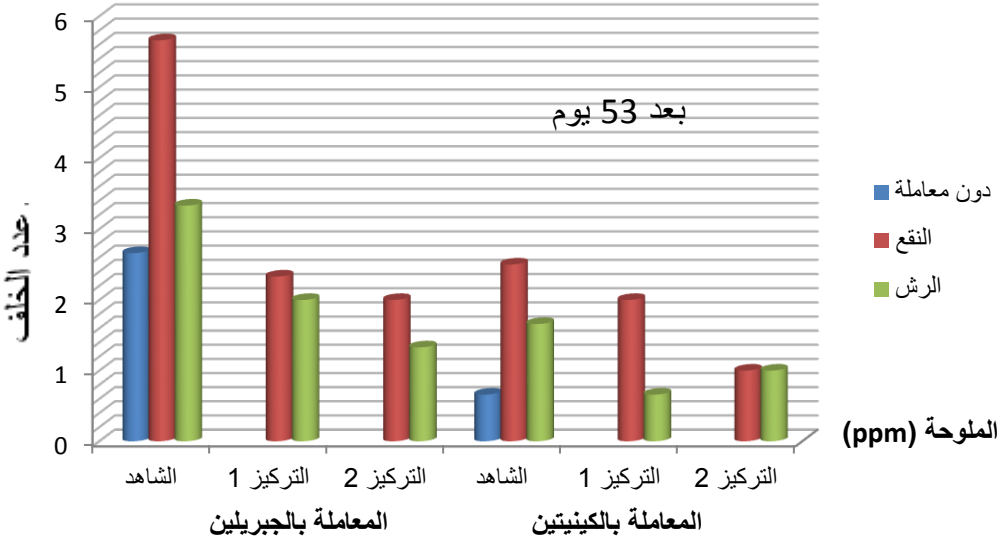
بعد 53 يوم

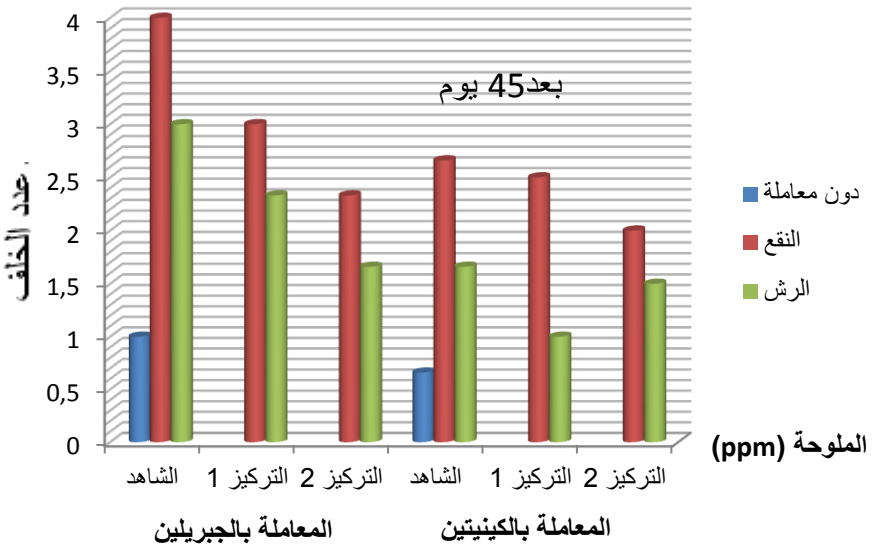
في النباتات المعاملة بالجبريلين ظهرت نسب الزيادة في متوسط طول السوق مقارنة بالشاهد دون معاملة في كل النباتات المرشوشة و عند جميع التراكيز الملحية، و كانت أعلى نسبة في الشاهد المرشوش و قدرت ب (11,25%)، في حين لاحظنا نقصا في متوسط طول السوق عند النباتات المنقوعة بالجبريلين مقارنة بالشاهد دون معاملة و قدرت أكبر نسبة ب (11,85%) في الشاهد المنقوع.

ولاحظنا زيادة في متوسط طول السوق عند النباتات المعاملة بالكينيتين في الشاهد نقعا و رشا مقارنة بالشاهد دون معاملة بنسب قدرت ب (16,02، 0,29%) على الترتيب. أما عند التركيز الملحي الأول و الثاني فقد ظهر نقص في متوسط طول السوق و قدرت أكبر نسبة ب (27,48%) عند التركيز الملحي الثاني رشا.

الجدول (7): يوضح متوسط عدد الخلف لنبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين والكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة .

المعاملات / القياسات	الجبريلين							الكينيتين						
	الشاهد		التركيز 1		التركيز 2			الشاهد		التركيز1		التركيز 2		
	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	رش	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	رش
بعد 45 يوم من الزرع	0 3 0	4 3 5	4 0 3	2 4 3	3 0 2	0 4 3	4 0 3	2 0 0	4 / 3	3 2 0	/ 3 2	3 0 0	2 2 /	/ 3 0
المتوسط	1.00	4.00	3.00	3	2.33	2.33	1.66	0.66	2.66	1.66	2.50	1.00	2.00	1.50
بعد 53 يوم من الزرع	0 8 0	6 3 4	5 0 5	2 2 3	2 0 2	0 3 3	4 0 2	2 0 0	3 / 2	3 2 0	/ 2 2	2 0 0	2 0 /	/ 2 0
المتوسط	2.66	5.66	3.33	2.33	1.33	2.00	2.00	0.66	2.50	1.66	2.00	0.66	1.00	1.00





الشكل (2) : يوضح متوسط عدد الخلف لنبات الفول *Vicia faba*

المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين والكينيتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

ب. متوسط عدد الخلف

يبين الجدول (7) و الشكل (2) متوسط عدد الخلف لنبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمات النمو الجبريلين و الكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 و 53 يوم من الزرع.

بعد 45 يوم

عند النباتات التي عوملت بالجبريلين لاحظنا زيادة متوسط عدد الخلف مقارنة بالشاهد دون معاملة، و كانت الزيادة في النقع اكبر منها في الرش، حيث بلغت اكبر نسبة (300%) عند الشاهد المنقوع، في حين تفاوتت نسب الزيادة في باقي المعاملات.

و في النباتات المعاملة بالكينيتين أيضا لاحظنا زيادة في متوسط عدد الخلف مقارنة مع الشاهد دون معاملة، حيث اختلفت نسب الزيادة وبلغت أعلى نسبة (303%) في نباتات الشاهد المنقوعة، أما في التركيز الملحي الأول و الثاني نقعا ورشا على الترتيب فقدرت ب (278%، 51.51%)،(2.03%، 127.27%).

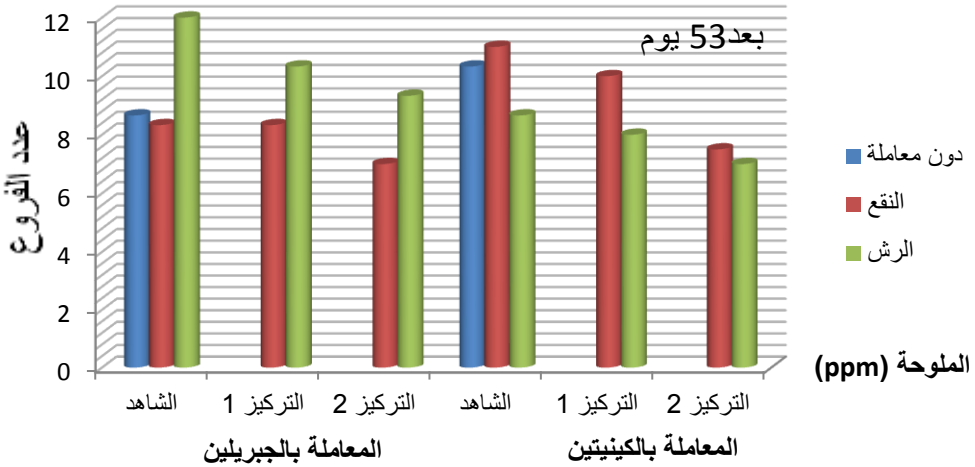
بعد 53 يوم

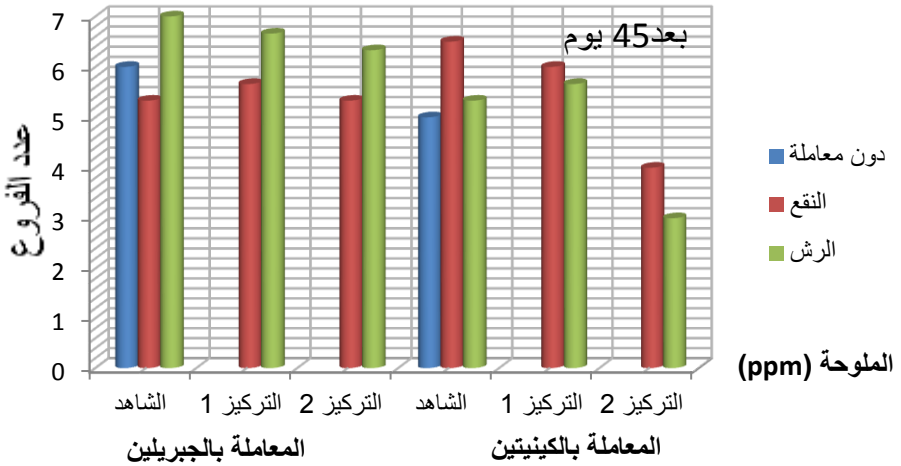
لاحظنا زيادة في متوسط عدد الخلف عند الشاهد و بنسب قدرت ب (112.78 %، 25,18 %) نقعا و رشا على الترتيب في النباتات المعاملة بالجبريلين مقارنة بالشاهد دون معاملة، في حين ظهر النقص في نباتات التركيزين الملحيين الأول و الثاني نقعا و رشا بنسب قدرت ب (12.40% ،24.81 %، 24,85%، 50 %) على الترتيب.

أما بالنسبة للنباتات المعاملة بالكينيتين فلاحظنا فيها زيادة في متوسط عدد الخلف مقارنة بنباتات الشاهد التي لم تعامل، حيث بلغت في التركيز الملحي الأول نقعا (203%)، و قدرت في الشاهد نقعا ورشا على الترتيب ب (278.78%، 151.51%).

الجدول (8): يوضح متوسط عدد الفروع لنبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين والكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

المعاملات / القياسات	الجبريلين						الكينيتين					
	الشاهد		التركيز 1		التركيز 2		الشاهد		التركيز1		التركيز 2	
	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع
بعد 45 يوم من الزرع	5 7 6	3 6 7	6 7 8	5 5 7	6 6 8	6 4 6	7 4 4	6 / 7	4 5 7	/ 7 5	7 6 4	6 2 /
المتوسط	6.00	5.33	7.00	5.66	6.66	5.33	5.00	6.50	5.33	6.00	5.66	4.00
بعد 53 يوم من الزرع	8 10 8	7 8 10	9 11 9	9 7 9	10 11 10	5 7 9	12 10 9	11 / 11	9 9 8	/ 12 8	9 7 8	7 8 /
المتوسط	8.66	8.33	12.00	8.33	10.33	7.00	10.33	11.00	8.66	10.00	8.00	7.50





الشكل (3) : يوضح متوسط عدد الفروع لنبات الفول *Vicia faba*

المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين والكينيتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

ج. متوسط عدد الفروع

بالنسبة لعدد الفروع فالجدول (8) و الشكل (3) يوضح متوسط عددها في نبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمات النمو الجبريلين و الكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 و 53 يوم من الزرع.

بعد 45 يوم

أبدت النباتات المعاملة بالجبريلين رشا زيادة في متوسط في عدد الفروع مقارنة بالشاهد دون معاملة، و بنسب زيادة قدرت ب (16,66% ،11، 5 ,5 %) على الترتيب (شاهد، تركيز1، تركيز2)، في حين ظهر نقص في متوسط عدد الفروع في النباتات المنقوعة مقارنة بنباتات الشاهد دون معاملة، وقدرت أكبر نسبة (11.16%) في التركيز الملحي الثاني.

أما في النباتات المعاملة بالكينيتين فظهر فيها نقص في متوسط عدد الفروع عند التركيز الملحي الثاني نقعا و رشا و بنسب قدرت ب (20 ، 40%) على الترتيب مقارنة بالشاهد غير المعامل ، في حين أبدت نباتات التركيز الملحي الأول نقعا و رشا و الشاهد نقعا زيادة في متوسط عدد الفروع بنسب (20%، 13.2%) ،(30 %) على الترتيب.

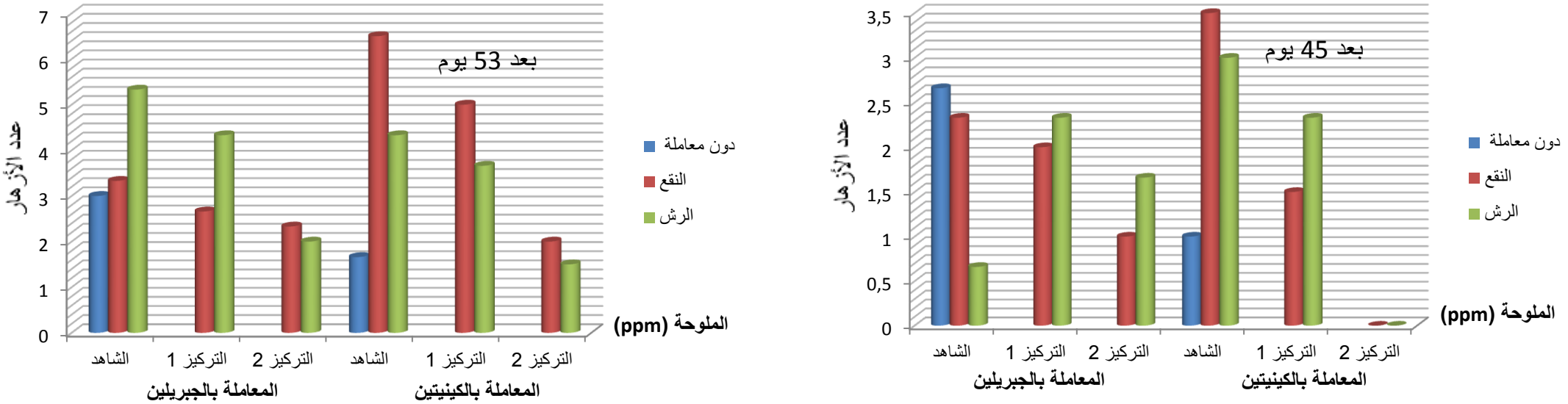
بعد 53 يوم

لاحظنا استمرار في زيادة متوسط عدد الفروع في كل النباتات المرشوشة بالجبريلين مقارنة بالشاهد دون معاملة، حيث قدرت أعلى نسبة (38,56%) عند الشاهد المرشوش، في حين استمر النقص في النباتات المنقوعة مقارنة بنباتات الشاهد دون معاملة وكانت اكبر نسبة (19,16%) في التركيز الملحي الثاني.

وفي النباتات المعاملة بالكينيتين، فقد لاحظنا نقصا في متوسط عدد الفروع مقارنة بالشاهد دون معاملة في جميع النباتات المزروعة، وكانت اكبر نسبة في التركيز الملحي الثاني رشا (32.23%)، أما نباتات الشاهد نقعا فأبدت زيادة في متوسط عدد الفروع مقارنة بالشاهد غير المعامل و بنسبة (6.48%).

الجدول (9): يوضح متوسط عدد الأزهار لنبات الفول *Viciafaba* المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين والكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

المعاملات / القياسات	الجبريلين							الكينيتين						
	الشاهد			التركيز 1		التركيز 2		الشاهد		التركيز1		التركيز 2		
	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	رش	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	رش
بعد 45 يوم من الزرع	0 5 3	2 2 3	0 0 1	2 1 3	3 1 3	0 1 2	3 1 1	1 1 1	3 / 4	1 1 4	/ 1 2	2 2 3	0 0 /	/ 0 0
المتوسط	2.66	2.33	0.66	2.00	2.33	1.00	1.66	1.00	3.50	3.00	1.50	2.33	0	0
بعد 53 يوم من الزرع	0 5 4	2 2 6	0 13 3	3 2 3	6 3 4	1 3 3	3 1 2	2 1 2	5 / 8	4 5 4	/ 10 0	4 2 5	3 1 /	/ 1 2
المتوسط	3.00	3.33	5.33	2.66	4.33	2.33	2.00	1.66	6.50	4.33	5.00	3.66	2.00	1.50



الشكل (4) : يوضح متوسط عدد الأزهار لنبات الفول *Vicia faba*

المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين والكينيتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

د. متوسط عدد الأزهار

يبين الجدول (9) و الشكل (4) متوسط عدد الأزهار لنبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمات النمو الجبريلين و الكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 و 53 يوم من الزرع.

بعد 45 يوم

في النباتات المعاملة بالجبريلين نلاحظ ظهور نقص في متوسط عدد الأزهار مقارنة بالشاهد دون معاملة، حيث قدرت بنسب (62,40، 37.59%) في التركيز الملحي الثاني نقعا و رشا على الترتيب و(24.81، 12.40%) في التركيز الملحي الأول نقعا و رشا على الترتيب و(12.4، 3.03%) في الشاهد نقعا و رشا على الترتيب.

أما في النباتات المعاملة بالكينيتين، فقد لاحظنا زيادة في متوسط عدد الأزهار عند الشاهد نقعا و رشا مقارنة بالشاهد دون معاملة، و بنسب قدرت ب (250، 200 %) على الترتيب وفي التركيز الملحي الأول بنسب (50، 133%) نقعا و رشا على الترتيب في حين لم تزهر كل نباتات التركيز الملحي الثاني.

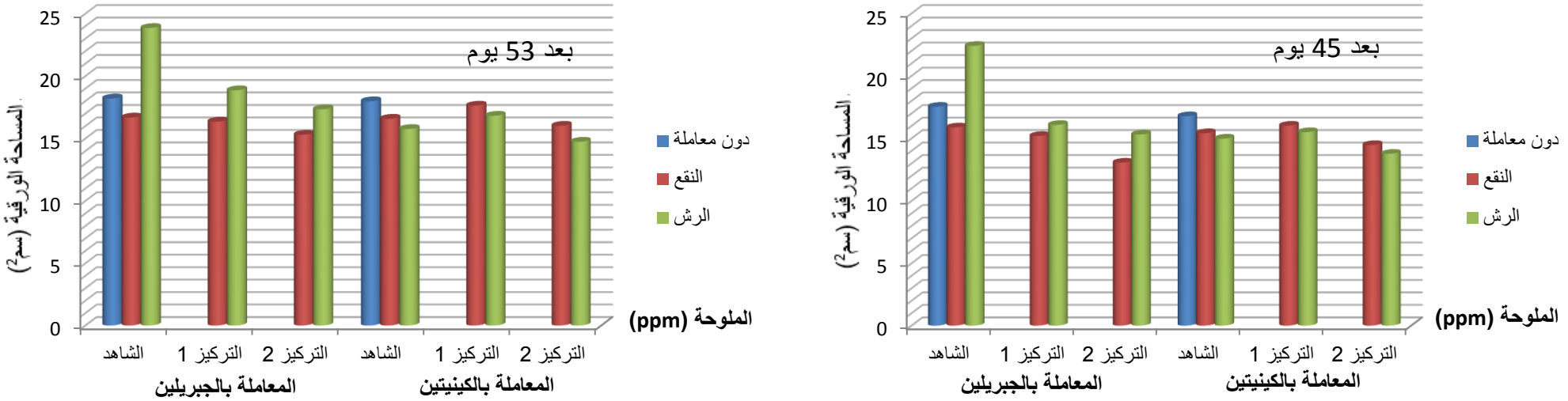
بعد 53 يوم

أبدت النباتات المعاملة بالجبريلين في الشاهد نقعا و رشا زيادة في متوسط عدد الأزهار مقارنة بالشاهد دون معاملة بنسب قدرت ب (11، 77,66%) على الترتيب، وفي التركيز الملحي الأول نقعا بنسبة (44,33%)، في حين ظهر نقص في متوسط عدد الأزهار في باقي النباتات وبأعلى نسبة (33.33%) في التركيز الملحي الثاني رشا.

أما النباتات المعاملة بالكينيتين فاستمرت في الزيادة في متوسط عدد الأزهار مقارنة بالشاهد غير المعامل، و بلغت اكبر نسبة (29,56%) في الشاهد نقعا، كما لاحظنا إزهار نباتات التركيز الملحي الثاني في هذه الفترة حيث أبدت زيادة في متوسط عدد الأزهار في نباتات النقع مقارنة مع الشاهد دون معاملة و بنسبة قدرت ب (20,48%)، في حين أبدت نقصا في نباتات الرش بنسبة (9,63%).

الجدول (10): يوضح متوسط المساحة الورقية (سم^2) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو : الجبريلين و الكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

المعاملات / القياسات	الجبريلين							الكينيتين						
	الشاهد			التركيز 1		التركيز 2		الشاهد			التركيز1		التركيز 2	
	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	رش	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	رش
بعد 45 يوم من الزرع	16.72	21.52	21.54	15.83	21.12	15.91	17.60	18.09	13.94	14.78	16.35	17.25	15.75	11.03
	20.44	13.03	24.09	18.26	14.08	13.06	12.19	14.70	13.48	19.32	16.08	15.52	14.83	15.94
	15.54	13.09	21.57	11.48	13.06	10.23	16.15	17.54	18.85	10.85	15.63	13.73	12.85	14.34
المتوسط	17.53	15.88	22.40	15.19	16.08	13.06	15.31	16.77	15.42	14.98	16.02	15.50	14.47	13.77
بعد 53 يوم من الزرع	16.50	18.32	24.18	13.24	16.18	11.17	19.58	15.65	14.07	18.32	15.43	14.64	18.03	17.18
	17.82	15.58	26.76	17.32	19.23	13.26	16.73	17.37	16.53	14.16	19.04	14.36	14.56	14.23
	20.28	16.14	20.03	18.49	21.17	14.75	15.71	20.91	19.14	14.80	18.42	21.46	15.47	12.81
المتوسط	18.20	16.68	23.85	16.35	18.86	15.30	17.34	17.98	16.58	15.76	17.63	16.82	16.02	14.74



الشكل (5) : يوضح متوسط المساحة الورقية (سم^2) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين والكينيتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

هـ. متوسط المساحة الورقية

يبين الجدول (10) والشكل (5) متوسط المساحة الورقية (سم^2) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو الجبريلين و الكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 45 و 53 يوم من الزرع.

بعد 45 يوم

أبدت النباتات المعاملة بالجبريلين زيادة في متوسط المساحة الورقية في الشاهد رشا مقارنة بالشاهد دون معاملة بنسبة قدرت ب (27.78%)، في حين أظهرت باقي النباتات نقصا في متوسط المساحة الورقية مقارنة بالشاهد دون معاملة و بنسب قدرت ب (13.34،9.41، 8.27، 25.49، 12.66%)، على الترتيب (شاهد نقع، تركيز 1 نقع، تركيز 1 رش، تركيز 2 نقع، تركيز2 رش).

و في النباتات المعاملة بالكينيتين لاحظنا نقصا في متوسط المساحة الورقية مقارنة بالشاهد دون معاملة، حيث قدرت بنسب (8.05، 10.67%) في الشاهد نقعا و رشا على الترتيب، و (4.47، 7.57%) في التركيز الملحي الأول نقعا و رشا عل الترتيب، و(13.71، 17.88%) في التركيز الملحي الثاني على الترتيب السابق.

بعد 53 يوم

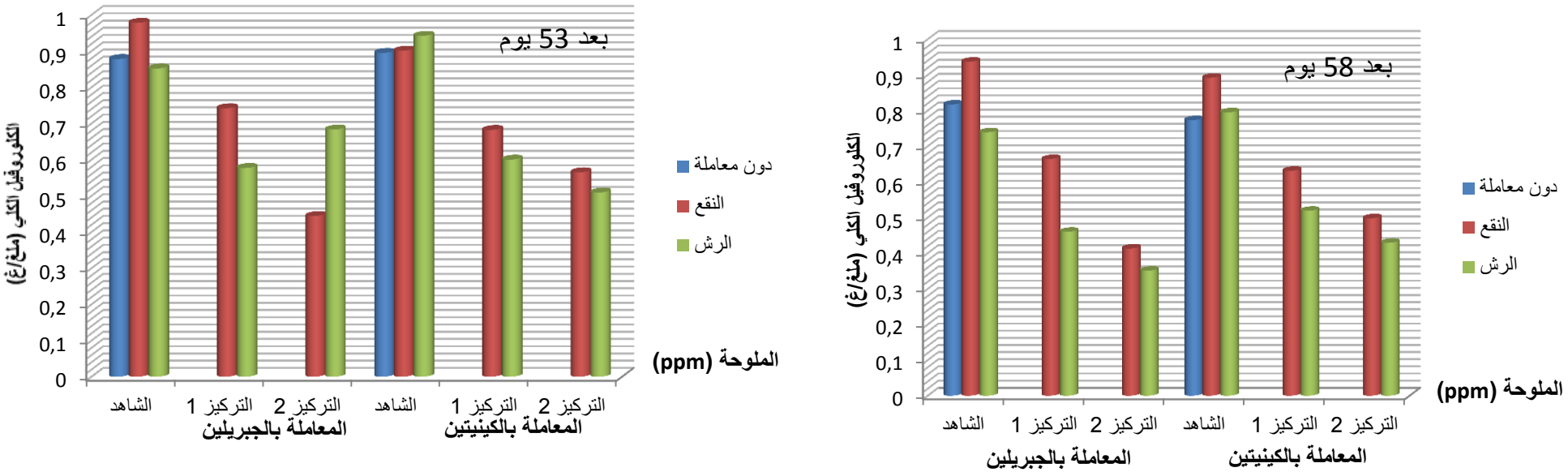
باستثناء الزيادة في متوسط المساحة الورقية في نباتات الشاهد و التركيز الملحي الأول رشا بالجبريلين مقارنة بالشاهد دون معاملة و التي قدرت ب(31.40، 3.62%) على الترتيب، فقد لاحظنا نقصا في جميع النباتات الباقية في متوسط المساحة الورقية، حيث قدرت في التركيز الملحي الثاني ب (15.93، 4.72%) نقعا ورشا على الترتيب، و بلغت (8.35، 10.16%) في الشاهد و التركيز الملحي الأول نقعا على الترتيب.

أبدت النباتات التي عوملت بالكينيتين أيضا نقصا في متوسط المساحة الورقية مقارنة بنباتات الشاهد التي لم تعامل، حيث تفاوتت نسب النقص وقدرت ب (7.78، 12.34%)، (1.94، 6.45%)، (10.90، 18%) على الترتيب (شاهد، تركيز 1، تركيز 2) نقعا و رشا .

الجدول (11): يوضح متوسط الكلوروفيل الكلي (ملغ/غ)في أوراق نبات الفول *Vicia faba*

المعامل بمنظمي النمو : الجبريلين و الكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

المعاملات / القياسات	الجبريلين							الكينيتين						
	الشاهد			التركيز 1		التركيز 2		الشاهد			التركيز1		التركيز 2	
	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	رش	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	رش
القياس الأول	0.922	0.761	0.606	0.719	0.318	0.635	0.351	0.963	0.989	0.875	0.995	0.539	0.985	0.741
بعد 53 يوم	0.433	0.605	0.476	0.363	0.317	0.158	0.200	0.377	0.480	0.438	0.232	0.293	0.110	0.134
المتوسط	0.677	0.683	0.538	0.541	0.317	0.396	0.275	0.670	0.734	0.656	0.631	0.416	0.547	0.437
الكلوروفيل (ملغ/غ)	0.817	0.937	0.739	0.664	0.460	0.413	0.351	0.773	0.892	0.795	0.631	0.519	0.498	0.429
القياس الثاني	0.953	0.792	0.801	0.780	0.421	0.700	0.613	0.978	0.970	0.980	0.935	0.670	0.970	0.790
بعد58 يوم	0.480	0.632	0.511	0.415	0.390	0.164	0.420	0.486	0.495	0.530	0.302	0.321	0.180	0.192
المتوسط	0.716	0.712	0.656	0.597	0.405	0.432	0.516	0.732	0.733	0.755	0.618	0.495	0.575	0.491
الكلوروفيل (ملغ/غ)	0.878	0.978	0.852	0.742	0.577	0.444	0.683	0.895	0.901	0.942	0.682	0.600	0.565	0.509



الشكل (6) : يوضح متوسط الكلوروفيل الكلي (ملغ/غ) في أوراق نبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين والكينيتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

2.3. القياسات الكيميائية

أ. متوسط الكلوروفيل الكلي

بالنسبة لمتوسط الكلوروفيل الكلي (ملغ/غ) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو الجبريلين و الكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة فالجدول (11) والشكل (6) يوضحها بعد 53 و 58 يوم من الزرع.

بعد 53 يوم

باستثناء الزيادة في متوسط الكلوروفيل الكلي عند الشاهد نقعا في الجبريلين وبنسبة زيادة قدرت ب(16.68%) مقارنة بالشاهد دون معاملة، فقد أظهرت باقي نباتات نقصا في متوسط الكلوروفيل الكلي مقارنة بالشاهد وكان النقص في الرش أكبر من النقع وفي التركيز الملحي الأول أكبر من التركيز الملحي الثاني، بنسب قدرت ب (43.69، 18.72%)، (57.03، 49.44%) على الترتيب.

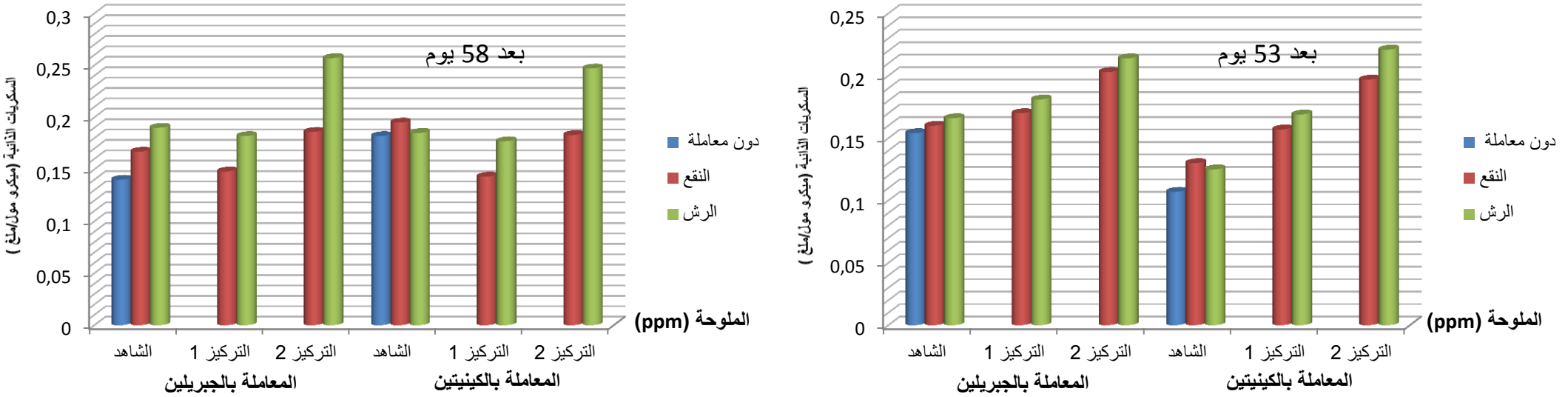
أما بالنسبة للنباتات المعاملة بالكينيتين فقد أبدت زيادة في متوسط الكلوروفيل الكلي في الشاهد نقعا ورشا مقارنة بالشاهد دون معاملة وبنسب قدرت ب (12.89،15.39%) على الترتيب. في حين لاحظنا نقصا في متوسط الكلوروفبل الكلي في التركيزين الملحيين ونسب في النقع أكبر من الرش وفي التركيز الثاني أكبر من التركيز الأول حيث قدرت ب (44,5، 35,57%)، (32,85، 18,36%)على الترتيب.

بعد 58 يوم

باستثناء حالات النقع في الشاهد عند النباتات المعاملة بالجبريلين، و النقع و الرش في الشاهد في نباتات الكينيتين أين لاحظنا زيادة في متوسط الكلوروفيل الكلي مقارنة بالشاهد دون معاملة و بنسب قدرت ب (11,83%)، (0,67، 5,25%) على الترتيب، فقد أستمر النقص في باقي النباتات و بنسب في التركيز الثاني أكبر من التركيز الأول. وقدرت أعلى نسبة ب (49.43%) في التركيز الملحي الثاني نقعا ب الجبريلين، و (43.12%) في التركيز الملحي الثاني نقعا في الكينيتين.

الجدول (12): يوضح متوسط السكريات الذائبة (ميكرو مول/ملغ) في أوراق نبات الفول *Viciafaba* المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين و الكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

المعاملات / القياسات	الجبريلين							الكينيتين						
	الشاهد		التركيز 1		التركيز 2			الشاهد		التركيز1		التركيز 2		
	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع		دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	رش
القياس الأول بعد 53 يوم	0.115 0.193	0.171 0.150	0.149 0.183	0.160 0.180	0.217 0.145	0.226 0.180	0.193 0.235	0.102 0.112	0.130 0.130	0.110 0.140	0.147 0.167	0.173 0.165	0.184 0.210	0.280 0.169
المتوسط	0.154	0.160	0.166	0.170	0.181	0.203	0.214	0.107	0.130	0.125	0.157	0.169	0.197	0.221
السكريات (ميكرومول)	0.254	0.264	0.237	0.280	0.298	0.334	0.353	0.176	0.214	0.206	0.259	0.278	0.325	0.364
القياس الثاني بعد 58 يوم	0.140 0.178	0.167 0.194	0.190 0.152	0.148 0.225	0.182 0.194	0.186 0.290	0.257 0.320	0.182 0.105	0.195 0.157	0.185 0.149	0.143 0.229	0.177 0.207	0.183 0.229	0.247 0.217
المتوسط	0.159	0.180	0.171	0.186	0.188	0.238	0.288	0.143	0.176	0.167	0.186	0.192	0.206	0.232
السكريات (ميكرومول)	0.262	0.297	0.282	0.306	0.310	0.392	0.475	0.235	0.290	0.275	0.306	0.316	0.340	0.382



الشكل (7) : يوضح متوسط السكريات الذائبة (ميكرو مول/ملغ)في أوراق نبات الفول

***Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين والكينيتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.**

ب. متوسط السكريات الذائبة

يبين الجدول (12) والشكل (7) متوسط السكريات الذائبة (ميكرو مول/ملغ) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو الجبريلين والكينيتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد53 و 58 يوم من الزرع .

بعد 53 يوم

أبدت النباتات المعاملة بالجبريليين زيادة في متوسط السكريات الذائبة مقارنة بالشاهد دون معاملة، و بنسب كانت في التركيز الملحي الثاني أكبر من التركيز الملحي الأول و في معاملات الرش أكبر منها في النقع، حيث قدرت على الترتيب ب (38.97%، 31.49%) و (17.32%،10.23%).

نفس الملاحظة ظهرت في النباتات المعاملة بالكينيتين ما عدا في الشاهد حيث أبدت النباتات زيادة في متوسط نسبة السكريات، و كانت نسبة الزيادة في النقع أكبر من الرش و قدرت ب (21,59%، 17,44**%**)على الترتيب مقارنة بالشاهد دون معاملة، في حين بلغت أعلى نسبة زيادة (106.8%) رشا في التركيز الثاني .

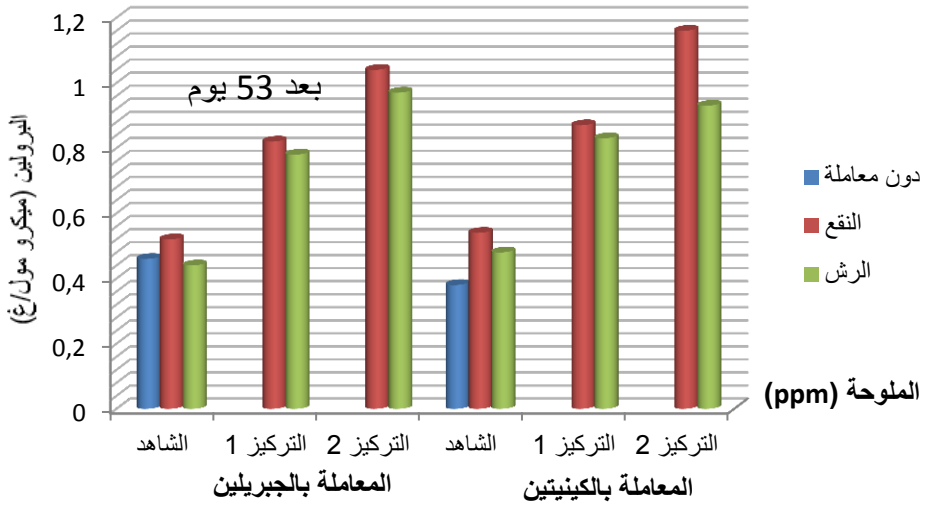
بعد 58 يوم.

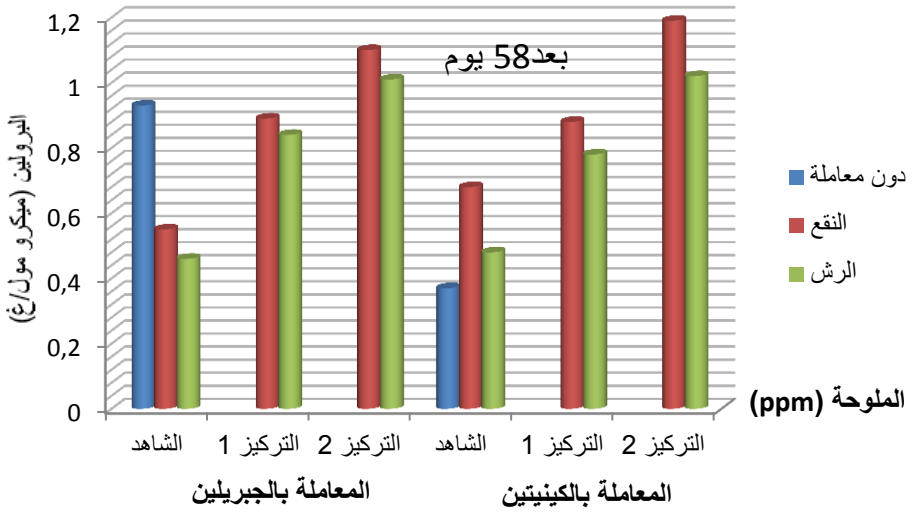
لاحظنا في هذه الفترة استمرار في زيادة متوسط السكريات الذائبة في النباتات المعاملة بالجبريلين والكينيتين مقارنة بالشاهد دون معاملة، حيث بلغت أعلى نسبة في النباتات المعاملة بالجبريليين رشا في التركيز الملحي الثاني (81,29%) و (62,55%) رشا بالكينيتين في التركيز الملحي الثاني.

الجدول (13): يوضح متوسط البرولين (ميكرو مول/ ملغ) في أوراق نبات الفول *Vicia faba*

المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين والكينيتين و النامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

المعاملات / القياسات	الجبريلين							الكينيتين						
	الشاهد			التركيز 1		التركيز 2		الشاهد			التركيز1		التركيز 2	
	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	رش	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	رش
القياس الأول	0.70	0.80	0.65	1.12	1.21	1.45	1.32	0.67	0.84	0.67	1.37	1.47	1.98	1.75
بعد 53 يوم	0.62	0.88	0.77	1.52	1.29	1.91	1.82	0.58	0.93	0.88	1.44	1.21	1.77	1.27
متوسط القياس	0.66	0.84	0.71	1.32	1.25	1.68	1.57	0.62	0.88	0.77	1.40	1.34	1.88	1.51
البرولين (ميكرو مول)	0.40	0.52	0.44	0.82	0.78	1.04	0.97	0.38	0.54	0.48	0.87	0.83	1.16	0.93
القياس الثاني	0.62	0.91	0.68	1.08	1.17	1.67	1.37	0.96	1.00	0.98	1.59	1.29	1.97	1.80
بعد 58 يوم	0.64	0.87	0.83	1.82	1.57	1.89	1.89	0.57	1.20	0.82	1.41	1.63	1.93	1.70
متوسط القياس	0.68	0.89	0.75	1.45	1.37	1.78	1.63	0.76	1.10	0.90	1.50	1.46	1.95	1.75
البرولين (ميكرو مول)	0.42	0.55	0.46	0.89	0.84	1.10	1.01	0.47	0.68	0.56	0.93	0.89	1.21	1.09





الشكل (8): يوضح متوسط البرولين (ميكرو مول/ملغ) في أوراق نبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو: الجبريلين والكينيتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة.

ج – متوسط البرولين

يبين الجدول (13) و الشكل (8) متوسط البرولين (ميكرو مول/ملغ) لنبات الفول *Vicia faba* المعامل بمنظمي النمو الجبريلين والكينيتين والنامي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة بعد 53 و 58 يوم من الزرع.

بعد 53 يوم :

لاحظنا أن النباتات قد أبدت زيادة في متوسط البرولين في معاملتي الجبريلين و الكينيتين مقارنة مع الشاهد دون معاملة ، و بنسب في التركيز الملحي الثاني أكبر منها في التركيز الملحي الأول و من الشاهد ، حيث قدرت بـ: (160%، 142.5%)، (105%، 95%)، (30، 10%) على الترتيب بالنسبة لنباتات الجبريلين ، أما بالنسبة لنباتات الكينيتين فقدرت على الترتيب السابق بـ: (205%، 144.7%)، (129%، 118.4%)، (42%،26 %).

بعد 58 يوم :

استمرت الزيادة في متوسط البرولين مقارنة بالشاهد دون معاملة في النباتات التي عوملت بالجبريلين و الكينيتين، و كانت نسب الزيادة في التركيز الملحي الثاني أكبر من التركيز الملحي الأول و أكبر منها في الشاهد، وعند العينات المنقوعة أكبر من المرشوشة حيث بلغت أعلى نسبة (162%) نقعا بالجبريلين في التركيز الملحي الثاني، و (157%) نقعا بالكينيتين في نفس التركيز.

3.3. الدراسة الإحصائية

عدد المتغيرات هو ثمانية تتمثل في : طول الساق ، عدد الفروع ، عدد الخلف ، الأزهار ، المساحة الورقية ، الكلوروفيل الكلى ، السكريات ، البرولين.

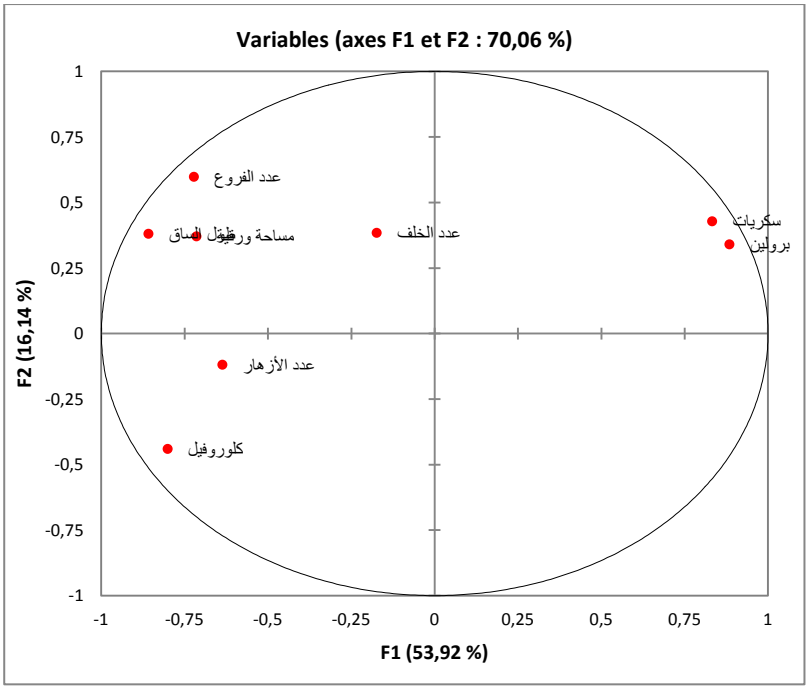
جدول (14): Corrélation entre les variables et les facteurs

	F1	F2
طول الساق	-0,857	0,380
عدد الفروع	-0,721	0,597
عدد الخلف	-0,172	0,383
عدد الأزهار	-0,635	-0,120
مساحة ورقية	-0,713	0,370
كلوروفيل	-0,800	-0,441
سكريات	0,834	0,427
برولين	0,886	0,340
نسبة التمثيل	%53.92	%16.14

الفترة الأولى

بينت الدراسة الإحصائية المطبقة على كل هذه التغيرات تحت الدراسة بتطبيق برنامج المركبات النموذجية (ACP)، أن المتغير الذى مثل الأفراد أحسن تمثيل و أظهر الفعل النوعي للملوحة تمثل في البرولين بنسبة 88 % (ملحق -3-) مقارنة بالمتغيرات الأخرى ، وظهر ذلك على محور التوزيع F1 ذو نسبة التمثيل (92،53%) مقارنة بالمحور F2 ذو نسبة التمثيل (14،16%) جدول (14).أبرز المتغير ارتباطات ايجابية جد عالية مع السكريات بمعامل ارتباط 84, 0 هذا يعنى أنه كلما زاد تراكم البرولين زادت نسبة السكريات ، و ارتباطات سلبية مع الكلوروفيل بمعامل ارتباط 0.84 أي كلما زاد تراكم البرولين نقصت نسبة الكلوروفيل .

كما ظهرت ارتباطات جد عالية اخرى يجد الاشارة اليها تتمثل في (عدد الفروع – طول الساق) بمعامل ارتباط 84،0 اى أن عدد الفروع يزداد بزيادة طول الساق، وارتباط اخر بين (المساحة الورقية –طول الساق) بمعامل ارتباط 78،0 فكلما زاد طول الساق زادت المساحة الورقية . و توجد ارتباطات إجابية بين (عدد الأزهار – طول الساق) ، (عدد الأزهار - عدد الفروع). وارتباط اخر بين (المساحة الورقية- عدد الفروع) بمعاملات ارتباط (0.50، 0.56 ، 0.57) على الترتيب. و ظهرت ارتباطات سلبية بين (السكريات – عدد الفروع) و(السكريات – عدد الأزهار)و(السكريات ، المساحة الورقية) بمعاملات ارتباط (0.37 ،0.84، 0.49) على الترتيب، بينما أظهر المتغير ارتباطا سلبي اخر مع عدد الازهار (48،0) أي ان عدد الأزهار ينقص بزيادة تراكم البرولين، ملحق رقم (3).



شكل(9): دائرة الارتباطات

نلاحظ من خلال الشكل (9) أن المتغيرات تجمعت في مجموعات ، فالسكريات و البرولين يمثلون مجموعة واحدة ممثلة بشكل جيد في الجهة الإيجابية، فكلما زادت كمية البرولين زادت معها كمية سكرات ، و هم على علاقة عكسية مع الكلوروفيل .

ونجد أن طول الساق ،عدد الفروع ، المساحة الورقية يمثلون مجموعة أخرى ،و أن طول الساق و عدد الفروع ممثلة بشكل جيد أفضل من المساحة الورقية ، أما عدد الأزهار فكان تمثيلها ضعيفا بالنسبة للمتغيرات السابقة ، و عدد الخلف لم يكن لها تأثير في اظهار الاختلافات .

جدول (15): Corrélation entre les variables et les facteurs

F2	F1	
0,380	-0,857	طول الساق
0,597	-0,721	عدد الفروع
0,383	-0,172	عدد الخلف
-0,120	-0,635	عدد الأزهار
0,370	-0,713	مساحة ورقية
-0,441	-0,800	كلوروفيل
0,427	0,834	سكريات
0,340	0,886	برولين
%14,90	%54,93	نسبة التمثيل

الفترة الثانية :

فى هذه الفترة بينت الدراسة الإحصائية المطبقة على المتغيرات تحت الدراسة بتطبيق برنامج المركبات النموذجية (ACP) ، أن المتغير الذى مثل الأفراد أحسن تمثيل و أظهر الفعل النوعي للملوحة تمثل دائما في البرولين مثل ما كان في الفترة الأولى و بنسبة 88% مقارنة بالمتغيرات الأخرى، جدول (15) ، حيث ظهر ذلك على محور التوزيع F1 ذو نسبة التمثيل (54.93%) مقارنة بالمحور F2 ذو نسبة التمثيل (14.90%) ، جدول (15). وأبرز المتغير ارتباطات ايجابية جد عالية مع السكريات بمعامل ارتباط 0.74 فكلما تراكم البرولين زادت معه نسبة السكريات ، و ارتباط سلبى مع الكلوروفيل بمعامل ارتباط 0.89 هذا يعبر على نقص كمية الكلوروفيل مع تراكم البرولين، و أبرز المتغير ارتباطات ايجابية جد عالية مع السكريات بمعامل ارتباط 0.74 فكلما تراكم البرولين زادت معه نسبة السكريات ، و ارتباط سلبى مع الكلوروفيل بمعامل ارتباط 0.87 هذا يعبر على نقص كمية الكلوروفيل مع تراكم البرولين ،ملحق (4).

كما ظهرت ارتباطات ايجابية أخرى جد عالية بين (المساحة الورقية – عدد الفروع) و كان معامل ارتباط 0.87 أي كلما زاد عدد الفروع زادت المساحة الورقية ، و ظهرت ارتباطات أخرى ضعيفة في المتغيرات الأخرى يجدر الاشارة اليها ملحق (4) تتمثل في :

(عدد الفروع – طول الساق) 0.552

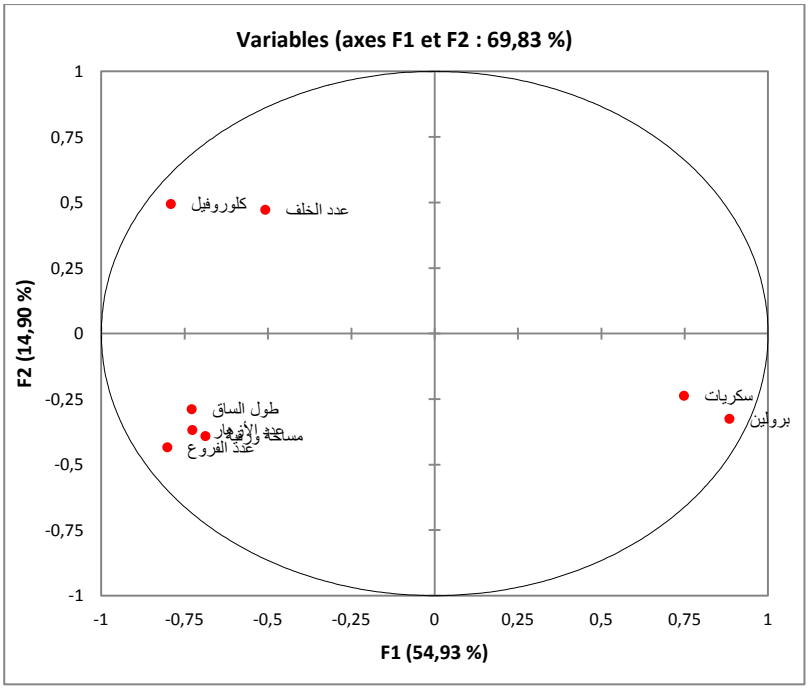
(عدد الأزهار- طول الساق) 0.672

(عدد الأزهار- عدد الفروع)0.672

(المساحة الورقية- عدد الفروع) 0.787

(كلوروفيل- عدد الفروع) 0.505

(كلوروفيل- عدد الخلف) 0.521



شكل(10): دائرة الارتباطات

نلاحظ من الشكل 10 أن السكريات و البرولين ممثلون بصورة جيدة في مجموعة واحدة و هم على علاقة عكسية مع عدد الخلف و الكلوروفيل فكلما زاد تراكم البرولين والسكريات نقص عدد الخلف و كمية الكلوروفيل.

أما طول الساق ، عدد الأزهار ، المساحة الورقية وعدد الفروع فتجمعوا في مجموعة واحدة.

II. المناقشة

كان إنبات بذور الفول *Vicia fabia* المزروعة جيد و سريع بعد 11 يوم من عملية الزرع، هذا ما يدل على حيوية البذور الذي ظهر في قدرتها الكبيرة على الإنتاش. و قد دلت نتائجنا على التأثير الإيجابي لعملية النقع بمنظمي النمو الجبريلين و الكينيتين في رفع الإنبات ، هذا ما يتفق مع نتائج (عمراني ،2005) و التي أكدت أن عملية النقع بمنظمات النمو تشجع بذور النباتات في فترة الإنبات .

لم يتم استعمال الملوحة خلال فترة الإنبات نظرا للتأثير السلبي لها على حيوية البذور، فالإجهاد الملحي يسبب خفض امتصاص البذور للماء بفعل الإجهاد الأسموزي في وسط النمو (فرشة ، 2001) .

يرى بعض الباحثين أن النباتات الأكثر تحسس للملوحة هي النباتات التي لا تستطيع أن تنقل الأملاح من جذورها إلى باقي أعضائها الهوائية و خصوصا الأوراق (فرشة ،2001) ،من هذه النباتات الفول و الطماطم (عمراني ،2005) . فالنباتات التي تنقل الأملاح إلى أوراقها تكون أكثر تحملا، لكنها تبقى عرضة للتسمم نتيجة لتراكم الأملاح في الخلايا (فرشة، 2001) .

إن تحسن النمو الخضري للنباتات النامية في وسط ملحي بمعاملتها بمنظمات النمو ، أمر متفق عليه حسب (الشحات،1990) و (فرشة،2001) فهي تسرع عمليات الانقسام و التطاول الخلوي (عمراني ،2005) و ترجح كفة المواد المنشطة للنمو على المثبطة. خاصة حمض الأبسيسيك (ABA) الذي يزيد في النباتات بزيادة تركيز الملوحة كما أشار (الشحات،1990) .

أدت معاملة النباتات المزروعة بمنظمي النمو الجبريلين و الكيتينين إلى مساعدتها على التأقلم في الأوساط الملحية ،تنظيمها لعملية امتصاص الأيونات و الماء و تحسن النمو الخضري، كما تجدر الإشارة إلى أن الاختلافات التي كانت في معايير النمو ترجع إضافة إلى طريقة المعاملة و التداخلات بين الهرمونات و الملوحة إلى عامل آخر و هو الإجهاد الحراري، حيث مرت فترات ارتفعت فيها درجات الحرارة داخل البيت الزجاجي مما أدى إلى تأثر النباتات بعامل الإجهاد الحراري خاصة في بداية مرحلة الإزهار.

بالعودة إلى النتائج نجد أن النباتات تميزت بقصر طول الساق ، صغر المساحة الورقية ، و هو ما توافق مع نتائج (عمراني ،2005) و هذا راجع إلى تأثر النباتات بالملوحة مما ترجم في نقص النمو الخضري ، كما تميزت النباتات بانخفاض عدد الفروع الحاملة للأوراق ، حيث كان على ارتباط مع طول الساق كما بينته نتائج تحليل (ALP) فنقص طول الساق أدى إلى انخفاض عدد الفروع ، ويعود ذلك إلى تأثير الهرمونات و طريقة المعاملة حيث كان تحسن في العينات المرشوشة بالنسبة للمساحة الورقية و طول الساق مقارنة بالمنقوعة و هو ما يبين أثر منظمات النمو في تحسين النمو الخضري، أما بالنسبة للإزهار فكان متأخرا في كل النباتات و يرجع ذلك إلى الموعد الزراعي المتأخر و هو ما توافق مع نتائج (عمراني،2005) ، حيث أكدت أن لتأخر الموعد الزراعي تأثير كبير على النمو و المردود، نظرا لبداية الحرارة المرتفعة في الربيع ، حيث بلغت درجة الحرارة داخل البيت الزجاجي في المرحلة الخضرية (30 °م- 40 °م) مما أدى إلى سقوط الأزهار و عدم ظهور خلف جديدة تزيد في حجم المجموع الخضري، إذن فللعامل الحراري أثر واضح على النباتات و تبين ذلك من خلال ظهور علامات الذبول و التفاف الأوراق مع اللون الشاحب للمجموع الخضري.

كونت النباتات المزروعة مواد عضوية معتبرة ، خاصة البرولين و السكريات بينما كانت كمية الكلوروفيل الكلي منخفضة ، حيث أظهر تحليل AC P ارتباط إيجابي بين البرولين و السكريات ، و ارتباط سلبي بين

البرولين و الكلوروفيل ، و هو ما توافق مع نتائج (عمراني ،2005) بالنسبة للبرولين و اختلفت نتائجنا معها بالنسبة للكلوروفيل ، إن محتوى الأوراق من البرولين كان كبيرا و تواجده أمر طبيعي لأنه متعلق بإجهادات الوسط و لعمله الكبير في بناء البروتينات و الأحماض الأمينية اللازمة للنمو و هو ما يتوافق مع نتائج دراسة (شلبي و آخرون 1985).

النسب المئوية: (طالع الملحق (1) و الملحق (2)).

خلاصة

خلاصة

تم إجراء هذا البحث بغرض دراسة تأثير عملية النقع بالجبريلين و الكينيتين على إنبات بذور الفول *Vicia faba* من صنف *aquadulce*، المزروعة داخل البيت الزجاجي تحت ظروف الإجهاد الملحي، و التأثيرات المتداخلة للملوحة و منظمي النمو المستعملين بطريقتي النقع و الرش على نمو النباتات.

دلت النتائج المحصل عليها أن منظمي النمو ساعدا كثيرا في عملية الإنبات ، و حسنا في نمو النباتات في المرحلة الحضرية ، ورغم هذا تبقى نسب النمو محددة نظرا لتأثير السلبي للملوحة و الذي أدى إلى تقزم السوق الرئيسية ، التفاف الأوراق وصغر المساحة الورقية ، إضافة إلى العوامل المحيطية كالحرارة و الرطوبة داخل البيت الزجاجي ، فنتجت نباتات غنية بالبرولين و السكريات و التي تكون مقاومة إذا زرعت في الأوساط المالحة.

المراجع

المراجع باللغة العربية

1- **الأعوج ح، 2014.** تثبيط الإجهاد الملحي بمنظمات النمو: GA_3، Kinitine رشا على نبات القمح الصلب *Simito* النامي تحت الظروف الملحية. رسالة ماجستير، كلية علوم الطبيعة و الحياة. جامعة قسنطينة 1.

2- **البيومي ع. أ، أميل ي. أ، سيدأ.هـ، 2000** . أساسيات علم النبات. الدارالعربية للنشر و التوزيع. ص: 195- 202، 252 – 464.

3- **الشحات ن، 1990**. الهرمونات النباتية و تطبيقاتها الزراعية. مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر.مصر.

4- **الصعيدي س. ح، 2005.** تربية النباتات تحت ظروف الاجهادات المختلفة و الموارد الشحيحة و الفيسيولوجية لها. دار النشر للجامعات. مصر . ص: 86-190.

5- **الكيال ح.م، 1990**. الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية . مكتبة – مدبولي- القاهرة. مؤسسة عز الدين للطباعة و النشر.مصر . ص: 485- 539.

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

7- **بوربيع ج. ع، 2005**. تأثير الملوحة على ظاهرة الإشعاع الضوئي. مذكرة DES. كلية العلوم. جامعة منتوري قسنطينة.

8- **بوشقوف .س. لعكيزة. ال.عزيز.ح .يحي.ع. باقة.م،1987.** الجزء العملي:

أ- التغذية المعدنية: دراسة تأثير العناصر الغذائية (N ,P,K) على نمو نبات الفاصوليا و الفول.

ب- دراسة تشريحية و تصنيفية لبعض أجزاء نبات السكران الأبيض (*Hyxyamus Albus*) .

9- **بوعتروس ت، 2008.** دراسة مرفولوجية و فسيولوجية لنبات بقولي: الفول *Vicia faba*النامي تحت إجهاد ملحي و معامل بمنظمات النمو: الكينيتين، الجبرالين، الأمكوتون،الأمينوغرين خارج البيوت البلاستيكية. شهادة DES في بيولوجيا و فسيولوجيا النبات بكلية علوم الطبيعة و الحياة . جامعة منتوري.قسنطينة.

10- **درسوني ش.بودربان ح، 2005**. المساهمة في دراسة مورفولوجية و كيميائية لنبات الفول*Viciafaba*صنف *Aquadulce* تحت مستويات مختلفة من الملوحة و هرمونات النمو داخلو خارج البيت البلاستيكي . شهادة DES في بيولوجيا و فيسيولوجيا النبات بكلية علوم الطبيعة والحياة . جامعة منتوري. قسنطينة.

11- **رياض ع.أ، 1984**. الماء في حياة النبات. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. جامعة الموصل.بغداد.

12- **سعدش. إ، 1994**. النباتات الزهرية : نشأتها ، تطورها، تصنيفها. دار الفكر العربية . مصر . ص: 24-399 .

13- **سنجر س. م، حلمي.ي، أ.و. العبد س. ع، 1996**. تأثير استخدام الأقبية البلاستيكية و مواعيد الزراعة المختلفة على نمو و إنتاجية بعض أصناف الفاصوليا المزروعة في الأراضي الكلسية. المجلة المصرية للنبات، مجلد 23، العدد 2. ص : 236-221 .

14- **شايب.غ، 1998**. محتوى البرولين عند مختلف أعضاء القمح الصلب(*Trticum Durum* F)، محاولة لتفسير شروط التراكم تحت نقص الماء . رسالة ماجستير . جامعة قسنطينة.

15- **صحراوي.س و باقة .م، 2000** . مدى إستجابة نبات الفول*Vicia faba* صنفي *Aqadulce* و-645 3F للملوحة باستعمال منظمات النمو. مذكرة لنيل شهادة DES معهد علوم الطبيعة و الحياة . جامعة قسنطينة.

16- **عبد العظيم .ك، 1985** . فلسجة النبات . الجزء الثاني و الثالث . جامعة الموصل . العراق.

17- **علي إ، و العروسي ح.ط ، 1976**. أمراض النبات (العملي) . كلية الزراعة بجامعة الإسكندرية . دار المطبوعات الجديدة .مصر .ص: 16-134 .

18- **هلال ع، 1997**.فيسيولوجيا النبات تحت إجهاد الجفاف و الإصلاح. عن **عليوات و، غوالي س، 2013** .شهادة ماستر. جامعة قسنطينة 1.

19- **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 الملحية. شهادة ماستر بيولوجيا و فيسيولوجيا النبات.كلية علوم الطبيعة و الحياة .جامعة قسنطينة 1.

20- **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 منتوري قسنطينة.

21- **عمراني ن، 2005**. النمو الخضري و التكاثري . المحتوى الكيميائي للفول *Vicia faba*صنف *Aquadulce* المعامل بمنظمي النمو الكينيتين و الأمينوغرين 2 . النامي تحت الإجهاد الملحي . رسالة ماجيستير . قسم علوم الطبيعة و الحياة .جامعةمنتوري قسنطينة.

22- **غرام.ح، 1977**. أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية . المطبعة الجديدة بدمشق.سوريا.

23- **غروشة ح، 2003**. تأثير بعض منظمات النمو و إنتاج نباتات القمح النامية تحت ظروف الري بالمياه المالحة. رسالة دكتورة دولة . جامعة قسنطينة.

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

25- **الكردي ف، 1977**. أساسيات كيمياء الأراضي و خصوبتها. الطبعة الثالثة. مطبعة خالد ابن الوليد. دمشق. سوريا.

26- **فرشة ع ؛2001**. دراسة تأثير الملوحة على نمو و إنتاج القمح الصلب (*Triticum Durum des F*) و إمكانية معاكسة دلك بواسطة الهرمونات النباتية (Kinetine .GA3 .AIA) . رسالة ماجيستير ، جامعة منتوري قسنطينة.

27- **فضول .ج و العظمة .ف ، 1981**. أمراض النبات (الجزء العملي) . مطبعة الإنشاء دمشق. سوريا.

المراجع باللغة الأجنبية

1-Alam et Azmi, 1990. Affect of water stresson Germination, growth,leafanatomy and mineralement composition of wheat cultivars.Acta.phys.plant.215-220.

2-Albalawi, 2001. Effect of Gibberellins and Salt Stress on Corn (*Zeamays L.*) Germination and Seedling Metabolism.M.Sc.Thesis Botany.Departement,King Saud Univ.

3-Benlaribi m, 1990. Adaptation au déficit hydrique chez le blé dur (*Triticum durum desf).* Etude de caractères morphologique et physiologique. Thèse d'état p12-45.

4-Bezidi, 1988. Tolérance a Nacl et sélectiveR^+/Na^+chez les triticales. Agronomie p 8 .

5-Bouatrous y,2001. Etude de la biodiversité et amélioration variétale de

vicia faba L. (*leguminosae*). Thèse de magister. Université MentouriConstantine.

6-Bouznad z. Louanchi m. Allala l. Meralitin m, 2001.journées techniques phytosanitaires données sur les maladies de la fève en Algérie ;cas de la maladie a tache chocolatcausée par *Botrytis* SPP .Recueil des J.T.P ; El-Harrach Alger .p:204-217.

7-Caubel g, 1984. Nématodes des protéagineux. Journée nationalesur les protéagineux. M .Agri.Paris.France.p ;223-228.

8-Danielle, 1975. Fundamentals of plant pathology United States.

9-Drier. Gornin, 1984. In amrani N, 2005

10-Dubois m, Gilles k, Hamilton j. k. Robbers p. A. and Smith f, 1956. Colorimetric method for determination of sugar and reified substance.uni.Minestora.p:351,356.

11-EL –amami, 1977. In Bouatrous T, 2008

12-Godon, 1985. In Bouatrous T, 2008

13-Guernier, 1983. Variation des teneurs en $Na^+ et Ca^+$d'embrayon et jeune plant lors de la germination en millieu sale . QYTON. 43(2). 141-152.

14-Hamza, 1980. Repense des végétaux à la salinité .physio .vég .18(1),69-81.

15-ITCF, 1983. In Bouatrous T, 2008

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

17- Luttge u, 1983. Mineral nutrition:Salinity.Progress in botany. Vol. 45.Springs-verlag; Berlin,Heidelberg. p:76-86.

18-Maatougui m. e, 1996. Situation de la culture des fèves en Algérie et perspectives de relance. Céréaliculture N 29 ; I.T.G.C. Algérie .p :6-13.

19-Marc h, 1983.cours de :drainage agricole .volume 3 :drainage ,Irrigation et salinité .M .L.S.R El-Harrach ;Algérie p:2-111.

20-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 .

21-Patrick f. e. a, 1986. An introduction to soil science. Second edition,Longman scientific and technical,NewYork p:45,113-172.

22-Pesson p. et Louveaux j, 1984. Pollinisation et production végétale. Institut National de la Recherche Agronomique; INRA. Paris.p:11-121.

23-Roger j. m, 2002. Engrais verts et Fertilité des sole .2eme éditionagri décisions .G.F.A.Paris, France .P:54-57 ,117-203.

24-Seenly et Vernon, 1966. In amrani N, 2005

25-Steward,1966. In Bouatrous T, 2008

26-Tindall,1968. CommercialVegetableGroomingOxford University.Presse.London.Ibadan.Nairobi.

27-Tivoli b. et Caubel g ,1998.les légumineuses alimentaires méditerranéens.contraintes biotiques et potentialités de développement.Editions, les colloques N88. INRA,Paris.p:21-202.

الملخص

أجري هدا البحث تحت ظروف البيت الزجاجي الكائن بشعبة الرصاص - جامعة قسنطينة 1- ، بهدف دراسة تأثير نقع البذور في منظمي النمو الجبريلين والكينيتين على الانبات، ثم دراسة التأثيرات المتداخلة للملوحة و منظمي النمو على النمو الخضري و محتوى بعض المواد العضوية، و إمكانية معاكسة ذلك باستعمال الهرمونات بطريقتي النقع (جبريلين، كينيتين 100 ppm) و الرش الورقي (جبريلين، كينيتين 20 ppm)

يخفض الإجهاد الملحي بصورة واضحة بصورة واضحة من نمو الفول *Vicia faba* صنف *Aquadulce*، كما أنه يحدث انخفاض واضح لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل.

أظهرت معاملة النباتات المجهدة ملحيا ب NaCl تحت التراكيز (0 ,3000, 7000 ppm) بواسطة منظمات النمو قدرتها على معاكسة تأثير الإجهاد الملحي، وذلك من خلال تحفيزها للنمو، كما أدت إلى رفع محتوى الأوراق من البرولين و السكريات.

الكلمات المفتاحية

الاجهاد الملحي، الفول *Vicia faba*، صنف *Aquadulce*، منظمي النمو(جبريلين، كينيتين)، المواد العضوية (برولين، سكريات).

Résumé

Cette étude a été réalisée sous la serre expérimentale (à Chaabet erassas, université Constantine1), dont l'objectif est de tester , d'une part, les effets des régulateurs de croissance (Gibbérelline et Kinétine) sur la germination après imbibition des graines de *Vicia faba*, var. Aquadulece plus de 12h dans ces deux hormones végétales ; et d'autre part, les effets d'interactions de la salinité et ces deux régulateurs sur la croissance végétative et la teneur en quelques matières organiques (sucres et proline), ainsi que la possibilité des effets opposés par l'utilisation de ces deux hormones par l'imbibition à 100 ppm et la pulvérisation à 200 ppm.

D'une manière générale, le stress salin réduit la croissance et la teneur des feuilles en chlorophylle, chez l'espèce utilisée *Vicia faba*, var. Aquadulece.

En outre, les plantes ayant subi un stress avec les concentrations de NaCl (à 0,3000 ppm et 0,7000 ppm) et un traitement par les deux régulateurs cités précédemment, montrent une résistance à la salinité et révèlent une bonne croissance, mais aussi une augmentation des teneurs des feuilles en proline et sucres.

Mots clés :

Vicia faba, var. Aquadulece , stress salin, régulateurs de croissance, Hormones végétales, Gibbérelline, Kinétine, marqueurs biochimiques, Sucres et proline.

Summary

This study was conducted under experimental greenhouse (to Chaabet erassas, Constantine1 University), whose objective is to test the one hand, the effects of growth regulators (gibberellin and kinetin) on germination after imbibition of seeds of Vicia faba var. Aquadulece more than 12 hours in these two plant hormones and secondly, the interaction effects of these two regulators and salinity on vegetative growth and the content of some organic matter (sugars and proline), and the effects opposite possibility by use of these two hormones by imbibition to 100 ppm and 200 ppm spraying effects.

Generally, salt stress reduced the growth and chlorophyll content of leaves in the species Vicia faba var. Aquadulece.

Furthermore, plants which have undergone a stress with concentrations of NaCl (at 0.3000 ppm and 0,7000 ppm) and treatment with the two regulators mentioned above, show a resistance to salinity and good growth, but also an increase of the contents leaves on sugars and proline.

Keywords :

Salt stress, growth regulators, plant hormones, Gibberellin, Kinetin, biochemical markers, sugar and proline.

الملحقات

ملحق رقم (01) : يبين النسبة المئوية للقياسات الخضرية و الكيميائية الأولى

المعاملات النسبة المئوية	الجبريلين						الكينيتين					
	الشاهد		التركيز 1		التركيز 2		الشاهد		التركيز1		التركيز 2	
	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع
الإنبات												
طول الساق	100	19.95-	100	22.78-	7.75-	32.92-	100	3.54+	0.96-	5.76+	6.54+	17.46-
عدد الخلف	100	300+	200+	200+	133+	133+	100	303+	151.5+	278.78+	51.51+	2.03+
عدد الفروع	100	11.16-	16.66+	5.66-	11+	11.16-	100	30+	13.64-	20+	13.2+	20-
عدد الأزهار	100	12.4-	3.03-	24.81-	12.40-	62.40-	100	250+	200+	50+	133+	0
المساحة الورقية	100	9.41-	27.78+	13.34-	8.27-	25.49-	100	8.05-	10.67-	4.47-	7.57-	13.71-
الكلوروفيل الكلي	100	16.68+	9.69-	10.23+	17.32+	31.49+	100	21.59+	17.04+	47.15+	57.95+	84.65+
السكريات الدائبة	100	3.93+	6.69-	10.23+	17.32+	31.49+	100	21.59+	17.04+	47.15+	57.95+	84.65+
البرولين	100	30+	10+	105+	95+	160+	100	42.1+	26.31+	129+	118.4+	205+

ملحق رقم (02) : يبين النسبة المئوية للقياسات الخضرية و الكيميائية الثانية

المعاملات	الجبريلين						الكينيتين					
	الشاهد		التركيز 1		التركيز 2		الشاهد		التركيز1		التركيز 2	
النسبة المئوية	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع	دون معاملة	نقع	رش	نقع	رش	نقع
الإنبات												
طول الساق	100	11.85-	11.25+	18.11-	28.84-	3.75+	100	16.02+	0.29+	17.51-	0.90-	23.85-
عدد الخلف	100	112.78+	25.18+	12.40-	24.81-	24.81-	100	278.78+	151.51+	203+	100	51.51+
عدد الفروع	100	3.81-	38.56+	3.81-	19.28+	19.16-	100	6.48+	16.16-	3.19-	22.55-	2.73-
عدد الأزهار	100	11+	77.66+	11.33-	44.33+	22.33-	100	291.56+	160.64+	201+	120.48+	20.48+
المساحة الورقية	100	8.35-	31.40+	10.16-	3.62+	15.93-	100	7.78-	12.34 -	1.94 -	6.45-	10.90-
الكلوروفيل الكلي	100	11.83+	2.96-	15.48-	34.28-	49.43-	100	0.67+	5.25+	23.79-	32.96-	36.87-
السكريات الدائبة	100	13.35+	7.63+	16.79+	18.32+	49.61+	100	23.40+	17+	30.21+	34.46+	44.68+
البرولين	100	30.95+	9.52+	112+	100+	162+	100	44.68+	19.14+	98+	89.3+	157.44+

ملحق رقم (3): Matrice de corrélation Pearson (n) 1

Variables	طول الساق	عدد الفروع	عدد الخلف	عدد الأزهار	مساحة ورقية	كلوروفيل	سكريات	بروتين
طول الساق	1							
عدد الفروع	0,845	1						
عدد الخلف	0,027	0,277	1					
عدد الأزهار	0,504	0,567	0,104	1				
مساحة ورقية	0,781	0,575	0,142	-0,007	1			
كلوروفيل	0,430	0,248	0,288	0,523	0,406	1		
سكريات	-0,535	-0,371	0,041	-0,480	-0,469	-0,825	1	
بروتين	-0,632	-0,384	0,016	-0,489	-0,613	-0,840	0,841	1

ملحق رقم (4): Matrice de corrélation Pearson (n) 2

Variables	طول الساق	عدد الفروع	عدد الخلف	عدد الأزهار	مساحة ورقية	كلوروفيل	سكريات	بروتين
طول الساق	1							
عدد الفروع	0,845	1						
عدد الخلف	0,027	0,277	1					
عدد الأزهار	0,504	0,567	0,104	1				
مساحة ورقية	0,781	0,575	0,142	-0,007	1			
كلوروفيل	0,430	0,248	0,288	0,523	0,406	1		
سكريات	-0,535	-0,371	0,041	-0,480	-0,469	-0,825	1	
بروتين	-0,632	-0,384	0,016	-0,489	-0,613	-0,840	0,841	1

شروانة زكرياء **شوف عادل** تاريخ المناقشة: 2014/06/23

مذكرة نهاية التخرج لنيل شهادة الماستر
الشعبة: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات
تخصص: القواعد البيولوجية للإنتاج النباتي

العنوان:

دراسة بيوكيميائية على نبات الفول *Vicia faba* (صنف *Aquadulce)* المعامل بمنظمي النمو الجبريلين والكينيتين تحت ظروف الاجهاد الملحي

الملخص:

أجري هدا البحث تحت ظروف البيت الزجاجي الكائن بشعبة الرصاص - جامعة قسنطينة 1- ، بهدف دراسة تأثير نقع البذور في منظمي النمو الجبريلين والكينيتين على الانبات، ثم دراسة التأثيرات المتداخلة للملوحة و منظمي النمو على النمو الخضري و محتوى بعض المواد العضوية، و إمكانية معاكسة ذلك باستعمال الهرمونات بطريقتي النقع (جبريلين، كينيتين 100 ppm) و الرش الورقي (جبريلين، كينيتين 20 ppm)

يخفض الإجهاد الملحي بصورة واضحة بصورة من نمو الفول *Vicia faba* صنف *Aquadulce*، كما أنه يحدث انخفاض واضح لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل.

أظهرت معاملة النباتات المجهدة ملحيا ب NaCl تحت التراكيز (0 ,3000, 7000 ppm) بواسطة منظمات النمو قدرتها على معاكسة تأثير الإجهاد الملحي، وذلك من خلال تحفيزها للنمو، كما أدت إلى رفع محتوى الأوراق من البرولين و السكريات.

الكلمات المفتاحية: الاجهاد الملحي، الفول *Vicia faba*، صنف *Aquadulce*، منظمي النمو(جبريلين، كينيتين)، المواد العضوية (برولين، سكريات).

مخبر تطوير و تثمين الموارد الوراثية النباتية.

لجنة المناقشة

غروشة حسين	رئيسا	أستاذ التعليم العالي	جامعة قسنطينة 1
باقة مبارك	مقررا	أستاذ التعليم العالي	جامعة قسنطينة 1
بودور ليلى	عضوا	أستاذة محاضرة	جامعة قسنطينة 1

السنة الجامعية: 2013-2014