رقم الترتيب :
رقم التسلسل :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي رقم التسلسل:

جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة و الحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة و الحياة

شعبة: علوم بيولوجية

تخصص: التنوع الحيوي وفزيولوجيا النبات

الموضوع

تأثير الرش بمنظمات النمو (Kénitine)على خصائص النمو الخضري لأصناف من نبات الكينوا النامية تحت الظروف الملحية

من إعداد: بله باسي عبير و تامة سارة و خلف ليندة

نوقشت يوم / / من طرف لجنة المناقشة

	رئيسا		جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
د. الأعوج حسن	مؤطرا	أستاذ محاضر قسم أ	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
	مناقشة	أستاذ مساعد قسم أ	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

الموسم الجامعي : 2020-2021

بسم الله الرحمن الرحيم

اهداء

الحمد لله الذي هدانا لهذا و ما كنا لنهتدي لولا ان هدانا الله.

نحمد الله العلي القدير الذي اعاننا ووفقنا على انجاز هذا العمل الذي نرجو ان يكون قيما و هادفا .

يجدر بنا في هذا المقام ان نتقدم بجزيل الشكر والامتنان الى استاذنا الفاضل الدكتور حسن الاعوج على تأطيره لهاته المذكرة وعلى رحابة صدره وصبره علينا وعلى ما بذله من مجهودات وارشادات ومتابعة وتسهيل للعقبات التي صادفتنا خلال انجازنا لهذا البحث وكان له الفضل في توفير جميع الإمكانيات اللازمة لإتمام هذا العمل.

كما نهدي هذا البحث الى والدينا و كل عائلاتنا التي لاطالما كانت سندنا خلال مسيرتنا الدراسية ، و الى كل من ساعدنا في إتمام هذا البحث من قريب او بعيد .

بله باسي عبير- تامة سارة- ليندة خلف -

الملـــخـص

تم زرع صنفين من نبات الكينوا (الصفراء ، الحمراء) في 48 إصيصا ، لتُطبق عليها معاملتين بتراكيز من ملوحة كلوريد الصوديوم NaCl (200 ، 400 ، 600) ملي مول / لتر إضافة إلى الشاهد (ماء الحنفية) . ومعاكسة ذلك بمعاملتين بهرمون الكينيتين : واحدة بنقع بذور الكينوا في محلول الكينيتين قبل الزرع و الثانية برش النبات مرتين بمحلول الكينيتين خلال الطور الخضري ، وهذا بهدف معرفة مدى مقاومة نبات الكينوا للملوحة و مدى إستجابة منظم النمو عند التداخل بينهما .

أخذت القياسات في الطور الخضري و المتمثلة في: متوسط طول الساق ، عدد الأفرع ، متوسط طول المعلاق، عدد الأوراق ، المساحة الورقية ، الكلوروفيل أ، الكلوروفيل ب، المحتوى المائي النسبي، الوزن الرطب، الوزن الجاف.

حيث أظهرت النتائج المتحصل عليها أن صنفي الكينوا تستجيب بدرجات مختلفة لتغير تراكيز الملوحة، حيث كان تأثير سلبي لمستويات الملوحة المرتفعة و على العكس كان التأثير إيجابي في المستويات المنخفضة للملوحة.

كما وجدنا أن معاملة الصنفين بالهرمون أدى الى معاكسة الأثر السلبي للملوحة بدرجات متوسطة و مختلفة بين الصنفين ، و هذا يعني وجود اختلافات بيولوجية و فسيولوجية بين الصنفين .

الكلمات المفتاحية : الإجهاد الملحي، منظمات النمو ، نبات الكينوا ، الكينيتين kenitine ، المرحلة الخضرية .

Abstract

Deux cultivars de quinoa (jaune et rouge) ont été plantés dans 48 pots, pour être appliqués deux traitements avec des concentrations de NaCl (200, 400, 600) mmol/litre en plus du témoin (eau du robinet). En contraste avec deux traitements avec l'hormone kinétine : un en trempant les graines de quinoa dans une solution de kinétine avant la plantation et le second en pulvérisant deux fois la plante avec une solution de kinétine pendant la phase végétative, dans le but de connaître l'étendue de la résistance du quinoa plante à la salinité et la réponse du régulateur de croissance lorsqu'ils se chevauchent.

Les mesures ont été effectuées en phase végétative, qui sont représentées en : longueur moyenne de la tige, nombre de branches, longueur moyenne de la suspension, nombre de feuilles, surface foliaire, chlorophylle a, chlorophylle b, teneur relative en eau, poids humide, poids sec.

Les résultats obtenus ont montré que les deux cultivars de quinoa réagissaient à des degrés différents aux variations des concentrations de salinité, car des niveaux de salinité élevés avaient un effet négatif et au contraire l'effet était positif à de faibles niveaux de salinité.

Nous avons également constaté que le traitement des deux cultivars avec l'hormone conduisait à l'inverse de l'effet négatif de la salinité à des degrés moyens et différents entre les deux cultivars, ce qui signifie qu'il existe des différences biologiques et physiologiques entre les deux cultivars.

Mots clés : stress salin , régulateurs de croissance , plante de quinoa , kénitine , stade végétatif.

الفهرس

المحتويات

الملـخـص

5Abstract

الفهرس

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

مقدمة

الفصل الأول:..... 1

1-العائلة الرمرامية..... 1

1-1- تعريف العائلة الرمرامية: 1

1-2- الوصف النباتي:..... 1

1-3- الانتشار الجغرافي: 2

2- الكينوا: Chenopodium quinoa Willd..... 2

2-1- التعريف:..... 2

2-2- الموطن الاصلي والانتشار لنبات الكينوا : 2

2-3- التصنيف العلمي للكينوا..... 3

2-4- أصناف الكينوا:..... 3

2-5-الوصف النباتي للكينوا: 4

2-6- مراحل نمو نبات الكينوا *Chenopodium quinoa Willd* :..... 7

2-7- الأهمية الغذائية للكينوا:..... 9

2-8-خصائص الكينوا :..... 10

الفصل الثاني 12
1-الملوحة: 12
1-1-تعريف الإجهاد البيئي:..... 12
1-2-أنواع الإجهاد البيئي :..... 12
2-مفهوم الإجهاد الملحي:..... 13
2-1-تأثير الإجهاد الملحي على إنبات ونمو النبات :..... 13
2-1-1-تأثير الإجهاد الملحي على عملية الإنبات: 13
2-1-2-تأثير الإجهاد الملحي على مرحلة النمو: 13
2-2-تأثير الإجهاد الملحي على استجابة النبات الفسيولوجية و البيوكيميائية:..... 14
2-2-1-تأثير الإجهاد الملحي على توازن العلاقات المائية: 14
2-2-2-تأثير الإجهاد الملحي على التمثيل الضوئي:..... 14
2-2-3-تأثير الإجهاد الملحي على المحتوى من مضادات الأكسدة: 14
3-آليات مقاومة النبات للإجهاد الملحي:..... 15
4-آلية توزيع و طرد الايونات عند النبات (Exclusion et inclusion des ions) : 16
4-1-اختيار الايونات (Sélection des ions) :..... 17
الفصل الثالث 20
1-الهرمونات النباتية: 20
1-1-أنواع الهرمونات النباتية: 20
2-السيتوكينات: 21
2-1- المصادر الطبيعية للسيتوكينات: 21
2-2- اكتشاف السيتوكينات: 21
2-3- انتقال السيتوكينات: 22

2-4- أدوار السيتوكينات : 23
2. 5- تأثير السيتوكنينات على الملوحة:..... 23
3-الكينيتين:..... 24
3-1- الدور الفيزيولوجي للكينيتين: 24
3. 2 بعض التطبيقات الزراعية للكينيتين في الظروف الملحية:..... 25
الجزء التطبيقي 27
I - طرق و مواد البحث :..... 27
1-الوصف العام للتجربة : 27
1-1موقع و تصميم التجربة : 27
1-2-اختيار البذور :..... 27
1-3-تحضير التجربة : 27
1-4-طريقة البذر : 27
1-5-المعاملة بالملوحة و منظم النمو : 28
1-6- توزيع المعاملات على الأصص : 28
2-المعايير المدروسة خلال التجربة :..... 29
II - النتائج و المناقشة : 31
1-قياسات النبات : 31
المناقشة العامة..... 42
الخاتمة : 43
قائمة المراجع 44
الملاحق

قائمة الجداول

الجدول(1) : التصنيف العلمي لنبات الكينوا (herbillon,2015) 3
الجدول (2): مكونات حبوب الكينوا والقمح لكل 100غ من المادة الجافة (2008، lebonvallet)..... 10
الجدول(3): يوضح توزيع وحدات التجربة 28
الجدول(4):يوضح المعاملات الملحية المستعملة في التجربة 29

قائمة الأشكال

الشكل(1): بعض أصناف الكينوا (قبلان و بريدي ، 2014). 4
الشكل (2): مراحل نمو نبات الكينوا (أبو ريمان ، 2010). 5
الشكل (3): تغيرات لعدد من أنواع أوراق الكينوا (Gandarillas,1979) 6
الشكل (4): الزهرة و القطيفية le glomérulaire،l'amaranthiformet (Gandarillas.,1979) 7
الشكل (5): توضح مراحل نمو نبات الكينوا (quinoa Chenopodium Willd)..... 9
الشكل (6):يوضح تصنيف أنماط الإجهادات البيئَية اللاحيوية(2002, al et Ernst) 12
الشكل (7) : آلية توزيع و طرد الايونات عند النبات (Jabnoune,2008)..... 16
الشكل (8): توزيع و اختبار الايونات عند النبات (Mansour et al,2003 عن Jabnoune,2008) .
..... 18
الشكل (9): التركيب الكيميائي لأول مركب سيتوكيني. 22
الشكل (10): التركيب الكيميائي للكينيتين 24
الشكل (11) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط طول الساق الرئيسي..... 31
الشكل (12) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط طول المعلاق 32
الشكل(13) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط عدد الأوراق 33
الشكل(14) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط عدد الأفرع 34
الشكل(15) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط المساحة الورقية 35
الشكل (16) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط نسبة الكلوروفيل أ 36
الشكل (17) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط نسبة الكلوروفيل– ب – 37
الشكل (18) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على المحتوى المائي النسبي..... 38

الشكل (19) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط الوزن الرطب 39
الشكل (20) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط الوزن الجاف 40
الشكل (21) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على PH الأوراق 41

مقدمة

اكتشف الإنسان النباتات منذ عصور ما قبل التاريخ، حيث اهتم الانسان الأول بها بحثا عن الغذاء و الدواء، كأساسيات لحياته المادية، و بقي استهلاكها في العالم يحتل المقام الأول في الغذاء، و من بين هاته النباتات التي لقت انتشارا واسعا واصبحت تعتبر من أهم المحاصيل الزراعية المستقبلية الواعدة نجد الكينوا التي حظيت بأهمية كبيرة في السنوات الأخيرة واكتسبت شعبية متنامية في الوقت الراهن، حيث يمكن أن يقوم عليها عدد كبير من الصناعات الغذائية لما لها من قيمة غذائية عالية وفائدة طبية و صحية كبيرة، فهي تمتاز بقدرتها على تحمل الظروف الزراعية (فقر التربة) والبيئية القاسية من جفاف ،ملوحة وتقلبات مناخية حيث ان تنوع المركبات الكيميائية للكينوا هو ما جعلها ذات قيمة غذائية وطبية وتأثير بيولوجي.

ولا تزال الأبحاث جارية و التي تسعى إلى زيادة إنتاج الكينوا وأصنافها لسد حاجيات الاستهلاك و الطلب المتزايد عليها في حين تعتبر الملوحة من اهم العوامل غير الحيوية التي تحد من إنتاجية النبات بصفة عامة في جميع مناطق العالم ، خاصة أنواع المحاصيل الزراعية التي تعتبر حساسة للملوحة فظاهرة الملوحة تسبب إما إجهادات فسيولوجية تؤثر على مختلف مراحل نمو النبات و منه تقليل إنتاج و مردود المحاصيل الزراعية أو تؤدي في بعض الأحيان إلى موت النبات إذا كانت بتراكيز عالية و سامة أو نمو نباتات مقاومة للملوحة و استفادتها قليلة بالنسبة للإنسان وللحد من هذه المشكلة تم في السنوات القليلة الماضية اعتماد جملة من الاستراتيجيات لتحسين أداء النبات تحت ظروف الإجهاد الملحي، وهو ما أدى بالعديد من الباحثين إلى اقتراح سبل كفيلة بمساعدة النبات على تحمل الملوحة، وذلك من خلال محاولة عكس أو تقليل التأثيرات الناجمة عن تعرض النبات للإجهاد (فرشة،2015) حيث استقطبت الهرمونات النباتية في السنوات الأخيرة اهتمام الكثير من العلماء والدارسين لإجهادات الوسط، باعتبارها من أهم العناصر الفاعلة في تحفيز استجابة النباتات الزراعية لإجهادات الوسط المختلفة على غرار اجهاد الملوحة (Pedran Zani et al., 2003 ; Alla et al.,2014 ; Miller et al., 2010 ; Munns., 2002) ومن بين هذه الهرمونات النباتية المنظمة للنمو السيتوكينات عامة والكينيتين خاصة والتي يمكن الاستفادة منها إما بنقع البذور فيها قبل الزراعة أو برش النباتات بها أثناء النمو الخضري .وعليه تهدف دراستنا هذه إلى التعرف على مدى تأثير الملوحة والكينيتين كأحد أنواع الهرمونات النباتية المنظمة للنمو على بعض الخصائص المرفولوجية والفيسيولوجية لصنفين مختلفين من نبات الكينوا أثناء مرحلة النمو الخضري. حيث تحتوي هذه الدراسة على جزئين:

الجزء النظري: و الذي يشمل ثلاث فصول، الفصل الأول يشمل دراسة عامة و شاملة حول نبات الكينوا، اما الفصل الثاني يشمل الملوحة ، الاجهاد الملحي و تأثيره على النبات، و الفصل الثالث يتضمن الهرمونات النباتية .

الجزء التطبيقي: و تم فيه وصف عام لطرق و وسائل التجربة و ظروفها، و ثم تحليل النتائج و مناقشتها واختتمنا دراستنا هذه بخلاصة عامة و توصيات بما تم الخروج به من نتائج هذا العمل.

.

الجزء النظري

الفصل الأول

الفصل الأول:

1-العائلة الرمرامية

1-1- تعريف العائلة الرمرامية:

تعرف العائلة الرمرامية باسم البنجر أو الشمندر family beet وتسمي علميا Chénopodiacé وهي تابعة للرتبة القرنفلية Caryophillales ،من النباتات الملحية,Halophyte لذلك تنمو بكثرة في الصحاري المالحة وقرب المستنقعات والأنهار (طه متولي، 2002 ،)كما تعتبر نباتات هذه العائلة من أهم النباتات الصحراوية التي تتحمل الجفاف وملوحة التربة وتعطي إنتاجية جيدة ، ونادرا ما تكون شجيرات أو أشجار تضم حوالي 100 جنس و1400نوع معظمها أعشاب حولية وبعضها ذو حولين والآخر معمر كما تنمو الأنواع التابعة للعائلة الرمرامية بالقرب من شواطئ البحار نظرا لمقاومة الكثير منها للملوحة (الحسانين،2018) .

1-2- الوصف النباتي:

تتميز نباتات هذه العائلة بجذور وتدية ذات امتدادات عميقة، كما أن بعض أنواعها تكون لها جذور متضخمة لحمية والساق ذات شكل أسطواني أو زاوي عمودي والتي يمكن أن يصل إلى حجم 1.5 سم اعتمادا على الأصناف وظروف النمو،أوراقها بسيطة سوية أو مختلفة التفصص، عديمة الأذينات أما سطحها فيكون خالي من الشعر ,Glabrous كقاعدة عامة غير أن جنس الرمرامية chenopodium, بصورة خاصة تكون أوراقه بديلة ،الأزهار تتكون من2الى 5كؤوس ،غالبا ما تكون خضراء قد تكون كاملة أو غير كاملة خنثى أو وحيدة الجنس منتظمة سفلية ماعدا جنس البنجر Beta تكون الزهرة علوية والثمرة كيسية صغيرة الحجم جافة، ذات بذرة واحدة تحاط عادة بالغلاف الزهري المستديم ، وتتباين الأجناس بالنسبة إلى وجود أو عدم وجود السويداء المحيطة بالجنين المنحني Curved أو الحلزوني إن وجدت (الأنصاري وآخرون، 1981) ، أما النورة محدودة ذات شعبتين تتحول في النهاية إلى وحيدة الشعبة، وقد تكون وحيدة من البداية والتلقيح ذاتي أو خلطي.

1-3- الانتشار الجغرافي:

تنتشر نبتات هذه الفصيلة ،في جميع أنحاء العالم وخاصة المناطق الجافة والمالحة ،والفلورا المصرية غنية جدا بنباتات هذه الفصيلة ، ينمو الكثير منها كالأعشاب بين المزروعات وعلي الجسور مثل جنس الرمرام Chenopodium ويوجد ثمانية أنواع منه، وتستخدم بعض أنواعه مثل Cambrosiodes طبيا لارتفاع نسبة المادة الفعالة في زيته تنمو بعض أنواعه في الأراضي الملحية والبحيرات الساحلية مثل AtripleX,Bassiaبجانب النباتات البرية تزرع بعض نباتات هذه الفصيلة كخضار مثل السبانخ والبنجر repa var velgaris Beta *Chenopodiuquinoua* انتشر انتشار كبير في الإسكندرية والصحراء الغربية (مصطفى العبيد ، 2015).

2- الكينوا: Chenopodium quinoa Willd

2-1- التعريف:

الكينوا هو نبات عشبي ذاتي، سنوي، من العائلة الرمرامية Chenopodiacea تعتبر من البذور الكاذبة، وهي نباتات غذائية أصلية وتستخدمها الإنكا والثقافات السابقة كغذاء بديل للبروتينات الحيوانية النادرة.كانت الكينوا مهمة لحضارات الأنديز قبل كولومبوس، الكينوا لها فوائد صحية وقيمة غذائية استثنائية، حيث تحتوي على تركيز عالي من البروتين، والأحماض الدهنية غير المشبعة ، الفيتامينات، المعادن، كما أنها خالية من الغلوتين. علاوة على ذلك الكينوا غذاء مستدام عند الإنكا، لأنه يشكل مصدرهم الغذائي الأهم لأحفادهم الكيشوا والأيمارا الذين يعيشون في المناطق الريفية (Castillo et al,2008).

2-2- الموطن الاصلي والانتشار لنبات الكينوا :

الكينوا *Chenopodiumquinoa* هو محصول محلي في منطقة الأنديز في أمريكا الجنوبية. تظهر نتائج علم الآثار في شمال تشيلي أن الكينوا كانت تستخدم قبل 3000 قبل الميلاد، وقد تم زرع الكينوا على نطاق واسع في كامل منطقة الأنديز ، كولومبيا ، الإكوادور ، بيرو ، بوليفيا ، وشيلي ، قبل الغزو الإسباني. حيث يمكن أن تكون الكينوا طعام بديل للحبوب في العديد من المناطق، حيث تم تصنيفها كغذاء للفقراء فهي حبة قديمة عرفت كمصدر جيد للبروتين والألياف(kevin janetet ,2015). إن زراعة الكينوا آخذة في الانتشار، حيث باتت تتواجد في أزيد من 100 بلد كل ذلك يدل على ملائمة الأصناف المختلفة من هذا النبات للزارعة

في أغلب البيئات، وأثبتت زراعته نجاحا حتى في الترب المالحة، كما أنها تستهلك نحو ثلث ما يحتاجه القمح من المياه. وبإضافة إلى قيمتها الغذائية العالية وتوفيرها في استهلاك المياه وإنتاجيتها العالية ودخولها في العديد من الصناعات الغذائية وغيرها تتميز بأسعارها المرتفعة حيث سجل سعر الطن أكثر من 3000 دولار، أمر الذي يمكن معه القول بأنها محصول يسهم في تحسين مستوى المعيشة (بن خدومة و سلمي،2018) .

2-3- التصنيف العلمي للكينوا *Chenopodium quinoa*:

المملكة	Plantae
تحت المملكة	Tracheobionta
الصنف	Magnoliophyta
القسم	Magnoliopsida
تحت القسم	Caryophyllidae
الرتبة	Caryophyllales
العائلة	Amaranthaceae
الجنس	Chenopodium
النوع	Chenopodium quinoa

الجدول(1) : التصنيف العلمي لنبات الكينوا (herbillon,2015) .

2-4- أصناف الكينوا:

هناك أكثر من 6000 صنف من الكينوا يتم زراعتها من قبل المزارعين حول العالم، لذلك تم تصنيفها في خمس فئات أساسية، الأصناف تعرف بالأنماط يوجد لديها العديد من الألوان كما هو موضح في(الشكل1).

الشكل(1): بعض أصناف الكينوا (قبلان و بريدي ، 2014).

2-5-الوصف النباتي للكينوا:

نبتة الكينوا نبتة منتصبة يصل ارتفاعها ما بين 50 و 200 سنتمتر،وذلك بحسب نوع الكينوا تركيباتها الوراثية والظروف البيئية المحلية وخصوبة التربة. النظام الجذري للكينوا محوري الشكل وقوي وعميق، كما أنه ليفي ومتفرع الى حد ما، وهو ما يساعدها على مقاومة الجفاف ويوفر للنبتة الثبات اللازم. ساق الكينوا أسطواني الشكل عند قاعدة النبتة و زاوي عند التفرعات. أما غلظ الساق فهو متفاوت. وهناك تركيبات وراثية ذات تفرعات وفيرة (كينوا الوديان)، بما في ذلك قاعدة الساق (كينوا مستوى سطح البحر)، وتركيبات أخرى وحيدة الساق (كينوا المرتفعات)، وتركيبات وراثية وسيطة. ساق الكينوا تحمل أوراقا عريضة تشبه رجل الاوزة، وتنتهي بسنبلة من الزهور حيث يتم إنتاج الحبوب التي تشبه في حجمها حبة الدخن يختلف لون حبوب الكينوا بين الأسود و الأحمر و الوردي و البرتقالي و الأصفر و الأبيض، و يعود ذلك الى وجود طبقة خارجية تحتوي على مادة السابونين. يحصد محصول الكينوا بعد مرور 100 الى 120 يوم على موعد الزرع للأصناف المبكرة النضج، أما الأصناف المتأخرة النضج فتحصد بعد 150 الى 180 يوم. يمر نبات الكينوا ب12 مرحلة نمو كما هو مبين في الشكل(2).

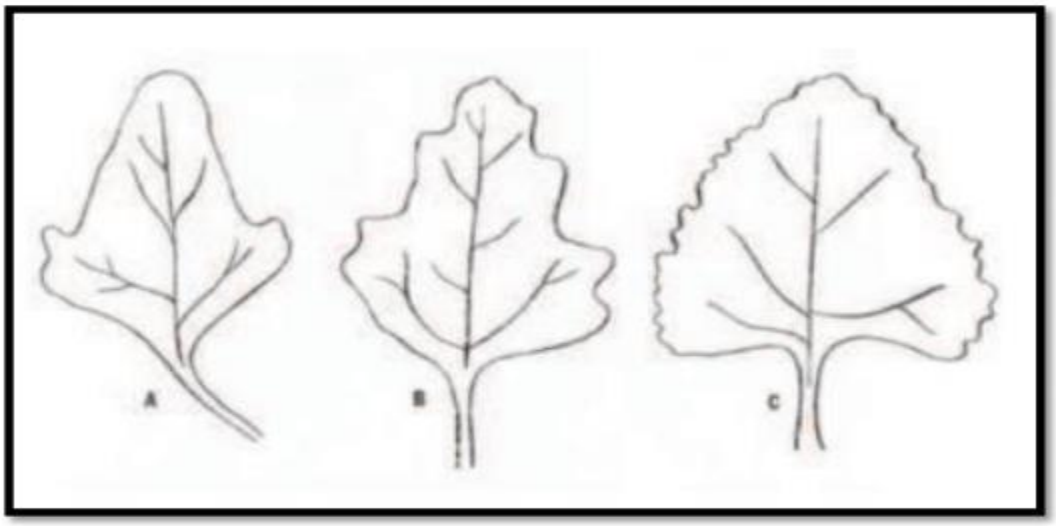
الشكل (2): مراحل نمو نبات الكينوا (أبو ريمان ، 2010).

الخصائص الخضرية :

النظام الجذري : بسبب عدم وجود فترة نائمة من البذور ، فإن إنبات بذور الكينوا سريع للغاية في وجود رطوبة التربة الكافية يستطيل الجذر الأولي ثم يستمر في النمو حتى 30 سم ومن ثما تتشكل جذور ثانوية وثالثية. هذا النظام قوي جًدا حيث يمكنه دعم النباتات التي يزيد طول ارتفاعها.

الساق: سميك قائم متفرع أو غير متفرع ذو أوراق متبادلة، أسطواني بالقرب من سطح التربة ولكنه يصبح زاويًا عند التشعبات ، الجذع أخضر أصفر أرجواني أو أحمر داكن اللون ، أو قد يكون مخططا، حيث يمكن أن يصل حجمه من 0.5 سم إلى 1.5م اعتمادا على الأصناف وظروف النمو (srivastava et bhargava, 1975).

الاوراق : أوراق الكينوا متبادلة و لها شكل ماسي أو مثلث مسطح أو مائل سميك الشكل (3) وتحتوي الأوراق على تعديلات مورفولوجية مختلفة تساعدها على مقاومة الجفاف أثناء النمو، الثغورمحمية ببشرة سميكة وحليمات على كلا الجانبين ، بفضل محتواها العالي من أكسالات الكالسيوم تعمل كعامل استرطابي، وهذا يعني أنهم قادرون على التقاط رطوبة الجوفي الليل، للسيطرة على التبخر المفرط و أيضا لتعكس الأشعة لمنع ظاهرة احتراق الأوراق .



الشكل (3): تغيرات لعدد من أنواع أوراق الكينوا (Gandarillas,1979) .

يختلف لون الأوراق باختلاف الأنماط الوراثَية ، فهيٍ عادة خضراء عندما تكون صغَيرة ثم تتحول إلى اللون الأصفر، الأحمر أو الأرجواني هذه الألوان نتيجة وجود صبغات نباتَية تسمَى بيتالين (Gallarillas, 1968).

الخصائص الزهرية :

الزهرة ان التبايَن فِي ألوان النباتات لَيست بسبب الساق أو الأوراق، ولكن أَيضا لمجموعة واسعة من الألوان الموجودة فِي الأزهار و التي تتطور خلال نضج حبوب الكينوا. أزهار الكينوا عبارة عن عنقود زهري يتكون من محور رئيسي يظهر منه محوران الثانوي و الثالثي يوجد نوعان من أزهار الكينوا (l'amaranthiformet، le glomérulaire) بحيث يعتبران من الأنواع الأكثر شيوعا كما موضحة فِي الصورة التالَية:

الشكل (4): الزهرة و القطيفية le glomérulaire، l'amaranthiformet (Gandarillas.,1979)

ويختلف طول العنقود الزهري حسب النوع و الظروف البيئية بحيث يتراوح الطول بين 30 و 80 سم و قطرها من 5 إلى 30 سم و يختلف أَيضا في عدد تجمعات و يتراوح بين 30 الى 120 سم، و ذلك حسب الحبوب المتواجدة فِي الكبيبة (100– 3000) (Mujicaet al,2001) ان زهور الكينوا صغيرة وغير كاملة،عديمة البتلات تكون أنثى أو خنثى ، يتراوح طول الزهرة بين 2 و5 سم ; Jacobsen et Stølen, 1993). Mujicaet al,2001)

2–6– مراحل نمو نبات الكينوا *Chenopodium quinoa Willd* :

حسب(Canahua et Mujica,1989) تم تقسَيم مراحل نمو نبات الكينوا الى 12 مرحلة وهي كالتالي:

- **الرفع** : ويقابل الرفع خروج الشتلات وتوزيع أوراق الفلقة (إنبات الهضم) يحدث بين سبعة وعشرة أَيام بعد البذر ، في ظل ظروف الإنبات المثلى.
- **ورقتان حقيقيتان** : تظهر أول ورقتان حقيقيتان بعد 15 إلى 20 يوما من الزراعة ، إلى جانب النمو السريع للجذور. هم حساسون جدا لهجوم الحشرات .
- **أربعة أوراق حقيقية** : يتكشف الزوج الثاني من الأوراق الحقيقية من 25 إلى 30 يوما بعد الزراعة . تظهر الشتلة مقاومة جيدة إلى حد ما للبرد والجفاف .

- **ستة أوراق حقيقية:** يحدث ظهور الزوج الثالث من الأوراق الحقيقية بعد 35 إلى 45 يوما من البذر، بينما تبدأ أوراق الفلقة في الذبول. يحمي الغطاء الخضري بوضوح الأوراق القديمة، خاصة عندما يكون النبات تحت الضغط (الحراري، ماء أو ملح).
- **التفريع** : هِي مرحلة ثمانية أوراق ، 45 إلى 50 يوما بعد البذر ، يمكننا أن نلاحظ الأصناف التيٍ تتفرع من وجود البراعم الابطية إلًى العقدة الثالثة.الأوراق الصفنية ، الصفراء ، تسقط وتترك ندبة على الجذع.الأزهار غير مرئية بعد ومغطاة ومحمية بواسطة الأوراق.
- **بداية تشكيل العقدة الزهرية:** يبدأ ظهور النورة فِي قمة النبات بعد 55 إلى 60 يوما محاطا بتكتل من الأوراق الصغيرة التي لا تزال تغطيها جزئيا. في نفس الوقت، يتحول لون أول زوج من الأوراق الحقيقية إلى اللون الأصفر ويطول الجذع ويزيد قطره.
- **العنقود الزهري** : أصبحت النور واضحه الآن فوق الأوراق ، بالإضافة إلى الكبيبات التي تشكله. تظهر براعم الزهور الفردية من 65 إلى 70 يوما بعد الزراعة.
- **بداية الإزهار:** تفتح الأزهار الأولى من 75 إلى 80 يوما بعد الزراعة. يبدأ النبات ليكون أكثر حساسية للبرد والجفاف.
- **الإزهار:** يحدث افتتاح 50 ٪ من الزهور بعد حوالي 90 أو 100 يوما .هذه الملاحظة يجب أن تتم في منتصف النهار ، والزهور تغلق أثناء الليل في هذه المرحلة يكون النبات أكثر حساسية للصقيع.الأوراق السفلى ،تذبل وتسقط.
- **مرحلة الحبوب اللبنية:** هذه التسمية تطلق على الحبوب 100-130 يوما بعد البذر، تحتوي على سائل أبيض يخرج عند ممارسة ضغوط على البذور. يمكن أن يؤدي نقص المياه خلال هذه المرحلة إلى انخفاض كبير في المردود.
- **النضج العجيني:** يكون محتوي الثمرة ذو طبيعة عجينية بحيث يكون أبيض دائما، 130 إلى 160 يوما بعد الزراعة.
- **النضج التام (الحبوب الصلبة)** : النضج ، أكثر مقاومة للضغط ، نضج بعد 160 إلى 180 يوما ، مع محتوي الرطوبة أقل من 15٪ . أثناء ملىء الحبوب منذ الإزهار،فان معظم الأوراق قد تم اصفرارها وسقوطها حتى يكتمل تساقط الأوراق عند النضج.

الشكل (5): توضح مراحل نمو نبات الكينوا (quinoa Chenopodium Willd)

(Idr in Lebonvallet ;2008)

2-7- الأهمية الغذائية للكينوا:

تتسم الكينوا بكونها نبات غني بالأحماض الأمينية الضرورية، والفيتامينات، والعناصر الغذائية، حيث يتم التأكيد على الأهمية التي تلعبها الكينوا في السلوك الغذائي وليس فقط في البلدان النامية وإنما في البلدان المتقدمة العالمية حيث يمكن لمحاصيل الكينوا في بلدان الأنديز إعطاء سوق تصدير جديدة أي يكون لها دور هام في الاقتصاد (الكريبي و عبد الكريم،2019) ويوفر الكينوا من الناحية الغذائية، قدرا كبيرا من الطاقة مثل الأطعمة التي تستخدم بطريقة مماثلة، مثل الفاصوليا وأرز والذرة والقمح. كما أنه مصدر هام للبروتين الجيد والألياف الغذائية والأحماض الأمينية والأملاح المعدنية أيضا غنية بالألياف أكثر من معظم

الحبوب حيث تكون معظم الألياف غير قابلة للذوبان ولكن كوب واحد من الكينوا يحتوي على 2.5غ من الألياف غير قابلة للذوبان فالكينوا طبيعيا خاليا من الغلوتين حيث يمكن استخدامه بدلا من المكونات النموذجية الخالية من الغلوتين.

	Quinoa *	Blé *-**
Protéines	11,0 - 21,3	12,5
Lipides	5,3 - 8,4	2 - 3
Glucides	53,5 - 74,3	67 - 71
Fibres	2,1 - 4,9	2- 4
Cendres	3,0 - 3,6	1,5 - 2,5
Humidité	9,4 - 13,4	14,5

الجدول (2): مكونات حبوب الكينوا والقمح لكل 100غ من المادة الجافة (2008، lebonvallet).

2-8-خصائص الكينوا :

- قدرته على التكيف مع الظروف المناخية المختلفة والتغيرات المناخية: فمعروف أنه ينمو في درجات حرارة تتراوح من 4 درجات مئوية إلى 35 درجة مئوية، ومن مستوى البحر حتى 4000 متر ارتفاع سطح البحر.
- قدرته على التحمل:هنالك أصناف تنمو في ظل ظروف صعبة فهي تتحمل الجفاف وتقاوم الملوحة في التربة أو في مياه الري. وتنمو في المرتفعات والمنخفضات، ما يثبت تنوعه كمحصول ذكي مناخيا بالفعل.
- تكاليف إنتاجه منخفضة : لا يحتاج إلى مدخلات أو عمليات استثنائية.
- يحافظ على البيئة :فله قدرة كبيرة على التكيف مع تقلبات المناخ وعلى استعمال الماء بكفاءة عالية، وذلك ما يجعله محصولا ممتاز في مواجهة عوامل ناتجة عن تغيير المناخ . توفر صفاته الغذائية غذاءا صحيا نظر لقيمته الغذائية العالية وخالٍ من الغلوتين (أبو ريمان ،2010)

الفصل الثاني

الفصل الثاني

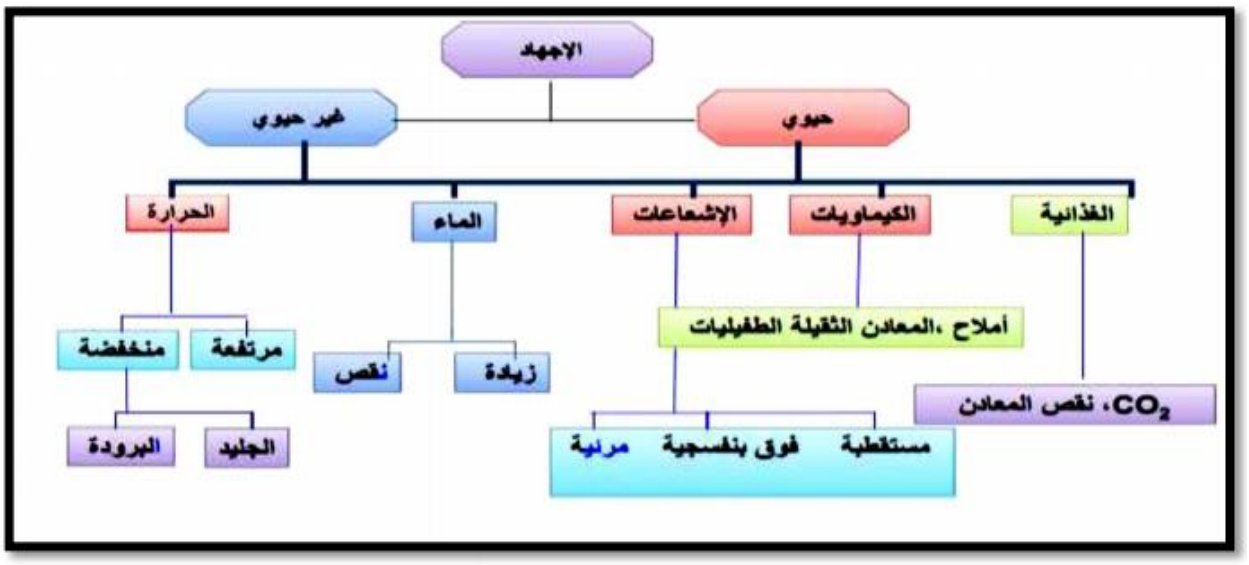
1-الملوحة:

1-1-تعريف الإجهاد البيئي:

عرف(Leveitt, 1980) الإجهاد بأنه العامل البيئي القادر على أحداث شد يسبب أضرار للكائن الحي، أما(karmer et Turnes,1980) فقد عرفا الإجهاد على أنه كل عائق خارجي يخفض الإنتاجية إلى حدود أدنى مما يفترض أن تحققه القدرات الوراثية للنبات كما عرف (Ernst et al,2002) على أن الإجهاد هو نتيجة ردود أفعال النبات الناجمة عن تذبذب درجات توفر العوامل الغير حيوية في الوسط كما يمكن قياس شدته على ميزان الكثافة حسب النقص والإفراط.

1-2-أنواع الإجهاد البيئي :

كما يتم تصنيف مجمل الإجهاد الذي يتعرض لها النبات إلى إجهاد حيوي وإجهاد غير حيوي ويمكن لهذه العوامل منفردة أو مجتمعة أو متداخلة فيما بينها أن تنتج تنوعا في الإجهاد مما ينجم عنه التنوع في أنماط التأقلم على مستويات جزيئية، خلوية وعضوية ويمكن توضيح هذا التصنيف (Ernst et al , 2002) وفق الشكل (6).



الشكل (6):يوضح تصنيف أنماط الإجهادات البيئَية اللاحيوية(Ernst et al, 2002) .

2-مفهوم الإجهاد الملحي:

يمكن تعريف الإجهاد الملحي على انه مجموعة من الظروف الناتجة عن تراكم الأملاح الذائبة بالماء أو التربة الزراعية بتراكيز عالية و غير ملائمة لنمو النبات ،تنشأ هذه الظروف في المناطق الجافة او شبه جافة وفي المناطق الرطبة المجاورة للبحار (عودة ،2008) وتأثر الملوحة بشكل كبير على مختلف مراحل النمو وتطور النباتات ، وبشكل عام على كل الوظائف الفسيولوجية، فتأثَرها متعلق بنوع التربة وخصائصها الفيزيائية و الكيميائية ونوع الأملاح والنباتات وحركة الايونات (الكردي،1977).

2-1-تأثير الإجهاد الملحي على إنبات ونمو النبات :

2-1-1-تأثير الإجهاد الملحي على عملية الإنبات:

تعتبر مرحلة الإنبات من أشد أطوار نمو النبات حساسية للملوحة، و كما أوضح(Hajlaoui وآخرون، 2007)أن الملوحة تؤدي إلى انخفاض الإنبات وذلك راجع إلى زيادة في الضغط الأسموزي لمحلول التربة مما يؤدي إلى إبطاء التشرب و الحد من امتصاص الماء اللازم لتحرك مختلف عمليات الأيض ،كما أوضحت الدراسة التي قام بها(1996)Mansour أن إجهاد الملوحة أدى إلى نقص معدل الإنبات واستطالة كل من الجذير و السويقة ، أشار أيضا Mahmoud و آخرون(2003)أن الكثير من البذور لا تنتش في الأراضي عالية الملوحة وذلك راجع لعجز البذور على امتصاص الكمية اللازمة من الماء لإنتاشها، و أيضا بسبب تسمم الجنين نتيجة التراكيز المرتفعة لبعض الأيونات كالكلور .

2-1-2-تأثير الإجهاد الملحي على مرحلة النمو:

تؤثر الملوحة على نمو النبات و ذلك بإحداث تغيرات مورفولوجية في النبات تتمثل في اختزال المجموع الخضري ، وظهر ذلك من خلال الانخفاض في طول الساق و الاختزال في عدد الأوراق وكذا التقليل من الفروع الجانبية وقطر الأعضاء النباتية (Meloni et al,2001 ; Bell,1999) و في دراسة قام بها) (Gasmi, 1998 وجد أن زيادة الملوحة تؤثر سلبا على نمو النبات و اتضح ذلك من خلال انخفاض الوزن الرطب و الجاف للمجموع الخضري و الجذري للنبات و ذلك خلال مراحل النمو .

2-2-تأثير الإجهاد الملحي على استجابة النبات الفسيولوجية و البيوكيميائية:

2-2-1-تأثير الإجهاد الملحي على توازن العلاقات المائية:

خلال المراحل الأولى من الإجهاد الملحي تنخفض قدرة النظام الجذري على امتصاص الماء و الأملاح المعدنية و يتسارع فقدان الماء من الأوراق بسبب الإجهاد الأسموزي وهذا بسبب ارتفاع تراكم الأملاح في التربة و النبات. يؤدي الإجهاد الأسموزي إلى تغيرات فسيولوجية مختلفة كتخريب الأغشية و اختلال توازن المغذيات ، ومع ذلك يمكن لبعض النباتات استعادة التوازن المائي من خلال تراكم المواد الذائبة (Gupta et Huang, 2014; Agrawal et al, 2014).

2-2-2-تأثير الإجهاد الملحي على التمثيل الضوئي:

تؤدي الملوحة إلى تأثيرات تثبيطية متعددة على عملية التركيب الضوئِي و التي تشمل التغير في الصبغيات الضوئية (الكلوروفيلات والكاروتينويدات) ،كفاءة الأنظمة الضوئية ،الفسفرة الضوئية ،كما يؤدي الإجهاد الملحي إلى انخفاض انفتاح الثغور و بالتالي التأثير على امتصاص CO_2 و معدل التنفس (2014, Agrawalet al, 2015 ; Torabi).

2-2-3-تأثير الإجهاد الملحي على المحتوى من مضادات الأكسدة:

من المعروف أن الملوحة تحفز الإجهاد التأكسدي في النباتات على المستوى البنيوي و الجزيئِي للخلية ،حيث أن الإجهاد الملحي يعمل على زيادة إنتاج الجذور الحرة ROS و التي تضر بالعديد من مكونات الخلية بما في ذلك الدهون الغشائية (Acosta-Motos et al,2017 ; Azooz,2016)،وقد يرجع سبب تراكم ROS بسرعة بواسطة آلَات مضادة للأكسدة المتمثلة في المركبات الأيضية ، الإنزيمية و غير الإنزيمية ، ومع ذلك يمكن لهذه الآليات ان تضعف بسبب مدة و شدة الإجهاد.

(SudhiretMurthy,2004;Shanker,2011;Gupta et Huang, 2014).

3-آليات مقاومة النبات للإجهاد الملحي:

تمثل عملية التعديل الاسموزي أحد الاستجابات الدفاعية للنبات في ظروف الإجهادات غير الحيوية مثل الإجهاد الملحي. حيث تلعب المنظمات الاسموزية (Osmoregulateurs) دورا مهما في التعديل الاسموزي داخل خلايا النبات ، وذلك بفضل تراكم هذه المنظمات (أحماض امينية حرة مثل البرولين والجليسين بيتايين ، السكريات الذائبة مثل الفركتوز والغلوكوز). يختلف هذا التراكم من نبات إلى أخر حسب مرحلة النمو و النوع النباتي وكذا درجة الملوحة حيث تعمل على المحافظة على ضغط الامتلاء ، خفض الضغط الاسموزي وتسمح بحماية العديد من الوظائف الفسيولوجية النباتية كالتركيب الضوئِي والنمو (El midaoui et al , 2007;Munns,2002) .

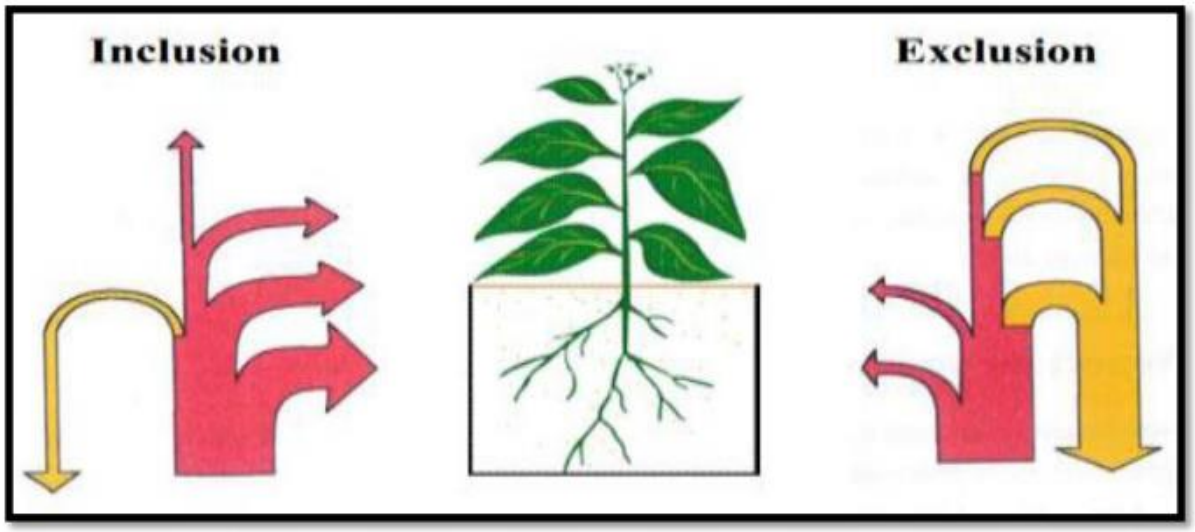
يعتبر البرولين من أهم المنظمات الاسموزية خلال الإجهاد الملحي وهو عبارة عن حمض أميني يتراكم في النباتات عند تعرضها للإجهاد وهو يلعب دور واقي أسموزي فعال . ان زيادة البرولين في العصير الخلوي يؤدي إلى استبعاد أيونات الصوديوم والكلور في الخلية المعرضة للإجهاد الملحي، وبالتالي التقليل من التأثير السمي لهذه الايونات كما في نبات التبغ واللفت المعرضين لشد ملحي كما يقوم بحماية الخلية ومحتوياتها أسموزيا ويعتبر عامل وقاية للأنزيمات والعضيات الخلوية (كاظم و أخرون ، 2008) ويعمل على ثباتية الأغشية الخلوية بواسطة ارتباطه مع الفسفولبيد ، كما يعتبر كجذر هيدروكسيل كاسح لبعض الجذور الحرة (الشكل 10) ،(شهيد وآخرون ، 2012) .من المعروف أن النباتات المتحملة للملوحة هي التي يمكنها الصمود عند تراكيز الملوحة العالية حيث يمكن للنبات ان يقوم بالتقليل من صعود الأملاح أو يقوم بالتقليل من تركيز الأملاح في سيتوبلازم خلاياه ، فمثلا تقوم النباتات المتحملة للملوحة (Halophytes) باستبعاد الايونات للمحافظة على محتوي منخفض للأيونات أو بتوزيعها واحتجازها داخل فجواتها وهذا ما يمنحها نمو لفترة أطول في الأوساط ذات الملوحة(Jouyban,2012;Munns, 2002) .

أشار كل من Maughan و فريقه (2009)كما أن الكينوا تبدي قدرة كبيرة على تحمل الملوحة ، حيث تستخدم عدة آليات لتحقَق هذه المقاومة. وفقا لـ Jacobsen و آخرون (2000) أن هذا النبات يزيد طلبه للبوتاسيوم في حالة الإجهاد الملحي و ذلك من أجل التعديل الاسموزي. و أيضا Shabala و فريقه (2013) ،أكدوا أن أصناف نباتات الكينوا المزروعة في المحلول الملحي(400 Mmمن Cl Na) تملك ضعفين من محتوي البوتاسيوم في النسخ الورقي مما هو عليه في الظروف غير المالحة . ونفس الباحثين أكدوا أيضا أنه

عند الكينوا، يمكن تعويض الانخفاض الشحني بمراكمة الأيونات Na++K,في النسغ الخام مرفوقا بالتحكم الخشبي لNa $^{+}$وأن استبعاد الجذر للايونات السامة له دور محدود في تحمل الملوحة.

4-آلية توزيع و طرد الايونات عند النبات (Exclusion et inclusion des ions) :

يمكن اعتبار عملية توزيع الشوارد بين الأعضاء(الجذور، الأجزاء الهوائية، الأنسجة و أيضا بين الأجزاء الخلوية ، الفجوة، السيتوبلازم) هي إحدى آليات مقاومة النبات للملوحة (عولمي، 2010)حيث تقوم بعض النباتات خاصة المتحملة لظروف الإجهاد الملحي باستبعاد أيونات الصوديوم من الجذور إلى الأجزاء الهوائية فتتراكم الأملاح في خلايا الأوراق وذلك بنفاذها وصعودها مع تيار النتح، حيث يكون تركيز الأملاح في خلايا الأوراق المسنة أعلى منه في خلايا الأوراق الفتية (العودة، 2007؛ Munns ,2002) و تتم هذه العملية بفضل زيادة مساحات أسطح الجذور التي تمتص الماء (باقر، 2012)حيث يقوم النبات باقتناص الأملاح المتنقلة نحو الأوراق عبر الحركة التصاعدية للنسغ واستبعاد وترحيل أيونات الصوديوم داخل الفجوات لتفادي سميتها.(Berthomieuet al,2003 ; Jouyban,2012) وذلك بفضل وجود مضخات النقل المزدوج صوديوم –بروتون(+N + /H+)حيث يزيد النبات من نشاط هذه المضخات وبذلك يتم عزل الأملاح عن باقي مكونات الخلية و يزيد من كفاءة عملية تخزين الأملاح في الأجزاء الهوائية للنبات إذ تضمن هذه الآلية حماية الأنظمة الإنزيمية و سيتوبلازم الخلايا (Berthomieuet al,2003).



الشكل (7) : آلية توزيع و طرد الايونات عند النبات (Jabnoune,2008)

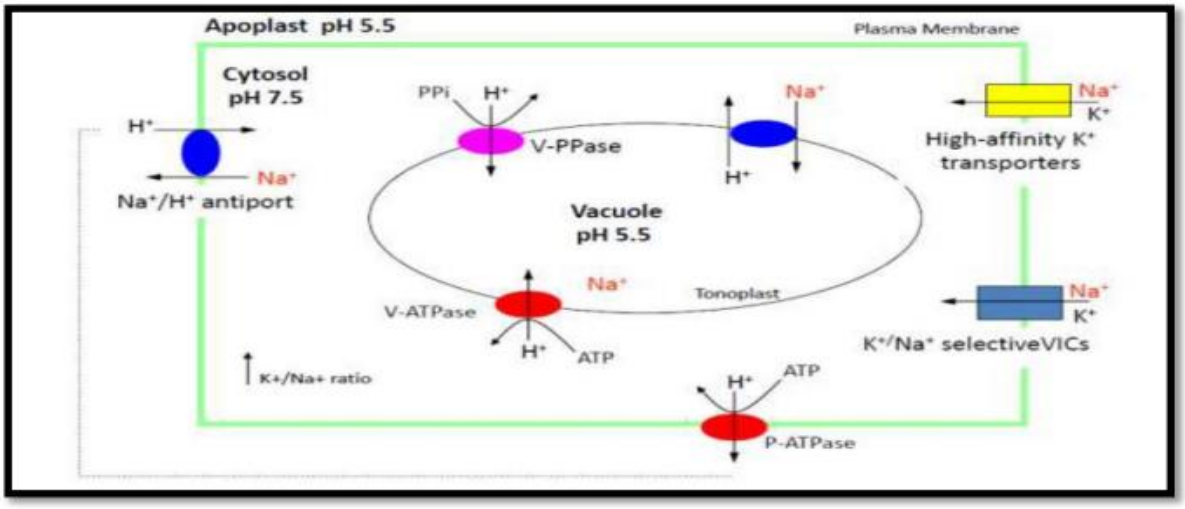
4-1-اختيار الايونات (Sélection des ions) :

يمكن للنبات التقليل من صعود الأيونات و ذلك بالامتصاص الانتقائي للايونات عبر خلايا الجذر حيث أن الخلايا المسؤولة على مراقبة عملية اختيار الأيونات من محلول التربة تبقى غير واضحة حيث يمكن حدوث الانتقاء بالامتصاص الأول للايونات عبر خلايا البشرة أو خلايا البشرة الداخلية. (Berthomieuet al,2003)

إن استبعاد الأيونات في هذه الحالة يقوم على تفضيل دخول أيونات+K على أيونات+Na حيث تخضع هذه العملية إلى عوامل وراثية، إذ تظهر هذه الأنواع حاجز فيزيولوجي لدخول و تراكم العناصر السامة في الأعضاء الهوائية (الكردي و ديب، 1999) فتكون إزالة الأملاح من نسيج الخشب على مستوي الجزء العلوي للجذر أو أغماد الأوراق أو السيقان عند العديد من الأنواع النباتية و ذلك بالاحتفاظ بايونات Na^+ في هذه الأجزاء و بذلك لايسمح لها بالصعود نحو الأجزاء الهوائية للنبات(Munns,2002).

حسب Jacobsen و آخرون(2000) أن الكينوا لديها القدرة على مراكمة الأيونات السامة في أنسجتها من أجل تعديل التوتر المائي الورقي، وفقا لـ Shabala و فريقه (2013) فإن التراكيز العالية منNa^+ في الفجوات يمكن موازنته بكميات مرتفعة أيضا من ذوائب العضوية أو غير العضوية في بلازما الخلية (Cytosole) من جهة أخرى فإن التغيرات في كثافة الثغور تساهم في تحسين كفاءة وفاعلية الماء على مستوي نبات الكينوا في الظروف الملحية. أشار كل من Maughan و فريقه (2009) بأن الجين SOS1 (OverlySensitiveSalt)شفر لبروتين النقل المتضاد Na^+/ K^+ في الغشاء البلازمي يلعب دورا مهما في إنبات و نمو نبات الكينوا.

إن نظام اختيار الأيونات مرتبط بقدرة استبعاد النبات للايونات و كذلك بقدرة النبات على التمييز بين أَيونات+Na /+K لذلك فإن وجود مستويات عالية من أَيوناتK^+ في الأنسجة الفتية للنباتات المجهدة ملحيا دليل على مقاومة النبات للأملاح في العديد من الأنواع (Bouchoukh,2010 عن El hendawy,2004) .



الشكل (8): توزيع و اختبار الايونات عند النبات (Mansour et al,2003 عن Jabnoune,2008) .

4-2-استجابة نبات الكينوا للملوحة :

للكينوا قدرة عالية على التكيف مع الملوحة . (Maughan et al.,2009). و حسب (Jacobsen et al ,2000) فان الكينوا تزيد من الطلب على البوتاسيوم في الإجهاد الملحي لتحقيق التوازن الاسموزي حيث اظهر (Shabala et al.,2013) ان تركيز البوتاسيوم في نباتات الكينوا التي تنمو في المياه المالحة كان أكثر بمرتين من التي تنمو في ظروف عادية .

كما ان للكينوا قدرة كبيرة على تجميع الايونات السامة في أنسجتها لتعديل الضغط المائي في الأوراق. كما انها توازن التركيزات العالية من Na^+ في الفجوات بنفس الكميات من الاسمولات العضوية او غير العضوية في الهيولى لمنع حركة الماء بين الجزأين . (Jacobsen et al .,2000).

الفصل الثالث

الفصل الثالث

1-الهرمونات النباتية:

الهرمونات هي عبارة عن مادة عضويّة تنتج في خلايا محددة ويتم تأثيرها في نقاط بعيدة من مناطق تكوينها، ضئيلة التركيز، غير نوعية التأثير، نباتية المصدر طبيعيّة التكوين وعندما يتّم تصنيعها كيميائيّا تسمى منظمات نمو النبات

(Kaya et al,2009) منه فان ما نلاحظه من مظاهر النمو قد يكون محصلة لتأثير الهرمونات المختلفة (نزار،1999).أولى الملاحظات عن منظمات النمو كانت من قبل الباحث (Du Mocean ,1958)، ويرى كل من (Jaddoa and Attiya,2010) أن الهرمونات النباتية تؤدي دورا هاما في إنبات البذور إذ يتطلب هذا الأخير نظاما إنزيميا وهذا النظام يكون تحدت تأثير هذه الهرمونات، فهي تعمل كإشارة كيميائية للعضوية وتكون تأثيراتها سلبية أو إيجابية على النشاط الايضي(Gasper وآخرون،1996). إضافة إلى أنها تظهر مدى واسع من الاستجابات معتمدة على نوعية العضو أو النسيج الذي يظهر فيه نشاطها (مرسي وع. الجواد، 1972)وعليه من الممكن الاستفادة من معرفة تأثير الهرمونات النباتية إما بإضافتها للنبات أو بإضافة مواد تلفها أو تزيد من فعاليتها (ع. العظيم وآخرون ،1989/ سعيد ،1977).

1-1-أنواع الهرمونات النباتية:

لقد بين كل من (Lance et Heller2000);(Petter,2005) ان هناك عدة أنواع من الهرمونات النباتية المختلفة التركيب الكيميائي ومتباينة التأثير البيولوجي، فقد تكون الهرمونات منشطة كالأوكسينات و خاصة الجبريلينات و السيتوكينات أو هرمونات مثبطة كالايثيلين و حمض الابسيسيك ; Finketstein , 2004) (Jimenez , 2005 ; Santar ,2009 و الفيثولات (سميحة ، غنية ، 2006) ويضيف كل من (Reece 2004) et Campble,إلى هذه المجموعة البراسينوستر ويدات. وعموما لا يمكن الحكم على الهرمونات ما إذا كانت منشطة أو مثبطة لان ذلك يعتمد على التراكيز المستعملة فهي تصبح مثبطة للنمو حينما تستعمل بتراكيز مرتفعة (حوادق وحراثي، 2013).

2-السيتوكينات:

في السنوات الأخيرة اتجهت أنظار العالم بتركيز اهتماماتهم التجارية على استعمال العديد من منظمات النمو النباتية خاصة الّسيتوكينات من أجل تحسن الصفات النوعية وزيادة الجودة الإنتاجية لكثير من حبوب النجيليات الإستراتيجية (غروشة ،2003)في مواد تعمل على انقسام الخلايا وتأثيرها قليل(محمد ،2003؛ ع. المنعم وآخرون، 1992)ولكن حسب (Jean,2000) فإنها تنشط الانقسام الخلوي لكن في وجود الاوكسين الذي يشارك في النمو وتمدد الخلايا.

2-1- المصادر الطبيعية للسيتوكينات:

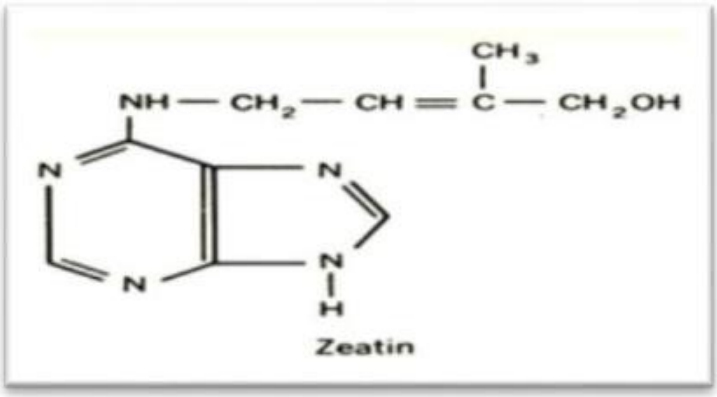
تتخلق هذه المركبات في قمم الجذور (مصطفى، 1977)ووضح (الشحات ،2000)أن هذه المواد تتركز في كل من الثمار والجذور النباتية وتتجمع بعد ذلك في جنين البذور وكذلك هي توجد في العقد الجذرية والقمم الطرفية (Skene,1976) فقد أشار إلى أن جميع الدراسات والبحوث المتعلقة بمراكز الإنتاج للسيتوكينات أثبتت أن مصدر هذه الهرمونات هو الجذور النباتية، وهي توجد في النباتات الراقية إما في صورة حرة أو على هيئة مركبات ناقلة لل ARN الخاصة بالأحماض الأمينية، وتختلف هذه الهرمونات باختلاف المصدر النباتي (سارة معارفية ، 2009).

2-2- اكتشاف السيتوكينات:

اقترح مصطلح السيتوكنين Cutokinin من قبل العالم (Skoog et al,1965) ويرمز له بالرمز CKc حيث عرفه على أنه المركبات الطبيعية أو الصناعية التي تحفز الانقسام الخلوي في أعضاء النباتات المختلفة بصرف النظر عن نشاطها (سارة معارفية ،2009) ولقد استخدمت طرق حصرية بيولوجية كثيرة للكشف عن نقاط CKc مثل: انقسام الخلية وزيادة حجم الخلايا والتمايز(قوادري كريمة وحيمود سمية، 2009,2010).

كان الاكتشاف الأول للسيتوكينات على يد العالم النمساوي(Haberbandt) في السنين الأولى من القرن العشرين. إذ تبين له وجود مركب غير معروف تركيبه الكيميائي يشجع الخلايا لدرنات البطاطا على الانقسام، وكان هذا الاكتشاف أول دليل علمي يثبت أن النباتات الراقية تنتج مركبات عضوية متميزة بسرعة الانقسام الخلوي للخلايا، وأعلن (Overbeck ,1940)عن وجود مركبات عضوية في أندوسبارم ثمار جوز الهند وهي

تسرع الانقسام الخلوي للأنسجة النباتية. كما اكتشف العالمان(Van doerbeek and Blakeslee,1941) وجود السيتوكينات في حليب جوز الهند، وتمكن(Miller et al ,1955) من فصل وعزل مركب الكينيتين من خميرة ADN .اثبت العالم (Skoog,1954) ان إضافة الأنسجة الوعائية لأي نبات إلى نبات الدخان يؤدي إلى زيادة انقسامه الخلوي. كل المحاولات لبلورة ومعرفة أصل هذا المركب لم تكن ناجحة مع ذلك تمكن (Lathan,1967) من استخلاص السيتوكينين في صورة بلورات نقية من حبوب الذرى السكرية، بعدما استخلصه (Miller,1965) قبله من بذرة الذرة الغير الناضجة. وفي دراسة مشتركة (Miller et Lathman, 1967) أثبت هو ومساعده أن هذا المركب السيتوكيني الزياتين. وأشار (Johan ,2001)ان Jehan تمكن من اكتشافه في النباتات الزهرية سنة 1964. كما أشار (الشحات ،1990)أن العالم (Vanstadon,1975) تمكن من فصل مركبين من حبوب الذرى الصفراء غير تامة النضج هما Zeatine وZeatine riboside.



الشكل (9): التركيب الكيميائي لأول مركب سيتوكيني.

2-3- انتقال السيتوكينات:

تنتقل السيتوكينات من أماكن تكوينها إلى الأجزاء الأخرى في النبات خاصة الأوراق الخضراء عبر الأوعية الخشبية الناقلة (عبد العزيز وآخرون ،2000؛ Heller et al,1990)لكي تساهم في النمو و الانقسام وعمليات التمثيل الضوئي و لتتحول الى مواد أيضية أخرى ولهذا السبب تعتمد الأوراق على الهرمونات للمحافظة على طبيعتها الحيوية (Skene,1976) وتركيز الهرمونات يكون في محلول العصارة النباتية لشدة قابليتها لإذابة ذلك، ويكون الانتقال في نفس الوقت.)جامع و بوشوخ،2013)وحسب (الشحات، 1990) اثبت أن حركة وانتقال السيتوكينات تكون سريعة بعكس منظمات النمو الأخرى.

2-4- أدوار السيتوكينات :

تحدث السيتوكينات بعض التغيرات أو التحورات المورفولوجية إضافة إلى التفاعلات الكيميائية نستدرجها في مايلي:

1. كسر كمون البذور والدرنات (برناردس ودونالد ،1966).

2. السيادة القمية وزيادة إلغاء البراعم الجانبية Catesson et Robert (1990,).

3. زيادة حجم الخلايا ولها تأثير مثبط للنمو الطولي (Hopkins, 1995).

4. تحديد الجنس في النبات وذلك بتحويل الأزهار المذكرة إلى أزهار خنثى عن طريق تنشيط المبيض

. (Kaminek et al ., 1992)

5. منع تساقط الأعضاء الزهرية أثناء عمليتي التلقيح والإخصاب وكذلك الثمار الصغيرة (مرسي وعبد الجواد ، 1975).

6. تكوين الثمار اللابذرية (Mazliak,1997).

7. تراكم حبيبات النشاط والمواد البروتينية والأحماض النووية (Gaussen et al,1982).

8. تراكم المواد الفعالة في النبات عند رشها بالمركبات السيتوكينية (الشحات ، 2000).

9. تأخير شيخوخة الأوراق وذلك حسب (Woolhouse,1960).

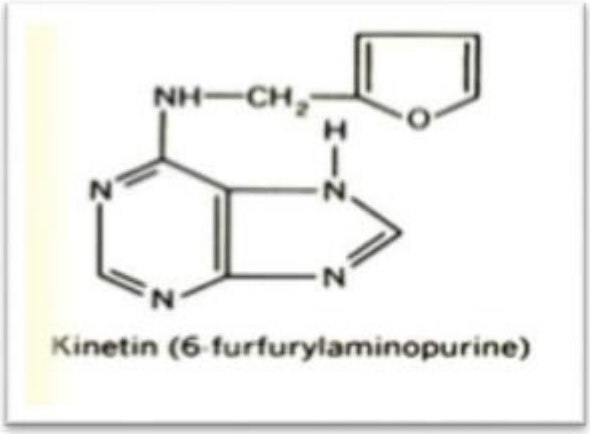
2ـ 5- تأثير السيتوكنينات على الملوحة :

تلعب الهرمونات النباتية دورا هاما في أقلمة النبات لمختلف الأوساط، و يرجع تراكم مختلف المواد الأيضية مثل البرولين، الأمينات الرباعية، السكريات، متعددات الأمين، الأيونات الداخلية في التعديل الأسموزي إلى العمل التنظيمي للهرمونات (هاملي، 2003). من بين العوامل المغيرة لتأثير الملوحة عند النباتات ، المركبات المضافة للوسط مثل منظمات النمو و منها السيتوكينين إما بتحفيز النمو و إما بالتغلب على الإصابة الناجمة عن تأثير الملوحة (محمد، 1999).

وسنختص في دراستنا هذه على مركب الكينيتين:

3-الكينيتين:

اشتق اسم الKinitine من كلمة Kininis والتي تعني الانقسام ، و هو اول السيتوكينات الصناعية المكتشفة والمحصل عليه من اماهة ADN ذات المصدر الحيواني تحت تأثير ظروف خاصة من الحرارة العالية والضغط المرتفع (Williame,2003)،(Come et al,1982)،وحسب (الشحات،2000) و (روبرت و فرانسيس،1993) فقد فصل واستخلص لأول مرة عام 1955 من طرف Miller ومساعدوه من سابحات Sperm Herringكمركب متميز بالنشاط البيولوجي في سرعة الانقسام الخلوي لنخاع ساق الدخان أطلق عليه مركب الكينيتين اسمه العلميFurfurylaminopurine -6 . وزنه الجزيئي 215.2 مول/غ , 1998) (Nultsch وتعود فعاليته لوجود نواة البيورين ، صيغته العامة $C_{10}H_9ON_5$ وهو يذوب في المذيبات العضوية (كريمة ،2003) .



الشكل (10): التركيب الكيميائي للكينيتين .

3-1- الدور الفيزيولوجي للكينيتين:

الكينيتين أحد المركبات التي تعمل على تنظيم النّمو والإنتاج لكثير من النباتات المختلفة عائليا حسب ما أشار إليه (غروشة ،2003). وأعلن (El- Shafey et al,1994) أن نبات اللفت المعامل رشا بمحلول Kin (10-100 جزء في المليون) مؤديا إلى غزارة عدد الأوراق وزيادة مساحة الأوراق والوزن الخضري الطازج

والجاف للنمو الخضري والجذري. وأثبت (ع. الغني وإيمان ،1998)أن معاملة نبات الشمر بتركيز 41 مع الكينيتين أدت إلى زيادة معنوية في طول النبات وعدد الأفرع والنورات والوزن الرطب والجاف للأعضاء النباتية المختلطة، كما أدت إلى زيادة المحتوى الكيمياوي للأوراق ومحتوى الثمار من الزيت الطيار . وأعلن (Khalil et al,1978) أن نبات القمح المعامل بال Kin يؤدي إلى زيادة النمو والإنتاج والارتفاع في المحتوى الكربوهيدراتي والنيتروجيني الكلي للأوراق والحبوب. كما ذكر (Wolf، 1977) و (Oren,1978)أن معاملة أوراق الشعير بالكينيتين قد تعمل على منع تكوين الكلوروفيل وتؤدي إلى تغير النسبة بين الكلوروفيل "a " و " b."

3ـ 2 بعض التطبيقات الزراعية للكينيتين في الظروف الملحية :

بين (Mahmoud et al,2000), أن الكينيتين يسمح باجتناب أثر الملوحة على النمو بارتفاع الأجزاء الهوائية ، طول الجذور ، الوزن الجاف و كذلك أثرها على إنتاج منضمات النمو عند mays Zea و Sinensis , Vignaكما بين (عاطف و آخرون ، 1986) أن استخدام الكينيتين كمعاملة لنقع بذور الفول البلدي أدى إلى تحسين الأثر المعاكس للملوحة على عمليات الانقسام الميتوزي في قمم الباذرات ،كما أدى أيضا إلى التعجيل بالانتقال للمرحلة النهائية من مراحل الانقسام ، و إلى اختفاء بعض الصور الشاذة لانقسام الخلايا الذي صاحب تأثير الملوحة ، و قد انعكس ذلك على زيادة طول الجذور و هذا تحت الظروف الملحية فقط. و حسب (الشحات، 2000) وجد كل من (Tawfik,1982,Dawh ,1986),أن معاملة نبات حشيشة الليمون النامية في وسط ملحي و المعاملة رشا بالكينيتين تزداد استطالتها و تكثر خلفاتها تماما كما في نبات الداتورة لارتفاع ساقها و كثرة أوراقها نتيجة دفع الكينيتين إلى سرعة و نشاط الانقسام في الخلايا النباتية .

الجزء التطبيقي

الجزء التطبيقي

I - طرق و مواد البحث :

1-الوصف العام للتجربة :

1-1موقع و تصميم التجربة :

أجرت هذه التجربة في مساحة أرضية فارغة في منطقة الوادي سنة 2021/2020 باستخدام الأصص . وتم فيها زرع صنفين من نبات الكينوا باستخدام 48 أصيصا ، وذلك بهدف الخروج بخلاصة عن مدى تغلب هرمون الكينيتين على آثار الملوحة الضارة بالنبات و معاكسته لها في المرحلة الخضرية.

1-2-اختيار البذور :

تم اقتناء صنفين من نبات الكينوا (الكينوا الصفراء و الكينوا الحمراء) من المعهد الوطني للزراعة الصحراوية ITDAS.

1-3-تحضير التجربة :

تم جمع التربة من المكان المحاذي للتجربة بالكمية الكافية و تم خلطها مع مواد عضوية (مخلفات الدواجن و ذلك لسهولة تحللها) و مزجت مع بعضها كليا ثم قسمت على 48 أصيصا .

اخترنا لهذه التجربة أصيص قطرها العلوي 26 سم و السفلي 13 سم و ارتفاعها 22سم حيث ملئت بالتربة المحضرة إلى غاية 2 سم قبل النهاية العلوية للأصيص و ذلك من أجل البذر و السقي عندها بلغ وزن كل أصيص 5 كلغ تقريبا لكي يتسنى للنبات مواصلة العيش والنمو إلى آخر مرحلة من حياته.

1-4-طريقة البذر :

تم نقع البذور لكل من الصنفين نصفها في الماء المقطر و نصفها الآخر في منظم النمو (الكينيتين) لمدة 4 ساعات ثم تم البذر بمعدل 10 بذور كينوا لكل أصيص بطريقة نظامية و ذلك بواسطة قطعة بلاستيكية دائرية بمساحة الفوهة مثقوبة بأبعاد متساوية و على عمق 2 سم من سطح التربة حتى تكون الظروف نفسها لجميع البذور

1-5-المعاملة بالملوحة و منظم النمو :

تمت المعاملة في بداية عملية الإنبات و ذلك بعد خروج 3 إلى 4 أوراق قمنا بمعاملة النبات بتراكيز متزايدة من الملوحة (200 . 400.600) ميلي مول / لتر مع ترك الشاهد لكل صنف حيث تمت معاملة القسمين بالملوحة ما عدا الشاهد ، تركت 24 ساعة ثم تم رشها بمنظم النمو الكينيتين بتركيز 75 ppm ، ثم كررت هذه العملية بعد 10 أيام أما بالنسبة للرش بمنظم النمو الكينيتين كان فقط على النبات الذي تم نقع بذوره في هرمون الكينيتين قبل البذر و ذلك لمعرفة مدى تأثير منظم النمو على نبات الكينوا.

1-6- توزيع المعاملات على الأصص :

اخترنا لهذه التجربة 48 أصيصا موزعة كما يلي :

صنفين من نبات الكينوا (V1 ، V2) في أربعة تراكيز من الملوحة (S3 S2 S1 S0) و تم معاملتها بمنظم النمو الكينيتين Kènitine مع ترك شاهد (K0، K1)، كررت كل معاملة بثلاث مكررات (R1 R2 R3) وبذلك احتوت هذه الدراسة على (2×4×2×3)=48 وحدة تجريبية، موزعة حسب الجدول الآتي:

الصنف	الهرمون		S0	S1	S2	S3
V1	K0	R1	V1S0K0R1	V1S1K0R1	V1S2K0R1	V1S3K0R1
		R2	V1S0K0R2	V1S1K0R2	V1S2K0R2	V1S3K0R2
		R3	V1S0K0R3	V1S1K0R3	V1S2K0R3	V1S3K0R3
	K1	R1	V1S0K1R1	V1S1K1R1	V1S2K1R1	V1S3K1R1
		R2	V1S0K1R2	V1S1K1R2	V1S2K1R2	V1S3K1R2
		R3	V1S0K1R3	V1S1K1R3	V1S2K1R3	V1S3K1R3
V2	K0	R1	V2S0K0R1	V2S1K0R1	V2S2K0R1	V2S3K0R1
		R2	V2S0K0R2	V2S1K0R2	V2S2K0R2	V2S3K0R2
		R3	V2S0K0R3	V2S1K0R3	V2S2K0R3	V2S3K0R3
	K1	R1	V2S0K1R1	V2S1K1R1	V2S2K1R1	V2S3K1R1
		R2	V2S0K1R2	V2S1K1R2	V2S2K1R2	V2S3K1R2
		R3	V2S0K1R3	V2S1K1R3	V2S2K1R3	V2S3K1R3

الجدول(3): يوضح توزيع وحدات التجربة

معاملات الملوحة	الرمز	التركيز ملي مول/ ل
ماء عادي	S0	0
Na cl	S1	200
Na cl	S2	400
Na cl	S3	600

الجدول(4):يوضح المعاملات الملحية المستعملة في التجربة

2-المعايير المدروسة خلال التجربة :

2-1-متوسط طول الساق الرئيسي بـ (سم):

نقوم بقياس متوسط الطول باستخدام مسطرة مدرجة (سم).

2-2-متوسط طول المعلاق بـ (سم):

نقوم بقياس طول المعلاق لأوراق العقدة الثالثة من الأعلى باستخدام مسطرة مدرجة (سم).

2-3-متوسط عدد الأفرع :

تحصلنا عليه بحساب عدد الأفرع كاملة في كل أصيص لقسم هذا العدد على عدد النباتات في الأصيص .

2-4-متوسط عدد الأوراق :

نقوم بحساب عدد الأوراق الكبيرة فقط من الأعلى إلى الأسفل .

2-5-متوسط المساحة الورقية ب (سم²):

نستعمل طريقة الوزن و الرسم ، تم أخذ عينات الأوراق 3 أوراق لكل أصيص ثم رسمها على أوراق بيضاء معلومة المساحة و الوزن ، قصت الأوراق المرسومة ثم قمنا بوزنها باستعمال ميزان حساس ثم تم بعدها حساب المساحة الورقية بالطريقة الثلاثية التالية :

$$\text{المساحة الورقية} = \frac{\text{وزن الورقة المرسومة} \times \text{مساحة الورقة البيضاء}}{\text{وزن الورقة البيضاء}} .$$

2-6-تقدير الكلوروفيل (أ – ب) في الأوراق :

تم تقدير تركيز الكلوروفيل في الأوراق النباتية باتباع ما جاء به (فرشة، 2001) عن طريق (Vernon et Seenly, 1966) المعدلة من طرف (heyazi, 1998) و الملخصة فيما يلي :

نحضر حجم كاف من المذيب المتمثل في الأستون ، نقطع 100 ملغ من الأوراق الخضراء الى قطع صغيرة وطحنها ثم نغمرها في 10 ملل من المذيب ثم نحفظها في مكان دافئ و مظلم مدة 24 ساعة .

نقرأ الكثافة الضوئية لمختلف مستخلصات العينات بواسطة جهاز Spectro على طول موجة 663 nm و 645 nm مع مراعاة ضبط الجهاز بواسطة الشاهد ليحسب بعدها تركيز الكلوروفيل بالعلاقة التالية :

تركيز الكلوروفيل أ = 12 × (القراءة على 663) – 2.67 × (القراءة على 645) ملغ / 100ملغ مادة نباتية .
تركيز الكلوروفيل ب = 22.5 × (القراءة على 645) – 4.68× (القراءة على 663) ملغ / 100ملغ مادة نباتية.

2-7-تقدير المحتوى المائي النسبي :

تم تقدير المحتوى المائي النسبي حسب طريقة (Terner, 1981) و ذلك حسب المعادلة التالية :

$$\text{المحتوى المائي النسبي} = \frac{\text{الوزن الطري – الوزن الجاف}}{\text{الوزن الامتلائي – الوزن الجاف}} \times 100$$

2-8-الوزن الغض :

تم أخذ الجزء الخضري و الجزء الجذري للنبات من كل أصيص ثم وزنها باستعمل الميزان الحساس .

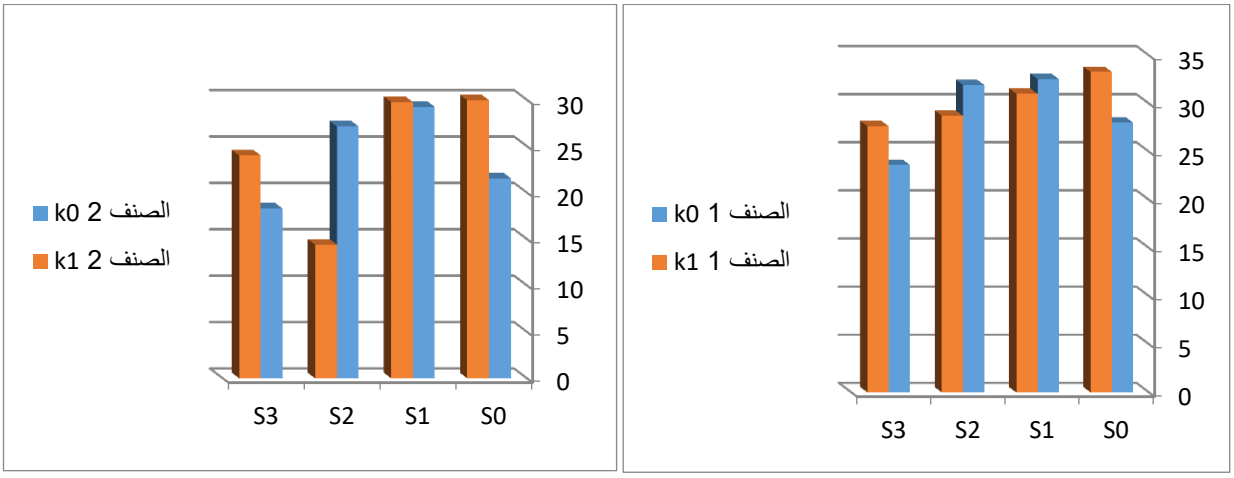
2-9-الوزن الجاف :

بعد تقدير الوزن الغض تم وضع العينات في حاضنة تحت درجة حرارة 80 م° لمدة 48 سا و استمرت عملية التجفيف في الحاضنة الى غاية ثبات الوزن (Benton,1971) .

II - النتائج و المناقشة :

1-قياسات النبات :

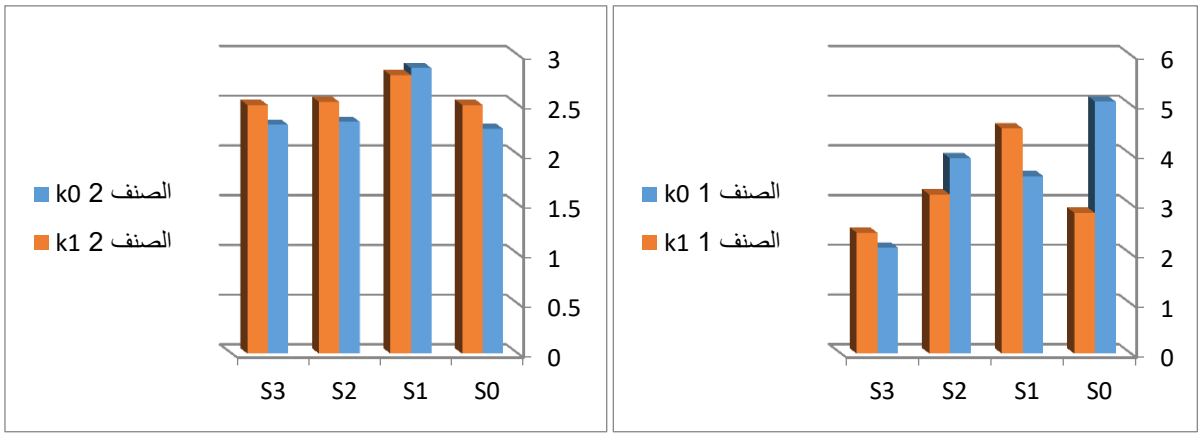
1 -1- متوسط طول الساق الرئيسي لنبات الكينوا:



الشكل (11) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط طول الساق الرئيسي

أظهرت النتائج المدونة في الشكل (11) أن الملوحة المستخدمة في التجربة بغض النظر عن تأثير الهرمون المستعمل قد أثرت سلبيا بنسب ضعيفة على متوسط طول الساق الرئيسي للصنفين في التراكيز S2 S3 و ذلك بنسبة % 1.09 و 9.79 % للصنف1 و بنسبة 19.39 % ، 17.78 % بالنسبة للصنف 2 على التوالي، و هذا ما أشار إليه (الشحات 2000) أن الملوحة تؤدي إلى تقزم السوق الرئيسية للنباتات ، في حين كان للتركيز المنخفض S1 الأثر الإيجابي في زيادة طول النبات النامي عندها و سجلت نسبة الزيادة الحاصلة في متوسط طول النبات مقارنة بعينة الشاهد S0 بنسبة 3.68% و14.55% للصنفين 1و2 على التوالي ، أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة فنلاحظ أن هناك أثر إيجابي في متوسط طول الساق للصنفين مقارنة بمتوسط العينات التي لم تعامل بالهرمون (الشاهدة K0) و سجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 3.68% ، 14.55% للصنفين1 و2 على التوالي ، أي أن منظم النمو الكينيتين Kènitine ساعد على زيادة المقاومة للملوحة عند الصنفين و هذه النتيجة توافق ما ذكره (حسين ،2003) أن الكينيتين يعمل على تنظيم النمو و الإنتاجية لكثير من النباتات التي تنتمي لعائلات مختلفة .

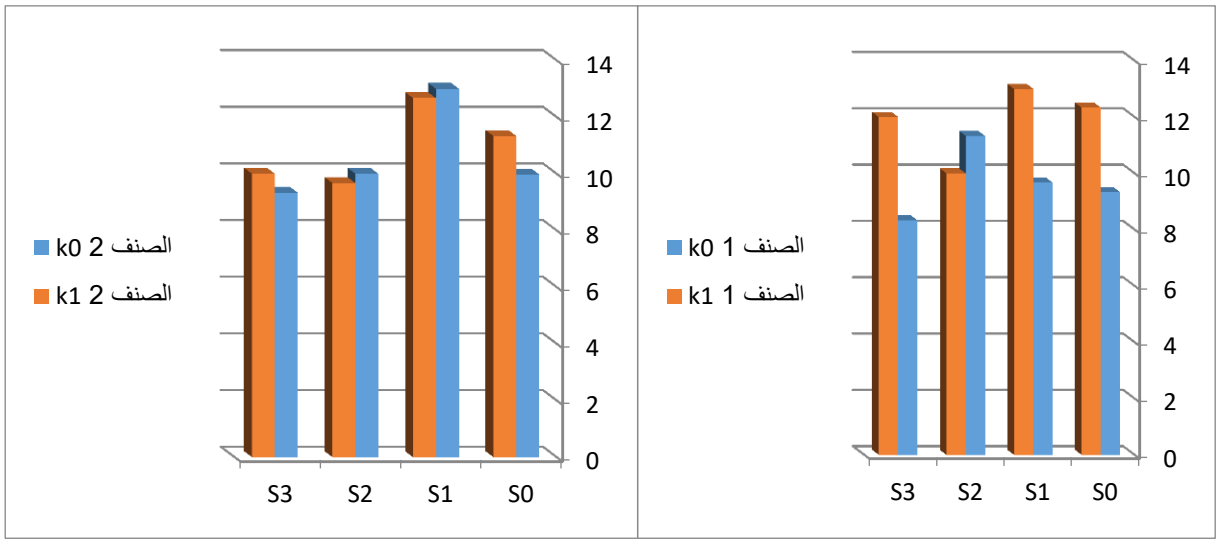
1-2- متوسط طول المعلاق لنبات الكينوا :



الشكل (12) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط طول المعلاق

يلاحظ من خلال الشكل (12) الخاص بتأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط طول المعلاق لصنفين من نبات الكينوا النامي تحت الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة المستخدمة في التجربة بغض النظر عن تأثير الهرمون المستعمل قد أثرت سلبيا بنسب ضعيفة على متوسط طول المعلاق للصنف1 في التراكيز S2 S3 على التوالي و ذلك بنسبة 9.74% ،42.2% على التوالي، في حين كان للتركيز المنخفض S1 الأثر الإيجابي في زيادة طول المعلاق عند النبات النامي عندها و سجلت نسبة الزيادة الحاصلة في متوسط طول المعلاق مقارنة بعينة الشاهد S0 بنسبة 2.53% ،أما بالنسبة للصنف الثاني فقط كان للملوحة أثر ايجابي في جميع التراكيز S1 S2 S3 و ذلك بنسبة 19.11% 2.1 % 0.84 % على التوالي ، و نفسر هذه النتائج بأن النبات أبدى مقاومة للملوحة بل حفزت تراكيز الملوحة الضعيفة على زيادة طول المعلاق ، أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة فنلاحظ أن هناك أثر إيجابي في متوسط طول المعلاق للصنف 2 مقارنة بمتوسط العينات التي لم تعامل بالهرمون (الشاهدة K0) و سجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 5.84% و هذا يدل على أن منظم النمو قام بتحفيز النبات على زيادة طول المعلاق ، أما بالنسبة للصنف 1 فنلاحظ تراجع في متوسط طول المعلاق للعينات التي تم معاملتها بالهرمون قدرت نسبته ب3.96 %

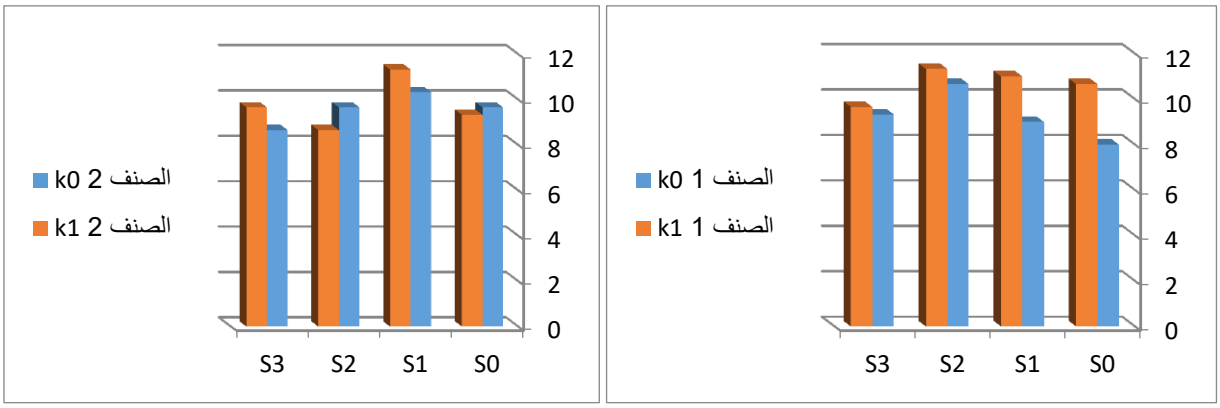
1-3- متوسط عدد الأوراق :



الشكل(13) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط عدد الأوراق

يلاحظ من خلال الشكل (13) الخاص بتأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط عدد الأوراق لصنفين من نبات الكينوا النامي تحت الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة المستخدمة في التجربة بغض النظر عن تأثير الهرمون المستعمل قد أثرت سلبيا بنسب ضعيفة على متوسط عدد الأوراق للصنفين في التراكيز S2 S3 و ذلك بنسبة 1.52 % و 6.14 % للصنف1 و بنسبة 7.65 %، 9.24 % للصنف 2 على التوالي، في حين كان للتركيز المنخفض S1 الأثر الإيجابي في زيادة عدد الأوراق للنبات النامي عندها و سجلت نسبة الزيادة الحاصلة في متوسط عدد الأوراق مقارنة بعينة الشاهد S0 بنسبة % 0.04 و20.51 % للصنفين 1و2 على التوالي ، أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة فنلاحظ أن هناك أثر إيجابي في متوسط عدد الأوراق للصنفين مقارنة بمتوسط العينات التي لم تعامل بالهرمون (الشاهدة K0) و سجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 22.4% ، 9.24% للصنفين1 و2 على التوالي ، أي أن منظم النمو الكينيتين Kènitine ساعد على زيادة المقاومة للملوحة عند الصنفين .

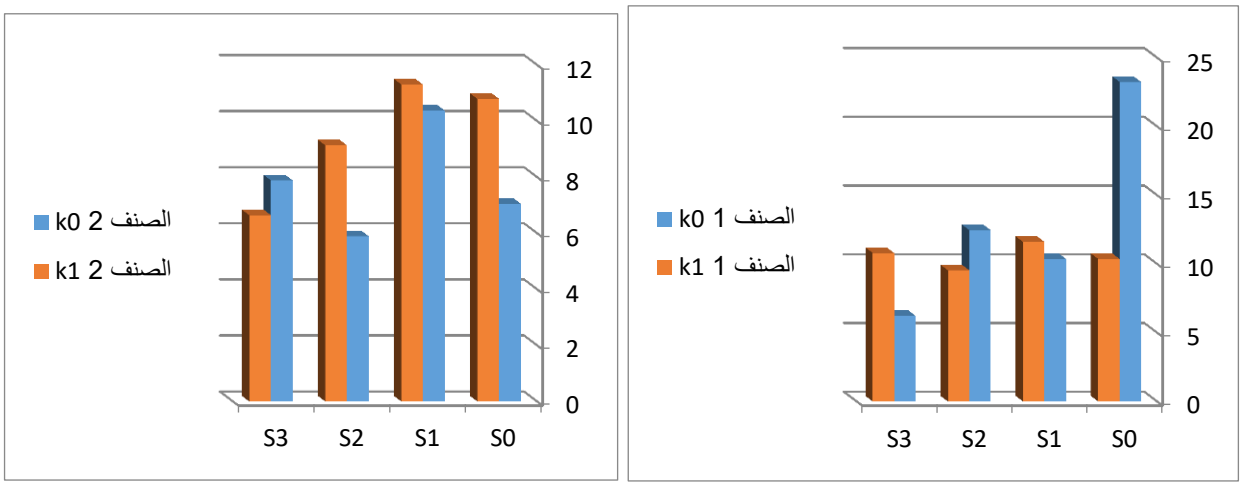
4-1 – متوسط عدد الأفرع :



الشكل(14) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط عدد الأفرع

يلاحظ من خلال الشكل (14) الخاص بتأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط عدد الأفرع لصنفين من نبات الكينوا النامية تحت الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة المستخدمة في التجربة بغض النظر عن تأثير الهرمون المستعمل يسجيل زيادة طفيفة في متوسط عدد الأفرع عند التراكيز S1 S2 S3 و ذالك بنسبة 6.28% ، 17.84%،1.76% على التوالي للصنف 1 و عند التركيز S1 فقط بنسبة 14.06 % بالنسبة للصنف 2 و نفسر هذه النتائج بأن النبات أبدى مقاومة للملوحة بل حفزت الملوحة على زيادة عدد الأفرع، و لقد أثرت الملوحة سلبيا بنسب ضعيفة على متوسط عدد الأفرع للصنف2 في التراكيز S2 S3 و ذلك بنسبة 3.52 %، 3.54 % على التوالي وهذا يوافق (الشحات ، 2000) بأن الملوحة تقلل تكوين الفروع الجانبية ، أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة فنلاحظ أن هناك أثر إيجابي في متوسط عدد الأفرع للصنفين مقارنة بمتوسط العينات التي لم تعامل بالهرمون (الشاهدة K0) و سجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 15.36% ، 1.82% للصنفين1 و2 على التوالي هذه النتيجة توافق ما تحصل عليه (Dawh,1982) حسب (الشحات ، 2000) على نبات حشيشة الليمون التي تكثر خلفاتها بالرش بالكينيتين .كذلك هذه النتيجة توافق ما جاءت به (نسيمة ، 2006) من خلال تجربتها على نبات الفول النامي تحت الظروف الملحية ، حيث أن الكينيتين يعمل على زيادة عدد الأفرع سواءا نقعا أو رشا .

1-5- متوسط المساحة الورقية :

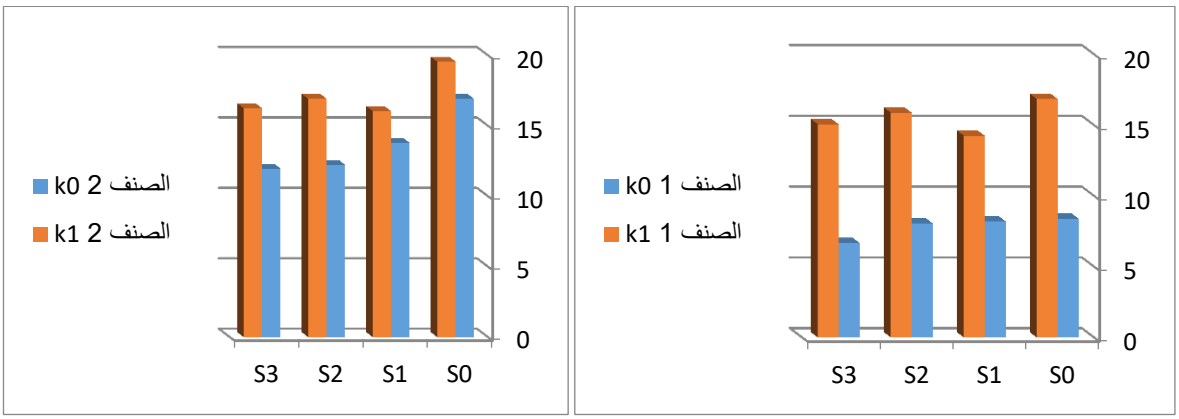


الشكل(15) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط المساحة الورقية

أثرت الملوحة سلبا على المساحة الورقية بغض النظر عن تأثير منظمات النمو و هذا ما بينه الشكل (15) الخاص بتأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط المساحة الورقية لصنفين من نبات الكينوا النامية تحت الظروف الملحية و ذلك في جميع التراكيز S1 S2 S3 للصنفين 1 و2 بنسبة 34.58 %، 34.55%، 49.4 % للصنف1 و بنسبة 21.46 % ،15.8 % ،18.6% للصنف 2 على التوالي، و هذا التأثير على المساحة الورقية يوافق (الشحات ،2000) الذي أثبت أن جميع النباتات النامية في الظروف الملحية تصغر مساحة أوراقها و يوافق ما ذكره (حامد الصعيدي ، 2005) أن الإجهاد الملحي يؤثر على كل من النمو و الشكل الظاهري و التركيب التشريحي للأوراق و التقليل من مساحتها ، أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة فنلاحظ أن هناك أثر إيجابي في متوسط المساحة الورقية للصنف 2 مقارنة بمتوسط العينات التي لم تعامل بالهرمون (الشاهدة K0) و سجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 21.38% ، أما بالنسبة للصنف 1 فنلاحظ تراجع في متوسط المساحة الورقية للعينات التي تم معاملتها بالهرمون قدرت نسبته ب19.12% .

1- 6- تقدير الكلوروفيل في الأوراق :

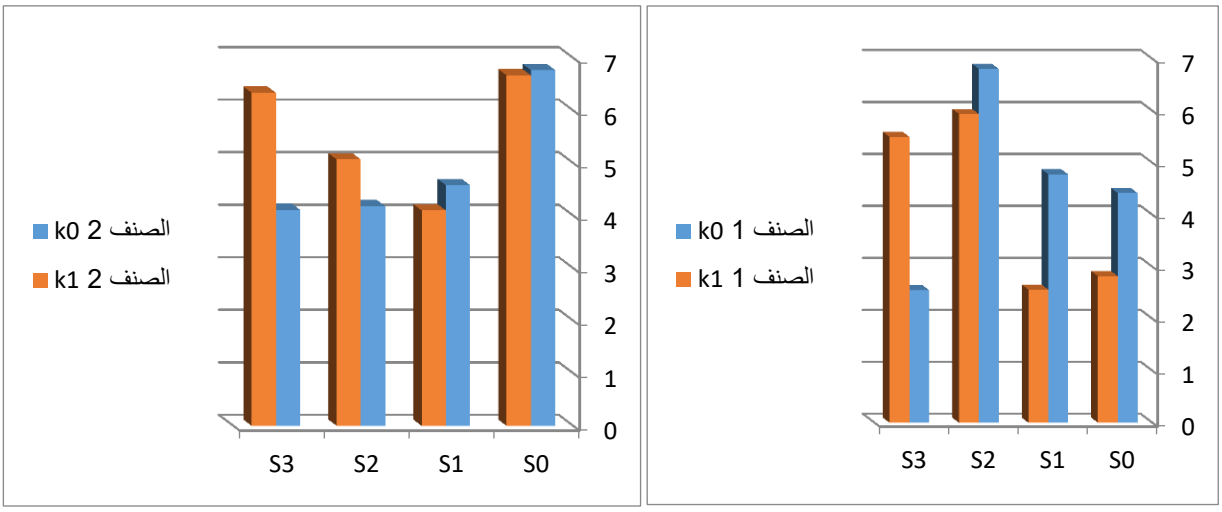
الكلوروفيل أ :



الشكل (16) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط نسبة الكلوروفيل أ

تناقصت كمية الكلوروفيل –أ– بازدياد الملوحة كما يبينه الشكل (16) والذي يوضح تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط نسبة الكلوروفيل – أ– لصنفين من نبات الكينوا النامية تحت الظروف الملحية حيث نلاحظ أن الملوحة أثرت سلبا على الصنفين بالنسب 11.01%، 5.15% ، 13.86% و النسب 18.18%، 20.54 ، 23.14 % للصنفين 1 و 2 على التوالي للمستويات S3 S2 S1على الرتيب مقارنة بالشاهد و هذه النتيجة تتوافق مع ما ذكره (محمد ، 1999) بأن الملوحة تتسبب في غالبية النباتات في إنخفاض معدل محتواها من الكلوروفيل ، و ما بينه (الشحات ، 2000) أن الملوحة تؤدي الى إنخفاض إنتاج السيتوكينات في النبات مما يؤدي الى إصفرار الأوراق ، أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة فنلاحظ أن هناك أثر إيجابي في كمية الكلوروفيل –أ– للصنفين مقارنة بمتوسط العينات التي لم تعامل بالهرمون (الشاهدة K0) و سجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 97.83% ، 25.27% للصنفين1 و2 على التوالي ، و هذا يتناسب مع ما وضحه (ع المنعم و آخرون ،1992) أن السيتوكينينات تساعد في المحافظة على الكلوروفيل في أنسجة الأوراق و الأفرع ، و ما ذكره (الشحات ، 2000) بأن إستعمال محاليل السيتوكينينات رشا على الأوراق يمنع تأثير الملوحة على إصفرار الأوراق .

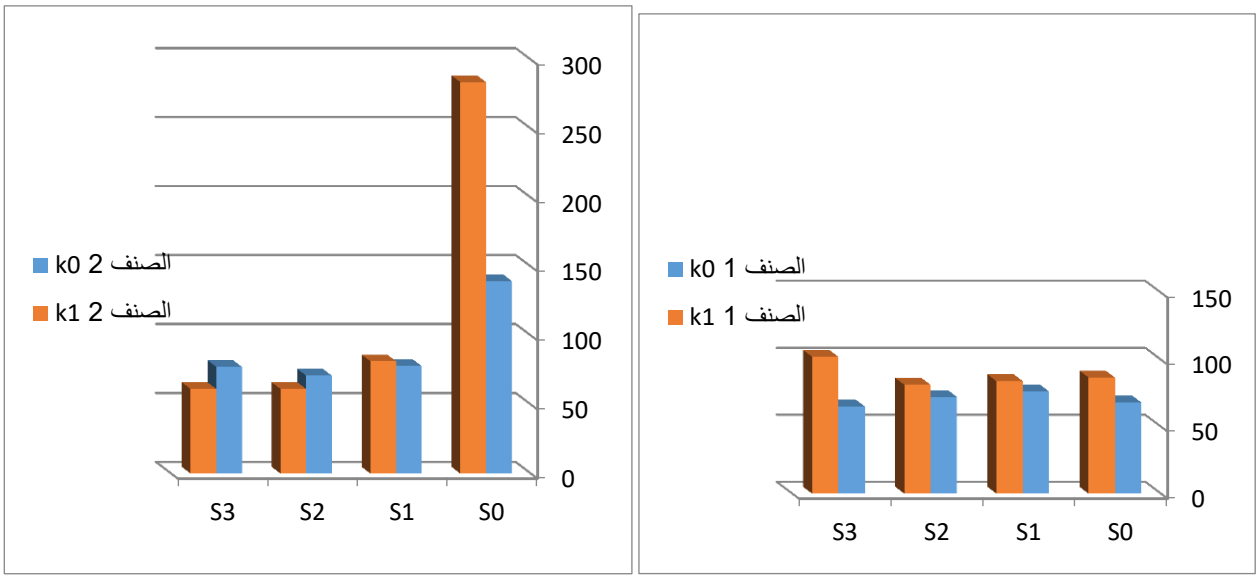
الكلوروفيل – ب– :



الشكل (17) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط نسبة الكلوروفيل- ب -

من خلال الشكل (17) الذي يوضح تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط نسبة الكلوروفيل– ب – لصنفين من نبات الكينوا النامية تحت الظروف الملحية نلاحظ تسجيل زيادات في متوسط كمية الكلوروفيل –ب – بغض النظر عن تأثير الهرمون المستعمل تحت تراكيز متزايدة من الملوحة S1 S2 S3 و ذلك عند الصنف 1 بنسبة 0.82 % 76.1% 11.04 % على التوالي و قد سجلت نسبة الزيادة الحاصلة مقارنة بعينة الشاهد S0 ، أما بالنسبة للصنف 2 فقط كان للملوحة أثر سلبي على متوسط كمية الكلوروفيل –ب –في جميع التراكيز S1 S2 S3 و ذلك بنسبة 52.23% 31.25 % 21.8% على التوالي ، و فيما يخص منظم النمو فنلاحظ تناقص متوسط كمية الكلوروفيل –ب – عند المعاملة بمنظم النمو في الصنف 1 بنسبة ضعيفة قدرت ب 9.48 %،و زيادة في متوسط كمية الكلوروفيل –ب – للصنف 2 بنسبة 12.83 % ، و هذا يتناسب مع ما وضحه (ع المنعم و آخرون ،1992) أن السيتوكينينات تساعد في المحافظة على الكلوروفيل في أنسجة الأوراق و الأفرع ، و ما ذكره (الشحات ، 2000) بأن إستعمال محاليل السيتوكينينات رشا على الأوراق يمنع تأثير الملوحة على اصفرار الأوراق .

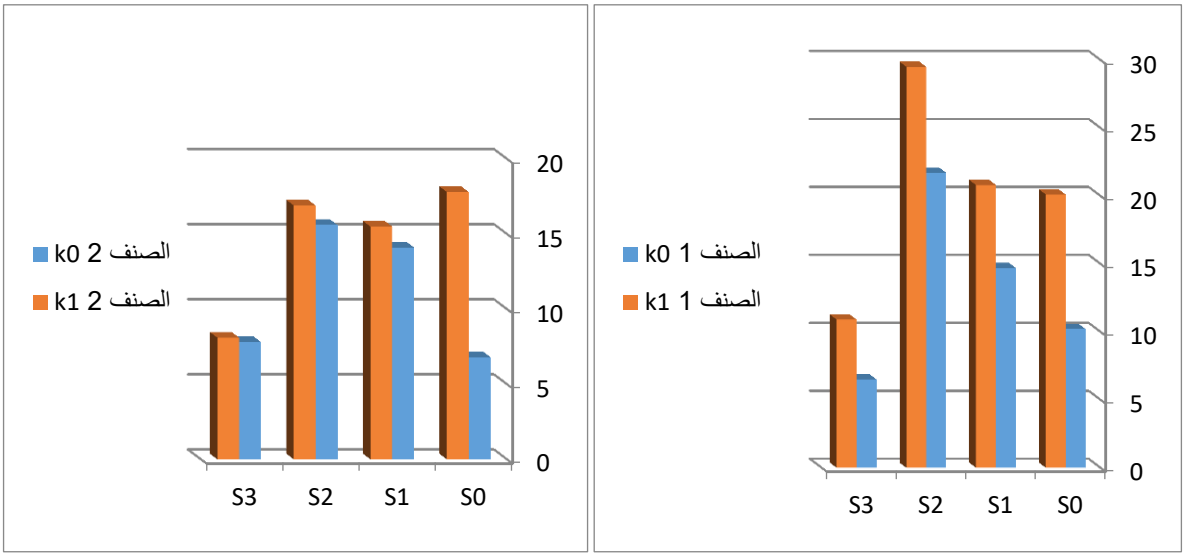
1-7- تقدير المحتوى المائي النسبي :



الشكل (18) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على المحتوى المائي النسبي

يلاحظ من خلال الشكل (18) الخاص بتأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على المحتوى المائي النسبي لصنفين من نبات الكينوا النامي تحت الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة المستخدمة في التجربة بغض النظر عن تأثير الهرمون المستعمل قد أثرت ايجابيا بنسب ضعيفة على متوسط المحتوى المائي النسبي لصنف1 في التراكيز S1 S3 و ذلك بنسبة 3.51 % و 8.1% على التوالي و كان التأثير سلبي في S2 بنسبة 0.865% ، أما بالنسبة للصنف 2 فقط كان للملوحة أثر إيجابي على متوسط المحتوى المائي النسبي في جميع التراكيز S1 S2 S3 و ذلك بنسبة 62.38% 68.13 % 68.75% على التوالي دلالة على أن النبات قاوم الملوحة و احتفظ بالمحتوى المائي، أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة فنلاحظ أن هناك أثر إيجابي في متوسط المحتوى المائي النسبي للصنفين مقارنة بمتوسط العينات التي لم تعامل بالهرمون (الشاهدة K0) و سجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 25.73% و33.31% للصنفين 1 و2 على التوالي .

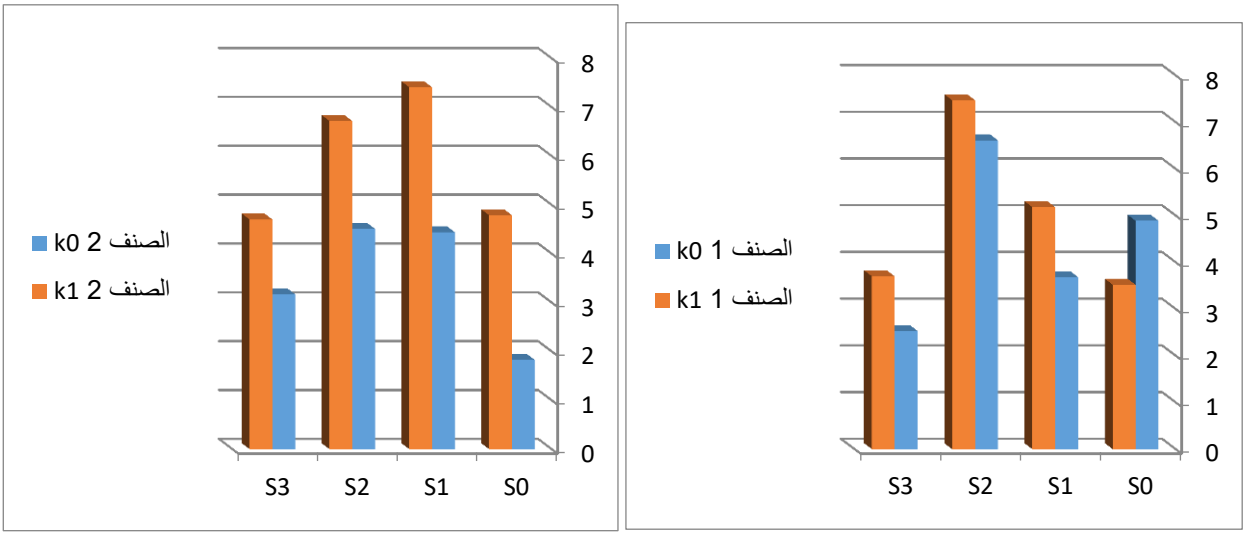
1-8- تقدير متوسط الوزن الرطب :



الشكل (19) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط الوزن الرطب

يلاحظ من خلال الشكل (19) الخاص بتأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط الوزن الرطب لصنفين من نبات الكينوا النامي تحت الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة المستخدمة في التجربة بغض النظر عن تأثير الهرمون المستعمل قد أثرت ايجابيا على متوسط الوزن الرطب للصنفين في التراكيز S1 S2 على التوالي و ذلك بنسبة 17.16% ،68.97 % و نسبة 20.32 % ، 32.11 % للصنفين 1و2 على التوالي دلالة على أن النبات قاوم الملوحة، في حين كان للتركيز المرتفع S3 أثر سلبي للصنفين 1و2 على متوسط الوزن الرطب عند النبات النامي عنده بنسبة 41.61 % و 35.65 % مقارنة بعينة الشاهد S0 ،أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة فنلاحظ أن هناك أثر إيجابي في متوسط الوزن الرطب للصنفين مقارنة بمتوسط العينات التي لم تعامل بالهرمون (الشاهدة K0) وسجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 53.12% و31.61% للصنفين 1 و2 على التوالي .

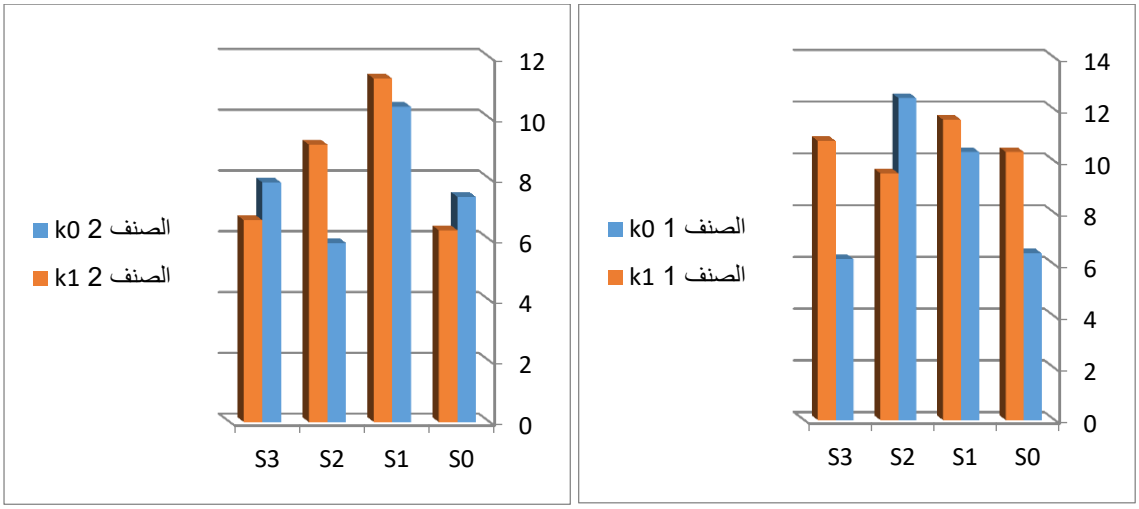
1-9- تقدير متوسط الوزن الجاف :



الشكل (20) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط الوزن الجاف

يلاحظ من خلال الشكل (20) الخاص بتأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على متوسط الوزن الجاف لصنفين من نبات الكينوا النامي تحت الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة المستخدمة في التجربة بغض النظر عن تأثير الهرمون المستعمل قد أثرت ايجابيا على متوسط الوزن الجاف للصنفين في التراكيز S1 S2 على التوالي و ذلك بنسبة 24.74 % ،35.17 % و نسبة 78.85% ، 69.48% للصنفين 1و2 على التوالي، في حين كان للتركيز المرتفع S3 أثر سلبي للصنفين 1و2 على متوسط الوزن الرطب عند النبات النامي عنده بنسبة 48.26 % و 18.73 % مقارنة بعينة الشاهد S0 ،أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة فنلاحظ أن هناك أثر إيجابي في متوسط الوزن الرطب للصنفين مقارنة بمتوسط العينات التي لم تعامل بالهرمون (الشاهدة K0) و سجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 12.21% و 70.79% للصنفين 1 و2 على التوالي .

1-10-تقدير PH في الأوراق :



الشكل (21) : تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على PH الأوراق

يلاحظ من خلال الشكل (21) الخاص بتأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kènitine على PH الأوراق لصنفين من نبات الكينوا النامية تحت الظروف الملحية بأن تأثير الملوحة المستخدمة في التجربة بغض النظر عن تأثير الهرمون المستعمل قد أثرت ايجابيا للصنفين عند التراكيز S1 S2 S3 و ذالك بنسبة 30.67% ،30.68% ،1.12 % للصنف 1 و 57.87% ، 9.47% ،5.83% للصنف 2،أما بخصوص تأثير منظمات النمو بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة فنلاحظ أن هناك أثر إيجابي في PH الأوراق للصنفين مقارنة بمتوسط العينات التي لم تعامل بالهرمون (الشاهدة K0) و سجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 19.16% و 5.96% للصنفين 1 و2 على التوالي .

المناقشة العامة

بينت نتائج الدراسة لتأثير الإجهاد الملحي على الجزء الخضري بالنسبة لقياسات الدراسة بأن التأثير السلبي كان في مستويات الملوحة المرتفعة و على العكس كان التأثير إيجابي تقريبا في المستويات المنخفضة و هي نتائج تتوافق مع (Azmi et Alam,1990) في دراسته على نبات القمح و (Cuatero and Munoz ,1999) على نبات الطماطم ، ويرجع النقص في طول الساق و المساحة الورقية لعدة أسباب منها تعرض الجذور للإجهاد الملحي الأمر الذي يؤدي الى نقص امتصاص الماء و العناصر المعدنية من التربة فتتأثر العمليات الأيضية مثل معدل التمثيل الضوئي و النقص الكربوهيدراتي و كذلك سرعة إنتاج الهرمونات (M'barek et al.,2001) ، و من أسباب نقص النمو في التراكيز المرتفعة إنخفاض النشاط المرستيمي و استطالة الخلايا في القمم و كذلك تثبيط الانقسام الخلوي (Azmi et Alam,1990).

أما التراكيز المنخفضة فقد أشار (الهلال ،2000) بأن بعض النباتات يتحسن نموها عند إضافة تراكيز منخفضة من الملوحة خاصة أملاح الصوديوم ويفسر بقيام عنصر الصوديوم بعمل البوتاسيوم ، فهناك بعض النباتات التي تستطيع أن تستفيد منه في غياب البوتاسيوم .

كما أوضحت هذه الدراسة بأن إضافة منظمات النمو (Kènitine) قد أدى الى تحسين معدلات النمو، فتأثير منظم النمو المستعمل كان واضح مقارنة بالشاهد و يفسر بتأقلم النبات مع الملوحة بفضل المنظم النمو الكينيتين .

كما لاحظنا من خلال هذه الدراسة و من المقارنة بين صنفي الكينوا (الصفراء و الحمراء) أن الكينوا الصفراء كانت أكثر نشاط فسيولوجي في المرحلة الخضرية و هذا ما انعكس عليه مقاومة أكثر من الكينوا الحمراء لتراكيز الملوحة و إستجابتها لمنظم النمو الكينيتين .

الخاتمة :

تمثل الملوحة في الأراضي الزراعية المالحة أصلا أو المسقية بالمياه المالحة ، أهم العوامل الرئيسية التي تقلل الكفاءة الإنتاجية للنباتات الاقتصادية نتيجة تركيز الأملاح الضارة في المحلول المائي للتربة .

لذلك جاءت دراستنا المتمثلة في دراسة تأثير الرش بمنظم النمو الكينيتين Kenitine على خصائص النمو الخضري لصنفين من نبات الكينوا (الكينوا الصفراء ، الكينوا الحمراء) النامية تحت الظروف الملحية ، بهدف الخروج بخلاصة عن مدى تغلب هرمون الكينيتين على آثار الملوحة الضارة بالنبات و معاكسته لها .

و توصلنا من خلال هذه الدراسة إلى :

- معرفة الأثر السلبي للإجهاد الملحي خاصة في التراكيز المرتفعة على المرحلة الخضرية لنبات الكينوا .
- اكتشاف أثر معاكسة الملوحة بمنظم النمو الكينيتين Kenitine والأثر الإيجابي لها في جميع المستويات .
- تفاوت أثر الاجهاد الملحي و منظم النمو في أغلب القياسات و التحاليل في نفس الصنف و بين الصنفين .

و بصفة عامة نقول أن معاكسة الإجهاد الملحي بمنظم النمو في نبات الكينوا قد أظهر نجاحا نسبيا بتحسين النموالخضري .

في هذه الدراسة غير كافية لتحديد مدى تأثير منظم النمو على التحسين في مستوى المردود لذلك يجب استعمال تراكيز مختلفة لتحديد أفضل تركيز يؤدي إلى أفضل النتائج .

في هذه الدراسة استعملنا هرمون نباتي واحد فقط هو الكينيتين ، و عليه نرى أنه من الضروري إجراء دراسات أخرى يتم من خلالها إستعمال أكثر من هرمون أو إستخدام خليط من الهرمونات النباتية ، لما لهذه الأخيرة من التداخلات جد معقدة ، و بالتالي الحصول على تفسير إضافي لإستجابة الأصناف إتجاه هذا العائق.

قائمة المراجع

مراجع باللغة العربية:

- أبو ريمان،2010 .الكينوا، الإستثمار في المستقبل ،أفكار،2 .
- الأنصاري م. م ، اليونس ع، محفوظ ع ،1980 . مبادئ المحاصيل الحلقية دار الكتب للطباعة والنشر ببغداد.
- باقر،ج.هـ.ر، 2012. تاثير تراكيز مختلفة من الملوحة و التلوث بالرصاص في بعض الصفات الطبيعية لشتلات الباذنجان Solanum melongena صنف برشلونة . مجلة جامعة كربلاء العلمية المجلد 10، العدد3، ص 73-78.
- برناردس م؛ دونالد د. أ. (1966) ترجمة: محمد ج. ع. ح؛ محمد إ.ن؛ إسماعيل ع. ن؛ محمد أ.أ.م؛ وأحمد إ.خ. مراجعة وتقويم: حسين س، فيسيولوجيا النبات، دار النهضة العربية القاهرة.
- بن خدومة س،سلمي ن، 2018 .دراسة تأثير مذيبات الاستخلاص على التركيبة الكيميائية لنبات من نوع الكينوا، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاْديمي، ا، جامعة الشهُيد حمه لخضر- الوادي ،ص21.
- الحسنين ي. ع،2014 .النبات الاقتصادي ، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية، القاهرة ص113 .
- حوادق حليمة وحراثي نجاح. (2013) أثر الكينيتين على انبات ونمو باذرات القمح الصلب (Defs durum Triticum)صنف(Waha) تحت ظروف الاجهاد المائي، شهادة الماستر في بيولوجيا وفيسيولوجيا النبات، تخصص الأيض الثانوي والجزيئات الحيوية الفعالة، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة قسنطينة 0.
- روبرت م.د؛ فرانسيس هـ.و. (1993) ترجمة: محمد م.ش؛ عبد الهادي ج؛ علي س.د.س؛ ونادية ك، مراجعة: محمد ف.ع.ح، فيسيولوجيا النبات، الدار العربية للنشر والتوزيع.
- سارة معارفية. (2009) تأثير الاجهاد الملحي على التوازن الهرموني لدى نباتات محاصيل الحلبة، مذكرة لنيل الماجيستير، جامعة قسنطينة.
- سميحة قيطوني وغنيّة حسين، (2006) دراسة تأثير الملوحة على نمّو نبات القمح ومعاكستها بمنظمات النمّو رشا على المجموع الخضري، شهادة لنيل الدّراسات العليا DES في فيزيولوجيا النبات .كليّة علوم الطبيعة والحياة. جامعة منتوري. قسنطينة.

- الشحات ن.أ.ز. (2000) الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، الطبعة 2 ،الدار العربية للنشر والتوزيع.
- الشحات نصر أبو زيد. (1990) الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة، مصر.
- شعوبي أ، بن ققة أ، 2019 .المساهمة في الدراسة الفيتو كيميائية وتقييم الفعالية البيولوجية لمستخلصات نبات الكينوا *Chenopodium quinoa* ،مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة ص6.
- شهيد.ع.ا، جبر.م، 2012.تاثير الاجهاد البيئي (الملوحة و الجفاف) في مستوى مضادات الاكسدة الانزيمية و غير الانزيمية و بعض المؤشرات الفسيولوجية في عقد الماش .Vigna radiata L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية ، ص 113-121.
- طه متولي م ، 2002 .بساتين الخضراوات التقليدية والثانوية دكتوراء العلوم الزراعية جامعة أسيوط ص12-13.
- عاطف عبد السلام شلبي، ذكية محمد آدم و منى عبد الجواد.(1986) بعض الأوجه الأيضية و الميتوزية لتأثير الملوحة و منظمات النمو في جذور باذرات الفول البلدي. 36رقم 2.ص443 .معهد الصحراء و كلية النبات. ـ جامعة عين شمس ـ
- عبد العزيز السّعيد البيومي، يسرى السّيد الصالح وأسامة هنداوي السّيد (2000) أساسّيات علم النبات، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.
- عبد العظيم أحمد عبد الجواد؛ نعمت عبد العزيز نورالدين؛ طاهر بهجت فايد. (1989) مقدمة في علم المحاصيل (أساسيات الإنتاج)، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.
- عبد الغني عبده يوسف وإيمان محمود طلعت. (1998) تأثير الكينيتين والبنزيل أدينين على النمّو والمحتوى الكيميائي لنبات خبز النحل. المجلة الزراعيّة عدد (2)36 ص837.
- عبد المنعم بلبع، علي بلبع، السيد خليل عطاء ماهر جورجي، نسيم وحميدة.
- العودة . ا.ش، 2007. تقويم أهمية التحريض و طبيعته في تحسين تحمل بعض السلالات النباتية ، جامعة دمشق ، ص36.

- عودة ا ، 2008. نخلة التمر شجرة الحياة ، المركز العربي لدراسة المناطق الجافة و الأراضي القاحلة " اكساد" .ص 390.
- عولمي ع. 2010، المساهمة لدراسة تباين المحتوى المائي النسبي درجة حرارة الغطاء النباتي و البنية الورقية للجيل الثالث عند القمح الصلب Triticum durum .Desf، مذكرة ماجستير ، جامعة فرحات عباس سطيف ،ص 190.
- غروشة حسين. (2003) تأثير بعض منظمات النمو على انتاج نباتات القمح النامية تحت ظروف الري بالمياه المالحة، رسالة دكتوراه الدولة في فيسيولوجيا النبات، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة منتوري، قسنطينة.
- قبلان ر ،بريدي ج، 2014 .الكينوا، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة،14.
- قوادري كريمة وحيمود سمية: الأوراقالأخيرة لنبات القمح النامية تحت الاجهاد الملحي والمعامل رشا بالكينيتين، رسالة الدراسات العليا، معهد علوم الطبيعة والحياة، جامعة الاخوة منتوري قسنطينة، (2009-2010).
- كاظم .هـ.م.ع، حسن.م.س، محمد .ا ، محسن .ع.ج، 2008. تاثير الغربلة و الانتخاب في قابلية كالس تركيبين وراثيين من فصول الصويا Glycine max L لتحمل الملوحة خارج الجسم . مجلة علوم المستنصرية ، المجلد 19 . العدد3، ص 47 – 62.
- الكردي ف، ديب ب، 1977- اساسيات في كيمياء الأراضي و خصوبتها الجزء النظري، مطبعة خالد بن الوليد، ص 178-332.
- الكريبي م، عبد الكريم ل،2019 .لست تفاحة، الطبعة الأولى.
- كريمة غظبانيّة، (2003) تأثير الاجهاد المائي وبعض الهرمونات النباتيّة على تراكم قلويدات نبات السكران الأبيض في المناطق الشبه الجافة ، رسالة ماجيستر، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعةّقسنطينة 1 ،ص22.
- محمد بن حمد محمد الوهيبي.(1999) التغذية المعدنية في النباتات.النشر العلمي و المطابع. ـ جامعة الملك سعود.ص196-202 ـ

- محمد جمال الدين حسونه.(2003) أساسيات فسيولوجيا النبات .. الدار الجديدة.296ص. ص266-267 .
- مرسي م.ع؛ عبد الجواد ع.ع. (1972)محاصيل الحقل (أساسيات انتاج المحاصيل المكتبية)، مكتبة الانجلو المصرية.
- مصطفى العبيد ن،2015 . دراسة تصنيفية حياتية لأجناس من العائلة الرمرامية Chenopodiaceae في المنطقتين الشمالية والوسطى من العراق، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراء ،جامعة تكريت، العراق.
- مصطفى علي مرسي. (1977)أسس انتاج محاصيل الحقل، مكتبة الأنجلو المصرية.
- نزار. م. أ. (1999)الهرمونات النباتيّة واستخدامها وأثارها على صحة الأسنان. مجلة القافلة 48(1):44-48 ،المملكة العربية السعوديّة.
- هاملي صوفيا.(2003) دراسة استجابة باذرات القمح الصلب(Desf durum Triticum) للإجهاد المائي و العلاقة مع تصرف النبات في الميدان.رسالة ماجستير.54ص.

مراجع باللغة الأجنبية :

- ACOSTA-MOTOS, J.R., ORTUÑO, M.F., BERNAL-VICENTE, A., DIAZ-VIVANCOS, P., SANCHEZ-BLANCO, M.J., HERNANDEZ, J.A., 2017. Plant Responses to Salt Stress: Adaptive Mechanisms. Agronomy 7, 18.
- Attiya H.J; and K.A.J; Joddoa. (2010): Plant growth regulater. The theory and practice. Ministry of higher education and scientific research. Publication republic of Iraq.
- AZOOZ, M.M., AHMAD, P., 2016. Plant-environment Interaction: Responses and Approaches to Mitigate Stress. John Wiley & Sons.
- Bazile D,2015. le quinoa, les enjeux d'une conquête éditions quae la quinoa en bolivie une culture, dell Castillo.C ,Mahy.G.Winkel, T, 2008 Boitechnol.Agron.soc Environ12(4),421-435,P80.
- BELL, D.T., 1999. Australian trees for the rehabilitation of waterlogged and salinity domagedlandscapes. Aust.J.Bot, Vol. 47: 697-716.
- Berthomieu P., Conéjéro G., Nublat A., Brackenbury W., Lambert C., Savio C.,Uozumi N., Oiki S., Yamada K., Cellier F., Gosti F., Simonneau T.,Essah P.,Tester M ., Véry A., Sentenac H., Casse F., 2004. Functional analysis of AtHKT1 in Arabidopsis shows that Na+ recirculation by the phloem is crucial for salt tolerance.The European Molecular Biology Organization journal, p 1-15.
- Bhargava A, Srivastava S,1975. quinoabotany, production and uses labrary of congress cataloging -in-publication date

- biodeversity international org fao ,2013.
- Bouchoukh I., 2010. Comportement écophysiologique de deux chénopodiacées des genres Atripex et Spinacia soumises au stress salin. Mém. magister en Bio. végétale ,Univ.Mentouri Constantine, 85 p.
- Campbell N.A; Reece J.B. (2004): Biologie. Éd du Renouveau Pédagogique inc.pp. 877-878.
- Come D.R ; Durand B ; Jacques R ; Penon P ; Roland J. (1982) : Croissance et développement physiologie végétale. Hermann, Paris, 465 P, p 42.
- Dell castillo C, Mahy G, Winkel, T,2008. La quinoa en bolivie une culture, biotechnol,a gron,soc, envron12(4),421-435.
- El Midaoui M., Benbella M., AïtHoussa A., Ibriz M., Talouizte A., 2007. Contribution à l'étude de quelques mécanismes d'adaptation à la salinité chez le tournesol cultivé (Helianthus annuus L.). Revue HTE n°136, p 29-3455.
- El-Shafey A ; Khattab A ; and Fattouh H. (1994) : Induction of root tuberization in turnip unfavorable environmental condition. Egypt. Physiol. Sci, 18(2). 329.
- Ernest D.S., Erwinbk., Muller H., 2002. Plant ecology, ISBN, spring verlag Berlin Heidelberg, New York. 6p.
- Finketstein R.R. (2004): The role of hormones during seed development and germination. In: Davies, P.J. (Ed). Plant Hormones: Biosynthesis, Signal transduction. Action, the Netherlands, khiwer Academic Publishers, Dordre cht, pp. 513-537.
- GASMI, A. A., 1998. Effect of salinity on growth proline accumulation chlorophyll content during vegetative growth, flowering and seed formation of Brassica Juncea L. Agric. Sci, Vol. 10 (2):145.
- Gasper T ; Kever C ; Penel C ; Greppin H ; Reid D.M ; Thorpe T A. (1996) : Plant hormones and plant growth regulatos in plant tissue culture. In vitrocell. Deo. Bio. Plant.32: pp.272-289.
- Gaussen H; Leroy J.F; Ozenda P. (1982): Précis de botanique. Imprimerie Hongrie. 362 PP.
- GUPTA, B., HUANG, B., 2014. Mechanism of salinity tolerance in plants: physiological, biochemical, and molecular characterization. International journal of genomics 2014.
- HAJLAOUI, M., DENDEN, M., BOUSLAMA, M., 2007. Etude de la variabilité -Herbs-A Consise Guide in Colour, F. Stary. V. Jivasek, Hamyn. (1980). (London). 1.
- Heller R ; Esmaul T ; Lance C. (1990) : Physiologie végétale 2 Developement Masson 4 éme edition.
- Herbillon M,2015. Le quinoa : intérêt nutritionnel et perspectives pharmaceutiques. Sciences pharmaceutiques,p92
- Hopkins W. G. (1995): Introduction to plant physiology. Wiley et sous, New York. 4464pp.

- Jabnoune M., 2008. Adaptation des plantes au stress salin caractérisation de transporteurs de sodium et potassium de la famille HKT de riz. Thèsede Doctorat, Univ Montpellier, cedex France, 114 p.
- Jacobsen S.E., 2000b. What are the mechanisms responsible forsalt tolerance in quinoa (chenopodium quinoa willd.). EUROPEAN Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research (E. Commission, ed.), Bruxelles. Pp. 511-516.
- Jean Claude labreche. (2000) : Biologie Végétal. DUNOD. P204-P216.
- Jimenez V.M. (2005): Involvement of plant hormones and plant growth regulator son in vitro somatic embryogenesis. Plant growth Regul. 47.91-110.
- Johan H. (2001): Plant Salt tolerance. Plant Science 6:66-71.
- Jouyban Z., 2012. The effects of salt stress on plant growth .Technical Journal of engineering and applied sciences. Iran, p 1-4.
- Kaminek M; Mak D.W.S; Zazi molowa E. (1992). Physiology and biochemistry of cytokinins in plants. S. P.B. Academic publishing la hague, 507pp.
- Kaya C.A.L ; Tuna A.I ; et yokas I. (2009) : The role of plant hormones in plants Under salinity stress. Insalinity and water stress tasks for végetation science volume 44, 2009, (PP45-50). Purchase on springer. Com.
- Kevin S, Murphy G,2015. Quinoa ,improvement and sustainable production, 25.
- Khalil S ; Saleh S and Moursy H. (1978) : Growth and yield responses of wheat to foliar treatment with kinetin and succinie acid Egypt J. Physiol, Sci, 5(2) 163-173.
- Kris G, 2018. Proven health benefites of quinoa,environ 19(11).
- Lathan. (1967) : Chimistery and physiology of kinétin like componds Ann. Rev. Plant physiol.
- Lebonvallet S, 2008.implantation du quinoa et simulation de sa culture surl'altiplano bolivien Life Sciences [q-bio]. Thèse pour obtenir le grade de Docteur, Agro Paris Tech, p19.
- MAHMOUD, E. Y., OMAR, S., MAMDOUH, M. N. A., ZEINAB, M. B., 2003. Kinetin alleviates the influence of waterlogging and salinity on growth and affects the production of plant growth regulators in Vignasinencis and Zea mays. Agronomie, Vol. 23: 277-285.

صور لنبات الكينوا في الأصص :

صور لعينات الأوراق مغمورة في الماء