الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم البيولوجيا

رقم الترتيب:
رقم التسلسل:

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة وحياة

شعبة: علوم بيولوجية

تخصص: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

تأثير النقع بمنظمات النمو (Kénitine) على خصائص الإنبات لاصناف من نبات الكينوا النامية *Chenopodium quinoa Willd* تحت الظروف الملحية

من إعداد:

- ميسه إنتصار
- كامط صنية

نوقشت يوم 2021/06/ من طرف لجنة المناقشة:

رزق الله شفيقة	أستاذ محاضر (أ)	رئيسا	جامعة الوادي
بن قدور منية	أستاذ محاضر (ب)	مناقشا	جامعة الوادي
لعوج حسن	أستاذ مساعد (أ)	مؤطرا	جامعة الوادي

الموسم الجامعي: 2021/2020

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

التشكرات الحمدلله وكفى والصلاة على الحبيب المصطفى وأهله ومن في أما بعد: الحمدلله الذي وفقنا وألهمنا الصبر على المشاق لتثمين هذه الخطوة في مسيرتنا الدراسية بمذكرتنا هذه ثمرة الجهد والنجاح بفضله تعالى. الشكر موصول إلى كل معلم أفادنا بعلمه، من أول المراحل الدراسية حتى الجامعة. كما نرفع كلمة الشكر إلى الدكتور المشرف "**حسن لعوج**" الذي ساهم في إثراء موضوع دراستنا، وغمرنا بالتقدير والنصيحة والتوجيه والارشادات. وفي الاخير لا يسعنا أن ندعو الله عز وجل ان يرزقنا السداد إلى سبيل الرشاد

اهداء

الى من هي قنديل ظلامي وكل شيء في حياتي: أمي الغالية.

إلى صاحب القلب الكبير ونور أيامي: أبي الحبيب.

إلى سندي وعضدي الذي أعتمد عليه في كل صغيرة وكبيرة أخي

الغالي:"عبد الفتاح".

و أخي الكبير "عبد الحي".

إلى اللاتي قيل عنهم "يد يمنى وضلع ثابت لا يميل، وقطعة من الامر تورد لك

الحياة" أخواتي: "سمية"، "وفاء"، "كريمة"، "تسنيم"

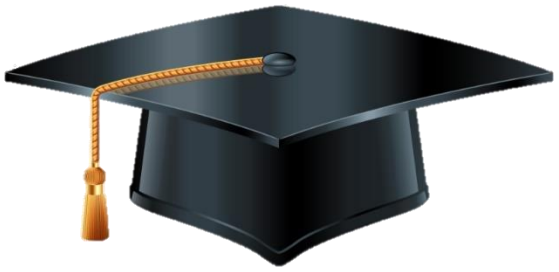
إلى الأخوات اللواتي لم تلدهم أمي . . . الى ينابيع الصدق الصافي إلى من معهم

سعدت صديقاتي: **"راوية"، "خديجة"، "خيرة"، "وفاء"**

إلى رفيقة الدرب وصديقة الروح:"كامطصنية".

إلى براعم العائلة: **كل بإسمه. . .**

انتصار



اهداء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات والصلاة على الحبيب الدال إلى الخير وإليه منتهى كل علم وغاية والصلاة على الحبيب المصطفى الوعد الامين :وبعد إلى التي ضحت وتعبت من أجلي . . . . . إلى التي جزاها الله عني خير الجزاء إلى التي صبرت وتحملت . . . . . إلى من علمتني أن العلم تواضع والعبادة إيمان والنجاح إرادة والحياة عمل . . . . أمي ثم أمي ثم أمي الغالية والحنونة و منبع الحنان بقلبها الصادق "عطية الزهرة" اللهم منعني برضاها ووفقني للبرها يارب العالمين .

إلى الذي طيب الله ثراه . . . . إلى الذي كدح كدحا شاقا من أجل تعليمي جزاه الله خيرا إلى والدي العزيز والكريم "العيد" .

إلى أغلى وأعز أنسان بالكون والغالي على قلبي زوجي الحبيب العزيز والحنون الذي لم يبخل عليا بالدعم المادي والنفسي والذي عندما أتحدث عنه يعجز لساني على الكلام هو صاحب القلب الكبير والصبر الطويل "زين العابدين زغدي" .

الى من سرنا سويا و نحن نشق الطريق معا نحو النجاح و الابداع الى من تكاتفنا يدا بيد و نحن نقطف زهرة تعلمنا الى رفيقات الدرب و صديقات الروح "ميسة انتصار" و بقية ال صديقات الى أخي العزيز والغالي على قلبي "عبد المالك" وزوجته الكريمة "مروة أحلام "ربي يحميهم و إلى بقية أخوتي "النجاني" "امبارك" محمد " "احمد يزيد" .

الى المحبة التي لا تنضب والخير بلا حدود الى من شاركنهم كل حياتي انتن جوهراتي الثمينة اخواتي "حنان " "لندة" "اسيا" .

الى من كانت عوني و سندي طيلة مشواري الى الام الثانية لابنتي الى اختي الصغيرة الغالية "شفيقة" .

الى من حبها تجري في عروقي ويلهج بذكرها فؤادي غاليتي وقرة عيني لذة كبدي الى احسن هدية اهداها الله لي اسال الله ان تجعلها ذخرا للاسلام والمسلمين ابنتي وجيلتي الصغيرة "اريام زغدي"

إلى الباحثين وطلاب العلم الذين يجدون لاكتشاف الحقيقة وإزالة الغموض ومحو الدس والزيف الذي أصاب تاريخنا . . . . إلى كل أقاربي . . . إلى كل من أحبهم في هذه الدنيا . .

والشكر إلى أستاذي الكريم الفاضل "حسن لعوج" الذي وجهني توجيه الاب لابنته .رغم كثرة إلتزاماته ومسؤولياته فلهو كل التقدير والاحترام وانمنى له دوام الصحة والعافية والمزيد من النجاحات . . .

"صونيا"

فهرس المحتويات

شكر وتقدير..... 3

اهداء 4

اهداء 5

فهرس المحتويات 6

قائمة الوثائق..... 11

قائمة الجداول..... 12

قائمة الأشكال:..... 13

الملخص..... 14

RESUME : 15

ABSTRACT..... 16

مقدمة..... 17

مقدمة: 1

الجزء النظري..... 3

الفصل الأول: الدراسة الوصفية والتصنيفية لنبات الكينوا 4

I- تعريف العائلة الرمرامية: 5

II- نبات الكينوا:..... 5

II- 1 نبذة عن تاريخ الكينوا :..... 5

II-2 تعريف نبات الكينوا :..... 5

II-3 التوزيع الجغرافي لنبات الكينوا: 6

II-3-1 التوزيع الجغرافي لنبات الكينوا في العالم :..... 6

II-3-2 التوزيع الجغرافي لنبات الكينوا في الجزائر :..... 7

II-4 التصنيف العلمي :..... 7

II- 5 أصناف الكينوا:..... 8

5-1 كينوا الوديان الجافة (junine) والوديان الرطبة:(Cajamarca) 8

5-2 كينوا الصحراء (جنوب بوليفيا):..... 8
5-3 كيلوا من التيبلانو: 8
5-4 كينوا مستوى سطح البحر في تشيلي: 8
5.5 كينوا منطقة بونجا (Yunga) وشبه الاستوائية الزراعية البينية (بوليفيا): .. 10
II-6 الوصف النباتي : 10
II-7 الخصائص المورفولوجية لنبات الكينوا :.....11
II-7-1 الخصائص الخضرية :.....11
II-7-2 الساق : 11
II- 7-3 الأوراق : 12
II-7-2 الخصائص الزهرية :.....13
II-8 الاحتياجات البيئية للكينوا:.....15
II-9 مراحل نمو نبات الكينوا (دورة الحياة) : 16
II- 10 القيمة الغذائية :.....17
II-11 الاستعمالات : 17
الفصل الثاني: الإجهاد الملحي 19
I- الملوحة.....20
I-1-تعريف الملوحة.....20
I-2 -مصادر الملوحة.....20
I-2-1-التربة الأم.....20
I-2-2- قلة الأمطار.....20
I-2-3-إضافة الأسمدة.....20
I -2-4-حركة الماء 20
I-3-أنواع الملوحة.....21
I-3-1-الملوحة الابتدائية.....21
I-3-2-الملوحة الثانوية 21
I-4-الملوحة و التربة.....21
I-5-الملوحة والماء.....21

II – الاجهاد الملحي 22
II-1- الاجهاد الملحي.....22
II-2- طبيعة تأثير الملوحة على النبات.....22
II-2-1 التأثيرات المباشرة.....22
II-2-2- التأثيرات الغير مباشرة.....23
II-3- تأثير الإجهاد الملحي على الإنبات ونمو النبات 24
II-3-1- تأثير الملوحة على الإنبات.....24
II-3-2- تأثير الاجهاد الملحي على مرحلة النمو 26
II-3-3- تأثير الإجهاد الملحي على استجابة النباتات الفيسيولوجية والبيوكيميائية 27
II-4- تقسيم النباتات حسب تحملها للملوحة.....27
II-5- آليات مقاومة النبات للإجهاد الملحي.....28
II-5-1 التحمل 28
II-5-2 التأقلم.....28
II-5-3 المقاومة 29
II-6- استجابة نبات الكينوا للملوحة.....29
الفصل الثالث: منظمات النمو 31
1.منظمات النمو.....32
1-1- السيتوكينينات 33
1-1-1 اكتشاف السيتوكينينات 34
1-1-2 مصادر وانتقال السيتوكينات.....35
1-1-3 الأدوار الفيزيولوجية للسيتوكينات.....35
1-1-4 تأثير الملوحة على انتاج السيتوكنينات.....36
1-1-5 تأثير السيتوكينينات على الملوحة.....36
1-2 الكينيتين.....36
1-2-1 الدور الفيزيولوجي للكينيتين.....37

الفصل الرابع: الإنبات 38

1- تعريف الانبات:..... 39

2- متطلبات الانبات:..... 39

3- العوامل المؤثرة على الانبات:..... 40

3-1 العوامل الداخلية المؤثرة على الانبات: 40

3-2 العوامل الخارجية المؤثرة على الانبات:..... 40

4- مراحل الانبات:..... 42

5- أنواع الانبات:..... 43

أ- الانبات الهوائي:..... 43

6-تأثير الهرمونات النباتية على الإنبات..... 43

6-1 الأوكسينات Auxines..... 43

6-2 الجبرلين Gibberilins..... 44

6-3 السيتوكينين Cytokinins..... 44

6-4 الايثيلين Ethylene..... 45

6-5 حمض الإيسيسيك Abscisic Acid..... 45

الجزء التطبيقي..... 46

الفصل الأول: المواد وطرق العمل..... 47

I- مواد وطرق الدراسة..... 48

I-1- الهدف من الدراسة..... 48

I-2-المواد المستعملة..... 48

I-2-1 المادة النباتية..... 48

I-2- طرق الدراسة..... 48

I-2-1 تحضير البذور..... 48

I-2-2 تحضير المحاليل الملحية 48

I-2-3 تصميم التجربة..... 49

I-3- جمع العينات..... 50

I-4- قياس الأوزان.....50
I-4-1 الوزن الطري.....50
I-4-2 الوزن الجاف.....51
I-5- المعايير المدروسة :.....51
الفصل الثاني: النتائج والمناقشة.....52
1- نسبة الانبات.....53
2- سرعة الانبات.....55
3- مؤشر توتر الانبات للصنفين: 57
4- مؤشر توتر المادة الجافة للصنفين:.....58
5- مؤشر قوة نشاط البذور 59
6- مؤشر توتر الملوحة للصنفين: 61
7- طول البادرة.....62
8- الوزن الطري للبادرة 64
9- الوزن الجاف للبادرة: 66
الخاتمة 68
الخاتمة:.....69
قائمة المراجع 70
قائمة المراجع 71

قائمة الوثائق

الوثيقة رقم 01: زراعة الكينوا في بوليفيا 6
الوثيقة رقم 02: التوزيع الجغرافي لإنتاج الكينوا في العالم..... 7
الوثيقة رقم 03: بعض أصناف الكينوا..... 10
الوثيقة رقم 04: شكل نظام جذر الكينوا..... 11
الوثيقة رقم 05: ساق نبات الكينوا..... 12
الوثيقة رقم 06: تباين في عدد الأسنان لأوراق الكينوا. 12
الوثيقة رقم 07: يوضح أشكال العناقيد الزهرية. 13
الوثيقة رقم 08: أزهار الكينو او نبات الكينوا..... 14
الوثيقة رقم 09: البنية الداخلية لبذور الكينوا (القسم الأوسط الطولي) 15
الوثيقة رقم 10: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على نسبة الانبات عند الصنف V9..... 53
الوثيقة رقم 11: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على نسبة الانبات عند الصنف V الصفراء..... 53
الوثيقة رقم 12: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على متوسط سرعة الانبات عند الصنف V9..... 55
الوثيقة رقم 13: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على متوسط سرعة الانبات عند الصنفV الصفراء.. 55
الوثيقة رقم 14: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على صفة متوسط توتر الانبات عند الصنفين V9..... 57
الوثيقة رقم 15: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على مؤشر توتر المادة الجافة عند الصنفين V9 وVالصفراء..... 58
الوثيقة رقم 16: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على قوة نشاط بذور عند الصنف V9..... 59
الوثيقة رقم 17: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على قوة نشاط البذور عند الصنف V الصفراء 60
الوثيقة رقم 18: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على صفة مؤشر توتر الملوحة عند الصنفين V9 وVالصفراء..... 61
الوثيقة رقم 19 تأثير الملوجة والكينيتين على صفة متوسط طول البادرة للصنف V9 62
الوثيقة رقم 20 تأثير الملوجة والكينيتين على صفة متوسط طول البادرة للصنف Vالصفراء. 62
الوثيقة رقم 21 : تأثير الملوحة والكينيتين على صفة متوسط الوزن الطري للبادرة عند الصنف V9.. 64
الوثيقة رقم 22: تأثير الملوحة والكينيتين على صفة متوسط الوزن الطري للبادرة عند الصنف Vالصفراء 64
الوثيقة رقم 23 : تأثير الملوحة والكينيتين على صفة متوسط الوزن الجاف للبادرة عند الصنف .V9 .. 66
الوثيقة رقم 24: تأثير الملوحة والكينيتين على صفة متوسط الوزن الجاف للبادرة عند الصنف Vالصفراء. 66

قائمة الجداول

الجدول رقم 01: الوضع التصنيفي لنبات الكينوا 7
الجدول رقم 02 : يمثل المتطلبات المناخية و العناصر الغذائية لنمو نبات الكينوا حسب 16
الجدول رقم 03: مراحل التطور الظاهري لنبات الكينوا..... 16
الجدول رقم 04: مقارنة بين القيمة الغذائية لبذور الكينوا مع بذور القمح (100/غ من المادة الجافة).... 17
الجدول رقم 05: تقسيم النباتات حسب درجة تحملها للملوحة 28

قائمة الأشكال:

الشكل رقم 01: تأثير الإجهاد الملحي (NaCl) على الإنبات. 25
الشكل رقم 02: التركيب الكيميائي للسيتوكينات 34
الشكل رقم 03: التركيب الكيميائي للكينيتين..... 37
الشكل رقم 04: مراحل الانبات..... 43

الملخص

تم اجراء تجربة الدراسة البحثية خلال الموسم الدراسي 2020-2021 بالمخبر 20 في كلية علوم الطبيعة والحياة بجامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي .تحت ظروف شبه متحكم فيها ،حيث تمت هذه الدراسة على صنفين من نبات الكينوا (V9 ,الصفراءV) في وسط ملحي بتراكيز مختلفة من محلول ملحي كلوريد الصوديوم (200 ملي مول، 400 ملي مول، 600 ملي مول، 800 ملي مول، 1000 ملي مول) اضافة الى الشاهد المعامل بالماء المقطر, لتقييم التأثير المشترك لكل من الملوحة وهرمون النمو على بذور صنفي النبات في مرحلة الانبات ,وذلك من خلال تقدير عدة معايير منها (متوسط طول البادرة ،نسبة الانبات ،سرعة الانبات ،مؤشر توتر الانبات ،مؤشر توتر المادة الجافة ، مؤشر توتر الملوحة ،مؤشر قوة نشاط البذور) حيث كان الأثر متفاوت حسب تراكيز الملوحة ومنظم النمو ,وإختلاف الصنف اتضح من النتائج المتحصل عليها زيادة في سرعة الانبات وفي مؤشر توتر المادة الجافة و إنخفاضها في بعض المستويات من الملوحة مع تداخل الهرمون ،وتناقص في نسبة الانبات في الوزن الطري والجاف وطول البادرة وأيضا مؤشر توتر الملوحة و قوة البذور عند زيادة تراكيز الملوحة في الوسط. كما بينت المعاملة بالهرمون الكينيتين اختلاف فعاليته في معاكسة تأثير الملوحة لدى متغيرات الدراسة فهناك معايير استجابت لمنظم النمو إستجابة واضحة وهذا في مختلف التراكيز وهناك من المعايير التي لم يكن فيها إستجابة كبيرة.
بحيث أبدت المعاملة نتائج أكثر ايجابية عند الصنف V9 .

الكلمات المفتاحية: الكينوا، الاجهاد الملحي، منظمات النمو (الكينيتين)، الانبات، الصنفv9 v الصفراء

Résumé

Résumé :

L'expérimentation de l'étude de recherche a été menée au cours de la saison académique 2020-2021, au Laboratoire 20 de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie à l'Université Echahid Hama Lakhdar, El-Oued, dans des conditions semi-contrôlées. Cette étude a été réalisée sur deux cultivars de quinoa (9V, jaune V), dans un milieu salin avec différentes concentrations d'une solution saline de chlorure de sodium (200 mmol, 400 mmol, 600 mmol, 800 mmol, 1000 mmol), en plus du témoin traité avec de l'eau distillée pour évaluer l'effet combiné de la salinité et de l'hormone de croissance sur les gaines des deux cultivars de plantes au stade de germination. en estimant plusieurs paramètres dont (longueur moyenne des semis, pourcentage de germination, vitesse de germination, indice de tension de germination, indice de tension de matière sèche, indice de tension de salinité, indice de force d'activité des graines). L'effet a été varié selon les concentrations, le régulateur de croissance et la différence de variété. Les résultats obtenus ont montré une augmentation de la vitesse de germination et de l'indicateur de tension de la matière sèche et sa diminution de certains niveaux de salinité avec l'interférence de l'hormone, et une diminution du pourcentage de germination dans le poids doux et sec et la longueur de la plantule, ainsi que l'indicateur de la tension de salinité et de la force des graines lors de l'augmentation des concentrations de salinité dans le milieu. Ainsi que le traitement avec l'hormone kinétine montre la différence dans son efficacité à contrer l'effet de la salinité sur les variables de l'étude, certaines d'entre elles l'ont affecté positivement et d'autres l'ont affecté négativement. Cet effet négatif peut être dû à la faible concentration utilisée ou à la durée du traitement, qui n'a pas donné la plante plus de résistance sous stress salin, de sorte que le traitement a montré des résultats plus positifs pour le cultivar V9.

Mots clés :

Quinoa, stress salin, régulateurs de croissance (kinétine), germination, cultivar 9V, jaune V.

Résumé

Abstract

The research study experiment was conducted during the 2020-2021 academic season, at Laboratory 20, at the Faculty of Nature and Life Sciences, Echahid Hama Lakhdar University, in El-Oued, in semi-controlled conditions. This study was carried on the seeds of two cultivars of quinoa (9V, yellow V), in a saline medium with different concentrations of a sodium chloride saline solution (200 mmol, 400 mmol, 600 mmol, 800 mmol, 1000 mmol), in addition to the control treated with distilled water to evaluate the combined effect of salinity and growth hormone on the two cultivars of plants at the germination stage, by estimating several parameters including (mean length of seedlings, percentage germination rate, germination speed, germination tension index, dry matter tension index, salinity tension index, seed activity force index). The effect was varied depending on the concentrations, the growth regulator and the difference in variety. The results obtained showed an increase in the speed of germination and the indicator of tension of the dry matter and its decrease of certain levels of salinity with the interference of the hormone, and a decrease in the percentage of germination in the soft and dry weight and the length of the seedling, as well as the indicator of the salinity tension and the strength of the seeds as the salinity concentrations in the medium increase. As the treatment with the hormone kinetin shows the difference in its effectiveness in countering the effect of salinity on the study variables, some of them affected it positively and others affected it negatively. This negative effect may be due to the low concentration used or the duration of the treatment, which did not give the plant more resistance under salt stress, so the treatment showed more positive results for cultivar V9.

Key words:

Quinoa, salt stress, growth regulators (kinetin), germination, cultivar, 9V, yellow V.

مقدمة

مقدمة:

مع تزايد النمو السكاني السريع في العالم والحاجة الكبيرة الملحة لمصادر تغذية بإمكانها تأمين حاجة العالم خصوصا مع التغيرات المناخية التي تشهدها المعمورة بات من الضروري إيجاد مصادر طبيعية لسد هذه الحاجة وتأمين الحاجة الغذائية والعيش السليم لسكان العالم.

قامت الجمعية العمومية للأمم المتحدة بتسمية سنة 2013 " السنة الدولية للكينوا ".

حيث حظيت هاته النبتة بإهتمام كبير في السنوات الأخيرة بسبب قدرتها الغذائية العالية والفوائد الصحية التي توفرها **(Bastidas *et al.*, 2016)** .وهي النبتة الوحيدة تقريبا التي تحتوي على جميع الأحماض الأمينية و العناصر النادرة والفيتامينات الأساسية مع خلوها من الغلوتين ، وهي ميزات رئيسية تجعل منها محصولا متنوعا ،يمكن زراعتها في مختلف دول العالم ،إلا أن تغيرات المناخ العالمي وتأثيراته على النمو وإنتاجية نباتات المحاصيل مشكلة اجتماعية واقتصادية كبيرة على سكان العالم والبيئة ،ومن هذه التغيرات البيئية المؤثرة كالجفاف والملوحة ،التي وصلت إلى حوالي 33%من الأراضي المزروعة **(الهلال،1990)**.

بحيث تعد الملوحة والإجهاد الملحي عائق أساسي لكونه أحد أهم الإجهادات الفيسيولوجية التي تؤثر على إنبات البذور بتخفيض نسبة الإنبات والوزن الطري والجاف ونمو البادرة بالإضافة الى تأثيرها على السويقة والجذور والذي بدوره يؤثر على مراحل النمو اللاحقة نتيجة تجمع أو تراكم الأملاح الذائبة بدرجة تفوق معدلاتها الطبيعية في التربة مما يؤدي الى تثبيط الإنبات نتيجة التأثير السلبي لإمتصاص الماء من الجذور و دخول بعض الأيونات بكميات لا تتناسب، وحاجة الخلية فتؤثر في العمليات الحيوية **(Tsakalid Barouchas, 2011)**

لهذا إهتم العلماء منذ القدم بدراسة تأثير الأملاح على نمو النبات والأضرار التي تسببها وكيفية المقاومة الأملاح وهذا لتحسين الإنتاج النباتي في البيئات المالحة **(الهلال ،1990)**، ذلك عن طريق معاملة النباتات المجهدة ملحيا بالهرمونات النباتية من بين التقنيات التي تعمل على التقليل من أثار الملوحة وتحسين الإنتاج فقد بين استخدام هرمونات النمو أنها جد فعالة في نمو البذور في المراحل الأولى من حياتها (الإنبات) بسبب الإجهاد الملحي، كما أشار بعض الباحثين أن الجبريلين والكنتين لهما مفعول قوي في التخفيف من أثر الملوحة على الإنبات. والكنتين تحديدا يلعب دورا أساسي في مقاومة النبات للملوحة **(Djahra A boutlelis *et al* ..2012)**

لذا تهدف دراستنا الى التعرف على مدى تأثير التداخل بين الملوحة والكينتين كأحد أنواع الهرمونات النباتية المنظمة للنمو على مرحلة إنبات صنفين من بذور الكينوا حيث تم تقسيم العمل إلى جزئين:

- ✓ **جزء النظري**: ويتضمن أربعة فصول

الفصل الأول: يهتم بدراسة وصفية وتصنيفية للنبات المدروس (نبات الكينوا)

الفصل الثاني: وفيه تطرقنا الى تعريف الملوحة والإجهاد الملحي وتأثيره على النبات في مرحلتين الإنبات والنمو

الفصل الثالث: فتم فيه التطرق الى منظمات النمو النباتية وتأثيراتها على النبات في مختلف مراحل حياته

الفصل الرابع: يتضمن مرحلة الإنبات عند النباتات

- ✓ جزء التطبيقي: يتضمن فصلين

الفصل الأول: أدرجت فيه كافة المواد والطرق العامة بالإضافة الى عرض مختلف المعايير المدروسة حول الإنبات

الفصل الثاني: تم فيه عرض النتائج المحصل عليها، وتحليل ومناقشة هذه النتائج واختتمت الدراسة بخلاصة وخاتمة عامة.

الجزء النظري

الفصل الأول: الدراسة الوصفية والتصنيفية لنبات الكينوا

I- تعريف العائلة الرمرامية:

هي فصيلة نباتية تابعة للرتبة القرنفلية *Caryophillales* من النباتات الملحية (Halophytes) **(الموسوي،1987)** تعرف باسم عائلة (البنجر أو الشمندر) **(محمد طه، 2002)**.وهي عائلة كبيرة تضم حوالي 1500 نوع في حوالي 100 جنس تنمو في المناطق المعتدلة وشبه الاستوائية في جميع أنحاء العام. وهي نباتات عشبية معمرة أو سنوية، ونادرا ما تكون أشجار أو شجيرات **(Herbillon marie, 2015)**. لها القدرة على التأقلم في مختلف الظروف المناخية **(Thulin, 2008)**. كما يمكن أن تنمو في المناطق القاحلة، تتميز بأن معظم نباتاتها عبارة عن أعشاب حولية أو معمرة، ونادرا ما تكون شجيرات أو أشجار، ومن أهم الأنواع النباتية التابعة لها*السلق* (*Beta vulgarid subsp.cicla*) *والسبانخ* (*Spinacia oleracea*) و *الكينوا* (*Chenopodium quinoa*) ...إلخ **(الموسوي،1987; حليس2007)** .

II- نبات الكينوا:

II- 1 نبذة عن تاريخ الكينوا :

تم العثور على أقدم كينوا مزروعة على شواطئ بحيرة "تيتي كاكا" لأكثر من 5000 سنة قبل الميلاد، وكان مصدرا مهما للغذاء لسكان ما قبل كولومبوس، وأحيانا يلقب بذور الإنكا **(Galwey *et al*, 1990)**

وإدراكا منها لصفاتها الغذائية والزراعية الاستثنائية، أطلق عليها الإنكا اسم "chisiyamama" بلغتهم الأم، والتي تعني "أم جميع البذور" **(Risi et Galwey, 1984)**;**(Atiet-Allah D et Saidani N., 2019)** **(Herbillon, 2015)**

تعتبر الكينوا حاليا حبوب زائفة وفقا للروايات التاريخية تم تدجين "الكينوا" منذ أكثر من700سنة مضت من قبل شعوب "الأنديز" من قبل الشعوب الأصلية منذ عدة آلاف من السنين وتم العثور على أقدم بقايا الكينوا في أياكاتشوا في البيرو، ويرجع تاريخها إلى300سنة قبل الميلاد وفي نهاية الآثار تم اكتشافها في بوليفيا والتي يرجع 700 سنة قبل الميلاد **(Galweet *et al*., 1990)** ; **(Herbillon, 2015)**

الكينوا هي واحدة من أقدم الثقافات في القارة الأمريكية، فقد اكتشف علماء الآثار في "تشيلي" استخدام الكينوا قبل 3000 سنة قبل الميلاد في "أياكاتشو بالبيرو"، ومما هو مؤكد أنه تم زراعة الكينوا قبل 5000 سنة قبل الميلاد بشكل عام في مناطق المحيط، في كل من "كلومبيا البيرو والإكوادورو وبوليفيا والشيلي" قبل الغزو الإسباني. **(Jancurova *et al*., 2009)**.

II-2 تعريف نبات الكينوا :

تتبع الكينوا (*quinoa chenopodium wild*) جنس السرمق (*chenopoduim*) الذي ينتمي للعائلة الرمرامية (*chenopodiacea*) **(valencia, 2013)** موطنه الأصلي منطقة جبال الانديز في أمريكا الجنوبية **(Matiacevich *et al*, 2006)**. وهو نبات عشبي حولي، وذاتي التلقيح **(ربيع قبلان وجويل بريدي.، 2015)**.

بالإضافة إلى كونها واحد من مصادر الطاقة الهامة بسبب محتواها من النشا، كما أنها غنية بالبروتين والألياف الغذائية والدهون خاصة غير المشبعة منها. علاوة على ذلك فإنها تحتوي على مستويات كافية من المغذيات الدقيقة الهامة مثل المعادن والفيتامينات وكميات كبيرة من المكونات النشطة بيولوجيا مثل الصابونين، فيتوسترولز، سكوالين وبوليفينول **(Alvarez-Jubete *et al* ., 2010)**.

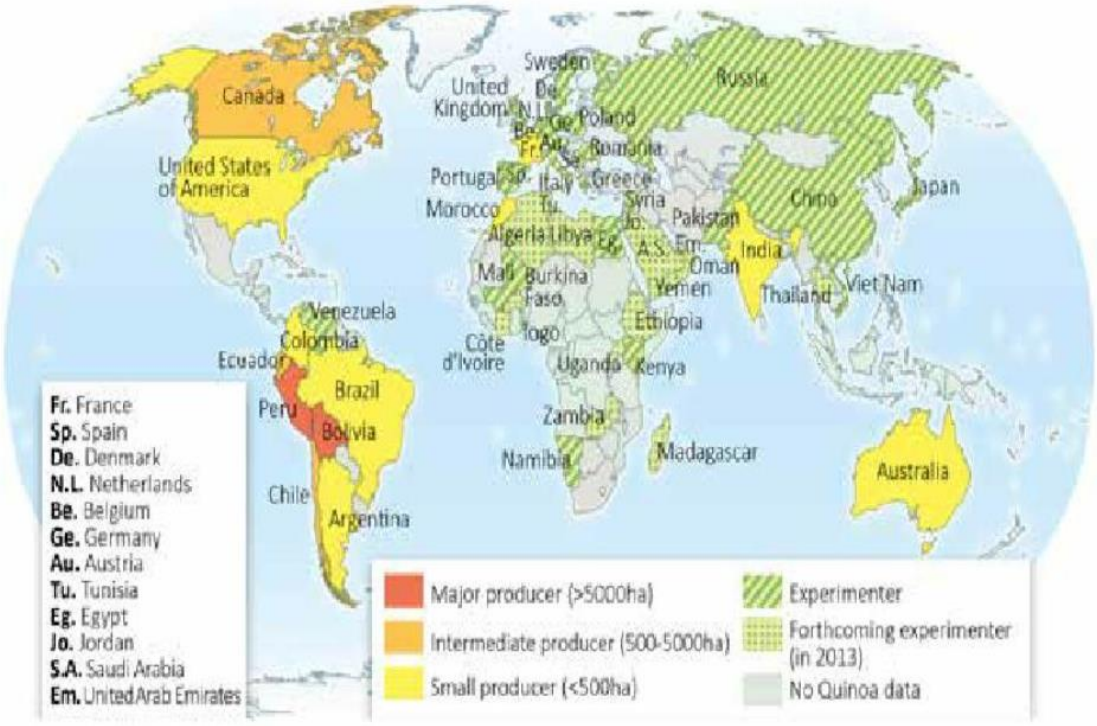
الوثيقة رقم 01: زراعة الكينوا في بوليفيا **(FAO, 2013)**.

II-3 التوزيع الجغرافي لنبات الكينوا:

II-3-1 التوزيع الجغرافي لنبات الكينوا في العالم :

تنمو الكينوا بشكل طبيعي في جميع بلدان جبال الأنديز، من كولومبيا مرورا بالأرجنتين إلى جنوب تشيلي، وتعتبر الدول الرئيسية المنتجة للكينوا على مستوى العالم هي البوليفيا وبيرو والاكوادور **(Matiacevich,S.B., 2006).**، ويمتد إنتاجها من خط عرض 5 درجات شمالا الى خط عرض 43 درجة جنوبا ، وتمتد نطاقات توزيعها على خطوط الارتفاع من المستوى سطح البحر إلى4000 متر فوق مستوى سطح البحر ، حيث يوجد اكبر تنوع وراثي لها، في منطقة الألتبلانو (الهضاب المرتفعة) في بوليفيا والبيرو (الوثيقة 02)، وقدرة الأصناف المختلفة على النمو على ارتفاعات ومناطق مناخية مختلفة هي ما يمكنه ان يلعب دورا كبيرا في تحسين الأمن الغذائي. **(FAO,2013)**

وقد أدت قدرة الأنواع المختلفة للكينوا على التكيف في مناطق متنوعة واجراء تجارب في بلدان مختلفة في أفريقيا، اسيا، واوروبا، وامريكا الشمالية. وقد نجحت زراعتها حتى الآن في بلدان مثل الولايات المتحدة، والمغرب، وكينيا، والهند ... وغيرها من الدول.**(FAO,2013)**



الوثيقة رقم 02: التوزيع الجغرافي لإنتاج الكينوا في العالم سنة 2013 ,.Bazile., Baudron) 2015)

II-3-2 التوزيع الجغرافي لنبات الكينوا في الجزائر :

تم إدخال الكينوا إلى الجزائر عام 2014 في إطار مشروع تعاون بين وزارة الفلاحة والتنمية الريفية والصيد البحري ومنظمة الأغذية والزراعة التابعة لهيئة الأمم المتحدة، من شأنه أن يوفر موارد مالية إضافية للفلاحين المحليين علاوة على المساهمة في ضمان الأمن الغذائي وتقليل من فاتورة استيراد القمح على المدى المتوسط الطويل **(نوال. ح. 2014).**

تقوم الجزائر بزراعة نبات الكينوا في المحطات التجريبية التابعة لمعاهد وزارة الفلاحة والتنمية الريفية في كل من الولايات بسكرة، سطيف، تيارت، جامعة (الوادي)، حاسي الرمل **(سارة ن، 2014).**

II-4 التصنيف العلمي :

وصف لأول مرة في جوانبه النباتية بواسطة العالم **Willdenow** في عام 1778، فهو نبات ينتمي إلى ثنائيات الفلقة للعائلة الرمرامية **Chenopodiaceae**، حسب تصنيف العالم كرونكيست **(Cronquist, 1981)**

الجدول رقم 01: الوضع التصنيفي لنبات الكينوا**(Herbillon, 2015).**

التصنيف حسب Cronquist (1981)		
المملكة	النباتية Plantae	Régne

الشعبة	نباتات وعائيةTracheobionta	Sous-embr
القسم	البذرياتMagnoliophyta	Division
الطائفة	ثنائية الفلقةDicotyledonae	Class
تحت الصف	قرنفلياتCaryophyllidae	Sous-classe
الرتبة	القرنفليةCaryophyllales	Ordre
العائلة	السرمقية/ الرمرامية *Chenopodiaceae*	Famille
الجنس	السرمقChenopodium	Genre
الاسم العلمي	Chenopodium quinoa Willd	Nom binomial Espèce

II- 5 أصنـاف الكينوا:

يمكن تقسيم الكينوا إلى خمس مجموعات من الأصناف حسب مناطق التكيف الإيكولوجي:

1-5 كينوا الوديان الجافة (junine) والوديان الرطبة:(Cajamarca)

تـقـى مـن وديـان الانـديز (الوديـان فـي جنـوب كولومبيـا والإكوادور وبيـرو وبوليفيـا) بـين 2000 و3500 متـر الإرتفـاع تكـون طويلـة بعضـهـا يصـل إلـى 3 .5 متـر، مناسـبـة لـدرجات حـرارة تتراوح بين 10 و18 درجـة ملويـة وهـي غيـر مقاومـة التجمـد. معظمهـا متفرعـة وتنتج حبيبات صغيرة تحتوي على كمية قليلة من الصابونين. **(herbillon marie, 2015) .**

2-5 كينوا الصحراء (جنوب بوليفيا):

هذه المجموعة من الكينوا تقاوم الظروف القاسية **(Groupe credit agricole du maroc 2014)** ، . تأتي من الصحاري الشاسعة الملحية في جنوب التبيلانو البوليفي بونا شمال شيلي وشمال شرق الأرجنتين. وتقع على إرتفاع 3000 متر فوق مستوى سطح البحر. يمكن للنباتات أن تتحمل الظروف القاسية: درجة الحرارة من -8 درجة مئوية والتربة القلوية حتى 8 درجة حموضة والملوحة العالية. البذور كبيرة مع نسبة عالية من السابونين **(herbillon marie, 2015)**

3-5 كيلوا من التيبلانو:

تزرع هذه الأصناف في الظروف المناخية التي تتميز قلة سقوط الأمطار ودرجات الحرارة العالية الملائمة (حالة بحيرة تيتيكاكا) **(groupe credit agricole du maroc ،2014)** تأتي من المناطق الجبلية حول بحيرة تيتيكاكا حيت ظروف النمو المتغيرة. بين 3800 و4100 متر. النباتات صغيرة (تتراوح بين 0.5 و1.5 متر) مع سيقان مستقيمة ولها فترة نمو قصيرة **(herbillon marie, 2015).**

4-5 كينوا مستوى سطح البحر في تشيلي:

تتكيف أفضل هذه الكينوا مع الظروف الرطبة مع درجات حرارة منتظمة أكثر **(Groupe credit agricole du maroc 2014)** تأتي من جنوب تشيلي حوالي 30 درجة جنوبا خط العرض وخاصة في منطقة

كونسيبسون وفالديفيا. تنمو بين مستوى سطح البحر و500 متر فوق مستوى سطح البحر، وهي الأنسب للظروف الرطبة تنمو من 1 إلى 1.4 متر، معظمها غير متفرعة تنتج بذور صغيرة مسطحة صفراء شفافة وغنية بالصابونين **(dierbillon marie, 2015).**

5.5 كينوا منطقة بونجا (Yunga) وشبه الاستوائية الزراعية البينية (بوليفيا):

هذه السلالة تنمو على ارتفاعات تتراوح بين 1500 م و2000 م في المنطقة الزراعة البيئية يونجا بوليفيا **(Groupe credit agricole du maroc, 2014)** يسمح تكيفها مع المناخ شبه الاستوائي لها بمقاومة مستويات أعلى من الأمطار والحرارة. النباتات داكنة اللون وتأخذ جذوعها اللون البرتقالي في الحالة الناضجة البذور صغيرة أو بيضاء أو برتقالية ولديها موسم نمو طويل حوالي 200 يوم **herbillon (marie,2015)**

الوثيقة رقم 03: بعض أصناف الكينوا **(Vidal *et al.*, 2015)**

II-6 الوصف النباتي :

الكينوا نبات ربيعي سنوي، ينمو على ارتفاع يتراوح بين 0.5 و3 أمتار، والارتفاع الأكثر شيوعًا هو 1 متر إلى 1.5 متر. يتم التحكم في درجة تفرعها بواسطة العوامل الوراثية وبيئي. الألوان الشائعة للكينوا هي الأخضر والأرجواني والأحمر. يمكن أن تتحول النباتات الخضراء إلى اللون الأبيض أو الأصفر أو البرتقالي أو الأحمر عندما تنضج، ويمكن أن يتحول اللون الأرجواني إلى اللون الأصفر أو يظل أرجوانيًا، ويظل اللون الأحمر أحمر طوال الدورة **(Jacobsen et Stølen, 1993).**

II-7 الخصائص المورفولوجية لنبات الكينوا :

II-7-1 الخصائص الخضرية :

***الجذر:** نظام جذري قوي عميق ومتفرع يسمح للنبات بمقاومة الجفاف، يرتبط عمقه ارتباطا وثيقا بارتفاع النبات **(Herbillon, 2015)**. وقد تمت الإشارة إلى نباتات يبلغ إرتفاعها 1.7 م مع جذر 1.50م وأخرى بارتفاع 90سم مع جذر 80 سم **(Pacheco et Morlon , 1978)**.

الوثيقة رقم 04: شكل نظام جذر الكينوا **(Gandarillas, 1979)**

II-7-2 الساق :

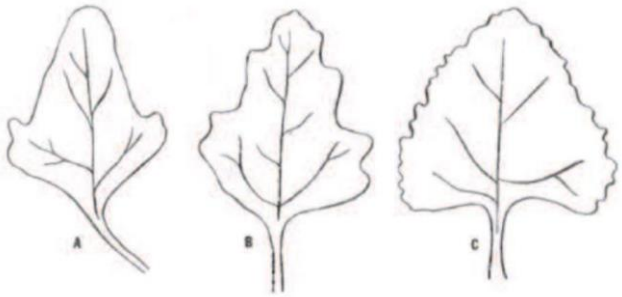
ساق الكينوا أسطواني الشكل عند قاعدة النبتة وزاوي عند التفرعات، فالأوراق متعاقبة ما يجعلها تعطي شكلاً رائعاً. أما غلظ الساق فهو متفاوت **(Jacobsen et Stølen, 1993)**.، وهناك تركيبات وراثية ذات تفرعات وفيرة (كينوا الوديان)، بما في ذلك قاعدة الساق (كينوا مستوى سطح البحر) ، وتركيبات أخرى وحيدة الساق (كينوا المرتفعات)، وتركيبات وراثية وسيطة، ويتفاوت لون الساق من الأخضر الى الأحمر بحسب التركيب الوراثي وكثافة البذر ووفرة المغذيات، وفي أحيان كثيرة يكون مخططاً ذا إبط مخضب بالأحمر أو الأرجواني **(Mujica *et al*, 2001)** وللساق قشرة جليدينية ولحاء صلب مندمج مع أغشية السيليلوز، ويوجد في داخله نخاع يتحلل عند النضج مخلفاً فراغاً جافاً إسفنجياً، وبالنظر الى غنى الساق بالبيكتين والسيليلوز، فانه يمكن استخدامه لصناعة اللب والورق إلا أن شكل النبتة يمكن أن يتغير بسبب مهاجمة الحشرات لها أو نتيجة للأضرار الميكانيكية وتأثيرات الجز مثل كثافة البذر والأسمدة العضوية، ويتفاوت قطر الساق تبعاً للتركيب الوراثي وقرب البذور من بعضها عند الزراعة والتسميد وظروف الجز، فيتراوح بين 1 و8 سنتيمتر.

الوثيقة رقم 05: ساق نبات الكينوا **(Grupo, 2013)**

II- 7-3 الأوراق :

متبادلة معلقة مسطحة، متموجة أو مسننة الحافة، تكون الأوراق القاعدية كبيرة معينة الشكل أو مثلثية، في حين أن الأوراق العلوية تكون صغيرة رمحية الشكل **(Mujica *et al*, 2001)**، تأخذ لون أخضر بشكل عام عندما تكون فتية ثم تتغير إلى اللون الأصفر أو الأحمر أو الأرجواني حسب الأصناف **Gallardo *et al* ,1997)**، هذه الألوان هي نتيجة وجود صبغات نباتية تسمى بيتالين (betalaines) **Gandarillas H, (1968)** ، تبدي الأوراق تكيفات مرفولوجية على سطحها تساهم في مقاومة الجفاف (بشرة سميكة) **(Jacobsen & Stolen, 1993)**.أما عن لون الأوراق فهو متغير بصورة كبيرة من الأخضر والأحمر مع أنساق لونية مختلفة نظرا لوجود صبغة بيتاسيانين **(Bhargava *et al*, 2006)**. ويمكن أن يصل طولها حتى 15 سنتيمتر وعرضها 12 سنتيمتر، كذلك تحتوي الورقة على عروق مرئية وبارزة جدا تبدأ من المعلاق ويبلغ عددها بشكل عام ثلاثة عروق. **(Gandarillas H, 1968)**

تبدي الوراق تكيفات مرفولوجية على سطحها تساهم في مقاومة الجفاف (بشرة سميكة) **(1993 ,Jacobsen stolen).**



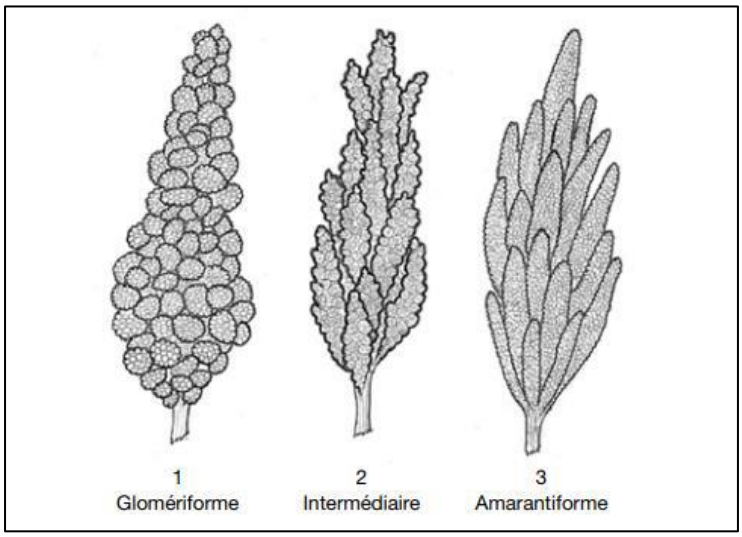
الوثيقة رقم 06: تباين في عدد الأسنان لأوراق الكينوا **(Gandarillas, 1979)** .

II-7-2 الخصائص الزهرية :

II-7-2-1 العنقود الزهري :

أزهار الكينوا هي عبارة عن عنقود زهري متفرع ذو محور مركزي يمكن أن يكون سائبة أو مدمجة، ويتراوح طوله بين (30 و80 سم)، ويختلف طول العنقود الزهري حسب النوع والظروف البيئية **(Mujica *et al*, 2001)**، ويتراوح عدد البذور في العنقود الواحد بين 100 و3000 بذرة **(FOA, 2013)**

ويتفاوت طول العنقود الزهري المتفرع تبعاً للتركيب الوراثي ونوع الكينوا ومكان نموها وخصوبة التربة، ويمكن أن يصل طوله 30 الى 80 سنتمتر وقطره ما بين 5 الى 30 سنتمتر، ويتراوح عدد الكبب للعنقود الواحد ما بين 80 و120 وعدد البذور ما بين 100 و300، وقد تم العثور على عناقيد زهرية متفرعة كبيرة ينتج الواحد منها نحو 500 غرام من البذور **(Risi .C.J ;Galwy N.W) (1984)**

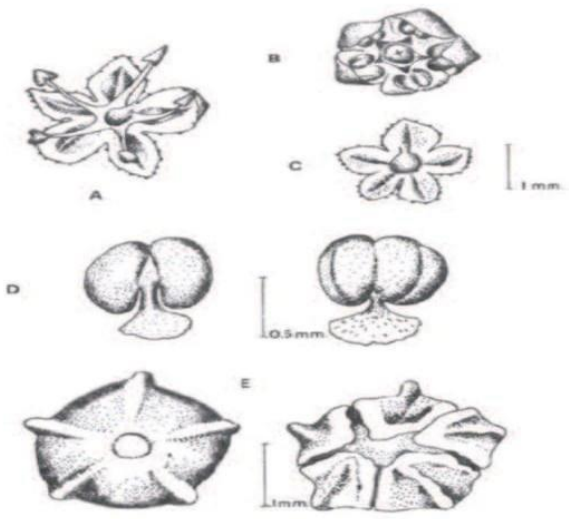


الوثيقة رقم 07: يوضح أشكال العناقيد الزهرية. **(Gandarillas, 1979)** .

II-7-2-2 الأزهار :

تتصف أزهار الكينوا بأنها ناقصة ولاطئة، وليس لها تويجيات، وهي تشكل تويجاً يتكون من خمسة أجزاء زهرية تيبالويد وكأسية الشكل، يمكن أن تكون خنثى وذات مدقات (أنثى) وذات أسدية، ما يشير إلى انها يمكن ان تكون ذاتية التلقيح أو خلطيه التلقيح **(Humziker A. T,1943)**

يتراوح طول الزهرة بين 2-5 مم **(Jacobsen & Stolen, 1933)** وهي ذات ألوان مختلفة لها خمس سبلات خضراء ومجموع أعضاء تذكير ذو خمس أسدية قصيرة، وخيوط قصيرة، ومدقة ذات ميسم مركزي ريشي ومتشعب، أما المبيض فهو علوي وحيد الحجرة، وحجم الأزهار صغير جدا يصل في أقصاه إلى (3mm) في حالة الأزهار الخنثى، في حين تكون المدقات أكثر صغرا(**Peterson *et al.,2015***) **(Risi&Galwey, 1984)**



الوثيقة رقم 08: أزهار الكينو او نبات الكينوا **(Gandarillas ,1979)**

II-7-2-3 الثمرة :

ثمرة الكينوا ثمرة فقيرة تُستخرج من مبيض علوي وحيد الحجرة، وهي ذات تناظر ظهري بطني وشكلها أسطواني – عُدسي، وتحتوي على بذرة وحيدة متغيرة الشكل واللون يتراوح قطرها بين (4-5.1mm) **(Risi&Galwey, 1984)**

II-7-3-4 البذرة :

تكون صغيرة مسطحة و دائرية الشكل قطرها 2 مم مغطاة ولونها مرتبط بلون النبتة، تحتوي على طبقة من الصابونين الذي يمنح الطعم المر للكينوا، بالإضافة إلى أنها غنية بالأحماض الأمينية الأساسية، تأخذ بذور الكينوا عدة ألوان منها : الأبيض، الأصفر، الأحمر، البني، الأسود، البرتقالي والوردي، ما يميز هذه البذور هو تأقلمها الشديد مع أنواع المناخ و التربة المختلفة والتربة.

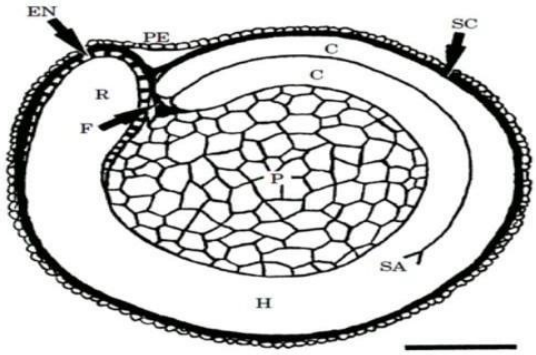
تتكون بذور الكينوا من ثلاث أجزاء:

الإبيسبيرم : يتكون أربع طبقات :طبقة خارجية خشنة هشة ويمكن فركها بسهولة، وهي تحتوي على الصابونين الذي يعطي الحبة طعمها المر **(Jacobsen et Stolen 1993)** .، (ويتفاوت التصاقه بالبذرة تبعا للتركية الوراثية وتكون خلاياها متطاولة وجدرانها مستقيمة أما الطبقة الثانية فهي رقيقة جدا وملساء ولا يمكن رؤيتها إلا عندما تكون الطبقة الخارجية شفافة، وتكون الطبقة الثالثة صفراء اللون ورقيقة وغير شفافة، والطبقة الرابعة شفافة وتتكون من صف واحد من الخلايا **(Mujica *et al*, 2001)**

الجنين: يتكون من فلقتين وجذير.**(Jacobsen et Stolen 1993)** ، وهو يشكل 30 % من الحجم الكلى للبذرة ويغلق البيريسبيرم مثل الحلقة، ويبلغ أنحناؤه 320 درجة ولون الجنين ضارب إلى الصفرة، ويبلغ، طوله 3.54 ملمتر وعرضه 0.36 ملمتر ويمكن أن يصل طوله في بعض الحالات إلى 8.2 ملمتر ويحتل

الجنين 34 % من إجمالي وزن البذرة ومقارنة مع البذور الأخرى فإنه يحتوي على أ على كمية من البروتين وهي تبلغ 40 - 35 %، بينما يشكل البيريسبيرم 6.3 الى 8.6% من مجموع بروتين الحبة ويكون الجذير مخضبا باللون البني الداكن **(Mujica *et al*.. 2001)**

البيريسبيرم : نسيج التخزين الرئيسي ، فهو يتكون بصورة أساسية من حبيبات النشا، وهو ذو لون ضارب الى البياض، و يشكل في الواقع % 60 من سطح البشرة، وخلاياه كبيرة تفوق خلايا الإندوسبيرم في حجمها، وهي مضلعة ذات جد ا رن رقيقة مستقيمة وتحتوي على كميات كبيرة من النشا تصل الى آلاف الحبيبات النشوية التي يغلب عليها الشكل السداسي **(Mujica *et al*, 2001)** وللكينوا كذلك إندوسبيرم مكون من طبقات مختلفة تحيط بصورة تامة بالجنين الذي ي نفصل عنه بطبقة من الهواء، وقد تتصل خلايا الإندوسبيرم بالجنين على نحو مباشر بعد جفاف البذرة ليستهلكها بسرعة أثناء نموه **(Leonardus, 2016)**



الوثيقة رقم 09: البنية الداخلية لبذور الكينوا (القسم الأوسط الطولي) **(Sophie, 2008)**

II-8 الاحتياجات البيئية للكينوا:

بينت العديد من الأبحاث أن المتطلبات البيئية لنمو وانتاج الكينوا مرتبطة بعدة عوامل مناخية (الحرارة، الماء، الإضاءة، المناخ، التربة، العناصر الغذائية) وهذا ما نلخصه في الجدول حسب **(2008, Sophie)**

الجدول رقم 02 : يمثل المتطلبات المناخية و العناصر الغذائية لنمو نبات الكينوا حسب **(Sophie, 2008)**

المتطلبات المناخية	درجة الحرارة	الحرارة المثلى بين 4 + و 35+ درجة مئوية حساسًا لدرجات الحرارة المنخفضة في المراحل المكونة من ورقتين و 6 أوراق و درجة حرارة عالية في مرحلة إزهار
	الماء	لا يحتاج الكينوا إلى كميات كبيرة من الماء لأنه نبات يتكيف مع الجفاف
	الإضاءة	تختلف حسب النوع إلى نوع تنتمي إلى نباتات نهار طويل وأنواع تعتبر من نباتات نهار قصير وبعض الأنواع تكون حساسة للإضاءة
المتطلبات البيئية	المناخ	صحراء .حار وجاف ، بارد وجاف ، معتدل مع رطوبة عالية
	التربة	تربة خفيفة جيدة التصريف غنية بالمواد العضوية ينمو في تربة فقيرة مالحة
العناصر الغذائية		النتروجين 01 كغم / الهكتار

II-9 مراحل نمو نبات الكينوا (دورة الحياة) :

وفقًا لمقياس **(Mujica et Canahua1989)** ، لتطوير النبات، هناك 12 مرحلة موضحة في الجدول حسب **: (Atiet-Allah D et Saidani N, 2019) .**

الجدول رقم 03: مراحل التطور الظاهري لنبات الكينوا حسب: **(Atiet-Allah D et Saidani N, 2019)**

الأطوار	الأيام بعد الزرع	الوصف
الإنبات	7 و5	ترك الشتلات ونشر أوراق النبتة
ورقتان حقيقيتان	15 إلى 20	بالتزامن مع نمو الجذر السريع
أربع أوراق حقيقية	25 إلى 30	تكون أوراق النبتة خضراء دائمًا .تظهر الشتلات مقاومة جيدة للبرد والجفاف
ست أوراق حقيقية	35 إلى 45	ظهور الزوج الثالث من الأوراق الحقيقية .تبدأ أوراق النبتة في الذبول
التفرع	45 إلى 50	وجود براعم الإبطين .تتساقط الأوراق النبتة، مصفرة، وتترك ندبة على الجذع.
بداية تكوين الكأس	55 إلى 60	يبدأ الإزهار بالظهور في قمة النبات .يطيل القضيب ويزيد قطره
تكوين الكأس Panicl	65 إلى 70	يظهر الإزهار بوضوح الآن فوق الأوراق
بداية تشكل الأزهار	75 إلى 80	فتح الزهور الأولى .يبدأ النبات في أن يكون أكثر حساسية للبرد والجفاف
الأزهار	90 إلى 100	فتح 50% من أزهار النورات، تتساقط الأوراق السفلية

الحبوب اللبنية	100 إلى 130	تُوصف الحبوب بالحليب .يؤدي نقص المياه إلى انخفاض حاد في الغلة
خزن الحبة	130 إلى 160	يصبح الجزء الداخلي من الفاكهة قواما فطريا
النضج الفسيولوجي	160 إلى 180	حبة، أكثر مقاومة للضغط تحولت معظم الأوراق إلى اللون الأصفر وسقطت

II- 10 القيمة الغذائية :

بذور الكينوا لها قيمة غذائية عالية من حيث كمية ونوعية البروتين فهي متفوقة على العديد من الحبوب، حيث تحتوي الكينوا على 11 إلى 22٪ من البروتينات، في حين أن هذا المحتوى لا يتجاوز 7 إلى 13% في باقي الحبوب **(Ayala *et al*, 2001)** ، كما أن لديها تركيبة أساسية من الأحماض الأمينية المتوازنة نسبيا ، مما يجعلها مكتملة مقارنة بمعظم الحبوب وحتى بعض البقوليات. وهي غنية بشكل خاص باللايسين. في حين يوجد هذا البروتين بكميات صغيرة في القمح. وبالتالي فإن الكينوا تقترب من تلبية الحاجة إلى الأحماض الأمينية لتغذية الإنسان التي حددتها منظمة الأغذية والزراعة **(الفاو، 1970-1985).**

الجدول رقم 04: مقارنة بين القيمة الغذائية لبذور الكينوا مع بذور القمح (100/غ من المادة الجافة) **(Tapia *et al*, 2000).**

المكونات	الكينوا	القمح
البروتينات	21.3 -11.0	12.5
الليبيدات	8.4-5.3	3-2
السكريات	74.3-53.5	71-67
الألياف	4.9-2.1	2-4

II-11 الاستعمالات :

أ الاستعمال الطبي:

تستخدم أوراق الكينوا وسيقانها وحبوبها لأغراض دوائية منها : مداوات الجروح، الحد من التورم، تخفيف الألم وتطهير مجرى البول **(شعوبي و بن قفة ,2019).**

ب الاستعمال الغذائية:

تستهلك الكينوا بشكل شائع عند الغربيين، كما تستخدم : كحبوب كاملة، دقيق خام أو محمص أو عبارة عن رقائق، كما يمكن تحضير السميد والمسحوق سريع الذوبان منها بطرق مختلفة **(مخلص شاهرلي واخرون ,2015)** ، ويمكن استخدام حبوب ودقيق الكينوا في التحضير لمعظم المنتجات من صناعة الدقيق , كما يمكن دمج الكينوا مع البقوليات مثل الفاصوليا لتحسين الجودة الغذائية **(Graf *et al* ..2015)**

ج الاستعمالات الصناعية:

كما تستعمل في مستحضرات التجميل والتطبيقات الصيدلانية، تم إجراء دراسة على استخدامه كمبيد حشري طبيعي قوي (لإحتوائه على مادة الصابونين)، مما يشير إلى وجود إمكانات لإستخدامه في مكافحة الحشرات الضارة. كما يمكن أن يدخل في صناعة مواد التنظيف، معجون الأسنان والشامبو **(خولة خزاني، سعدية 2020)**

د أغذية للحيوانات:

تستهلك النبتة كلها كعلف أخضر، كما يتم استغلال مخلفات الحصاد لتغذية الأبقار والخيول وكذلك الطيور الداجنة. **(شعوبي وبن ققة، 2019)**

الفصل الثاني: الإجهاد الملحي

I- الملوحة

I-1-تعريف الملوحة

تعتبر الملوحة أحد أهم الضغوطات اللاحيوية التي تحد من نمو وتطور النبات **(Munns et tester, 2008)**، وهي تجمع أو تراكم الأملاح الذائبة بدرجة تفوق معدلاتها الطبيعية في التربة **(عزام،1977)**. وتعد العامل الرئيسي للإجهاد **(Rueda , 2007)**، وهي التي تحتوي على نسبة عالية من الأملاح المعدنية المتعادلة بدرجة لا تسمح بنمو النبات نمو طبيعيا ومن بين هذه الأملاح كلوريد الصوديوم والكالسيوم والمغنزيوم وغيرها **(عزام ,1977)**، ومن الصعب تحديد نسبة الأملاح في التربة لأنها تتأثر بعدة عوامل حسب **(لعريط , 2009)** منها:

- قوام التربة
- نسبة الأملاح في قطاع التربة
- نسبة الرطوبة في التربة
- نوع الأملاح الذائبة وكذلك نوع وصنف النباتات المزروعة

I-2 -مصادر الملوحة

قسم كثير من الباحثين ومن بينهم **(عبد اللطيف ,1984)** مصادر ملوحة التربة إلى:

I-2-1-التربة الأم

بعض الترب تحتوي على كميات كبيرة من الأيونات الذائبة فيها وغيرها التي تأتي من الصخرة الأم التي تكونت منها الترب نتيجة بعض عوامل التعرية. وأوضحت الدراسات أن كثير من العناصر كعنصري الكالسيوم والمغنيزيوم موجودة في أنواع الصخور الثلاثة النارية، الرسوبية والمتحولة.

I-2-2- قلة الأمطار

في الأراضي عديمة الأمطار يتم إضافة مياه الري خلال عملية السقي الى التربة فيتبخر الماء وتبقى الأملاح فتتراكم سنويا وبدون حدوث عملية الغسل تبقى هذه الكمية في التربة وتتضاعف باستمرار.

I-2-3-إضافة الأسمدة

يسبب إضافة الأسمدة باستمرار زيادة تركيز أيونات الأملاح لمحلول التربة مما يؤدي الى تملحها **(محمد وآخرون ,2001)**.

I -2-4-حركة الماء

- تحرك الماء المالح الى السطح في المناطق الداخلية
- تحرك الماء المالح في جوف الأرض ليظهر في المناطق الساحلية والوديان، أو قد تنتقل مياه البحر على شكل رذاذ تحمله الرياح.

- انتقال الأملاح مع مياه الأنهار من داخل القارات الى دلتا هذه الأنهار حيث تختلط مع الأملاح المنقولة **(محمد وآخرون ,2001)**.

I-3-أنواع الملوحة

I-3-1-الملوحة الابتدائية

ما يقرب من 80% من الأراضي المالحة لها أصل طبيعي، ما يسمى بالملوحة "الأولية",في هذه الحالة يكون ذلك بسبب تكوين الأملاح أثناء التجوية للصخور أو الى المساهمات الطبيعية الخارجية:

- في المناطق الساحلية أو تسرب المياه المالحة أو غمر الأراضي المنخفضة.
- الفيضانات الدورية مع مياه ذات نوعية رديئة. **(Mermoud. , 2006).**

I-3-2-الملوحة الثانوية

ما يقرب من 20% من الأراضي المالحة لها أصل بشري المنشأ. يعرف هذا بالتملح "الثانوي" الناجم عن النشاط البشري المرتبط بالممارسات الزراعية وخاصة الري **(Mermoud.,2006)**

I-4-الملوحة و التربة

تم تقسيم الأراضي الملحية على أساس كمية الملح الذائب في محلول التربة وكمية الصوديوم القابل للتبادل الأيوني في التربة إلى ثلاث أقسام كالتالي **(Hainberg ,1978)**:

أ- أراضي ملحية: وهي التي تصل فيها نسبة الملح الذائب في محلول التربة إلى تركيز يؤثر على نمو معظم نباتات المحاصيل ولكنها لا تحتوي على نسبة من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني كافية لتغيير خواص التربة، حيث تصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أقل من 15% **(عزام،1977).**

ب- أراضي قلوية ملحية: هي الأراضي التي تصل فيها النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أكثر من 15%، ويصل فيها التوصيل الكهربائي لمحلول التربة المشبع إلى أكثر من 4 ميلي موز/ سم **(عزام،1977).**

ج- أراضي قلوية غير ملحية: هي الأراضي التي تحتوي على كمية كافية من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني، لها القدرة للتأثير على نمو معظم نباتات المحاصيل، ولكنها لا تحتوي على نسبة عالية من الملح الذائب في محلول التربة وتصل النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني إلى أكثر من 15%، والتوصيل الكهربائي لمحلول تربتها المشبع أقل من 4 ميلي موز/ سم **(Hillel, 2000)**

I-5-الملوحة والماء

إن النباتات تختلف في كمية الماء التي تحتاجها خلال موسم نموها، حيث تقدر نسبة الماء اللازمة لإكمال دور حياة معظم النباتات الحولية المزروعة ما بين 300 إلى 1800 ملم **(Esahookie, 2013)**, فعند ري النباتات خلال موسم النمو مثل النباتات الصيفية فإنها تترك كميات من الأملاح في التربة نتيجة فعل

التبخر والنتح فيزداد تملح التربة مع تعاقب سنين الزراعة ولا سيما مع مياه ري رديئة النوعية **(Hillel, 2000)**

وقد بين كل من **عدبي (1990) ومحمد وآخرون (2001)** أن مساحة اليابسة على كوكب الأرض تقدر بحدود 3.2 بليون هكتار، منها حوالي 7 بليون هكتار قابلة للزراعة فيما يزرع منها 1.8 بليون هكتار فقط.

فالمساحات المتأثرة بالملوحة في العالم في زيادة، إذ تشكل اليوم نسبة ما بين 20 -50 % من الأراضي الزراعية، حيث تزداد مع شح المياه ويزداد تملحها ولا سيما مياه البحيرات العذبة والآبار وذلك من دون شك مرتبط بظاهرة السخونة الكونية التي أدت وتؤدي إلى ارتفاع معدل درجة حرارة الأرض في عدت مناطق في العالم **(Lauchli et Luttge, 2004)**

II - الاجهاد الملحي

II-1- الاجهاد الملحي

يمكن تعريف الإجهاد الملحي على أنه مجموعة من الظروف الناتجة عن تراكم الأملاح الذائبة خصوصا وليس حصرا الصوديوم Na^+ والكلور Cl^- في المحيط الجذري بتراكيز عالية وغير ملائمة لنمو النبات. تنشأ هذه الظروف في المناطق الجافة أو شبة الجافة وأحيانا في المناطق الرطبة المجاورة للبحار**(عودة ،2008)** ، وتأثيرها على النبات متعلق بنوع التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية ونوع الأملاح والنباتات وحركة الأيونات **(الكردي ،1977)**

II-2- طبيعة تأثير الملوحة على النبات

للملوحة تأثيرات متنوعة ومتعددة على المحاصيل الزراعية وقد قسمها **(الزبيدي، 1989)** إلى تأثيرين أساسيين هما :

II-2-1 التأثيرات المباشرة

ويقصد بها تأثيرات الملوحة التي تحدث بشكل مباشر على النبات وتؤدي إلى عرقلة نموه والتقليل من إنتاجه :

II-2-1-1- تأثير الضغط الأسموزي

إن الارتفاع الاسموزي في محلول التربة والناتج من زيادة الأملاح الذائبة فيها يعتبر أهم التأثيرات المباشرة للملوحة على النبات، حيث يؤدي إلى عجزه عن امتصاص الماء اللازم لفعالياته الحيوية، ويزيد من كمية الطاقة التي يجب أن يبذلها النبات لأخذ الماء من التربة، فيزداد بذلك التنفس وينقص نمو النبات والمحصول طردا مع زيادة تركيز الأملاح.

II-2-1-2- تأثير السمي أو النوعي للأيونات

يشير الكثير من الباحثين إلى أن تأثير الملوحة على نمو النبات لا يمكن تفسيره فقط من خلال تأثير الضغط الاسموزي وانخفاض جاهزية الماء له، بل يمكنها أن تؤدي أيضا إلى التأثير السمي أو النوعي لبعض الايونات الداخلة في تركيب الأملاح في التربة مثل الصوديوم الكلور، الكالسيوم، المغنزيوم، الكبريتات والكربونات، حيث تسبب زيادة تراكيزها تأثيرات خاصة على نمو وانتاج المحاصيل الزراعية وذلك من خلال:

- تأثير سمية معينة على النباتات
- تأثيرها على التوازن الغذائي بين العناصر في وسط النمو.

وهنا يجب أن نفصل بين الايونات التي تسبب سمية للنبات وتلك التي تسبب اختلال في التوازن الغذائي، إذ يصعب في الكثير من الأحيان تحقيق ذلك بالنسبة لبعض الأيونات فمثلا: الصوديوم له تأثير سمي وتأثير على التوازن الغذائي للنبات في التربة في آن واحد، إذ يسبب مع الكلوريد حروقا في أوراق عدد كبير من النباتات ويكمن التأثير السمي للأملاح على النبات في:

- تأثيرها على تنفس الجذور
- تأثيرها على الغشاء الخلوي لأنسجة الجذور
- تأثيرها على إنتاج الكلوروفيل والكاروتين في أوراق بعض النباتات

II-2-2- التأثيرات الغير مباشرة

ذكر (**حشيفة وعيساوي، 1999**) بأن الملوحة تؤثر بشكل غير مباشر على النبات من خلال تأثير أحد مكوناتها (أحد الايونات) سلبيا على صفات التربة، فيؤدي الصوديوم المتبادل مثلا إلى العديد من التأثيرات السلبية منها:

- تغير الخصائص الكيمائية والفزيائية للتربة
- رفع درجة التفاعلات باتجاه القلوية
- خفض نفاذية التربة
- ضعف البناء وصلابته

انخفاض حركة الماء بالتربة

II-3- تأثير الإجهاد الملحي على الإنبات ونمو النبات

II-3-1- تأثير الملوحة على الإنبات

تعمل الملوحة على تأخير الإنبات ويمكن أن تثبطه بشكل تام، فيشار إلى أن النبـات يتأثـر أكثر بالملوحة أثناء فترة الإنبات منها في مراحل النمو الأخرى، وتتلخص تأثيرات الملوحـة على النبات أثناء مرحلة الإنبات في النقاط التالية:

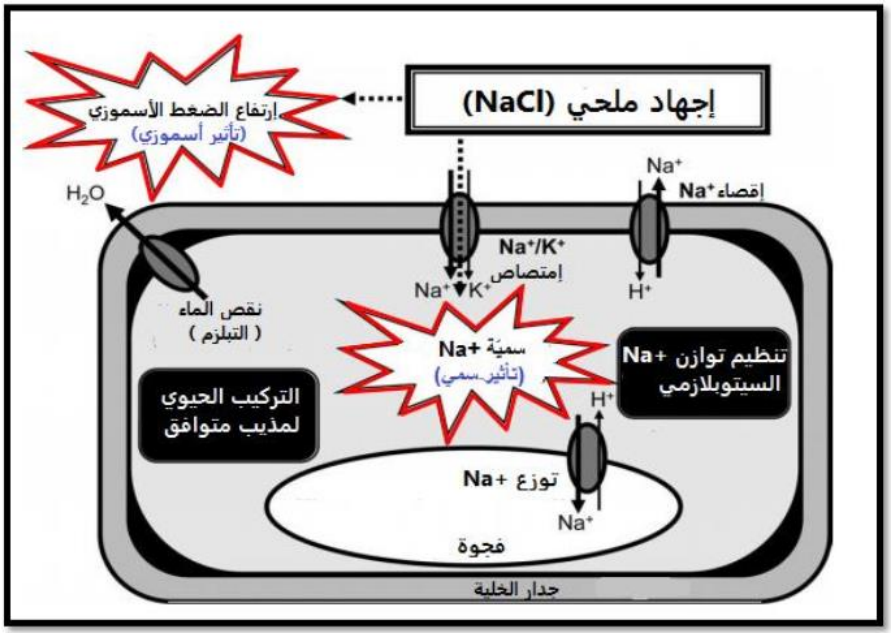
- تؤثر الملوحة على كمية الماء الضرورية لإحداث الإنبات (التشرب، النشاطا الأنزيمي الانقسامات الميتوزية العادية ونمو الجذير) **(خالدي ولمقدم ,2000)**
- تسمم الجنين في وجود عدد كبير من الايونات السامة مثل الكلور **(خالدي ولمقدم,2000)**
- إذا نجح إنبات البذور فان ارتفاع تركيز الأملاح في محلول التربة يؤدي إلى خروج الماء من الشعيرات الجذرية إلى التربة فتتبلزم خلايا الشعيرات الجذرية الماصة وتموت، ويتوقف امتصاص الماء فيذبل النبات ثم يموت **(حسب الكردي; 1977 فيحمادو وآخرون;2002)**
- إن إنبات بذور النباتات سواء كانت ملحية أو غير ملحية يتأثر بالملوحة حسب النوع، وتأثير الإجهاد الملحي يمكن أن يكون أسموزي أو سمي (الشكل رقم 01):

❖ **الأثر الأسموزي:**

يترجـم بانخفاض كمية الماء الممتص من قبل البذور، إذ يعد الماء الممتص ضروري ومحفز لإنطلاق عملية الإنبات، **(Rejili *et al*., 2006)** حيث يعمل على حدوث تغيرات فسيولوجية في البذور تساعد على الإنقسام الخلوي وخروج الجذير من غلاف البذرة **(Mumns et Dawson, 1999)**

❖ **الأثر السمي**

مرتبط بتراكـم الأملاح في الخلايا، حيث يؤدي الى تأثيرات سمية خلوية مسببة إضطراب في الإنزيمات المشاركة في أيض إنبات البذور **(Rejili *et al*., 2006)**



الشكل رقم 01: تأثير الإجهاد الملحي (NaCl) على الإنبات **(Mehdi, 2008)**.

كما أوضحت الدراسة التي قام بها **(Mansour,1996)** أن إجهاد الملوحة أدى الى نقص معدل الإنبات وإستطالة كل من الجذير والسويقة، تؤثر الملوحة أيضا على نسبة وسرعة الإنبات وعلى الكتلة الغضة والجافة للنبات وتتلخص هذه التأثيرات فيما يلي:

أ-أثر الملوحة على نسبة الإنبات:

بين **(Rahimi *et al*, 2006)** أن الإنبات يتأثر بالملوحة والجفاف تأثيرا كبيرا من خلال دراسته على نبات *plantago species* حيث وجد أن نسبة الإنبات لا تتعدى 30/ في التراكيز المرتفعة كما بين **(Belqaziz *et al*, 2009)** أن الملوحة بتراكيز عالية تثبط إنبات البذور. وأكد **(said and abdelmajid, 2010)** أن الإنبات يتم تثبيطه عند التراكيز 20غ/ل وأن الملوحة لا تأخر الإنبات في حين أنها تقلل نسبته. حيث أن الملوحة لها تأثيرات متباينة بين الأنواع.

ب-أثر الملوحة على سرعة الإنبات

وجد **(hakim *et al*, 2010)** من خلال دراسته على نبات *oryza sativa. L* أن الملوحة تقلل من مؤشرات الإنبات من بينها سرعته وأن مقدار الاختزال يرتفع بارتفاع الملوحة وهذا ما أكده **(Chiraz *et al*.,2011)** وحسب **(Mouhammad *et al*., 2011)** فإن نسبة الإنبات وسرعته تكون مرتفعة مقارنة بشاهد, أما عند المعاملات الملحية تنخفض هذه القياسات بصفة معنوية وهذا الانخفاض يدل على الحساسية المفرطة للملوحة.

ج- أثر الملوحة على السويقة

بين **(abd el basset *et al*., 2010)** نمو السويقة يتم تثبيطه عند التراكيز 5غ/ل, وهذا ما أكده كذلك **(Ahmed, 2010)**.ووجد كذلك كل من **(الشحات ,2000), (mezni, 1999)** أن الملوحة تعمل على تقزم السيقان الرئيسية وتقلل تكوين الفروع الجانبية وتؤدي الى موت الفروع الغضة حديثة التكوين , كما أنها تعمل على تثبيط النشاط الكامبيومي وهذا كلما زاد تركيزها في الوسط .

د-أثر الملوحة على الجذور

إن النسيج الجذري أكثر تعرضا للتوتر الملحي **(lin and kao., 1995)** وعلى هذا فإن مقاومته لها تتوقف على كفاءة الجهاز الميتاكوندري بالخلية الجذرية ومدى قدرتها على إنتاج الطاقة **(down and heckthorn, 1998; hermandez *et al*., 1993)**

أما **(khalid *et al*., 2009)** فوجد من خلال دراسته على نبات *Negella Sativa. L* أن الملوحة تعمل على تخفيض المجموع الخضري على عكس طول الجذور التي تزداد بارتفاع تراكيز الملوحة.

هـ -أثر الملوحة على الكتلة الغضة للنبات

بين **(محمود, 2004)** إن الملوحة تأثر على القدرة الإنتاجية للنبات خاصة في مرحلة ما قبل الإزهار، التي تؤدي الى عجز جزئي في إنتاج الثمار فيقل حجمها وعددها ووزنها وهذا ما أكده **(khalid *et al*., 2009)** حيث سجل انخفاض في الوزن الغض في نبات *Negella Sativa. L* عند معاملتها بتراكيز مختلفة من الملوحة.

و-أثر الملوحة على الكتلة الجافة

إن ارتفاع نسبة الملوحة في الوسط تؤدي الى تراكم ايونات الصوديوم في النبات، الذي يؤثر على الوظائف الحيوية المختلفة للنبات خاصة عملية التمثيل الضوئي، حيث بانخفاضها تنخفض كمية المادة العضوية المركبة في النبات وبالتالي يحدث نقص في الوزن الجاف له، وهذا ما أكده **(Chiraz *et al*.,2011)** عند معاملة ثلاثة أصناف من *Eucalyptus* بتراكيز مختلفة من الملوحة حيث سجل انخفاض في انتاج الكتلة الحية.

II-3-2- تأثير الاجهاد الملحي على مرحلة النمو

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

II-3-3- تأثير الإجهاد الملحي على استجابة النباتات الفيسيولوجية والبيوكيميائية

أ- تأثير الإجهاد الملحي على توازن العلاقات المائية

خلال المراحل الأولى من الإجهاد الملحي تنخفض قدرة النظام الجاري على امتصاص الماء والأملاح المعدنية ويتسارع فقدان الماء من الأوراق بسبب الإجهاد الأسموزي وهذا بسبب ارتفاع تراكم الأملاح في التربة والنبات، يؤدي الإجهاد الأسموزي إلى تغيرات فسيولوجية مختلفة كتخريب الأغشية واختلال توازن المغذيات، ومع ذلك يمكن لبعض النباتات استعادة التوازن المائي من خلال تراكم المواد الذائبة **(2014 ,Gupta et Huang, 2014; Torabi).**

ب- تأثير الإجهاد الملحي على التمثيل الضوئي

تؤدي الملوحة إلى تأثيرات تثبيطية متعددة في عملية التركيب الضوئي والتي تشمل التغير في الصبغات الضوئية (الكلوروفيلات الكاروتينويدات)؛ كفاءة الأنظمة الضوئية؛ الفسفرة الضوئية، كما يؤدي الإجهاد الملحي إلى انخفاض انفتاح الثغور وبالتالي التأثير على امتصاصCO2 ومعدل التنفس **(2015 ,Torabi, 2014; Agrawal *et al*.).**

ج- تأثير الإجهاد الملحي على المحتوى من مضادات الأكسدة

من المعروف أن الملوحة تحفز الإجهاد التأكسدي في النباتات على المستوى البنيوي والجزيئي للخلية، حيث أن الإجهاد الملحي يعمل على زيادة انتاج الجذور الحرة ROS والتي تضر بالعديد من مكونات الخلية بما في ذلك الدهون الغشائية **(Azooz, 2016; Acosta-Motos *et al* ., 2017)**، وقد يرجع سبب تراكم ROS إلى حدوث اضطرابات حيوية في الصانعة الخضراء والميتوكندري بسبب تراكم NaCl وعادة ما يتم إزالة ROs بسرعة بواسطة آليات مضادة للأكسدة المتمثلة في المركبات الأيضية، الإنزيمية وغير الإنزيمية؛ ومع ذلك يمكن لهذه الأليات أن تضعف بسبب مدة وشدة الإجهاد **(Shanker2011,; Gupta et Huang , 2014)**

II-4- تقسيم النباتات حسب تحملها للملوحة

تم تقسيم النباتات حسب درجة تحملها للملوحة حسب **محمود وإبراهيم (2004)**، كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم 05: تقسيم النباتات حسب درجة تحملها للملوحة **(محمود و إبراهيم، 2004)**.

القسم	مقدار تحمل الملوحة
نباتات حساسة للملوحة	هي التي يحدث بها خلل في نموها و إنخفاض انتاجيتها بـ 20% بعد عتبة ملوحة تقدر ب 2- 3غ/ ل مثل نبات *الفصولياء Phaseolus vulgaris* L.
نباتات نصف حساسة للملوحة	هي التي يحدث بها خلل ضعيف في نموها وتتحمل تراكيز من الملح بمقدار 3.5غ/ل مثل نبات الجزر *Daucus carota* L.
نباتات مقاومة للملوحة	تتحمل الملوحة حتى 10غ/ ل مثل نبات الذرة *Zea mays* L.
نباتات مقاومة جدا للملوحة	وهي نباتات ذات أهمية في الزراعة خاصة في الترب المالحة مثل نخيل البلح *Phoenix dactylifera* L الذي يتحمل حتى 18غ/ل من الملح.

II-5- آليات مقاومة النبات للإجهاد الملحي

يمكن تقسيم طرق التأقلم النبات مع الإجهاد الى التحمل وتأقلم والمقاومة:

II-5-1 التحمل

إن كمية الأملاح في التربة والتي يمكن للنباتات تحملها دون ضرر كبير مرتبط بقدرتها على التنظيم والنمو والتطور، كما تختلف باختلاف العائلات، الأجناس، الأنواع، الأصناف والطور الفيزيولوجي لها. حيث وضحت تحاليل المقارنة للتغذية المعدنية أن النوع الأكثر تحملا هو الذي له القدرة على نقل الصوديوم Naفي الأجزاء الهوائية للنبات، وفرز الأملاح الزائدة على سطح الأوراق، مما يجعله يحافظ على التركيز الثابت في النسيج النباتي **(عمراني، 2005; كاظم، 1975).**

II-5-2 التأقلم

وهو قابلية النبات للتكيف مع ظروف الوسط الملحي، وتختلف بحسب الأنواع النباتية **(فرشة، 2001)** وللتأقلم مع ظروف الوسط يستعمل النبات العديد من الآليات الفسيولوجية مثل خفض إمتصاص الأيونات السامة والمتراكمة في فجوات الجذور وخفض الأيونات المتراكمة في الأعضاء الفتية والقمم النامية من الجزء الهوائي، وطرح الكلور Cl- من الأعضاء الهوائية، لأن الكلور في البيئة المالحة يبطل إمتصاص ونقل NO3- الأيونات لمسافات كبيرة. والتي تكون ضرورية للنمو، خاصة النترات **(عمراني، 2006)**

II-5-3 المقاومة

مقاومة الملوحة من طرف النبات ظاهرة معقدة جدا، نظرا لتدخل العوامل المورفولوجية و التطورية الخاصة بالعملية الفيزيائية و البيوكيميائية في هذه الظاهرة **(Kadri *et al*., 2001)** و تحدث المقاومة نتيجة لعدة ميكانيزمات و التي تسمح للنبتة بإكمال نشاطها الأيضية دون أن تتأثر بالوسط الخارجي الذي يكون مجهدا جدا **(حراث., 2003)** و من الميكانيزمات نذكر :

II-5-3-1 - التعديل الأسموزي :

حسب **(هاملي., 2003)** أطلق مصطلح التعديل الأسموزي أول مرة من طرف العالم برنشطاين سنة 1961 على التغيرات التي تطرأ على الجهد الأسموزي في الأوراق بسبب تغير الجهد الأسموزي للتربة بسبب للملوحة، ثم استعمل هذا المصطلح كثيرا فيما بعد في أبحاث الإجهاد الملحي أو المائي. و هو ارتفاع الضغط الأسموزي للمحتوى الخلوي نتيجة تراكم الأملاح و المواد الذائبة من أجل الية المقاومة **(سعيد., 2006)** و لوحظت قدرة التعديل الأسموزي في العديد من النباتات كالقطن، الأرز، القمح، الشعير عباد الشمس، و كذلك في مختلف الأعضاء النباتية **(هاملي., 2003).**

II-5-3-2 - توزيع الأيونات:

من أهم آليات مقاومة ملوحة الصوديوم مضخة الصوديوم. بوتاسيوم التي غالبا ما تكون في الجذور وتعمل على إعادة الصوديوم إلى البيئة الخارجية **(محمد., 1999)** و تدخل البوتاسيوم معتمدة على ATPases **(عمراني., 2006).**

II-5-3-3- تجميع الأملاح:

يجمع النبات الأملاح في أنسجته طول موسم النمو حتى إذا وصلت إلى تركيز معين يموت **(سعيد., 2006).**

II-5-3-4- الطرد أو الإقصاء:

يكون الطرد أو الإقصاء للأيونات بالحد من دخول أيونات الصوديوم Na+و الكلور C1 إلى داخل النبات , حيث يتم إيقافها على مستوى مراكز الإمتصاص, و تتراكم داخل أنسجة الجذور بفضل تأثير أيونات Ca على النفاذية الخلوية **(عمراني., 2006).**

II-6- استجابة نبات الكينوا للملوحة

للكينوا قدرة عالية على التكيف مع الملوحة. حيث تزيد من الطلب على البوتاسيوم في الاجهاد الملحي لتحقيق التوازن الأسموزي، لأن تركيز البوتاسيوم في نباتات الكينوا التي تنمو في المياه المالحة كان أكثر بمرتين من التي تنمو في ظروف عادية.

كما أن للكينوا قدرة كبيرة على تجميع الأيونات السامة في أنسجتها لتعديل الضغط المائي في الأوراق، كما أنها توازن تركيزات العالية من Na^+ في الفجوات بنفس الكميات من الأسمولات العضوية أو غير العضوية في الهيولى لمنع حركة الماء بين الجزأين **(حرزولي وتليلي، 2019).**

الفصل الثالث: منظمات النمو

1.منظمات النمو

هي مواد كيميائية تتواجد بصورة طبيعية في الأنسجة النباتية تنتج بكميات صغيرة من خلايا متخصصة لتؤثر على خلايا مستهدفة **(petter،2005)** ، وهي أيضا مركبات عضوية ،تنتجها النباتات وتحدث تأثيرات تنظيمية في استقلاب النباتات تنعكس على مظاهر النمو المختلفة والهرمونات النباتية تعد مركبات غير نوعية حيث يمكنها أن تؤثر في أكثر من مظاهر من مظاهر النمو المختلفة تؤثر الهرمونات النباتية في أماكن بعيدة عن مكان اصطناعها حيث تسرع النمو وتؤثر في عمليات النمو المختلفة بتراكيز صغيرة جدا وتصبح الهرمونات مثبطة للنمو اذا استعملت بتراكيز مرتفعة **(صبحى سليمان,2005)**، وتعمل لتنظيم العمليات الفيزيولوجية النباتية منها ماهو منشط ومنها ماهو مثبط **(petter،2005)** ، ومنه فان ما نلاحظه من مظاهر نمو وتطور النبات قد يكون محصلة لتأثير الهرمونات المختلفة **(نزار،1999)**، ولقد أطلق على الهرمونات النباتية أسماء عديدة تبعا للعلماء فمنهم من أطلق عليها لمنظمات النمو أو منشطات النمو الحيوية .....ألخ .

ولقد كانت الأوكسينات هي أول الهرمونات اكتشافا ثم اكتشفت الهرمونات النباتية الاخرى.

قسم العلماء الهرمونات النباتية أو منظمات النمو في مجموعتين رئيسيتين الأولى يطلق عليها منشطات النمو والأخرى يطلق عليها مثبطات النمو. وتتضمن المنشطات ثلاث مجموعات رئيسية:

الأوكسينات، الجبريلينات، السيتوكينينات.

أما المثبطات تتضمن حمض الأبسيسك والأيثيلين.....ألخ

أو قد تكون مركبات أخرى كالاوليغوسكريات، الأمينات المتعددة، حمض السلسيليك، حمض الجاسمونيك والبراسينوستيرويد **(Haller *et al*, 1990)**

كما يلاحظ أن بعض خواصها الفسيولوجية قد تكون متشابهة والتي تتلخص في الجدول التالي:

الجدول 01: أهم عائلات الهرمونات النباتية وبعض الوظائف الفيسيولوجية (Hopkins, 2003)

الهرمون	مكان التخليق	الاكتشاف	الحركة	الدور الفسيولوجي
الأوكسينات	قسم السيقان والأوراق الفتية	Went,1928	قطبية من الأعلى إلى الأسفل عبر اللحاء	_ تحفيز تطاول السوق و الجذور. _تحفيز تطاول الخلايا و تمايزها. _ تحفيز الانقسام الخلوي. _ تحفيز تطور الأزهار و الثمار اللحمية. _يساهم في الانجذاب الضوئي phototropisme و الانجذاب الأرضي gravi tropisme
السيتوكينينات	الجذور	Miller et al 1956	غير قطبية في كل الاتجاهات في الخشب و اللحاء	_ تحفيز انقسام و نمو الخلايا. _ تحفيز تجديد البراعم و إزالة السيطرة القمية. _ تمايز أعضاء النبات Morphogenèse _ضرورية لتحريك المواد المغذية _تؤخر شيخوخة الأوراق _كسر الحياة البطيئة للبذور و البراعم
الجبريلينات	مناطق النمو مثل قمم الأغصان و الجذور الفتية	Yabuta et sumiki 1938	غير قطبية في كل الاتجاهات في الخشب و اللحاء	_تنظيم تطاول السوق _تحفز إنتاش البذور _تحفز عملية الإزهار _يحفز تركيب ألفا Amylase خلال إنتاش البذور
الإيثلين	جميع أعضاء النبات	Cane. R,1934	كل الاتجاهات بالانتشار الغازي	_تحفز نضج الثمار _ يقلل السيطرة القمية _يثبط تطاول السوق و الجذور _ يؤخر الإزهار و يحفز نضج الثمار _يؤخر هجرة AIA _مسؤول عن مظاهر النمو غير العادي
حمض الابسيسيك	قلنسوة الجذور	Waring p.f,1964	-	_مسؤول عن تحريك المواد المركبة ضوئيا إلى الحبوب خلال نضجها _ ينظم إنتاش البذور _يحفز تركيب البروتينات في الحبوب _يساهم في استجابات النبات للإجهاد المائي
الأمينات المتعددة	جميع خلايا النبات	-	-	_تحفز النمو عموما _رفع مقاومة النباتات للإجهاد الحراري
البراسينو- ستيرويد	حبوب الطلع,الأوراق و الأزهار	-	-	_تنشيط تطاول الخلايا عند النبيتات النامية _تساهم في تطور النباتات

1-1- السيتوكينينات

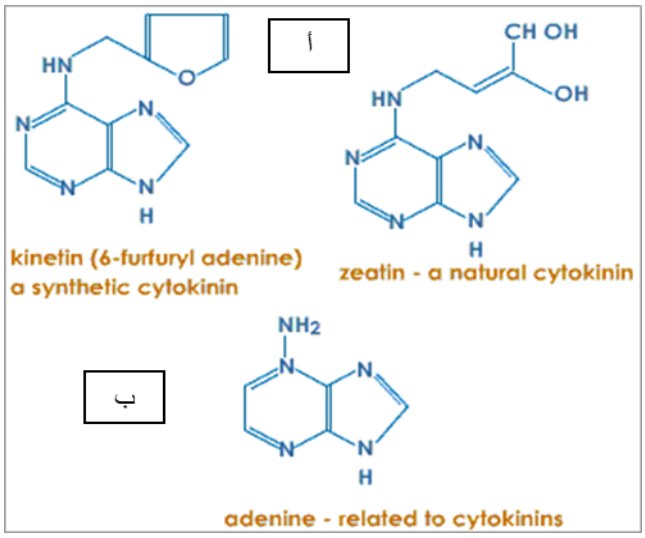
السيتوكينينات مركبات كيميائية تشجع بصفة أساسية انقسام الخلايا يصرف النظر عن التأثيرات الأخرى **(محمد محمد كذلك، 2001)**، تأثيرها قليل أو معدوم على تمددها **(محمد،2003، ع المنعم وآخرون ،1992)** ووجودها مع الأوكسينات يساعد على انقسام الخلية **(حسين علي السعدي وآخرون.، 2010)**، تتخلق هده المركبات في قمم الجذور، ثم تنتقل من أماكن تكوينها الى أجزاء الأخرى من النبات عبر عناصر الخشب **(مصطفى ،1977، ع العزيز وآخرون، 2000)**.

يوجد العديد من السيتوكينينات المحضرة صناعيا:

- Kinetin
- Benzyladenine (BA)
- Tetrahydropyranylbenylbenzyladenine (PBA)
- Ethoxyethyladenine

ومن السيتوكينينات الطبيعية:

- Adenine
- Zeatin
- Dimethylallyladenine (DMAA)
- Methylthiozeatin



الشكل رقم 02: التركيب الكيميائي للسيتوكينات

أ- الهيكل الكربوني لبعض السيتوكينينات ب- الهيكل الكربوني للأدنين

1-1-1 اكتشاف السيتوكينينات

بدأت محاولات الكشف عن السيتوكينينات في وقت متأخر بالمقارنة مع الأوكسينات، فكان أول اكتشاف لها على يد العالم النمساوي Haberbandt

في السنين الأولى من القرن العشرين اذ تبين له وجود مركب غير معروف تركيبه الكيميائي يشجع الخلايا لدرنات البطاطا على الانقسام، وكان هدا الاكتشاف أول دليل علمي يتثبت أن النباتات الراقية تنتج مركبات عضوية متميزة بشرعة الانقسام الخلوي للخلايا **(Overbeck, 1940)**، ففي عام 1941لاحظ العالمان van overbeec and blakeslee وجود مادة في حليب جوز الهند قادرة على تنشيط الانقسام الخلوي

للأنسجة عند اضافتها الى الوسط المغذي لزراعة الانسجة النباتية **(صبحى سليمان، 2005)** ، حيث تمكن العالم miller سنة 1956 من عزل بيوريني (ديزوكسي أدينوزين) من ADN والذي أطلق عليه بـ kinetin ، واستطاع العالم لتهام Letham استخلاص السيتوكينين من بذور الذرة وسمي بالزيتين Zeatin (**الشحات،1990)** ، وبعد ذلك توالت مراحل الكشف عن المركبات التي تحفز الانقسام الخلوي أما كلمة سيتوكينين فقد استعملت لأول مرة من قبل العالم Skoog وزملائه عام 1965، حيث أطلقوها على مركبات منتجة طبيعيا في النبات مثل الكينتين أو مركبات صناعية ذات تأثير منشط في الانقسام الخلوي **(صبحى سليمان، 2005).**

1-1-2 مصادر وانتقال السيتوكينات

حسب **الشحات 1990** ثبت أن حركة وانتقال السيتوكينات تكون سريعة بعكس منظمات النمو الأخرى، وتنتقل السيتوكينات من أماكن تكوينها إلى الأجزاء الأخرى في الثبات خاصة الأوراق الخضراء عبر الأوعية الخشبية الناقلة **(عبد العزيز وآخرون ، 2000), (Heller *et al* , 1990)**، لكي تساهم في النمو والانقسام و عمليات التمثيل الضوئي ولتتحول إلى 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 وبوشوخ، 2013)**،

1-1-3 الأدوار الفيزيولوجية للسيتوكينات

- انقسام الخلايا
- نمو الخلايا
- تحسين عقد الثمار الناضجة خاصة القاوون
- بدء ظهور السوق والجذور ونموها
- تأخير شيخوخة النباتات واطالة فترة التخزين في الخضر الورقية خاصة الخس
- خفض معدل التنفس في الكرنب، البروكولي، والهليون وغيرهم في درجة حرارة الغرفة مما يزيد من فترة بقائها نضرة لعدة أيام **(محمد محمد كذلك، 2001).**
- كسر كمون بعض البذور مثل بذور السلطة التي تنبت في الضوء الأحمر ولا تنبت في الاشعة فوق الحمراء وجد أن تأثير الكينيتن يشبه المعاملة بالضوء الأحمر.
- كسر كمون البراعم فالسيادة القمية التي أرجعناها للأكسين وحده هي في الحقيقة نتاج توازن بين الهرمونات الأخرى والتي من بينها السيتوكينين فأضافته مع تركيز ضعيف من الأكسين يحفز نمو البراعم.
- تكوين الجذور **(الشحات،2000)**

4-1-1 تأثير الملوحة على انتاج السيتوكنينات

جميع النباتات النامية في الأراضي الضعيفة خاصة القوية منها والملحية يكون نموها الخضري والجذري ضعيفا وانتاجها قليلا، ويعزى ذلك ارتفاع مستوى الأملاح الضارة وتركيزها في محلول التربة المائي مما ينعكس ذلك على عمليات الامتصاص وانتقال الغذاء مسببا خللا في عمليات التمثيل، وبالتالي نقصا في نمو الأعضاء النباتية لهذه الهرمونات الى الأوراق، وينتج عن ذلك اصفرار الأوراق، وضعف المجموع الخضري **(الشحات، 2000).**

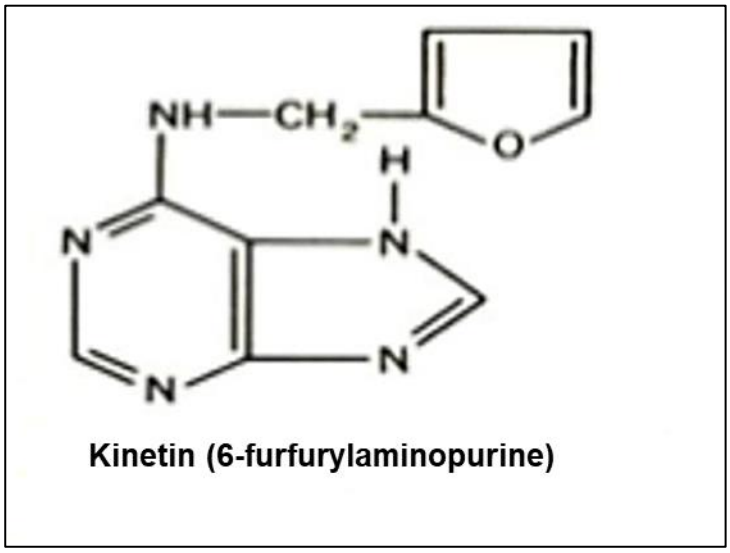
5-1-1 تأثير السيتوكينينات على الملوحة

تلعب الهرمونات النباتية دورا هاما في أقلمة النبات لمختلف الأوساط، ويرجع تراكم مختلف المواد الأيضية مثل البرولين، الأمينات الرباعية، السكربات، متعددات الأمين، الأيونات الداخلية في التعديل الاسموزي العمل التنظيمي للهرمونات **(هاملي، 2003).**

ومن بين العوامل المتغيرة لتأثير الملوحة عند النباتات، المركبات المضافة للوسط مثل منظمات النمو ومنها السيتوكينين إما أن تستحث النمو وإما أن تتغلب على الاصابة الناجمة عن تأثير الملوحة **(محمد،1999).**

2-1 الكينيتين

أعظم اكتشاف في البحث عن المركبات التي تسبب انقسام الخلايا هو معرفة الكاينتين kinetin (6، فيورفيوريل أمينوبيورين) **(دفلس، 2014)**، حيث اشتق اسم الـ kinitine من كلمة kininis والتي تعني الانقسام، وهو أول السيتوكينات الصناعية المكتشفة والمحصل عليه من اماهة ADN ذات المصدر الحيواني تحت تأثير ظروف خاصة من الحرارة العالية والضغط المرتفع **(come *et al*., 1982; williame ,2003)**، **وحسب الشحات،2000 ; روبرت وفرانسيس،1993)** فقد فصل واستخلص لأول مرة عام 1955 من طرف Miller ومساعدوه من سابحات Herring Sperm كمركب متميز بالنشاط البيولوجي في سرعة الانقسام الخلوي لنخاع الساق الدخان أطلق عليه مركب الكينيتين ، اسمه العلمي 6-Furfurylamino purine وزنه الجزيئي 215،2 مول/غ **(Nultsch, 1998)** وتعود فعاليته لوجود نواة البيورين تحمل زمرة أهمية الموضع السادس ، صيغته العامة $C_{10}H_9ON_5$ وهو يذوب في المذيبات العضوية **(كريمة ،2003)**



الشكل رقم 03: التركيب الكيميائي للكينيتين.

1-2-1 الدور الفيزيولوجي للكينيتين

الكينيتين أحد المركبات التي تعمل على تنظيم النمو والإنتاج الكثير من النباتات المختلفة عائليا حسب ما أشار إليه **(غروشة، 2003).**

وأعلن **(El-Shafey *et al.*, 1994)** أن نبات اللفت المعامل رشا بمحلولKin (100-10 جزء في المليون) مؤديا إلى غزارة عدد الأوراق وزيادة مساحة الأوراق والوزن الخضري الطازج والجاف للنمو الخضري والجذري.

بين **(Mahmoud and other, 2000)** أن الكينيتين يسمح باجتناب أثر الملوحة على النمو بارتفاع الأجزاء الهوائية، طول الجذور والوزن الجاف وكذلك أثرها على إنتاج منضمات النمو عند Zea mays وVigna sinensis.

حسب **(الشحات، 2000)** وجد كل من **(Dawh, 1982; Tawfik, 1986)** أن معاملة نبات حشيشة الليمون النامية في وسط ملحي والمعاملة رشا بالكينيتين تزداد استطالتها وتكثر خلفائها تمام كما في نبات الداتورة لارتفاع سوقها وكثرة أوراقها نتيجة دفع الكينيتين إلى سرعة ونشاط الانقسام في الخلايا النباتية.

الفصل الرابع: الإنبات

1- تعريف الانبات:

أختلف الباحثون في تعريف الانبات فعلماء النبات يعرفونه على أنه:

"إستئناف جنين البذرة لنموه النشط، ويعبر عن ذلك بخروج الجذير والريشة".

أما علماء الزراعة فيعرفون الإنبات زراعيا كالآتي:

"ظهور البادرات فوق سطح التربة، حتى تكون قادرة على الاستمرار وتكوين نبات جديد".

أما فسيولوجيا فيعرف الإثبات بأنه:" هو عبارة عن التغير المورفولوجي والفسيولوجي الناتج عن امتصاص الماء المسبب للنمو النشط الذي يؤدي إلى تمزق أغلفة البذرة وتكشف البادرة فوق سطح التربة طبيعية، بحيث تصبح قادرة على تكوين نبات جديد". هو مقدرة البذرة على إعطاء بادرة واستئناف نمو الجنين بعد توقفه عن النمو أو مكونه مؤقتا لحين تهيئ الظروف الملائمة للإثبات وتشمل عملية الإنبات عمليات طبيعية، وكيميائية فسيولوجية حيوية.

1-1العمليات الطبيعية للإثبات: تبدأ العمليات الطبيعية بامتصاص الماء Imbibition وهي عملية طبيعية تحدث سواء للبذور سواء كانت حية ام ميتة فتنتفخ الخلايا ويصبح السيتوبلازم أكثر مائية Hydrated وتطري اغطية البذرة وتصبح أكثر نفاذية للغازات وينتج عن التشرب انطلاق حرارة.

1-2العمليات البيوكيميائية للإثبات: تشمل العمليات الكيميائية للإنبات التنفس وزيادة حجم الخلايا وتنشيط الأنزيمات وتكوين أنزيمات جديدة وهي التي تقوم بهضم الغذاء المخزون في مناطق تخزين الغذاء stored food digestion بتحويل النشا إلى سكريات والليبيدات الى الأحماض الدهنية والجلسرول والبروتينات إلى أحماض أمينية والفيتين الى أيونات فوسفات وبذلك يسهل نقلها الى المرستيمات. **(صبحي درهاب، 2007)**

2- متطلبات الانبات:

يتطلب إنبات البذرة توافر ثلاثة عوامل رئيسية هامة وهي:

1-يجب أن تكون البذور حية، بمعنى أن يكون الجنين حي وله القدرة على الإنبات.

2-عدم وجود البذرة في حالة السكون وأن يكون الجنين قد مر بمجموعة تغيرات ما بعد النضج، وليس هناك موانع كيميائية أو فسيولوجية تعيق عملية الإنبات.

3- توافر الظروف البيئية الضرورية للإنبات ومنها الماء ودرجة الحرارة والأوكسجين وأحيانا الضوء. **(د. حشمت سليمان الدسوقي وآخرون.،2008)**.

3- العوامل المؤثرة على الانبات:

3-1 العوامل الداخلية المؤثرة على الانبات:

حيوية الجنين:

يجب أن يكون الجنين حيا لكي تنبت البذرة، فالبذور المتعفنة أو التي ثقبتها الحشرات وأكلت أجلتها أو التي تعرضت لمواد كيميائية سامة في تركيزات عالية، أو التي قتلت ابنتها بالتعرض لدرجات عالية أو التأكسد البطيء نتيجة طول اختزانها فهذه البذور لا تنبت حتى إذا توفرت لها جميع الظروف الأخرى وتؤثر ظروف التخزين على حيوية البذرة، وقد ثبت أن تخزين البقرة في درجات حرارة منخفضة يطيل من عمرها لأنه يقلل من النشاط الحيوي للجنين ويبطئ من العمليات الفيسيولوجية التي تؤدي إلى استهلاك المواد الغذائية المختزنة. وعلى العموم فان البذور ذات القصرة السميكة تكون أطول عمرا من البذور ذات القصرة الرقيقة ولعل أطول عمر سجل في البذور هو لأحد أنواع نبات اللوتس، فقد عثر على بذور حية لهذا النبات في منشوريا مطمورة تحت سطح الأرض في منطقة قدر عمرها بما يزيد على الألف عام، وفي اليابان عثر على بذور هذا النبات أيضا حية مطمورة في منطقة در عمرها بحوالي 3000 عام، وبذور النباتات البقولية تتميز أيضا بعمر طويل، فبذور نبات كاسيا التي خزنت في احدى التجارب لمدة 158 عاما أمكن استنباتها بنجاح.

كمون البذور:

هو عدم النمو لأن الظروف المناخية غير مناسبة، لكن الكمون هو عدم النمو عندما تكون الظروف المناخية مناسبة ومع ذلك لا تحدث استجابة لوجود عائق **(Benssadi., 2011)** .

يعود أسباب هذا الكمون إلى:

غلاف البذرة: من حيث الصلابة والتكوين حيث تؤدي هذه الصلابة إلى منع إمتصاص الماء وصعوبة تبادل الغازات ومنع تمدد الجنين واحتواء غلاف البذرة على مثبطات مختلفة (مركبات فينولية، كومارين...) **(صبحي درهاب، 2007)**

عدم إكتمال نمو الجنين: ربما يرجع عجز البذرة عن البذرة عن الإنبات إلى التطور الجزئي للجنين، ويحدث الإنبات فقط عندما تكتمل إنمائية الجنين داخل البذرة **(نحال، 1988)**

3-2 العوامل الخارجية المؤثرة على الانبات:

لكي يحدث الإنبات لبذور النباتات يشترط عدة عوامل هي:

الماء:

يعتبر الماء من العوامل البيئية الأساسية اللازمة لحدوث الانبات. حيث أن النشاط الأنزيمي وعمليات هدم وبناء المواد الغذائية المختلفة تتطلب لإتمامها وسطا مانيا. وكما هو معروف فإن إنبات البذرة يتحكم فيه بصفة أساسية محتواها المائي، فالبذرة عادة لا تنبت إذا كان محتواها الرطوبى أقل من 40-60 % (على أساس الوزن الطازج)، وعند زراعة البذور الجافة تقوم بامتصاص الماء بسرعة في بادئ الأمر حتى يحدث التشيع والانتفاخ، ثم يعقب ذلك إنخفاض في معدل إمتصاص الماء والذي لايلبث أن يزداد بظهور الجذير وتمزق الغلاف. وقدرة البذرة على إمتصاص الماء تتوقف على عدة عوامل هامة منها نفاذية أغلفة البذرة للماء والماء المتاح بالوسط المحيط بالبذرة وأيضا درجة حرارة الوسط أو البيئة، فنجد أن ارتفاع درجة حرارة البيئة يزيد من معدل إمتصاص البذرة للعام. وبنبات البذرة وتكوين الجذير نبدأ البادرة الصغيرة في الاعتماد على مجموعها الجذري ومقدرته على تكوين شعيرات جذرية صغيرة أخرى تساهم في إمتصاص الماء من الوسط المحيط وكمية الماء التي تمتصها البذرة خلال فترة الانتفاخ وحتى ظهور الجذير تعتبر من الأهمية بما كان حيث أنها يمكن أن تؤثر على كل من نسبة ومعل إنبات البذور. **(lafon *et all*, 1998)**

الأكسجين:

الأكسجين ضروري للإنبات، وتختلف نسبة الحد الأدنى من الأكسجين المطلوب للإنبات بشكل كبير من نوع لآخر **(binetand brunel, 1968)**

الحرارة:

ربما تعتبر الحرارة من أهم العوامل البيئية التي تنظم عملية الانبات وتتحكم بدرجة كبيرة في نمو الشتلة أو البادرة. وعموما فان للحرارة تأثير على نسبة ومحل إنبات البذور. حيث أنه عند درجات الحرارة المنخفضة يقل معدل الاثبات وبارتفاع درجة الحرارة يزيد هذا المحل حتى يصل إلى المستوى الأمثل، ولكن بزيادة درجة الحرارة عن هذا الحد يقل معدل الانبات نتيجة للضرر الذي يحدث للبذرة. **(صبحي درهاب،2007)**

يحدث عندها الاثبات إلى ثلاث درجات هي:

أ. درجة الحرارة الصغرى: وهي أقل درجة حرارة يحدث عندها الإنبات.

ب. درجة الحرارة المثلى: وهي درجة الحرارة التي يحدث عندها أكبر نسبة إنبات وأعلى معدل إنبات. وتتراوح درجة الحرارة المثلى للبذور الغير ساكنة لمعظم الأنواع النباتية بين 30-25 هم.

ج- درجة الحرارة القصوى: وهي أعلى درجة حرارة يحدث عندها الانبات. وأي ارتفاع في درجة الحرارة عن الدرجة القصوى ربما تضر البذور أو تدفعها إلى دخول السكون الثانوي. **(صبحي درهاب، 2007)**

الضوء:

يختلف تأثير الضوء على الإنبات باختلاف الأنواع، فهو يثبط إنبات النباتات الحساسة للضوء وينشط الحساسية الإيجابية للضوء **(Anzala, 2006)**.

حسب **(Come, 1970)** يمكن تصنيف البذور إلى ثلاث فئات:

- **البذور ذات الحساسية للضوء الإيجابي:** يفضل إنباتها بواسطة الضوء الأبيض تمثل حوالي 70% من أنواع البذور في المملكة النباتية.

- **البذور ذات الحساسية للضوء السلبي:** يمنع إنباتها بواسطة الضوء الأبيض وتفضل الظلام. تمثل حوالي 25 % من أنواع البذور.
- **البذور غير الحساسة للضوء:** تنبت في الظلام كما في ضوء النهار.

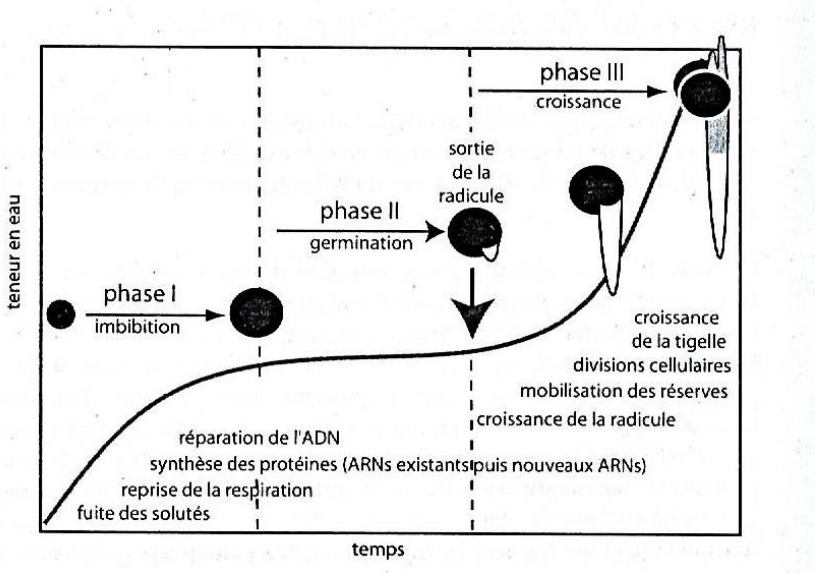
4- مراحل الانبات:

يمكن تقسيم عملية الانبات إلى عدة مراحل منفصلة، وذلك بغرض تفهم كل مرحلة منها على حدة، إلا أنها في حقيقة الأمر مراحل متداخلة مع بعضها، وهذه المراحل هي:

أ- المرحلة الأولى مرحلة امتصاص الماء Phase d'imbibition: وفيها تقوم المواد الغروية في البذور الجافة بامتصاص الماء مما يزيد من المحتوى الرطوبى للبذور، ويعقب ذلك إنتفاخ البذور وزيادة أحجامها وقد يصاحب هذا الانتفاخ تمزق أغلفة البذرة، وتجدر الملاحظة هنا أن عملية إمتصاص الماء وإنتفاخ البذرة يمكن أن تحدث حتى مع البذور الغير حية، وعقب إمتصاص الماء وإنتفاخ البذور وفي نهاية المرحلة يبدأ تركيب الطاقة واستهلاكها بتزامن دخول الماء دخول الأكسجين **(Chaussat.1999)**

ب- المرحلة الثانية مرحلة الانتاش الحقيقي (هضم المواد الغذائية): Phase de germination au sens strict يستمر دخول الماء و تشرب الأنسجة - استقرار استهلاك الأكسجين و منه عودة جميع النشاطات الأيضية في الخلية فنلاحظ تراكم ARNm لتركيب البروتينات المختلفة ، كما يتم في هذه المرحلة نشاط الهرمونات النباتية المختلفة المخزنة في البذرة و من أهمها الجلبريلين الذي يهاجر إلى طبقة الأليرون لتنشيط الأنزيمات المحللة للنشاء و البروتين و هذا لاستغلالها في انقسام الخلايا و تطاولها أي يحدث في هذه المرحلة تحول المواد الغذائية المعقدة مثل الكربوهيدرات والدهون والبروتينات المخزنة في الأندوسيبرم أو الفلقات الى مواد بسيطة والتي تنتقل إلى نقط النمو الموجودة بمحور الجنين، والتي يسهل على الجنين تمثيلها، وفي نهاية هذه المرحلة يمكن مشاهدة أولى مظاهر الانبات والتي تتمثل في ظهور الجذير(**Heller *et al*..2004).**

ج - المرحلة الثالثة مرحلة النمو Phase de croissance post germination : وفي هذه المرحلة يحدث نمو البادرة الصغيرة كنتيجة لإستمرار الإنقسام الخلوي الذي يحدث في نقط النمو المختلفة والموجودة على محور الجنين، وبتقدم مراحل النمو تأخذ المبادرة الشكل الخاص بها **(Bewelley.1997).**



الشكل رقم 04: مراحل الانبات.

5- أنواع الانبات:

أ- الانبات الهوائي:

في هذا النوع من الانبات ينمو المحور تحت القلقات حاملا معه الفلقتين والريشة فوق سطح التربة، وبمجرد تعرض الفلقتين لضوء الشمس يتحول لونهما إلى اللون الأخضر ويبدأن بعملية التمثيل الضوئي، وبمجرد تكوين أول ورقة خضرية للبادرة تجف الورقتين الفلقتين وتسقطان**(Gampine ., 1992)**

ب- الإثبات الأرضي: يبقى المحور تحت الفلقات قصيرة ولا يتطاول وبالتالي تبقى الفلقتان تحت سطح التربة وتتطاول المحور فوق الفلقات حاملا الريشة إلى فوق سطح التربة**(Gampine., 1992) .**

6-تأثير الهرمونات النباتية على الإنبات

تعمل الهرمونات النباتية في عملية الإنبات على تنظيم الإنبات (منظمات الإنبات) ومنها ماهو مثبط ومنها ماهو منشط ومن الهرمونات المنشطة نذكر:

6-1 الأوكسينات Auxines

وبصفة عامة يمكن القول أن ميكانيكية تأثير الأوكسين وطريقة تأثيره تنحصر في عدة نقاط أهمها:

1. يعمل على زيادة إستطالة خلايا غمد الريشة، زيادة معدل النمو.

2.تعمل الأوكسينات على زيادة نشاط الإنزيمات - تخليق الإنزيمات - إحداث تغيرات في نفاذية الأغشية.

3.التأثير المنشط للأوكسين على إستطالة الخلايا يكون من خلال تأثيره على تنشيط وتخليق RNA وكذلك البروتين

4.من التجارب بتضح أن دور الأوكسين بنحصر على وجه الخصوص في إحداث مرونة ومطاطية للجدار الخلوي حيث ينشط دخول الماء إلى داخل الخلية.

5. وجد العديد من العلماء أن المعاملة بالأوكسين أدت إلى زيادة المكونات التي تدخل في بناء جدار الخلية مثل السليلوز الهيميسليلوز، وذلك في ساق البسلة وكذلك زيادة البكتين والهيميسليلوز والبكتين الذائب في تجارب على غمد الشوفان.

2-6 الجبرلين Gibberilins

ويتمثل دور الجيريلين في الإنيات في مايلي:

1.لقد وجد أن هناك إرتباط كبير جدا بين نشاط صبغة الغيتوكروم ومسئوى ونشاط الجريلين، وبما أن صبغة الفينوكرومتنشط بتعرضها للضوء الأحمر فإن ذلك يؤدي إلى زيادة تخليق نشاط GA.

2. هرمون منشط للنمو و هذا بالتعاون مع الأوكسين.

3.يؤدى الجبريلين إلى زيادة إستطالة الساق عن طريق التأثير على منطقة الخلايا تحت القمية حيث يعمل على تنشيط إستطالة خلايا هذه المنطقة وكذلك زيادة معدل الإنقسام الميتوزي لها.

4. يعمل GA على تخليق الأنزيمات المحللة Protease, - amylaseو بعض الأنزيمات المحللة.

5. زيادة ARN بوليميراز والريبونكلياز، الريبوزوم2

6. للجيبريلين دور في تخليق أغشية الشبكة الإندوبلازمية.

7. المعاملة بـ GA يؤدي إلى زيادة نشاطية بعض الإنزيمات المؤدية إلى بناء الجدار2

8.يساعد الجبريلين على انتقال الكربوهيدرات المخزنة في الأندوسبيرم.

9. المعاملة بـ GA يؤدي إلى كسر كمون البذور التي تحتاج إلى برودة وإضاءة ووجود مثبطات النمو مثل ABA حيث يمكن تعويض التنضيد بإضافة GA

3-6 السيتوكينين Cytokinins

يتم تخليق السيتوكينين في الأنسجة الميرستيمية أو الأنسجة التي لها القدرة على استعادة النشاط في النمو ، و بنكون أساسا من الأثنين ، و يتلخص دور Cyto في الإنبات في:

1.يدخل في تركيب ARNt.

2. يساهم في تكوين الكالوس في وجود IAA .

3. يؤثر على تخليق الهرمونات الأخرى GA، IAA .

4. استخدام الكينيتين للتغلب على الفعل المثبط للضوء الأحمر البعيد ويصبح التأثير كما لو تمت المعاملة بالضوء الأحمر.

5. السيتوكينين مركبات لها القدرة على إنهاء طور الكمون عندما تكون إحتياجات البرودة أثناء الشتاء غير كافية، فقد أمكن معامله ثبات الخوخ في نوفمبر وديسمبر ويناير فادي ذلك للحصول على نتائج جيدة.

4-6 الايثيلين Ethylene

1. يعمل الإيثيلين على حماية قمة الساق (الريشة) الطرية من التلف أثناء الأثبات و الظهور على سطح التربة ، حيث يتم انتاج الإيثيلين في مناطق محددة في الريشة في حالة الانبات الأرضي أو السويقة تحت الفلقية في حالة الإنبات الهوائي.

2. يعمل على تنظيم النمو العرضي للأنسجة الواقعة تحت منطقة الأوراق و يساعد البادرات على تحمل الضغط الواقع عليها من حبيبات التربية أثناء الأنبيات و ذلك بزيادة سمكها و بالتالي زيادة قوتها الميكانيكية و التقليل من ضرر الاحتكاك بالتربة.

3.المعاملة بالايثيلين بؤدي إلى الزيادة في السمك نتيجة الزيادة في الاستطالة لكن في الإتجاه الأفقي وليس الطولي وذلك بإعادة توجيه لييفات السليلوز في الجدار بشكل يسمح بالنمو الجانبي.

5-6 حمض الإيسيسيك Abscisic Acid

من المعروف أن أهم مثبطات النمو الرئيسية والتي تم إكتشافها هو هرمون حمض الأبسسيك (ABA) يخلق في الكلوروبلاست أما عن دور ABA في الإثبات

1. يعتبر ABA أهم العناصر المسببة للكمون نتيجة منع تخليق العديد من البروتينات
   - و يثبط تخليق انزيم ألفا أميلاز في البذور و التي ينشطها GA3
   - و يثبط تخليق انزيمات بروتياز، الريبونكلياز و جميع انزيمات التحلل المائي.

الجزء التطبيقي

الفصل الأول: المواد وطرق العمل

I- مواد وطرق الدراسة

أجريت التجربة في المخبر 20 بكلية علوم الطبيعة والحياة بجامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي، بتاريخ 15فيفري 2021 في ظروف شبه متحكم فيها.

I-1- الهدف من الدراسة

ان الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة سلوك صنفين من بذور الكينوا (V_9) و($V_{الصفراء}$) المنقوعة في الماء المقطر والمنظم النمو الكنتين Kn بتركيز (75ppm)، أثناء مرحلة الانبات مع معاملتها بتراكيز مختلفة من الملوحة (s_0 s_1 s_2 s_3 s_4 s_5) وتحديد مدى حساسيتها أثناء هذه الفترة واستنتاج الكفاءة الانباتية من خلال الصفات المدروسة (نسبة الانبات ,سرعة الانبات، مؤشر توتر الإنبات، مؤشر توتر المادة الجافة، مؤشر قوة نشاط البذور، مؤشر توتر الملوحة، طول البادرة والوزن الطري والجاف للبادرة).

I-2-المواد المستعملة

I-2-1 المادة النباتية

استعملت في هذه الدراسة صنفين من بذور نبات الكينوا وهي (V_9) و (V الصفراء) ، ليس لدينا معلومات كافية عن البذور تم جني البذور المذكورة في 2019 من طرف المعهد الوطني للزراعة الصحراوية ITDAS

I-2- طرق الدراسة

I-2-1 تحضير البذور

تم انتقاء بذور سليمة ومتجانسة في اللون والحجم والشكل لكل صنف من أصناف البذور المدروسة، ثم عوملت بنفس المعاملة، حيث يتم تعقيمها بنقعها في محلول كلوريد الصوديوم (ماء الجافيل) بتركيز 5% لمدة 10 دقائق ثم غسلت جيدا بالماء المقطر.

I-2-2 تحضير المحاليل الملحية

تم تحضير محلول مركز من كلوريد الصوديوم بوزن 1مول من (Nacl) ذو الوزن الجزيئي 58,5 غرام واذابته في 1لتر من ماء المقطر (تركيز 1مول/ل Nacl)، ومن هذا المحلول يتم التخفيف بالماء المقطر للحصول على التراكيز المقترحة في التجربة وهي:

1- المحلول الشاهد: s_0: 0 m mol/l (ماء مقطر)

المحلول الأول: s_1: 200 m mol/l

المحلول الثاني: s_2:400 m mol/l

المحلول الثالث: s_3:600 m mol/l

المحلول الرابع: s_4:800 m mol/l

المحلول الخامس: s_5:1000 m mol/l

3-2-I تصميم التجربة

المرحلة 01: نقعنا البذور المنتقاة لكلا الصنفين من اصناف الكينوا (البذور المراد انباتها) في منظم النمو الكنتنين kn (بتركيز 75PPM) وبالمقابل تنقع بذور الشاهد في الماء المقطر لمدة ساعتين لأنها كافية لدخول الهرمون للبذرة بسبب رقة لحافتها ، ثم نصفيها بالمصفاة.

المرحلة 02: تنفيذ التجربة حددت 6 معاملات (تراكيز ملحية Nacl) لكل معاملة 3تكرارات وذلك لكلا الصنفين المدروسة وبالتالي احتوت التجربة على

(Kn2 ×3R×S6) 2 أصناف=72 وحدة تجريبية

(36 وحدة تجريبية لصنف الواحد)

S: معاملات الملوحة

R: التكرار

تم وضع بذور الكينوا مباشرة بعد النقع في أطباق بلاستيكية (طبق بتري) ذات القطر 18 سم حيث احتوت هذه الأطباق على كمية كافية من القطن، كما تم وضع 20 بذرة من كل صنف في كل طبق، وتم سقي الأطباق بمعاملات الملوحة حسب تراكيزالتجربة (s0 s1 s2 s3 s4 s5) التي تم تحضيرها مع توفير شروط اللازمة لهذه العملية (عملية الانبات) الظلام، وتعديل درجة الحرارة 21 درجة مئوية (C°) والرطوبة 72.

أجريت التجربة في ظروف مخبرية لمدة أسبوع من 2021/02/15الى غاية 2021/02/21

❖ **معاملات الصنف الأول V_9**

		R_1	R_2	R_3
V_9	S_0	$V_9S_0K_0R_1$	$V_9S_0K_0R_2$	$V_9S_0K_0R_3$
		$V_9S_0K_1R_1$	$V_9S_0K_{01}R_2$	$V_9S_0K_1R_3$
	S_1	$V_9S_1K_0R_1$	$V_9S_1K_0R_2$	$V_9S_1K_0R_3$
		$V_9S_1K_1R_1$	$V_9S_1K_1R_2$	$V_9S_1K_1R_3$
	S_2	$V_9S_2K_0R_1$	$V_9S_2K_0R_2$	$V_9S_2K_0R_3$
		$V_9S_2K_1R_1$	$V_9S_2K_1R_2$	$V_9S_2K_1R_3$
	S_3	$V_9S_3K_0R_1$	$V_9S_3K_0R_2$	$V_9S_3K_0R_3$
		$V_9S_3K_1R_1$	$V_9S_3K_1R_2$	$V_9S_3K_1R_3$
	S_4	$V_9S_4K_0R_1$	$V_9S_4K_0R_2$	$V_9S_4K_0R_3$
		$V_9S_4K_1R_1$	$V_9S_4K_1R_2$	$V_9S_4K_1R_3$
	S_5	$V_9S_5K_0R_1$	$V_9S_5K_0R_2$	$V_9S_5K_0R_3$
		$V_9S_5K_1R_1$	$V_9S_5K_1R_2$	$V_9S_5K_1R_3$

❖ **معاملات الصنف الثاني V_J**

V_J	S_0	R_1	R_2	R_3
		$V_JS_0K_0R_1$	$V_JS_0K_0R_2$	$V_JS_0K_0R_3$
		$V_JS_0K_1R_1$	$V_JS_0K_{01}R_2$	$V_JS_0K_1R_3$
	S_1	$V_JS_1K_0R_1$	$V_JS_1K_0R_2$	$V_JS_1K_0R_3$
		$V_JS_1K_1R_1$	$V_JS_1K_1R_2$	$V_JS_1K_1R_3$
	S_2	$V_JS_2K_0R_1$	$V_JS_2K_0R_2$	$V_JS_2K_0R_3$
		$V_JS_2K_1R_1$	$V_JS_2K_1R_2$	$V_JS_2K_1R_3$
	S_3	$V_JS_3K_0R_1$	$V_JS_3K_0R_2$	$V_JS_3K_0R_3$
		$V_JS_3K_1R_1$	$V_JS_3K_1R_2$	$V_JS_3K_1R_3$
	S_4	$V_JS_4K_0R_1$	$V_JS_4K_0R_2$	$V_JS_4K_0R_3$
		$V_JS_4K_1R_1$	$V_JS_4K_1R_2$	$V_JS_4K_1R_3$
	S_5	$V_JS_5K_0R_1$	$V_JS_5K_0R_2$	$V_JS_5K_0R_3$
		$V_JS_5K_1R_1$	$V_JS_5K_1R_2$	$V_JS_5K_1R_3$

ملاحظة: V9 : الصنف الأول Vj= $V_{الصفراء}$: الصنف الثاني

s_0: 0 m mol/l ماء مقطر K_0 : بدون كنيتين K_n

s_1: تركيز 200 m mol/l من Nacl K_1: منقوعة بالكنتين

s_2: تركيز 400 m mol/l من Nacl R_1: التكرار الأول

s_3: تركيز 600 m mol/l من Nacl R_2: التكرار الثاني

s_4: تركيز 800 m mol/l من Nacl R_3: التكرار الثالث

s_5: تركيز 1000 m mol/l من Nacl

I-3- جمع العينات

تم إحصاء البذور النابتة يوميا وهذا بعد مضي 24سا طيلة أيام التجربة حيث تعتبر البذور نابتة بعد بروز الجذير، وبعد مرور 07أيام من الزرع، تم أخذ 03 عيانات بكل تكرار، ثم فصل الجذيرات على السويقات بشفرة حادة باستعمال مسطرة مدرجة (أخذ مختلف القياسات المرفولوجية للعينات)

I-4- قياس الأوزان

I-4-1 الوزن الطري

تمت هذه العملية بعد انتهاء مرحلة الإنبات لكل نوع مدروس لمعرفة مدى تأثير الملوحة على الوزن الغض (الطري)، حيث تم أخذ ثلاثة عينات من كل طبق، كما تم فصل السويقة على الجذير لكل عينة حيث قمنا بلفها بورق الألمنيوم تسميتها وترقيمها، ليؤخذ الى الميزان الحساس من أجل الحصول على الوزن الطري

I-4-2 الوزن الجاف

بعد تقدير الوزن الطري تم وضع العينات في حاضنة تحت درجة حرارة 104 لمدة 5 ساعات واستمرت عملية التجفيف الى غاية ثبات الوزن، ثم حساب الاوزان بواسطة جهاز الميزان الحساس.

I-5- المعايير المدروسة :

معدل طول البادرة: حسب (2014، سمان وشعبان) يكون معدل طول البادرة كتالي :

معدل طول البادرة =متوسط مجموع (السويقة +الجذير)

نسبة الانبات GP (Germination Percent): GP = n/N X 100

حيث n تمثل عدد البذور المنبة و N عدد البذور المزروعة (Fateme *et al*.، 2016)

سرعة الانبات GR(Germination rate):

$$\boldsymbol{GR = \frac{G1 \times Day1 + G2 \times Day2 + \cdots + Gn \times Dayn}{GP} \times 100}$$

حيث Gnعدد البذور المنابتة في n اليوم (Kader2005)

❖ **مؤشر توتر الانبات GSI (Stress Index Germination):**

$$\mathrm{GSI}(\%) = \frac{\text{P. I of stressed seed}}{\text{P. I of control seed}} \times 100$$

حيثP.I تمثل تمثل(0.25)nd8+(0.5)nd6 +(0.75)nd4+(1)nd2 nd2 البذرة المنبتة في اليوم الثاني (shamim *et al*.2009) .

❖ **مؤشر توتر الملوحة Salt Toleronce Index (STI) :**

$$\mathrm{STI} = \frac{Seedling\ Dry\ Weight(Root + Shoot)atx}{Seedling\ Dry\ Weight(Root + Shoot)atc} \times 100$$

حيث $Seedling\ Dry\ Weight$ تمثل طول البادرة (Fateme *et al*.2016)

❖ **مؤشر توتر المادة الجافة DMSI (Dry Matter Stressed Index) :**

$$\mathrm{DMSI} = (\text{Dry Matter of Stressed plants}/\text{Dry Matter of control plants}) \times 100$$

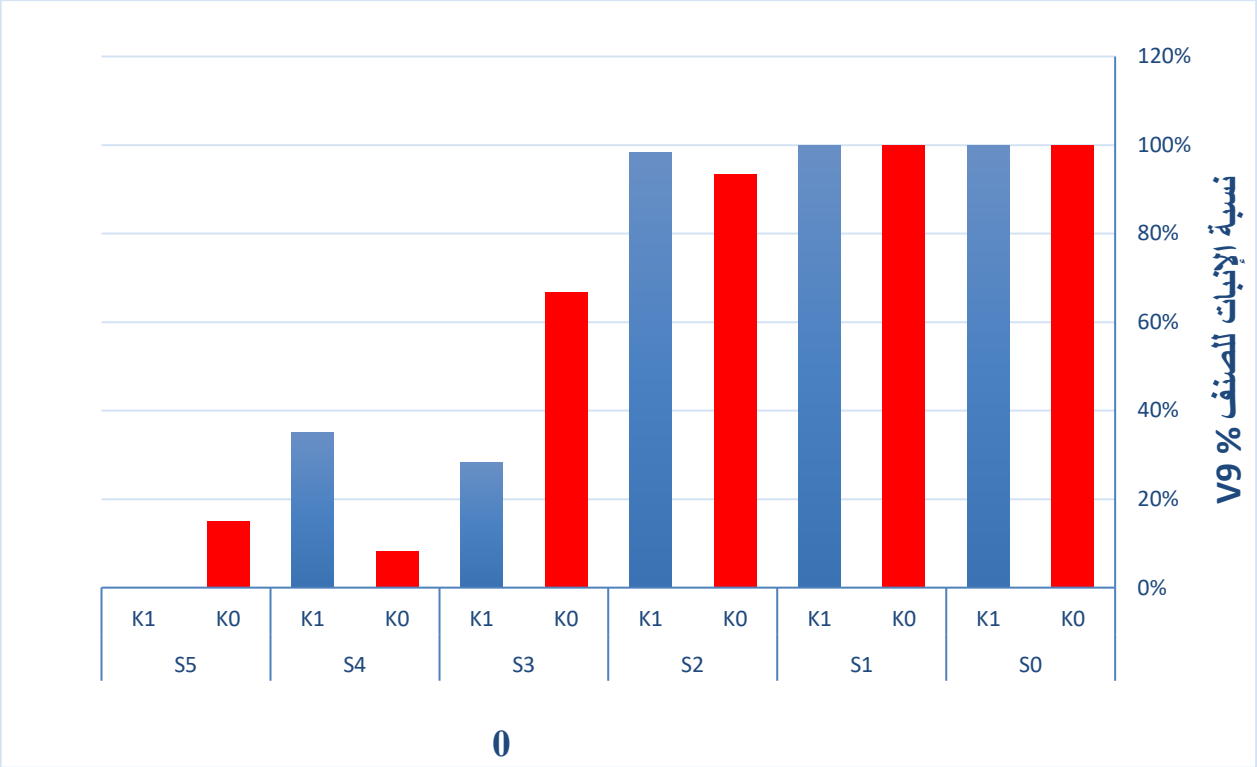
حيث Dry Matter of Stressed plants تمثل المادة الجافة للبادرة (shamim *et al*.2009)

❖ **قوة نشاط البذرة SV (Seed Vigor):**

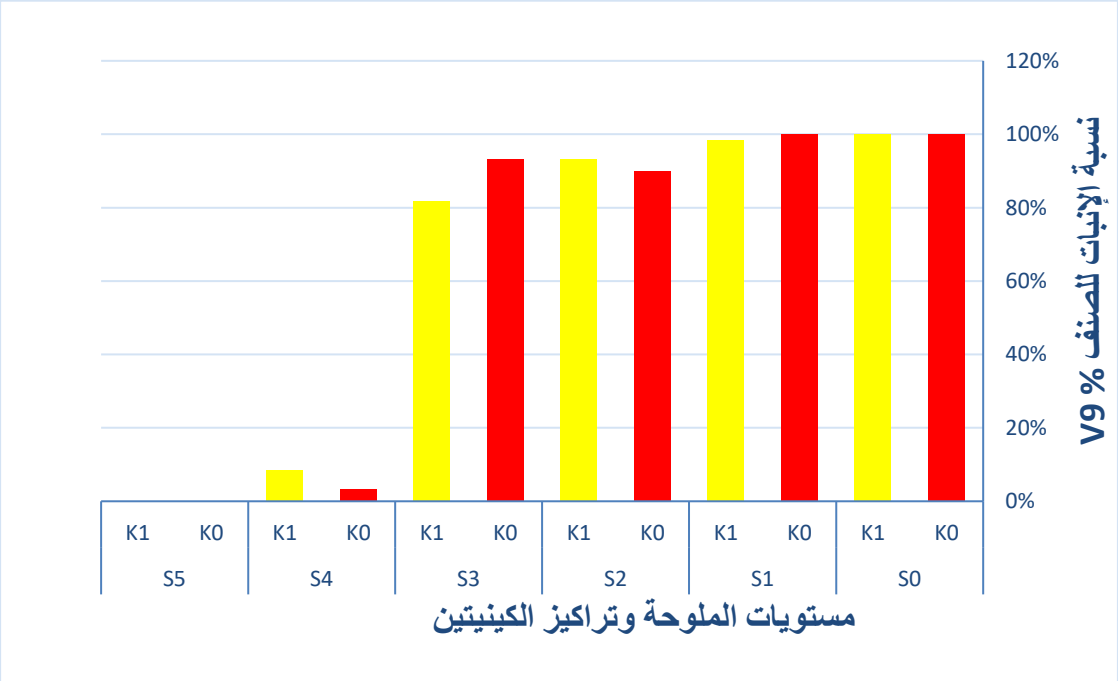
SV= [Seedling length (cm) ×germination pecentage]

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة

1- نسبة الانبات



الوثيقة رقم 10: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على نسبة الانبات عند الصنف V9



الوثيقة رقم 11: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على نسبة الانبات عند الصنف V الصفراء

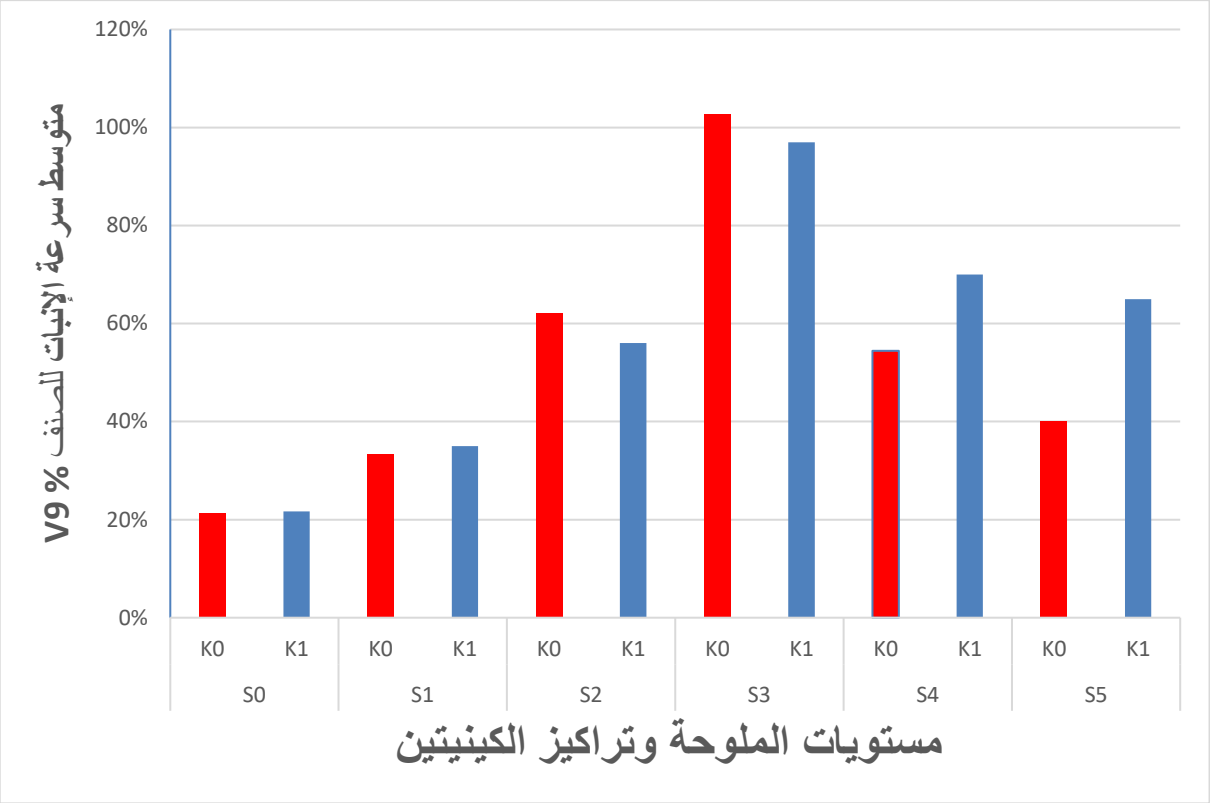
❖ **تحليل نسبة الإنبات في صنفين v9 والصفراء:**

من خلال الوثائق 10 و11 تبين لنا أن تراكيز الملوحة بغض النظر على منظم النمو الكنتين لم تأثر في المستويات الأولى من الملوحة (S1. S0) ،و بدأ التأثير السلبي واضحا في باقي المستويات (S5. S4.S3.S2) وكان هذا التأثير أكثر سلبية كلما زاد تركيز الملوحة ، كما ظهر أيضا في هذا المنحنى أن منظم النمو تأثير إيجابي واضح خاصة في المستويين (S4.S2) ، اما المستوى الأخير S5 يرتفع تركيز الملوحة فلم يكن له أي تأثير هذا بالنسبة الصنف V9، أما الصنف الثاني Vالصفراء ، فكان الأمر مشابها لها وجدناه في صنف V9 إلا أن الإنبات كان منعدما في المستوى الأخير سواء في معاملة الملوحة أو الكنتين.

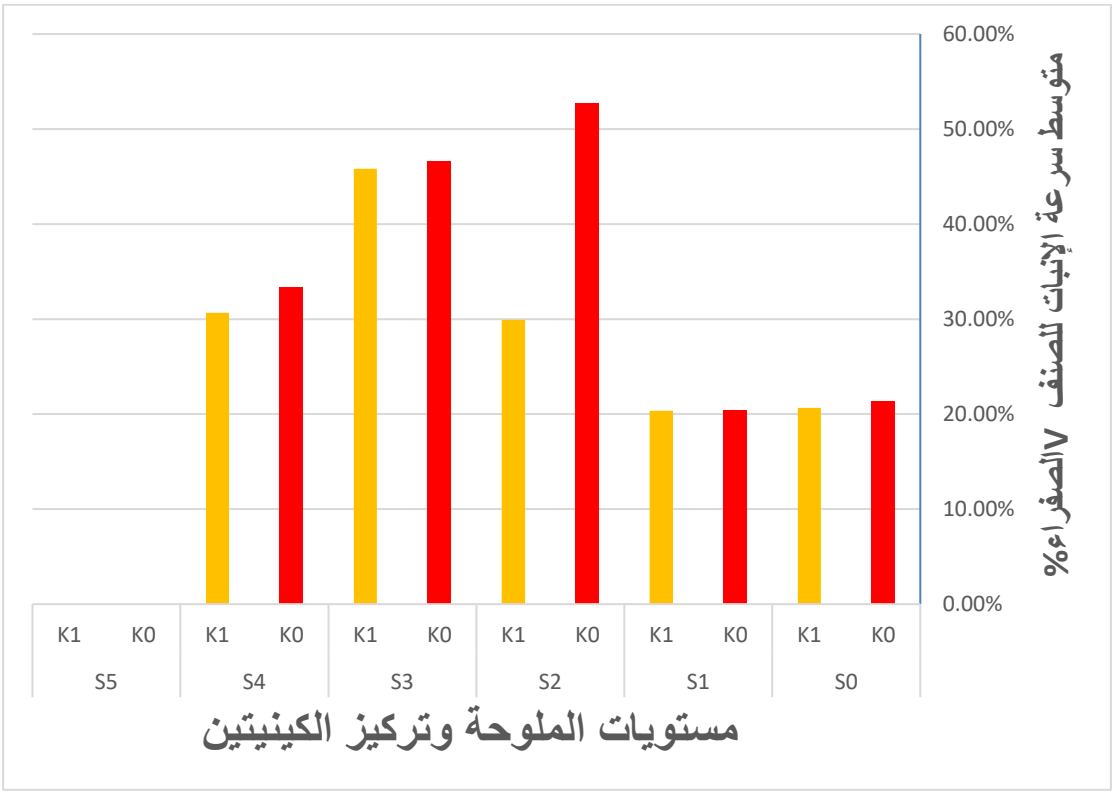
من خلال النتائج يتبن أن انخفاض متوسط نسبة الانبات GP لكلا الصنفين V9و Vالصفراء كلما زاد تركيز الأملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) في الوسط، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه كل من **Panuccio وأخرون (2014)، و(Arshadullah *et al*., 2016)** عند نبات الكينوا، وفي بعض أصناف الأرز كما في دراسة أجراها **Kalhori وآخرون (2018)** وعند القمح الصلب **(Attri *et al*.,2018)** فسر العديد من الباحثين أن إنخفاض نسب الإنبات يعود إلى التأثيرات الأسموزية والسمية لأملاح كلوريد الصوديوم، حيث يمنع الضغط الأسموزي دخول الماء للبذور ويقلل إمتصاصه، مؤديا إلى إعاقة نشاط الإنزيمات المهمة أثناء مرحلة الإنبات كالأميلاز والبروتياز، وبالتالي عرقلة تحويل مواد الإدخار النمو جنين البذرة **(Rajpar *et al*., 2014)**، بينما أشارت **Zehra وآخرون (2013)** إلى أن التأثير المثبط الملح كلوريد الصوديوم على الإنبات يكون نتيجة لدخول الأيونات وتجمعها في البذرة وسهولة إنتقالها إلى الجنين مؤدية إلى تثبط إنقسام الخلايا وإستطالتها وبالتالي إنخفاض نسب الإنبات.

كما أظهرت النتائج ان نسبة الانبات في وجود الهرمون أثرت ايجابا في بذور المعاملة بالكينيتين تحت ظروف ملحية عائدة لتنشيط إمتصاص الاكسجين أو لزيادة نشاط ألفا أميلاز، أو فعالية إنتقال المغذيات أو تحركها من الفلقات الى المحور الجنين Embryonic axis **(Karthiresan *et al*., 1984)**.وبموجب دراستنا فإن نتائج دراستنا تتوافق مع دراسات سابقة على القمح **(Data *et al*., 1998; Sastry and shekhawa, 2001)**

2- سرعة الانبات



الوثيقة رقم 12: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على متوسط سرعة الانبات عند الصنف V9



الوثيقة رقم 13: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على متوسط سرعة الانبات عند الصنفV الصفراء.

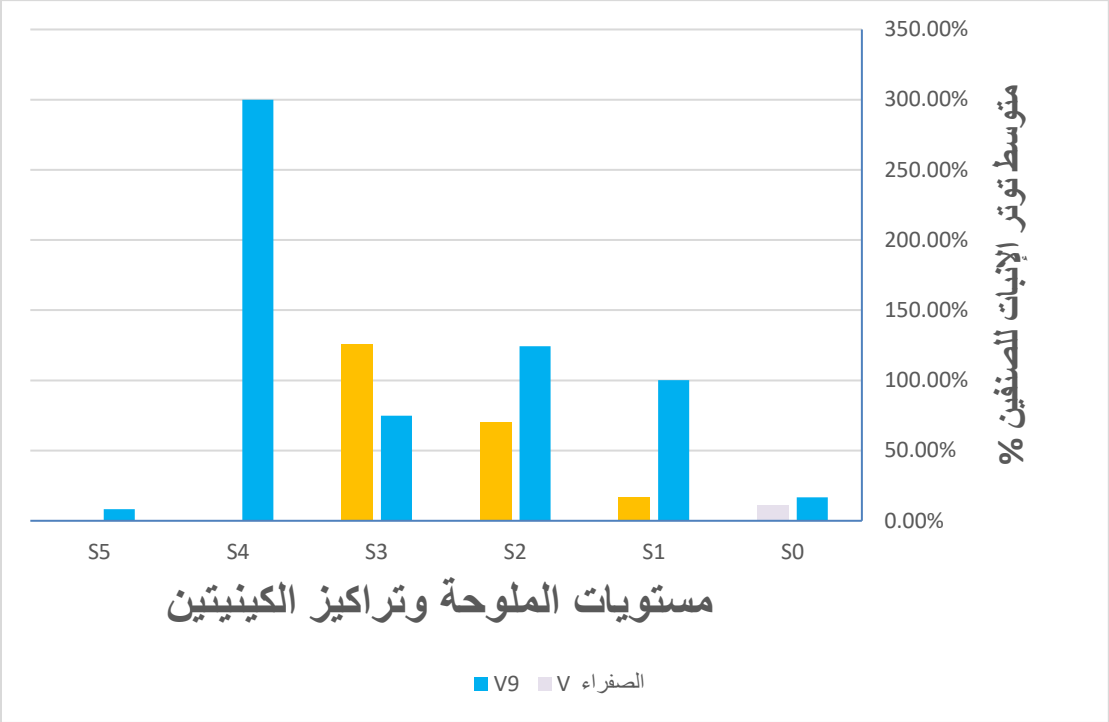
❖ **تحليل نسبة سرعة الانبات في الصنفين V9 والصفراء:**

من خلال الو ثائق 12و13 التي تبين تأثير الملوحة وتركيز الكينتين على متوسط سرعة الإنبات عند الصنف V9، شوهد بأن لها تأثير إيجابي واضحا في متوسط سرعة الإنبات مقارنة بالشاهد S0 (بحيث كان منخفض في سرعة الإنبات)، بحيث لوحظ ارتفاع عند المستويات S1 S2 S4 S5. أما عند المستوى S3 فكان الإرتفاع معتبر، كما ظهر في هذا المنحنى أن لمنظم النمو إستجابة واضحة خاصة في المستويين (S3, S1)، أما في المستويين (S4، S5) بارتفاع تركيز الملوحة لم يكن له أي تأثير سواء بالمعاملة بالكنيتين أو الملوحة.

بالنسبة للصنف الثاني Vالصفراء يتضح أن متوسط سرعة الإنبات يتزايد بإزدياد التراكيز الملحية، أي تبين عن المستويات ،S2،S3،S4 بإستثناء المستويات الملحية S5, S1، عند المستوى S1 كانت مساويا للمستوى الشاهد S0، حتى عند معاملتها بالهرمون، إلا أن سرعة الإنبات كانت منعدمة في المستوى الأخير S5 سواء بالمعاملة بالملوحة أو الكنتين ، حيث أثر هذا الأخير سلبا على معدل سرعة الإنبات في جميع المستويات S1، S2 ، S3 ، S4 من الملوحة (عدم استاجبتها للهرمون).

من خلال نتائج يتبين لنا أن الصنف الاولV9 و الثاني Vالصفراء أبدا مقاومة كبيرة للملوحة سواء في وجود أو غياب الكينيتين ومنه فإن النتائج إيجابية لكل المستويات ماعدا S5 في الصنف Vالصفراء كان الإنبات منعدم، ومنه نستنتج تأثير الكينيتين على سرعة الإنبات كان فعال في مستويات الملوحة ، حيث أنه في وجود الهرمون كانت علاقة سرعة الانبات بالملوحة علاقة طردية أي كلما زاد تركيز الملوحة زادت سرعة الانبات .وهذا ما يفسر على ان الكينيتين ثبط فعل الملوحة وذلك تأثير إيجابي على أغشية البذور وحسب **(Mouhammad *et al*., 2011)** أن نسبة الإنبات وسرعته تكون مرتفعة مقارنة بالشاهد، أما عند المعاملات الملحية تنخفض هذه القياسات بصفة معنوية وهذا الانخفاض يدل على الحساسية المفرطة للملوحة. ويرجع النقص في نسبة الإنبات وسرعته، إلى عدم قدرة البذور على الإنبات بسبب تلف الأعضاء الجنينية، وارتفاع ضغط محلول التربة الذي يعيق امتصاص الجذور للماء **(الشحات، 2000).**

3- مؤشر توتر الانبات للصنفين:



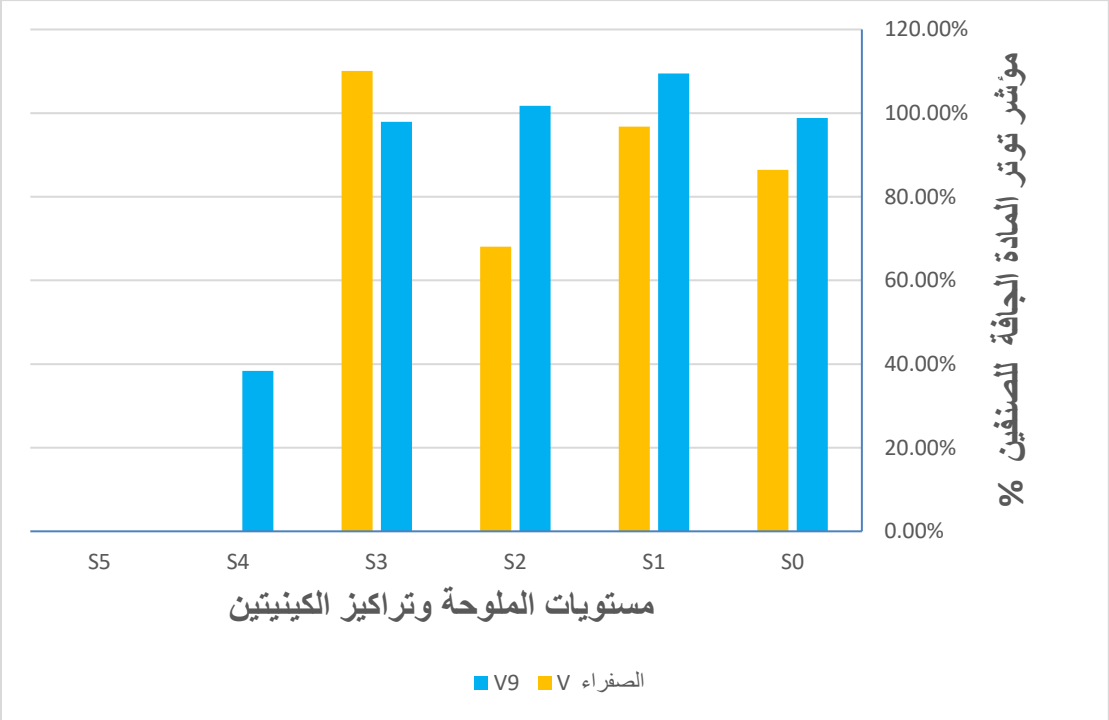
الوثيقة رقم 14: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على صفة متوسط توتر الانبات عند الصنفين V9

❖ **تحليل مؤشر توتر الانبات للصنفين:**

أظهرت النتائج المدونة من الوثيقة 14التي تبين تأثير الملوحة وتركيز الكينتين على مؤشر توتر الإنبات، عند الصنف الأول V9 من نبات الكينوا نلاحظ بأن الملوحة زادت من توتر الإنبات عند المستويات S1 و S 2 و S4 حيث وصلت في المستوى S4 الى 300 أما في المستوي S3 نجد إنخفاض طفيف في متوسط توتر الإنبات إلا أنها تكاد تنعدم في المستوي S5،أما عند تداخل الملوحة ومنظم النمو نلاحظ زيادة مؤشر توتر الإنبات أي استجابت هذه الصفة لمنظم النمو ماعدا المستوى الأخير S5 كان منعدما سواء في معاملة الملوحة أو المنظم .أما بالنسبة للصنف الثاني Vالصفراء فكان الأمر مشابها الى الصنف الأول بحيث تبين لنا بأن زيادة تركيز الملوحة والهرمون يرتفع مؤشر توتر الإنبات في المستويات S4وS5 عدم إستجابة سواء في المعاملة في الكينيتين أو الملوحة.

من خلال الوثيقة تبين أن نبات الكينوا في صفة مؤشر توتر الإنبات زادت هذه الصفة في جميع المستويات من الملوحة وفي وجود الكينيتين وذلك راجع لقوة مقاومته وإستجابته لمنظم النمو ماعدا في المستوى S4وS5 أبد انخفاض في توتر الإنبات وعدم مقاومة النبات للملوحة وحتى في وجود الكينيتين ومنه نفسر هذه الزيادة في صفة مؤشر توتر الإنبات على أن البذور يزيد فيها الإجهاد الملحي كلما زادت تراكيز الملوحة مما يعود هذا التوتر بالسلب على كل العمليات الفيسيولوجية المتعلقة بعملية الإنبات من نشاط الإنزيمات وإمتصاص الماء و قوة الإنقسام واستطالة الخلايا ....إلخ

4- مؤشر توتر المادة الجافة للصنفين:



الوثيقة رقم 15: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على مؤشر توتر المادة الجافة عند الصنفين V9 وVالصفراء

❖ **تحليل مؤشر توتر المادة الجافة للصنفين:**

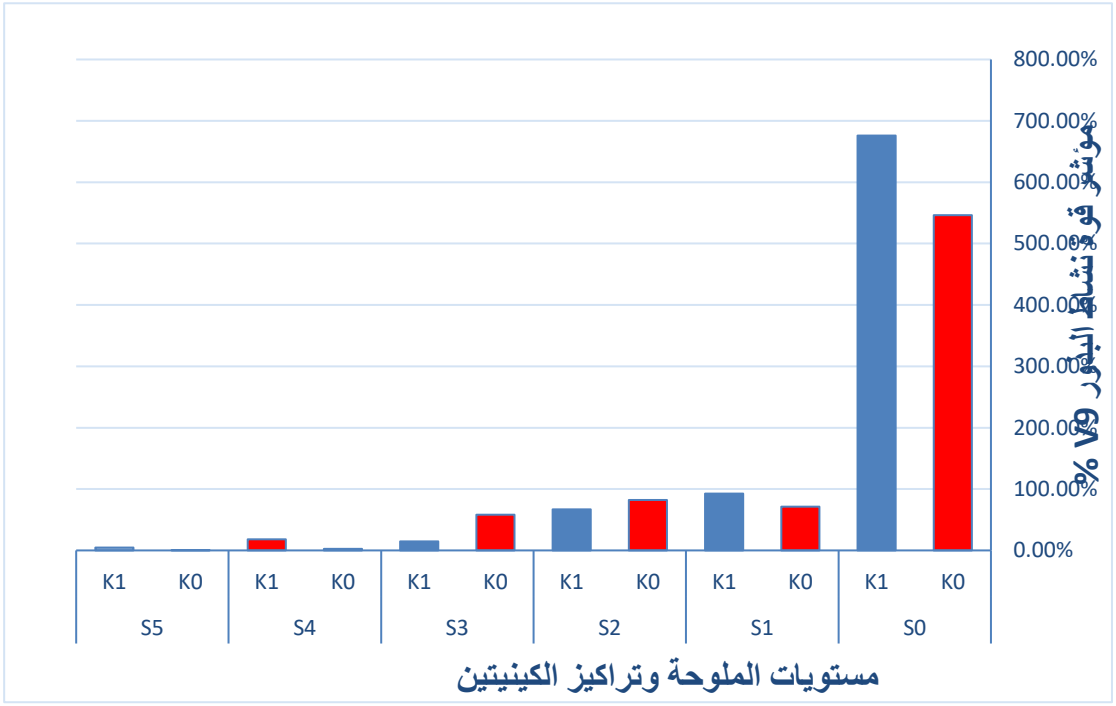
يظهر من خلال الوثيقة 15 أن هذه الصفة إستجابت لمنظم النمو في المستوى S2. S1 وذلك عند تداخل منظم النمو مع الملوحة مقارنة بالشاهد و لم تظهر هذه الإستجابة عند المستوى S5 S4 وذلك لإرتفاع تراكيز الملوحة وهذا عند التداخل المنظم مع الملوحة في الصنف V9 ، أما صنف Vالصفراء فكان التأثير مختلف عن V9 وذلك بالإستجابة في التراكيز S1،S3 وعدم إستجابة هذا التداخل في باقي التراكيز مقارنة بالشاهد.

من خلال هذه النتائج لكلا الصنفين نستنتج أن مؤشر توتر المادة الجافة تأثر عند التراكيز عالية الملوحة، مما يفسر أن الملوحة أثرت سلبا على الأوزان الجافة للبادرات ولو في وجود الكنيتين. وهذا ما توصل إليه **(عيال وكريم,, 2017)** فقد لاحظ زيادة في النسب المئوية مع زيادة تراكيز الملوحة ويعود السبب في ذلك إلى حدوث توازن بين الأيونات السالبة والموجبة داخل الخلايا.

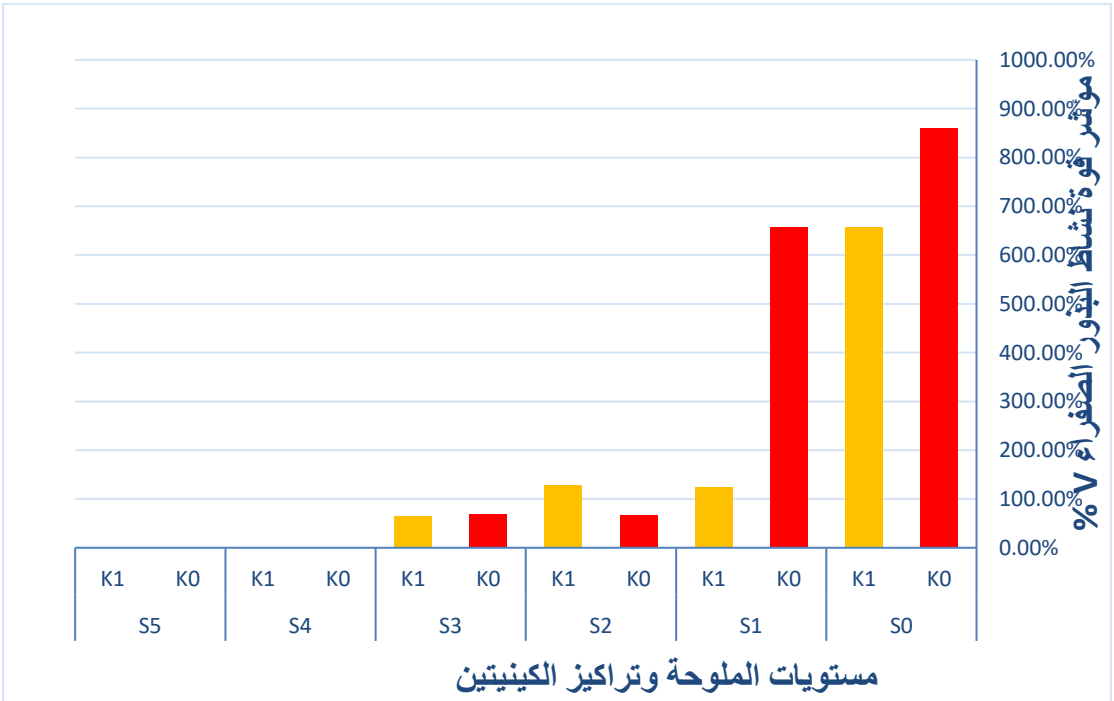
كما أكد **(Reihl and Unger., 1982)** أن زيادة محتوى أيوني الكلوريد و الصوديوم داخل النسيج النباتي يؤدي إلى زيادة في الوزن الجاف لذلك النبات. بحيث تتفق هذه النتائج مع كل من

(عذبي, 1990) و **(فياض., 1994)** على نبات الطماطم بأن زيادة تراكيز الملوحة تؤدي إلى زيادة في النسب المئوية للمادة الجافة في النباتات النامية الأوساط المالحة.

5- مؤشر قوة نشاط البذور



الوثيقة رقم 16: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على قوة نشاط بذور عند الصنف V9



الوثيقة رقم 17: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على قوة نشاط البذور عند الصنف V الصفراء

❖ **تحليل مؤشر قوة نشاط البذور:**

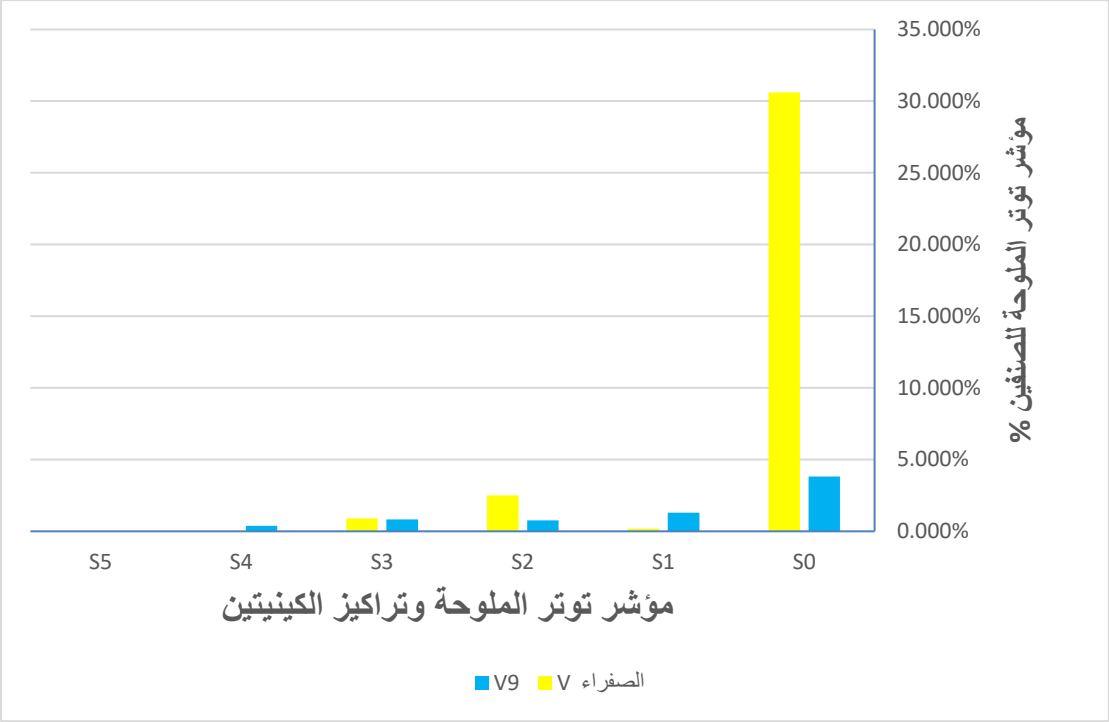
من خلال الوثائق16 و17 نلاحظ تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين علو مؤشر قوة نشاط البذور عند الصنف V9، يتضح أن مؤشر قوة نشاط البذور يتناقص بزيادة التراكيز الملحية (في جميع مستويات الملوحة (S1، S2، S3 ، S4، S5) بغض النظر عن الهرمون ، أما عند تداخل الملوحة والكينتين نلاحظ إنخفاض لقوة نشاط البذور عند S2، S3، S4، S5 عموما منظم النمو أثر سلبا على مؤشر قوة نشاط البذور (عدم الاستجابة الصفة الى الهرمون) . أما بالنسبة للصنف الثاني Vالصفراء فلوحظ تراجع معتبر لقوة نشاط البذور عند S1، S2 ، S3 وإنعدامه عند المستويين S4 و S5 وهذا في وجود الملوحة والكينتين ، ماعدا المستوى الثاني S2 من الملوحة فكان تأثير الكينتين إيجابي بحيث نجد إرتفاع طفيف لمؤشر قوة نشاط البذور في هذا المستوى مقارنة بعدم وجود الهرمون.

من خلال نتائج الجدول والوثائق 16 و17 لكلا الصنفين لاحظنا إنخفاض في وجود الكينيتين، وهذا ما يدل على أن الصنفين لم يبدي مقاومة عند جميع المستويات وهذا توصل **(عالم، س، 2005)** إلى أن كثير من بذور المحاصيل الزراعية لا تنبت عموما في الأوساط شديدة الملوحة، ويرجع ذلك إلى سببين: عجز البذور على امتصاص الكمية اللازمة من الماء لإنتاشها في وجود تراكيز معتبرة من الملوحة، وكذلك تسمم الجنين نتيجة التركيز المرتفع لبعض الأيونات السامة كالكلور.

ومما مايتفق عليه أيضا مع النتائج التي توصل اليها Kalhori وآخرون (2018) عند الأرز وOuerghi وآخرون (2016) عند البازلاء.

كما نشير إلى تتناقض نتائج مؤشر قوة البذور (SVI) النتيجة المتوصل إليها عند الصنفين v9و vالصفراء مع نتائج نسب الإنبات (GP (%) وهذا يتوافق مع دراسة أجراها Bina, 2017) وBostani) على الكوسة، حيث بينا أنه يمكن إعتبار تأثير مستويات الإجهاد الملحي على قوة البذور كمتغير مستقل عن نسب الإنبات، فتناقص مؤشر قوة البذور لا يعني بالضرورة أن نسب الإنبات غير تامة.

6- مؤشر توتر الملوحة للصنفين:



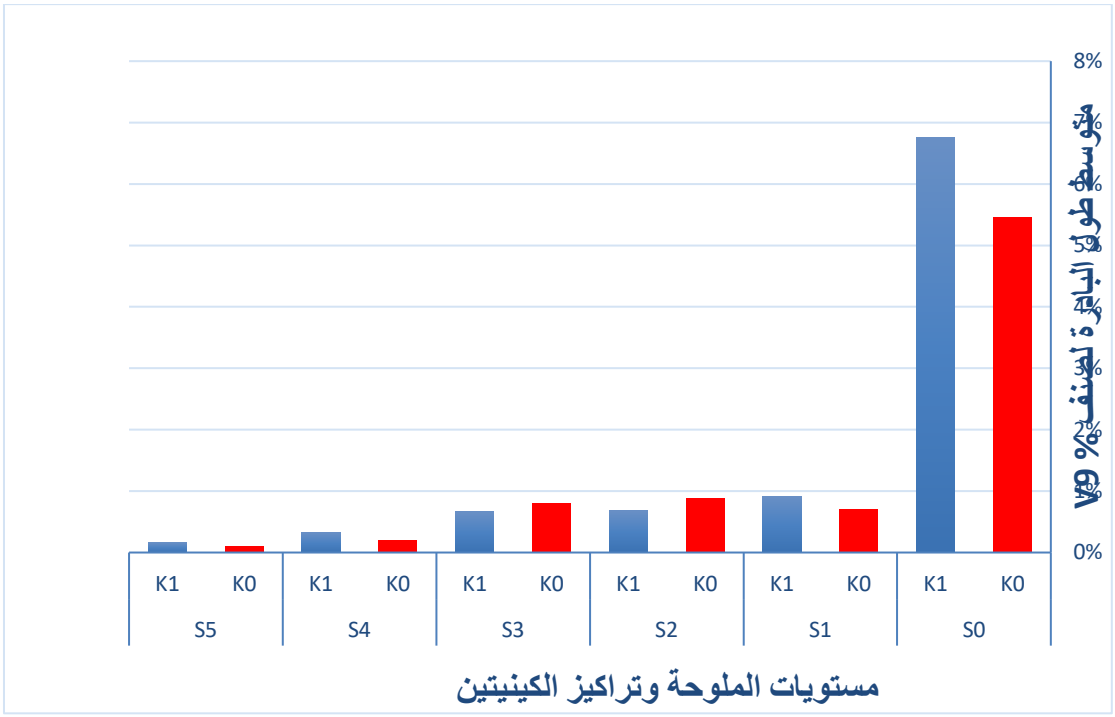
الوثيقة رقم 18: تأثير الملوحة وتركيز الكينيتين على صفة مؤشر توتر الملوحة عند الصنفين V9 وVالصفراء.

❖ **تحليل مؤشر توتر الملوحة للصنفين:**

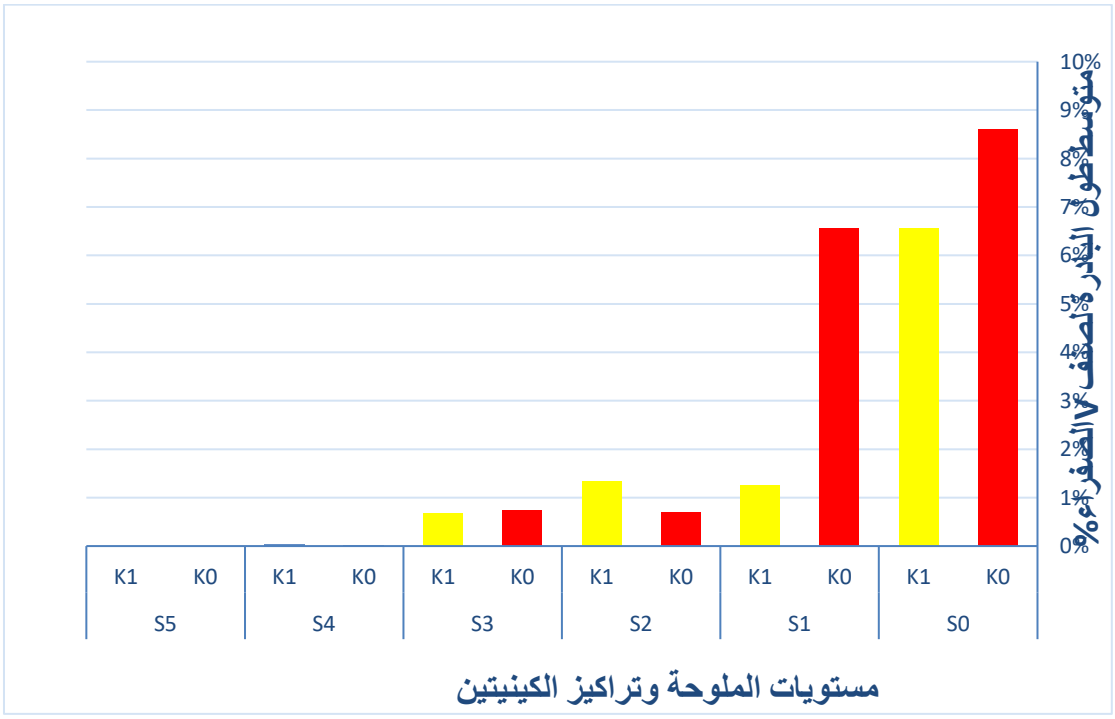
من خلال الوثيقة 18 التي تبين تأثير الملوحة وتركيز الكينتين على مؤشر توتر الملوحة عند الصنف V9 عدم استجابة هذه الصفة لمنظم النمو في المستويات S1، S2، S3، S4، S5، وذلك عند تداخل منظم النمو مع الملوحة مقارنة بالشاهد ، أما بالنسبة للصنف الثاني Vالصفراء فكان الأمر مشابها لها كما في الصنف V9 ،بحيث كان منعدما في المستويات S1، 4S، S5 يرافقها ارتفاع طفيف عند المستويين S2، S3. أي عدم استجابة هذه الصفة عند تداخل منظم النمو مع الملوحة.

أظهرت النتائج أن نسبة مؤشر توتر الملوحة تتناقص مع زيادة تركيز أملاح Nacl في الوسط وتداخل الهرمون في الصنفين V9 وVالصفراء وتتفق هذه النتائج مع دراسة **Khayatnezhad وآخرون (2010)** و **Atri وآخرون (2018)** على القمح اللين، كما فسر **George** و **(William, 1964)** أن تحمل الملوحة أثناء الإنبات، يرتبط بإنخفاض معدل التنفس مع وجود إحتياط من مواد الأيض التنفسية.

7- طول البادرة



الوثيقة رقم 19 تأثير الملوحة والكينيتين على صفة متوسط طول البادرة للصنف V9



الوثيقة رقم 20 تأثير الملوحة والكينيتين على صفة متوسط طول البادرة للصنف Vالصفراء.

❖ **تحليل طول البادرة**

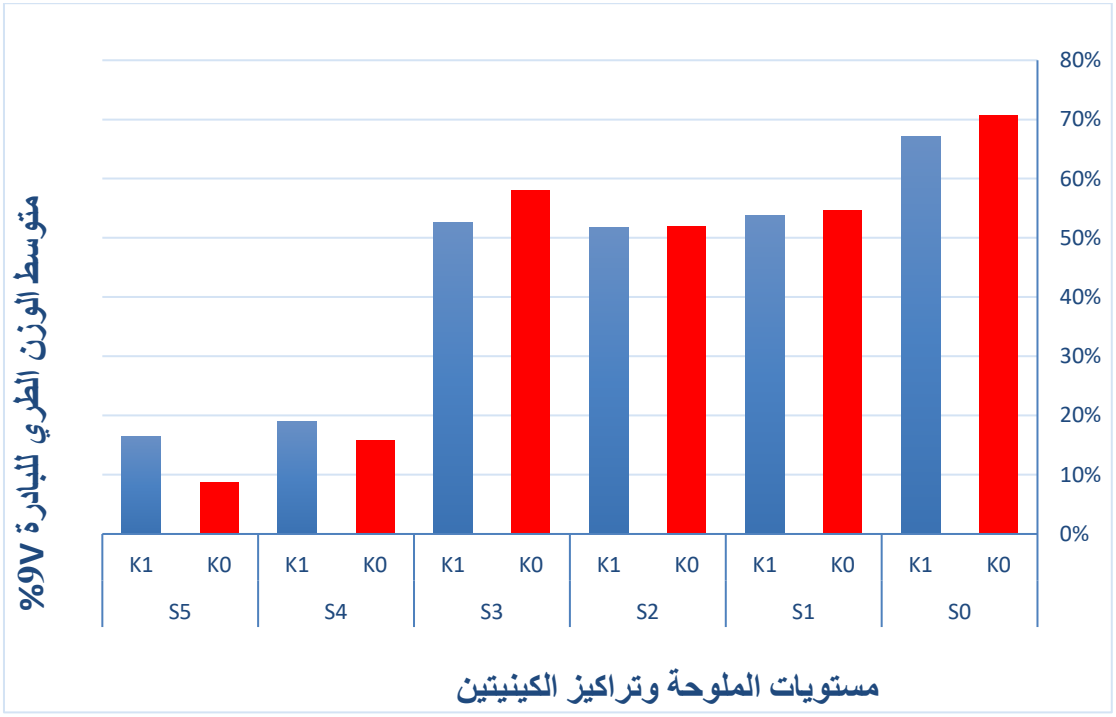
من خلال الوثائق 19 و20 التي تبين تأثير الملوحة وتركيز الكينتين على متوسط طول البادرة، عند الصنف V9 من نبات الكينوا نلاحظ تراجع شديد في متوسط طول البادرة في جميع المستويات الملوحة S1، S2، S3، S4، S5، كما تبين عند وجود الهرمون مع مختلف مستويات الملوحة نلاحظ استجابة واضحة للهرمون على متوسط طول البادرة خاصة في المستويات S1، S4، S5 ، أما في باقي المستويات S2، S3أثر الكنتين سالبا على معدل طول البادرة حيث وصل طولها في وجود الهرمون في المستوى S2، S3 إلى 0,68 و 0,66.

أما عند الصنف الثاني Vالصفراء يتضح أيضا تراجع كبير في متوسط طول البادرة عند المستويات S1، S2، S3 وإنعدامها في المستويين S4، S5 مقارنة بالشاهد ، أما عند تداخل كلوريد الصوديوم مع هرمون الكينتين نلاحظ ارتفاع طفيف في متوسط طول البادرة عند المستوى S2 ،أما في حالة غياب منظم النمو عند المستوىS1 فلوحظ زيادة معتبرة لمعدل طول البادرة الى 6,56 (استجابة للكنيتين)،أما عند المستوى S3 نجد تراجع طفيف لهذا المتوسط .

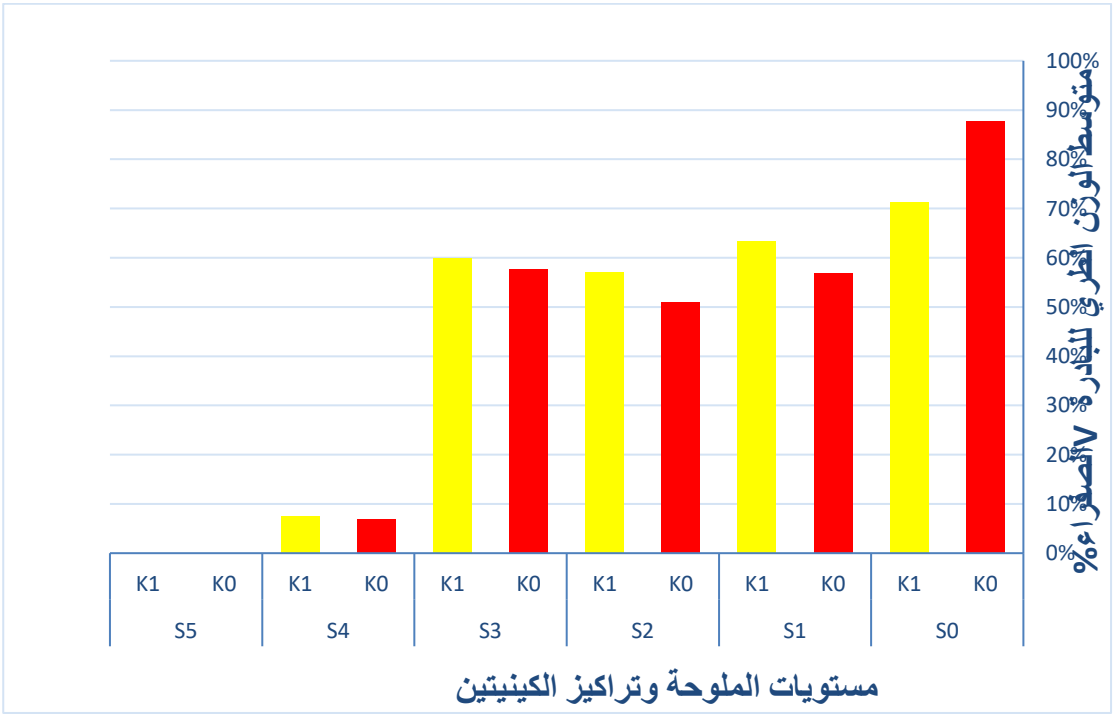
إن انخفاض متوسط طول البادرة عند صنفين الكينوا المدروسة بزيادة تراكيز الملوحة، وهذه النتائج وتتفق هذه النتائج مع دراسة **Islam و Karim (2010) و Kalhori وآخرون (2018)** على الأرز، كما فسر **Lauchli** و **Grattan (2007)** أن إنخفاض مؤشر طول البادرة يعزي إلى جفاف الخلايا وتقلص حجمها بعد التعرض للملح، كما يمكنها إستيعاد حجمها الأصلي بعد ساعات قليلة، إلا أن ذلك يؤدي بشكل تدريجي إلى إنخفاض في إستطالة الخلية وانقسامها مما يؤدي في النهاية إلى التمييز بين البادرات المعرضة للإجهاد والأخرى غير المجهدة.

كما تبين النتائج استجابة صفة متوسط طول البادرة عند المعاملة بالكينيتين بحيث لاحظنا ارتفاع نسبي في طول البادرة وهذا مقارنة بعدم معاملة ويتفق مع ما توصل اليه (Afzal *et al*., 2002) أظهرت نتائج أثر المعاملة الأولية للبذور بمنظمات النمو في بزوغ البادرة ونموها لدى هجن من الذرة الصفراء. كذلك أظهرت نتائج **(Afzal *et al* ., 2005)** على القمح الطري أن البادرات الناتجة عن بذور معاملة بمنظمات نمو متنوعة من;IAA, GA أو الكاينتين، أبدت استجابات شكلية مميزة عند تراكيز خاصة من تلك المنظمات.

8- الوزن الطري للبادرة



الوثيقة رقم 21 : تأثير الملوحة والكينيتين على صفة متوسط الوزن الطري للبادرة عند الصنف V9



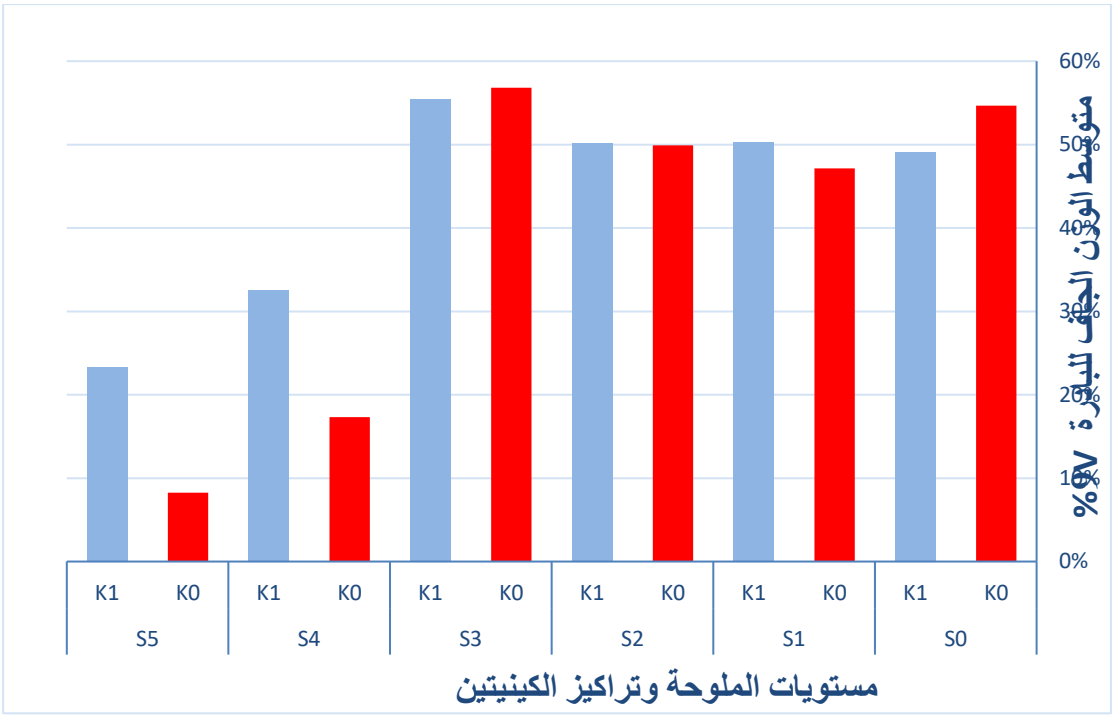
الوثيقة رقم 22: تأثير الملوحة والكينيتين على صفة متوسط الوزن الطري للبادرة عند الصنف Vالصفراء

❖ **تحليل الوزن الطري للبادرة:**

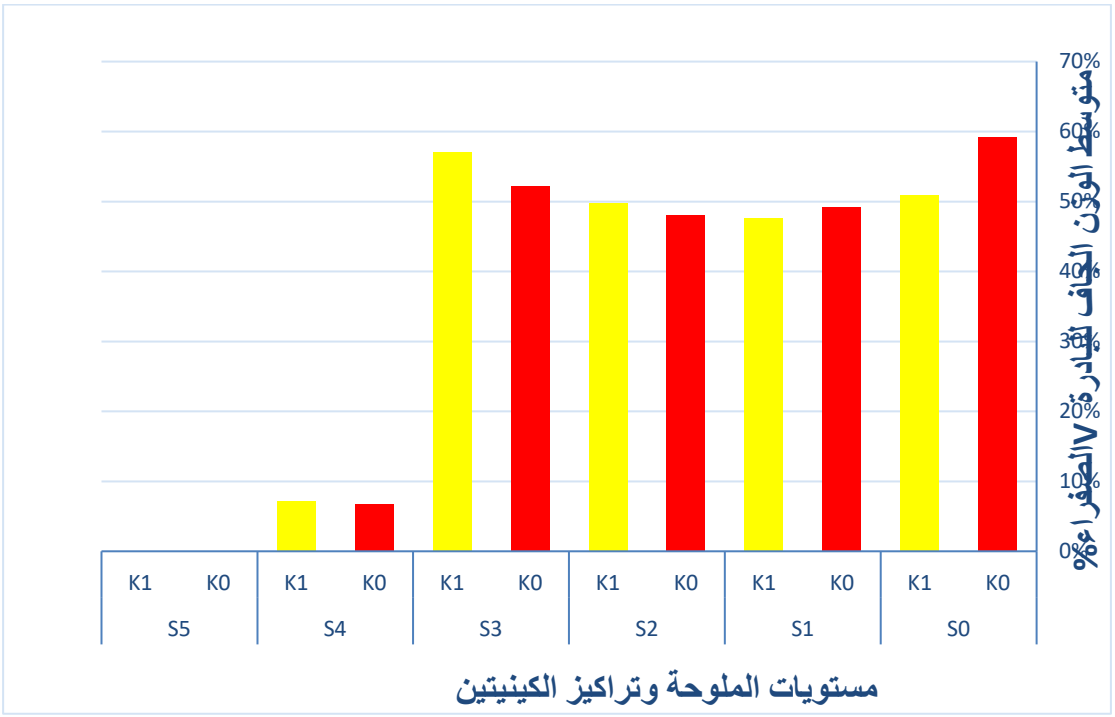
من خلال الوثائق 21و 22 التي تبين تأثير متوسط الوزن الرطب للبادرة عند الصنف V9 ، نلاحظ أن تأثير الملوحة كان كبير على الوزن الرطب ، بغض النظر عن استعمال منظم النمو ، فكلما زاد تركيز الملوحة انخفضت كمية المادة الغضة حيث قدر نسبة الانخفاض عند S1 وs5 الى 54.56 و 8.63 مقارنة بالشاهدS0. في حين زيادة بشكل عام في وزن الغض بالنسبة لوجود الكنيتين عند المستويات S4 و S5 (استجابة هذه الصفة للهرمون عند التراكيز العالية للملوحة) ، يتزامنه انخفاض في متوسط الوزن الطري عند المستويات S1، 2S، 3S (عدم استجابة للمنظم)، وهذا مقارنة بالشاهد .ونفس الملاحظة تكاد تكون بالنسبة لجميع تراكيز الملوحة عند الصنف الثاني V الصفراء اما عند تداخل تراكيز الملوحة مع الهرمون استجابت هذه الصفة في المستويات S1، S2، S3، S4 ولم تظهر هذه الاستجابة عند المستوى S5 وذلك لإرتفاع تراكيز الملوحة مقارنة بالشاهد.

أوضحت النتائج المتحصل عليها أن الاصناف V9 وVالصفراء نامية في وسط الملحي قد أعطت انخفاظا في المادة الغضة في كلا الصنفين، والتي تقل كلما زادت تراكيزالملوحة، ويعود هذا النقص نتيجة منع النشاط الكامبيومي في كل من الساق والجذر، الذي يسبب عدم زيادة السمك في كل منهما مع عدم زيادة الخلايا المرستيمية الحديثة، ومنع تحولها إلى الخلايا البالغة منعكسا ذلك على ضعف النمو العام للنبات (**Poli , 1990**). عن **(عمراني، 2005).** وتتوافق هذه النتائج مع نتائج **(Cicekand cakirlar,2002)** على الذرة الصفراء حيث حفظت الملوحة طول السويقة والوزن الغض (الخضري) والجاف لبادرات الذرة.

9- الوزن الجاف للبادرة:



الوثيقة رقم 23 : تأثير الملوحة والكينيتين على صفة متوسط الوزن الجاف للبادرة عند الصنف V9.



الوثيقة رقم 24: تأثير الملوحة والكينيتين على صفة متوسط الوزن الجاف للبادرة عند الصنف Vالصفراء.

❖ **تحليل الوزن الجاف للبادرة:**

من خلال الجدول والوثائق 23و 24 تبين تأثير متوسط الوزن الجاف للبادرة بالنسبة للصنف V9 ، نلاحظ ان متوسط الوزن الجاف تحت تراكيز مختلفة من الملوحة ، تتناسب عكسيا مع الملوحة بغض النظر عن الهرمون المستعمل حيث كان هذا التأثير طفيف جدا في المستويات S1، S2،S3، S4، S5 . حيث وصل أعلى وزن جاف في وجود الكينتين الى 55.5 عند مستوى الملوحة S3 ويمكن القول أن الهرمون أثر إيجابي على الوزن الجاف للبادرة أي استجابت هذه الصفة لهرمون الكينيتين بزيادة تراكيز الملوحة مقارنة بالشاهد. أما الصنف الثاني Vالصفراء كان الأمر مشابها لما وجدناه في الصنف V9 ماعدا المستويين S4، S5 لاحظنا إنخفاض شديد في متوسط الوزن الجاف بغض النظر عن الملوحة أما في وجود الهرمون نلاحظ زيادة طفيفة حيث وصلت الى 7.13 وإنعدام الوزن الجاف للبادرة في المستوى الأخير سواء في معاملة الملوحة أو الكينيتين.

من خلال النتائج نفسر انخفاض الوزن الجاف لكلا صنفين V9و Vالصفراء بتداخل الملوحة والهرمون بحيث أوضحت هذه النتائج لكلا الصنفين، كما بين **(عبدو وآخرون، 2001)** أن نقص الوزن الغض يعود لوجود العلاقة الطردية بين تركيز الأملاح ومقدار النقص في المحصول، حيث يحدث اضطرابات في التغذية النباتية بسبب اتزان العناصر الغذائية مع بعضها وهذا يؤدي إلي صغر حجم النبات. وأثبت كل من **(El Shirif *et al* ., 1990)** أن زيادة الملوحة تؤدي إلي انخفاض المادة الجافة لنبات الطماطم (Lycopersicon esculentum)، وإن ارتفاع التراكيز عن الحد الحرج تؤدي إلي جفاف وموت الشتلات وهذا يتطابق مع دراسات **(Shabana et a ., 1998)** حيث أجمعوا أن الملوحة تؤدي إلى تناقص كل من المادة الغضة والجافة للنبات. ويرجع هذا إلى تراكم أيونات الصوديوم في الخلايا و التي تؤثر علي الوظائف الحيوية المختلفة خاصة عملية التركيب الضوئي حيث بانخفاضها تنخفض كمية المادة الغضة المركبة في النبات وبالتالي يحدث نقص في الوزن الجاف والنمو النسبي له **(Chirase *et al*., 2011)**

بينما المعاملة بمنظم النمو أدي إلى تحسين الوزن الجاف، وإلى تحسين النمو الخضري للنباتات النامية في وسط محلي **(الشحات، 1990).**

ملاحظة: المنحنيات بهذا الشكل بطلب من المؤطر.

الخاتمة

الخاتمة:

إن دورة حياة النبات تمر على عدة مراحل مورفوفسيولوجية، التي تتميز بمرحلتين مهمتين هما الانبات والنمو. لذلك استهدف هذا البحث دراسة تأثير الاجهاد الملحي ومنظم النمو الكينيتين نقعا على صنفين من نبات الكينوا 9، الصفراء في مرحلة الانبات وذلك بتطبيق 6 مستويات من الملوحة (0 مل مول، 200 مل مول، 400 مل مول، 600 مل مول، 800 مل مول، 1000 مل مول) ومعاكسة ذلك نقعا بمنظم النمو الكينيتين بتركيز 75ppm.

لتحديد أفضل متغير من الأصناف تحت الدراسة وإظهار أثر فعل الملوحة على الصنفين ومدى مقاومتها لها أثناء مرحلة الانبات ومدى استجابتها لمنظم النمو المستعمل حيث أظهر نتائج على معايير الانبات فهمناك معايير استجابت لمنظم النمو استجابة وضحة وهذا في مختلف التراكيز الملوحة وهناك من المعايير التي لم يكن فيها استجابة كبيرة بحيث أبدة هذه المعاملات (الملوحة، الهرمون) نتائج أكثر إيجابية عند الصنف 9 بحيث يعتبر هذا الصنف الأكثر مقاومة عند نقعه بالكينيتين.

وإن هذه الدراسة غير كافية لتحديد مدى تأثير منظم النمو على تحسين المردود له من الضروري استعمل في هذه الدراسة منظم النمو واحد فقط، وعليه نرى أنه من الضروري إجراء دراسات أخرى يتم من خلالها استعمال أكثر هرمون وبتراكيز مختلفة، وذلك لتحديد أفضل التراكيز التي تؤدي الى أفضل النتائج، كما نشير أن هناك تداخلات جد معقدة بين مختلف الهرمونات لذلك نعتقد أن استعمال خليط من الهرمونات النباتية بتركيز معين لكل هرمون ربما سيعطي نتائج أفضل.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية:

1) حرزولي لزهاري وتليلي الطاهر: مدى تأثير هرمون الجبريلين GA3 على إنبات صنفين من نبات الكينوا *quinoa chenopodium willd* تحت تراكيز من الملوحة (NaCl).
2) حشمت سليمان أحمد الدسوقي 2008) أساسيات فيزيولوجيا النبات، مكتبة جزيرة الورد.
3) حليس،ي. (2007) . الموسوعة النباتية لمنطقة سوف. مطبعة الوليد، الوادي، 9
4) حمادو ل ورياب ع وصحراوي م.، 2002 -دراسة تأثير الإجهاد الملحي على بعض أصناف القمح. مذكرة التخرج لنيل شهادة الدراسات العليا اختصاص فسيولوجيا النبات، المركز الجامعي العربي بن مهيدي، أم البواقي. ص 68
5) خالدي خ،لمقدم ع.،2000 -تأثير تراكيز مختلفة من الأملاح على صنفين من القمح الصلب في مرحلتين من تطور النبات وعلى المعايير البيوكيميائية والزراعية . مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة في بيولوجيا النبات المركز الجامعي العربي التبسي، تبسة. ص 34
6) خولة خزاني و سعدية بكوش 2019 المساهمة في الدراسة فيتوكيميائية والنشاطية البيولوجية لمستخلصات بذور ثلاثة اصناف من الكينوا *Chenopodium quinoa Willd* المنتشة وغير المنتشة
7) ربيع قبلان وجويل بريدي، (2015): المساعدة التقنية لتعزيز النظام الغذائي من الكينوا في الجزائر، مصر، العراق، إيران، لبنان، موريتانيا، السودان، اليمن، المكتب القطري لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
8) روبرت م دفلس 2014 أساسيات فيزيولوجيا النبات ، مكتبة النرجس ، ص 690
9) روبرت م.د؛ فرانسيس ه.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.
10) رياض عبد اللطيف احمد ،1984 –الماء في حياة النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العالمي. جامعة الموصل. دمشق.
11) الزبيدي أ .،1989 - ملوحة التربة، طبع بمطبعة التعليم العلي جامعة بغداد،15 -301 .
12) سارة ن، (26/01/2014). .وزارة الفلاحة تقرر تجريب زراعة نبتة الكينوا في الجزائر، جريدة المساء، مقالات ، 12
13) الشحات نصر أبو زيد 2000. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، الدار العربية للنشر والتوزيع، ص: 191.238.681.547.577

14) الشحات نصر أبو زيد، (1990). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. مكتبة مدبولي. القاهرة مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر. مصرص:485-539.

15) شعوبي أمال وبن قفة أسماء، 2019. المساهمة في الدراسة الفيتو كيميائية وتقييم الفعالية البيولوجية لمستخلصات نبات الكينوا. جامعة قاصدي مرباح ورقلة. كلية الرياضيات وعلوم المادة قسم :الكيمياء 9-10

16) صبحي درهاب 2007 فسيولوجيا النبات ، مركز سوزان مبارك الاستكشافي العلمي ،

17) صبحي سليمان 2005 تربية النخيل البلح ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع بالقاهرة.

18) عدبي أحمد محسن، (1990). دراسة مقارنة لبعض النباتات الصحراوية المتحملة للملوحة في العراق ، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، العراق

19) عزام ح.، (1977.) أساسيات إنتاج المحاصيل الحقمية، محاصيل الحبوب والحقول، دمشق

20) عمراني ن 2005 النمو الخضري والتكاثري المحتوى الكيميائي للفول المعامل لمنظم النمو الكينيتين والأمينوغرين النامي تحت الإجهاد الملحي .رسالة ماجيستير ،جامعة قسنطينة.

21) عودة، 2008، نخلة التمر شجرة الحياة، المركز العربي لدراسة المناطق الجافة الأراضي القاحلة "أكساد". 390ص.

22) عيساوي م ،حشيفة ح .،1999 - دراسة مقارنة لمعرفة مدى تحمل الملوحة عند بعض الأصناف من النجيليات في طور الإنبات. مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة في بيولوجيا النبات، المركز الجامعي العربي التبسي، تبسة ص 55

23) غروشة ح .،(2003:(تأثير بعض منظمات النمو على إنتاج نباتات القمح النامية تحت ظروف الري بالمياه المالحة .رسالة دكتورا دولة. ـ جامعة قسنطينة ـ

24) فرشة عز الدين.، (2001) . د ارسة تأثير الملوحة على نمو وانتاج القمح الصلب (Desf Durum Triticum) وإمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية ، (GA3، Kinétine ، AIA)، رسالة ماجستير، جامعة قسنطينة.

25) كاظم ع. ع .1975 علم فسلجة النبات، الجزء الثالث ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ص1163-1522

26) الكردي ف، ديب ب، 1977 -أساسيات في كيمياء الأراضي وخصوبتها الجزء النظري، مطبعة خالد بن الوليد، ص: 178-332

27) لعريط صباح. (2009): تأثير الإجهاد الملحي على توازن العناصر المعدنية لدى نباتات المحاصيل. رسالة ماجستير – جامعة قسنطينة.

28) محب. ط. ص.، 2002 . فسيولوجيا الإجهاد. كمية الزراعة جامعة المنصورة. ص :45.

29) محمد السيد ننه، منير عبد عزيز.، محمد أحمد مصطفى.، التوني محمد علي وعادل اللبودي .،2001- إستصلاح الأراضي .مركز التعليم المفتوح جامعة عين شمس ص : 28-54

30) محمد طه، م.،2002: إنتاج الخضروات التقليدية والثانوية. رسالة دكتوراه، العلوم الزراعية، جامعة اسيوط، جمهورية مصر العربية، ص: 12-13-14.

31) محمد محمد كذلك 2001 ، زراعة الخضروات ،التقسيم - احتياجات النمو- الحصاد والتخزين ، الاسكندرية

32) محمود.ع.أ .، و إبراهيم.خ .، 2004 . نباتات الخضر، الأكثار-المشاتل-زراعة الخلاياوالأنسجة النباتية، منشاة المعارف بالأسكندرية، جلال حزي وشركاه. ص :23

33) الموسوي ع. ح. ع (1987). علم تصانيف النبات. الطبعة الأولى، دار الكتاب للطباعة والنشر، بغداد، العراق،22

34) نحال غ.،1988 -تأثير فترات مختلف من التخزين على حيوية وقوة صنفين من القمح اللين (TriticumVulgaeis). مذكرة تخرج مهندس دولة في بيولوجيا نبات،تخصص تحسن النبات المركز الجامعي العربي التبسي .ص 105.

35) نزار. م. أ1999.: الهرمونات النباتيّة واستخدامها وأثارها على صحة الأسنان. مجلة القافلة 48(1) :44-48،المملكة العربية السعوديّة.

36) نوال. ح. (26/01/2014) وزارة الفلاحة تقرر تجريب زراعة نبتة الكينوا في الجزائر، جريدة المساء، مقالات ،4.

37) هاملي صوفيا. (2003): دراسة استجابة باذرات القمح الصلب (Triticum durum Desf)للإجهاد المائي والعلاقة مع تصرف النبات في الميدان. رسالة ماجستير.54ص.

المراجع باللغة الأجنبية:

38) Abd el basset B; Reda T; Ahmed B; Noureddine K; and Abd errahime B. (2010): Robe of salt stress on seed germination and growth of jojoba plant simmondjia chinesis (LINK) Schneider. J. Biol 69 (1): 33-39.

39) Ahmed B. (2010): The influence of salt stress on seed germination. Growth and yield of canola cultivars. Notulae Botanicae Hort. Agrobotanica Cluj-Napoca. Vol. 38(1).

40) Alvarez-Jubete, L., Wijngaard, H., Arendt, E.K., Gallagher.(2010). Polyphenol composition and in vitro antioxidant activity of amaranth, quinoa

41) Atiet-Allah Dalila et Saidani Nour-Elhouda. (2019). Effets du stress salin sur la germination de quelques variétés introduites du quinoa (Chenopoduim quinoa Wills.) et évaluation de certains indicateurs biochimiques de stress. Master biochimie appliquée. Sciences.

42) Ayala G., Ortega L., Moron C., (2001) : Valornutritivo y usos de la quinua. Quinua (Chenopodium quinoa Willd.) : ancestral cultivoandino, alimentodelpresente y futuro. Mujica, A., Jacobsen, S. E., Izquierdo, J., Marathee, J. P. et FAO (eds). CIP, UNAP. FAO, CD CultivosAndinos, version 1.0. Santiago, Chile.

43) Bensaadi N. (2011): Effet du stress salin sur l'activité des αamylases et la remobilisation des réserves des graines d'haricot(Phaseolusvulgaris L.) en germination. Mémoire de magistère.Université d'Oran.

44) Beweley. (1997): Seed germination and dormancy. The Plant Cell,9:1055-1066p

45) Bhargava, A., Shukla, S., Ohri, D. (2006). Chenopodium quinoa—an Indian perspective. Industrial crops and products, 23(1), 73-87.

46) buckwheat and wheat as affected by sprouting and baking. Food Chemistry, 119(2) :270-271.

47) Chaussat R.,(1999):Productions végétales :croissance et développement des plantes. Ed., Paris: 1-6p

48) Djahra ali boutlelis .zoubida benmakhlouf . Salah benkherara .Mounira benkaddour

49) Esahookie, M (2013): Some environnemental data concerns crop productivity in Baghdad.Dept. of field crop, coll. of agric, univ. of Baghdad.pp.13.

50) FAO ; (2013). Descripteurs pour le Quinoa et ses espéoes sauvages apparentées.

51) **FAO ;(2013).** Save and grow. Roma. Italy. Page.vii.

52) **Fateme Aghamir, Hossein ali Bahrami, Mohammad Jafar Malakouti, SaeidEshghi, Foroud Sharifi (2016).** Seed germination and seedling growth of bean

(Phaseolus vulgaris) as influenced by magnetized saline water*Eurasian Journal of Soil Science* 40,41.

53) Gallardo M., Pardo F., Gonzales J. (1996): EfectodelCINa sobre el contenido de betalainas en Chenopodium quinoa Willd. XXI Reunión Argentina de FisiologíaVegetal. 20-22 de marzo, Mendoza, Argentina, 284-285.

54) Gampine D., (1992): Etude de la germination et des plantules de quelques essencesspontanées de combrétacée et césalpiniacée au burkinafaso.diplomed'ingénieur du développement rural Burkina Faso.120p

55) Gandarillas H ; (1968b). Razas de quinua. Ministerio de Agricultura. Division de Investigaciones Agricolas Boletin Experimental N°4 ; la Pas. Bolivia ; p :53

56) Gandarillas, H., (1979): Genética y origen. In: Tapia ME, editor.

57) Groupe credit agricole du maroc, (2014) : Fiche de synthèse QUINOA Une culture à fort potentiel d'adaptation et de production pour le Maroc.

58) Grupo, C., (2013): Proceso de germinación de la Quinua, Own work Processus de germination de la Quinoa dans un jardin urbain de Bogota.

59) Heller R, Esnault R *et al*. (2004): Physiologievégétale II, développement. Ed., Dunod, Paris. 64-240p

60) Herbillon, M, (2015) : Quinoa:Intérêt nutritionnal et perspectives pharmaceutiques. These pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université de romen.U.F.R.De médecine et pharmace,P:6-98

61) Hillel, D (2000): Salinity management of sustinable irrigation the word bank, washington, D, C, USA.

62) Humziker A.T.(1943). los especios alimenticias de Amaranthus y chenopodiumcultivadas por los Indinoos de America .Rev.Argent .Agron ; 30(4).297-353.

63) Instituto Nacional de Investigacion Agraria y Agroindustrial (INIAA), Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA)-Illpa, Pica, Pisa, Puno, Perú.

64) IPTRID (Programme International pour la Technologie et la Recherche en Irrigation et Drainage) (2006): Conférence électronique sur la salinisation: Extension de la salinisation et Stratégies de prévention et réhabilitation Du 6 Février au 6 Mars 2006, 12 p.

65) Jacobsen, S-E., Stølen, O. (1993). Quinoa - Morphology, phenology and prospects for its production as a new crop in Europe. European Journal of Agronomy, 2(1), 22-24.

66) Jacobsen, S-E., Stølen, O. (1993). Quinoa - Morphology, phenology and prospects for its production as a new crop in Europe. European Journal of Agronomy, 2(1), 22-24

67) Jancurová, M., Minarovičová, L., Dandar, A. (2009). Quinoa–a rewiev. Czech Journal of Food Sciences, 27(2), 71-73.

68) **Kader, M. A. (2005).** A comparison of seed germination calculation formulae and the associated interpretation of resulting data. *Journal and Proceeding of the Royal Society of New South Wales, 138*, 65-75.

Laboratoire de biologie vegetal et environnement universite badji mokhtar .BP.12.2300-annaba Laboratoire de physiologie vegetale universite montouri-costantine 1

69) Lauchli, A and Luttge, U (2004) : Salinity, Environment-plants-Molecules. Kluwer academic Publ.pp.552.

70) Leonardus, A., den Toom. (2016). The effect of salinity on plant growth and grain production of non-bitter varieties of Chenopodium quinoaWageningen UR, 25th of February.

71) **M. Janmohammadi, P. MoradiDezfuli, F. Shari fzadeh (2016)** Seed invigoration techniques to improve germination and early growth of inbred line of maize under salinity and drought *plant physiology* 34(3-4).

72) MANSOUR, M. M. F., 1996.The influence of NaCl on germination and ion contents of two wheat cultivars differing in salt tolerance effect of gibberellic acid. Egypt J. Physiol. Vol.20: - 59 102.

73) Matiacevich, S.B.; M. L. Castellion; S. B. Maldonado; and M. P. Buera (2006): Waterdependent thermal transitions in quinoa embryos. ThermochimicaActa. 448: 117–122

74) **Matiacevich, S.B;** Castellion.M. L; Maldonado.S. B; and Buera.M. P.(2006) ; Water – dependent thermal transition in quinoa embryos. thermochimicaActa.448:117-122.

75) Mehdi, J, (2007/2008), Stress Salin, cour D'Adaptation des plantes à l'environnement,3-2.

76) Mermoud A., (2006): Cours de physique du sol : Maîtrise de la salinité des sols. Ecolepolytechniquefédérale de Lausanne, 23 p.

77) Mujica, A., Canahua, A., (1989): Fases fenológicas del cultivo de la quinua (Chenopodium quinoa Willd.) p. 23-27. In Curso taller Fenología de Cultivos Andinos y Uso de la Información Agrometeorológica, Salcedo. 7.

78) Mujica, A., Jacobsen, S.E., Ezquierdo, J., Marathee, J.P. (2001).

79) Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. Annu. Rev. Plant Biol., 59, 651-681.

80) Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. Annu. Rev. Plant Biol., 59, 651-681.

81) Pacheco A; Morlon P.(1978). Les sistemas radiculuras de les plantas de interés economico en el altiplano de purno : un estudio preliminar . proyecto de Investigacion y Mejormiento de las condiciones de desarrollo de la Agricultura del Altiplano de Puno , Peru .

82) Pearson, k and bauder, d (2003): The basics of salinity and sodicity effects on spill physical propriétés water quality and irrigation managemen Unger, I.A (1978): Halophyte seed germination. Bot. Rev. 44, 233.

83) Peterson, A, Jacobsen, S.E., Bonifacio, A and Murphy, K., (2015): A Crossing Method for Quinoa. Sustainability, 7, 3230-3243.p:3236.

84) Petter J.D.,(**2005**): Plants harmones-biosynthesis signal transduction action: Springer (the language of science). USA. P:1-5.

85) Quinua y Kaniwa. Cultivos Andinos. Serie Libros y Materiales Educativos, vol. 49. Bogotá, Colombia: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. pp. 45–64.

86) REJILI, M., VADEL, A. M., & NEFFATI, M. (2006). Comportements germinatifs de deux populations de Lotus creticus (L.) en présence du NaCl. Revue des régions arides, (17), 65-78.

87) Resultados de la Prueba Americana y Europes de la Quinua. FAO, UNAPuno, CIP, 5.

88) Risi .C.J ;Galwey N.W(1984) .the chenopoduim graines of the Andes : Inca crops for modern agriculture .Adv .Appl.Biol ,10,145-216.

89) Risic, J., Galwey, N.W. (1984). The chenopodium grains of the Andes. Inca crops for modern agriculture. Adv Appl Biol, 10, 145-6.

90) Rueda-Puente, E. O., García-Hernández, J. L., Preciado-Rangel, P., Murillo-Amador, B., Tarazón-Herrera, M. A., Flores-Hernández, A., ... & Mwandemele, O. (2007). Germination of Salicornia bigelovii ecotypes under stressing conditions of temperature and salinity and ameliorative effects of plant growth-promoting bacteria. Journal of Agronomy and Crop Science, 193(3), 167-176.

91) **Shamim Ahmad, Rachid Ahmad, Muhammad Yasin Ashraf, M. Ashraf and Ejaz Ahmad Waraich (2009).** Sunflower (HELIANTHUS ANNUUS L.) Response to drought stress at germination and seedling growth stages, *Pak. J. Bot*., 41(2).654-647.

92) Tapia M.E., (2000): Cultivosandinossubexplotados y su aporte a la alimentación. Quinua (Chenopodium quinoa Willd.) : ancestral cultivoandino, alimentodelpresente y futuro. Mujica, A., Jacobsen, S. E., Izquierdo, J., Marathee, J. P. et FAO (eds). CIP, UNAP. FAO, CDCultivosAndinos, version 1.0. Santiago, Chile.

93) Thulin, M., (2008): Family chenopodiaceae –inch Salicormiaceae and salslacea. Flora Somalia, India, 102 p.

94) Valencia-Chamorro, S.A. (2003): Quinoa. In: Caballero B.: Encyclopedia of Food Science and Nutrition Vol. 8. AcademicPress, Amsterdam. Pp 4895–4902.

95) Vidal. A., Gladys. C., Rigoberto. E., Rember. P. (2015). Cataloge of commercial verieres of quinio in peru. National Library of Peru N° 2015-04587.