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: التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

تأثير النقع بمنظمات النمو (IAA) على خصائص الإنبات لأصناف من نبات الكينوا *Chenopodium quinoa Willd* تحت الظروف الملحية

من إعداد:

- بقاص وفاء
- عتوسي راضية

نوقشت يوم 2021/06/ من طرف لجنة المناقشة:

رزق الله شفيقة	أستاذ محاضر (ب)	رئيسا	جامعة الوادي
حداد عز الدين	أستاذ محاضر (أ)	مناقشا	جامعة الوادي
لعوج حسن	أستاذ محاضر (ب)	مؤطرا	جامعة الوادي

الموسم الجامعي: 2021/2020

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

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

إلى سندي وعضدي الذي أعتمد عليه في كل صغيرة وكبيرة، الذي كان دعاءه تيسيرا لصعاب،

إلى صاحب القلب الكبير ونور أيامي أبي الغالي على قلبي.

إلى مدرستي الأولى في الحياة، التي دفعتني في طريق النجاح التي علمتني أن أرتقي سلم

الحياة بحكمة وصبر،

إلى الينبوع الذي لا يمل العطاء ،إلى من حاكت دربي بخيوط منسوجة من قلبها أمي الغالية.

إليهما أهدي ثمرة جهدي لكي أدخل على قلبهما السعادة واحقق آمالهم.

إلى من حبهم يجري في عروقي ويلهج ذكراهم فؤادي إلى أخوتي وأخواتي .

إلى روحا سكنت روحي وسند القلب ورفيق دربي إلى زوجي الغالي.

إلى من سرنا سويا ونحن نشق الطريق معا نحو النجاح والإبداع الى زميلتي راضية .

إلى حبيبات قلبي و صديقات دربي .

وفاء

اهداء

إلى ذلك الصرح العظيم الذي علمني الخلق الكريم، الذي كان دعاءه تيسيرا لصعاب والدي صاحب الفضل الكبير.

إلى من علمتني العطاء دون انتظار المقابل، ومن زرعتي في قلبي أسمى معني الأفاضل أمي الغالية، التي دفعتني في طريق النجاح التي علمتني أن أرتقي سلم الحياة بحكمة وصبر، اليهما أهدي هذا العمل المتواضع لكي أدخل الفرح على قلوبهم واحقق آمانيهم.

إلى إخوتي وأخواتي سندي في حياتي ومصدر قوتي حفظهم الله،

الى رفيقتي في المشوار التي تقاسمنا لحظاته وفاء.

الى كل زميلاتي في الدراسة متمنية لهم التوفيق.

راضية

قائمة الجداول

الجدول رقم 01 :التصنيف العلمي لنبات الكينوا (*Herbillon , 2015*).....7

الجدول رقم02: مراحل التطور الظاهري لنبات الكينوا حسب ,.Atiet-Allah D et Saidani N)
2019).....11

الجدول رقم 03 : يوضح الجدول القيمة الغذائية لبذور الكينوا مقارنة بالحبوب من الأنواع الأخرى(.
Herbillon, 2015).....12

الجدول رقم 04: أهم عائلات الهرمونات النباتية وبعض وظائفها الفيزيولوجية (Hopkins.,2003)..19

الجدول رقم 05: يوضح تأثيرات الإجهاد الملحي فى مرحلتي الإنبات والنمو.....27

الجدول رقم 06: الأدوات والمحاليل والأجهزة المستعملة.....32

الجدول رقم 07 : معاملات الصنف الأول (V2).....33

الجدول رقم 08: معاملات الصنف الثاني (Rouge).....34

الجدول رقم 09 : تراكيز الملوحة المستعملة 35

الجدول رقم 10 : تراكيز حمض اندول الخليك المستعملة 35

قائمة الأشكال

الشكل 01: الصيغة الكيميائية لحمض الأندول الخليIAA 22

الشكل 02: آليات بناء إندول حمض الخليك IAA فس الأنسجة النباتية.....23

الشكل 03: تأثيرالملوحة وحمض الاندول على صفة نسبة الانبات لصنف V2 39

الشكل 04: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة نسبة الانبات لصنف الحمراء.....39

الشكل 05: تأثيرالملوحة وحمض الاندول على صفة سرعة الانبات لصنف V2.....41

الشكل 06: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة سرعة الانبات لصنف الحمراء.....41

الشكل 07: تأثيرالملوحة وحمض الاندول على صفة قوة نشاط البذور V2 43

الشكل 08: تأثيرالملوحة وحمض الاندول على صفة قوة نشاط البذور لصنف الحمراء. 43

الشكل 09: : تأثيرالملوحة وحمض الاندول على صفة متوسط طول البادرة لصنف V2. 44

الشكل 10: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة متوسط طول البادرة لصنف الحمراء.....45

الشكل 11: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة متوسط الوزن الجاف للبادرة لصنف V2. 46

الشكل 12: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة متوسط الوزن الجاف للبادرة لصنف الحمراء...47

الشكل 13: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة الوزن الطري للبادرة صنف V2 48

الشكل 14: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة الوزن الطري للبادرة صنف الحمراء. 48

الشكل 15: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة مؤشر توتر الانبات لصنفين V2و الحمراء. 49

الشكل 16: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة مؤشر توتر الملوحة لصنفين V2و الحمراء.....50

الشكل 17: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة مؤشر توتر المادة الجافة لصنفين V2و الحمراء.51

فهرس المحتويات

شكر وتقدير.....
اهداء.....
فهرس المحتويات .....
قائمة الصور.....
قائمة الجداول .....
قائمة الأشكال.....
الملخص : .....
ABSTRACT.....
مقدمة.....1

الجزء النظري

الفصل الأول: نبات الكينوا

1- العائلة الرمرامية:.....5
2- تعريف نبات الكينوا : 5
3-نبذة عن تاريخ الكينوا:.....5
4- الأصل الجغرافي:.....6
5- التصنيف العلمي:.....7
6- الدراسة المورفولوجية للكينوا:.....8
7- الخصائص الخضرية لجذر نبات الكينوا:.....8
7-1 الساق: 9
7-2 الأوراق.....9
7-3 الخصائص الزهرية:.....10
8- دورة حياة نبات الكينوا:.....11
9- أصناف الكينوا الموجودة: 12
10- المكونات الغذائية لبذور الكينوا والمقارنة مع حبوب أخرى : 12

الفصل الثاني: الانبات

1- الإنبات:.....14
2- شروط الإنبات:.....14
2-1الشروط الداخلية :.....14
2-1-1 حيوية الجنين : 14

2-1-2 كمون البذرة : 14
2-2 الشروط الخارجية :.....14
2-2-1 الماء: 14
2-2-2 الأكسيجين :.....14
2-2-3 درجة الحرارة:.....15
2-2-4 الضوء:.....15
3- عمليات الإنبات:.....15
3-1 العمليات الطبيعية الإنبات:.....15
3-2 العمليات الكيميائية: 15
4- مراحل الإنبات:.....15
4-1 مرحلة امتصاص الماء:.....16
4-2 مرحلة هضم المواد الغذائية:.....16
4-3 مرحلة النمو :.....16
4-3-1 الانبات الهوائي:.....16
4-3-2 الانبات الأرضي:.....16

الفصل الثالث: منظمات النمو

1- منظمات النمو النباتية :.....18
2- أقسام منظمات النمو : 18
2-1 مجموعة منشطات النمو النباتية:.....18
2-2 مجموعة مثبطات النمو النباتية:.....18
3-أهم وظائف منظمات النمو :.....18
4- الأوكسينات:.....20
4-1 أنواع الأوكسينات : 20
4-2 الأوكسينات المصنعة (غروشة حسن ,.2019).....20
4-3الأوكسينات الحرة والمرتبطة: 21
5- حمض الأندول -3- حمض الخل (IAA): 21
5-1 تعريفه: 21
5-2 الصيغة الكيميائية لحمض الأندول الخلي IAA : 21
5-3 الاكتشاف:.....22
5-4 مكان التخليق:.....22

5-5 الوظائف الأساسية: 22
5-6 التركيب الحيوي: 22
5-7 -الانتقال: 23
6- تاثير الأوكسينات : 23

الفصل الرابع: الملوحة

1- تعريف الملوحة: 26
2- إنتشار الملوحة: 26
3- الإجهاد الملحي: 26
4- تأثير الإجهاد الملحي على النبات: 27
5-استجابة نبات الكينوا للملوحة: 28
6- تأثير الملوحة على مرحلة الإنبات: 28
7- تأثير الملوحة على النمو وتطور البادرات: 28

الجزء التطبيقي

الفصل الأول: المواد وطرق العمل

1- الهدف من الدراسة 32
2-المواد المستعملة: 32
2-1المادة النباتية: 32
2-2 ماء السقي: 32
2-3 المواد: 32
3- طرق الدراسة : 33
3-1 تصميم التجربة : 33
3-2 تنفيذ التجربة : 35
3-2-1 تحضير موقع الزراعة : 35
3-2-2 تحضير محلول كلوريد الصوديوم: 35
3-2-3 تحضير البذور: 35
3-2-4 عملية الزرع: 36
3-2-5 جمع العينات : 36
3-2-6 قياس الاوزان : 36
4- المعايير المدروسة: 36
4-1 معدل طول البادرة: 36

2-4 نسبة الانبات GP (Germination Percent): 36
3-4 سرعة الانبات GR(Germination rate):..... 37
4-4 مؤشر توتر الانبات GSI (Stress Index Germination):..... 37
5-4 مؤشر توتر الملوحة (STI) Salt Toleronce Index : 37
6-4 مؤشر توتر المادة الجافة DMSI (Dry Matter Stressed Index) :..... 37
7-4 قوة نشاط البذرة SV (Seed Vigor):..... 37

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة

1- نسبة الانبات :..... 39
2- سرعة الانبات:..... 41
3- قوة نشاط البذور :..... 43
4- متوسط طول البادرة:..... 44
5- متوسط الوزن الجاف للبادرة:..... 46
6- متوسط الوزن الطري للبادرة : 48
7- مؤشر توتر الانبات للصنفين:..... 49
8- مؤشر توتر الملوحة للصنفين: 50
9- مؤشر توتر المادة الجافة للصنفين:..... 51

الخاتمة..... 53

قائمة المراجع..... 55

قائمة الصور

الصورة 01: لنبات الكينوا *Chenopodium quinoa Willd* 5

الصورة 02: صورة عن منطقة تيتي كاكا على الخريطة الجغرافية.....6

الصورة04 : شكل نظام جذر الكينوا (Gandarillas 1979) 8

الصورة 03 : صورة تمثل ساق نبات الكينوا 9

الصورة 06 : تباين في عدد الأسنان لأوراق نبات الكينوا (Gandarillas1979) 10

الصورة 04 : أزهار الكينو او نبات الكينوا **(Gandarillas, 1979)**.....10

الصورة 05: المراحل الفينولوجية لنبات الكينوا.....12

الملخص :

من اجل الوصول الى عملية معاكسة الملوحة الضارة بعملية الانبات وذلك من خلال استعمال هرمون منشط للنمو حيث تمت هذه التجربة في احد مخابر كلية علوم الطبيعة والحياة بجامعة الشهيد حمه لخضر لدراسة تأثير حمض اندول الخليك IAAعلى انبات صنفين من نبات الكينوا (V2)و (Rouge) تحت تأثير تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم NaCl ,حيث اشتملت هذه التجربة على نقع بذور صنفين من الكي نوا في محلول حمض اندول الخليك بتراكيزمختلفة (0)و (ppm75) كما عوملت هذه الاصناف بتراكيز مختلفة من الملوحة (0 ،200 ،400 ، 800،600 ،1000) ملي مول .ل في وجود او غياب حمض اندول الخليك بثلاث مكررات من الشاهد العام للتجربة .

حيث تم حساب اثناء وبعد مرحلة الانبات المعايير التالية (نسبة الانبات، سرعة الانبات، مؤشر توتر الانبات، مؤشر توترالمادة الجافة، مؤشر توتر الملوحة، قوة نشاط البذرة، متوسط طول البادرة، متوسط الوزن الجاف، متوسط الوزن الطري)

كان تأثير الملوحة على انبات بذور اصناف الكينوا على الصفات المدروسة بصفة عامة متباينة حيث مرة بالايجاب ومرة بالسلب، حيث ابدا الصنف V2 مقاومة اكثر من الصنف الحمراء اي انها اكثر حساسية للاجهاد الملحي من خلال نتائج الصفات المدروسة بالاضافة الى الدورالفعال لمنظم النمو حمض الاندول IAA في مقاومة التراكيز العالية للملوحة.

نستنتج أن تأثير منظم النمو على الملوحة في نبات الكينوا كان متوقعا حيث عمل على تثبيط فعل الملوحة من خلال نتائج بعض الصفات المدروسة لعملية الانبات .

الكلمات المفتاحية :

بذور اصناف من نبات الكينوا ، حمض اندول الخليك ،الانبات ، كلوريد الصوديوم NaCl ’ الجهاد الملحي.

Résumé :

Afin d'atteindre le processus de neutralisation de la salinité nuisible au processus de germination grâce à l'utilisation d'une hormone stimulant la croissance, cette expérience a été réalisée dans l'un des laboratoires de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université Echahid Hama Lakhdar, pour étudier l'effet de l'acide indole acétique IAA sur la germination de deux types de quinoa (V2 et Rouge), sous l'influence de différentes concentrations de chlorure de sodium (NaCl). Cette expérience comprenait le trempage des graines de deux variétés de quinoa dans une solution d'acide indole acétique avec des concentrations différentes (0) et (75 ppm). Ces variétés ont été traitées avec différentes concentrations de salinité (0, 200, 400, 600, 800, 1000) mmol/ L, en présence ou non d'acide indole acétique avec trois répétitions du contrôle général de l'expérience.

Pendant et après la germination, les critères suivants ont été calculés (pourcentage de germination, vitesse de germination, indice de tension de germination, indice de tension de matière sèche, indice de tension de salinité, force d'activité des graines, longueur moyenne des plantules, poids sec moyen, poids frais moyen).

L'effet de la salinité sur la germination des variétés de graines de quinoa sur les caractères étudiés en général était différent, une fois positivement et une fois négativement, car la variété V2 a montré plus de résistance que la variété rouge, ce qui signifie qu'elle est plus sensible au stress salin à travers les résultats des caractères étudiés en plus du rôle actif du régulateur de croissance l'acide indole IAA dans la résistance aux fortes concentrations de salinité.

Nous concluons que l'effet du régulateur de croissance sur la salinité de la plante de quinoa était attendu, car il inhibait l'action de la salinité à travers les résultats de certaines des caractéristiques étudiées du processus de germination.

Les mots clés :

Variétés de graines de quinoa, acide indole acétique, germination, chlorure de sodium (NaCl), le stress salin.

Abstract

In order to reach the process of counteracting salinity harmful to the germination process through the use of a growth stimulating hormone, this experiment was carried out in one of the laboratories of the Faculty of Nature and Life Sciences at Echahid Hama Lakhdar University to study the effect of indole acetic acid IAA on the germination of two types of quinoa (V2 and Red), under the influence of different concentrations of sodium chloride (NaCl). This experiment included soaking the seeds of two varieties of quinoa in a solution of indole acetic acid with different concentrations (0) and (75ppm). These varieties were also treated with different concentrations of salinity (0, 200, 400, 600, 800, 1000) mmol/ L in the presence or absence of indole acetic acid with three replicates of the general control of the experiment.

During and after the germination stage the following criteria were calculated (germination percentage, germination speed, germination tension index, dry matter tension index, salinity tension index, seed activity strength, average seedling length, average dry weight, average fresh weight)

The effect of salinity on the germination of varieties quinoa seeds on the studied traits in general was different, once positively and once negatively, as the V2 variety showed more resistance than the red variety, meaning that it is more sensitive to salt stress through the results of the studied traits in addition to the active role of the growth regulator indole acid IAA in resistance to high concentrations of salinity.

We conclude that the effect of the growth regulator on salinity in quinoa was expected, as it worked to inhibit the action of salinity through the results of some of the studied characteristics of the germination process.

Key words:

Varieties quinoa seeds, indole acetic acid, germination, sodium chloride NaCl, salt stress.

مقدمة

مقدمة

تشكل زراعة نبات الكينوا *Chenopodium quinoa Willd* المصدر الغذائي لسكان منطقة جبال الأنديز بأمريكا اللاتنية (Bazilleand Weltzien,2008 ،) وهي احدى المحاصيل المقاومة للملوحة فهي تحتوي على قيمة غذائية عالية نظرا لغنى حبوبها بالمغذيات الطبيعية والفيتامينات ،فهي غنية بالألياف والمعادن والدهون الغير مشبعة واحتواءها على نسب عالية من البروتين ليسهل الهضم ، بالإضافة إلى الخاصية الطبية فهي خالية من الغلوتين ومناسبة للأشخاص الذين يعانون من حساسية ، وكذلك تستخدم في مجالات أخرى كعلف للماشية أو كسماد للتربة (Mujica et al,2001). حيث أدى اهتمام الباحثون في مجال الزراعة والإنتاج النباتي نظرا لإرتباطه الوثيق بمصدر غذاء الإنسان، لتحقيق الأمن الغذائي (Jacksonet al, 2001) وزيادة الإنتاج المحلي داخل قطاع الزراعة(Bazile et al,2016).

تعد مرحلة الإنبات مرحلة مهمة في نجاح الزراعة وإنتاج المحاصيل Jaikishum et al (2019)،حيث تعتبر النمو عملية منظمة ثابتة الخطوات، وتعد منظمات النمو النباتية عوامل مهمة جدا في إحداث فعاليات النمو،ولها دور فعال في إستجابة النباتات للعوامل البيئية الخارجية وتحدث في الغالب تأثيرات واضحة بإظهار التغيراتفي أيض المنظمات وتوزيعها داخل الخلايا النباتية،وتعتبر أيضا عوامل رئيسية في تنظيم الجينات في النباتات(محمد عمر،1998).

إن الملوحة تعتبر العائق الأساسي كونها أحد أهم الإجهادات الفسيولوجية التي تؤثر على إنبات البذور ونمو البادرات ،والذي بدوره يؤثر على مراحل النمو نتيجة تجمع الأملاح الذائبة بدرجة تفوق معدلاتها الطبيعية في التربة (Tsakalida et Barouchas,2011).فإن النبات معرض للعديد من العوامل البيئية المؤثرة كالجفاف والملوحة تؤدي إلى نقص الإنتاج وضعف المحاصيل بسبب تراكم الأملاح على مستوى الأراضي المزروعة والتي وصلت إلى حوالي 33%(الهلال،1999).مما دفع الباحثين باللجوء إلى أصناف أكثر تحملا للملوحة ومقاومة للظروف البيئية القاسية والتي من بينها نبات الكينوا حيث صرح المدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة بأن الكينوا يمكن أن تصبح سلاحا لمواجهة الحرب والجوع ،سوء التغذية والفقر(FAO,2013).

لذالك ارتأينا في هذه المذكرة إلى دراسة تأثير هرمون إندول حمض الخليك IAA على مستويات مختلفة من الملوحة (Nacl)لصنفين من نبات الكينوا في مرحلة الإنبات وتحديد مدى حساسيتها للملوحة.

حيث تمثلت دراستنا على جزئين :

جزء نظري: ويشمل :

الفصل الأول:دراسة نبات الكينوا

الفصل الثاني:دراسة الإنبات

الفصل الثالث: دراسة هرمون إندول حمض الخليكIAA

جزء تطبيقي: ويشمل:

الفصل الأول: أدرجت فيه كافة المواد والوسائل المستعملة والطرق العملية

الفصل الثاني: عرض النتائج وتحليلها ومناقشها

الجزء النظري

الفصل الأول: نبات الكينوا

1- العائلة الرمرامية:

هي فصيلة نباتية تابعة للرتبة القرنفلية *Caryophillales* ، من النباتات الملحية *Halophyte* لذلك تنمو بكثرة في الصحاري المالحة وقرب المستنقعات ,كما يمكن أن تنمو في المناطق القاحلة ، وهي من العائلات النباتية الكبيرة نسبيا وتضم حوالي 106 جنس و 1400نوع (شكري ,1994) . كما .تتميز بأن معظم نباتاتها عبارة عن أعشاب حولية أو معمرة ,ونادرا ما تكون شجيرات أو أشجار.ومن أهم الأنواع النباتية التابعة لها السلق والسبانخ والكينوا والقيظام ...إلخ (حليس 2007)

2- تعريف نبات الكينوا :

الكينوا *Chenopodium quinoa Willd* هي احد نباتات العائلة الرمرامية *Chenopodiaceae* (Ren et Lieu ,.2020) . وهو نبات عشبي حولي, ذاتي التلقيح, والكينوا تعني ام الحبوب في لغة قبائل الانكا لأنها تشكل مصدرهم الغذائي الاساسي (Guillaume, 2019) . وهي من محاصيل الحبوب الكاذبة أو الغير حقيقية اي نباتات عريضية الأوراق وغير نجيلية لكنها تستخدم استخدام الحبوب وتطحن للحصول على دقيق (**ابو بكر وعبد الله** .2012).

3-نبذة عن تاريخ الكينوا:

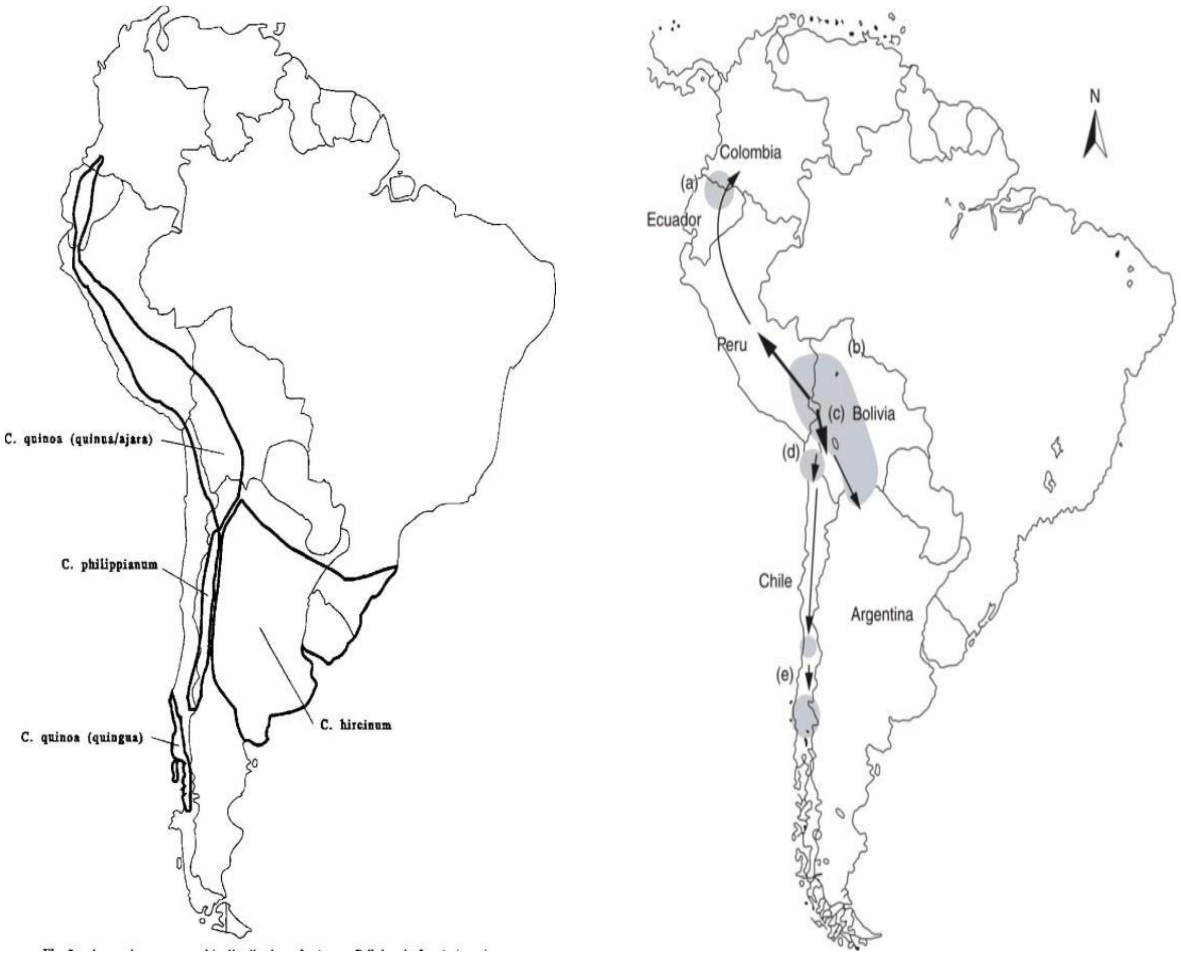
الموطن الأصلي للكينوا هو منطقة الأنديز في أمريكا الجنوبية، بالتحديد حول بحيرة تيتيكاكا، تقع هذه المنطقة بين بيرو وبوليفيا. وفقا للأدلة التاريخية، تم زرع الكينوا لأكثر من 7000 سنة من قبل شعوب الأنديز، حيث تم اكتشاف أقدم بقايا الكينوا في منطقة أياكوتشو (بيرو) حيث يعود تاريخها إلى أكثر من 5000 عام قبل الميلاد، كذلك في منطقة تشينش ورو في شمال تشيلي يعود تاريخه إلى 3000 عام قبل الميلاد .واخيرا تم اكتشاف آثار في بوليفيا يعود تاريخها إلى 750 عام قبل الميلاد (Herbillon et al., 2015)

الصورة 01: لنبات الكينوا *Chenopodium quinoa Willd*

4- الأصل الجغرافي:

بينت الأدلة أن الكينوا كانت تزرع قبل 5000 سنة على نطاق واسع في كولومبيا ،و البيرو، و بوليفيا وتشيلي، كونها واحدة من المحاصيل الحبوب الرئيسية ذات القيمة الغذائية العالية ،و لهذا فإن الكينوا قد تلعب دورا رئيسا في توفير الغذاء بالمستقبل (FAO, 1998). و تعتبر بوليفيا والبيرو هي أكبر المصدرين للكينوا بنسبة % 88 من الإنتاج العالم (Vilche etal., 2003) لا يقتصر نمو إنتاج الكينوا بالضرورة عل جبال الأنديز فالكينوا يمَكن أن كَون لها مكانة في المناطق الجبلية الأخرى في البلدان النامية من العالم ،مثل جبال الهيمالاياَ و المنطقة الجبلية بوسط إفريقيا و آسيا(Gacobsen, 2001).

الصورة 02: صورة عن منطقة تيتي كاكا على الخريطة الجغرافية



الصورة03 : خريطة تمثل التنوع البيولوجي لنبات الكينوا المرتبط بالأنماط الخمسة قي جبال الأنديز

5- التصنيف العلمي:

الكينوا هو نبات ثنائي الفلقة ، مغطاة البذور ، من العائلة *Chenopodiacea* منذ عام 2009م , لكن التصنيف الجديد حسب التطور الوراثي هAPG III و، تنسب الكينوا إلى العائلة Amaranthaceae كما هو موضح في الجدول 01.

الجدول رقم 01 :التصنيف العلمي لنبات الكينوا (*Herbillon , 2015*)

حسب تصنيف *Cronquist* (1981)		
Règne	Plant	المملكة
Embranchement	*Magnoliophyta*	الطائفة
Classe	*Magnoliopsida*	القسم
Ordre	*Caryophyllales*	الرتبة
Famille	*Chenopodiaceae*	العائلة
Genre	*Chenopodium*	الجنس
Espéce	*Chenopodium quinoa Willd*	النوع
حسب التصنيف الفيلوجينيتيكي APG III (2009)		

الرتبة	*Caryophyllales*	Ordre
العائلة	*Amaranthaceae*	Famille

6- الدراسة المورفولوجية للكينوا:

أخذت التصنيفات الأول منه الكينوا في الاعتبار لون النبات و الثمار، واحيانا حتى شكل الفاكهة أو طعم الحبوب ،ونفذت واحدة من التصنيفات الأول المعروفة على عينات تم جمعها من الهضاب المرتفعة البوليفية في عام 1917 ثم وصف أربعة أنواع من الكي نوا *Chenopodium album* تتميز ببذور حلوة، *Chenopodium pallidus* **ذات** حبوب مرة، *Chenopodium ruber* ذات حبوب حمراء، *Chenopodium nigeR* ذات حبوب سوداء(black grains*et al.*,1979) و من خلال الخصائص المورفولوجية التي تم تصنيفها وفقا للمعايير التصنيفية ، فقد اتفق علماء النبات الذين درسوا تصنيف الكينوا على انه يمَكن اعتباره نوعا فر يدًا من الأنواع داخل جنس *Chenopodium* (Tapia *et al*.,1979)

7- الخصائص الخضرية لجذر نبات الكينوا:

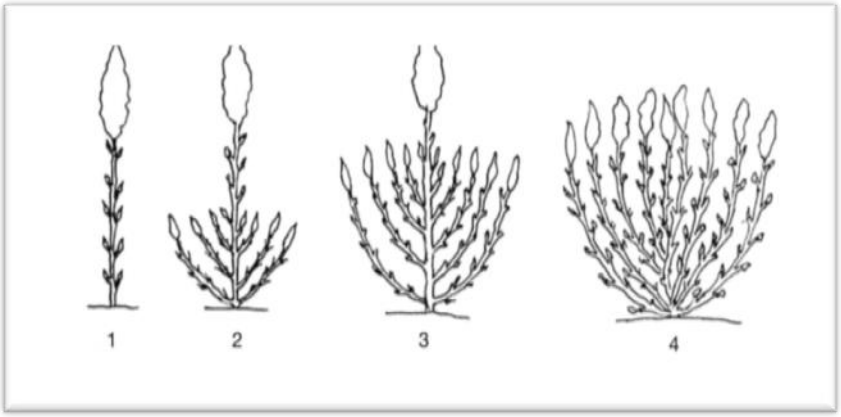
بسب عدم وجود فترة سكون البذور، فان إنبات نمو الكينوا سريع للغاية ، فهو يبادر نفسه لبضع ساعات لمصنفة فقط في وجود رطوبة كافية لتربة. الجذير ينَمو أولا ، ثم يستَمر في النمو إلى أن يصَل إل 30 سم عمق ،حيثَ انه مَثل الجذر المحوري الذي سيطور جذورا ثانوية وثلاثية التي تشكل جذورا يمكن أن تتفرع أيضًا. كما هو موضح في صورة إن النظام الجذري هذا قوي جدا، و يمَكنه دعم النباتات التي يزيد ارتفاعها عن2 م (et Gandarillas1979., Mujica et al.,2001) يرَتبط عمق الجذر ارتباطا وثيقا بارتفاع النبات،و قد تم الإشارة إلى نباتات يبلغ ارتفاعها 1.70 م مع جذر1.50 م وأخرى بارتفاع 90 سم مع جذر 80 سم (Pacheco et Morlon, 1978).

الصورة04 : شكل نظام جذر الكينوا (Gandarillas 1979) .

1-7 الساق:

الساق هو اسطواني على مستوي العنق، يتَراوح قطره بين 1 و8 سم ،وارتفاعه بين 50 سم و 2 موفقا، للأصناف وظروف الزراعة مثل كثافة البذرة أو الإخصاب (Mujica *et al*., 2001) لونه متغير جدا،

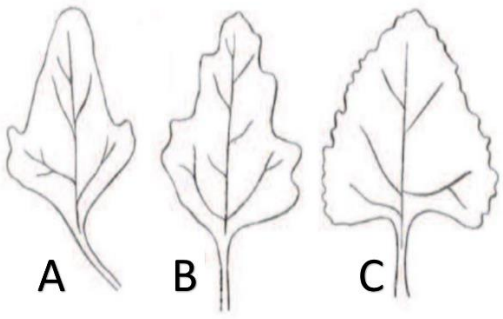
يمكن أن يكَون أخضر بشكل موحد، أو أحضر مع خطوط أرجوانية أو حمراء، أو أحمر بشكل موحد (Gandarillas., 1979)



الصورة 03 : صورة تمثل ساق نبات الكينوا

2-7 الأوراق

أوراق متبادلة وتتألف من سويقات تكون أعناقها طويلة ورقيقة وموزعة على الجانب العلوي. الأوراق السفلية كبيرة 12 ×15 سم معينية الشكل او ثلاثي، في حين أن الأوراق العلوية الصغيرة، حوالي 2×10 مم سناني الشكل او ثلاثي (Mujica*et al*., 2001)، يختلف لون الأوراق باختلاف الأنماط الوراثية ،فهي عادة خضراء عندما تكون صغيرة ثم تتحول الى اللون الأصفر، أحمر أو الأرجواني هذه الألوان هي نتيجة وجود صبغات نباتية تسمى بيتالين (bétalaines)(Gallarillas., 1968)



Aمن جنوب بيرو وبوليفيا مع عدد قليل من الأسنان

B :تولد من وسط - بيرو مع 3 إلى12 سنا،

C :تولد من شمال - بيرو والإكوادور بأكثر من12 سنا.

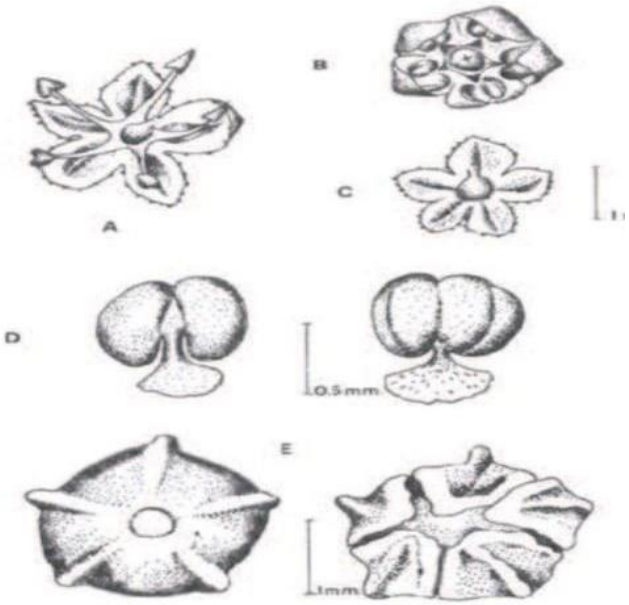
الصورة 06 : تباين في عدد الأسنان لأوراق نبات الكينوا (Gandarillas1979)

3-7 الخصائص الزهرية:

الزهرة

إن التباين في ألوان النباتات ليست بسبب الساق أو الأوراق، ولكن أيضا لمجموعة واسعة من الألوان

الموجودة في الأزهار والتي تتطور خلال نضج حبوب الكينوا، أزهار الكينوا هي عبارة عن عنقود زهري يتَكون من محور رئيسي يظَهر منه محوران الثانوي و الثالثي ,(Risi et Galwey1984) يوَجد نوعين من أزهار الكينوا (l'amaranthiformet،le glomérulaire) بحيث يعتبران من الأنواع الأكثر شيوعا كما موضح في صورة :و يخَتلف طول العنقود الزهر حسب النوع و الظروف البيئية بحيث تتراوح الطول بينَ 30و80 سم وقطرها من 5الى 30سم ,ويختلف ايضا عدد تجمعات ويتراوح بين 30الى 120سم ,وذلك حسب الحبوب المتواجدة في الكبيبة (3000الى 100) ((Mujica*et al.*, 2001)، إن زهور الكينوا صغيرة وغير كاملة،عديمة البتلات تكون أنثى أو خنثى ،ً تَراوح طول الزهرة بين 2و5 مم (Jacobsen et Stølen, 1993 ; Mujica*et al.*,2001)



الصورة 04 : أزهار الكينو او نبات الكينوا **(Gandarillas, 1979)**

A:زهرة الكينوا في فترة التخدير.

B:زهرة Hermaphrodite قبل التخدير.

C:زهرة الإناث.

D:السداة قبل التجانس، النظرة الداخلية والخارجية على التوالي.

E: الفاكهة المغطاة بمنظر الحضيض على التوالي ثلاث وصمات محاطة ب Theroceae نفسها تتكون من خمسة أسدية منحنية وقصيرة .تتكون الزهرة الأنثوية فقط من الحضيض و. gynaeceum يتراوح حجم الأول بين 2 و5 ملم مقابل 1إلى3 ملم للثاني .تعتمد النسبة المئوية لكل منها في الكبيبة على الصنف.
(Gandarillas, 1979

8- دورة حياة نبات الكينوا:

وفقًا لمقياس (Mujica et Canahua, 1989) لتطوير النبات، 12 مرحلة موضحة في الجدول حسب (. Atiet-Allah D et Saidani N., 2019)

الجدول رقم02: مراحل التطور الظاهري لنبات الكينوا حسب Atiet-Allah D et Saidani (N., 2019)

الأطوار	الأيام بعد الزرع	الوصف
الإنبات	7 إلى 10	ترك شتلات ونشر أوراق النبتة
ورقتان حقيقيتان	15 إلى 20	بالتزامن مع نمو الجذر السريع
أربعة 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
التفريع	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
تكون الكأسPanicl	65الى 70	يظهر الإزهار بوضوح الآن فوق الأوراق
بداية تشكل الأزهار	75 الى 80	فتح الزهور الأولى .يبدأ النبات في أن يكون أكثر حساسية للبرد والجفاف
الأزهار	90 الى 100	فتح 50٪ من ازهار النورات .تتساقط الأوراق السفلية
الحبوب البنية	100 الى 130	زوصف الحبوب بالحليب .يؤدي نقص المياه إلى انخفاض حاد في الغلة
خزن الحبة	130 الى 160	يصبح الجزء الداخلي من الفاكهة قوامًا فطريًا

الصورة 05: المراحل الفينولوجية لنبات الكينوا

9- أصناف الكينوا الموجودة:

حسب (Bazile et al., 2013) هناك أكثر من ثلاثة ألاف صنف من الكينوا المزروعة والبرية يمكن تصنيفها في خمس فئات أساسيا وفقا لتكيفها مع الظروف الإيكولوجية الزراعية في مناطق الإنتاج الرئيسية:

والتي تتمثل في:

- كينوا مستوى سطح البحر
- كينوا الوديان
- كينوا من المناطق الاستوائية.
- كينوا سالاريس Salares .
- كينوا المرتفعات.

10- المكونات الغذائية لبذور الكينوا والمقارنة مع حبوب أخرى :

الجدول رقم 03 : يوضح الجدول القيمة الغذائية لبذور الكينوا مقارنة بالحبوب من الأنواع الأخرى(. Herbillon, 2015)

	كينوا	قمح	أرز	الذرة	فاصوليا
الطاقة Kcal 100g	399	392	372	480	367
البروتينات	**16,5**	14,3	7,6	10,2	28
اليبيدات	6,3	2,3	2,2	4,7	1,1
السكريات	69	78,4	80,4	81,1	61,2
الألياف الغذائية	3,8	2,8	6,4	2,3	

الفصل الثاني: الانبات

1- الإنبات:

هو مقدرة البذرة على إعطاء بادرة واستئناف نمو الجنين بعد توقفها عن النمو أو لسكونها مؤقتا لحين تهيئ الظروف الملائمة للإنبات (Bewelley, . 1997)، إن هذه العملية تنتهي عندما تكون الباردات ذاتية التغذية أي عندما تكون قادرة على الاكتفاء الذاتي عن طريق سحب الماء والمعادن من التربة وثاني أكسيد الكربون من الهواء (Rollin 2014).

2- شروط الإنبات:

2-1الشروط الداخلية :

2-1-1 حيوية الجنين :

يجب ان يكون الجنين حيا لكي تنبت البذرة، فالبذرة المتعفنة او التي ثقبتها الحشرات وأكلت أجنتها أو التي تعرضت لمواد كيميائية سامة في تركيزات عالية ، أو التي قتلت أجنتها بالتعرض لدرجات عالية أو التأكسد البطيء نتيجة طول اختزانها فهذه البذور لا تنبت حتى إذا توفرت لها جميع الظروف الأخرى وتؤثر ظروف التخرين على حيوية البذرة . وقد ثبت ان تخزين البذرة في درجات حرارة منخفضة يطيل عمرها لأنه يقلل من النشاط الحيوي للجنين ويبطيء من العمليات الفيسيولوجية التي تؤدي إلى استهلاك المواد الغذائية المختزنة .

2-1-2 كمون البذرة :

من بين شروط الإنبات ألا تكون البذرة في حالة كمون ، الكمون Dormance والسكون Quiescence مصطلحان قد يستخدمان بالتبادل ،ويمكن التفريق بينهما بان السكون هو عدم النمو لان الظروف المناخية غير مناسبة، لكن الكمون هو عدم النمو عندما تكون الظروف المناخية مناسبة ومع ذلك لا تحدث استجابة لوجود عائق .

2-2 الشروط الخارجية :

2-2-1 الماء:

الماء ضروري لكي يحدث الإنبات، وتبدى البذور التابعة لنباتات مختلفة فروقاً بين ما يلزمها من الماء الذي تمتصه أثناء هذه العملية .ويكون دخول الماء فى المراحل المبكرة نتيجة لعمليات التشرب بواسطة الغرويات مثل جزيئات البروتين والنشا ثم تتكون الفجوات العصارية، وتشارك القوى الأسموزية حينذاك فى امتصاص

2-2-2 الأكسيجين :

لا يحدث الإنبات فى غياب الأكسجين .ففى البذور النابتة تسير عملية التنفس بمعدل سريع وخصوصاً فى المراحل الأولى من الإنبات .ويتوقف معدل استهلاك الأكسجين على نوع الغذاء المخزن والذي سيتم

أكسدته. و الجو المحيط يحتوي على 20% O_2 0.03% CO_2 زيادة تركيز CO_2 تؤثر سلبا عل إنبات معظم البذور .

2-2-3 درجة الحرارة:

تؤثر درجة الحرارة على عملية الإنبات بطرق مختلفة، فدرجة الحرارة تؤثر على درجة دخول الماء إلى البذرة كذلك فإن ارتفاع درجة الحرارة يقلل من مقاومة القصيرة لخروج الجذير. ولكل نوع من البذور درجة حرارة صغرى إذا انخفضت عنها لا يحدث الإنبات كما أن لها درجة قصوى لا تنبت البذور اذا تعدتها. وذلك لموت البروتوبلازم فوق هذه الدرجة كذلك فان لها درجة حرارة مثلى بين الدرجتين الصغرى والقصوى وعند درجة المثلى يبلغ الانبات والنمو اقصاه

2-2-4 الضوء:

هناك بذور حساسة للضوء أي لا تستطيع الإنبات إلا إذا تعرضت لضوء ولو لفترة قصيرة.(د.محب طه صقر 2019)

3- عمليات الإنبات:

يشمل الإنبات عمليات طبيعية وعمليات كيميائية:

3-1 العمليات الطبيعية الإنبات:

تبدأ العمليات الطبيعية بامتصاص الماء وهي عملية طبيعية تحدث للبذرة سواء كانت حية أو ميتة فتنتفخ الخلايا ويصبح السيتوبلازم أكثر مائية وتلين أغطية البذرة وتصبح أكثر نفاذية للغازات وينتج عن التشرب انطلاق الحرارة (2011 **.Bensaadi)**

3-2 العمليات الكيميائية:

تشمل العمليات الكيميائية للنبات تنفس وزيادة حجم الخلايا وتنشيط الأنزيمات وتكوين أنزيمات جديدة وهي التي تقوم بهضم الغذاء المخزن في مناطق تخزين الغذاء بتحويل النشا إلى سكريات والليبيدات إلى الأحماض الدهنية والجليسرول والبروتينات والى أحماض أمينية والفيتامين والى ايونات فوسفات وبذلك يسهل نقلها إلى المرستيمات.

4- مراحل الإنبات:

يمكن تقسيم عملية الإنبات إلى عدة مراحل منفصلة وذلك بغرض تفهم كل مرحلة منها على حدة الى انها في الحقيقة الأمر مراحل هي:

4-1 مرحلة امتصاص الماء:

وفيها تقوم المواد الغروية في البذور الجافة بامتصاص الماء مما يزيد من المحتوى الرطوبي للبذرة، ويعقب ذلك انتفاخ البذور وزيادة أحجامها وقد يصاحب هذا الانتفاخ تمزق أغلفة البذرة والتجدر الملاحظة هنا ان عملية امتصاص الماء وانتفاخ البذرة يمكن ان تحدث حتى مع البذور الغير حية .(Chaussat 1999)

4-2 مرحلة هضم المواد الغذائية:

ويحدث في هذه المرحلة تحول المواد الغذائية المعقدة مثل الكربوهيدرات والدهون والبروتينات المخزنة في الاندوسبيرم أو الفلقات إلى مواد بسيطة و التي تنتقل الى نقط النمو الموجودة بمحور الجنين والتي يسهل على الجنين تمثيلها (Heller et al 2004)

4-3 مرحلة النمو :

وفي هذه المرحلة يحدث نمو البادرة الصغيرة كنتيجة لاستمرار الانقسام الخلوي الذي يحدث في نقط المختلفة والموجودة على محور الجنين وبتقدم مراحل النمو تأخذ البادرة الشكل الخاص بها 1997 Bewelley

ويأخذ إنبات البذور صورتين مختلفتين هما:

4-3-1 الانبات الهوائي:

في هذا النوع من الإنبات، تخرج النبتات من التربة ثم يتكون الجزء الخضري من الشتلات من محور يسمى hypocotyls, حاملا في نهايته الفلقتين تنشا الأوراق الأولى المنبعثة فوق نقطة الارتباط بالبذرة، على الجزء الجذعي المسمى epicotyle (GAMPINE, 1992).

4-3-2 الانبات الأرضي:

في هذه الحالة تنمو السويقة الجنينية السفلى إلا أنها لا تتمدد بالقدر الذي يسمح برفع الفلقات فوق سطح التربة ولكن الذي يظهر فوق سطح التربة وهي السويقة الجنينية العليا كما هو الحال عند إنبات البذور البازلاء (GAMPINE,1992)

5-مثبطات الإنبات:

وجود بعض المواد طبيعياً في البذور قد يسبب سكون البذور وتسمى تلك المواد بمثبطات الإنبات وتوجد هذه المثبطات في أماكن مختلفة فمثلاً :ربما توجد هذه المثبطات في التراكيب المغلفة للبذرة كما في قنابع الشوفان .قد توجد هذه المثبطات في لب أو عصير الثمار المحتوية على البذور كما في الطماطم، قد توجد مثبطات الإنبات في الأندوسيرم أو جنين بعض البذور، ومن أمثلة المثبطات الطبيعية التي تم التعرف عليها مركبات الكومارين البارسكوربيك الأمونيا القلويدات ABA .حمض الأثبسيك ويتم كسر هذا النوع من السكون باستخدام منشطات الإنبات مثل نترات البوتاسيوم الثيويوريا الإثلينالجبريلين الكينتين (محب طه صقر، 2019).

الفصل الثالث: منظمات النمو

1- منظمات النمو النباتية :

يمكن تعريف منظمات النمو بأنها مركبات عضوية تتكون في المناطق الإنشائية وعند انتقالها إلى الأجزاء الأخرى من النبات تحدث أثرا فيسيولوجيا (تسبب استجابة فيسيولوجية) بتراكيز قليلة جدا (اقل من 1ملي مول) (Petter,2005) تأثيرها الفسيولوجي والكيموحيوي الذي ينتج عنه تنظيم عمليات النمو والتي قد تحفز Induced or promot أو تثبط Inhibit أو تعيق Retardant أو تحور Modify العمليات الفيسيولوجية في النبات .**(إدريس , 2009)**

2- أقسام منظمات النمو :

يمكن تقسيم منظمات النمو النباتية إلى مجموعتين مختلفتين تبعا للنشاط الفيسيولوجي والتأثير الحيوي داخل الخلايا الحية والتغير الظاهري خارجيا، **(محمد عمر,1998)** كما يلي:-

2-1 مجموعة منشطات النمو النباتية:

تشمل هذه المجموعة منظمات النمو الطبيعية التي تتكون من مراكز خاصة في النباتات المختلفة والصناعية التي يتم إنتاجها صناعيا وهي كما يلي:

الأوكسينات والجبريللينات والستوكينات.

2-2 مجموعة مثبطات النمو النباتية:

يتكون أفراد هذه المجموعة أيضا من منظمات النمو الطبيعية والصناعية ويمكن تقسيمها إلى:-

1-حمض الابسيسبك.

2- الأيثيلين.

3- الفينولات

3-أهم وظائف منظمات النمو :

1-تساعد في تكوين الجذور أو عملية التجذير بصفة عامة .

2- تشجيع تكوين الأزهار أو تأخيرها وكذلك عملية تخليقها.

3- تحوير خف طبيعي للأزهار والثمار .

4-إحداث خف طبيعي للأزهار والثمار.

5- التحكم في حجم النبات والعضو النباتي .

6-التحكم في عقد الثمار وتلونها وإنضاجها وتساقطها.

7- تنظيم التركيب الكيماوي الحيوي للنبات وتقليل الفقد في المحتوى المائي.

8- استطالة الخلايا وزيادة مرونة الجدر الخلوية.

9- حدوث عملية السيادة القمية أو كسرها .

10- التحكم في الانتحاءات المختلفة للنبات.

11-انقسام الخلايا وزيادة النمو.

12-زيادة مقاومة النبات وتحمله للعوامل البيئية المختلفة

13- زيادة مقاومة النبات للآفات الضارة.

الجدول رقم 04: أهم عائلات الهرمونات النباتية وبعض وظائفها الفيزيولوجية (Hopkins.,2003)

الهرمون	مكان التخليق	الاكتشاف	الحركة	الدور الفيزيولوجي
الأوكسينات	قسم السيقان والأوراق الفتية	Went.1928	من الأعلى قطبية إلى الأسفل عبر اللحاء أو العكس	-تحفز تطاول الساق والجذور تحفيز تطاول الخلايا وتمايزها . - تحفيز الانقسام الخلوي - تحفيز تطور الأزهار والثمار اللحمية - يساهم في الانجذاب الضوئي و الانجذاب الأرضي gravitropism et Phototropisme
السيتوكينات	الجذور	Miller et al.1956	غير قطبية في كل الاتجاهات في الخشب واللحاء	- تحفز إنقسام ونمو الخلايا - تحفز تجدد البراعم وإزالة السيطرة القمية. - تمايز أعضاء النبات. - Morphogenés - ضرورية لتحريك المواد المغذية تؤخر شيخوخة الأوراق. - كسر الحياة البطيئة للبذور والبراعم.
الجبيرلينات	مناطق النمو مثل قمم الأغصان والجذور الفتية	Yabuta et Sumiki.1938	غير قطبية في كل الاتجاهات في الخشب واللحاء	- تنظم تطاول الساق - تحفز إنتاش البذور - تحفز عملية الإزهار - يحفز تركيب -amylase خلال إنتاش البذور
الايثيلين	جميع أعضاء النبات	Gane R.1934	في جميع الاتجاهات	- يحفز نضج الثمار - يقلل من السيطرة القمية .

			بالانتشار الغازي	- يثبط تطاول السوق والجذور - يؤخر الازهار ويحفز نضج الثمار. يؤخر هجرة – AIA - مسؤول عن مظاهر النمو غير العادي
حمض الابسيسيك	قلنسوة الجذور	Warning P.F .1964		- مسؤول عن تحريك المواد المركبة ضوئيا إلى الحبوب خلال نضجها. - ينظم إنتاش البذور وغيرها من الأدوار

4- الأوكسينات:

كان اكتشاف الأوكسينات نتيجة تجارب على حركات النبات ، ويعتبر شارلز دارون(Charles Darwin) أول من بحث في حقل الاوكسينات واهتم بحركات النبات، خاصة الانتحاء الضوئي. وقد نشر أبحاثه في عام 1880 في كتاب سماه قوة الحركة في النباتات (the power of movement in plant) الذي قاد في النهاية إلى الاكتشاف النهائي للأوكسين (محمدعمر،١٩٩٨).

المصطلح أوكسين (Auxin) تعني باليونانية الزيادة ،وأول من استخدم هذه الكلمة هو العالم ونت (Went)عندما كان طالب دراسات عليا عام 1936م في هولندا ، حيث اكتشف بعض المركبات غير المعروفة آنذاك ، وتتسبب في انحناء بادرات الشوفان نحو الضوء ، وعرفت هذه الظاهرة بالانتحاء الضوئي.وجد المركب الذي تعرف عليه العالم ونت بكميات ملموسة في قمم الأغماد الورقية لبادرات الشوفان،حيث تعتبر الأوكسينات أول نوع من منظمات النمو النباتية المكتشفة ومن الصعب وضع توضيح شامل وخاص للأوكسينات في فيسيولوجيا النبات(محمدعمر،١٩٩٨).

4-1 أنواع الأوكسينات :

أ-الأحماض الأندولية للأوكسينات: أندول حمض البيوتريك IBA و أندول حمض البروبيونيك IPA.

ب- الأحماض النفتالية للأوكسينات: الفا وبيتا حمض الخليك NAA

ج- حمض الخليك ومشتقاته : اندول حمض الخل IAA إم نفتالين حمض الخليك ، نفتالين حمض الخليك NAA

د-باراكلوروفينوكسي حمض الخليك PCPA

هـ - ثلاثي ايود وحامض البينزويك TiBA **(غروشة حسن ,.2019)**

4-2 الأوكسينات المصنعة (غروشة حسن ,.2019)

وهي المركبات المصنعة التي تعطي نشاط أوكسيني مشابه لنشاط أندول حمض الخل IAA

- نفتالين حمض الخل NAA
- 2.4 ثنائي كلوروفينوكسي حمض الخل 2.4 D
- 2 ميثانيل 4 كلوروفينوكسي حمض الخل MCPA

4-3الأوكسينات الحرة والمرتبطة:

يوجد نوعان من الأوكسينات.

- **الأوكسينات الحرة**

وهي توجد بصورة حرة في النبات وقابلة للانتشار بشكل سريع وتعطي استجابة فيسيولوجية أسرع.

- يمكن استخلاصها بالمدببات العضوية مثل أندول حمض الخل – وأندول استيالهيد- وأندول حمض البروفيك – واندول اسيتونيتريل – وأندول ايثانول.

- **الأوكسينات المرتبطة**

وهي التي تحرر من الأنسجة النباتية عندما تتعرض للتحلل المائي أو التحلل الإنزيمي وهي أقل نشاط من الأوكسينات الحرة مثال: جلوكسيل الأوكسين- اسكريوجين وجلوكوبرايسين.

5- حمض الأندول -3- حمض الخل (IAA):

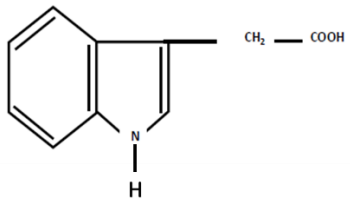
5-1 تعريفه:

يوجد في النبات على شكلين صورة حرة وصورة مرتبطة مع الأحماض الأمينية مثل الاسبارتيك والغلويتاميك (Hiller et lance 2000)

يعتبر حمض الأندول -3- اسيتيك (IAA) أهم الأوكسينات في النبات ، كما توجد مشتقات أخرى لها نشا أوكسيني مثل : الاندول -3- غيثانول ، الاندول -3- أسيالدهيد والاندول -3- إسيتونيثريل وهي مواد تتحول في الأنسجة النباتية إلى IAA لتصبح نشطة ، كان يعتقد أن IAA الأوكسين الطبيعي الوحيد، لكن بعض الأبحاث توصلت إلى اكتشاف مواد أخرى في النباتات لها نفس خصائص الأوكسينات من بينها حمض الأندول بيوتريك (AIB) الذي اكتشف في بذور وأوراق الذرة (Epstein et al.1989) ، وحمض -4- كلور - IAA -الذي وجد في بذور البقوليات (Engvild.1986) ، وحمض الفينيل أسيتيك (Leuba et Letourneau) إلا أنه لم يعرف لحد الآن إذا كانت هذه المواد تتحول إلى IAA لتصبح نشطة (محمدعمر،1998).

5-2 الصيغة الكيميائية لحمض الأندول الخلي IAA :

حمض الأندول الخلي به مجموعة كربوكسيلية متصلة بذرة كربون تحتوي مجموعة (-CH2-)التي بدورها تتصل بحلقة عطرية (حلقة البنزين) (محمدعمر،1998).



الشكل 01: الصيغة الكيميائية لحمض الأندول الخلي IAA

3-5 الاكتشاف:

أول منظم نمو وهو أندول حمض الخل في الثلاثينيات من القرن العشرين خلال تلك الفترة تم اكتشاف أندول حمص الخل من البول وتنقيته وحيث أن أندول حمض الخل يؤدي إلى الكثير من الاستجابات الفيسيولوجية عندما يضاف خارجيا إلى النباتات اعتبره كثير من العلماء بأنه منظم نباتي وبالفعل برهن على ذلك كثير من الأبحاث التي دلت على وجوده في كثير من النباتات ومنذ تلك الفترة بدا التعرف على كثير من منظمات النمو وتأثيرها ودرست تراكيزها الداخلية،ومن ناحية أخرى فان أول استخلاص لأندول حمض الخل من النباتات الراقية مثل الدرة وان جذور أوراق الذرة تحتوي على هذا الأوكسين(عمر،1998).

كما أن لهذه الأحماض المركبات المقدرة في تثبط استطالة الجذور إذ استخدمت بتراكيز عاليةعن (Moore **1969**).

4-5 مكان التخليق:

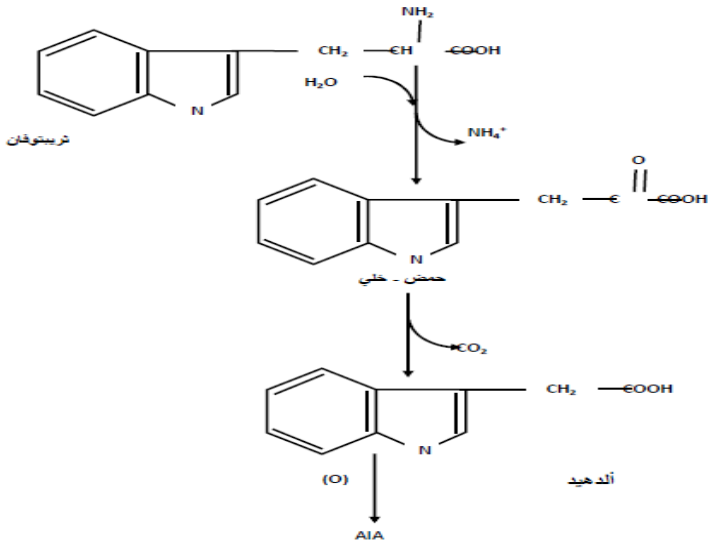
يبني أندول حمض الخل في كثير من أنواع النباتية البذرية واللابذرية بالإضافة إلى كثير من البكتيريا والفطريات والأشنات وتعتبر المناطق الإنشائية مثل قم السوق والجذور والأوراق الصغيرة الجنين المرستيمات البراعم القيمة والأوراق الفتية (Reece et Campbell,2004).

5-5 الوظائف الأساسية:

يشجع استطالة الساق، نمو الجذور، تمايز الخلايا والتفرع، ينظم تطور الثمار، يزيد من السيادة القمية ويلعب دور في الانتحاء الضوئي والانتحائي الجذري (Reece et Campbell,2004).

6-5 التركيب الحيوي:

يتركب AIA في الخلايا النباتية الفتية انطلاقا من حمض أميني (ألتربتوفان Trp) وفق سلسلة من التفاعلات نوجزها بالمخطط الموضح في **الشكل رقم (02)** (Heller et Lance .2000)



الشكل 02: آليات بناء إندول حمض الخليك IAA فس الأنسجة النباتية

(Heller et Lance, 2000.)

7-5 -الانتقال:

كما أثبتت الدراسات أن انتقال الأوكسيني يكون في اتجاه قطبي يتميز بالخاصية القطبية Polarity أي الانتقال من القمة المورفولوجية إلى القاعدة المورفولوجية والأوكسين ينتقل غالبا في اللحاء وينتقل منه قطبيا من القمة المورفولوجية إلى القاعدة المورفولوجية وهذه العملية تعتمد على الطاقة ودرجة الحرارة وتتم هذه العملية ضد فروق التركيز ويمكن تقسيم ظاهرة القطبية هذه طبقا لعدة نظريات وافتراضات ففي تجارب went (1932) and Leopold.Hall(1960)) حيث وجد أنه يتحكم في ظاهرة القطبية عوامل رئيسية وغاية في الأهمية يتوقف عليها الانتقال القطبي (غروشة حسين،2019) وهي :

1- الحقل الكهربائي (المجال) انتقال الأوكسين أو فرق الجهد الكهربائي.

2- درجة تركيز IAA .

3- نفاذية الجذر الخلوية.

وتوضح الأمثلة التي تشرح وتفسر ظاهرة القطبية في انتقال الأوكسينات :

مثال (1) : تأثير الجاذبية الأرضية (ظاهرة الانتحاء الأرضي) حيث يتولد فرق جهد كهربي بين السطح العلوي والسفلي لجسم البادرة فينتقل الأوكسين من السطح العلوي إلى السفلي.

6- تاثير الأوكسينات :

يشير(غروشة حسين،2019) ان الأوكسينات تعمل على :

- زيادة النمو عن طريق استطالة الخلايا المكونة للسيقان ، الأغصان ، معاليق الأوراق الجذور Part (2004).

- يمكن أن يعمل الأوكسين على تحريض التوالد البكري (parthenocarique) أي تشكل الثمار من المبيض بدون حدوث إخصاب من طرف حبوب الطلع.
- يدخل في إعادة تشكيل الجذور والبراعم على الأعضاء المقطوعة أو المجروحة
- -تستعمل الاوكسينات المصنعة مثل :T 5, 4 ,2و 2,4D زراعيا في مكافحة الأعشاب الضارة.
- cell enlargement حيث يحفز اتساع الخلايا ونمو الساق.إذ يحفز انقسام الخلايا والكامبيوم.
- تخصص الانسجة الوعائية للخشب واللحاء.
- نشوء الجذور Root initiation .
- الاستجابات للانتحاءات (Topistic repines) الأرضية والضوئية والميكانيكية والمائية او الكيميائية.
- -لسيادة القمية.
- تأخير شيخوخة الأوراق تساقط الأوراق والثمار (من خلال علاقته بالايثلين) .
- يحفز الأوكسين على تزهير كثير من النباتات.
- تحفيز تكوين أعضاء التأنيث في أزهار نباتات ثنائية المسكن من خلال علاقته بالاثلين .
- تحفيز تكوين الاثلين .
- تحفيز نقل المواد الغذائية.
- ينحصر دور الاكسين على وجه الخصوص في احداث مرونة ومطاطية الجدار وليس العمل على استطالة الجدر مباشرة
- حركة البرروتو بلازم .
- يؤدي الى نقص ظغط الامتلاء pressur potential(محب طه ,.2019)

الفصل الرابع: الملوحة

1- تعريف الملوحة:

هي تجمع أو تراكم الأملاح الذائبة بدرجة تفوق معدلاتها الطبيعية في التربة (عزام ، 1977) ونظرا لتميز المناطق الجافة بارتفاع التبخر وقلة الأمطار المؤدية إلى غسل التربة مما ينتج عن ذلك ترسب كمية كبيرة من الأملاح المؤثرة في نمو النبات والتي تدعى بالتربة المالحة (غمام ..2007) وتعتبر ملوحة التربة والمياه المالحة أحد المشاكل التي تواجه الزراعة في المناطق الجافة المروية ، حيث تسبب ضياع معتبر للإنتاج النباتي وزوال الكثير من المحاصيل الحساسة للملوحة للمناطق كما يرى (عزام .، 1977) أن الأراضي الملحية هي التي تحتوي على نسبة عالية من الأملاح المعدنية المتعادلة بدرجة لا تسمح بنمو النباتات نموا طبيعيا ومن بين هذه الأملاح كلوريد الصوديوم والكالسيوم والمغنزيوم وغيرها ، ومن الصعب تحديد نسبة الأملاح في التربة لأنها تتأثر بعدة عوامل منها :

- قوام التربة.
- نسبة الأملاح في قطاع التربة.
- نسبة الرطوبة في التربة نوع الأملاح الذائبة نوع وصنف النباتات المزروعة (لعريط ، 2009).

2- إنتشار الملوحة:

من أهم المشاكل التي تجابه الزراعة من الناحيتين الإقتصادية والبيئية في العالم حيث تصل المساحات الكلية للأراضي المالحة في العالم حوالي 8000 مليون هكتار (Young et al 2011) حيث يسبب تركيز الملح الزائد وجعلها بيئة غير صالحة للزراعة (Benidire et al .,2014) ومن أشهر الأملاح المسببة لمشكلة الملوحة أملاح الصوديوم عموم كلوريد الصوديوم خصوصا (Mohsen et al.,2013) .

3- الإجهاد الملحي:

الإجهاد في العلوم يعني القوة المطبقة على وحدة المساحة والتي ينشأ منها إجهاد ، أما في علوم الحياة فإن الإجهاد يعني في الغالب تأثير أي عامل يخل بالوضعية المعتادة للكائن الحي كما يعتبر الإجهاد عائقا أمام تحسين المردود ، وبعضه مانعا لحياة النبات ، لذلك من الضروري فهم الميكانيكية التي يؤثر بها الإجهاد على النبات من أجل وضع استراتيجية تقلل من تأثيراته ، والإجهاد عدة أنواع منها المائي ، الحراري ، الضوئي ، الملحي .. **(فتيتي .,2003).**

ويعامل بعض العلماء وجود الأملاح المذابة في المحلول الغذائي أو محلول التربة على أنها نوع من الإجهاد للنبات، ولذا يسمى إجهاد ملحي

وهناك تقسيم آخر للملوحة من قبل (Ghassemi et al,.1995) حيث صنف الملوحة إلى أولية، ثانوية.

- **الملوحة الأولية:** تنتج من تراكم الأملاح لفترات طويلة وفق العمليات الطبيعية حيث يحصل في بادئ الأمر عملية تجوية الصخور الحاوية على أملاح ذاتية مختلفة تشخص بصورة رئيسة إلى كلوريدات الكالسيوم الصوديوم والمغنيسيوم.
- **الملوحة الثانوية :** هي تراكم الملح المنقول بواسطة الرياح أو الأمطار.

4- تأثير الإجهاد الملحي على النبات:

يعد الإجهاد الملحي من أبرز عوامل الإجهاد غير الحيوي التي تقلل بشكل كبير من الإنتاجية النباتية في البيئات الطبيعية. غالبا ما يتزامن الإجهاد الملحي من الضغوطات الأخرى مثل : الجفاف ، الإجهاد الضوئي ، الإجهاد الحراري وللملوحة تأثيرات على نمو النبات .

الجدول رقم 05: يوضح تأثيرات الإجهاد الملحي فى مرحلتي الإنبات والنمو.

تأثير الإجهاد الملحي على الإنبات	تأثير الإجهاد الملحي في مرحلة النمو
- تأثير الإجهاد الملحي على إنبات البذور: (Kafi and Goldani.,2001) - هو التأثير السام للأيونات المسببة للملوحة كالصوديوم - داخل البذرة سوف يؤثر على الأنشطة الحيوية للجنين والبذرة. **-تأثير الإجهاد الملحي على سرعة الإنبات :** وجد (Hakim et al.,2010) من دراسته على نبات *Oryza sativa L* الملوحة تقلل من مؤشرات الإنبات من بينها سرعته وهذا ما أكده (Chiraz et al.,2011) تأثيرها على نشاط من الإنزيمات الضرورية للإنبات كإنزيم تحول النشاء إلى كاربوهيدرات ذاتية ، وذلك من خلال تأثيرها في تثبيط إنزيم (Almansouri et al,.2001) **-تأثيره الأسموزي:** يترجم كمية الماء الممتص من قبل البذور، إذ بعد الماء الممتص ضروري ومحفز لانطلاق عملية	**-تأثير الإجهاد الملحي على مورفولوجيا النبات :** -احداث تغيرات مورفولوجية ،(معارفية، 2009) تعمل على تقزم السيقان الرئيسية وتقليل تكوين الفروع الجانبية . - يؤدي إلى ضعف كل من النمو الخضري والجذري، كما يبين Zing وآخرون (2012) -التسريع في شيخوختها. - تأثير الإجهاد الملحي على فيسيولوجيا النبات : فحسب Zing وآخرون *(2012)* تؤدي إلى انخفاض التمثيل الضوئي - كما يؤثر في عملية التنفس فيزيد استهلاك الطاقة (باقة 2010) -انغلاق الثغور وبالتالي على امتصاص CO_2 ومعدل التنفس (Torabi.,2014). - تأثير الإجهاد الملحي على المحتوى البيوكيميائي للنبات (Rajakumar, 2013) - انخفاض مستمر في محتوى البروتين في حين يتراكم البرولين

الإثبات (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) - **تأثيره السمي:** مرتبط يتراكم الأملاح في الخلايا. -تأثيرات سمية خلوية مسببة إضطراب في الإنزيمات المشاركة في أيض إنبات البذور (Rejili et al.,2006).	- الملوحة الزائدة في وسط النمو تؤدي إلى نقص محتوى النبات من السكريات المختزلة (الوهبي 2009) -حيث تعمل على زيادة إنتاج الجذور الحرة الأكسيجينية (ROS) والتي تضر بالعديد من مكونات الخلية (Acosta-Motos et al 2017; Azooz.,2016).

5-استجابة نبات الكينوا للملوحة:

للكينو قدرة عالية على التكيف مع الملوحة (Maughan et al .2009) وحسب (Jacobsen et al.2000) فإن الكينوا تزيد من الطلب على البوتاسيوم في الإجهاد الملحي لتحقيق التوازن الأسموزي حيث أظهر (Shabala et al ,2013) أن 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 التركيزات العالية من Na + في الفجوات بنفس الكميات من الأسمولات العضوية أو غير العضوية في الهيولى لمنع حركة الماء بين الجزأين (Jacobsen et al, 2000).

6- تأثير الملوحة على مرحلة الإنبات:

تعتبر مرحلة الإنبات من المراحل الحرجة في حياة النبات حيث أن وجود كمية من الأملاح في مهد البذرة يمنع امتصاص الماء من قبل البذور ويخفض عدد الجذور الجنينة والشعيرات الجذرية نتيجة لارتفاع الضغط الأسموزي مما يؤدي إلى تأخر الإنبات (Bernestein and Ayers,1955)، حيث وجد إن زيادة الشد الأسموزى في محلول التربة تؤدي إلى انخفاض فى نسبة إنبات بذور(Rodger and Williams,1957).

7- تأثير الملوحة على النمو وتطور البادرات:

تعتبر مرحلة الإنبات والأطوار اللاحقة لها من أكثر مراحل نمو النبات حساسية للملوحة. لهذا إتجه العديد من العلماء والباحثين المتخصصين إلى إجراء دراساتهم وأبحاثهم على مدى تأثير مياه الرى المالحة على الإنبات ومدى أمكانية الاستفادة منها في ري المحاصيل الزراعية. أن المحاصيل النامية تحت تأثير الملوحة تكون ذات إنتاجية منخفضة نتيجة لإنخفاض معدل إنبات بذور هذه المحاصيل (El-sherbieny

and Wafi Ahmed,1985), ولهذا فأنه من الضروري أن يكون مستوى الملوحة أقل من حدود مقاومة المحاصيل خلال مرحلة الإنبات وتكوين الباذرات . لذا فأن مرحلة الإنبات ونمو الباذرات من المراحل الحرجة في حياة النبات كما أن مقدرة البذور على الإنبات والنمو تعتبر من العوامل المحددة لإنتاجية المحاصيل، ويرجع السبب في عدم إنبات البذور وتأخر نموها إلى أن إمتصاص الماء من قبل بذور المحصول منخفض عند إرتفاع مستويات الملوحة. وذلك يسبب تقيد حركة الماء وقلة كميته الممتصة نتيجة لزيادة الشد الأسموزي الذي تسببه الملوحة، مما يؤدي إلى إنخفاض في معدل إنبات البذور أو نتيجة لزيادة تركيز بعض العناصر مثل الصوديوم والكلور في البذور لحد السميه (Buffum,1899).

ففي تجربة أجريت على محصول القمح والشعير تحت مستويات مختلفة من الملوحة. تبين أن زيادة ملوحة ماء الري تؤدى الى انخفاض فى نسبة الإنبات وكذلك فى أطوال الباذرات وهذا نتيجة لتأثير الضغط الاسموزى على النبات لمنع حركة الماء اتجاه البذور أو حركة الماء من التربة إلى البذور حاملة معها بعض الأيونات إلى الجنين وعندما يزداد تركيز هذه الايونات حول الجنين وتصل إلى تركيز عال تسبب تسمما للبذور (Ramadan,1986).

الجزء التطبيقي

الفصل الأول: المواد وطرق العمل

تم تنفيذ هذا البحث في أحد مخابر كلية علوم طبيعة والحياة بجامعة الشهيد حمه لخضر _ الوادي خلال السنة الدراسية 2021/2020 باستخدام أطباق بلاستيكية.

1- الهدف من الدراسة

ان الهدف من الدراسة هو معرفة مدى تأثير حمض أندول الخليك IAAعلى صنفين من بذور الكينوا (Rouge) و (V2) أثناء مرحلة الإنبات مع معاملتها بتراكيز مختلفة من الملوحة (S0, S1, S2 S3, S4 ,S5) وتحديد مدى حساسيتها للملوحة أثناء هذه الفترة واستنتاج الكفاءة الانباتية منها, ولقد تم هذه التجربة داخل المخبر بجامعة حمه لخضر الوادي بشعبة التنوع الحيوي وفيسيولوجيا النبات وهذا خلال السنة الدراسية 2021 2020 حيث تمت عملية البحث باستعمال أطباق بلاستيكية.

2-المواد المستعملة:

2-1المادة النباتية:

تهدف هذه التجربة إلى دراسة صنفين من بذور نبات الكينوا (Rouge) و(V2) , حيث تم اختيار الكمية الكافية من البذور المراد دراستها والتي تم التحصل عليها من المعهد الوطني للزراعة الصحراوية ITDAS.

2-2 ماء السقي:

تم في هذه التجربة استعمال الماء المقطر وسقيه في كل طبق , ثم تحضير محلول NaCl للمعاملة 1مول في لتر حيث حضر6 تراكيز مختلفة (S5=1000 , S4=800 , S3=600, S2=400 , S1=200, S0=0) ميلي مول ل.

2-3 المواد:

تتمثل في ما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم 06: الأدوات والمحاليل والأجهزة المستعملة

الأدوات المستعملة	المحاليل المستعملة	الاجهزة المستعملة
اطباق بلاستيكية، كأس مدرج، ورق ألمنيوم، مقص، مسطرة، قطن، شريط لاصق، كؤوس زجاجية، قارورات	ماء الحنفية ماء مقطر محلول NaCl محلول حمض اندول الخليك IAA	الحاضنة الميزان الحساس

3- طرق الدراسة :

1-3 تصميم التجربة :

صممت التجربة بتصميم القطع العشوائية الكاملة بحيث احتوت على صنفين من بذور الكينوا (Rouge) و(v2) عومل كل صنف ب2معاملات من حمض اندول الخليك (I0 ,I1) وكل معاملة من هذه المعاملات تم معاملتها ب 6 تراكيز من الملوحة NaCL (S5,S4,S3,S2,S1,S0) وكررت كل معاملة ب 3 تكرارت (R3,R2,R1) وبذلك احتوت الدراسة على 72 وحدة تجريبية.

جدول المعاملات:

الجدول رقم 07 : معاملات الصنف الأول (V2)

(V2)												
	S0		S1		S2		S3		S4		S5	
	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0I0R1	0I1R1	1I0R1	1I1R1	2I0R1	2I1R1	3I0R1	3I1R1	4I0R1	4I1R1	5I0R3	5I1R1
2	0I0R2	0I1R2	1I0R2	1I1R2	2I0R2	2I1R2	3I0R2	3I1R2	4I0R2	4I1R2	5I0R2	5I1R2
3	0I0R3	0I1R3	1I0R3	1I1R3	2I0R3	2I1R3	3I0R3	3I1R3	4I0R3	4I1R3	5I0R1	5I1R3

الجدول رقم 08: معاملات الصنف الثاني (Rouge)

Rouge												
	S0		S1		S2		S3		S4		S5	
	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0I0R1	0I1R1	1I0R1	1I1R1	2I0R1	2I1R1	3I0R1	3I1R1	4I0R1	4I1R1	5I0R3	5I1R1
2	0I0R2	0I1R2	1I0R2	1I1R2	2I0R2	2I1R2	3I0R2	3I1R2	4I0R2	4I1R2	5I0R2	5I1R2
3	0I0R3	0I1R3	1I0R3	1I1R3	2I0R3	2I1R3	3I0R3	3I1R3	4I0R3	4I1R3	5I0R1	5I1R3

ملاحظة:

(v2): الصنف الاول .

- (Rouge)**:** الصنف الثاني**.**
- S0**:** بدون ملوحة (ماء مقطر)
- S1: تركيز (200m.mol/l)من NaCl**.**
- S2**:** تركيز (400m.mol/l)من NaCl**.**
- S3**:** تركيز (600m.mol/l)من NaCl**.**
- S4**:** تركيز (800m.mol/l)من NaCl**.**
- S5**:** تركيز (100m.mol/l)من NaCl**.**
- I0 : بدون حمض اندول الخليك .
- I1 : تركيز حمض اندول الخليك 75 ppm.
- R1: تكرار الاول .
- R2: تكرار الثاني .
- R3: تكرار الثالث **.**

المعاملات الملحية :

الجدول رقم 09 : تراكيز الملوحة المستعملة .

معاملات الملوحة	الرمز	التركيز m.mol/l
ماء مقطر	S0	0
NaCl	S1	200
NaCl	S2	400
NaCl	S3	600
NaCl	S4	800
NaCl	S5	1000

المعاملات الهرمونية المستعملة:

الجدول رقم 10 : تراكيز حمض اندول الخليك المستعملة .

معاملات حمض اندول الخليك	الرمز	التركيز ppm
ماء مقطر	I0	0
IAA	I1	75

2-3 تنفيذ التجربة :

تم الحصول على صنفين من نبات الكينوا واستخدام الكمية الازمة منها والكافية للتجربة .

1-2-3 تحضير موقع الزراعة :

تمت هذه التجربة في أحد مخابر كلية علوم الطبيعة والحياة التابعة لجامعة الشهيد حمه لخضر. والذي يتوفر على شروط الانبات (الحرارة، الإضاءة، الرطوبة).

2-2-3 تحضير محلول كلوريد الصوديوم:

تم تحضير محلول مركز بوزن 1مول من (NaCl) ذو الوزن الجزيئي 58.45 مغ واذابته في 1لتر ماء مقطر (تركيز1مول.ل NaCl). ثم استخراج تراكيز الملوحة الازمة للتجربة m.mol/l (0,200,400,600,800,1000).

3-2-3 تحضير البذور:

-غسل البذور بالماء العادي مع التحريك لازالة المواد الحافظة للتخزين.

-تعقيم هذه البذور في ماء الجافيل لمدة 10دقائق ثم غسلها جيدا بالماء المقطر.

-تنقع البذور المراد انبتها في المحلول حمض الاندول IAA ,بالمقابل تنقع البذور الشاهد في الماء المقطر , لمدة ساعة .

4-2-3 عملية الزرع:

تمت عملية الزرع يوم 14 فيفري2021 صباحا على مستوي كلية علوم طبيعة والحياة وذلك بوضع البذور المنقوعة سابقا في أطباق بلاستكية ذو القطر 18 Cm بمعدل 20 بذرة في كل طبق مع تعديل درجة الحرارة الى 21درجة مئوية في وسط به قطن ويتم السقي بالماء المقطر لكل الأطباق، ومعاملة الأطباق الداخلة في تراكيز مختلفة من الملوحة وكذالك المعاملة بالأندول.

5-2-3 جمع العينات :

بعد عملية الإنبات تم جمع العينات ثم فصل الجذيرات على السويقات بالمقص وقياس كل منهما باستعمال مسطرة مدرجة .

6-2-3 قياس الاوزان :

1-6-2-3 الوزن الطري :

تمت هذه العملية بعد انتهاء مرحلة الإنبات وذلك بنزع كامل النباتات من الأطباق البلاستيكية ووضعه في أوراق الألمنيوم المرقمة، ليؤخذ الى الميزان من اجل الحصول على الوزن الطري.

2-6-2-3 الوزن الجاف:

بعد تقدير الوزن الطري تم وضع العينات في حاضنة تحت درجة حرارة 104 درجة مئوية لمدة 4 ساعات للحصول على الوزن الجاف.

4- المعايير المدروسة:

1-4 معدل طول البادرة:

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

معدل طول البادرة =متوسط مجموع (السويقة +الجذير)

2-4 نسبة الانبات GP (Germination Percent):

$GP = n/N \times 100$

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

3-4 سرعة الانبات GR(Germination rate):

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

حيث Gnعدد البذور المنابتة في n اليوم (Kader2005)

4-4 مؤشر توتر الانبات GSI (Stress Index Germination):

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

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

5-4 مؤشر توتر الملوحة Salt Toleronce Index (STI) :

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

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

6-4 مؤشر توتر المادة الجافة DMSI (Dry Matter Stressed Index) :

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

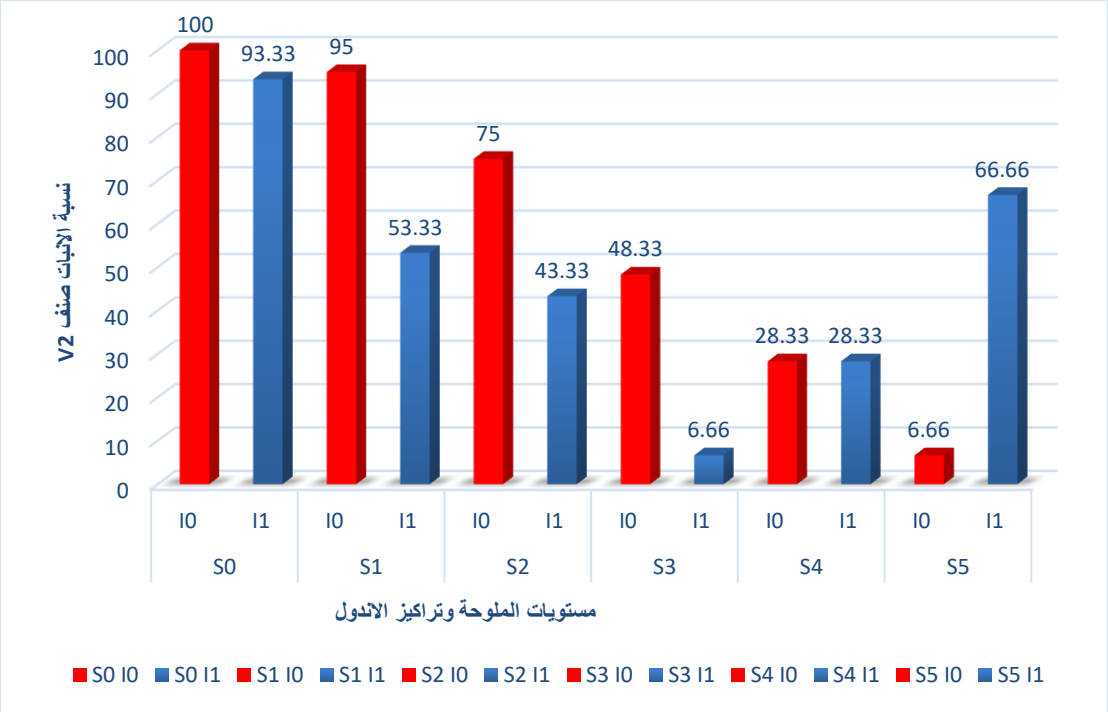
حيث Dry Matter of Stressed plants تمثل المادة الجافة للبادرة (shamim et al.2009)

7-4 قوة نشاط البذرة SV (Seed Vigor):

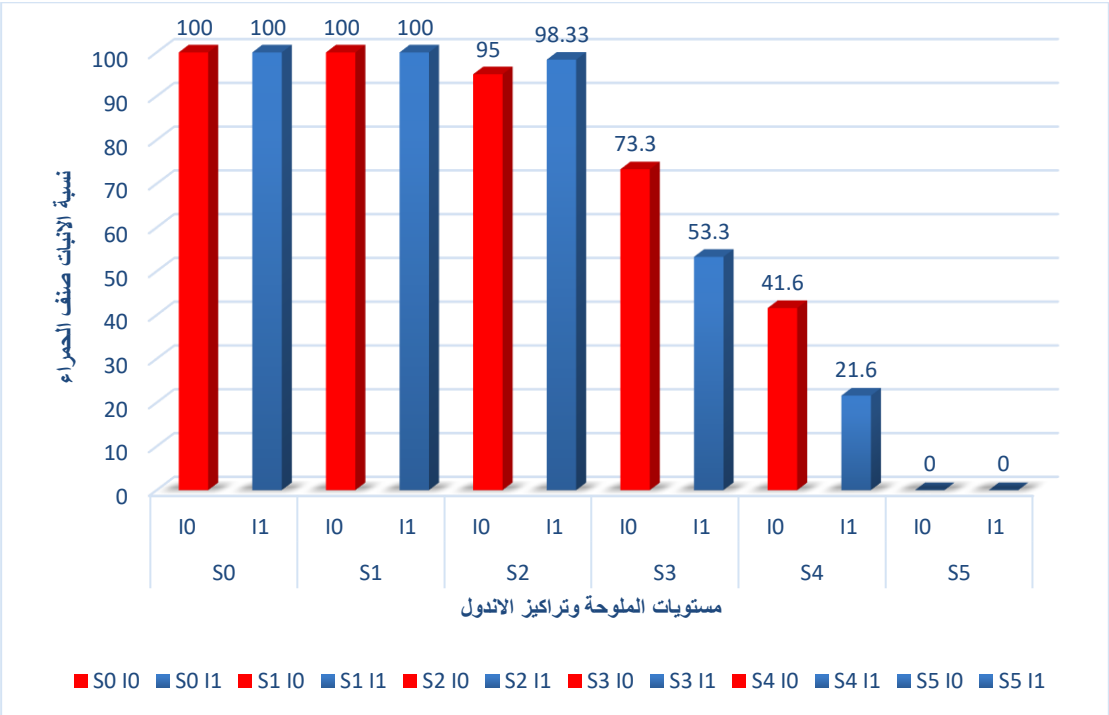
SV= [Seedling length (cm) ×germination pecentage

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة

1- نسبة الانبات :



الشكل 03: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة نسبة الانبات لصنف V2 .



الشكل 04: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة نسبة الانبات لصنف الحمراء.

❖ **تحليل نسبة النبات في صنفين v2والحمراء:**

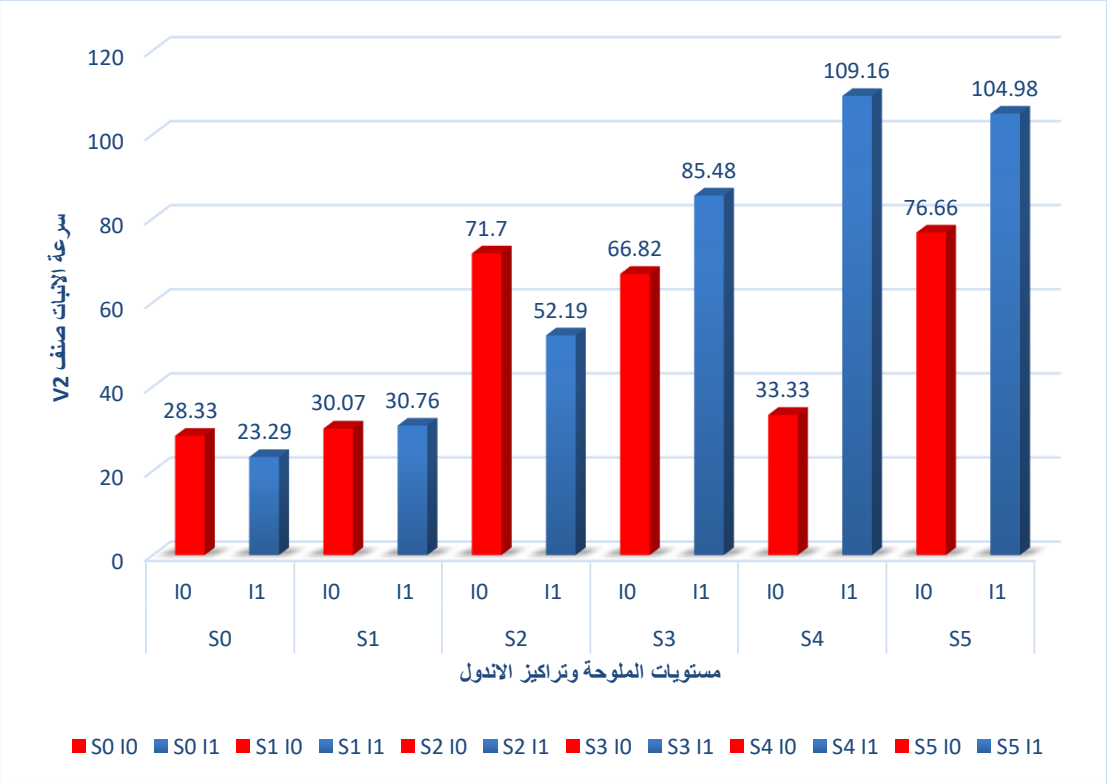
من خلال الشكل (03)و الشكل (04) الذين يتبينن لنا ان تراكيز الملوحة بغض النظر على منظم النمو حمض الاندول لم تأثر في المستويات الاولى من الملوحة (S0, S1) وبدا التأثير السلبي في باقي المستويات، وكان هذا التأثير اكثر سلبية كلما زاد تركيز الملوحة ،كما ظهر في هذا التمثيل البياني ان لمنظم النمو عدم استجابة في كل من المستويات (S1,S2,S3,S4) اما المستوى الاخيرS5 اين يرتفع تركيز الملوحة فكان له تأثير اجابي هذا بالنسبة لصنف V2.

اما في صنف الحمراء كان الامر مختلف حيث لم تأثر في المستويات الاولى من الملوحة (S0, S1,S2) وبدا التأثير السلبي في باقي المستويات حتى انعدم في التركيز الاخير S5،اما بالنسبة لمنظم النمو فبدا التأثير السلبي في كل من المستويات(S3,S4) وانعدم في التركيز الاخير S5.

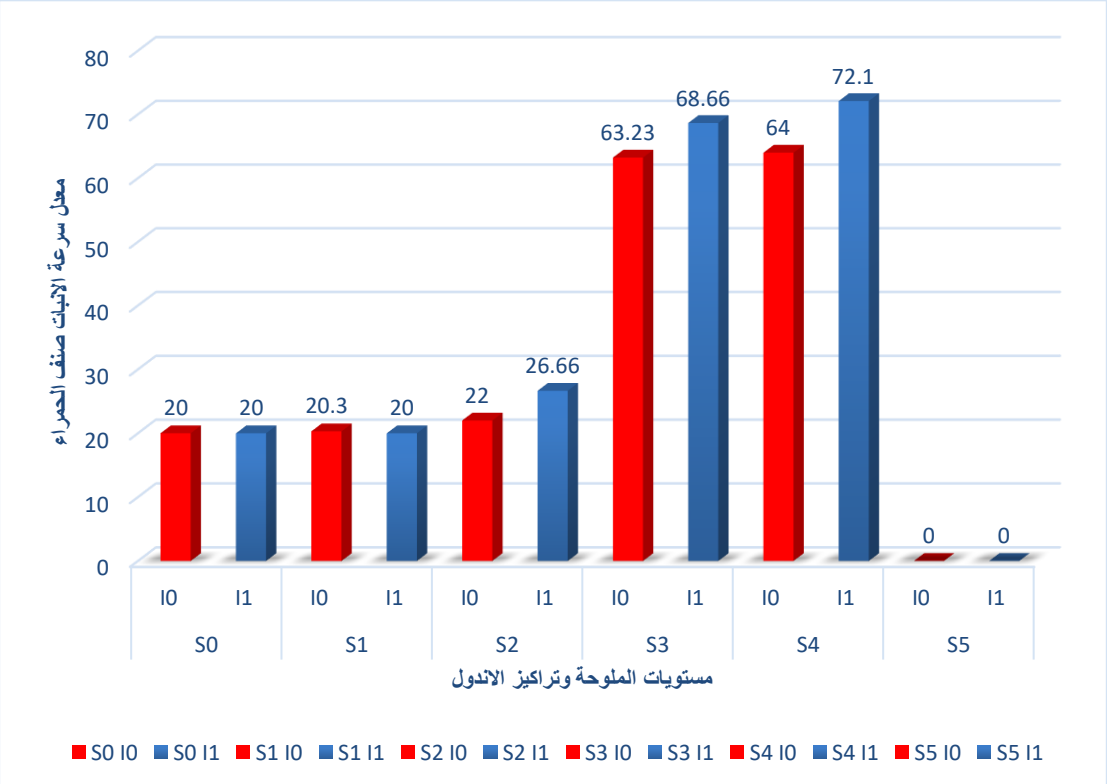
من خلال النتائج لاحظنا تراجع في نسبة الانبات في وجود حمض الاندول عن صنف V2 ،وهذا مايدل على عدم مقاومة هذا الصنف للملوحة عند المستويين (S1,S2) وهذا ما وجده (الشحات .،2000) الذي درس عن نبات القمح الصلب بأن انخفاض نسبة انبات معظم البذور في الاراضي الملحية تعود على عدم قدرة البذور حيويا على الانبات بسبب تلف الاعضاء الجنينية ،و ارتفاع ضغط محلول التربة الذي يعيق امتصاص البذور للماء .

اما زيادة نسبة الانبات عند صنف الحمراء في وجود حمض الاندول ,وهذا مايدل على ان هذا الصنف ابدا مقاومة معتبرة للملوحة عند المستويين (S1,S2).ونعزي هذه المقاومة لوجود حمض الاندول الذي عمل على تثبيط فعل الملوحة عند المستويين وعمل على تسريع نسبة الانبات .

2- سرعة الانبات:



الشكل 05: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة سرعة الانبات لصنف V2.



الشكل 06: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة سرعة الانبات لصنف الحمراء.

❖ **تحليل نسبة سرعة الانبات في الصنفين V2والحمراء:**

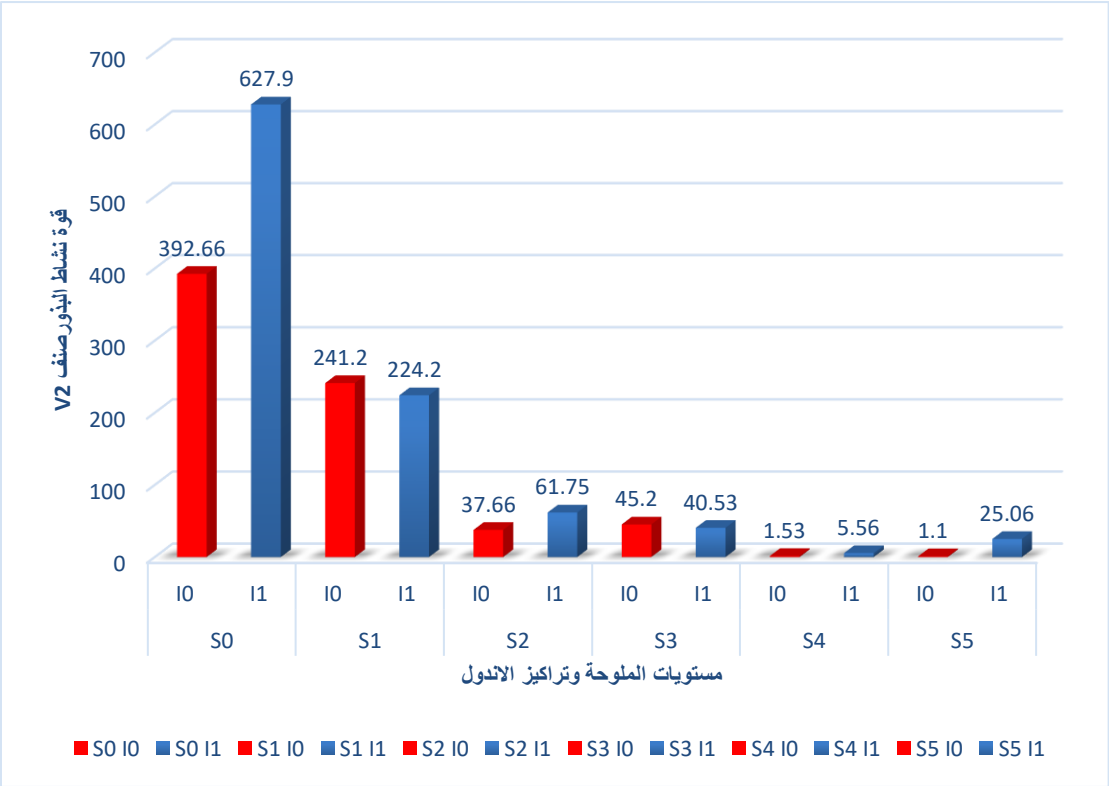
من خلال الشكل (05) والشكل (06) الذين يبينن تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة سرعة الانبات عند الصنف V2 لوحظ ان سرعة الانبات زادت زيادة تدريجية معتبرة وذلك في المستويات (S5,S2,S3,S4) وذلك في وجود حمض الاندول اما في غياب حمض الاندول لوحظ زايدة تدريجية طفيفة في كل من المستويات S5,S2,S3,S4).

أما بنسبة لصنف الحمراء فكانت النسب متقاربة في المستويات الاولى من الملوحة في غياب ووجود حمض الاندول (S0, S1,S2) اما في المستويين (S3,S4), فكانت الزيادة معتبرة في وجود وغياب حمض الاندول ,اما بالنسبة للمستوى الاخير من الملوحة S5 فكانت النسبة منعدمة.

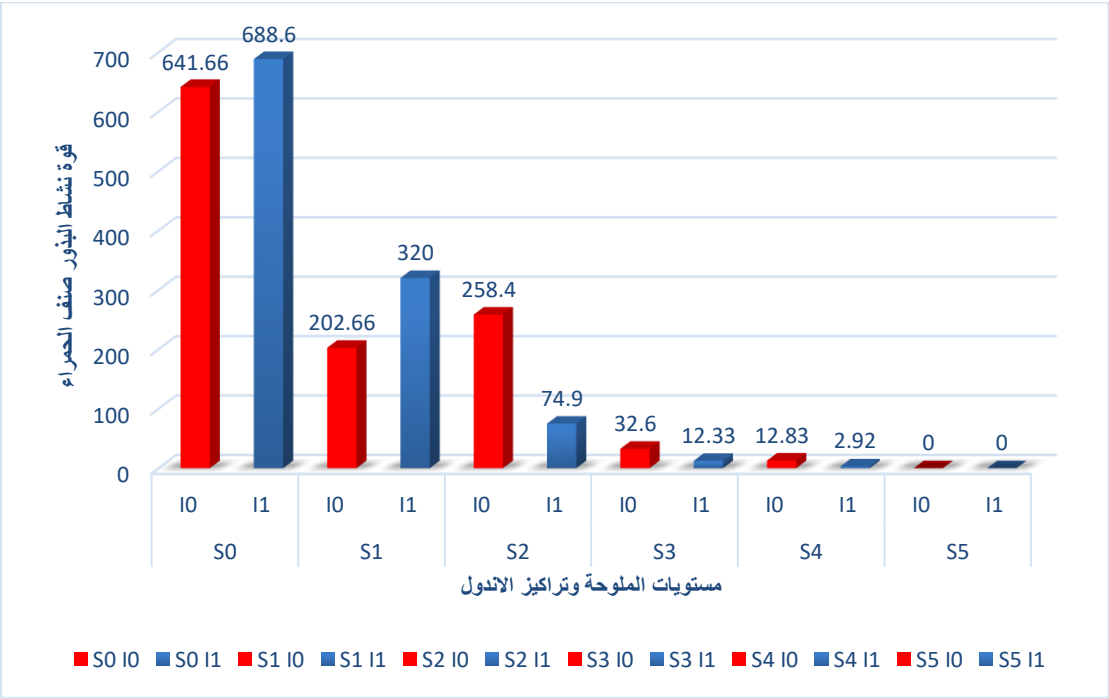
من خلال النتائج يتبين لنا ان الملوحة سرعت من عملية الانبات كما زاد منظم النمو من هذه السرعة فوق سرعة الملوحة، ومنه نستنتج ان تأثير حمض الاندول على سرعة الانبات كان فعال على المستويات S3,S4 حيث انه في وجود منظم النمو كانت علاقة سرعة الانبات بالملوحة علاقة طردية اي كلما زاد تركيز الملوحة زادت سرعة الانبات باستثناء المستوى الاخير من الملوحة (1000 ملي مول /ل).

وهذا مايفسر على ان الملوحة كانت عامل مسرع لعملية الانبات لهذا النوع من البذور مما يدل على انها بذور مقاومة جدا للاجهاد الملحي، كما ان منظم النمو الاندول زاد هو الاخر من سرعة الانبات ونفسر هذا بان الاندول له دور فعال في تسريع عملية الانبات في الظروف الملحية.

3- قوة نشاط البذور :



الشكل 07: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة قوة نشاط البذور V2 .



الشكل 08: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة قوة نشاط البذور لصنف الحمراء.

❖ **تحليل قوة نشاط البذور للصنفين:**

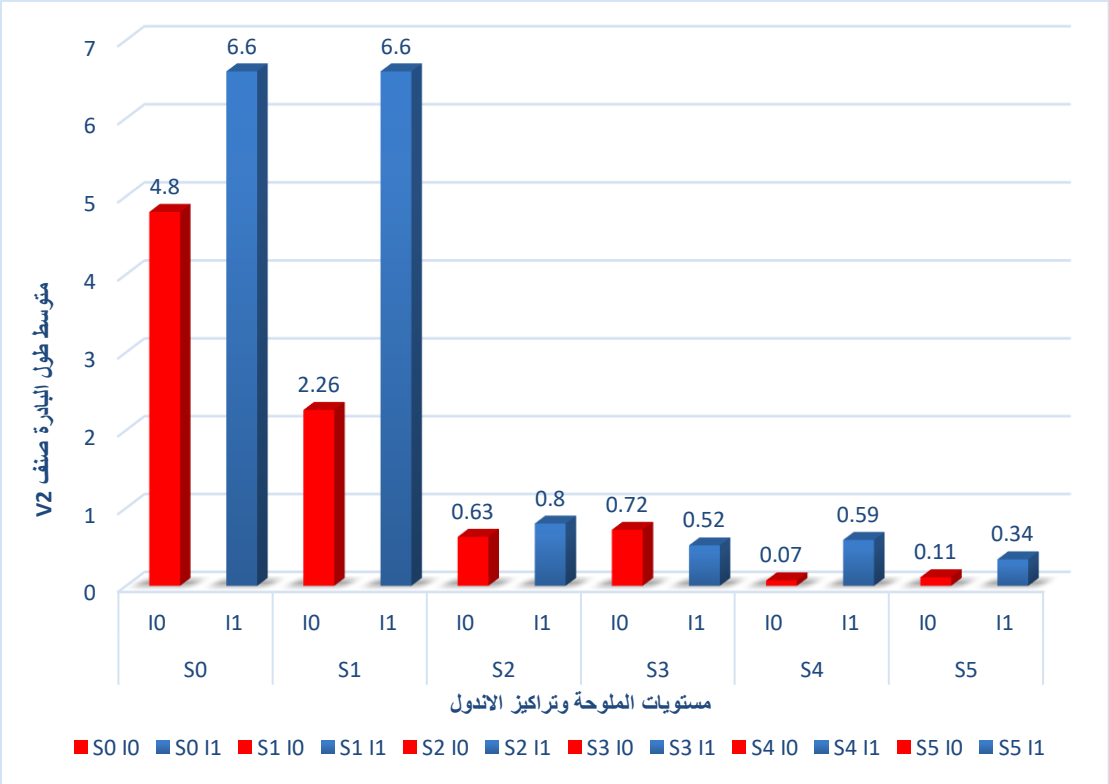
من خلال الشكل (07)و(08) الذين يمثلان تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة قوة نشاط البذور عند الصنف v2 لاحظنا زيادة معتبرة وهذا في غياب الملوحة S0 ووجود حمض الاندول اما في باقي المستويات (S2,S4,S5) كانت استجابة لمنظم النمو على صفة قوة نشاط البذور وان كانت غير معتبرة.

اما بالنسة لصنف الحمراء فكانت الاستجابة لمنظم النمو في المستوى s0 و s1 فقط اما باقي المستويات فلم يكن له اي استجابة مما يدل على ان عامل الملوحة كان له الدور السلبي على هذه الصفة وعلى منظم النمو ايضا.

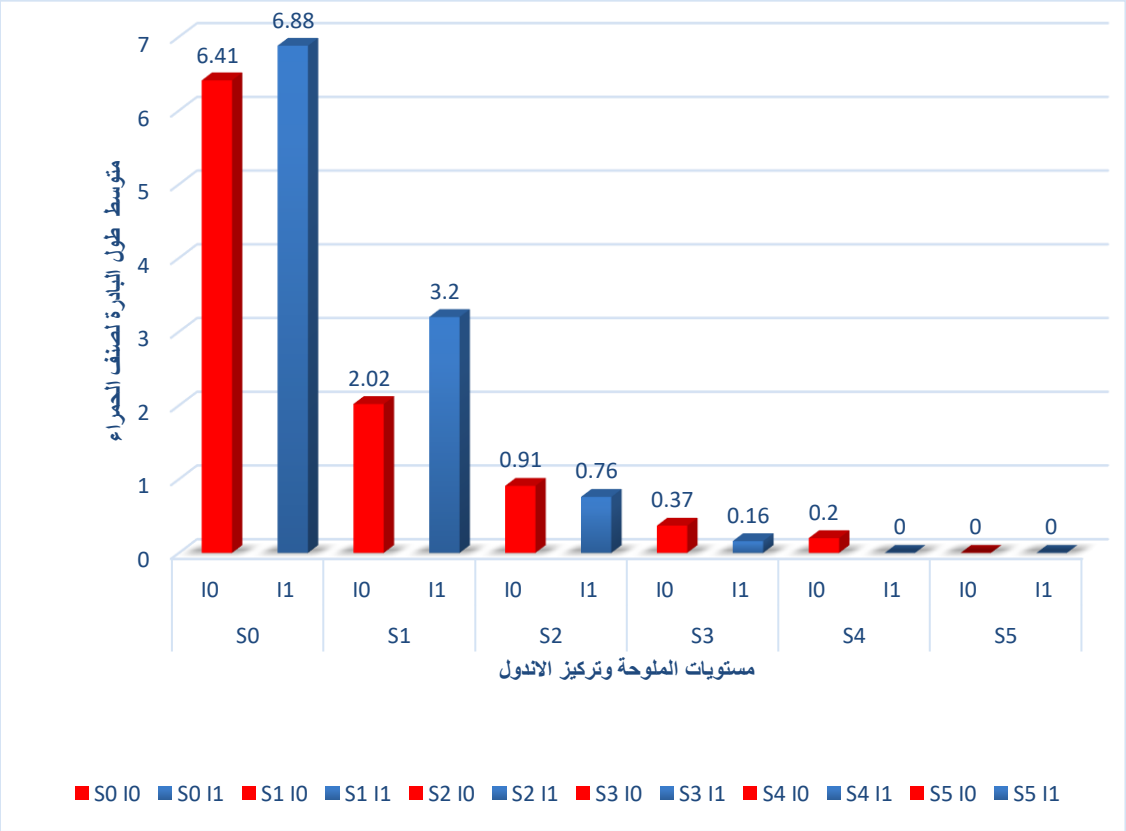
وهذا ماتوصل اليه (عالم، س ،2005) الى ان كثير من بذور المحاصيل الزراعية لا تنبت عموما في الاوساط شديدة الملوحة، ويرجع ذلك الى سببين:

- عجز البذور على امتصاص الكمية الازمة من الماء لانتشها في وجود تراكيز معتبرة من الملوحة.
- تسمم الجنين نتيجة التراكيز المرتفعة لبعض الايونات السامة كالكلور.

4- متوسط طول البادرة:



الشكل 09: : تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة متوسط طول البادرة لصنف V2.



الشكل 10: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة متوسط طول البادرة لصنف الحمراء.

❖ **نحليل متوسط طول البادرة للصنفين:**

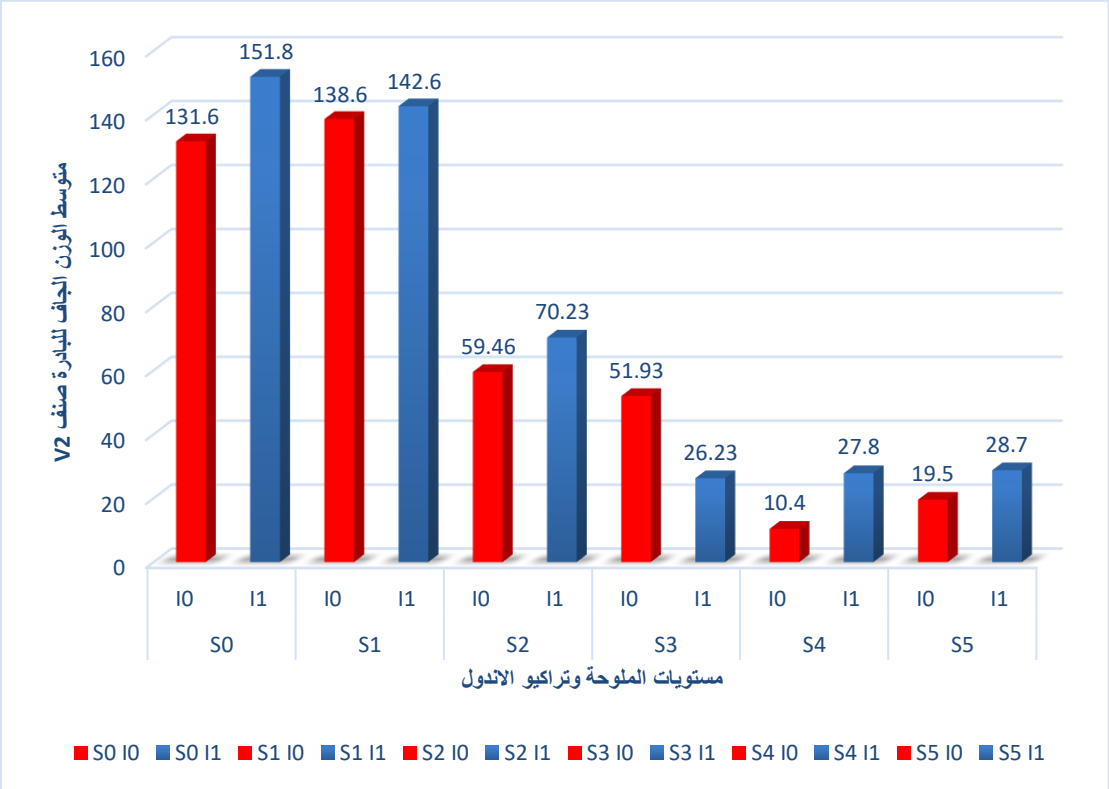
من خلال الشكل (09)و (10) الذيين يبينيين تأثير تركيز الملوحة ومنظم النمو على صفة معدل طول البادرة عند الصنف V2 لاحظنا انخفاض في متوسط طول البادرة عند المستويات (S1,S2,S3,S4,S5)هذا في غياب منظم النمو ووجود الملوحة, اما عند تواجد منظم النمو فكانت هناك زياد معتبرة في متوسط طول البادرة عند المستوى (S1) فقط اما بافي المستويات فكانت استجابة ضعيفة.

اما بالنسبة لصنف الحمراء فلوحظ تراجع شديد في المستويات الملوحة (S2,S3) باستثناء المستوى (S1) فكانت هناك زيادة طفيفة حتى ينعدم في المستويين (S4,S5)على التوالي وهذا في وجود وغياب منظم النمو .

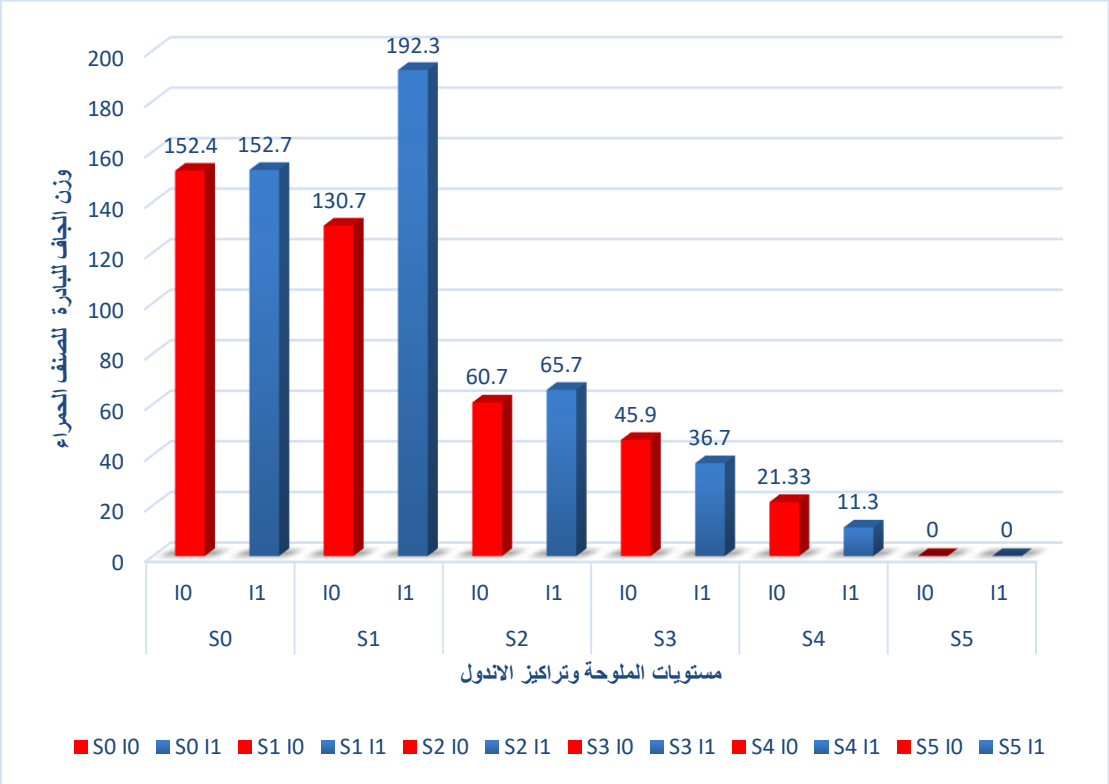
من خلال النتائج أبدا الصنفين زيادة معتبرة في المستوى (S1) في وجود حمض الاندول ،كما لم يبدي اي مقاومة كبيرة في طول البادرة في باقي المستويات من الملوحة حيث كانت النتائج سلبية ،ويعزى هذا الى ان امتصاص الماء من قبل البذور المحاصيل منخفض عند ارتفاع مستويات الملوحة .وذلك بسبب تقييد حركة الماء وقلة كميته الممتصة نتيجة لزيادة الشد الاسموزي الذي تسببه الملوحة . مما يؤدي إلى إنخفاض في معدل إنبات البذور أو نتيجة لزيادة تركيز بعض العناصر مثل الصوديوم والكلور في البذور لحد السميه (Buffum,1899)

ففي تجربة أجريت على محصول القمح والشعير تحت مستويات مختلفة من الملوحة تبين ان زيادة ملوحة ماء الري تؤدي انخفاض في نسبة الانبات وطول البادرة وهذا نتيجة لتأثير الضغط الاسموزي على الانبات لمنع حركة الماء اتجاه البذور او حركة الماء في التربة الى البذور حاملة معها بعض الايونات الى الجنين وعندما تزداد هذه الأيونات حول الجنين وتصل الى التراكيز العالية تسبب تسمم للبذور (Ramadan,1986)

5- متوسط الوزن الجاف للبادرة:



الشكل 11: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة متوسط الوزن الجاف للبادرة لصنف V2.



الشكل 12: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة متوسط الوزن الجاف للبادرة لصنف الحمراء

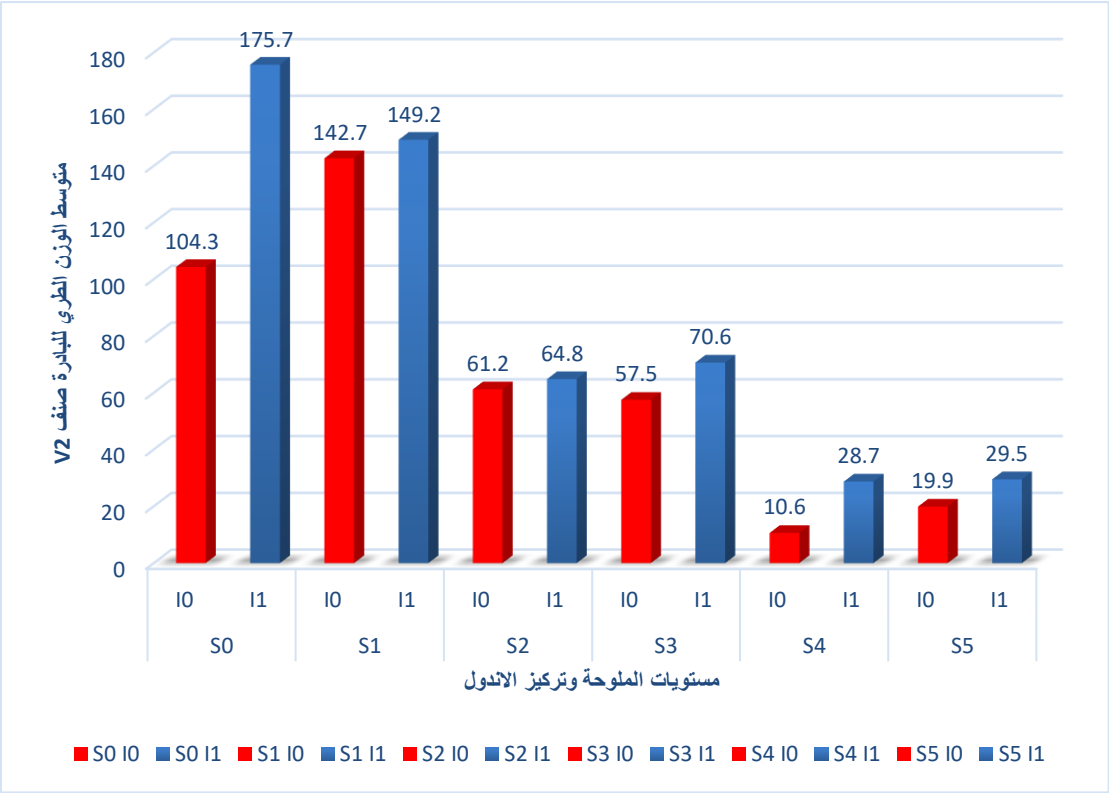
❖ **تحليل متوسط الوزن الجاف للبادرة للصنفين:**

يمثل الشكل(11)و(12) الذين يمثلان تأثير تراكيز الملوحة وحمض الاندول على صفة الوزن الجاف للبادرة لصنف V2 حيث اظهرت هذه الصفة استجابة معتبرة لمنظم النمو المستويات (S1,S2,S4,S5) وهذا عند تداخل منظم النمو مع الملوحة وتراجع ملحوظ في نسب الاستجابة في باقي المستويات الاخرى .

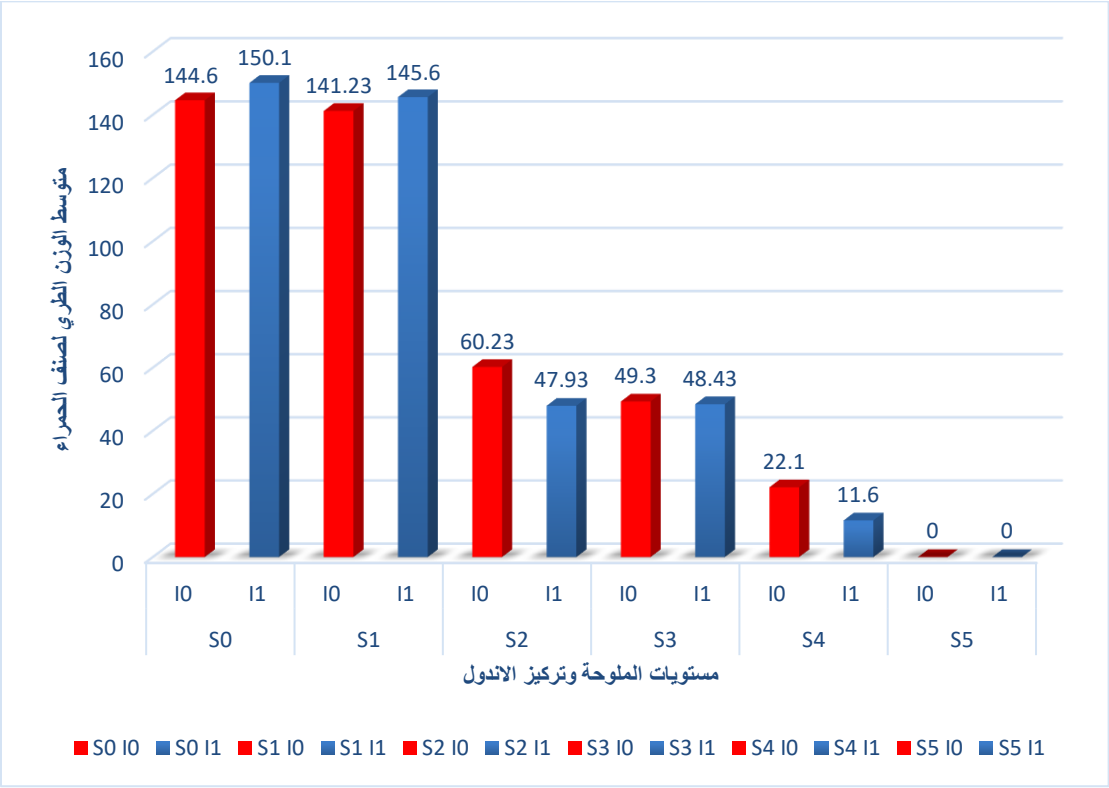
امابنسبة لصنف الحمراء فكانت الاستجابة لمنظم النمو في اقصاها عند المستوى S1 ما باقي المستويات فلم نلاحظ استجابة كبيرة لمنظم النمو اما في المستوي الاخير فكانت الاستجابة منعدمة وهذا راجع الى التراكيز العالية للملوحة.

من خلال النتائج تبين ان ارتفاع الملوحة يؤدي الى انخفاض الوزن الجاف للبادرة الذي نفسره بتراجع النمو النبات المتمثلة في تراجع الانقسام الخلوي، تراجع في نمو الخلايا والانسجة، تراجع طول الخلايا.

6- متوسط الوزن الطري للبادرة :



الشكل 13: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة الوزن الطري للبادرة صنف V2 .



الشكل 14: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة الوزن الطري للبادرة صنف الحمراء.

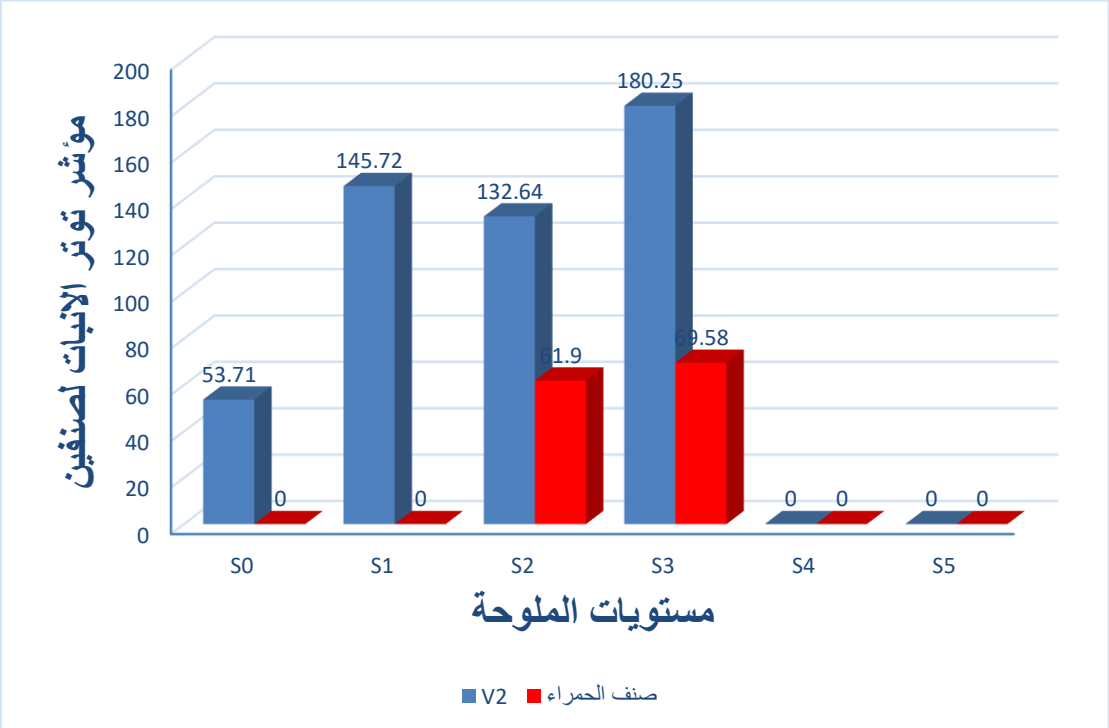
❖ **تحليل متوسط الوزن الطري للبادرة:**

يمثل الشكل (13) و(14) تأثير تراكيز الملوحة وحمض الاندول على صفة الوزن الطري للبادرة لصنف V2 حيث اظهرت هذه الصفة استجابة لمنظم النمو في كافة المستويات وهذا عند تداخل منظم النمو مع الملوحة

اما بنسبة لصنف الحمراء فكانت استجابة لهذه الصفة في اقصاه لمنظم النمو في المستويات الاولى (S0,S1) لم تحدث استجابة في باقي المستويات (S2,S3,S4)حتى تنعدم في المستوي الاخير S5.

من خلال النتائج تبين ان ارتفاع الملوحة يؤدي الى انخفاض الوزن الطري للبادرة الذي يعود الى تراجع بداية التمثيل الضوئي اي ان كلما زادت نسبة الملوحة في الوسط تؤدي الى تراكم ايونات الصديوم في النبات الذي يأثر على الوظائف الحيوية المختلفة لنبات خاصة عملية التمثيل الضوئي ، حيث بانخفاضها تنخفض كمية المادة العضوية المركبة في النبات وبالتالي يحدث نقص في الوزن الجاف ، وهذا ما اكده (Chiraz et al.,2011) عند معاملة ثلاثة اصناف Eucalyptus بتراكيز مختلفة من الملوحة حيث سجل انخفاض في انتاج الكتلة الحية .

7- مؤشر توتر الانبات للصنفين:



الشكل 15: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة مؤشر توتر الانبات لصنفين V2و الحمراء.

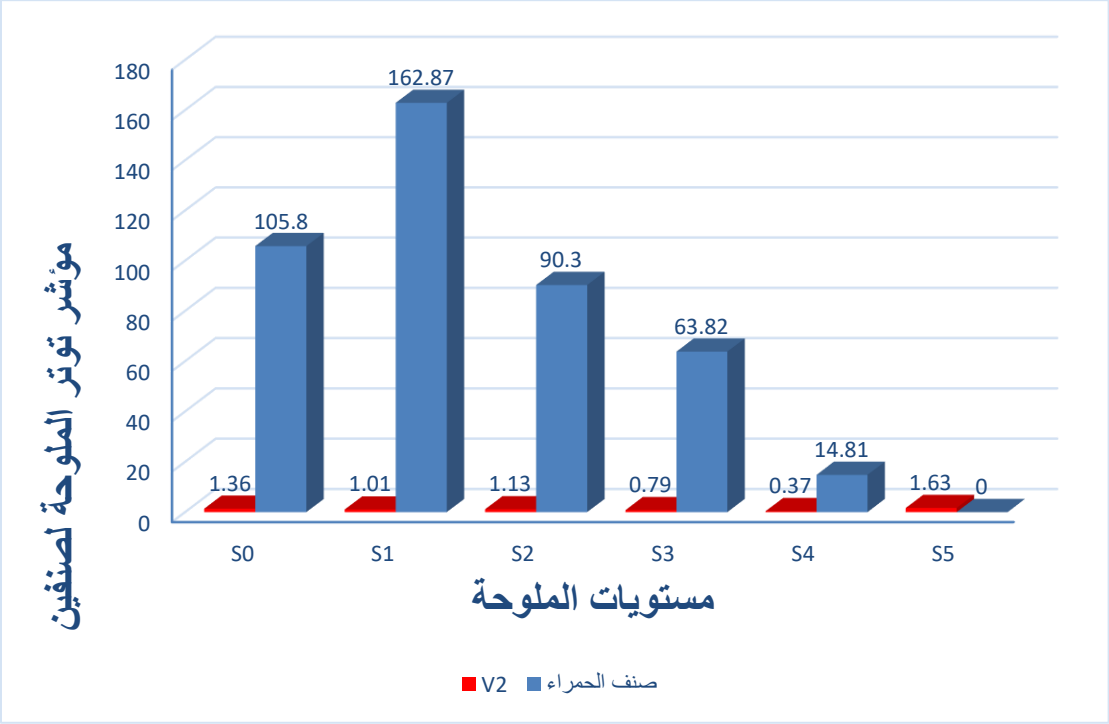
❖ **تحليل مؤشر توتر الانبات للصنفين**

من خلال الشكل (15) الذي يبين تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة مؤشر توتر الانبات لصنف V2 تبين ان هذه الصفة استجابت لمنظم النمو في المستويات (S1,S2,S3) وهذا من خلال تداخل منظم النمو مع الملوحة ولم تظهر هذه الاستجابة مع المستويات (S5,S4) وذلك لارتفاع تراكيز تراكيز الملوحة وهذا لتداخل منظم النمو مع الملوحة

اما بنسبة لصنف الحمراء تبين انت الصفة لم تستجب نهائيا في المستويات(S0,S1,S4,S5) وهذا من خلال تداخل منظم النمو مع الملوحة وابدت استجابة واضحة في المستويات (S2,S3))وهذا من خلال تداخل منظم النمو مع الملوحة .

من خلال النتائج التي توضح تأثير تركيز الملوحة وحمض الاندول على صفة مؤشر توتر الانبات للصنفين، لاحظنا ان هناك تناسب طردي اي كلما زادت الملوحة ازداد توتر الانبات هذا دلالة على ان البذور خاضعة للاجهاد الملحي.

8- مؤشر توتر الملوحة للصنفين:



الشكل 16: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة مؤشر توتر الملوحة لصنفين V2و الحمراء.

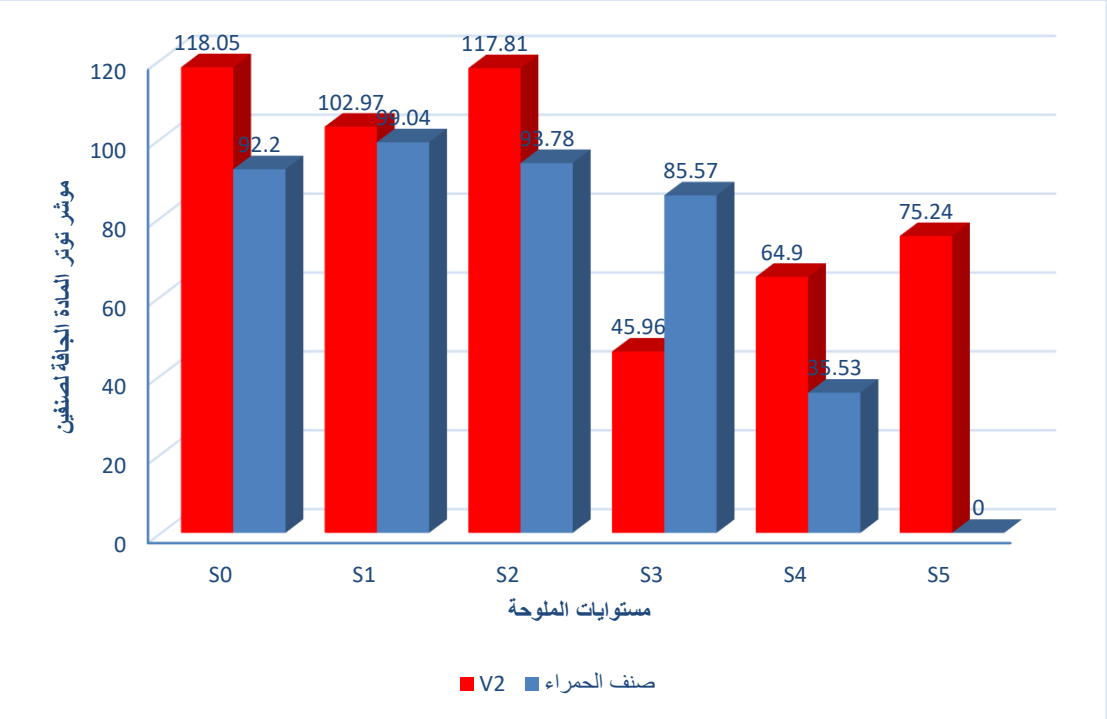
❖ **تحليل مؤشر توتر الملوحة لصنفين :**

من خلال الشكل (16) الذي يبين تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة مؤشر توتر الملوحة لصنف V2 تبين ان استجابة هذا الصنف كانت شبه منعدمة في كل مستويات الملوحة وهذا من خلال تداخل منظم النمو مع الملوحة .

اما بنسبة لصنف الحمراء تبين ان الصفة ابدت استجابة اجابية في المستوى S1 اي في التراكيز الاقل من الملوحة ولم تبدي استجابة كبيرة في باقي المستويات وانعدمة الاستجابة في المستوى الاخير S5 وهذا راجع الى ارتفاع نسبة الملوحة فيها.

يبين الشكل اعلاه نتائج واضحة في صفة مؤشر توتر الملوحة لصنف الحمراء سواءا في منظم النمو لوحده وهذه النتيجة طبيعية لحمض الاندول او في وجود تراكيز الملوحة ،وهذا مايدل على ان بذور الكينوا الحمراء تعتبر من الانواع المتحملة جدا للتراكيز المستعملة من الملوحة في هذه الصفة وهو راجع كما اسلفنا الذكر ببقاء نشاط العمليات الحيوية في البذور متواصل اثناء مرحلة الانبات تحث هذه التراكيز وخصوصا عند معاملتها بمنظمات النمو الذي ضاعفة هذه المقاومة في هذه المرحلة وعلى العكس تماما بالنسبة لصنف V2 فهي تعد من الاصناف الحساسة للملوحة .

9- مؤشر توتر المادة الجافة للصنفين:



الشكل 17: تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة مؤشر توتر المادة الجافة لصنفين V2و الحمراء.

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

من خلال الشكل (17) الذي يبين تأثير الملوحة وحمض الاندول على صفة مؤشر توتر المادة الجافة لصنف V2 تبين ان استجابة هذا الصنف كانت اجابية بالمحافظة على الاوزان الجافة للبادرات هذا من خلال تداخل منظم النمو مع الملوحة في المستويات (S0،S1,S2,S5) وابدت استجابة اقل في المستويات ((S3,S4

اما بنسبة لصنف الحمراء فكانت النتائج مقاربة لصنف V2 باستثناء انها كانت منعدمة في المستوى الاخير S5.

ومن خلال هذه النتائج لكلا الصنفين نتستنج ان مؤشر توتر المادة الجافة لم تأثر عند تراكيز عالية الملوحة، مما يفسر ان الملوحة لم اثرت سلبيا على الاوزان الجافة للبادرات ولو في وجود حمض الاندول. وهذا ماتوصل اليه (عيال وكريم.,2017) فقد لاحظ زيادة في النسب المئوية مع زيادة تراكيز الملوحة ويعود السبب في ذلك الى حدوث توازن بين الايونات السالبة والموجبة داخل الخلايا.

كما أكد (Reihl and Unger., 1982) ان زيادة محتوى ايوني الصوديوم والكلوريد داخل النسيج النباتي يؤدي الى زيادة في الوزن الجاف لذلك النبات. بحيث تتفق هذه النتائج مع كل من (فياض.،1994) على نبات الطماطم بأن زيادة تراكيز الملوحة تؤدي الى زيادة في النسب المئوية للمادة الجافة في النباتات النامية للاوساط المالحة.

الخاتمة

الخاتمة:

تهدف هذه التجربة الى معرفة مدى تأثيرحمض اندول الخليك IAA على انبات صنفين من بذور الكي نوا(V2) و(Rouge)تحت تراكيز مختلفة من الملوحة NaCl، قمنا بهذه التجربة في احدى مخابر الكلية علوم طبيعة والحياة والذي يتوفر على الشروط الازمة للانبات المتمثلة في درجة حرارة المناسبة، اضاءة، رطوبة. حيث عوملة هذه الاصناف بـ6 تراكيز من محلول كلوريد الصوديو NaCl (0,200,400,600,800,1000) m.mol/l بالاضافة الى المعاملة بحمض اندول الخليك IAA (0, 75ppm)

كان تأثير الملوحة على انبات بذور اصناف الكينوا على الصفات المدروسة بصفة عامة متباينة حيث مرة بالايجاب ومرة بالسلب، حيث ابدا الصنف V2 مقاومة أكثر من الصنف الحمراء اي انها أكثر حساسية للاجهاد الملحي من خلال نتائج الصفات المدروسة (نسبة الانبات، سرعة الانبات، قوة شدة البذرة، متوسط طول البادرة، مؤشر توتر المادة الجافة، مؤشر توتر الانبات ـموشر توتر الملوحة ـ متوسط الوزن الجاف والطري). بالاضافة الى الدور الفعال لمنظم النمو حمض الاندول IAA في مقاومة التراكيز العالية للملوحة.

نستنتج أن تأثير منظم النمو على الملوحة في نبات الكينوا كان متوقعا حيث عمل على تثبيط فعل الملوحة من خلال نتائج بعض الصفات المدروسة لعملية الانبات.

ومن خلال هذه التجربة نوصي بتثمين نبات الكينوا الذي يعد من الاصناف النباتية المقاومة جدا للملوحة بحيث:

- استعمال تراكيز مخالفة للتراكيز التي استعملناها
- معاملة بذور اصناف (كالبطيخ الاحمر) اخرى مقاومة للملوحة بنفس التراكيز التي استعملناها لمعرفة مدى استجابتها.
- استعمال انواع اخرى من منظمات النمو على اصناف بذور الكينوا.
- تغيير في الظروف البيئية لتجربة.
- تغيير في تراكيز منظم النمو حمض الاندول IAA المستعمل من اجل تحقيق الهدف المنشود من اجل التغلب على اثار املاح كلوريد الصديوم (NaCl)عند النباتات بصفة نهائية.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

قائمة المراجع الأجنبية:

1) Acosta-motos, J.R., Ortuno, M.F., Bernal-Vcente, A., Diazvivancos, P., Sanchez-Blanco ,

2) 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

3) Azooz, M.M., Ahmad, P., 2016. Plant-environment Interaction: Responses and Approaches to Mitigate Stress. John Wiley & Sons.

4) Bazile, D. and Weltzien, E. (2008): Agrobiodiversités: numéro spécial.Cahiers Agricultures 17 ،73–256

5) Bazile, D., Jacobsen, S. E., Verniau, A.,(2016):The global expansion of quinoa: trends and limits. Frontiers in Plant Science, 7, 622.

6) Bazile, D., Pulvento, C., Verniau, A., Al-Nusairi, M. S., Ba, D., Breidy, J ,. & ...

7) Benidire, L., Daoui, K., Fatemi, Z.A., Achouak, W., Bouarab, L., Oufdou, K., (, 2014)

8) 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.

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

10) Biologiques. Université Mohamed Khider de Biskra.Sciences exactes et Sciences de la nature et de vie. Biskra.:p: 5_41.

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

12) Effet du stress salin sur la germination et le développement des plantules de Vicia faba L.(Effect of salt stress on germination and seedling of Vicia faba L.), Environ. Sci. 6 (3 .851-840)

13) Engvild K.C., (1986). Chlorine-containing natural compounds in higher plants. Phytochemistry, 25: 781-791.

14) Epstein E., Chen K-H, and Cohen J.D., (1989). Identification of indole-3-butyric acid as an endogenous constituent of maize kernels and leaves. Journal of Plant Growth Regulation, 8: 215-223

15) FAO, (1998): Under-utilized Andean Food Crops. Rome, Italy: FAO. http://www.fao.org/quinoa-2014/what-is-quinoa/use/ar./

16) FAO.,(2013).Descriptures pour le Quinoa et ses espéoes sauvage apparentées.

17) FAO.,(2013).Save and grow .Roma, Italy. Page.vii.

18) Fateme Aghamir, Hossein ali Bahrami, Mohammad JafarMalakouti, SaeidEshghi, ForoudSharifi (2016). Seed germination and seedling growth of bean (Phaseolus vulgaris) as influenced by magnetized saline waterEurasian Journal of Soil Science 40,41.

19) 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.

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

21) Heller R, et Lance C., (2000). Physiologie végétale. Partie 2: Dévelop-pement 1ère et 2èmecycle, 6èmeédition de l'abrège, Dunod sciences. Paris.p : 64-134 .

22) Hopkins W.G., (2003). Physiologie végétale, traduction de la 2ème édition par Serge Rambour. Edition De Boeck, Bruxelles, p: 309-332.

23) Hopkins W.G., (2003): Physiologie végétale, traduction de la 2ème édition par Serge Rambour. Edition De Boeck, Bruxelles, p: 309-332.

24) Hopkins W.G., (2003): Physiologie végétale, traduction de la 2ème édition par Serge Rambour. Edition De Boeck, Bruxelles, p: 309-332.

25) Jacobsen S.E., Quispe H., Christiansen J.L., Mujica A., (2000): What are the mecanisms responsible for salt tolerance in quinoa (Chenopodium quinoa willd.). European Cooperation in the feild of scientific and technical Research (E. Commission, ed.), Bruxelles. Pp. 551-516.

26) Jacobsen, S.E. (2001): El potencial de la quinua para Europa. Jacobsen, S. E., Portillo, Z., CIP, eds. Memorias, Primer Taller Internacionals obre Quinua — Recursos Geneticosy Sistemas de Produccio´n., 10–14 May 1999 Lima, Peru: UNALM. Pp 355.

27) Jacobsen, S-E., Stølen, O. (1993). Quinoa - Morphology, phenology and prospects for its production as a new crop in.

28) Jaikishun, S., Li, W., Yang, Z., & Song, S. (2019). Quinoa: In Perspective of Global Challenges. Agronomy, 9(4),176.

29) 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.

30) Leuba V., Letourneau D., (1990). Auxin activity of phenyl acetic acid in tissue culture. Journal of Plant Growth Regulation, 9: 71-76.

31) 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)

32) M.J., Hernandez, J.A., (2017). Plant Responses to Salt Stress: Adaptive Mechanisms.Agronomy ,7, 18

33) Maughan P.J., Tumer T.B., Colman C.E., Elzinga D.B., Jellen E.N., Morales J.A., Usall J.A., Fairbanks D.J., Bonif Acio A., (2009): Characterization of Salt Overly Sensitive (sos) genehomoeologs in quinoa (Chenopodium quinoa willd.). Genome. Vol. 52. Pp. 647-657.

34) Mohsen, A. A., Ebrahim, M. K. H., & Ghoraba, W. F. S. (2013). Effect of salinity stress on Vicia faba productivity with respect to ascorbic acid treatment. .Iranian Journal of Plant Physiology, 3, 725-736.

35) Moore, T .C . 1969. Comparative net biosynthesis of indoleacetic acid form tryptophan in cell-free extracts of different parts of Pisum sativum plants. Phytochemistry 8:1109-1120.

36) Mujica, A.; S.E. Jacobsen; J. Izquierdo, and J.P. Marathee, (2001):Resultados de la Prueba Americana y Europea de la Quinua. FAO, UNA-Puno, CIP: p 51.

37) Mujica, A.; S.E. Jacobsen; J. Izquierdo, and J.P. Marathee, :(2001)Resultados de la Prueba Americana y Europea de la Quinua. FAO, UNA-Puno, CIP: p 51.

38) Pacheco A., Morlon P. (1978): Los sistemasradicluras de las plantas de interéseconómico en el Altiplano de Puno : un studio preliminar. Proyecto de Investigación y Mejoramiento de las condiciones de desarrollo de la Agriculturadel Altiplano de Puno, Peru.

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

40) Rajakumar, R., (2013). A study on effect of salt stress in the seed germination and biochemical parameters of rice (Oryza sativa l.) under in vitro condition, Asian Journal of Plant Science and Research, 2013, 3(6):20-25 .

41) 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.

42) Ren, Y., Liu, S. (2020). Effects of separation and purification on structural characteristics of polysaccharide from quinoa (Chenopodium quinoa willd). Biochemical and Biophysical Research Communications, 522(2), 286.

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

44) Rollin P. (2014): GERMINATION, © EncyclopædiaUniversalis France [URL

45) Sepahvand, N. A. (2016). Worldwide evaluations of quinoa: preliminary results from post international year of quinoa FAO projects in nine countries. Frontiers in plant science, 7, 850.

46) Shabala S., Hariadi Y., Jacobsen S.E., (2013): Genotypic difference in salinity tolerance in quinoa is determined by differentail control of xylem Na+ loading and stomatal density. Journal of Plant Physiology. Vol. 170. Pp. 906-914.

47) 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).647-654 .

48) Tapia M.E. Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. 2èmeéd. Santiago, Chile, FAO, 1997.

49) Torabi, M. (2014, January). Physiological and bio• Hopkins W.G., (2003): Physiologie végétale, traduction de la 2ème édition par Serge Rambour. Edition De Boeck, Bruxelles, p: 309-332. chemical responses of plants to salt stress. In The 1 st International Conference on New Ideas in Agriculture (pp. 26-27.(

50) Tsakalidi, A. L and P. E. Barouchas. (2011): Salinity, chitin and GA3effects on seed germination of chervil (Anthriscus cerefo-lium). AJCS.978-973 :(8)5.

51) Vilche, C.; M. Gely and E. Santalla (2003). Physical properties of quinoa seeds. Biosystems Engineering. 86: 65–59

52) Yang, G., Zhou, R., Tang, T., Chen, X., Ouyang, J., He, L., & Zhong, C. (2011). Gene expression profiles in response to salt stress in Hibiscus tiliaceus. Plant Molecular Biology Reporter, 29(3), 609-617

المراجع العربية:

53) ابو بكر عبد الوهاب الطنطاوي و عبد الله ابراهيم زنوني (2012): دراسات استكشافية حول محصول الكينوا في مصر (مقالة علمية) قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة المنيا.

54) الشحات نصر ابو زيد. ,(1990) : الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية . مكتبة مدبولي. القاهرة. مؤسسة عزالدين للطباعة والنشر. ص : 17-518

55) باقة م .,(2010):.مطبوعات السنة الثالثة بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات ,الاجهاد الملحي, -جامعة قسنطينة-

56) حليس، ي. (2007) . الموسوعة النباتية لمنطقة سوف. مطبعة الوليد، الوادي ،9.

57) سارة معارفية.(2009): تأثير الاجهاد الملحي علي التوازن الهرموني لدي المحاصيل الحقلية , مذكرة لنيل الماجستير .-جامعة قسنطينة-

58) شكري، أي. (1994): النباتات الزهرية نشأتها وتطورها وتصنيفها ، دار الفكر العربي لتوزيع والنشر القاهر ،مصر ،ص: 322- 324 .

59) عزام ح.,(1977):أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية, محاصيل الحبوب و الحقول, دمشق .

60) غروشة حسين.,(2019): مطبوعات السنة اولى ماستر بيولوجيا فيزيولوجيا النبات الهرمونات النباتية ,-جامعة قسنطينة-

61) غمام عمارة الجيلاني .(2007):مساهمة في دراسة وتنوع نباتات الملحية في المناطق الرطبة لمنطقتي واد سوف و واد ريغ .رسالة ماجستير . ¬- جامعة قسنطينة-

62) فتيتي نبيلة .(2003): دراسة كفاءة اسعمال الماء عند بعض اصناف القمح الصلب .رسالة ماجستير .54ص

63) لعريط صباح.(2009): تأثير الاجهاد الملحي علي توازن العناصر المعدنية لدى نباتات المحصيل الحقلبة .لرسالة ماجستير - جامعة قاسنطينة -

64) محب طه صقر (2019) اساسيات كيموحيوية وفسيولوجيا النبات، كلية الزراعة، جامعة المنصورة.

65) محب طه صقر (2019) منظمات النمو والازهار، كلية الزراعة، جامعة المنصورة.

66) محمد عمر عبد الله باصلاح .,(1998) :منظمات النمو النباتية والتشكل الضوئي فهرسة مكتبة الملك فهد . الرياض ص :102-120

67) الهلال ع.ع.أ (١٩٩٩): فسيولوجيا النبات تحت إجهادي الجفاف والملوحة، عماد شؤون المكتبات جامعة الملك سعود، الرياض.

68) الوهيبي.م.ح.,(2009)..الملوحة ومضادات الاكسدة ,المجلة السعودية للبيولوجيا والعلوم,1(3):3-14.