الجمهـورية الجزائرية الدمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العـالـي والبحث العلمـي
جــامعة الشهيــد حمـة لخضـر الــوادي
كليــة علــوم الطبيعة والحيــاة
قســم البيولوجيا

رقم الترتيب:
رقم التسلسل:

مــذكـــــرة تخـــرج

لـنيـل شهادة مـــاســتر أكاديمي

ميدان: علــوم الطبيعة والحيــاة
شعبــة علــوم بيولوجية
تخصص: التنوع البيئي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

مدى تأثير هرمون الجبريلين GA3 على إنبات صنفين من نبات الكينوا(*quinoa chenopodium willd*) تحت تراكيز من الملوحة (NaCl) .

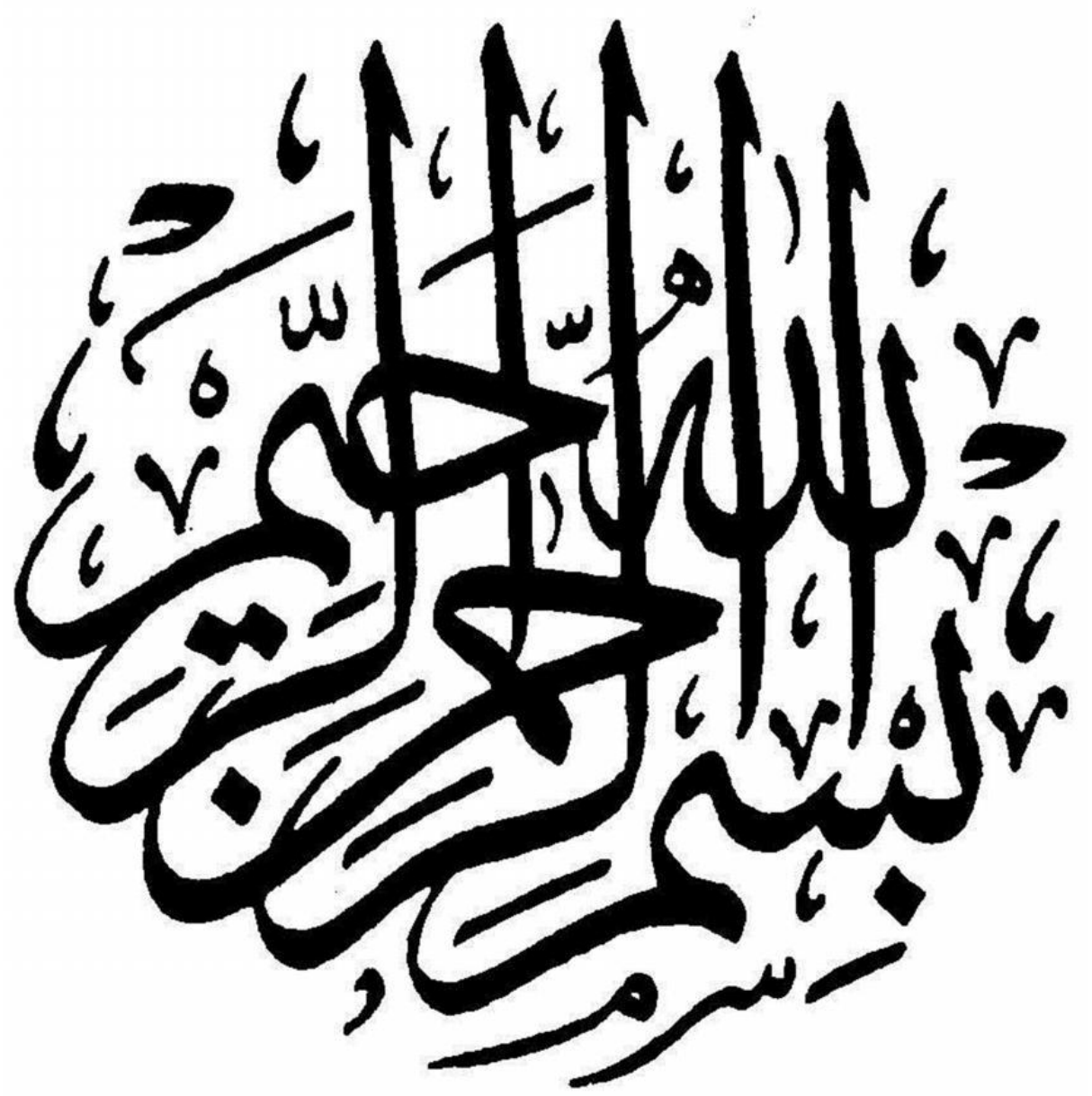
من إعداد:

✍ حرزولي لزهاري
✍ تليلي الطاهر

نوقشت يوم 2019/06/22 من طرف لجنة المناقشة :

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

الموسم الجامعي: 2018 / 2019.


بسم الله الرحمن الرحيم

تشكرات

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات وبفضله تتنزل الرحمات أشكره سبحانه وتعالى جزيل الشكر بأن وفقنا وهدانا لإنجاز هذا العمل ، وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله.

انه من دواعي الشكر والامتنان أن نتقدم بالشكر الجزيل الى الاستاذ " حسن الأعوج " بإشرافه على هذا العمل ، وعلى الجهد والنصائح والتوجيهات المقدمة التي يسرت لنا الكثير من الصعاب . كما أشكر كل من الأستاذة بن قدور منية بترأسها لجنة المناقشة والأستاذة المحترمة " رزق الله شفيقة " لتقبلهما دعوة مناقشة هذه المذكرة .

كما لا يفوتنا أن نتقدم بالشكر الجزيل والامتنان الذي لا يقدر بثمن للوالدين الكريمين على صبرهما ومكابدتهما على انهاء هذه المذكرة والاستمرار في تحقيق النجاحات المتوالية وما عسانا أن نقول لهما قول الجليل سبحانه ((ربي ارحمهما كما ربياني صغيرا)).

الملخص

الملخص

من أجل الوصول الى عملية معاكسة الملوحة الضارة بعملية الإنبات و ذلك عن طريق استعمال أحد الهرمونات النباتية المنشطة للنمو حيث أجري هذا العمل في أحد مخابر كلية علوم الطبيعة والحياة بجامعة الشهيد حمه لخضر لدراسة تأثير هرمون الجبريلين GA3 على إنبات صنفين من نبات الكينوا *(Q101)* و *(Q27)* في ظل ظروف تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم NaCl ، حيث اشتملت هذه التجربة على نقع بذور صنفين من الكينوا في محلول هرمون الجبريلين GA3 بتراكيز مختلفة (0، 40، 80) ملي مول/ل كما عوملت هذه الأصناف بتراكيز مختلفة من الملوحة (0، 50، 100) ملي مول/ل في وجود أو غياب هرمون الجبريلين GA3 بثلاث مكررات مع الشاهد العام للتجربة.

تم حساب أثناء وبعد مرحلة الإنبات المعايير التالية (نسبة الإنبات ، سرعة الإنبات ، متوسط زمن الإنبات، قوة نشاط البذور ، مؤشر توتر الإنبات ، مؤشر توتر المادة الجافة، ومؤشر تحمل الملوحة.

من خلال النتائج المتحصل عليها تبين أن الملوحة أثرت تارة بالسلب وتارة بالإيجاب وهذا في مختلف المعايير المدروسة لمرحلة الإنبات ، حيث حفزت الملوحة عملية الإنبات في بعض التراكيز المختلفة ما فسرنا هذا الى مقاومة الأصناف المدروسة. كما ساهم هرمون الجبريلين في تثبيط الملوحة عند نبات الكينوا في بعض المعايير المدروسة بالإضافة الى المقاومة التي أبدتها بذور الكينوا للملوحة عند التراكيز المستعملة في مرحلة الإنبات لمختلف المعايير المدروسة.

الكلمات المفتاحية:

بذور أصناف من نبات الكينوا ، هرمون الجبريلينGA3 ، الإنبات ، كلوريد الصوديوم NaCl

Résumé

Résumé

In order to reach the process of adverse salinity harmful to the process of germination and through the use of one of the hormones of plant growth stimulant, where this work was carried out in one of the laboratories of the Faculty of Nature and Life Sciences University of the Martyr Hama Lakhdar to study the effect of the hormone GA3R on the germination of two varieties of quinoa (*Q101*) and (*Q27*) under the conditions of concentrations (NaCl). This experiment included the soaking of two varieties of quinoa in the GA3 solution with different concentrations (0, 40, 80) m.mol / L. These were also treated with different concentrations of salinity (0, 50, 100) m.mol For the presence or absence of GA3 in three replicates with the General witness of the experiment.

The following criteria were calculated during and after the germination stage. germination ratio, germination speed, mean germination time, seed activity strength, germination stress index, dry matter stress index and salinity tolerance index.

The results obtained show that salinity has sometimes affected negatively and sometimes positively. This is in the various criteria studied for germination stage. Salinity has stimulated

the germination process in some different concentrations. This has led to resistance to the studied species. Gibberellin also contributed to the inhibition of salinity in the quinoa plant in some of the studied criteria in addition to the resistance shown by the quinoa seeds for salinity at the concentrations used in the germination stage of the different criteria studied

key words:

Seeds of varieties of the quinoa plant , Gabriline Harmone GA3, Germination, Sodium chloride NaCl, *Q101, Q27*

الفهرس

الفهرس

العنوان	الصفحة
الملخص	
الفهرس	
فهرس الوثائق	
فهرس الجداول	
قائمة المختصرات	
المقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول: دراسة نبات الكينوا	
1- العائلة الرمرامية	6
2- التعريف بالكينوا	6
3- الموطن الأصلي	6
4- التصنيف العلمي	7
5- أصناف الكينوا	7
5-1- كينوا الوديان الجافة (junine) والوديان الرطبة (Cajamarca)	7
5-2- كينوا الصحراء (جنوب بوليفيا)	7
5-3- كينوا من ألتيبلانو	8
5-4- كينوا مستوى سطح البحر في تشيلي	8
5-5- كينوا منطقة يونجا (Yunga) وشبه الاستوائية الزراعية البيئية (بوليفيا)	8
6- الوصف النباتي	9
6-1- الطول	9
6-2- المجموع الجذري	9
6-3- المجموع الخضري	9
6-3-1- الساق	9
6-3-2- الأوراق	9
6-3-3- الأزهار	10
7- دورة حياة الكينوا	10
8- القيمة الغذائية	11
9- الانتشار	12
10- إستخدامات نبات الكينوا	13
10-1- الإستخدامات الدوائية	13
10-2- الإستخدامات الغذائية	13
10-3- أعلاف الحيوانات	13
10-4- الإستخدامات الصناعية الأخرى	13
الفصل الثاني: الإنبات	
1- تعريف الإنبات	15

الفهرس

1-1- العمليات الطبيعية للانبات	15
1-2- العمليات البيوكيميائية للانبات	15
2- متطلبات الإنبات	15
3- العوامل المؤثرة على الإنبات	16
3-1- الماء	16
3-2- الحرارة	16
3-3- الضوء	16
3-4- الاكسجين	16
4- مراحل الإنبات	16
4-1- المرحلة الأولى (مرحلة امتصاص الماء)	16
4-2- المرحلة الثانية (مرحلة هضم المواد الغذائية)	17
4-3- المرحلة الثالثة (مرحلة النمو)	17
5- أنواع الإنبات	17
5-1- الإنبات الهوائي	17
5-2- الإنبات الأرضي	17
الفصل الثالث: الإجهاد الملحي	
1- تعريف الملوحة	19
2- تعريف الإجهاد الملحي	19
3- معايير تحمل النبات للملوحة	19
4- أنواع الملوحة	20
4-1- الملوحة الابتدائية	20
4-2- الملوحة الثانوية	20
5- تصنيف النباتات حسب استجابتها للإجهاد الملحي	20
5-1- النباتات الحساسة	20
5-2- نباتات متوسطة المقاومة	20
5-3- نباتات مقاومة	20
5-4- نباتات شديدة المقاومة	20
6- تأثير الملوحة على المؤشرات المظهرية للنبات	21
6-1- تأثير الملوحة على الإنبات	21
6-2- تأثير الملوحة على النمو	21
6-3- تأثير الملوحة على النمو الخضري والجذري	21
7- تأثير الملوحة على المؤشرات الوظيفية للنبات	22

7-1- أثرالملوحة على محتوى البرولين	22
7-2- أثرالملوحة على الصبغات الخضراء	22
7-3- أثرالملوحة على عملية النتح	22
7-4- أثرالملوحة على طبيعة الغشاء الخلوي	22
7-5- أثرالملوحة على محتوى الكربوهيدرات	23
7-6- أثرالملوحة على المحتوى الأيوني	23
8- استجابة النباتات للملوحة	23
8-1- التحمل	23
8-2- التأقلم	23
8-3- المقاومة	24
8-3-1-التعديل الأسموزي	24
8-3-2- توزيع الأيونات	24
8-3-3- تجميع الأملاح	24
8-3-4- الطرد أو الاقصاء	24
9- استجابة نبات الكينوا للملوحة	25
الفصل الرابع: الهرمونات النباتية	
1- تعريف الهرمونات النباتية	27
2- أنواع الهرمونات النباتية	27
3- الجبريلين	29
3-1- تعريف	29
3-2- الاكتشاف	29
3-3- التركيب	30
3-4- التخليق	30
3-5- الانتقال	30
4- التأثيرات	30
5- تأثير الجبريلين على الإنبات	31
6- تأثير الجبريلين على الملوحة	31
7- علاقة حمض الجبريلين GA3 بالعمليات الميتابوليزمية	31
الجزء العملي	
الفصل الخامس: مواد وطرق الدراسة	
مواد وطرق الدراسة	35
1- الهدف من الدراسة	35

2- المواد المستعملة	35
2-1- المادة النباتية	35
2-2- ماء السقي	35
2-3- المواد	35
3- طرق الدراسة	36
3-1- تصميم التجربة	36
3-2- تنفيذ التجربة	38
3-2-1- تحضير موقع الزراعة	38
3-2-2- تحضير محلول كلوريد الصوديوم	38
3-2-3- تحضير هرمون الجبريلين	38
3-2-4- تحضير البذور	38
3-2-5- عملية الزرع	38
3-2-6- التراكيز المستعملة لكل طبق بلاستيكي	39
3-2-7- جمع العينات	39
3-2-8- قياس الأوزان	40
3-2-8-1- الوزن الطري	40
3-2-8-2- الوزن الجاف	40
4- المعايير المدروسة	40
4-1- نسبة الإنبات	40
4-2- نسبة الإنبات	40
4-3- سرعة الإنبات	40
4-4- متوسط زمن الإنبات	41
4-5- قوة نشاط البذور	41
4-6- مؤشر توتر الإنبات	41
4-7- مؤشر توتر المادة الجافة	41
4-8- مؤشر تحمل الملوحة	41
الفصل السادس: النتائج والمناقشة	
1- معدل طول البادرة	43
2- نسبة الإنبات	45
3- سرعة الإنبات	47
4- متوسط زمن الإنبات	49
5- قوة نشاط البذور	51

6- مؤشر توتر الإنبات	53
7- مؤشر توتر المادة الجافة	54
8- مؤشر تحمل الملوحة	56
خلاصة عامة	
المراجع	

قائمة الوثائق

الوثائق	العنوان	الصفحة
الوثيقة01	صورة توضح أصناف الكينوا	8
الوثيقة02	صورة توضح مراحل نمو نبات الكينوا	11
الوثيقة03	صورة توضح البنية الكيميائية لحمض الجبريلين GA3.	29
الوثيقة04	A عملية البذر و B انتاش البذور	39
الوثيقة05	تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة معدل طول البادرة عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*)	43
الوثيقة06	تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة نسبة الانبات عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*)	45
الوثيقة07	تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة سرعة الانبات عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*)	47
الوثيقة08	تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة متوسط زمن الانبات عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*)	49
الوثيقة09	تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على قوة نشاط البذور عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*)	51
الوثيقة10	تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة مؤشر توتر الانبات عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*)	53
الوثيقة11	تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة مؤشر توتر المادة الجافة عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*)	54
الوثيقة12	تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة مؤشر تحمل الملوحة عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*)	57

فهرس الجداول

الجداول	العنوان	الصفحة
الجدول01	تصنيف نبات الكينوا في المملكة النباتية	7
الجدول 02	مقارنة بين القيمة الغذائية لبذور الكينوا مع بذور القمح (غ/100غ من المادة الجافة)	12
الجدول 03	جدول تطور الإنتاج العالمي بالطن للبلدان الرئيسية المنتجة للكينوا	12
الجدول 04	أهم عائلات الهرمونات النباتيـة و بعض وظائفها الفيزيولوجية	28
الجدول 05	الأدوات و المحاليل و الأجهزة المستعملة	35
الجدول 06	معاملات الصنف الأول (Q101)	36
الجدول 07	معاملات الصنف الثاني (Q27)	36
الجدول 08	تراكيز الملوحة المستعملة	37
الجدول 09	تراكيز الجبريلين المستعملة	37

قائمة المختصرات

TG: نسبة الإنبات

VG: سرعة الإنبات

TGM: متوسط زمن الإنبات

FAS: قوة نشاط البذور

ITG: مؤشر توتر الإنبات

ITS: مؤشر تحمل الملوحة

PI: الوزن الجاف

GA3: هرمون الجبريلين

NaCl: ملوحة كلوريد الصوديوم

S0.S1.S2: مستويات الملوحة

R1.R2.R3: التكرارات

GA30.GA31.GA32: مستويات هرمون الجبريلين

المقدمة

إن إهتمام المجتمع الدولي بالتنوع البيولوجي صار من إحدى أولويات البحث العلمي ومن أهم الموضوعات الزراعية التي يهتم بها الباحثون في مجال الزراعة والانتاج النباتي نظرا لارتباطه الوثيق بمصدر غذاء الانسان, كما يعتبر الإهتمام به أمر ضروري خاصة وأن العديد من المجتمعات في أرجاء العالم منشغلون بهذا التنوع من زراعة نباتات, غابات, أنشطة رعوية بالإضافة إلى المهن الأخرى, حيث تؤمن هذه الممارسات حماية للتنوع البيولوجي وبالتالي سد حاجات الإزياد السكاني من توفير الغذاء, المأوى, وكذلك حماية الكائنات الحية (**Jackson et al., 2001**).

إن واحدة من الأماكن الرائدة في العالم في التنوع البيولوجي هي مرتفعات جبال الأنديز بأمريكا اللاتينية (**Bazille and Weltzien., 2008**), بحيث تم استغلال هذه المناطق منذ أكثر من 5000 سنة في زراعة نبات الكينوا والذي شكل المصدر الغذائي لسكان تلك المنطقة بما يحتويه من قيمة غذائية عالية نظرا لغنى حبوبه بالمغذيات الطبيعية والفيتامينات فهو غني بالألياف والمعادن والدهون الغير مشبعة و احتوائه على نسب عالية من البروتين السهل الهضم بالإضافة إلى الخاصية الطبية فهو خال من الغلوتين ومناسب للأشخاص الذين يعانون من حساسية اللاكتوز في الحليب, كذلك يستخدم في مجالات أخرى كعلف للماشية أو كسماد للتربة (**Mujica et al., 2001**).

إن تعرض النبات إلى مجموعة من العوامل البيئية المؤثرة كالجفاف و الملوحة يؤدي إلى نقص الانتاج النباتي وضعف المحاصيل الزراعية بسبب تراكم الأملاح على مستوى الأراضي المزروعة والتي وصلت حوالي إلى 33 % (**الهلال., 1999**). بحيث تعتبر الملوحة العائق الأساسي كونها أحد أهم الإجهادات الفيسيولوجية التي تؤثر على إنبات البذور ونمو البادرات, والذي بدوره يؤثر على مراحل النمو اللاحقة نتيجة تجمع الأملاح الذائبة بدرجة تفوق معدلاتها الطبيعية في التربة (**Tsakalida and Barouchas., 2011**). مما دفع الباحثين بالوصول إلى حل حول مشكلة الملوحة والتغلب على هذه الظاهرة وذلك بالإختيار الجيد للنباتات والأصناف الأكثر تحملا للملوحة (**Souana., 2011**), والإعتماد في السنوات الأخيرة على منظمات النمو بواسطة عملية النقع للبذور أو رش النباتات النامية بهذه المنظمات مثل الجبريلينات, حيث تعتبر الجبريلينات من أهم الهرمونات النباتية حيث تلعب دور رئيسي في نمو النباتات وتطورها خلال دورة حياتها العادية.

كما يهدف استخدام منظمات النمو (الجبريلين GA3) في الظروف الملحية للتغلب على فعالية تثبيط الملوحة لإنبات البذور والنمو مما يؤدي إلى رفع كفاءة حيوية النباتات فتنمو حتى في ظروف ملحية دون أي ضرر سيء (**الشحات., 1999**).

بناءا على هذه الدراسة يتبادر إلى أذهاننا العديد من الاستفهامات منها:

- ما مدى تأثير الملوحة على إنبات بذورنبات الكينوا؟
- ما مدى أثر الجبريلين في تثبيط الملوحة؟

- وهل للجبريلين دور في تثبيط الملوحة أثناء مرحلة الإنبات؟

للأجابة على الأسئلة قمنا بهذه الدراسة لمعرفة أثر الهرمون النباتي الجبريلينGA3 على إنبات صنفين من بذور الكينوا في ظل ظروف الإجهاد الملحي.

حيث احتوت دراستنا على جزئين :

* جزء نظري: ويشمل أربعة فصول:
  - الفصل الأول: دراسة نبات الكينوا
  - الفصل الثاني: دراسة الإنبات
  - الفصل الثالث: الاجهاد الملحي
  - الفصل الرابع: هرمون الجبريلينGA3
* جزء عملي: ويشمل فصلين:
  - الفصل الأول: أدرجت فيه كافة المواد والطرق العملية بالإضافة إلى عرض مختلف المعايير المدروسة حول الإنبات.
  - الفصل الثاني: سرد النتائج وتحليلها ومناقشتها بالإضافة إلى الخاتمة العامة.

الجزء النظري

الفصل الأول

نبات الكينوا

1. العائلة الرمرامية:

العائلة الرمرامية (Chenopodiaceae) هي عائلة كبيرة تضم حوالي 1500 نوع في حوالي 100 جنس , تنمو في المناطق المعتدلة وشبه الاستوائية في جميع أنحاء العالم. و هي نباتات عشبية معمرة أو سنوية , ونادرا ما تكون أشجار أو شجيرات **(herbillon marie., 2015)**.

2. التعريف بالكينوا:

تتبع الكينوا (*quinoa Chenopodium Willd*) جنس السرمق (Chenopodium) الذي ينتمي للعائلة الرمرامية (chenopodiacea) (**valencia ,2013**). موطنه الأصلي منطقة جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية **(Matiacevich et al.,2006)**. و هو نبات عشبي, حولي, وذاتي التلقيح **(ربيع قبلان و جويل بريدي., 2015)**.

كما تعد الكينوا أم الحبوب في حضارة الألانكا وتلقى اهتماما متزايدا بسبب إرتفاع قيمتها الغذائية وباعتبارها مصدرا جيدا للمغذيات الدقيقة **(Koziol., 1992)**. وهي من محاصيل الحبوب الكاذبة أو الغير حقيقية أي نباتات عريضة الأوراق وغير نجيلية لكنها تستخدم إستخدام الحبوب وتطحن بذورها للحصول على الدقيق **(أبو بكر و عبد الله., 2012)**.

3. الموطن الأصلي :

تشكل جبال الأنديز في أميركا الجنوبية الموطن الأصلي لمحصول الكينوا, حيث يزرع منذ أكثر من 5000 سنة في المنطقة المحيطة ببحيرة تيتيكاكا في بيرو, بوليفيا وتشيلي. الكينوا يعني "أم الحبوب" في لغة قبائل الإنكا لأنه مصدرهم الغذائي الأساسي **(ربيع و جويل., 2015)**.

4. التصنيف العلمي :

حسب **(Herbillon., 1990)** حيث يمكن تصنيف الكينوا كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول01: تصنيف نبات الكينوا في المملكة النباتية.

القسم	Magnoliophyta
المملكة	Plantae
الصف	Magnoliopsidae
تحت الصف	Caryophyllidae
الرتبة	Caryophyllales
العائلة	Chenopodiaceae
الجنس	Chenopodium
Chenopodium quinoa Willd (Herbillon., 1990)	

5. أصناف الكينوا :

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

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

تأتي من وديان الانديز (الوديان في جنوب كولومبيا والإكوادور وبيرو وبوليفيا) بين 2000 و 3500 متر الإرتفاع. تكون طويلة , بعضها يصل إلى 3.5 متر , مناسبة لدرجات حرارة تتراوح بين 10 و 18 درجة مئوية وهي غير مقاومة للتجمد. معظمها متفرعة 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 ألتيبلانو 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)**.

5-3- كينوا من ألتيبلانو :

تزرع هذه الأصناف في الظروف المناخية التي تتميز قلة سقوط الأمطار ودرجات الحرارة الملائمة (حالة بحيرة تيتيكاكا) **(Groupe credit agricole du maroc,2014)**. تأتي من المناطق الجبلية حول بحيرة تيتيكاكا حيث ظروف النمو المتغيرة. بين 3800 و 4100 متر. النباتات صغيرة (تتراوح بين 0.5 و 1.5 متر) مع سيقان مستقيمة ولها فترة نمو قصيرة **(herbillon marie,. 2015)**.

5-4-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 كونسيبسيون وفالديفيا. تنمو بين مستوى سطح البحر و 500 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 **(herbillon marie,. 2015)**.

5-5-كينوا منطقة يونجا (Yunga) وشبه الاستوائية الزراعية البيئية (بوليفيا):

هذه السلالة تنمو على إرتفاعات تتراوح بين 1500 م و 2000 م في المنطقة الزراعية 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 , و تأخذ جذوعها اللون البرتقالي في الحالة الناضجة. البذور صغيرة أو بيضاء أو برتقالية. و لديها موسم نمو طويل حوالي 200 يوم **(herbillon marie., 2015)**.

الوثيقة 01: صورة توضح أصناف الكينوا **(Latina., 2016)**

6-الوصف النباتي :

6-1- الطول :

الكينوا نبتة منتصبة يصل إرتفاعها ما بين 0.5م و 2م أو أكثر, وذلك بحسب نوع الكينوا وتركيباتها الوراثية والظروف البيئية المحلية وخصوبة التربة **Gandarillas., (1979)**.

6-2- المجموع الجذري :

المجموع الجذري للكينوا محوري الشكل وعميق, كما أنه ليفيّ ومتفرّع إلى حدٍ ما, يساعدها على مقاومة الجفاف ويوفر للنبتة الثبات اللازم حيث يرتبط عمق الجذر ارتباطا وثيقا بإرتفاع النبات,و قد تمت الإشارة إلى نباتات يبلغ إرتفاعها 1.7 م مع جذر1.50 م وأخرى بإرتفاع 90سم مع جذر80 سم **(Pacheco et Morlon., 1978)**.

6-3- المجموع الخضري :

6-3-1- الساق

هو إسطواني على مستوى العنق, يتراوح قطره بين 1سم و8سم ,وإرتفاعه بين 50 سم و2 م وفقا للأصناف وظروف الزراعة مثل كثافة البذرة أو الإخصاب **(Mujica et al., 2001)**. لونه متغير جدا, يمكن أن يكون أخضر بشكل موحد, أو أخضر مع خطوط أرجوانية أو حمراء, أو أحمر بشكل موحد **(Gandarillas., 1979)**.

6-3-2- الأوراق :

يختلف لون الأوراق بإختلاف الطرز الوراثية , فهي عادة خضراء عندما تكون صغيرة ثم تتحول إلى اللون الأصفر أو الأحمر أو الأرجواني. هذه الألوان هي نتيجة وجود صبغات نباتية تسمى بيتالين (betalaines) **(Galardo et al., 1996)**.

تكون الأوراق متبادلة و تتألف من سويقات و أعناقها طويلة ورقيقة و موزعة على الجانب العلوي,الأوراق السفلية كبيرة 12×15 سم معينة الشكل أو ثالثية, في حين أن الأوراق العلوية صغيرة, حوالي 10× 2سم **(Mujica et al., 2001)**.

6-3- 3-الأزهار :

أزهار الكينوا عبارة عن عنقود زهري يتكون من محور رئيسي يظهر منه محوران الثانوي و الثالثي (Risi et Galwey, 1984).و تكون الأزهار صغيرة وغير كاملة, عديمة البتلات و أنثى أو خنثى, يتراوح طول الزهرة بين 2 و5مم **(Mujica et al., 2001)**.

7-دورة حياة الكينوا :

حسب **(Canahua et Mujica., 1989)** تم تقسيم مراحل نمو نبات الكينوا إلى 12 مرحلة وهي كالتالي :

- **البزوغ:** يقابل خروج الشتلات وتوزيع أوراق الفلقة (إنبات الهضم). يحدث بين سبعة و عشرة أيام بعد البذر في ظل ظروف الإنبات المثلى.
- **ورقتان:** تظهر أول ورقتان حقيقيتان بعد 15 إلى 20 يوما من الزراعة, إلى جانب النمو السريع للجذور.
- **أربعة أوراق:** يتكشف الزوج الثاني من الأوراق الحقيقية من 25 إلى 30 يوما بعد الزراعة. أوراق الكينوا تكون دائما خضراء في هذه المرحلة, تظهر الشتلة مقاومة جيدة إلى حد ما للبرد والجفاف , ولكن أوراقها العطرية هي الغذاء المفضل للمجترات.
- **ستة أوراق:** يحدث ظهور الزوج الثالث من الأوراق الحقيقية بعد 35 إلى 45 يوما من البذر, بينما تبدأ أوراق الفلقة في الذبول. يحمي الغطاء الخضري الأوراق القديمة خاصة عندما يكون النبات تحت الضغط الحراري (ماء أو ملح).
- **التفرع:** و هي مرحلة ثمانية أوراق , 45 إلى 50 يوما بعد البذر , يمكننا أن نلاحظ للأصناف التي تتفرع من وجود البراعم الإبطية إلى العقدة الثالثة الأوراق الصفنية , الصفراء , تسقط وتترك ندبة على الجذع. الأزهار غير مرئية بعد ومغطاة ومحمية بواسطة الأوراق.
- **مرحلة ما قبل تكوين العنقود الزهري:** يبدأ ظهور الزهرة في قمة النبات بعد 55 إلى 60 يوما , محاطا بتكتل من الأوراق الصغيرة التي لا تزال تغطيها جزئيا. في نفس الوقت, يتحول لون أول زوج من الأوراق الحقيقية إلى اللون الأصفر ولم يعد نشطا ضوئيا. يطول الجذع ويزيد قطره.
- **العنقود الزهري:**أصبحت النورة واضحه الآن فوق الأوراق , بالإضافة إلى السالكبيبات التي تشكله. تظهر براعم الزهور الفردية من 65 إلى 70 يوما بعد الزراعة.
- **مرحلة ما قبل الإزهار:** تفتح الأزهار الأولى من 75 إلى 80 يوما بعد الزراعة. يبدأ النبات ليكون أكثر حساسية للبرد والجفاف.

- **مرحلة الإزهار:** يحدث افتتاح 50 ٪ من الزهور من الإزهار حوالي 90 أو 100 يوم. حيث تتم في منتصف النهار , والزهور تغلق أثناء الليل. في هذه المرحلة يكون النبات أكثر حساسية للصقيع الأوراق السفلي , تذبل وتسقط.
- **مرحلة ملء الحبوب (لبنية):** يطلق على الحبوب 100-130 يوما بعد البذر, كسائل أبيض يخرج عند ممارسة ضغوطا على البذور, يمكن أن يؤدي نقص المياه خلال هذه المرحلة إلى إنخفاض كبير في المردود.
- **مرحلة ملء الحبوب (عجينية):** يكون محتوى الثمرة ذو طبيعة عجينية بحيث يكون أبيض دائما, 130 إلى 160 يوما بعد الزراعة.

- **مرحلة النضج الفسيولوجي:** (الحبوب الصلبة) النضج , أكثر مقاومة للضغط , ينضج بعد 160 إلى 180 يوما , مع محتوى الرطوبة أقل من 15 ٪. أثناء ملء الحبوب منذ الإزهار , فان معظم الأوراق قد يتم اصفرارها وتسقطت حتى يكتمل تساقط الأوراق عند النضج.

الوثيقة 02: صورة توضح مراحل نمو نبات الكينوا **(Lebon., 2008)**

8-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 02: مقارنة بين القيمة الغذائية لبذور الكينوا مع بذور القمح (غ/100غ 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	4 - 2

9-الانتشار:

زراعة الكينوا مزدهرة وهي موجودة الآن في أكثر من 70 دولة, والبلدان الرئيسية المنتجة للكينوا في العالم هي بيرو وبوليفيا , حيث يوجد أكثر من 90 في المائة من الإنتاج العالمي, أو أكثر من 70 000 طن في عام 2010 **(Groupe credit agricole du maroc.,2014)**. كما بدأ المزارعون في الولايات المتحدة الأمريكية, فرنسا, إنكلترا, السويد, الدانمرك, هولندا, إيطاليا, المغرب, مصر, كينيا, و الأنحاء الشمالية من الهند بزراعة المحصول بنجاح متزايد **(FOA., 2010)**.

الجدول 03 :جدول تطور الإنتاج العالمي بالطن للبلدان الرئيسية المنتجة للكينوا.(**FAO STAS., 2010).**

الدولة	2010	النسبة	2004	النسبة
البيرو	41 079	58	27 040	52
بوليفيا	29 500	41	24 688	47
الإكوادور	840	1	641	1
المجموع	71 419	100	52 369	100

10- إستخدامات نبات الكينوا

10-1- الإستخدامات الدوائية:

تُستخدم أوراق الكينوا وساقها وحبوبها لأغراض دوائية مثل: مداواة الجروح والحد من التورّم وتخفيف آلام الأسنان وتطهير مجرى البول. كما تُستخدم في تجبير العظام ومعالجة النزيف الداخلي وكطارد للحشرات. وكذلك يمكن استخدام الصابونين المستخلص من الكينوا المرَّة في الصناعات الصيدلية, وكذلك في معالجة آثار إنخفاض مستويات الكوليسترول الشديد. كما يمكن استخدام الصابونين كمضاد حيوي ولمكافحة الفطريات, وذلك كشواهد على خواصه الصيدلية الكثيرة **(أبوبكر وعبدالله., 2012)**.

10-2- الإستخدامات الغذائية:

تتمتّع نبتة الكينوا بإمكانيات كبيرة في صناعة الأغذية والأعلاف نظراً لكونها خالية من الغلوتين وذات قيمة غذائية عالية, إلى جانب أنّها محصول ينمو في البيئات الهامشية **(شربل الخوري., 2014)**.

و قد تبين أنها جيدة الهضم ومعظم بروتيناتها تنتمي إلى مجموعة الألبيومينات القابلة للذوبان في الماء والجلوبيولينات القابلة للذوبان في المحاليل الملحية المخففة وهي ذات قيمة تغذوية عالية وصحية ومناسبة لمرضى السكر والأشخاص الذين يعانون من مرض الاضطرابات الهضمية (السيلياك) والحساسية من بروتين الحليب (الكازين), كما أنها خالية من الجلوتين وتعتبر سهلة الهضم **(Ruales and Nair., 1993)**.

10-3- أعلاف الحيوانات:

تستخدم النبتة كلها كعلف أخضر. كما يتم استخدام مخلفات الحصاد لتغذية الأبقار والضأن والخيول والطيور و الدواجن **(Mujica et al., 2001)**.

10-4- الإستخدامات الصناعية الأخرى:

ترتبط بمجموعة من المنتجات الثانوية للأغذية ومستحضرات التجميل والتطبيقات الصيدلانية و إستخدامات أخرى **(Groupe credit agricole du maroc.,2014)**.

الفصل الثاني

الإنبات

1- تعريف الإنبات :

هو مقدرة البذرة على إعطاء بادرة واستئناف نمو الجنين بعد توقفها عن النمو أو سكونها مؤقتا لحين تهيئ الظروف الملائمة للإنبات **(Bewelley., 1997)**. ويعتبر رولن **(Rollin.,2014)** أن هذه العملية تنتهي عندما تكون البادرات ذاتية التغذية, أي عندما تكون قادرة على الاكتفاء الذاتي عن طريق سحب الماء والمعادن من التربة وثاني أكسيد الكربون من الهواء. و حسب **(Bensaadi., 2011)** فإن عملية الإنبات تشمل عمليات طبيعية, وعمليات كيميائية:

1-1 العمليات الطبيعية للإنبات :

تبدأ العمليات الطبيعية بإمتصاص الماء وهي عملية طبيعية تحدث للبذور سواء كانت حية أم ميتة فتنتفخ الخلايا و يصبح السيتوبلازم أكثر مائية وتلين أغطية البذرة وتصبح أكثر نفاذية للغازات وينتج عن التشرب انطلاق حرارة.

2-1 العمليات البيوكيميائية للإنبات :

تشمل العمليات الكيميائية للإنبات التنفس وزيادة حجم الخلايا وتنشيط الأنزيمات وتكوين إنزيمات جديدة وهي التى تقوم بهضم الغذاء المخزون في مناطق تخزين الغذاء بتحويل النشا إلى سكريات والليبيدات إلى الأحماض الدهنية والجليسيرول والبروتينات إلى أحماض أمينية, و الفيتين إلى أيونات فوسفات وبذلك يسهل نقلها إلى المرستيمات.

2- متطلبات الإنبات :

يتطلب إنبات البذرة توفر ثلاثة عوامل رئيسية هامة و هي:

- ✓ يجب أن تكون البذور حية, بمعنى أن يكون الجنين حي وله القدرة على الإنبات.
- ✓ عدم وجود البذرة فى حالة السكون وأن يكون الجنين قد مر بمجموعة تغيرات ما بعد النضج, كعمليات كيميائية أو فسيولوجية تعيق عملية الإنبات.
- ✓ توفر الظروف البيئية الضرورية للإنبات ومنها الماء و درجة الحرارة والأكسجين و أحياناً الضوء. **(Bensaadi., 2011)**.

3- العوامل المؤثرة على الإنبات :

3-1- الماء:

يعتبر العامل الرئيسي للعودة إلى الحياة النشطة, حيث أن كميات صغيرة من الماء كافية لإنبات البذرة في حين أن الزيادة يمكن أن تؤدي إلى تلف مثل اختناق الجنين **(Lafon et al., 1998)**.

3-2- الحرارة:

تؤثر مباشرة على الإنبات عن طريق تحفيز النشاط الإنزيمي عن طريق تسريع التفاعلات الكيميائية **(Soltner., 2007)**. لكل نوع ولكل مرحلة من مراحل الإنبات درجة حرارة دنيا, مثالية, وقصوى **(Bensaadi., 2011)**. كما تتداخل درجة الحرارة أثناء الإنبات مع الأكسجين لسببين: أولا أنها تعمل على زيادة معدل استهلاك الأكسجين بواسطة الجنين, وثانيا أنها تعدل قابلية ذوبان هذا الغاز. حيث تنخفض قابلية ذوبان الأكسجين عندما ترتفع درجة الحرارة **(Mazliak., 1982)**.

3-3- الضوء:

يختلف تأثير الضوء على الإنبات بإختلاف الأنواع. فهو يثبط إنبات النباتات الحساسة للضوء و ينشط الحساسية الإيجابية للضوء **(Anzala., 2006)**.

3-4- الأكسجين:

الأكسجين ضروري للإنبات. وتختلف نسبة الحد الأدنى من الأكسجين المطلوب للإنبات بشكل كبير من نوع لآخر **(Binet and Brunel., 1968)**.

4- مراحل الإنبات:

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

4-1-المرحلة الأولى (مرحلة إمتصاص الماء):

وفيها تقوم المواد الغروية في البذور الجافة بإمتصاص الماء مما يزيد من المحتوى الرطوبي للبذور, ويعقب ذلك إنتفاخ البذور وزيادة أحجامها وقد يصاحب هذا الإنتفاخ تمزق أغلفة البذرة وتجدر الملاحظة هنا أن عملية إمتصاص الماء وانتفاخ البذرة يمكن أن تحدث حتى مع البذور الغير حية **(1999 ,.Chaussat)**.

4-2-المرحلة الثانية (مرحلة هضم المواد الغذائية):

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

4-3-المرحلة الثالثة (مرحلة النمو) :

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

5- أنواع الإنبات:

5-1- الإنبات الهوائي:

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

5-2- الإنبات الأرضي:

في هذه الحالة تنمو السويقة الجنينية السفلى إلا أنها لا تتمدد بالقدر الذي يسمح برفع الفلقات فوق سطح التربة و لكن الذي يظهر فوق سطح التربة هي السويقة الجنينية العليا, كما هو الحال عند إنبات بذور البازلاء **(Gampine., 1992)**.

الفصل الثالث

الإجهاد الملحي

1- تعريف الملوحة :

الملوحة عبارة عن التركيز الكلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة المائي **(عمراني., 2006)** و المتكونة بصورة رئيسية من أيونات الصوديوم Na و الكلور - Cl,السولفات So4 -2 Mg المغنزيوم, 2+و البورات **(فرشة., 2001)**.

و تعتبر ملوحة التربة أحد المشاكل التي تواجه الزراعة في المناطق الجافة و شبه الجافة المروية حيث تسبب ضياع معتبر للإنتاج النباتي و زوال الكثير من المحاصيل الحساسة للملوحة من المناطق كما يرى **(عزام., 1977)**. و تتأثر نسبة الأملاح في التربة بعدة عوامل منها :

- ❖ قوام التربة
- ❖ نسبة الأملاح في قطاع التربة.
- ❖ نسبة الرطوبة في التربة.
- ❖ نوع الأملاح الذائبة.
- ❖ نوع و صنف النباتات المزروعة **(لعريط., 2009)**.

2- تعريف الإجهاد الملحي :

يمكن تعريف الإجهاد الملحي على أنه مجموعة من الظروف الناتجة عن تراكم الأملاح الذائبة بالماء أو التربة الزراعية بتراكيز عالَية و غير ملائمة لنمو النبات ,تنشأ هذه الظروف في المناطق الجافة أو شبه الجافة وفي المناطق الرطبة المجاورة للبحار **(عودة., 2008)**.

3- معايير تحمل النبات للملوحة :

حسب **(عبد المنعم حسن., 1995)** فإن من أهم المقاييس التي استخدمت في تقسيم النباتات لتحمل الملوحة ما يلي :

- ❖ معدل تشرب البذور بالماء معبرا عنه بالزيادة في وزن البذور أو حجمها.
- ❖ نسبة و سرعة الإنبات, حيث أن الملوحة تؤثر على سرعة الإنبات بدرجة أكبر من تأثيرها على نسبة الإنبات.
- ❖ بقاء البادرات حية تحت ظروف الإجهاد.
- ❖ المساحة الورقية.
- ❖ معدل نمو الباردات وإرتفاع النبات.
- ❖ النمو الجذري القمي.
- ❖ وزن المحصول الاقتصادي.

- ❖ القدرة على إمتصاص البوتاسيوم في ظروف الإجهاد الملحي.
- ❖ الحركة الدورانية للسيتوبلازم.
- ❖ معدل التنفس والقدرة على البقاء في الظروف الملحية.

4- أنواع الملوحة:

4-1- الملوحة الإبتدائية:

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 إلى المساهمات الطبيعية الخارجية:

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

4-2- الملوحة الثانوية:

ما يقرب من 20 ٪ من الأراضي المالحة لها أصل بشري المنشأ. يُعرف هذا بالتملح "الثانوي" الناجم عن النشاط البشري المرتبط بالممارسات الزراعية و خاصة الري **(Iptrid., 2006)**.

5- تصنيف النباتات حسب إستجابتها للإجهاد الملحي :

لقد أوضح **(Heller., 1977)** أن قدرة مقاومة الأنواع النباتية للأملاح تختلف إختلافا كبيرا بحيث أن كل صنف يصل إلى درجة النمو من أجل كمية معينة من الملح وبهذا المفهوم يمكن تقسيم النباتات حسب إستجابتها للملوحة إلى:

5-1- النباتات الحساسة:

هي التي يمكنها تحمل الملوحة من 2-3 غ/ل أي ما يعادل 5,1 غ/كغ تربة وينخفض مردود هذه النباتات إلى 20 %مثل الفاصوليا و البازلاء والعدس والبطيخ.

5-2- نباتات متوسطة المقاومة:

هي التي تتحمل الملح إبتدءا من 3-5 غ/ل مثل البرسيم.

5-3- النباتات المقاومة:

وهي التي تستهلك 10 غ/ل مثل الطماطم

5-4- نباتات شديدة المقاومة:

هي التي تزرع أساسا في المناطق الملحية وهي تتحمل 18 غ/ل مثل البنجر والسبانخ.

6- تأثير الملوحة على المؤشرات المظهرية للنبات:

6-1- تأثير الملوحة على الإنبات:

يعد الإنبات أول طور فيزيولوجي يتأثر بالملوحة, حيث نجد أن بذور القطن تتراجع نسبة إنباتها بـ 70% في وجود 12 غ/ل من NaCl, كما يتأخر إنبات درنات البطاطا من 3 إلى 7 أيام وفقا لدرجة ملوحة التربة **(Levigneron et al., 1995)**.

تؤدي زيادة الملوحة في وسط نمو النبات إلى إنخفاض النسبة المئوية للإنبات مع إطالة الفترة الزمنية الضرورية لاكتمال الإنبات, إذ أن الأملاح ترفع من الجهد الأسموزي لوسط النمو مما يؤدي إلى خفض كمية الماء الميسر للإمتصاص من قبل البذور, و عدم حصول البذرة على كمية كافية من الماء يتسبب في فشل أو تأخر الإنبات **(Othman et al., 2006)**

6-2- تأثير الملوحة على النمو:

لاحظ كل من **(Oujda et Ismail., 2002)** أن النباتات تتأثر بزيادة الأملاح في وسط النمو ,حيث يقل تطورها ويتأثر نشاطها الحيوي وينقص محصولها كما ونوعا ,بالإضافة إلى أن كربونات الصوديوم أشد الأملاح ضررا للنبات فهي تفسد أغلب الخواص الطبيعية للأرض وترفع منال ـ pH فيقل بذلك ذوبان أملاح الحديد و الفوسفات.

6-3- تأثير الملوحة على النمو الخضري و الجذري:

وجد **(Mezni., 1999)** أن الملوحة تعمل على تقزم السيقان الرئيسة وتقلل تكوين الفروع الجانبية وتؤدي إلى موت الفروع الغضة حديثة التكوين, كما أنها تعمل على تثبيط النشاط الكامبيومي وهذا كلما زاد تركيزها في الوسط.

مما يؤدي حسب **(Abrahim et al., 1974)** إلى ضعف كل من النمو الخضري والجذري في الحجم والوزن لنبات القمح والسبب واحد أو أكثر من العوامل التالية:

- ✓ منع النشاط المرستيمي ووقف إستطالة خلايا القمم النامية مما يؤدي إلى تقزم النبات.
- ✓ منع النشاط المرستيمي للقمم النامية و الأنسجة المرستيمية مثل البراعم الجانبية و عدم تكشفها وتحولها إلى نموات خضرية كالفروع أو زهرية كالازهار والنورات.
- ✓ منع النشاط الكامبيومي في كل من السيقان و الجذور مما يسبب عدم زيادة السمك في كل منهما, كذلك عدم زيادة حجم الخلايا المرستيمية الحديثة ومنع تحولها إلى الخلايا البالغة البرنشيمية مما يسبب ضعف النمو العامل لنباتات.

- ✓ عدم انتظام النشاط المرستيمي نتيجة نقص الماء داخل النبات لعدم الإتزان المعدني أو لعدم إمتصاص الغذاء في عمليات التمثيل الضوئي و الايض.
- ✓ تداخل الانيونات كالكلوريدات و الكاتيونات كالصوديوم في عملية تنظيم عمل الجهاز الثغري في الأوراق النباتية و معاكستها في عملية القفل للثغور مسببة زيادة الفقد في الماء الداخلي مما يسبب ظهور أعراض الجفاف مثل: الذبول.

7- تأثير الملوحة على المؤشرات الوظيفية للنبات:

7-1- أثر الملوحة على محتوى البرولين:

البرولين أحد الأحماض الأمينية التي تدخل في تركيب البروتين و هو أهم المحتويات البيوكيميائية تأثرا في النبات تحت ظروف الإجهاد الملحي و المائي, إذ يحدث له تراكم تحت هذه الظروف و الذي له علاقة وثيقة الصلة في ميكانيكية مقاومة النبات لظروف الإجهاد, إذ له دور في ضبط الضغط الأسموزي لخلايا أنسجة النبات و يعتبر مخزن للكربون و النتروجين اللازمين لنمو النبات تحت ظروف الإجهاد, و له دور في حماية الأنزيمات و الأغشية ضد الملوحة و ضبط pH السيتوبلازم **(محب., 2002)**.

7-2- أثر الملوحة على الصبغات الخضراء:

حسب **(Munnset et al., 1982)** جميع النباتات النامية في البيئات الملحية تصفر أوراقها نوعا ما نتيجة قلة كمية الكلوروفيل فيها و نقص اليخضور أو الصبغات الخضراء في الأوراق سببه عدم احتوائها على عنصر الحديد الكافي لدخولها في تركيب الكلوروبلاست المسؤولة عن تخليق وإنتاج البروتينات حيث الملوحة تعيق إمتصاص الجذور لهذا العنصر من محلول التربة.

7-3- أثر الملوحة على عملية النتح:

ينخفض معدل النتح أثناء الملوحة في كامل أجزاء النبات. وأن المحتوى المائي في أوراق نبات الليمون كان يقل بسبب قلة الماء تحت جميع التراكيز الملحية الميسر للإمتصاص من المحلول الأرضي فيرتفع ضغطها الأسموزي داخل الخلايا ويصعب فقد الماء منها كما يعزى نقص النتح إلى عملية غلق الثغور.ويلاحظ أنه توجد علاقة سلبية بين الملوحة والنتح **(Kato., 1992)**.

7-4- أثر الملوحة على طبيعة الغشاء الخلوي:

لاحظ **(cherki et al., 2002)** أن زيادة تركيز الأملاح تسبب الإختلال في الغشاء بسبب زيادة نفاذية الغشاء, كما تسبب ضرر(تلف) على سطحه نتيجة موت موضعي للخلايا التي تصبح مبرقعة (Necrose)وأن التراكم المفرط لـ NaCl يؤدي إلى التغيير في البروتينات الغشائية, حيث يكون مصحوب بتغيير في مكونات الأحماض الدهنية وطبيعة الفوسفوليبيدات, فالمعاملة الملحية الضعيفة تعمل على تحسين التوازن الغشائي.

7-5- أثر الملوحة على محتوى الكربوهيدرات:

لاحظ **(Sarwar and Ashraf., 2003)** أن إرتفاع تركيز الكربوهيدرات الذائبة في نبات القمح النامي في الوسط الملحي مع إنخفاض محتواها من النشاء, و يعود ذلك إلى أن إرتفاع الملوحة تسبب إضطراب العمليات الأيضية, إذ أن الملوحة تعمل على إعاقة تحويل السكريات البسيطة كالجلوكوز و الفركتوز إلى سكريات معقدة كالنشاء, و النتيجة سوف ينخفض تركيز النشاء على حساب إرتفاع تركيز السكريات الذائبة البسيطة.

7-6- أثر الملوحة على المحتوى الأيوني:

تؤدي الملوحة العالية إلى تغير محتوى النباتات من الأيونات, إذ يحصل عدم إتزان و إضطراب في Na+ وإمتصاص العناصر المعدنية و توزيعها داخل النبات, حيث تتراكم الأيونات المسببة للملوحة مثل – Cl في أنسجة النباتات بازدياد مستويات الملوحة في وسط النمو في حين يقل تركيز بعض العناصر الضرورية لاستمرارية حياة و فعالية النبات مثل(No_3^-, k^{+2}, Ca^{+2}) **(محب., 2002)**.

8- إستجابة النباتات للملوحة:

تتعرض النباتات التي تنمو في الظروف الملحية إلى اضطرابات فيزيولوجية و بيوكيميائية **(Ben Naceur et al., 2011)**. و تختلف استجابة النبات للملوحة على حسب الأصناف , وتركيز الأملاح في الوسط , وظروف الزراعة والنمو و مراحل تطور النبات**(Malek et al., 1998)**. و يمكن تقسيم طرق تأقلم النبات مع الإجهاد إلى:

8-1- التحمل:

نتكلم عن التحمل عندما يكون نمو النباتات عاديا تقريبا مقارنة بالشاهد, و عن الحساسية عند ظهور أعراض النقص أو المعاناة كتقزم النبات, تلون الأوراق باللون الأصفر الداكن و زيادة سمكها . تحمل الملوحة من طرف الأنواع النباتية مرتبط بقدرتها على التنظيم و بطور النمو, حيث وضحت تحاليل Na+المقارنة للتغذية المعدنية أن النوع الأكثر تحملا هو الذي له القدرة على نقل الصوديوم في الأجزاء الهوائية للنبات, و فرز الأملاح الزائدة على سطح الأوراق, مما يجعله يحافظ على التركيز الثابت في النسيج النباتي **(عمراني., 2006)**.

8-2- التأقلم:

وهو قابلية النبات للتكيف مع ظروف الوسط الملحي, و تختلف بحسب الأنواع النباتية **(فرشة., 2001)** و للتأقلم مع ظروف الوسط يستعمل النبات العديد من الآليات الفسيولوجية مثل خفض إمتصاص الأيونات السامة و المتراكمة في فجوات الجذور و خفض الأيونات المتراكمة في الأعضاء الفتية و القمم

النامية من الجزء الهوائي, و طرح الكلور Cl- من الأعضاء الهوائية, لأن الكلور في البيئة المالحة يبطل إمتصاص و نقل NO3- الأيونات لمسافات كبيرة. و التي تكون ضرورية للنمو, خاصة النترات **(عمراني., 2006)**.

8-3- المقاومة:

مقاومة الملوحة من طرف النبات ظاهرة معقدة جدا, نظرا لتدخل العوامل المورفولوجية و التطورية الخاصة بالعملية الفيزيائية و البيوكيميائية في هذه الظاهرة **(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 :

8-3-1- 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 إرتفاع الضغط الأسموزي للمحتوى الخلوي نتيجة تراكم الأملاح و المواد الذائبة من أجل آلية 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)**.

8-3-2- توزيع الأيونات:

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

8-3-3- تجميع الأملاح:

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

8-3-4- الطرد أو الإقصاء:

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

9- إستجابة نبات الكينوا للملوحة:

للكينوا 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 منNa^+ في الفجوات بنفس الكميات من الأسمولات العضوية أو غير العضوية في الهيولى لمنع حركة الماء بين الجزأين. **(Jacobsen et al., 2000)**.

الفصل الرابع
الهرمونات النباتية

1- تعريف الهرمونات النباتية

هي مركبات عضوية غير مغذية تنتج بكميات ضئيلة تشجع Pormote أو تثبط inhibit أو تحور Modify العمليات الفسيولوجية النباتية وهي تتحرك في النبات من أماكن إنتاجها إلى أماكن عملها ، كي تؤثر في النمو (**إدريس ،2009**).كما تستخدم منظمات النمو النباتية على نطاق واسع لتحسين نمط النمو في النباتات وزيادة إنتاجها وخاصة نباتات المحاصيل الزراعية (**Rademacher ,1990**) و الأصل في كلمة هرمون أنها مشتقة من الكلمة اليونانية Hormone التي تعني " البدء في الحركة (**بيتر ,. 1997)**

2- أنواع الهرمونات النباتية :

هناك عدّة أنواع من الهرمونات النباتية المختلفة التركيب الكيميائي ومتباينة التأثير البيولوجي، فقد تكون الهرمونات منشطة كالأوكسينات و الجبريلينات والسيتوكينات، أو هرمونات مثبطة كالإيثيلين وحمض الأبسيسيك (Finketstein ., 2004) ويضيف كل من(Campblle et al ,. 2004)إلى هذه المجموعة البراسينوستر ويدات.

وعموما لا يمكن الحكم على الهرمونات ما إذا كانت منشطة أو مثبطة للنّمو لأن ذلك يعتمد على التّراكيز المستعملة فهي تصبح مثبطة حينما تستعمل بتراكيز مرتفعة (**حوادق و حراشي ., 2013)**

الجـدول 04 :أهم عائلات الهرمونات النباتيـة و بعض وظائفها الفيزيولوجية (**Hopkins.,2003**)

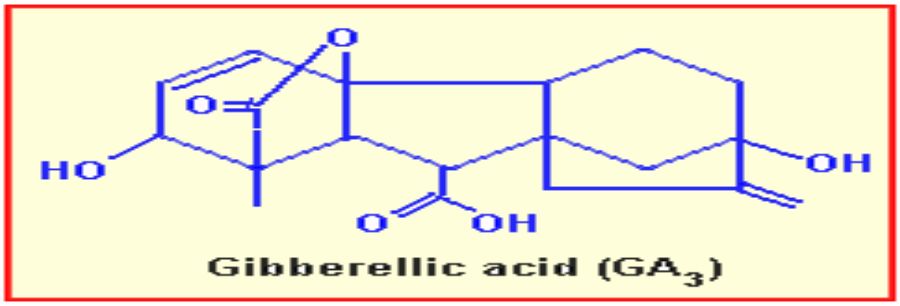
الهرمون	مكـان التخليق	الاكتشـاف	الحـركـة	الدور الفيزيولوجي
الأوكسينات	قسم السيقان والأوراق الفتية	Went.,1928	من الأعلى قطبية إلى الأسفل عبر اللحاء أو العكس	- تحفز تطاول الساق و الجذور تحفيز تطاول الخلايا و تمايزها - تحفيز الانقسام الخلـوي - تحفيز تطور الأزهار و الثمار اللحمية - يساهم في الانجذاب الضوئي phototropismeو الانجذاب الأرضي gravitropism
السيتوكينات	الجـذور	Miller et al.,1956	غير قطبية في كل الاتجاهات في الخشب واللحاء	- تحفز إنقسام و نمو الخلايا - تحفز تجدد البراعم وإزالة السيطرة القمية - تمايز أعضاء النبات - Morphogenès - ضرورية لتحريك المواد المغذية - تؤخـر شيخوخة الأوراق - كسر الحياة البطيئة للبذور والبراعم
الجبيرلينات	مناطق النمو مثل قمم الأغصان والجذور الفتيـة	Yabuta et Sumiki. 1938	غير قطبية في كل الاتجاهات تنتقل في الخشب واللحاء	- تنظم تطاول الساق - تحفز إنتاش البذور - تحفز عملية الإزهار - يحفز تركيب α-amylase خلال إنتاش البذور
الإيثيلين	جميع أعضـاء النبات	Gane R.,1934	في جميع الاتجاهات بالانتشار الغازي	- يحفز نضج الثمار - يقلل من السيطرة القمية - يثبط تطاول السوق و الجذور - يؤخر الإزهار و يحفز نضج الثمار. - يؤخـر هجـرة– AIA - مسؤول عن مظاهر النمو غير العادي.
حمض الأبسيسيك	قلنسوة الجذور	Waring P.F., 1964		- مسؤول عن تحريك المواد المركبة ضوئيا الى الحبوب خلال نضجها - ينظم إنتاش البذور وغيرها من الادوار

3- الجبريلين :

3-1- تعريف :

هو من الهرمونات النباتية التي تنتجها الأوراق النباتية الحديثة والقمم النامية في الجذور والسيقان. تتميز هذه الهرمونات باحتوائها على حمض الجبريليك الذي يحرض استطالة الخلايا النباتية وتكوين الثمار اللابذرية وهو يتغلب على تقزم الساق الوراثي ويزيد من إنتاج الأفرع الجانبية وخاصة الزهرية مما يزيد من عدد الأزهار والثمار فيزداد الإنتاج.(**Davies., 1995**)

كما تعتبر الجبريلينات من المواد المنشطة للنمو ويوجد أكثر من 60 نوعاً من الجبريلينات وتختلف الأنواع فيما بينها من حيث عدد ذرات الكربون وكذلك وجود أو عدم وجود مجاميع OH) وتعتبر المادة جبريلينا إذا احتوت على الهيكل الكربونى جيبان Gibbane أو كورين **(محب طه., 2002)**



الوثيقة03: صورة توضح البنية الكيميائية لحمض الجبريلين GA3 **(Taiz et Zeiger, 1991)**

3-2- الإكتشاف :

تم اكتشاف الجبرلين أول مرة في اليابان في الثلاثينيات من القرن العشرين الميلادي نتيجة ملاحظة زيادة طول سيقان نبات الأرز المصابة بمرض الشتلة الحمقاء وهذا المرض يسببه فطر.fujikuroiGibberella ثم قام العالم (Kurosawa 1926) بتجارب على المستخلص المعقم من هذا الفطر فوجد أنه يعطي نفس الأعراض على بادرات الأرز السليمة .ثم إستطاع العالمان (Sumiki et Yubuta1938)فصل بلورات نوعين من الجيريلينات B،A ، و منذ ذلك الوقت أثبتت الجبريلينات وجودها في النباتات الراقية،و كان إكتشاف الجبريلينات في اليابان متوافق زمنيا مع إكتشاف الأوكسين في أوروبا مما دفع علماء اليابان على تسمية مركب الجبريلين تحت إسم حامض الجبريليك) gibberelliqueAcide (GA3و من أسباب عدم إنتشاره عالميا خلال النصف الأول من هذا القرن هوانشغال علماء أوروبا بمركب(AIA)وكذلك عدم الإتصال بين علماء الشرق و الغرب نتيجة ظروف الحرب العالمية الثانية. (Paleg.,1965)

3-3- التركيب :

الجبريلينات مجموعة كبيرة من المركبات التي تنتج طبيعيا و تعرف بالتربينوزيدات (terpénosides) ذو بنية حلقية و تتركب كيميائيا من حلقتي هكساز حلقي و حلقتين بنتان حلقي المكون الأول لها هو ثنائي التربين و يعرف بالكورين (kaurene) .(**دفلن., 1999**)

3-4- التخليق :

أشار (**دفلن.,1999**)أن الجبيريلينات مركبات عضوية تنتج أساسا من مركبات طبيعية هي التربينات. تتكون من إتحاد ثلاث وحدات من جزيء انزيم اسيتيلي المرافق A-co Acetyl التي تعطي جزيئا واحدا من مركب حامض الميفالونيك Acidemevalonique وذلك في وجود ذرتين من(ATP) و انزيم Kinase فيتحول إلى Isopentylpyrophosphate(IPP) و بإعادة ترتيب الذرات في جزيء (IPP)ينتج مركب Dimethylalylpyrophosphate هذا الأخير يستقبل جزيء (IPP) فينتج مركب(10C) Geraniolpyrophosphate و بإضافة(IPP) مرتين ينتج أولا مركب Farnesole pyrophosphate ثم مركب (20C) Geranylegeraniole pyrophosphate و هو المركب المانح لذرات الكربون لجميع أنواع الجبيريلينات المختلفة كيميائيا ثم يتحول إلى مركب يحمل هيكله حلقتين و هوCopalyle pyrophosphate(20C)ثم مركبKaurene و منه تتخلق أنواع الجبيريلينات.

3-5- الإنتقال :

يمكن أن تنتقل الجبريلينات في أي اتجاه أي أنها لا تظهر خاصية الانتقال القطبي بمعنى أنها تنتقل من أعلى إلى أسفل ومن أسفل إلى أعلى وذلك بعكس الأوكسينات. كما وجد أيضا أنها تنتقل في كل من نسيج اللحاء والخشب. يمكن أن تنتقل جانبية من اللحاء إلى الخشب والعكس، ولذلك فإنها تعتبر منظمات نمو جهازية وعلى العكس تماما من الأوكسينات. وقد أمكن إثبات ما سبق بإستعمال حامض جبريليك مشع 14 في نباتات الذرة الشامية والصفصاف **(عماد الدين., 1995)**.

4- التأثيرات :

أشار كل من (**Heller et al ,.1990**) و (**محمد جمال، 1977**) في أن الجبريلين يلعب ادوار عدة نذكر منها في مايلي:

- الاستطالة بين العقدية والأزهار.
- نمو الأوراق والثمار.
- إنبات البذور وتطور الأجنة.

- نمو وانقسام الخلايا .
- المساعدة على الإزهار عند نباتات النهار الطويل .
- تنشيط α-amylase من اجل تحليل النشاء في البذور لتنشيط نمو الأجنة .
- يسهل نزع أغشية الحبوب.
- يؤخر نضج بعض الثمار كالليمون.

5- تأثير الجبيريلين على الإنبات:

وجد أن الجبريلينات تعالج الكمون في البذور والبراعم في العديد من الأصناف النباتية وتعمل كبديل لدرجة الحرارة المنخفضة والنهار الطويل والضوء الأحمر ويرجع تأثير الجبريللين أساساً في البذور إلى سرعة استطالة الخلايا بحيث أن الجذير يندفع بسرعة خلال غلاف البذرة . **(بإصلاح.، 1998)**

6- تأثير الجبريلين على الملوحة:

يلعب هرمون الجبريللين (GA3) دوراً هاماً في علاج الأضرار الناتجة عن الملوحة عند نباتات مختلفة . فقد أوضحت الدراسة التي أجراها(**Durusoyet al., 1995**)أن حمض الجبريلليك عمل على زيادة نسبة الإنبات في البذور المجهدة ملحياً وذلك عندما نبتت حبوب الشعير في 200 مليمول من ملح كلوريد الصوديوم. وأجرى (**Khan.,1996**) تجربة على أنبات بذور نبات الطماطم في ملح كلوريد الصوديوم مع حمض الجبريلليك حيث أستخدم تركيزات مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم مع إضافة 100 مليمول من حمض الجبريلليك إليها، فلاحظ تحسن ملحوظ في نسبة الإنبات.

7- علاقة حمض الجبريلين(GA3) بالعمليات الميتابوليزمية:

ان تأثيرات الجبريلين على العمليات الميتابوليزمية عديدة نذكر منها:

- ✓ يحفز على تكوين الانزيمات المحللة للمواد الغذائية وتسهيل نقل المغذيات أثناء الانتاش، فمن المعلوم أن الجنين يكون محاط بالنسيج الخازن للغذاء والذي يحتوي على طبقة رقيقة من خلايا حية غنية بالبروتين حيث تسمى هذه الطبقة بطبقة الأليرون وعند حدوث الانبات فان هذه الطبقة تنشط الانزيمات المحللة للغذاء وتحويل العناصر الغذائية من صورة معقدة الى صورة بسيطة كهدم النشاء مثلا بالاضافة الى المركبات البسيطة الذائبة التي تعمل على تغذية الجنين الذي ينمو الى بادرة (**Taiz and Zeiger, 1991**) .
- ✓ تنشيط تخليق الفوسفوليبيد وبالتالي يساعد في تكوين الأغشية الخلوية(cell membrane) (**المريقي، 2005**).

- ✓ يؤثر على ميتابوليزم الأحماض النووية (ADN) (ARN) من خلال عمليات النسخ وترجمة الشفرة الوراثية (**كاظم، 1980**).
- ✓ يؤثر هذا الهرمون على تخليق هرمونات أخرى وذلك برفع تركيز الأكسين من خلال تخليق جزيئات الأندول (IAA) فيحدث تمدد في الخلايا نتيجة تأثيره على الجدر الخلوية (**المريقي، 2005**).

الجزء العملي

الفصل الخامس

مواد و طرق الدراسة

مواد وطرق الدراسة:

تم تنفيذ هذا البحث في أحد مخابر كلية علوم الطبيعة والحياة بجامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي خلال السنة الدراسية 2019/2018 باستخدام أطباق بلاستيكية.

1- الهدف من الدراسة:

إن الهدف من الدراسة هو مقارنة سلوك صنفين من بذور الكينوا (*Q101*) و (*Q27*) المنقوعة في تراكيز مختلفة من حمض الجبريليك (GA0،GA1 ، GA2) أثناء مرحلة الإنبات مع معاملتها بتراكيز مختلفة من الملوحة (S0، S1 ،S2) و تحديد مدى حساسيتها للملوحة أثناء هذه الفترة واستنتاج الكفاءة الانباتية منها، ولقد تمت هذه التجربة داخل المخبر بجامعة حمه لخضر- الوادي- بشعبة التنوع الحيوي وفيسيولوجيا النبات وهذا خلال السنة الدراسية 2019/2018 حيث تمت عملية البحث باستعمال أطباق بيتري.

2- المواد المستعملة:

2-1 المادة النباتية:

يهدف هذا لدراسة صنفين من الكينوا (*Q101*) و (*Q27*) ، حيث تم اختيار الكمية الكافية من البذور المراد دراستها.

2-2 ماء السقي:

تم في هذه التجربة استعمال الماء المقطر وسقيه في كل طبق، ثم تحضير محلول NaCl للمعاملة 1 مول في اللتر حيث حضر ثلاث تراكيز مختلفة (S0=0 ، S1=50 ، S2=100) ميلي مول/ل.

2-3 المواد:

الجدول05: الأدوات و المحاليل و الأجهزة المستعملة:

الادوات المستعملة	المحاليل المستعملة	الأجهزة المستعملة
- القطن – كأس مدرج – علب بيتري– ورق ّألمنيوم – أكياس بلاستيكية – مقص - مسطرة	- ماء الحنفية - ماء مقطر - محلول NaCl - محلول الجبريلينGA3	- الحاضنة - الميزان الحساس

3- طرق الدراسة:

3-1 تصميم التجربة:

صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بحيث إحتوت على صنفين من بذور الكينوا (quinoa Chenopodium Willd) *Q101* و *Q27*. عومل كل صنف ب 3 معاملات من حمض الجبريلين (GA0،GA1،GA2) و كل معاملة من هذه المعاملات تم معاملتها ب 3 تراكيز مختلفة من الملوحة NaCl (S0, S1, S2) و كررت كل معاملة بـ 3 مكررات (R1 , R2 , R3) وبذلك فقد احتوت هذه الدراسة على 54 وحدة تجريبية.

- **جدول المعاملات:**

الجدول06: معاملات الصنف الأول (*Q101*)

Q101									
	GA0			GA1			GA2		
R1	S0G0R1	S1G0R1	S2G0R1	S0G1R1	S1G1R1	S2G1R1	S0G2R1	S1G2R1	S2G2R1
R2	S0G0R2	S1G0R2	S2G0R2	S0G1R2	S1G1R2	S2G1R2	S0G2R2	S1G2R2	S2G2R2
R3	S0G0R3	S1G0R3	S2G0R3	S0G1R3	S1G1R3	S2G1R3	S0G2R3	S1G2R3	S2G2R3

الجدول07: معاملات الصنف الثاني (*Q27*)

Q27									
	GA0			GA1			GA2		
R1	S0G0R1	S1G0R1	S2G0R1	S0G1R1	S1G1R1	S2G1R1	S0G2R1	S1G2R1	S2G2R1
R2	S0G0R2	S1G0R2	S2G0R2	S0G1R2	S1G1R2	S2G1R2	S0G2R2	S1G2R2	S2G2R2
R3	S0G0R3	S1G0R3	S2G0R3	S0G1R3	S1G1R3	S2G1R3	S0G2R3	S1G2R3	S2G2R3

ملاحظة:

Q101 : الصنف الأول.

Q27 : الصنف الثاني.

S0 : بدون ملوحة (ماء مقطر).

S1 : تركيز (50 m.mol/l) من NaCl.

S2 : تركيز (100 m.mol/l) من NaCl.

GA0 : بدون جبريلين.

GA1 : تركيز (40 m.mol/l) من الجبريلين.

GA2 : تركيز (80 m.mol/l) من الجبريلين.

R1 : التكرار الأول.

R2 : التكرار الثاني.

R3 : التكرار الثالث.

- **المعاملات الملحية المستعملة:**

الجدول08: تراكيز الملوحة المستعملة.

معاملات الملوحة	الرمز	التركيزm. mol/l
ماء مقطر	S0	0
NaCl	S1	50
NaCl	S2	100

- **المعاملات الهرمونية المستعملة:**

الجدول09: تراكيز الجبريلين المستعملة.

معاملات الجبريلين	الرمز	التركيزm mol/l
ماء مقطر	GA30	0
GA3	GA31	40
GA3	GA32	80

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 الدراسة في أحد مخابر كلية علوم الطبيعة والحياة التابعة لجامعة الشهيد حمه لخضر. والذي يتوفر على شروط الانبات (حرارة، إضاءة, رطوبة).

2-2-3 تحضير محلول كلوريد الصوديوم:

تم تحضير محلول مركز بوزن 1 مول من (Nacl) ذو الوزن الجزيئي 58.45مغ و اذابته في 1 لتر ماء مقطر (تركيز 1مول/ل Nacl) ،ثم استخراج تراكيز الملوحة الازمة للتجربة m.mol/l (0، 50، 100).

3-2-3 تحضير هرمون الجبريلين:

تم تحضير هرمون الجبريلين بوزن (40 و80 ملغ) بحيث يذاب الوزن 80 ملغ في1 لتر ماء مقطر، والوزن 40 ملغ في 1 لتر من ماء مقطر. وبذلك نحصل على التركيزين 40 m.mol/l و 80 m.mol.

4-2-3 تحضير البذور:

- غسل البذور بالماء العادي مع التحريك لازالة المواد الحافظة للتخزين.
- تعقم هذه البذور في ماء جافيل (2%) لمدة 20 دقيقة ثم غسلها جيدا بالماء المقطر.
- تنقع البذور المراد انباتها في محلول هرمون الجبريلينGA3، بالمقابل تنقع البذور الشاهد في الماء المقطر، لمدة 24 ساعة.

5-2-3 عملية الزرع:

تمت عملية الزرع يوم 11 مارس 2019 صباحا على مستوى كلية علوم الطبيعة والحياة. وذلك بوضع البذور المنقوعة سابقا في أطباق بلاستيكية (طبق بيتري) ذو القطر 18 سم بمعدل 25 بذرة في كل طبق مع تعديل درجة الحرارة الى 20 درجة مئوية في وسط به قطن ويتم السقي بالماء المقطر لكل الأطباق، ومعاملة الأطباق الداخلة في تراكيز مختلفة من الملوحة وكذا المعاملة الهرمونية بالجبريلين.

A

B

الوثيقة:A عملية البذر و B انتاش البذور.

3-2-6 التركيز المستعمل لكل طبق بلاستيكي:

- S0: يعبر على المعاملة ب0 مل مول/ل من الملوحة وكذلك G0 يعبر على المعاملة ب0 مل مول/ل من الجبريلين.
- S1: يعبر على المعاملة ب 50مل مول/ل من الملوحة وكذلك G1يعبر على المعاملة ب 40 مل مول/ل من الجبريلين.
- S2: يعبر على المعاملة ب 100مل مول/ل من الملوحة وكذلك G2 يعبر على المعاملة ب 80 مل مول/ل من الجبريلين.

3-2-7 جمع العينات:

بعد عملية الإنبات تم جمع العينات ثم فصل الجذيرات على السويقات بشفرة حادة و قياس أطوال الجذيرات والسويقات باستعمال مسطرة مدرجة.

3-2-8 قياس الأوزان:

3-2-8-1 الوزن الطري :

تمت هذه العملية بعد انتهاء مرحلة الانبات ، وذلك بنزع كامل النبات من الأطباق البلاستيكية ووضعه في أكياس بلاستيكية مرقمة، ليؤخذ الى الميزان من أجل الحصول على الوزن الطري.

3-2-8-2 الوزن الجاف:

بعد تقدير الوزن الطري تم وضع العينات في حاضنة تحت درجة حرارة 105 درجة مئوية لمدة 24 ساعة للحصول على الوزن الجاف.

4-المعايير المدروسة:

4-1- معدل طول البادرة:

حسب (سمان وشعبان ,2014) يكون معدل طول البادرة كالتالي:

معدل طول البادرة = متوسط مجموع (السويقة + الجذير)

4-2- نسبة الإنبات Taux de Germination) TG):

$$\%TG = \frac{\text{مجموع عدد البذور المنبتة} * 100}{\text{العدد الكلي للبذور}}$$

وذلك حسب **(Radford et al., 1968)**

4-3- سرعة الإنبات Vitesse de Germination) VGt):

حسب **(سمان وشعبان,, 2014)** تكون سرعة الإنبات بالعلاقة التالية:

$$\%VG = \frac{\text{(عدد البذور المنبتة في اليوم الذي بدأ فيه العد * عدد الأيام من بداية العد + عدد البذور المنبتة في اليوم الثاني الذي تم فيه العد * اليوم الثاني من بداية العد.....)} * 100}{\text{نسبة الإنبات TG}}$$

4-4- متوسط زمن الإنبات: TGM

حسب (سمان وشعبان ,2014) يكون متوسط زمن الإنبات كالتالي:

$$\%TGM = \frac{\text{مجموع (عدد البذور المنبتة * عدد يوم الأخذ)}}{\text{عدد البذور المنبتة}}$$

حسب **(Radford et al., 1968)** تم حساب قوة نشاط البذور, مؤشر توتر الإنبات , مؤشر توتر المادة الجافة, و مؤشر توتر الملوحة وفق المعادلات التالية:

5-4-قوة نشاط البذور FAS :

% FAS = نسبة الإنبات * متوسط طول (سويقة +جذير)

6-4-مؤشر توتر الإنبات ITG Indice de tension de Germination :

$$\%\ ITG = \frac{\text{PI de graines stressse* 100}}{\text{PI de graines contrôle}}$$

7-4-مؤشر توتر المادة الجافة ITMS:

$$\%\ ITMS = \frac{\text{الوزن الجاف للعينة (سويقة + جذر)}}{\text{الوزن الجاف للشاهد (سويقة + جذر)}}$$

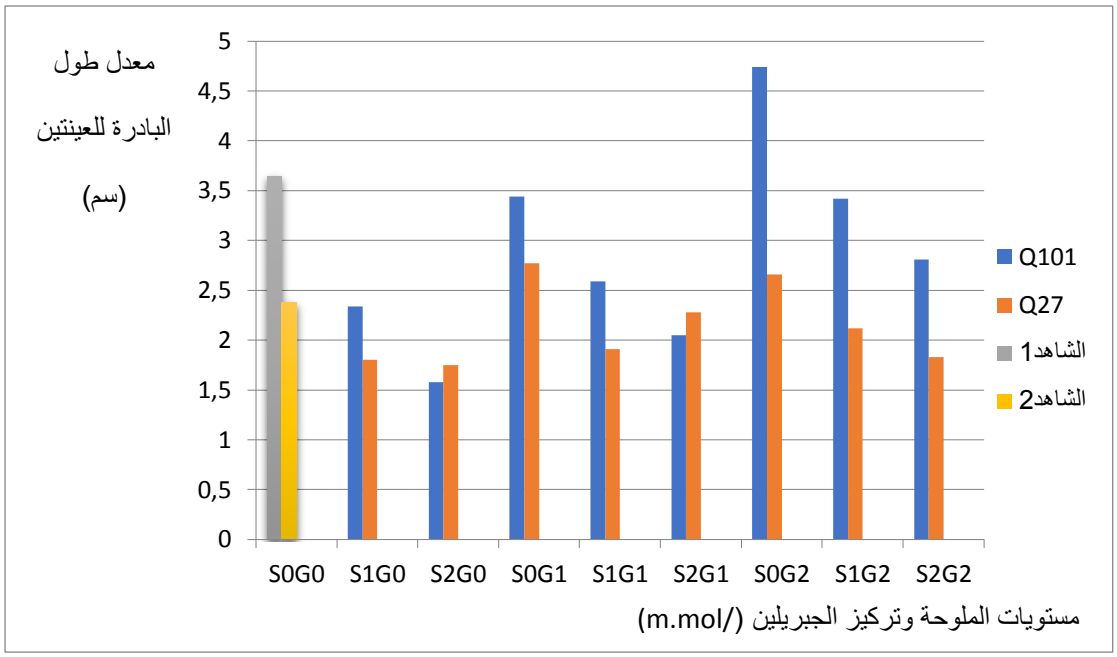
8-4-مؤشر تحمل الملوحة ITS :

$$\%\ ITS = \frac{\text{الطول للعينة (سويقة + جذر)}}{\text{الطول للشاهد العام (سويقة + جذر)}}$$

الفصل السادس

النتائج و المناقشة

1- معدل طول البادرة:



الوثيقة05: تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة معدل طول البادرة عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*).

من خلال الجدول والوثيقة الذي يبين تأثير الملوحة وتركيز هرمون الجبريلين على صفة معدل طول البادرة عند الصنف الأول من نبات الكينوا شوهد تراجع شديد في معدل طول البادرة عند S1 إلى 2.34 والأكثر تراجع لهذا المعدل عند S2 من الملوحة إلى 1.58 وهذا في وجود الملوحة وغياب هرمون الجبريلين G0. أما عند تواجد للجبريلينG1 وغياب الملوحة S0 فقد حدث انخفاض طفيف لمعدل طول البادرة الى 3.44 وهذا مقارنة بالشاهد العام للتجربة.

أما عند تداخل ملوحة كلوريد الصوديوم بكلا مستوييها مع هرمون الجبريلينG1 نلاحظ كذلك انخفاض شديد لمعدل طول البادرة عند S1 و S2 من الملوحة. وأما بالنسبة للمستوى الثاني للجبريلين G2 وبغياب الملوحة S0 فلوحظ زيادة معتبرة لمعدل طول البادرة إلى 4.74 وهذا مقارنة بالشاهد العام . كذلك عند التداخل بين الجبريلينG2 مع مختلف مستويات الملوحة فنلاحظ تراجع طفيف لمعدل طول البادرة عند S1 إلى 3.42 يوافقه كذلك التراجع الشديد لهذا المعدل عند S2 من الملوحة إلى 2.81.

أما بالنسبة للصنف الثاني من نبات الكينوا فلوحظ التراجع الشديد لمعدل طول البادرة عند مختلف مستويات الملوحة S1 ، S2 إلى 1.8 ، 1.75 على التوالي وهذا في وجود الملوحة وغياب كلي

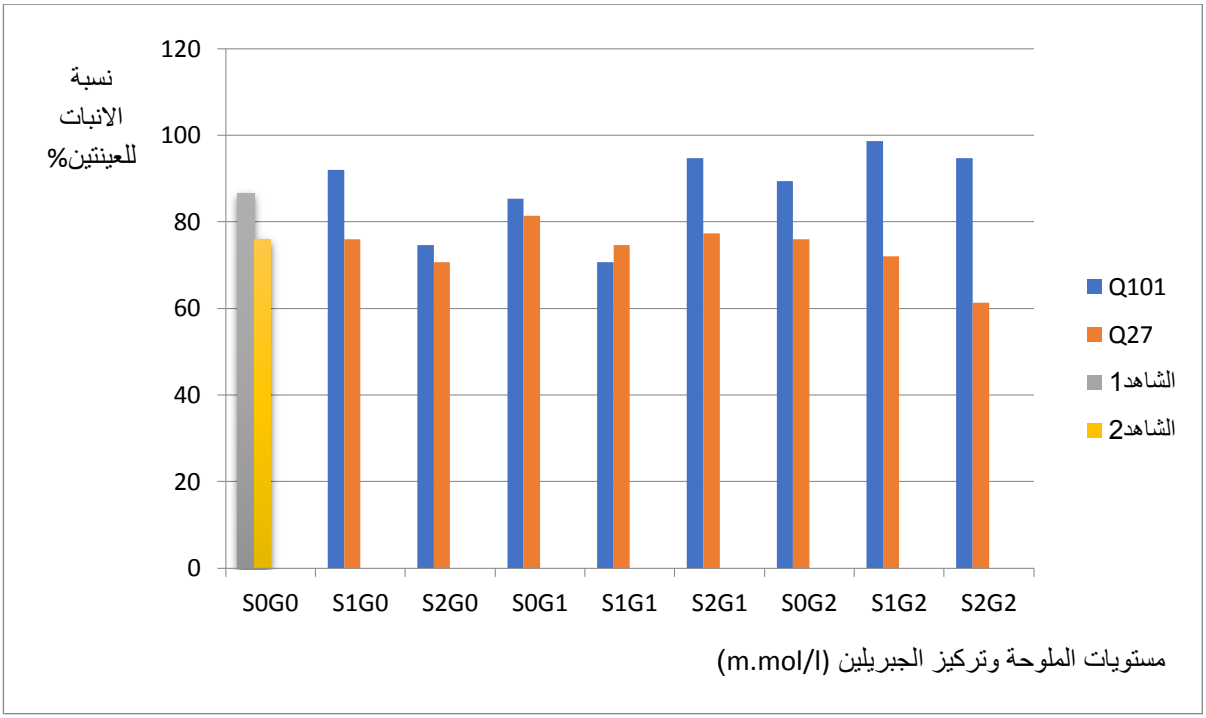
للجبريلين G0 . أما عند وجود الجبريلينG1 وغياب للملوحة S0 ارتفع معدل طول البادرة الى 2.77 و هذا مقارنة مع الشاهد العام للتجربة.

أما عند تداخل مختلف مستويات الملوحة مع الجبريلينG1 فنلاحظ انخفاض شديد لمعدل طول البادرة عند S1 الى1.91 يوافقه كذلك تراجع طفيف لهذا المعدل عند المستوى الثاني من الملوحة S2 إلى 2.28 . كذلك عند المستوى الثاني للجبريلين G2 وغياب للملوحة S0 لوحظ زيادة معتبرة لمعدل طول البادرة إلى 2.66 وهذا مقارنة بالشاهد العام للتجربة.

أيضا أثناء تداخل الجبريين G2 مع مختلف مستويات الملوحة لاحظنا ارتفاع لمعدل طول البادرة عندS1 بحيث يزامنه انخفاض لهذا المعدل عندS2.

من خلال نتائج الجدول أبدا الصنفين زيادة معتبرة في طول البادرة في وجود الجبريلين دون الملوحة . كما لم يبديا مقاومة في طول البادرة عند كلا المستويين S1، S2 من الملوحة بحيث كانت النتائج سلبية مقارنة بالشاهد وهذا ما نفسره بأن انخفاض طول البادرة يعود إلى انخفاض نسبة الإنبات و انخفاض طول الجذير وكذلك طول الرويشة. والنتيجتين عند الصنفين متقاربتين فنقول أن نبات الكينوا لم يبدي أي مقاومة لصفة طول البادرة في وجود الملوحة وهرمون الجبريلين بحيث جاءت نتائج الدراسة الحالية متوافقة مع نتائج **(Ruan et al., 2002)** إلى أن أحد أسباب انخفاض قوة البادرة يعود إلى أن التركيز العالي أثر في العمليات الحيوية للبذرة عند الإنبات مما خفض الإنبات ومن ثم انخفاض طولا لجذير والرويشة.

2- نسبة الإنبات:



الوثيقة06: تأثير الملوحة وتركيز هرمون الجبريلين على صفة نسبة الإنبات عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*).

من خلال الجدول والوثيقة التي تبين تأثير الملوحة وتركيز هرمون الجبريلين على صفة نسبة الإنبات. عند الصنف الأول من نبات الكينوا بأن الملوحة في التركيز الأول S1 زادت من نسبة الإنبات يوافقها إنخفاض في هذه النسبة عند التركيز الثاني S2 وهذا في وجود الملوحة وغياب الجبريلين مقارنة بالشاهد.

كذلك عند تواجد الجبريلين G1 وغياب للملوحة S0 فان نسبة الإنبات بقيت ثابتة تقريبا إلى (85.33) مقارنة بالشاهد.

أما عند تداخل ملوحة كلوريد الصوديوم وهرمون الجبريلين G1 إنخفضت نسبة الإنبات عند المستوى الأول من الملوحة S1 إلى (70.66) و إرتفعت عند المستوى الثاني S2 إلى (94.66), أما بالنسبة للمستوى الثاني للجبريلين G2 وبغياب الملوحة زادت نسبة الإنبات بقدار طفيف إلى (89.33) مقارنة بالشاهد. وعند التداخل بين الملوحة والمستوى الثاني من الجبريلين G2 شوهد إرتفاع ملحوظ لمعدل سرعة الإنبات عند S1 يوافقه تراجع معتبر لهذا المعدل عند S2.

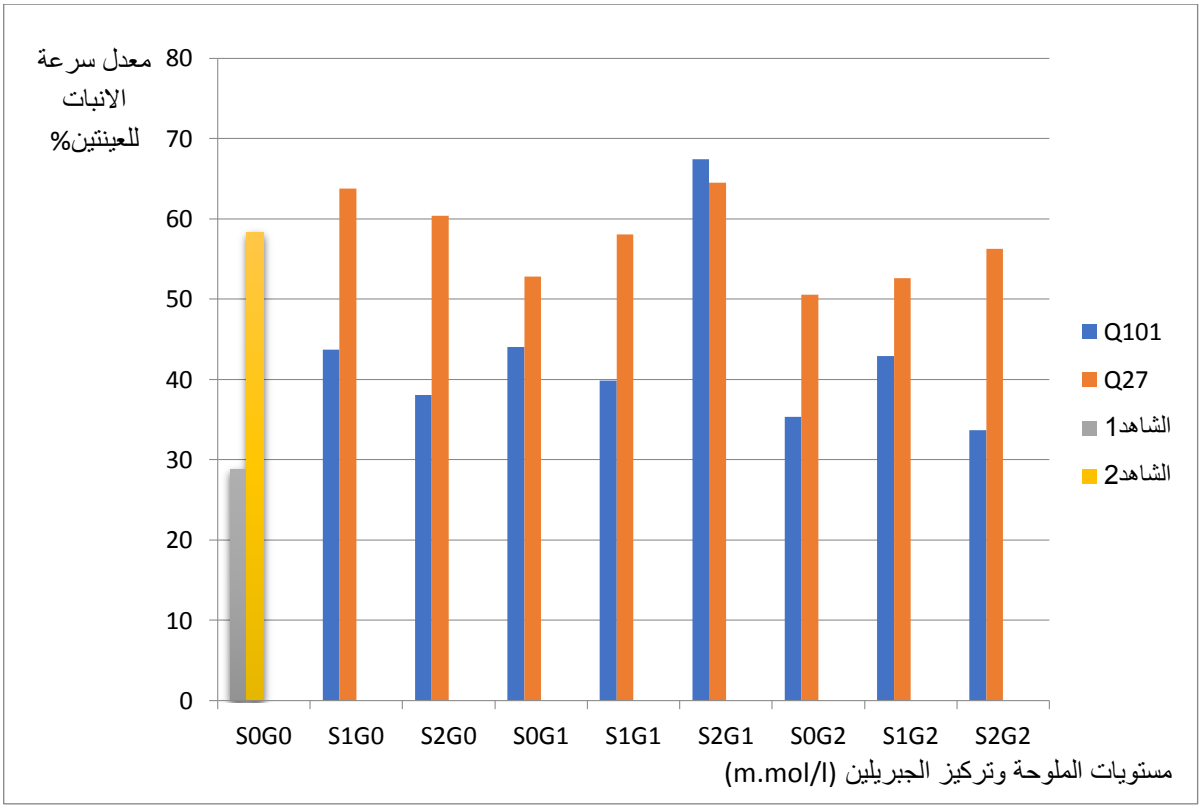
أما بالنسبة للصنف الثاني من نبات الكينوا فإن نسبة الإنبات عند المستوى الأول من الملوحة بقيت ثابتة بينما تراجعت عند المستوى الثاني من الملوحة إلى (70.66) وهذا في تواجد كلا مختلف مستويات ملوحة كلوريد الصوديوم وغياب لهرمون الجبريلين مقارنة بالشاهد العام. أما عند تواجد المستوى الأول للجبريلين G1 وعدم وجود ملوحة كلوريد الصوديوم إرتفعت نسبة الإنبات إلى (81.33) مقارنة بالشاهد. كذلك عند التداخل بين الجبريلين G1 و الملوحة فإنخفضت نسبة الإنبات إلى 74.66 وهذا عند S1 من الملوحة بينما إرتفعت إرتفاع طفيف هذه النسبة إلى 77.33 عند S2 من الملوحة.

أما في وجود الجبريلين G2 وغياب الملوحة لوحظ ثبات في نسبة الإنبات إلى 76 وهذا مقارنة بالشاهد العام. كذلك عند التداخل بين الجبريلين G2 والملوحة وجد إرتفاع ملحوظ لمعدل سرعة الإنبات عند S1 بينما تراجعت هذه النسبة عند S2 من الملوحة.

من خلال النتائج لاحظنا زيادة في نسبة الإنبات في وجود الجبريلين عند الصنف الأول, وهذا مايدل على أن هذا الصنف أبدا مقاومة معتبرة للملوحة عند المستويين S2, S1 وهذا عكس ماوجده **(الشحات., 2000)** الذي درس عن نبات القمح الصلب بأن إنخفاض نسبة إنبات معظم البذور في الأراضي الملحية تعود على عدم قدرة البذور حيويا على الإنبات بسبب تلف الأعضاء الجنينية, وإرتفاع ضغط محلول التربة الذي يعيق إمتصاص البذور للماء. ونعزي هذه المقاومة لوجود هرمون الجبريلين الذي عمل على تثبيط فعل الملوحة عند المستويين S2, S1 وعمل على تسريع نسبة الإنبات.

أما تراجع نسبة الإنبات عند الصنف الثاني يعود إلى عدم مقاومة هذا الصنف فعل الملوحة حتى في وجود الجبريلين وهذا ما أكده **(Bittencour et al., 2005)** إلى أن إختلاف الأصناف في نسبة الإنبات من الدلائل المهمة على إختلاف إستجابتها لمعاملات التحفيز (الجبريلين) التي تعمل على إستحثاث الجينات الكامنة التي تسهم في تمثيل الحامض النووي و زيادة فعالية oe-amylase.

3- متوسط سرعة الإنبات:



الوثيقة07: تأثير الملوحة وتركيز هرمون الجبر يلين على صفة سرعة الإنبات عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*).

من خلال الجدول والوثيقة الذي يبين تأثير الملوحة وتركيز هرمون الجبريلين على صفة سرعة الإنبات عند الصنف الأول من نبات الكينوا شوهد بأن الملوحة في كلا مستوييها S1, S2 زادت زيادة معتبرة في متوسط سرعة الإنبات, وذلك عند غياب هرمون الجبريلين, بينما حدث إرتفاع لمتوسط السرعة إلى 44.05 وهذا أثناء تواجد هرمون الجبريلين في المستوى الأول G1 وغياب كلي للملوحة S0 وهذا مقارنة بالشاهد العام للتجربة.

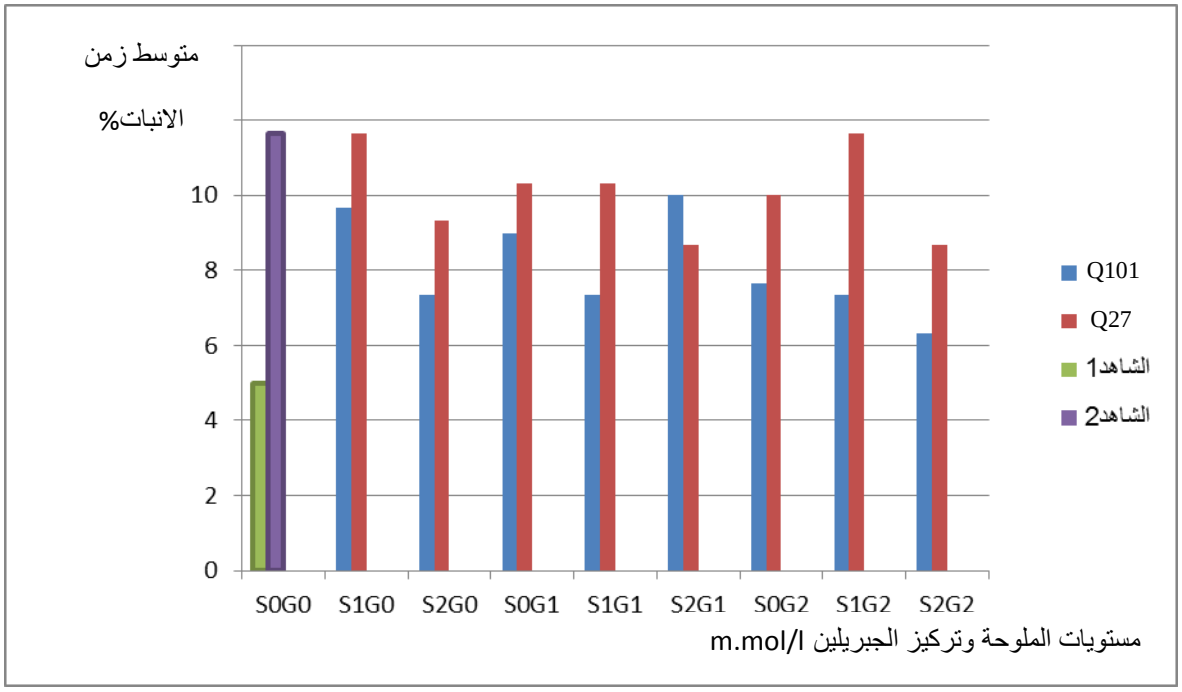
أما عند التوافق لملوحة كلوريد الصوديوم و هرمون الجبريلينG1 نجد إنخفاض في متوسط سرعة الإنبات وهذا عند S1 من الملوحة بينما إرتفعت هذه النسبة عند S2 من الملوحة. وبالنسبة للمستوى الثاني للجبريلين G2 وغياب للملوحة S0 كذلك حدثت زيادة كافية لمعدل سرعة الإنبات مقارنة بالشاهد. و كذلك لوحظ زيادة معتبرة لمتوسط سرعة الإنبات عند S1 بينما إنخفضت هذه النسبة عند S2 وهذا عند تواجد المستوى الثاني من الجبريلين G2.

بالنسبة للصنف الثاني من نبات الكينوا فإن معدل سرعة الإنبات إرتفعت وهذا أثناء تواجد الملوحة بمستوييها S1 , S2 وغياب تام للجبريلين G0, بينما أثناء تواجد المستوى الأول من الجبريلينG1 وغياب الملوحة S0 لوحظ إنخفاض معنوي في معدل سرعة الإنبات إلى 52.85 وهذا مقارنة بالشاهد العام.

أما عند تداخل ملوحة كلوريد الصوديوم وهرمون الجبريلينG1 شوهد إنخفاض في معدل سرعة الإنبات وهذا عند S1 إلى 58.04 بينما إرتفعت هذه النسبة عند المستوى الثاني من الملوحة S2 إلى 64.49. وبالنسبة للمستوى الثاني للجبريلين G2 وفي غياب الملوحة S0 حدث تراجع شديد لمعدل سرعة الإنبات إلى50.55 وهذا مقارنة بالشاهد العام للتجربة. أما عند تداخل الجبريلين G2 والملوحة وجد تراجع ملحوظ لمعدل سرعة الإنبات وهذا عند S1 بينما إرتفع هذا المعدل عند S2 إلى 56.29.

من خلال نتائج الجدول يتبين لنا أن الصنف الأول ابدا مقاومة كبيرة للملوحة سواءا في وجود أو غياب هرمون الجبريلين وذلك للنتائج الايجابية لكل المستويات مقارنة مع الشاهد العام, ومنه نستنتج أن تأثير الجبريلين على سرعة الإنبات كان فعال في مستويات الملوحة, حيث أنه في وجود الجبريلين كانت علاقة سرعة الإنبات بالملوحة علاقة طردية أي كلما زاد تركيز الملوحة زادت سرعة الإنبات. وهذا مايفسر على أن الجبريلين ثبط فعل الملوحة العالية وذلك بتأثيره الايجابي على أغشية البذور. وعلى العكس تماما نجد أن الصنف الثاني أقل مقاومة بكثير من الصنف الأول وذلك من خلال بعض النتائج السلبية لبعض مستويات الملوحة سواءا في وجود أو غياب هرمون الجبريلين , وهذا ما يفسر على أن سرعة الإنبات عند هذا الصنف تتأثر بالتراكيز عالية الملوحة وهذا ما وجده (**Hajlaoui et al.2007**) بأن الملوحة تؤدي إلى إنخفاض الإنبات وذلك بسبب إرتفاع في الضغط الاسموزي لمحلول التربة مما يؤدي إلى إبطاء التشرب والحد من إمتصاص الماء الضروري لتنشيط مختلف عمليات الأيض.

4- متوسط زمن الإنبات:



الوثيقة08 : تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة متوسط زمن الإنبات عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*).

أظهرت النتائج المدونة في الجدول والوثيقة التي تمثل تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة متوسط زمن الإنبات . أن الملوحة بكلا مستوييها S2،S1 زادت من متوسط زمن الإنبات وهذا في وجود الملوحة وغياب الجبريلين. كذلك عند تواجد الجبريلين بمستوييه الأول والثاني وغياب الملوحة لوحظ زيادة في متوسط زمن الإنبات مقارنة بالشاهد العام.

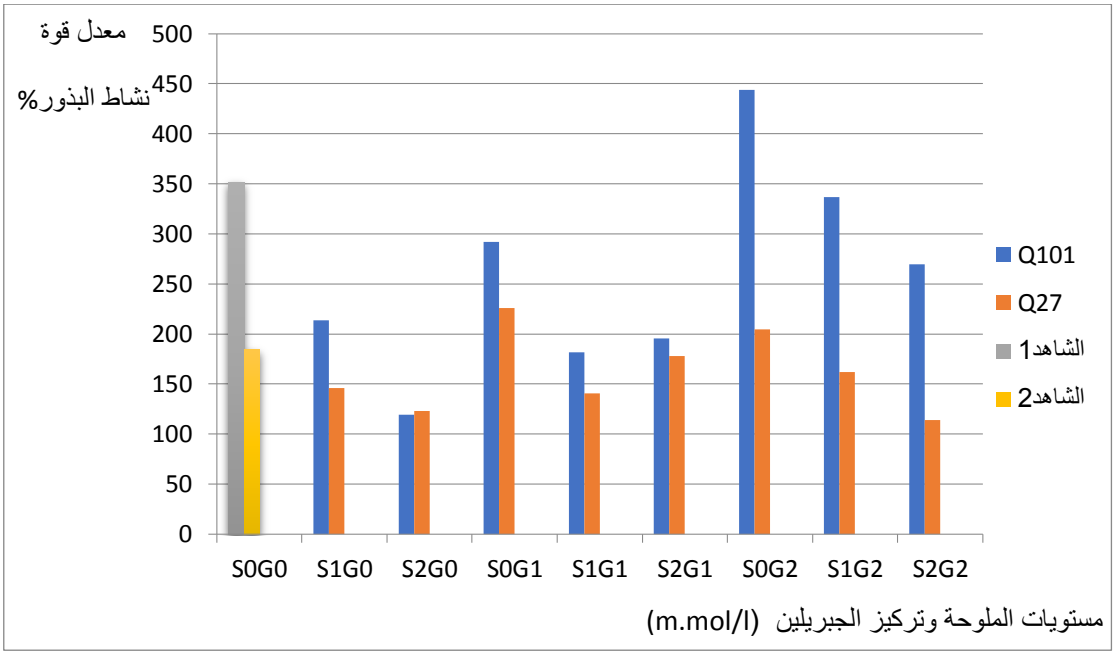
أما عند تداخل الجبريلين G1 والملوحة بكلا مستوييها فقد شوهد كذلك ارتفاع في متوسط زمن الإنبات . أما بالنسبة للتداخل بين الملوحة والمستوى الثاني للجبريلين G2 فقد لوحظ زيادة في متوسط زمن الإنبات عند S1 من الملوحة الى 7.33 بينما انخفض هذا المتوسط عند S2 من الملوحة الى 6.33.

أما بالنسبة للصنف الثاني من نبات الكينوا فقد بينت النتائج المتحصل عليها بأن متوسط زمن الإنبات بقي ثابت عند S1 من الملوحة بينما تراجع عند S2 الى 9.33 وهذا في وجود الملوحة وغياب الجبريلين .كذلك شوهد انخفاض طفيف لهذا المتوسط في وجود الجبريلين بكلا مستوييه وفي غياب الملوحة وهذا مقارنة بالشاهد العام للتجربة.

أما عند تداخل الملوحة بكلا مستوييها S2،S1 مع الجبريلين G1 فقد شوهد ارتفاع لمتوسط زمن الإنبات عند S1 من الملوحة بينما انخفض هذا المتوسط عند S2 من الملوحة . كذلك عند تداخل الملوحة بكلا مستوييها مع المستوى الثاني للجبريلين G2 فلوحظ ارتفاع متوسط زمن الإنبات عند S1 من الملوحة بينما تراجع هذا المتوسط عند S2 من الملوحة الى 8.66

يبين الجدول أعلاه نتائج واضحة في صفة متوسط زمن الإنبات الذي بين أن الصنف الاول من نبات الكينوا أبدا مقاومة كبيرة للملوحة سواءا في وجود الجبريلين أو غيابه وذلك من خلال النتائج الايجابية لكل المستويات وهذا مقارنة بالشاهد مما يدل على أن هذا الصنف أكثر تحمل للملوحة حتى في التراكيز العالية. وعلى العكس نجد الصنف الثاني أقل مقاومة بكثير من الصنف الاول وذلك من خلال بعض النتائج السلبية لهذا الصنف عند بعض المستويات سواء في وجود أو غياب هرمون الجبريلين . مما يفسر بأن هذا الصنف مختلف في استجابته لمعامل التحفيز (الجبريلين) .

5- قوة نشاط البذور:



الوثيقة09: تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة قوة نشاط البذور عند صنفين من نبات الكينوا *(Q101)* و *(Q27)*.

من خلال الجدول والوثيقة الذي يمثل تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة قوة نشاط البذور عند الصنف الأول من نبات الكينوا شوهد تراجع في قوة نشاط البذورعند S1 والأكثر تراجع لهذا المعدل عند المستوى الثاني من الملوحة S2 الى 119.2 وهذا في وجود الملوحة وغياب هرمون الجبريلين G0 . أما عند تواجد الجبريلينG1 وغياب الملوحة S0 فقد وجد كذلك انخفاض لقوة نشاط البذور وهذا مقارنة بالشاهد العام للتجربة.

أما عند تداخل ملوحة كلوريد الصوديوم بكلا مستوييها مع هرمون الجبريلينG1 نلاحظ كذلك انخفاض في قوة نشاط البذور عند S1 الذي وصل إلى 181.88 بينما يزامنه ارتفاع لقوة نشاط البذور عند S2 إلى 195.62. وأما بالنسبة للمستوى الثاني للجبريلين G2 وبغياب الملوحة S0 فلوحظ زيادة في قوة نشاط البذور إلى 443.53 وهذا مقارنة بالشاهد العام . كذلك عند التداخل بين الجبريلينG2 مع مختلف مستويات الملوحة فنلاحظ زيادة في قوة نشاط البذور عند S1 إلى 336.8بينما تراجعت هذه النسبة عند S2 إلى 269.44.

أما بالنسبة للصنف الثاني من نبات الكينوا فلوحظ تراجع معتبر في قوة نشاط البذور عند S1 يوافقه تراجع شديد لهذا المعدل عند S2 الى 122.84 وهذا في وجود الملوحة وغياب كلي للجبريلين G0

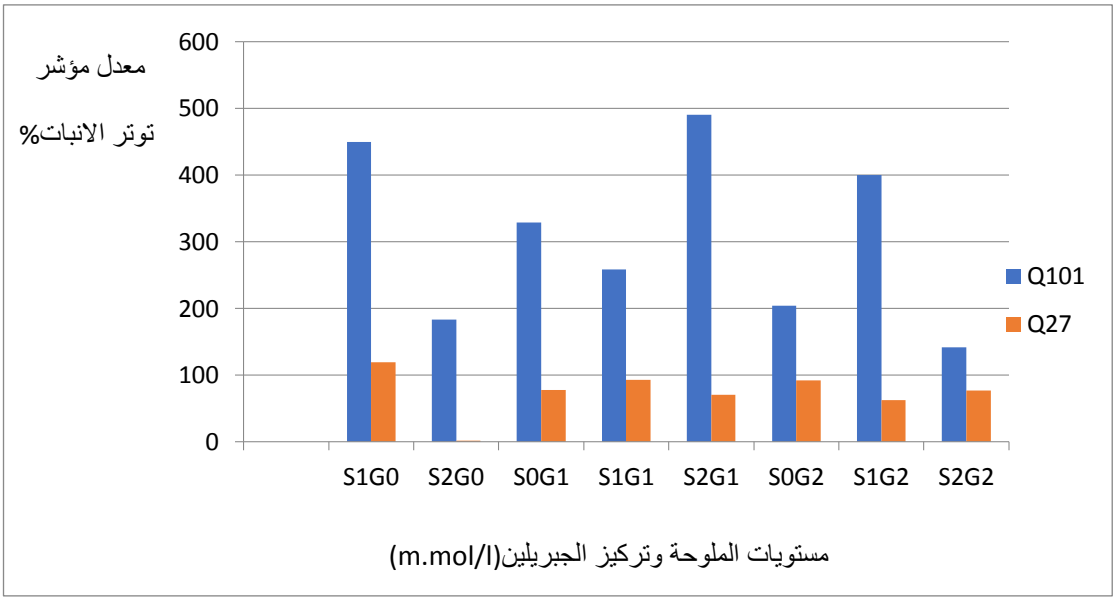
. أما في وجود الجبريلينG1 وغياب الملوحة S0 ارتفعتقوة نشاط البذور إلى 225.84 وهذا مقارنة مع الشاهد العام للتجربة.

أما عند تداخل مختلف مستويات الملوحة مع الجبريلينG1 فنلاحظ انخفاض معتبر لقوة نشاط البذورعند S1 إلى 140.74 بينما شوهد زيادة في قوة نشاط البذور عند S2 إلى 177.76. كذلك عند المستوى الثاني للجبريلين G2 وغياب للملوحة S0 لوحظ زيادة معتبرة لقوة نشاط البذور وهذا مقارنة بالشاهد العام للتجربة.

أيضا أثناء تداخل الجبريلين G2 مع مختلف مستويات الملوحة لاحظنا ارتفاع لقوة نشاط البذور عند S1 إلى 161.72 بينما كذلك شوهد تراجع لقوة نشاط البذور عند S2 إلى 113.9 .

من خلال نتائج الجدول لكلا الصنفين لاحظنا انخفاض في قوة نشاط البذور في وجود الجبريلين، وهذا ما يدل على أن الصنفين لم يبديا مقاومة عند المستويينS1، S2 من الملوحة وهذا ما توصل إليه **(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 الايونات السامة كالكلور.

6- مؤشر توتر الإنبات:



الوثيقة10: تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة مؤشر توتر الإنبات عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*).

أظهرت النتائج المدونة في كل من الجدول والوثيقة التي تمثل تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة مؤشر توتر الإنبات. وعند الصنف الأول من نبات الكينوا بأن الملوحة عندS1 زادت من مؤشر توتر الإنبات، بينما يوافقها انخفاض شديد في هذا المؤشر عند S2 وهذا تم في وجود الملوحة وغياب لهرمون الجبريلينG0. أما عند المستوى الأول من الجبريلين G1 فلاحظنا ارتفاع لمؤشر توتر الإنبات بينما شوهد كذلك انخفاض لهذا المؤشر عند G2 وهذا عند غياب الملوحةS0.

أما عند تداخل ملوحة كلوريد الصوديوم مع الجبريلينG1 لوحظ انخفاض شديد لمؤشر توتر الإنبات عند S1 الى258.33، بينما لوحظ ارتفاع معنوي لهذا المؤشر عند المستوى الثاني من الملوحةS2 إلى 495.33 . و كذلك عند تداخل الجبريلين G2 وكلا مستويي ملوحة كلوريد الصوديوم S1، S2 وجد زيادة شديدة في مؤشر توتر الإنبات إلى 400 عند S1 بينما يوافقها تراجع شديد لهذا المؤشر عند المستوى الثاني من الملوحة S2 والذي وصل إلى 141.66.

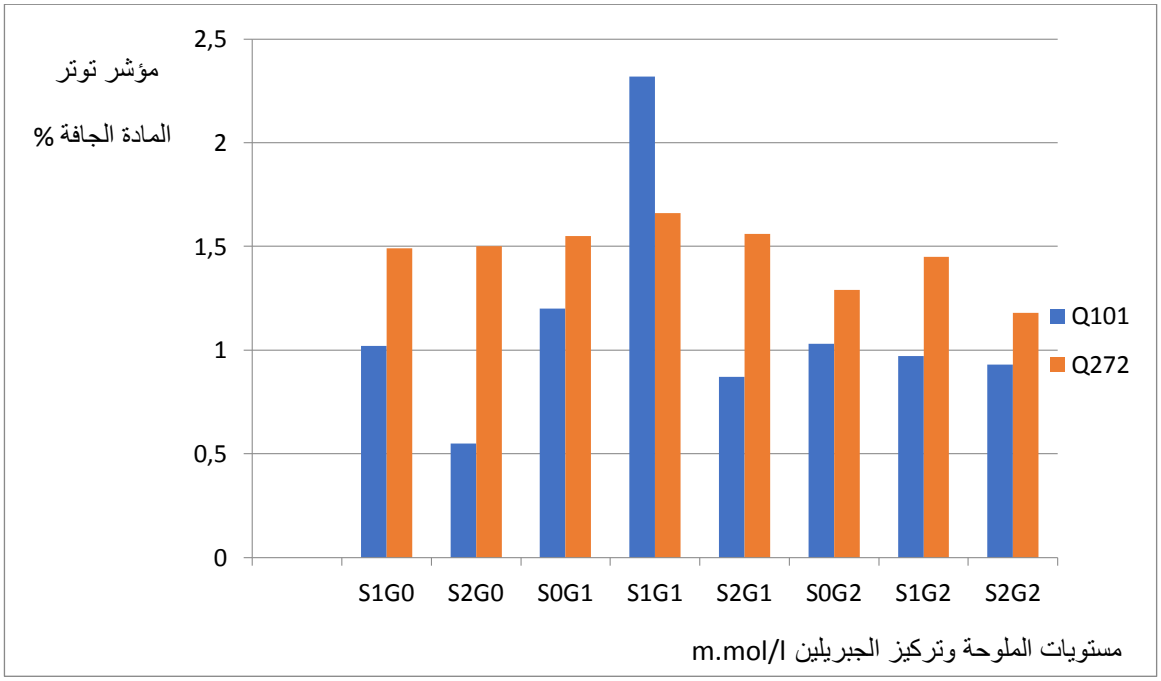
أما بالنسبة للصنف الثاني من نبات الكينوا فقد أظهرت النتائج المتحصل عليها بأن مؤشر توتر الإنبات ارتفع وهذا عند S1 حيث وصل إلى 119.2 بينما انخفض هذا المؤشرعندS2 والذي سجل 52.17 وهذا في غياب الجبريلين G0. وأيضا لوحظ انخفاض معتبر لمؤشر توتر الإنبات عندG1 بينما

يوافقه ارتفاع لهذا المؤشر عند المستوى الثاني للجبريلين G2 إلى 78.23 و 92.24 على التوالي وفي غياب الملوحة S0 .

أما عند تداخل كلا مستويي الملوحة S1، S2 مع هرمون الجبريلينG1 فقد تبين زيادة معتبرة لمؤشر توتر الإنبات عند S1 بينما شوهد انخفاض لهذا المؤشر عند S2. وأيضا عند تداخل المستوى الثاني من الجبريلين G2 مع مختلف مستويات الملوحة S1، S2 فقد شوهد كذلك تراجع لمؤشر توتر الإنبات عند S1 بينما لوحظ كذلك ارتفاع في مؤشر توتر الإنبات عند S2 .

من خلال الجدول يتبين أن نبات الكينوا في صفة مؤشر توتر الإنبات انخفضت هذه الصفة في المستويين من الملوحة في وجود الجبريلين ما عدا التركيز الثاني في الصنف الأول أبدا مقاومة مقارنة بالشاهد . ومنه نقول أن نبات الكينوا أظهر توتر في مرحلة الإنبات عند المعاملة بتراكيز الملوحة وهذا نجده عند كل البذور بنسب متفاوتة والتي تتأثر خلال مرحلة الإنبات سواءا بالتراجع أو بالتثبيط .

7- مؤشر توتر المادة الجافة:



الوثيقة11: تأثير الملوحة وتركيز هرمون الجبر يلين على صفة مؤشر توتر المادة الجافة عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*).

أظهرت النتائج المدونة في كل من الجدول والوثيقة التي تمثل تأثير الملوحة وتركيز الجبريلين على صفة مؤشر توتر المادة الجافة وعند الصنف الأول من نبات الكينوا بأن الملوحة في مستواها الأولS1 زادت منموشر توتر المادة الجافة ,بينما يوافقها إنخفاض في هذا المؤشر عند المستوى الثاني من الملوحة S2وهذاكان في وجود الملوحة وغياب لهرمون الجبريلين G0. أما تقريبا التساوي الذي نلاحظه لمؤشر توتر المادة الجافة عند كلا مستويي هرمون الجبريلين G2, G1 فقد وصل إلى 1.2, 1.03 على التوالي وهذا ما حدث عند غياب الملوحة S0.

أما عند تداخل ملوحة كلوريد الصوديوم مع الجبريلين G1 أدى إلى إرتفاع مؤشر توتر المادة الجافة عند S1, بينما لوحظ تراجع معنوي لهذا المؤشر عند المستوى الثاني من الملوحةS2 إلى 0.87. وكذلك عند التداخل بين الجبريلين G2 وكلا مستويي ملوحة كلوريد الصوديوم S1, S2 وجد تقارب في مؤشر توتر المادة الجافة إلى 0.97, 0.93 على التوالي.

أما بالنسبة للصنف الثاني من نبات الكينوا فقد أظهرت النتائج المتحصل عليها بأن مؤشر توتر المادة الجافة بقي ثابت تقريبا وهذا في وجود الملوحة بمختلف مستوييها S1 1.49, S2 1.5 وغياب كلي للجبريلين G0. وأيضا لوحظ زيادة معتبرة لمؤشر توتر المادة الجافة عند G1 بينما تراجع هذا المؤشر عند G2. وهذا في وجد الجبريلين دون الملوحة.

أما عند تداخل كلا مستويي الملوحة S2, S1 مع هرمون الجبريلين G1 فقد تبين تزايد طفيف لمؤشر توتر المادة الجافة عند S1 من الملوحة إلى 1.66 بينما يزامنه تراجع لهذا المؤشر عند S2 إلى 1.56. وأيضا عند تداخل المستوى الثاني من الجبريلين G2 مع مختلف مستويات الملوحة S2, S1 فقد شوهد كذلك إرتفاع معتبر لمؤشر توتر المادة الجافة عند S1 مقارنة بتراجع هذا المؤشر عند S2.

ومن خلال هذه النتائج لكلا الصنفين نستنتج أن مؤشر توتر المادة الجافة تأثر عند التراكيز عالية الملوحة, مما يفسر أن الملوحة أثرت سلبيا على الأوزان الجافة للبادرات ولو في وجود الجبريلين. 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 الصوديوم و الكلوريد 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.

8-مؤشر تحمل الملوحة:

الوثيقة12: تأثير الملوحة وتركيز هرمون الجبريلين على صفة مؤشر تحمل الملوحة عند صنفين من نبات الكينوا (*Q101*) و (*Q27*).

أظهرت النتائج المبينة في الجدول والوثيقة التي تبين تأثير الملوحة وتركيز هرمون الجبر يلين على صفة مؤشر تحمل الملوحة عند الصنف الأول من نبات الكينوا بوجود زيادة طفيفة لمؤشر تحمل الملوحة عند S1 بينما يزامن لهذا المؤشر إنخفاض طفيف عند S2. وهذا في وجود الملوحة وغياب تام للجبريلين G0. بينما لوحظ تراجع معتبر لمؤشر تحمل الملوحة إلى 1.1 عند G1 بينما يوافقه زيادة ملحوظة لهذا المؤشر إلى 1.43 وهذا عند G2 من الجبريلين وهذا في غياب الملوحة S0.

أما بالنسبة لتداخل كلا مستويي الملوحة مع الجبريلينG1 فقد وجد زيادة معتبرة لمؤشر تحمل الملوحة عند S1 بينما يزامنه تراجع معتبر لهذا المؤشر عندS2. أيضا عند تداخل الجبريلين G2 مع مختلف مستويات الملوحة فقد لوحظ إرتفاع لمؤشر تحمل الملوحة عند S1 إلى 1.06 بينما لوحظ إنخفاض لهذا المؤشر عند S2 إلى 0.63.

أما بالنسبة للصنف الثاني من نبات الكينوا فقد أظهرت النتائج المتحصل عليها بأن مؤشر تحمل الملوحة سجل زيادة طفيفة عند S1 بينما شوهد إنخفاض طفيف لهذا المؤشر عند S2. وهذا في غياب

الجبريلين G0. كذلك شوهد زيادة طفيفة لمؤشر تحمل الملوحة عند G1 الذي وصل إلى 1.19 بينما لوحظ تراجع طفيف لهذا المؤشر عند S2 إلى 1.15 وهذا في غياب الملوحة S0.

أما بالنسبة لتداخل الجبرلين G1 مع كلا مستويات الملوحة فقد سجل مؤشر تحمل الملوحة تراجع معتبر إلى 0.83 وهذا عند S1 من الملوحة بينما تزامن زيادة معتبرةلهذا المؤشر عند S2 الذي وصل إلى 0.98. كذلك فقد شوهد عند تداخل الجبريلين G2 مع مختلف مستويات الملوحة زيادة معتبرة لمؤشر تحمل الملوحة عندS1 وأيضا يوافقه إنخفاض معتبر لهذا المؤشر عند S2 من الملوحة.

يبين الجدول أعلاه نتائج واضحة في صفة مؤشر تحمل الملوحة سواءا في وجود الجبريلين لوحده وهذه نتيجة طبيعية لهذا الهرمون أو في وجود تراكيز الملوحة لكلا الصنفين وهذا يدل على أن بذور نبات الكينوا من الأنواع المتحملة للتراكيز المستعملة من الملوحة في هذه الصفة وهو راجع كما أسلفنا الذكر ببقاء نشاط العمليات الحيوية في البذور متواصل أثناء مرحلة الإنبات تحت هذه التراكيز وخصوصا عند معاملتها بهرمون الجبريلين الذي ضاعف هذه المقاومة في هذه المرحلة.

خلاصة عامة

خلاصة عامة

إستهدف هذا البحث دراسة مدى تأثير هرمون الجبريلين GA3 على إنبات صنفين من بذور الكينوا *(Q101)* و *(Q27)* تحت تراكيز مختلفة من ملوحة كلوريد الصوديوم NaCl، حيث قمنا بهذا العمل بإحدى مخابر كلية علوم الطبيعة والحياة والذي يتوفر على شروط الإنبات من اضاءة، حرارة، رطوبة . بحيث تم معاملة هذه الأصناف بثلاث تراكيز مختلفة من الملوحة 0، 50، 100 (m.mol/l) بالإضافة الى المعاملة الهرمونية بالجبريلين GA3 0، 40، 80 (m.mol/l) .

إن أثر الملوحة في الصفات المدروسة لمرحلة الإنبات كان مرة بالسلب ومرة بالإيجاب، حيث حفزت الملوحة عملية الإنبات عند بعض المعايير ما فسرنا هذا الى مقاومة هذه الاصناف. بالإضافة الى الدور الذي لعبه الجبريلين في تثبيط الملوحة عند بعض المعايير المدروسة والتي هي معتمدة في جودت الإنبات.

نستنتج مما سلف بأن تأثير الجبريلين على الملوحة كان بالصيغة المتوقعة وهو تثبيط عمل الملوحة من خلال نتائج بعض المعايير المدروسة لعملية الإنبات كنسبة الإنبات، سرعة الإنبات، مؤشر توتر المادة الجافة، مؤشر توتر الإنبات . كما استنبطنا في هذه التجربة أن الصنف الأول من نبات الكينوا كان ذو مقاومة عالية مقارنة بالصنف الثاني حيث وجد هذا في جل المعايير في ظل ظروف الاجهاد الملحي.

وبصفة عامة نقول بأن معاكسة الملوحة بمنظم النمو (GA3) في نبات الكينوا قد أظهر نجاحا نسبيا وذلك عند بعض المعايير المدروسة وحتى يكون لمنظم النمو دورا ناجحا لابد من استعمال الجرعة المناسبة لعملية النقع.

ولذا ننصح في المستقبل استعمال مستويات أو تراكيز أخرى مخالفة للتي استعملت في هذا البحث وذلك من أجل تحقيق الهدف المنشود بالتغلب على أثار الملوحة عند النباتات بصفة نهائية .

المراجع

المراجـــــع

العربـــــــية:

- **أبوبكر عبد الوهاب طنطاوي و عبد الله إبراهيم زنوني, (2012):** دراسات استكشافية حول محصول الكينوا في مصر (مقالة علمية) قسم المحاصيل – كلية الزراعة – جامعة المنيا
- **ادريس محمد حامد, (2009):** فسيولوجيا النبات. موسوعة النبات – مركز سوزان مبارك الاستكشافي العلمي في القاهرة , مصر.
- **باصلاح محمد عمر, (1998):** منظمات النمو النباتية و التشكل الضوئي. دار رهام,جده,المملكة العربية السعودية
- **بيتر. أ.ر,(1997):** ترجمة عبد الله صالح الخليل. علم أحياء النبات.ج1.
- **حوادق حليمة و حراثي نجاح, (2013):** أثر الكينيتين على انبات ونمو باذرات القمح الصلب (Triticum durum Defs) صنف (Waha) تحت ظروف الإجهاد المائي, شهادة الماستر في بيولوجيا وفيسيولوجيا النبات, تخصص الأيض الثانوي والجزيئات الحيوية الفعالة, كلية علوم الطبيعة والحياة, جامعة قسنطينة 1.
- **دفلن د, (1999):** فسيولوجية النبات, ترجمة (د.عبد الحميد بن حميدة, محمد الجيلاني, حازم الألوسي) , منشورات جامعة الفاتح, الطباعة في إنتربرنت المحدودة. مالطا, 786 ص.
- **ربيع قبلان و جويل 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.
- **شربل الخوري, (2014):** أخبار الزراعة الملحية.نشرة أخبار الزراعة الملحية -المجلد 15 - العدد 1.
- **محب طه صقر, (2002):** كلية الزراعة, جامعة المنصورة.
- **عماد الدين وصفي, (1995):** منظمات النمو و الإزهار واستخداماتها في الزراعة, المكتبة الأكاديمية-الطبعة الأولى-القاهرة.
- **محمد جمال, (1977):** أساسيات فسيولوجيا النبات دار المطبوعات الجديدة ,زغلول حمادة حلفاء المطبعة الخامسة.
- **الهلال ع. ع. أ.، (1999):** فسيولوجيا النبات تحت اجهادي الجفاف والملوحة، عماد شؤون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض.

المراجع

- **سمان، غ و شعبان، أ. ش د, (2014):** مقارنة أثر الإجهاد الملحي في اختبارات بذور ونمو بادرات الصنوبر الثمري . *Pinus pinea L* ، مجلة جامعة حلب ، العدد 111، سوريا، ص: 18.
- **عذبي، أحمد محسن عذبي، (1990):** دراسة مقارنة لبعض النباتات الصحراوية المتحملة للملوحة في العراق. رسالة ماجستير ، كلية التربية، جامعة البصرة، العراق.
- **عيال عبد الوهاب ريسان ، كريم رنا أحمد، (2017):** تأثير الاجهاد الملحي على بعض صفات النمو النباتية ودراسة بعض صفات البشرة لنباتي الريحان .*Ocimumbasilicum L* والنعناع .*Menthapiperita L* في محافظة ذي قار، مجلة جامعة ذي قار، المجلد 12، العدد1، كلية التربية للعلوم الصرفة، ص:32.
- **عالم.س.،(2005):** استجابة بادرات القمح الصلب. *Triticum durum desf*. للاجهاد الملحي ومعاكسة تأثيره الضار بالاكسين ، مذكرة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة, ص 84.
- **كاظم ع., (1980):** فسلجة النبات .دار الكتاب للطباعة والنشر, الموصل ,ص: 299 .277
- **المريقي أ .،(2005):**كيمياء نباتات البساتين. دار الكتب والوثائق المصرية، مكان الطبع ص:228-234.
- **الشحات ن., (2000):** الهرمونات النباتيةٌ والتطبيقٌات الزراعيةٌ. الدار العربيةٌ للنشر والتوزيع، 191-577.

- **الأجنبيـــــــــة:**

- **Abrahim M. E., Aboulroos S. A., El-Kadi M. and Kamb R., (1974):**On the ZinkPh equilibrium relationship in some soils. Cairo Univ., Fac. Agric. Soil dep., Giza,Egypt. J. Sci, 49: 309-312.
- **Anzala F.J., (2006):** Contrôle de la vitesse de germination chez le maïs(zeamays) : étude de la voie biosynthèse des acides aminés issus del'aspartate et recherche de QTLs. Thèse de doctorat. Université d'Angers.148p
- **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.
- **Ben Naceur M., Rahmoune C., Sdiri H., Meddahi M., Selmi M., (2001):** Effet du stress salin sur la germination, la croissance et la production en grains de quelques variétés maghrébines de blé. Sècheresse, 12, 4,167-174.
- **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.
- **Beweley. (1997):** Seed germination and dormancy. The Plant Cell,9: 1055-1066p
- **Binet p. et Brunel j.p., (1968):** Physiologie végétale.Edition Doin, pp. 911-969.
- **Campbell N.A; Reece J.B. (2004):** Biologie. Éd du Renouveau Pédagogiqueinc.pp. 877-878

- **Chaussat R.,(1999):**Productions végétales :croissance et développement des plantes. Ed., Paris: 1-6p
- **Cherki G, FoursyA.,Fares K.,(2002):** Effects of salt stress on growth, inorganic ion and proline accumulation in relation to osmatic adjustment in five sugar beet cultivars. Exp. Bot.47, 39-5.
- **Durusoy, M.; Tipirdamaz, R. and Bozcuk, S. (1995):** Effect of exogenously applied spermidine and gibberellic acid on amylase activity of germination barley Seeds under salinity stress. Tr. J. of Biology (19),111.
- **Finketstein R.R. (2004):** The role of hormones during seed development and germination. In: Davies, P.J. (Ed). Plant Hormones: Biosynthesis, Signal transduction. Action, the Netherlands, khiwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 513-537.
- **RADFORD A.E., AHLES H.E., and BELL C.R, (1968):** Manual of the vascular flora of the Carolina's, university of North Carolina press, Cappal Hill, NC.
- **RIEHL , T . E .ANDUNGAR , I . A . (1982):** Grouth and ion accumulation in (*Salicorniaeuropeae*) under salin conditions.Oecologia ., 54 : 193 – 199.
- **FOASTAT, (2010):** (Food and Agriculture Organisation stat) disponible sur : http://foastat.foa.org/site/567/ Desktop Default. aspx? Page ID= 567 #ancr
- **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.
- **SOUNA KADA. (2011):** réponses physiologiques et biochimiques des graines de la féve (*vica faba L.*) au stress salin associé aux cours de la

germination. En vue de l'obtention du diplôme de magister, Université d'Oran.

- **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.
- **Gandarillas H., (1979):** La quinua (Chenopodium quinoa Willd.): Botánica. In: Tapia M.E. et al., eds. La Quinua y la Kaniwa cultivos andinos. Bogota: CIID-IICA. Pp. 20-44.
- **Groupe credit agricole du maroc, (2014):** Fiche de synthèse QUINOA Une culture à fort potentiel d'adaptation et de production pour le Maroc.
- **HAGLAOUI , M., DENDEN, BOUSLAMA, M., (2007):** Etude de la variabilité intra spécifique de tolérance au stress salin de pois chiche (*Cicer arietinum L.*)au stade germination. TROPICULTUREA , VOL.25 (3): 168-173.
- **Heller ,R ,Esmaul,T,Lance ,C ,(1990):** Physiologie Vegetale 2 Developement Masson 4eme edition
- **Heller ,R.(1977):** Peécis de biologievégétale,Nutrition et métabolisme.578P
- **Heller R, Esnault R et al. (2004):** Physiologievégétale II, développement. Ed., Dunod, Paris. 64-240p
- **Heller R., Esnault S. et Lance C., (1990):** physiologie végétale, Masson Paris,16p.
- **herbillon marie,(2015):** le quinoa :interet nutritionnel et perspectives pharmaceutiques.these pour lediplome d'etat de docteur en pharmacie.universite de rouen.
- **Hopkins W.G., (2003):** Physiologie végétale, traduction de la 2ème édition par Serge Rambour. Edition De Boeck, Bruxelles, p: 309-332.

- **http://www.universalis.fr/encyclopedie/germination/].**
- **Bittencourt , M.C.,D.C.S., Dias, L.A.,Santos and E.F.,Arajo.(2005):** Germination ofwheat .SeedSci Technol.14:321-325.
- **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.
- **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.
- **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 355–366.
- **Bazile, D. and Weltzien, E. (2008):** Agrobiodiversités: numéro spécial. Cahiers Agricultures 17 ،73–256
- **Tsakalidi, A. L and P. E. Barouchas.(2011):** Salinity, chitin and GA3 effects on seed germination of chervil (Anthriscus cerefo-lium). AJCS. 5(8): 973-978.
- **Ruan S, Q Xue and K Tylkowska .(2002):** The influence of priming on germination of riceOryzasativa L. seeds and seedlingemergence and performance in floodedsoil. SeedSci and Technol. 30: 61-67
- **Jones H.G, et Jones M.B., (1989):**Introduction: Some terminology and common mechanisms. In: Jones T.J; Flowers M.B. Jones (Eds), Plants under stress. Cambridge Univ.Press, pp: 1-10.

- **Kato N.,H., (1992):** An endogenous growth inhibitor 3- hydroxy-Bionone. I.Itsrol in light induced grow/h inhibitor of hypocotyls of phaseolusvulgaris.-physiol.plant.86:583 -586
- **Khadri.K;Pliego.L;Soussi.M;Luch.C and Ocana.A.(2001):**A mononium assimilation anduriedmetabolisme in common bean(Phaseolus vulgaris) modules under saltstress.Agronomies,vol 21,INRA.Granda. p635.
- **Khan, N.A.; Ansari, H.R. and Samiullah, L. (1998):** Effect of gibberellic acid spray during ontogeny of mustard on growth, nutrient uptake and yield characteristics. J. Agron. Crop Sci. 181, 61.
- **Koziol, M. J. (1992):** Chemical composition and nutritionalevaluation of quinoa (Chenopodium quinoa Willd). Journal of Food Composition and Analyses.5: 35-68
- **Lafon J.P., Tharaud-Prayer C., Levy G. (1998):** La biologie des plantes cultivées-Physiologie dudéveloppement génétique et amélioration II. 2eme Edition, Lavoisier-Technique et Documentation,PP 150.
- **Lebon Vallet , (2008):** Implantation du quinoa et simulation de sa culture sur l'Altiplano bolivien. Thèse de doctorat, Agro Paris Tech, France.
- **Levigneron, A., Lopez, F., Vansuyt, G., Berthobieu, P., Foureroy, P., CasseDelbart, F. (1995):** Les plantes face au stress salin. Chaiers Agricultures, 4: 263-273.
- **Mallek-Maalej L., Boulasnem F., Lasnem F., Bensalem M., (1998):**Effet de la salinité sur la germination de graines de céréales cultivées en Tunisie. Cahiers Agricultures, (2) 153-6
- **Matiacevich, S.B.; M. L. Castellion; S. B. Maldonado; and M. P. Buera (2006):**Waterdependent thermal transitions in quinoa embryos. ThermochimicaActa. 448: 117–122.

- **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.
- **Mazliak P., (1982):** Physiologie végétale croissance et développement. Tome3Ed. Hermann éditeurs des sciences et des arts collecte méthodes. Paris,420p.
- **Mermoud A., (2006):**Cours de physique du sol : Maîtrise de la salinité des sols. Ecolepolytechniquefédérale de Lausanne, 23 p
- **Mezni M., (1999):**Capacite de régénération de la luzernepérenne (Medicogostiva L.) en condition de stress salin comparison entre la variété locale Gabès et deux variétéintroduites Hunter Field et Hyb ,Thèse Doc. biologie.fac de scic de tupis , 555.
- **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.
- **Munns R., Green-way H., Delame R. and Gibbs J., (1982):** Ion concentration and carbohydrate status of the elongating leaf tissue of (Hordeumvulgare) growing at high. External NaCl. II- Cause of the growth reduction. J. Exp. Bot, 33: 574-83.
- **Taiz L et Zeiger E .,(1991):** Plant Physiology .the Benjamin /Cumming Publishing company , California , 444 – 445 p
- **Oujda F.,Ismail M.A., (2002):**Effet de la concentration en Na cl sur l'embryogenèsesomatique et sur les capacities de régénération chez le blé. Faculté des science.B.P.4010, Maroc.3.
- **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.

- **QUINOA Une culture à fort potentiel d'adaptation et de production pour le Maroc.(2014).**
- **Rademacher, W. (1990):** New types of plant growth retardants: Additional perspectives for practical applications in agriculture and hortkulturePp 611- 618. In: Pharis, R.P. Rood, S.B. (eds.). Plant Growth Substances. Berlin: Springer Verlag
- **Rollin P. (2014):** GERMINATION, © EncyclopædiaUniversalis France [URL
- **Ruales, J., and Nair, B. M. (1993):**Content of fat, vitamins and minerals in quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) seeds. Food Chem. 48: 131-136.
- **Sarwar. G.. and Ashraf. M. Y. (2003):** Genetic variability of some primitive bread wheat varieties to salt tolerance. Pak. J. Bot. 35: 771-777.
- **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.
- **Soltner D. (2007):** Les bases de la production végétales : la plante et son amélioration III. 7eme Edition,collection science et technique agricole, PP 362
- **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, CD CultivosAndinos, version 1.0. Santiago, Chile.

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