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

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان علوم الطبيعة والحياة

شعبة علوم بيولوجية

تخصص تنوع حيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

آليات مقاومة الاجهاد الملحي عند النباتات الملحية دراسة مقارنة ومراجعة حالة النباتات الملحية النامية في الصحراء الجزائرية

من إعداد:

هزبري وئام

عي حياة

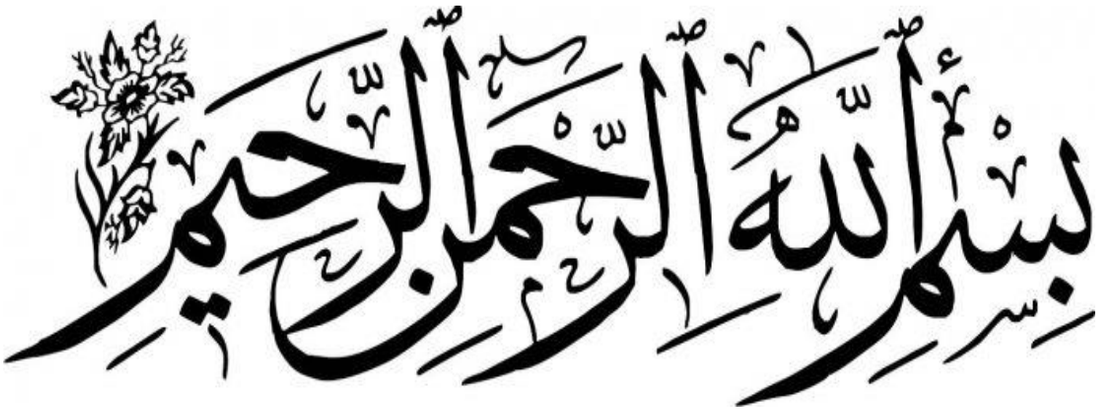
مسلم عائشة

تليلي نور الهدى

نوقشت يوم : 18 / 06 /2022 من طرف لجنة المناقشة :

❖ د. بن قدور منية	أستاذ محاضر ب	رئيساً	جامعة الوادي
❖ د. عسيلة إسماعيل	أستاذ محاضر أ	مناقشاً	جامعة الوادي
❖ أ.د . شويخ عاطف	أستاذ التعليم العالي	مؤطراً	جامعة الوادي

الموسم الجامعي: 2022/2021


بسم الله الرحمن الرحيم

الإهـــــــداء

الى من رحل بجسمه وبقية روحه بيننا الى الحب الأول والأبدي الى روح أبي الغالي رحمة الله عليه .

اهدي ثمرة جهدي هذا الى اعز واغلى إنسانه في حياتي التي أنارت دربي بنصائحها وكانت بحرا صافيا يجري بفيض الحب والبسمة الى من زينت حياتي بضياء البدر. وشموع الفرح الى من منحتني القوة والعزيمة لموصلة الدرب الى الغالية على قلبي أمي .

الى الأب الثاني الى سندي بعد الله الى من دعمني حتى اقف موقفي هذا الى أخي وقرة عيني *لخضر عي*كيف لا احبك ورب الكون قال *سوف نشدد عظاك باخ * اما انا فالحمد الله شدا عضيا بأربع حفظهم الله ،الى ظلعي الثابت ويدي يمنة والى شريكات الدرب خواتي حفظهم الله وسعدهم و قر عينهم بحياتهم بأطفالهم.

الى زوجي شريكي الى رفيق الدرب حفظه الله ورعاه بعينه التي لا تنام دمت لي كل شيئ جميل *سفيان *كل شخص له زوج لكن ليس للجميع شريك .

الى من شاركنا سنوات الدراسة وانجاز هذه المذكرة أصدقائي عائشة مسلم .نور الهدى تليلي وئام هزبري والى كل من يد العون من قريب او بعيد في إتمام هذا العمل

حيـاة

الإهـــــــداء

الى أمي الغالية الى من أضاءت قناديل العلم والأخلاق القيم في قلبي شكرا لرمز التضحية والعطاء لكي من كل العشق والاحترام ما دمني حية ارزق لكي مني كل الوفاء والتعظيم شكرا والف شكر لكي سيدتي بعونك وفضل الله انا اقف موقفي هذا

الى من يذكرهم القلب قبل ان يكتب القلم ،الى من قاسموني حلو الحياة ومرها ، تحت السقف الواحد ... أخواتي وإخوتي

الى احسن من عرفني بهم القدر صدقاتي وحبيبتي "حياة ،وئام ،نور الهدى"

الى كل من دعمني حتي اصل الى هنا شكرا والف شكر وكبر شكر الى من انتقدني حتى زاد من عزيمتي

عـــائشة

الإهـــــــداء

إلى من أضاء أول قنديل في حياتي إلى عبق طفولتي الرائع إلى من تحمل كل لحظة ألم مررت بها ولم يتركني إلى من بذل جهد السنين إلى من تربيت على يديه إلى أبي الغالي حفظه الله

إلى أعز الناس وأقربهم إلى قلبي إلى هديتي من الله إلى نبع الحنان وبلسم الحياة إلى من لم تدخر نفسا في تربيتي إلى نور حياتي أمي الغالية

إلى من ساندوا خُطايا المتعثرة إلى زينة حياتي وبهجتها إلى مبعث فخري واعتزازي إلى إخوتي الأعزاء

إلى القريبة على قلبي وملهمتي إلى النور الذي أضاء لي درب النجاح إلى روح خالتي رحمها الله.

إلى أصدقاء الطرق جميعا إلى رفقاء الدرب الرائعين إلى من مدت أياديهم في أوقات الضعف إليكم يا أصدقائي الداعمين في أحلك الظروف

إلى كل من وسعتهم ذاكرتي ولم تسعهم مذكرتي

وسام

إهداء

أخيراً تحقق حلم التخرج ، أُهدى تخرجى
هذا إلى :
نبع الحب و الحنان و إلى بلسم الشفاه ، و
إلى القلب الناصع بالبياض أُمى الغالية ، و
إلى القلوب الطاهرة و إلى النفوس الطيبة
أبى الغالى ، و إلى رياحين حياتى إخوتى و
أخواتى ، و إلى تفاصيل حياتى خالتى و
أخوالى ، أعمامى و عماتى ، و إلى من سكنت
روحى جدتى الحبيبة و إلى من فارقوا
الحياة ،و الذين أحببتهم و أحبونى
أصدقائى الاوفياء و إلى كل من ساهم فى
وصولى إلى هذا المستوى أساتذتى
الأعزاء ...
شكراً..

تليلى نور الهدى

شكرات

قال رسول الله ﷺ {من لا يشكر الناس لا يشكر الله}

الحمد الله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا ان هدانا الله .

احمد الله العلي القدير الذي أعاننا ووفقنا على إنجاز هذا العمل الذي نرجو ان يكون قيما وهادفا .

يجدر بنا في هذا المقام ان نتقدم بالشكر الجزيل والامتنان عظيم العرفان وفير الى الدكتور والمشرف *شويخ عاطف *على تأطيره لهاته المذكرة وعلى ما بذله من جهد عظيم وإرشاد ومتابعة وتسهيل كل العقبات خلال مراحل إنجاز هذا البحث وكان له الفضل في توفير جميع الإمكانيات اللازمة لإتمام هذا العمل فكان هو من وأضاء طريقنا بفضل توجيهاته القيمة والتي نبع من خلالها هذا العمل .

كذلك الشكر متوصل الى كل الأساتذة الكرام أعضاء اللجنة المناقشة لهذه المذكرة .

كما نشكر كل من مد يد العون من قريب او بعيد في إتمام هذا البحث وفي الأخير لا يسعنا الا ان ندعوا الله عز وجل بالتوفيق والسداد في كل دروب حياتنا .

حياة –عائشة – نور الهدى – وئام

الملخص

في محاولة لمقارنة و مراجعة التأثير البالغ للإجهاد الملحي و عوامله بالنباتات الملحية النامية في الصحراء الجزائرية من خلال التعرف على كيفية تأثير الملوحة على مورفولوجية النبات و التفاعلات البيوكيميائية.و لإعادة تقييم ما تم نشره في الدراسات السابقة المتوفرة حول آليات مقاومة الإجهاد الملحي عند

Suaeda mollis (Desf.) Del. / *Atriplex halimus* L./ *Limoniastrum guyonianum* Dur. / *Tamarix boveana* Bunge / *Zygophyllum album* L

أين تم تحديد آلية مختلفة لمقاومة الاجهاد الملحي بكل عينة من هذه النباتات اعتمادا على منهج التحليل المقارن لنتائج هذه الدراسات؛ و التي تمحورت في مجملها حول تقليل تراكيز الاملاح داخل الأنسجة عن طريق طرح الاملاح الزائدة عبر الاوراق او الجذور، التأقلم مع ظروف الوسط بحيث يلجأ النبات للعديد من الآليات الفسيولوجية (خفض امتصاص الايونات السامة والمتراكمة في فجوات الجذور، خفض الايونات المتراكمة في الاعضاء الفتية والقم النامية من الجزء الهوائي)، أو تكون بمقاومة الإجهاد الاسموزي من خلال تحمل أو تجنب الجفاف، التنظيم الاسموزي، تجنب السموم أو من خلال المقاومة بتسريع النمو الخضري.

الكلمات المفتاحية: الملوحة؛ آليات المقاومة؛ الاجهاد الملحي؛ النباتات الملحية الصحراوية الجزائرية.

Abstract

In attempt to compare and revisit the extreme impact of salt-tolerance and its factors in halophytes desert plants through identifying the way salinity effects the plant's morphology and its biochemical interactions. This study aims at re-examining the afore published studies about the mechanism and the resistance of salt-tolerance in:

Suaeda mollis (Desf.) Del., *Atriplex halimus* L., *Limoniastrum guyonianum* Dur., *Tamarix boveana* Bunge and *Zygophyllum album* L. Through which a different mechanism of salt-tolerance was determined in each sample via employing the comparative analysis methods on the results of these studies. Those yield, eventually, at the reduction of the salts concentration within the tissues by excreting excess salts through the leaves or roots and the adaptation to the conditions of the medium so that the plant resorts to many physiological mechanisms (reducing the absorption of toxic and accumulated ions in the cavities of the roots, reducing the ions accumulated in the young organs and the growing tops of aerial part), or by resistance to osmotic stress through tolerance or avoidance of drought, osmotic regulation, avoidance of toxins or through resistance by acceleration of vegetative growth.

Key Words: Salinity; Mechanism of Resistance; Salt-Stress; Halophyte Algerians Desert.

قائمة الاختصارات

Ec: الناقلية الكهربائية

DS/m: وحدة قياس ملوحة التربة

ESP : النسبة المئوية للصوديوم المتبادل

ROS : جذور الأكسجين الحرة

ADN: الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين

ARN:الحمض النووي الريبي

GA3 : حمض الجيبريليك

MDA: مالونديالديهيد (علامة الاجهاد التأكسدي)

NO : نوبليوم

قائمة الجداول

جدول 1: الوضع التصنيفي لنبات *Suaeda mollis* (خيرواني وآخرون, 2021) 31

جدول 2:الوضع التصنيفي لنبات *Atriplex halimus* (Benmansour., 2014)..... 35

جدول 3: الوضع التصنيفي لنبات *Limoniastrum guyonianum* (بلفار. ,2018) 39

جدول 4: الوضع التصنيفي لنبات *Tamarix boneana* bunge (Hadj allal. ,2014) 42

جدول 5: الوضع التصنيفي لنبات *Zygophyllum album* (شمسة. ,2015) 45

جدول 6: عدد المؤلفين وسنة وبلد النشر لكل نبات 60

جدول7: مستوى تراكم التكوين المعدني لنبات *Suaeda mollis* (Annou.et al., 2012)..... 62

جدول8: تأثير الملوحة على السلوك الحيوي لنبات *Atriplex halimus* (Hadjaj et al., 2011)..... 63

جدول 9:تأثير الملوحة على سلوك نبات *Limoniastrum guyonianum* (Barhoumi.et al., 2015)..... 60

جدول 10: سلوك نبات *Tamarix boveana* عند الملوحة (Xiaodong.et al., 2010)..... 61

جدول 11: تأثير الملوحة على سلوك نبات *Zygophyllum album* (Elsayed.et al., 2020)..... 61

قائمة الأشكال

رسم توضيحي 1 تأثير الاجهاد الملحي على بعض المركبات (عوينات وآخرون, 2018) 7
رسم توضيحي 2لنبات سويداء *Suaeda mollis* (حليس, 2007) 29
رسم توضيحي 3 لنبات*Suaeda mollis* (حليس, 2007) 30
رسم توضيحي 4 لنبات *Atriplex halimus L.* (حليس, 2007) 32
رسم توضيحي 5 رسم تخطيطي لنبات *Atriplex halimus L* (حليس, 2007) .. 34
رسم توضيحي 6 صورة لنبات *Limoniastrum guyonianum* Dur
(حليس, 2007) 37
رسم توضيحي 7لنبات *Limoniastrum guyonianum Dur.* (حليس, 2007) 38
رسم توضيحي8:لنبات *Tamarix boveana Bunge* (حليس, 2007) 41
رسم توضيحي9 :صورة لنبات *Zygophyllum album L.* (حليس, 2007) 43
رسم توضيحي 10: يوضح نبات *Zygophyllum album L* (حليس, 2007) 44
رسم توضيحي 11 : التعديل الاسموزي (Poljakoff et *al.*, 1975) 46
رسم توضيحي 12الية طرد وتوزيع الايونات عند النبات (العابد, 2016) 48
رسم توضيحي13 :توزيع واختبار الايونات عند النبات (Jabnoune, 2008) 49

قائمة المحتويات

i. مدخل.....5

ii. تعريف الاجهاد : 6

iii. تعريف الاجهاد البيئي.....6

iii.1 الاجهاد الملحي عند النبات :..... 6

iii.2 تعريف الملوحة: 7

iii.2.1 مصادر الملوحة:.....7

iii.3 تعريف التربة الملحية..... 9

iii.4 انواع الاراضي الملحية..... 9

iii.4.1 أراضي ذات ملوحة شديدة جدا :..... 10

iii.4.2 أراضي شديدة الملوحة : 10

iii.4.3 أراضي متوسط الملوحة :..... 10

iii.4.4 أراضي قلية الملوحة :..... 10

iii.4.5 أراضي ملحية غير صودية :..... 10

iii.4.6 أراضي ملحية صودية :..... 11

iii.5 العوامل المساعدة على تشكل الملوحة : 11

iii.5.1 عوامل طبيعية:..... 11

iii.5.2 عوامل بشرية :..... 12

iii.6 تأثيرات الاجهاد الملحي على النبات..... 13

iii.6.1 تأثيرات مباشرة..... 13

iii.6.2 تأثيرات غير مباشرة..... 13

iii.7 تأثير الاجهاد الملحي على إنبات ونمو النبات:..... 13

iii.7.1 تأثير الاجهاد الملحي على عملية الانبات :..... 13

iii.7.2 تأثير الاجهاد الملحي على مرحلة النمو: 14

iii.7.3 تأثير الاجهاد الملحي على تطور البادرات:..... 14

iii.8 تأثيرٌ الاجهاد الملحية على استجابة النبات الفسيولوجية والبيوكيميائية : 15

iii.8.1 تأثير الملوحة على الساق: 15

iii.8.2 تأثير الملوحة على الجذور: 17

iii.9 تأثيرات اخرى للملوحة :..... 18

iii.10 تأثير الاجهاد المائي 20
iii.11 تأثير الإجهاد الأيوني :..... 21
iv. آليات مقاومة النبات للإجهاد الملحي : 23
iv.1 تجنب الاملاح :..... 23
iv.2 التأقلم : 23
iv.3 مقاومة الاجهاد الاسموزي :..... 23
iv.4 المقامة بسرعة النمو : 24
iv.5 منظمات النمو..... 24
iv.5.1 الجبريلينات..... 25
iv.5.2 السيتوكينينات..... 25
iv.5.3 البكتين..... 26
v. النباتات الملحية :.....26
v.1 تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة : 26
v.1.1 النباتات الحساسة 26
v.1.2 نباتات متوسطة المقاومة:..... 27
v.1.3 النباتات المقاومة:..... 27
v.1.4 نباتات شديدة المقاومة :..... 27
v.2 السويد : . *Suaeda mollis (*Desf*)* Del 27
v.2.1 تعريف العائلة الرمرامية : 27
v.2.2 جنس: *Suaeda* 28
v.2.3 الوصف النباتي :..... 28
v.2.4 النمو والإزهار :..... 29
v.2.5 اماكن التواجد:..... 29
v.2.6 .الانتشار الجغرافي : 29
v.3 القطف *Atriplex halimus .L* (العائلة الرمرامية)..... 31
v.3.1 جنس *Atriplex*..... 31
v.3.2 الوصف النباتي :..... 32
v.3.3 النمو والإرهار :..... 33
v.3.4 الإنتشار الجغرافي : 33
v.3.5 التصنيف العلمي لنبات *.Atriplex halimus L*..... 35
v.4 الزيتة *Limoniastrum guyonianum Dur*..... 36

v.4.1 العائلة الرصاصية *Plumbaginaceae* 36
v.4.2 جنس*Limoniastrum* : 36
v.4.3 الوصف النباتي:..... 36
v.4.4 النمو والإزهار :..... 37
v.4.5 أماكن التواجد :..... 37
v.4.6 الإنتشار الجغرافي : 37
v.4.7 التصنيف العلمي للنبات 39
v.5 نبات الطرفة*Tamarix boveana Bunge*..... 39
v.5.1 العائلة الطرفية (الأتلية) *Tamaricaceae* :..... 39
v.5.2 جنس *Tamarix* :..... 40
v.5.3 الوصف النباتي :..... 40
v.5.4 النمو والإزهار :..... 41
v.5.5 أماكن التواجد :..... 41
v.5.6 الإنتشار الجغرافي : 41
v.5.7 الوضع التصنيفي للنبات 42
v.6 بورقباية (بوقريبة) *Zygophyllum album L.*..... 42
v.6.1 العائلة الرطراطية :..... 42
v.6.2 جنس *Zygophyllum* : 43
v.6.3 الوصف النباتي :..... 43
v.6.4 النمو والازهار:..... 44
v.6.5 اماكن التواجد 44
v.6.6 الانتشار الجغرافي..... 44
v.6.7 الوضع التصنيفي:..... 45
vi. اليات مقاومة الاجهادات :.....46
vi.1 التعديل الاسموزي (Ajustement osmotique) :..... 46
vi.2 الية استبعاد وتوزيع الايونات (Exclusion et inclusion des ions) : 47
vi.3 اختبار الايونات (Sélection des ions) :..... 48
vi.4 دور مواد النمو :..... 50
vi.5 دور مضادات الأكسدة :..... 50
vi.5.1 دور حمض الساليسيليك في تقليل تأثير الاجهاد الملحي : 51

vi.5.2 دور الاسكوربيك والجلوتاثيون والستيريك في تقليل الاجهاد الملحي :. 51
vi.5.3 دور Polyamine في تقليل الاجهاد الملحي : 51
vi.5.4 تأثير البولي امين في تقليل الملوحة على النمو نتيجة عدة عوامل هي : 52
vi.6 معايير القبول و الاستبعاد :..... 55
vi.6.1 موضوع المرجع : 55
vi.6.2 نوع الدراسة : 55
vi.6.3 توفر النص الكامل للمرجع :..... 55
vi.7 منهجية البحث عن الدراسات :..... 55
vi.8 استخلاص المعلومات :..... 56
vi.9 .الوصف الإحصائي :..... 60
vi.9.1 عدد الباحثين :..... 60
vi.9.2 العوامل المدروسة و التأثير على الانبات :..... 61
vi.9.3 المنهج المعتمد : 61
vi.10 تأثير الاجهاد الملحي عند النباتات الملحية الصحراوية:..... 62
vi.10.1 تأثير الملوحة على نبات *Suaeda mollis*:..... 62
vi.10.2 .تأثير الملوحة على نبات*Atriplex halimus l* : 63
vi.10.3 تأثير الملوحة على نبات *Limoniastrum guyonianum* :..... 63
vi.10.4 تأثير الملوحة على نبات *Tamarix boveana*:..... 60
vi.10.5 تأثير الملوحة على نبات *Zygophyllum album l*:..... 61
vii. المناقشة العامة:.....62
vii.1 التأثير على التركيب المعدني : 62
vii.2 التاثير على حالة الماء :..... 63
vii.3 التأثير على السكريات الذائبة الكربوهيدرات : 63
vii.4 التأثير على البرولين :..... 63
vii.5 التاثير على البروتينات : 64
vii.6 التاثير على التركيب الضوئي أي الأصباغ بالإضافة الى البوليفينول : 64
vii.7 التاثير على المركب النيتروجيني والنترات:..... 64

مقدمة:

إن ظاهرة الملوحة تهدد معظم الدول بما فيها الجزائر، وملوحة التربة هي العامل الثاني بعد الجفاف المسؤولة على الحد من نمو المحاصيل في المناطق الشبه الجافة، وهذه الظاهرة تؤثر على 19%من الأراضي الزراعية وهي في ازدياد مستمر تنشأ الملوحة نتيجة وجود أملاح شديدة الذوبان في التربة، ووجود نسبة تبخر عالية (سرعة نفاذية مياه الأمطار في التربة أقل من سرعة تبخرها وبالرغم من ان تملح التربة هو أساسا ظاهرة طبيعية يبقى للإنسان يد من فيها خلال استغلاله للأراضي (خاصة الممارسات التي تؤثر على تسيير التربة و المياه) و اللجوء إلى تبوير الأرض، الشيء الذي يساهم و بكثرة في تفاقم ملوحة التربة ,، يكثر انتشار الأراضي المالحة طبيعيا في المناطق الجافة، وهي غالبا ما تظهر على شكل سبخات لكن يمكن أن تتشكل أيضا بصعود مستوى المياه الجوفية(Rengasamy et *al.*, 2010).

الإجهاد الملحي واسع التأثير على المحصول فهو يؤثر على تراكم المادة الجافة واستيعاب الكلوروفيل، واستطالة الأوراق، ونمو النبات، وتختلف أثار الإجهاد الملحي حسب عمر النبات وحسب نوعية الأعضاء، وطبيعة الأيونات المرتبطة بالصوديوم وشدة الإجهاد الملحي نفسه(Meneguzzo et *al.*, 2000). (ويؤثر الإجهاد الملحي بشكل كبير على المراحل الأولى للنبات (إنبات -بادرة)، فالمراحل الخضرية حساسة جدا للإجهاد المائي والملحي والكثير من البذور لا تنتش عموما في الأراضي شديدة الملوحة، وذلك بسبب عجز البذور على امتصاص الكمية اللازمة من الماء لإنتاشها في وجود تراكيز معتبرة من الأملاح، وأيضا بسبب تسمم الجنين نتيجة للتركيز المرتفع لبعض الايونات كالكلور ,ويرى (Gasmi, 1998) ان الاملاح تحدث ارتفاعا شديدا في محتوى السكريات الذوابة نتيجة فقد السيطرة على عملية تخليق السكريات المعقدة او زيادة تركيز Sucroseنتيجة الإماهة العالية للنشاء كما تؤدي الملوحة إلى زيادة تراكم الأيونات المعدنية في الأنسجة بتراكيز سامة (اجهاد ايوني) وانخفاض الجهد الاسموزي لبيئة الإنبات نتيجة زيادة تركيز الاملاح يسبب نقص النسبة المئوية للانبات ومعدل الانبات

ان هناك ارتباط بين تراكم البرولين Proline وإنخفاض تخليق الكلوروفيل من خلال تثبيط الملوحة لاندماج جزيئات الحمض الأميني Glutamat بإعتباره بادرة مشتركة لتخليق كل من البرولين والكلوروفيل. ولا يؤدي الإجهاد الملحي إلى اضطراب في النمو فحسب بل أيضا إلى اضطراب في التثبيت التعايشي للأزوت وذلك بإتلاف التعايش الذي ينشأ بين الريزوبيوم والنبات

(Saadalla et *al*,2000) وتظهر علامات الإجهاد على النباتات المعرضة لتراكيز عالية للملوحة من خلال هدم الكلوروفيل.

يهدف عملنا هذا الى سرد ومقارنة ما تم نشره حول آليات مقاومة الإجهاد المحلي عند النباتات الملحية النامية في الصحراء الجزائرية، وذلك من خلال التعرف على كيفية تأثير الملوحة على مورفولوجيا النبات و التفاعلات الفيزيوحيوية عند النباتات المعرضة للإجهاد الملحي.

من خلال هذا قسمت دراستنا هذه إلى جزئين:

جزء نظري يشمل فصلين :

الفصل الأول : يتطرق إلى معرفة كل ما له علاقة بالإجهاد الملحي عند النباتات .

الفصل الثاني :وفيه حاولنا التعرف على النباتات الملحية وآليات مقاومة الاجهادات الناجمة عن الإجهاد الملحي.

جزء علمي يتمحور حول دراسة بعض النباتات المحلية الصحراوية الجزائرية من خلال مناقشة بعض الدارسات السابقة المنشورة.

كما ختمنا عملنا هذا بخاتمة عامة مذيلة بتوصيات مستقبلية.

المبحث الأول:

الجزء النظري

الفصل الأول:

الإجهاد الملحي عند النبات

i. مدخل

تعد الملوحة أحدي المشاكل الرئيسية في كثير من بقاع العالم من القدم وقد أرفقت هذه المشكلة الزراعات المعتمدة على الري بشكل رئيسي وخاصة في المناطق الجافة وشبة الجافة . تعتبر من المشاكل الرئيسية والمعرقلة للتطور الزراعي، حيث أن مساحات شاسعة من العالم تتوفر بها كافة عناصر الإنتاج الزراعي الا أنها أسقطت من قائمة الأراضي المنتجة بسبب زيادة الملوحة، ونتيجة لندرة الموارد المائية الصالحة للإستخدام الزراعي كان من الضروري البحث عن مصادر بديلة للماء ومن ضمنها معالجة مياه الصرف الصحي والتقليل من ملوحة مياه البحرعن طريق تحليتها . وأصبح استخدام المياه المالحة لا خيارا بل أمر ضروري لحل هذه المشكلة وذلك لأن المصادر المائية محددة. (الزويك ,2010)

تعد ملوحة التربة الإجهاد البيئي الرئيسي المحدد لنمو وانتاجية النباتات في حوالي 23 %من المساحة المزروعة في العالم ، ويصبح تأثيرهما أكثر حدة في المناطق الجافة وشبه الجافة وتتباين الأنواع النباتية والأصناف ضمن النوع الواحد في استجابتها للإجهاد الملحي (Chartzoulakis, 2014)

ii. تعريف الاجهاد :

الاجهاد في العلوم التجريبية يعني القوة المطبقة على وحدة المساحة والتي ينشا منها الاجهاد ، اما في علوم الحياة فان الاجهاد يعني في الغالب تأثير أي عامل خارجي يخل بالوظيفة المعتادة للكائن الحي(شد) (Almansouri et *al.*, 2001)

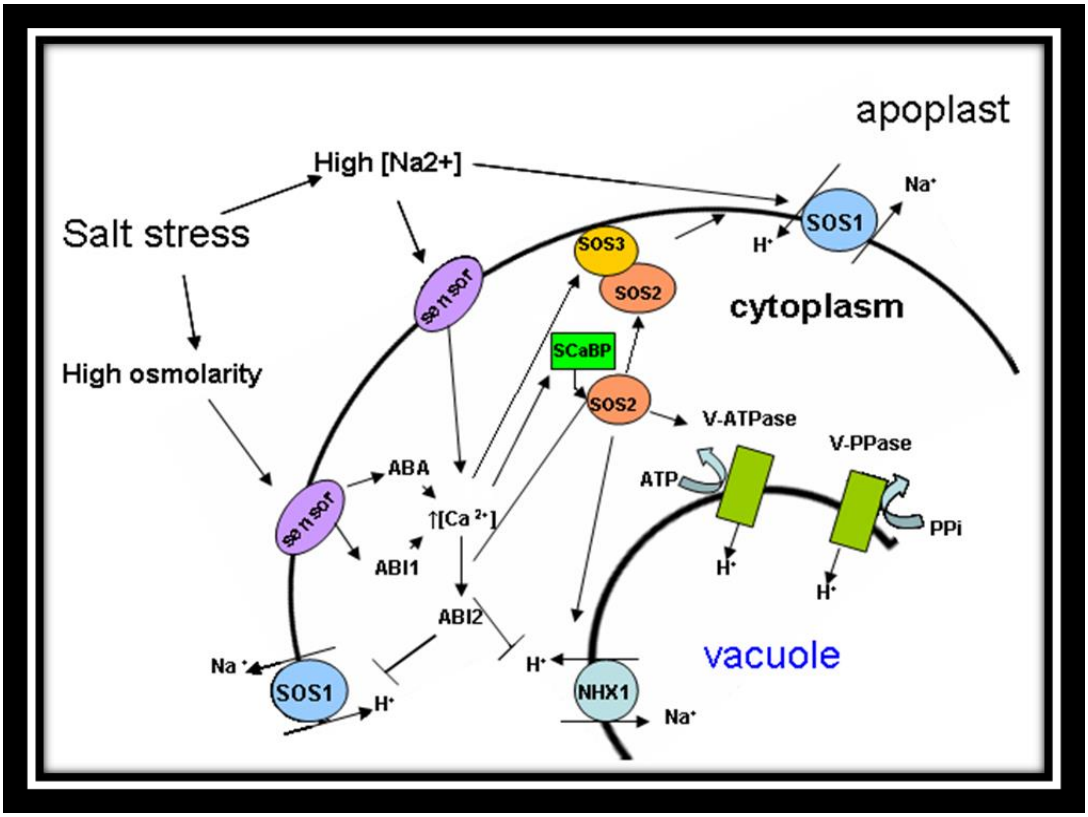
iii. تعريف الاجهاد البيئي

عرف (Levitt, 1980) الاجهاد بانه أي عامل بيئي قادر على إحداث شد يسبب اضرار للكائن الحي،اما (Turne et *al.*, 1980) فقد قدما ان الاجهاد على انه كل عائق خارجي يخفض الانتاجية الى اقل مما يفترض ان تحققه القدرات الوراثية للنبات كما نظر (Ernest et *al.*, 2002)للاجهاد على انه كل استجابة للنبات الناجمة عن تذبذب درجات توفر العوامل الغير حيوية في الوسط كما يمكن قياس شدته على ميزان الكثافة حسب النقص

iii.1 الاجهاد الملحي عند النبات :

يمكن تعريف الإجهاد الملحي على انه جملة من الظروف الناجمة عن تراكم الأملاح الذائبة بالماء أو التربة الزراعية بتراكيز عالية و غير ملائمة لنمو النبات ، تنشأ هذه الظروف في المناطق الجافة او شبه جافة والمناطق الرطبة كالشطوط (عودة ,2008) ، وللملوحة فعال على مختلف مراحل النمو وتطور النباتات ، وبشكل عام على كل الوظائف الفسيولوجية، فتأثيرها متعلق بنوع التربة وخصائصها الفيزيائية و الكيميائية ونوع الأملاح والنباتات وحركة الايونات (الكردي وآخرون ,1977)

كما أن الإجهاد الملحي ناتج عن وجود كميات كبيرة من الأملاح في المياه او التربة . حيث انه يقلل من عملية امتصاص الماء (نقص نسبة الماء في النبات) من ما يشكل من الناحية الفسيولوجية بيئة جافة (مبروكة وآخرون ,2018)



رسم توضيحي 1 تأثير الاجهاد الملحي على بعض المركبات (عوينات وآخرون, 2018)

iii.2 تعريف الملوحة :

هي تراكم الأملاح الذائبة بدرجات كبيرة في التربة ،ونظرا لتميز المناطق الجافة بإرتفاع التبخر وقلة الأمطار المؤدية إلى غسل التربة مما ينتج عن ذلك ترسب كمية من الأملاح تكون جد كبيرة والتي من شأنها التأثير بشكل كبير على نمو النبات (غمام, 2007). وتعتبر ملوحة التربة والمياه المالحة أحد ابرز المشاكل التي تواجه الزراعة في المناطق الجافة وشبه الجافة. والتي تؤدي دائما الى التسبب في ضياع معتبر للإنتاج النباتي وزوال الكثير من المحاصيل الحساسة للملوحة، (عزام, 1977)

iii.2.1 مصادر الملوحة :

قسم العديد من الباحثين ومن بينهم (احمد, 1984) مصادر ملوحة التربة إلى:

iii.2.1.1 **التربة الأم:**

بعض الترب تحتوي على كميات كبيرة من الأيونات الذائبة (Cl- , Na+, Ca++) وغيرها والتي مصدرها الصخرة الأم التي نشأت منها الترب نتيجة لعوامل التعرية , وأشار(فؤاد الكردي .1977)أن متوسط نسبة الكلور والكبريت هو % 0.05 و % 0.6 على الترتيب في القشرة الأرضية أما نسبة الصوديوم والمغنيزيوم والكالسيوم فتبلغ من 2 إلى3 بالمائة وأوضحت الدراسات ان كثيرا من العناصر كعنصر المغنيزيوم والكالسيوم موجودة في أنواع الصخور الثلاثة النارية ,الرسوبية والمتحولة (حساسة وآخرون ,2019)

iii.2.1.2 **الري:**

معظم مياه الري في العالم مهما كان نوعها تحتوي على بعض الأيونات الذائبة ,وتتدرج حتى تبلغ اعلى المستويات في المجمعات المائية ,فعند القيام بعملية الري يتبخر الماء لتبقى الأملاح فتستمر بالتراكم بمرور السنين بدون حدوث عملية الغسل لتبقى هذه الكمية في التربة وتستمر بالتضاعف (حساسة وآخرون ,2019) .

iii.2.1.3 **حركة الماء:**

يتحرك الماء المالح إلى السطح في المناطق الداخلية. يتحرك الماء المالح في جوف الأرض ليبرز في المناطق الساحلية والوديان ,ويمكن ان تنتقل مياه البحر في شكل رذاذ تحمله الرياح. المنقولة (حساسة وآخرون ,2019)

iii.2.1.4 **إضافة الأسمدة:**

إضافة الأسمدة المتكرر يؤدي إلى إرتفاع تركيز أيونات الأملاح لمحلول التربة مما يؤدي إلى تملحها ولقد أشار أن هناك عدة مصادر أخرى للملوحة اختصرها فيما يلي:

- البحيرات المالحة بعد جفافها
- تسبب الرياح في نقل لرذاذ البحار والمحيطات حيث تتشكل الملوحة نتيجة رشح المياه البحرية أو المحيطية أو الجوفية المالحة إلى التربة فيما إذا وقعت الاراضي

بالقرب من البحار أو مناطق يكون منسوب المياه الجوفية فيها مرتفعة. (حساسة وآخرون ,2019)

غسل التربة للمناطق المرتفعة وتجمع الأملاح في التربة المنخفضة.

- تتم عملية نقل النباتات للأملاح للمناطق الجافة بين الطبقات العميقة وتقوم بجمعها على السطح حيث تعمل هذه النباتات على امتصاص الماء من المحلول الأرضي(المذاب فيه الأملاح عند تحلل الأعضاء) فينتج عنه تراكم للأملاح في الطبقة السطحية. (حساسة وآخرون ,2019)

iii.3 تعريف التربة الملحية

و تعرف التربة المالحة أنها احدى انواع الترب التي تحتوي على تراكيز من الاملاح الذائبة المتعادلة بكمية عالية تؤثر سلبا على نمو المحاصيل، وتكون فيها الناقلية الكهربائية لمستخلص عجينة التربة المشبعة Ec اكثر من 4dsm-1 ، حيث ان 4dm-1 تكافئ 40 ميلي مول من Na Cl ونسبة الصوديوم المتبادل اكثر من 15% وعادة رقم ال pH اقل من 8.5 (محب ,2002)

ان التربة التي تأثرت بترسب الأملاح تتميز بمحتوى عالي من الصوديوم الذي من شأنه التأثير بشكل مباشر على ملوحة التربة من خلال ارتباطه مع الايونات الأخرى كالكلور والكربونات ، اذ ان التربة في مثل هذه الحالة تعمل على إعاقة إمداد جذور النباتات، بسبب بنيتها المعيقة لتغلغل الجذور إضاقة لرداءة التهوية التي تؤثر على تنفس الجذور وفعاليتها الحيوية.

iii.4 انواع الاراضي الملحية

يمكن القول ان الملوحة ماهي الا عبارة عن التركيز الكلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة المائي والتي تتواجد بشكل دائم في التربة ،بعضها يمثل مواد غذائية للنبات وبعضها ان تواجد بتراكيز عالية يسبب ضرر بالنسبة للنبات. (العابد ,2016) وقد تم تقسيمه الاراضي الملحية حسب درجة ملوحتها الى:

iii.4.1 أراضي ذات ملوحة شديدة جدا :

هي الاراضي التي تزيد قدرة التوصيل الكهربائي EC لها عن 16 ملليموز/سم وتزيد نسبة الاملاح الذائبة عن 65% ،وهي أراضي ضارة جدا بالمحاصيل النامية فيها وتمنع نمو المحاصيل الحساسة للملوحة (محمد, 2001) .

iii.4.2 أراضي شديدة الملوحة :

وهي الاراضي التي تتراوح قدرة التوصيل الكهربائي عن 16 ملليوز /سم ، ونسبة الأملاح الذائبة 35% الى 65 % ، ولا تزرع بها الا المحاصيل المقاومة للملوحة (محمد, 2001)

iii.4.3 أراضي متوسط الملوحة :

وهي الاراضي التي تتراوح قدرة التوصيل الكهربائي لها من 4-8 ملليموز/سم ، ونسبة الأملاح الذائبة تتراوح من 15% الى 35% ، وهي تؤثر سلبا على اغلب المحاصيل التي تنمو بها (محمد, 2001) .

iii.4.4 أراضي قلية الملوحة :

وهي الاراضي التي لا تزيد قدرة التوصيل الكهربائي بها عن 4 ملليموز / سم ونسبة الأملاح لا تزيد عن 0.15 % وهي مؤثرة على المحاصيل الحساسة للملوحة (محمد, 2001) قسمت الاراضي الملحية أيضا الى :

iii.4.5 أراضي ملحية غير صودية :

وهي الاراضي التي توجد بها تراكيز جد مرتفعة من الأملاح الذائبة مما يسبب الضرر والتلف للنباتات النامية بها , حيث تبلغ نسبة الأملاح الذائبة الكلية اكثر من 0.2 % بالوزن في حين يقل الصوديوم المتبادل عن 15%من المجموع القواعد الكلية المتبادلة وتبلغ درجة تركيز أيون الهيدروجين pH اقل من 8.2% ولا تزيد قدرة التوصيل الكهربائي لمستخلص التربة المشبع عن 4 ملليموز/سم عند درجة حرارة 25% (محمد, 2001)

iii.4.6 أراضي ملحية صودية :

وهي الاراضي التي يتجاوز التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة الأرضي المشبعة فيها عن 4ملليموز/سم وتزيد نسبة الصوديوم المتبادل ESP عن 15% وعادة pH لها في حدود 8.5 نتيجة لوجود تركيز مرتفع من الاملاح المتعادل (حسن, 2011). تحتوي هذه الاراضي على كميات عالية من الأملاح المتعادلة إضافة الى ارتفاع الصوديوم المتبادل وتؤدي الى ضرر الصوديوم القابل للتبادل الأيوني (Sodium exchangable) كافية لتأثير على نمو معظم نباتات المحاصيل. (محمد, 2001)

iii.5 العوامل المساعدة على تشكل الملوحة :

أوضح (عوينات وآخرون, 2018) الى أن العوامل يمكن تقسيمها الى عوامل طبيعية و أخرى بشرية :

iii.5.1 عوامل طبيعية:

iii.5.1.1التجوية الجيوكيميائية للمعادن الأولية :

تؤثر نوعية المعادن الاولية (الصخرة الأم)المكونة للصخور التي اشتقت منها التربة ،من ملوحة هذه الأخيرة لان المعادن تحتوي على نسبة كبيرة من أيونات الصوديوم Na^{+} ، الكالسيوم Ca^{+2} البوتاسيوم k^{+}، المغنيزيوم Mg^{2+} والكلور CL^{-} ، تفسر تجويتها جيوكيمياويا في تركز الاملاح في محلول التربة. (عوينات وآخرون, 2018)

iii.5.1.2جيومورفوجية المنطقة:

تتجمع المياه السطحية في الأماكن المنخفضة طبوغرافيا ، ويصاحب ذلك عادة محدودية في نفاذية التربة ، نتيجة تراكم الطين المنجرف عن السيول ، وارتفاع مستوى المياه الجوفية الى السطح او القرب منه يؤدي الى تركيز الاملاح في التربة (عوينات وآخرون, 2018)

iii.5.1.3**الترسبات الثانوية:**

بعض الترسبات البحرية والبحيرية تكون ذات محتوى عالي من الاملاح القابلة للذوبان مثل معدن NaCl و Na_2SO_4 وبهذا تكون التربة المشتقة منها ملحية. (عوينات وآخرون ,2018)

iii.5.1.4**معدلات التبخر والنتح :**

مع ارتفاع معدلات التبخر والنتح يزداد تركيز الاملاح في التربة ، وخاصة اذا كان الصرف غير جيد ،ولم تستخدم كميات كبيرة من المياه لغسل الاملاح المتراكمة في التربة في مناطق الجذور (عوينات وآخرون ,2018)

iii.5.1.5**سرعة الرياح :**

لسرعة الرياح تأثير في معدلات التبخر والنتح عن طريق القيام بتحريك الهواء الملامس لأسطحهما والذي يرتفع به ضغط بخار الماء بعيدا من هذه الاسطح وحل محله هواء جافا. مما يساهم بالتسريع من عملية الانتشار لجزيئات الماء وبهذا تزداد معدلات التبخر والنتح كلما ازدادت سرعة الرياح. (عوينات وآخرون ,2018)

iii.5.2 **عوامل بشرية :**

iii.5.2.1 الادارة الرديئة لمشاريع الري **:**

تحتوي مياه الري على كمية من الاملاح الذائبة ، التي سيتراكم بعضها في التربة ، حيث التبخر والنتح يذهبان بالماء فقط وإبقاء الاملاح فينتج تزايد لمستوى الملوحة (زيادة على المحتوى الطبيعي). واذا لم يؤخذ في الحسبان مقدار الغسل المطلوب لإبقاء ملوحة التربة في الحدود التي يتحملها النبات ، فان نسبة الاملاح سترتفع في محلول التربة ، والإدارة الجيدة للري لا تتطلب فقط ري الحقل بكمية الماء المطلوبة بل يجب ان الحرص على استخدام أنظمة ري تكفل توزيعا سويا الى الجذور الذي يحد من تملح التربة (عوينات وآخرون ,2018)

iii.5.2.2الري بمياه عالية الملوحة :

المياه عالية الملوحة من شأنها التسبب في تملح التربة مهما كانت كفاءة ادراة الري، لان ملوحة التربة في احسن الاحوال ستكون مساوية لملوحة مياه الري. (عوينات وآخرون ,2018)

iii.6 تأثيرات الاجهاد الملحي على النبات

للملوحة تأثيرات متنوعة وعديدة على المحاصيل الزراعية، ويمكن تقسيمها إلى:

iii.6.1 تأثيرات مباشرة

فالتأثيرات المباشرة تشمل التأثيرات التي لها علاقة بارتفاع الضغط الأسموزى لمحلول التربة والذي يسبب إرتفاعه في محلول التربة إلى عجز النبات وعدم قدرته على إمتصاص الماء اللازم للقيام بمختلف العلميات الحيوية (الزويك ,2010)

iii.6.2 تأثيرات غير مباشرة

التأثيرات الغير مباشرة للملوحة على النبات تتضمن جملة التأثيرات الناجمة عن تدهور خواص التربة الطبيعية والكيميائية، بحيث أن لها تأثير بالغ في نمو النبات وتطوره .وان تدهورها يعطي إستجابة عكسية للنبات في النمو والتطور، فان للتأثيرات سواء كانت مباشرة أو غير مباشرة نتيجة سلبية على إنتاجية النبات وبدرجات مختلفة وفقاً لحساسية النبات لهذه التأثيرات (الزويك ,2010)

iii.7 تأثير الاجهاد الملحي على إنبات ونمو النبات:

iii.7.1 تأثير الاجهاد الملحي على عملية الانبات :

تعتبر مرحلة الانبات من اشد اطوار نمو النبات حساسية للملوحة ، وكما ان الملوحة تؤدي الى خفض الانبات وذلك نتيجة زيادة في الضغط الاسموزي لمحلول التربة والذي ينجم عنه الحد من امتصاص الماء اللازم لتنشيط مختلف عمليات الأيض، كما اوضحت بعض الدراسات ان اجهاد الملوحة أدى الى نقص معدل الانبات واستطالة كل من الجذير

والسويقة،و ان الكثير من البذور لا تنتش في الاراضي عالية الملوحة وذلك راجع لعجز البذور على امتصاص الكمية اللازمة من الماء لإنتاشها ، وايضا بسبب تسمم الجنين التراكيز المرتفع لبعض الايونات كالكلور. (مبروكة وآخرون ,2018)

iii.7.2 تأثير الاجهاد الملحي على مرحلة النمو:

ذكر (Bell, 1999) تؤثر الملوحة على نمو النبات وذلك بإحداث تغيرات مورفولوجية في النبات تتمثل في اختزال المجموع الخضري ، (Meloni et *al*., 2001) ويظهر ذلك من خلال الانخفاض في طول الساق والاختزال في عدد الاوراق كذا التقليل من الفروع الجانبية وقطر الاعضاء النباتية وفي دراسة قام بها (Gasmi, 1998) وجد ان زيادة الملوحة تؤثر سلبا على نمو النبات واتضح ذلك من خلال انخفاض الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري والجذري للنبات وذلك خلال مراحل النمو.

iii.7.3 تأثير الاجهاد الملحي على تطور البادرات:

تعتبر مرحلة الإنبات والأطوار اللاحقة لها من أكثر مراحل نمو النبات اهمية و حساسية للملوحة.لهذا صوب العديد من الباحثين المتخصصين أجراء دراساتهم وأبحاثهم على مدى تأثير مياه الري المالحة على عملية الإنبات ومدى امكانيةالاستفادة منها في ري المحاصيل الزراعية . أن المحاصيل النامية في تراكيز الملوحة العالية تكون إنتاجيتها منخفضة نتيجة لإنخفاض معدل إنبات بذور هذه المحاصيل، ولهذا فأنه من الضروري أن يكون مستوى الملوحة أقل من حدود مقاومة المحاصيل خلال مرحلة الإنبات وتكوين الباذرات .ومنه فأن مرحلة الإنبات ونمو البادرات من المراحل الحرجة و الحساسة في حياة النبات كما أن القدرة الوراثية للبذورعلى الإنبات والنمو تعتبر احد ابرز العوامل المحددة لإنتاجية المحاصيل . ويرجع السبب لعدم 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 الاسموزي الذي تسببه الملوحة، مما يؤدي إلى إنخفاض في (.معدل إنبات البذور أو نتيجة لزيادة تركيز بعض العناصر مثل الصوديوم والكلور في البذور لحد السمية ففي تجربة أجريت على محصول القمح والشعير تحت مستويات مختلفة من الملوحة.تبين أن زيادة ملوحة ماء الري تؤدى الى انخفاض في نسبة الإنبات وكذلك في 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 عالي تسبب تسمماً للبذور) (الزويك, 2010)

iii.8 تأثيرٌ الاجهاد الملحية على استجابة النبات الفسيولوجية والبيوكيميائية :

iii.8.1 تأثير الملوحة على الساق:

وجد كل من (الشحات. ,2000) ، (Wang et *al*., 1999) أن الملوحة تعمل على تقزم السيقان الرئيسية والحد من تكوين الفروع الجانبية وتؤدي إلى موت الفروع الغضة حديثة التكوين,

iii.8.1.1 تأثير الاجهاد الملحي على الورقة :

يؤثر الاجهاد الملحي على الورقة بعدة عوامل او تأثيرات

iii.8.1.1.1 تأثيرٌ الاجهاد الملحي على التمثيلٌ الضوئي :

للملوحة تأثيرات تثبيطَيةَ متعددة على عمليةَ التركيبَ الضوئي و التي تشمل التغيرَ في الصبغات الضوئيةَ(الكلوروفيلَات والكاروتينَويدَات)،كفاءة الأنظمة الضوئيةَ ،الفسفرة الضوئيةَ ،كما يؤثر الاجهاد الملحي ايضا على امتصاص CO_2 و معدل التنفس عن طريق انخفاض انفتاح الثغور (Torabi, 2014)

من المعروف ان عملية البناء الضوئي تكون في النباتات الخضراء فقط وهي المسمات بالنباتات ذاتية التغذية وهذا بسبب احتوائها على الكلوروفيل فالتغيرات التي تلاحظ على النباتات نتيجة تأثير الملوحة ناجمة عن تأثير النشاط الأيضي لها ويعتمد ميتابوليزم الاوراق على كمية التمثيل الضوئي, إذ أن نقصان معدل التمثيل الضوئي في ظل ظروف الشد الملحي ناتج عن تأثيرالملح على عملية الفسفرة الضوئية بالضبط على قدرة الروابط التي تمسك معقد الصبغيات بروتين– دهن في تركيب البروتوبلاست . (الشحات. ,2000)

وحسب دراسات اجريت حول تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الكلوروفيل توضح أن الأملاح يمكنها التأثير بشكل فعال على أغشية الكلوروبلاست وهذا يُحدث نقص واضح في عمليات الإشعاع الضوئي وهذا يتناسب طردا مع كفاءة النظام الضوئي الثنائي (PSπ) .(يحصل

هذا في النباتات الحساسة للملوحة عكس النباتات المقاومة حيث نجد أن هناك مقاومة من طرف النظام (PSπ)) (بوربيع . ,.2005)

iii.8.1.1.2 تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل:

الكلوروفيل يعد من أهم الصبغات النباتية في البلاستيدات الخضراء فله قدرة على امتصاص الضوء المرئي وتحويل الطاقة الضوئية من الأشعة الشمسية إلى طاقة كيميائية تمكنه من اسخدامها في إنتاج المركبات الغنية بالطاقة والتيمن خلالها تتم المساهمة في بناء المواد العضوية (الوهيبي . ,2009) إن لتراكيز الملوحة المرتفعة تأثير سلبي بارز على عملية البناء الضوئي عن طريق تأثيرها المباشر على التركيب الدقيق للبلاستيدات الخضراء ,بحيث تنكمش أغشية هذه العضيات مع تشوه الصفائح الغشائية الحاملة لصبغة الكلوروفيل ,إذ ينخفض تركيزه في الملوحة ذات التركيز العالي وهذا يعود لقلة امتصاص العناصر اللازمة لبناء جزيئة الكلوروفيل في حين توصل (Dionisio et *al.*, 2000) الى أن الإجهاد الملحي يؤدي إلى تضائل محتوى صبغات البناء الضوئي نتيجة لنقص تخليق السيتوكرومات في الجذور ونقص انتقاله إلى المجموع الخضري ,فيما يُحدث زيادة واضحة في تخليق الهرمونات المثبطة لتخليق الكلوروفيل مثل هرمون ABA (حمض الأبسيسيك) ودور هذا الهرمون يكمن في هدم الكلوروفيل المؤدي إلى نتيجة وهي دخول الاوراق في طور الشيخوخة. كما يُحدث نقصا واضحا في محتوى الكاروتين في ظل ظروف الإجهاد الملحي , ومن الجدير بالذكر أن للكاروتين دور بالغ الأهمية في حماية الكلوروفيل من الهدم تحت ظروف الأكسدة الضوئية عن طريق التنفس الضوئي الذي ينشط في ظروف الإجهاد الملحي مما يتسبب في النهاية لنقص في محتوى الكلوروفيل بصورة كبيرة (محب ,2002)

iii.8.1.1.3 تأثير الاجهاد الملحي على محتوى البرولين:

البرولين أحد الأحماض الآمينية التي تدخل في تركيب البروتين وهو احد اكثر المحتويات البيوكيميائية تأثرا في النبات في ظل ظروف الإجهاد الملحي والمائي, إذ يحدث له تراكم تحت هذه الظروف ،بحيث له علاقة وثيقة الصلة في ميكانيكية مقاومة النبات لظروف الإجهاد, وتكمن اهميته لدوره في ضبط الضغط الأسموزي لخلايا أنسجة النبات بإعتباره مخزن للكربون والنتروجين اللازمين لنمو النبات تحت ظروف الإجهاد , ولدوره في حماية الإنزيمات والأغشية ضد الملوحة وضبط Ph السيتوبلازم (محب ,2002)

iii.8.1.1.4 تأثير الاجهاد الملحي على محتوى البروتين:

تعد عملية بناء البروتين من العمليات الحيوية البالغة الاهمية والتي تتأثر بمستويات الملوحة المختلفة ،حيث لاحظ (Garg et *al*., 2004) ان الملوحة العالية تؤدي الى خفض معدل بناء البروتين من خلال تأثيرها على محتوى الخلايا من الأحماض النووية إذ تسبب الملوحة العالية انخفاض نسبتهما في الخلايا.

iii.8.1.1.5 تأثير الاجهاد الملحي على محتوى الكربوهيدرات:

يعتبر محتوى الكربوهيدرات أحداهم المؤشرات الوظيفية النبات, إذ يمكن من خلاله الاستدلال على مدى نمو النبات وفعاليته و كميتها في النبات اذ تعطي انعكاس لمدى الشد المائي الناشئ عن ملوحة مياه الري أو التربة , حيث اظهرت العديد من الدراسات أن الملوحة العالية في وسط النمو من شأنها ان تؤدي إلى نقص محتوى النبات من السكريات المختزلة, فيما تؤدي زيادة محتوى السكريات غير المختزلة إلى ارتفاع الضغط الأسموزي للعصير الخلوي للخلايا والأنسجة وذلك للمعادلة في مابين الضغط الأسموزي الخارجي الناتج عن الإجهاد الملحي (الوهيبي . ,2009)

iii.8.2 تأثير الملوحة على الجذور:

إن النسيج الجذري أكثر تعرضا للتوتر الملحي وعلى هذا فإن مقاومته لها تتوقف على كفاءة جهاز الميتوكندري بالخلية الجذرية ومدى قدرتها على انتاج الطاقة . فالنقل الالكتروني للميتوكوندري يتوقف على إنتاج المنظمات الأسموزية و بعض المواد الاخرى وتبين أن الملوحة تعمل على تخفيض المجموع الخضري على عكس طول الجذور التي تزداد بارتفاع تراكيز الملوحة (حساسة وآخرون ,2019)

iii.8.2.1تأثيرٌ الاجهاد الملحي على توازن العلاقات المائية

يسبب الاجهاد الملحي خلال اولى مراحله انخفاض لقدرة النظام الجذري على عملية امتصاص الماء و الأملاح المعدنيةَ و تَسارع فقدان الماء من الأوراق بسبب الاجهاد الأسموزي وهذا سببه الزيادة في تراكم الأملاح في التربة و النبات. و للاجهاد الأسموزي ايضا تأثير يتمثل في تغيرَات فسيوَلوجية مختلفة كتخريبَ الأغشيةَ و اختلال توازن المغذيات ، ولكن يمَكن

لبعض النباتات استعادة التوازن المائي من خلال تراكم المواد الذائبة (مبروكة وآخرون, 2018)

iii.8.2.2تأثير الملوحة على محتوى الأيونات:

تؤدي الملوحة العالية إلى تغير محتوى النباتات من الأيونات ,إذ يحصل عدم اتزان واضطراب في امتصاص العناصر المعدنية وتوزيعها داخل النبات ,حيث تتراكم الأيونات المسببة للملوحة مثل - Cl و+Na في أنسجة النباتات بازدياد مستويات الملوحة في وسط النمو في حين يقل تركيز بعض العناصر الضرورية لاستمرارية حياة وفعالية النبات مثل .NO_3- . K+ . Ca++ (محب, 2002)

وضح (Cicek et *al*., 2002) أن أغلب مشاكل السمية ترجع إلى زيادة امتصاص النبات للصوديوم أو الكلور ,حيث تتراكم هذه الأيونات في الاوراق بكمية كبيرة فيحدث احتراق للاوراق وموت حوافها خاصة الاوراق المسنة .

iii.8.2.3 تأُثير الملوحة على نفاذية الغشاء البلازمي:

أن لازدياد تركيز الأملاح في الوسط دور في اختلال الغشاء البلازمي بسبب نفاذية ,كما تسبب الضرر لسطحه نتيجة موت موضعي للخلايا التي تصبح متبقعة (Nécrose) كما أن تغير البروتينات الغشائية والتي تغير مكونات الأحماض الدهنية وطبيعة الفوسفولوبيدات عائد الى التراكم المفرط لكلوريد الصوديوم (حساسة وآخرون, 2019)

iii.9 تأثيرات اخرى للملوحة :

iii.9.1.1تأثيرٌ الاجهاد الملحي على المحتوى من مضادات الأكسدة :

من الجدير بالذكر أن للملوحة اثر تحفزي للاجهاد التأكسدي في النباتات على المستوى البنيوي والجزيئَي للخلية ،حيث أن الاجهاد الملحي يعمل على زيادة انتاج الجذور الحرة ROS و التي تضر بعديد من مكونات الخليةَ بما في ذلك الدهون الغشائيةَ وقد يرَجع سبب تراكم ROS بواسطة آليات مضادة للأكسدة المتمثلة في المركبات الأيضَيَة ، الأنزيمَيةَ و غير الأنزيمية ومع ذلك يمَكن لهذه الآليات ان تضعف بسبب مدة وشدة الاجهاد (مبروكة وآخرون, 2018)

iii.9.1.2تأثير الملوحة على سرعة الإنبات:

الانبات يتـأثر بالملوحة والجفاف كثيرا .فالملوحة تقلل من مؤشرات الإنبات من بينها سرعته وأن مقدار الاختزال يرتفع بارتفاع الملوحة وهذا ما اكد (Chiraz et *al* , 2011) وحسب

(Mouhammed et *al*., 2001) فإن كل من نسبة وسرعة الإنبات تكون مرتفعة مقارنة بشاهد, أما عند المعاملات الملحية المختلفة تنخفض هذه القيم بصفة معنوية وهذا الانخفاض يدل على الحساسية المفرطة للملوحة. (مبروكة وآخرون ,2018)

تم التعرف على تأثيرات أخرى للملوحة أكثر تخصصا في هذا المجال , كتأثيرها على نشاط عدد من الإنزيمات الضرورية للإنبات كإنزيم تحول النشاء إلى كربوهيدرات ذائبة , وذلك من خلال تأثيرها في تثبيط إنزيم Invertase وAnalyse (Almansouri et *al*., 2001)

iii.9.1.3تأثير الملوحة على نمو النبات:

أوضح (Ashraf et *al*., 2005) أن سبب انخفاض إنتاجية النباتات في التربة الملحية يعود بشكل رئيسي إلى إضطراب العمليات الأيضية , مثل البناء الضوئي وبناء البروتينات والكربوهيدرات وامتصاص الأيونات , وتثبيط فعالية الإنزيمات وتحطيم .الأحماض النووية ADN و ARN (بن جدو وآخرون ,2021)

iii.9.1.4تأثير الملوحة على إنبات البذور :

أن فشل أو تأخر الإنبات في الأوساط الملحية العالية سببه التأثير السام للأيونات المسببة للملوحة كالصوديوم , إذ أن تراكم هذا الأيون داخل البذرة يؤدي الى التأثير على الأنشطة الحيوية للجنين والبذرة.

كما تؤدي الزيادة في الملوحة في وسط نمو النبات إلى إنخفاض النسبة المئوية للإنبات مع إطالة الفترة الزمنية الضرورية لإكتمال الإنبات ,إذ أن الأملاح من شأنها الرفع من الجهد الأسموزي لوسط النمو والذي يُنتج انخفاض لكمية الماء الميسر الممتص من قبل البذور , وعدم

قدرة البذرة الحصول على كمية كافية من الماء يتسبب في فشل أو تأخر الإنبات Othman) et *al*., 2006)

iii.9.1.5 تأثير الإجهاد المحلي على امتصاص العناصر الغذائية

ان لتأثير ملوحة مياه الري دور بالاختلال في التوازن الغذائي داخل النبات بحيث انه مرتبط بشكل رئيسي بوجود ايونات بعض عناصر الاملاح لاسيما ايونات الصوديوم ونسبة شدة الايونات اذا لوحظ ان املاح الصوديم والكالسيوم يسفر عن انخفاض مستوى ايونات البوتاسيوم في النبات ، و تسبب ايضا تسمم للخلايا نتيجة تراكم معدلات عالية منها في خلايا النبات، إضاقة الى إعاقة لامتصاص الماء والعناصر المعدنية المغذية عن طريق جذور النبات بسبب الضغط الاسموزي الذي تتعرض له النبات في الاوساط الملحية (عودة, 2008) ، كما ان للاملاح تأثير في جاهزية العناصر الغذائية ولا سيما النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم وتنعكس سلبا في نمو وانتاجية النباتات وتظهر هذه الحالة اكثر بشكل واضح في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة ولاسيما فقدان الحاصل وتدهور نوعيته بسبب انخفاض سرعة التمثيل الضوئي (بن جدو وآخرون, 2021)

iii.9.1.6تأثير الاجهاد الملحي وتشكل الأنواع الاكسيجينية الشطة

توجد عدة انواع من الاجهادات التأكسدية فمنها الجفاف واجهاد الحرارة والملوحة وكذا الاضاءة الشديدة وهي جميعها تزيد من تكوين الجذور الاكسيجينية النشطة مثل : جذور السوبر أكسيد وجذر الهيدروكسيل وبيروكسيد الأكسجين تعتمد المواقع الرئيسية لتشكلها في الخلية النباتية في العضيات المتمثلة في الكلوروبلاست والميتوكندريا، اين يزيد تكوينها تحت ظروف الاجهاد والتي من شأنها التسبب في ضرر تأكسدي يقود لتحطيم أنظمة النقل الإلكتروني ، وكذا الحاق الضرر بالمكونات الخلوية الضرورية، وايضا عن طريق العمل على هدم الكلوروفيل ، الدهون الغشائية الأساسية ، البروتينات والأحماض النووية (عزام, 1977)

iii.10 تأثير الاجهاد المائي

من ابرز المشاكل التي تواجه النبات هي ضمانه لاحتياجاته المائية في وسط ملحي. فعند زيادة الأملاح في قطاع التربة يزداد الضغط الأسموزي في منطقة انتشار الجذور وليتمكن

النبات من مقاومة هذه الظروف الغير ملائمة في محلول التربة تعمل الخلايا النباتية برفع الضغط الأسموزي الداخلي للسيتوبلازما مما ينتج عنه فقد النبات للطاقة الحيوية اللازمة لنموه و تطوره وبذلك يسبب للنبات ضعف وقلة في الانتاجية. كما تنتج تأثيرات سلبية للإجهاد المائي ، ففقدان الماء يؤدي إلى انكماش و جفاف بروتوبلازم الخلايا ومنه ارتفاع تركيز المحاليل، الشيء الذي يسبب أضرارا كبيرة على المستويين البنيوي والاستقلابي. فان الإجهاد المائي الشديد يمكن أن يحدث إنخفاضا في الكمون المائي الإجمالي، الكمون الحلولي وكمون الإنتباج إلى مستويات دنيا ومنه توقيف أو إبطـاء بعض الوظائف الحيوية كالتركيب الضوئي (بن جدو وآخرون ,2021)

iii.11 تأثير الإجهاد الأيوني :

تؤدي الملوحة العالية للتغيرمن محتوى النباتات من الايونات، بحيث ينتج عدم اتزان واضطراب في امتصاص وتوزيع العناصر المعدنية في داخل النبات، عن طريق تراكم الايونات المسببة الملوحة في انسجة النباتات بازدياد مستويات الملوحة في وسط النمو في حين يقل تركيز بعض العناصر الضرورية لاستمرارية حياة وفعالية النبات (محب ,2002) يتم امتصاص الايونات السامة مثل الكلور والبورون والصوديوم عن طريق الجذور لوجود نسب مرتفعة من هذه الايونات داخل محلول التربة وهو ما يطلق عليه اسم التأثير النوعي للأملاح بحيث تظهر هذه السمية الأيونية في حالة تراكم او تكدس للاملاح في الأنسجة النباتية مما يسب عرقلة في النشاط الأيضي رجعت بأن اغلب مشاكل السمية راجعة الى زيادة امتصاص النبات للصوديوم او الكلور، حيث يحدث تراكم لهذه الايونات في الاوراق بكمية كبيرة مما يسبب احتراق الاوراق وموت حوافها خاصة الاوراق المسنة . (Dionisio.et al., 2000)

الفصل الثاني:

النباتات الملحية و آليات مقاومة الاجهاد

iv. آليات مقاومة النبات للإجهاد الملحي :

تعرف مقاومة النبات للملوحة على انها قابلية النبات على اكمال دورة حياته ضمن وسط به تراكيز عالية من الاملاح والنمو بها نتيجة لقدرة وراثية للنبات على تحمل تأثير التراكيز الملحية العالية في وسط النمو : (حساسة وآخرون ,2019)

iv.1 تجنب الاملاح :

يعتمد النبات على هذه الالية من خلال قيامه بتقليل تراكيز الاملاح داخل أنسجتها وذلك يتم عن طريق طرح الاملاح الزائدة عبر الاوراق او الجذور كما يحدث في نبات المانقروف، النباتات التي تعتمد على هذه الالية في مقاومة الاملاح تقوم ترسيب الاملاح داخل انسجتها وترتكز ايضا على مبدأ زيادة المحتوى المائي في الانسجة حتى تقلل من سمية تلك الاملاح كما هي حال نبات الساليكورنيا (حساسة وآخرون ,2019)

iv.2 التأقلم :

وهو قدرت النبات على التكيف مع ظروف الوسط المحلي ، وتختلف بإختلاف الأنواع النباتية ،فالتكيف في هذه الاوساط يترجم المقاومة للأملاح وللتأقلم مع ظروف الوسط يلجأ النبات العديد من الآليات الفسيولوجية كخفض امتصاص الايونات السامة والمتراكمة في فجوات الجذور مثلا و خفض الايونات المتراكمة في الاعضاء الفتية والقم النامية من الجزء الهوائي، و ايضا طرح الكلور من الاعضاء الهوائية ،بسبب ان الكلور في البيئة المالحة يبطل امتصاص ونقل الايونات تكون ضرورية للنمو لمسافات كبيرة ،خاصة النترات . (حساسة وآخرون ,2019)

iv.3 مقاومة الاجهاد الاسموزي :

قسمت مقاومة الاجهاد الاسموزي الناشئ عن الاجهاد الملحي الى نوعين :

- ✓ **تحمل الجفاف:** يمكن هذا النوع الخلايا من المقاومة بالبقاء حية بتوقف النمو مع فقدان الامتلاء المرجع. (سقني وآخرون ,2017)

- ✓ **تجنب الجفاف:** يسمح هذا النوع من المقاومة للخلايا باستمرار النمو مع الاحتفاظ بمائها وامتلائها المرجع. (سقني وآخرون ,2017)

- ✓ **التنظيم الاسموزي :** طريق امتصاص الايونات من الوسط الخارجي او بتخليق مركبات عضوية او بكلاهما معا المرجع. (سقني وآخرون ,2017)

- ✓ **تجنب السموم :** ويتم بثلاث طرق حسب (Gasmi, 1998) .

- استخدام ميكانيكيات في الجذور للحد من نقل الايونات الى الساق.

- زيادة الشكل العصاري بزيادة المحتوى المائي للأوراق وهذا يمنع وصول تركيز الايونات الى مستوى ضار و إعادة نقل هذه الايونات من المجموع الخضري الى المجموع الجذري .

iv.4 المقامة بسرعة النمو :

لبعض الأنواع النباتية خاصية مقاومة الاجهاد الملحي عن طريق النمو الخضري السريع مما يساعد على تخفيف او تقليل من تركيز الاملاح (حسن. ,2014)

iv.5 منظمات النمو

هي مواد طبيعية ينتجها النبات في خلايا محددة بتراكيز قليلة او ضئيلة جدا وتنتقل الى أماكن أخرى من النبات لتحدث تأثير في كامل أجزاء النبات ،وهي ايضا مركبات عضوية او اصطناعي تؤثر في عمليات الاستقلاب العام عند النباتات الشيء الذي ينجر عنه تغيرات في مظاهر نموها المختلفة ، فالهرمونات تعمل كإشارة كيميائية لتنشيط نمو النبات ويلاحظ على ان الهرمونات النباتية (عكس الهرمونات الحيوانية) لان لها التأثير في عمليات فيزيولوجية عديدة ومختلفة في النبات فينعكس ذلك على مظاهر نموه ، وما نلاحظه من نمو وتطور عند النبات قد يكون محصلة لتأثير الهرمونات المختلفة وتوجد عدة انواع من الهرمونات النباتية تختلف عن بعضها البعض في تركيبها الكيماوي وتأثيرها البيولوجية (حسن. ,2014) .

iv.5.1 الجبريلينات

لولا مرض Bakanae الذي أثر كثيرا على إنتاج الأرز في اليابان، لكان وجود الجبريلين في النبات غير معروف إلى يومنا هذا، حيث انتبه الفلاحون في اليابان بان النباتات المصابة بهذا المرض كانت أطول من غيرها، ومع ملاحظ العالم الياباني المتخصص في أمراض النبات التغيرات المرفولوجية الواضحة لنباتات الأرز كاستطالة السيقان رفيعة السمك، شحوب الأوراق الشريطية خاصة الخلفات الخضرية خلال الأطوار الأولى من نموها، ظهور عملية الرقاد للنباتات قبل أو بعد طرد سنابلها بعد ذلك تأخذ النمو الخضري في الذبول والجفاف وتصبح ميتة مصحوبة باللون الأسمر أو الارتوازي، لا تحمل النباتات ثمارا . (حسن. ,2014)

- **تأثير الجبريلينات على الملوحة:**

اجريت العديد من الأبحاث حول كيفية استجابة ونمو الكثير من النباتات للملوحة سواء كانت ملحية أو غير ملحية و قد ركزت جُل الدراسات في استخدام ملح كلوريد الصوديوم كمصدر للملوحة ، و يلعب GA3 دورا بالغ الاهمية في علاج مختلف اضرار النبات الناجمة عن الملوحة (حسن. ,2014)

iv.5.2 السيتوكينينات

السيتوكينينات هي عبارة عن مواد تعمل على انقسام الخلية ، و تأثيرها قليل أو معدوم على التمدد. ذات قدرة على تتنشيط الانقسام الخلوي لكن في وجود الاكسين الذي يشارك في تمدد الخلايا يتم تخليق هذه المركبات على مستوى قمم الجذور ،ومن ثم تنتقل من أماكن تكوينها إلى الأجزاء الأخرى من النبات عبر عناصر الخشب وحسب (الشحات. ,2000) تتراكم المواد الهرمونية اللازمة لعملية الانقسام الخلوي في كل من الثمار و البذور النباتية و تتجمع في جنين البذور بعد ذلك (حسن. ,2014) .

- **تأثير الملوحة على السيتوكينات :**

معظم النباتات سواء كانت قوية او ضعيفة يظهر عليها التأثرمن خلال إنتاجها القليل و نموها الخضري والجذري الضعيف وذلك نتيجة نموها في الأراضي الملحية، و ذلك بسبب ارتفاع مستوى الأملاح الضارة و تركيزها في محلول التربة المائي مما يسبب انعكاسا جليا على عمليات الامتصاص و انتقال الغذاء

مسببا خللا في عمليات التمثيل، و بالتالي نقصا في نمو الأعضاء النباتية لهذه الهرمونات إلى الأوراق ، و ينتج عن ذلك اصفرار الأوراق، و ضعف المجموع الخضري (الشحات. ,2000) .

- **تأثير السيتوكينات على الملوحة :**

للهرمونات النباتية دور بالغ الاهمية في أقلمة النبات في مختلف الأوساط، و وهذا راجع لتراكم مختلف المواد الأيضية مثل البرولين، الأمينات الرباعية، السكريات متعددات الأمين و الأيونات الداخلية في التعديل الأسموزي إلى العمل التنظيمي للهرمونات ومن بين العوامل المتغيرة بـتأثير الملوحة عند النباتات ، المركبات المضافة للوسط مثل منضمات النمو فمنها السيتوكينين، إما أن تستحث النمو و إما أن تتغلب على الإصابة الناجمة عن تأثير الملوحة (حسن. ,2014) .

iv.5.3 البكتين

لا يتواجد طبيعيا في النباتات بل ينتج فقط كأحد منتجات التكسير للحمض النووي في ظروف الاجهاد خاصة الحرارة العالية اوالضغط المرتفع (الشحات. ,2000)

v. النباتات الملحية :

تعرف على انها النباتات التي تنمو و تتحمل الملوحة بمختلف درجاتها في التربة او مياه عالية الملوحة ولها القدرة على اكمال دورة حياتها الطبيعية . (Almansouri et *al*., 2001)

v.1 تقسيم النباتات حسب مقاومتها للملوحة :

أن قدرة المقاومة لأملاح تختلف حسب الأنواع النباتية لقد بين (Heller., 1977)

اختلافا بارزا حيث أن لكل صنف يصل إلى درجة النمو من اجل كمية معينة من الملح وبهذا المفهوم يمكن تقسيم النباتات حسب (الزويك ,2010) استجابتها للملوحة إلى:

v.1.1 النباتات الحساسة

هي التي يمكنها تحمل الملوحة من 2-3 غ/لتر أي ما يعادل 1.5 غ/لتر تربة

وينخفض مردود هذه النباتات إلى % 20 مثل الفاصولياء و البزلاء والعدس والبطيخ.

v.1.2 نباتات متوسطة المقاومة:

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

v.1.3 النباتات المقاومة:

وهي التي تستهلك 10 غ/ل مثل الطماطم

v.1.4 نباتات شديدة المقاومة :

هي التي تزرع أساسا في المناطق الملحية وهي تتحمل 18 غ/ل مثل :

v.2 السويد : ***Suaeda mollis (*Desf*)* Del .**

v.2.1 تعريف العائلة الرمرامية :

هي واحدة من أحدى عشرة عائلة متطورة من الرتبة Caryophyllales ، اذ تعتبر واحد من اكبر العائلات بحيث تضم أكثر من 100 جنس ويحدد 1400-1700 نوعاً النباتات التي تشكل مكوناً مهماً من الفلورات والغطاء النباتي للمناطق الجرداء من العالم (مصطفى العبيد. ,2015) حيث تنتشر *Chenopodiaceae* على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم ، ولكن لها تفضيل قوي للتربة الملحي، التي تعيش بشكل رئيسي في المناخات الجافة وشبه جافة .عُرفت على انها نباتات كثيفة بشكل عام ، ونادرًا ما تكون أعشاب فيما تحتوي بعض الأجناس على أوراق بشفرة مسطحة ومتطورة (*Atriplex* و *Beta* و *Chenopodium*) ، اما ففي معظم الأحيان يتم تقليل الأوراق إلى غمد يحيط بالساق وتنتهي بشفرة مخفضة إلى نقطة جلدية ، ثم تقدم الفروع مفصلية. الزهور دائمًا صغيرة وغير واضحة ومخبأة جزئيًا بين bracts (Ozenda., 1991) بحيث انها تضم انجما وشجيرات لها انتشار واسع في المناطق الجافة والمناطق ذات الترب الملحية (السمان.وآخرون ,2015) بينما ذكرت (Naha., 2018) ان هذه العائلة تضم حوالي مائة جنس. ولها توزع Chenopodiaceae على نطاق واسع في الموائل المالحة المعتدلة وشبه الاستوائية ،كما أنها تنمو ايضا كنباتات عشبية في تربة غنية بالملح ،

v.2.2 جنس: *Suaeda*

ينتمي للعائلة الرمرامية حيث انه جنس مهم يضم 100 نوع ، تمتاز نباتاته بأنها عشبية سنوية أو معمرة . تتوزع في جميع أنحاء العالم إذ يتواجد عادة على السواحل البحرية الرملية ، المستنقعات المالحة و التربة الصحراوية بمختلف أنواعها والسهول الملحية . حيث انه من الصعب التعرف على أنواع جنس *Suaeda*وهذا عائد لتنوع الصفات الظاهرية كشكل الورقة مثلا و حجمها و لونها و نمط تفرعها .. , كما انها شبيهة جدا بـنباتات جنس *Salsola* تمتاز نباتات جنس *Suaeda* بـأنها نباتات متفرعة للغاية ، فالفروع فيها غير مفصلية ذات أوراق لحمية شبه أسطوانية ، اما عن أزهارها صغيرة جدا و ولها لون أخضر خنثى او أحادية الجنس ، عادة ما تتكون من 5 بتلات متصاعدة ولها 5 أسدية ، بذورها عمودية أو أفقية .نباتات جنس *Suaeda* كما انها أهمية كبيرة فهي تعتبر علفا قيما للماشية كما أنها شائعة في الطب الشعبي لعلاج العديد من الأمراض التي تصيب الإنسان من بين أنواع هذا الجنس نذكر *Suaeda : Acuminata . Suaeda Aegyptiaca . Suaeda Monoica . Suaeda Salsa . Suaeda Californica . Suaeda Corniculata . Suaeda Maritima . Suaeda Baccifera . Suaeda Multiflora . Suaeda Crassifolia . Suaeda Arbusculoides* (خيرواني وآخرون, 2021)

v.2.3 الوصف النباتي :

ان نبات السويد يمثل أحد النباتات المميزة للمناطق المالحة ، لقدرته على امتلاك آليات تمكنه من مقاومة درجات الملوحة العالية . والسويد شجيرات صغيرة ذات تفرع كبير وتغطي مساحة واسعة من الأرض ، فالسيقان الحديثة لهذا النبات خضراء مبيضة ، أما الأوراق فهي صغيرة متطاولة رقيقة ، كما انها لحمية عصيرية وسطحها أملس أخضر اللون اما ازهارها فتكون صغيرة جدا ، خضراء اللون وليس لها بتلات واضحة ، تخرج الأزهار تحت الأوراق من قمم السيقان الحديثة (حليس. ,2007)

رسم توضيحي 2 لنبات سويداء *Suaeda mollis* (حليس. ,2007)

v.2.4 النمو والإزهار :

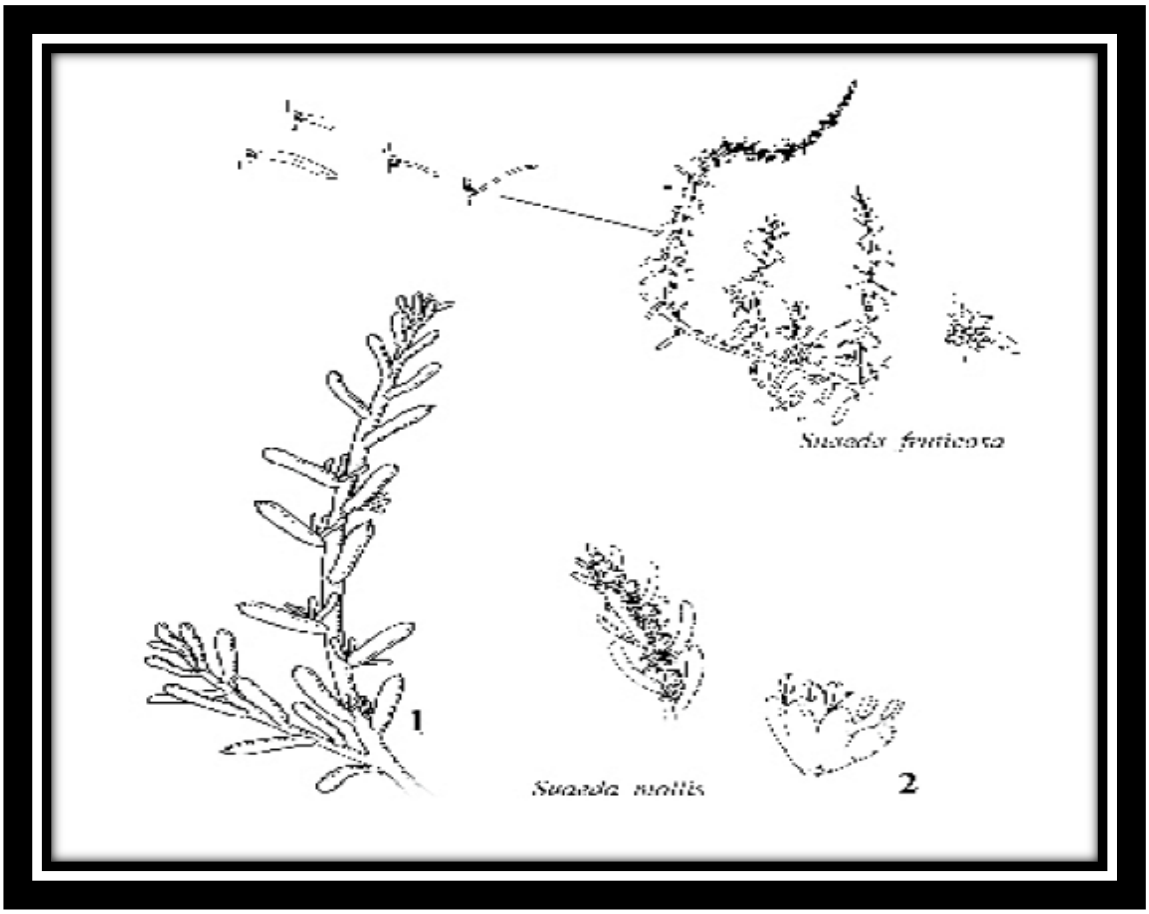
لا يزدهر السويد خلال فصل الربيع أين ينمو كثيرا ويتفرع ، تظهر الأزهار الصغيرة في أواخر هذا الفصل (حليس. ,2007)

v.2.5 اماكن التواجد:

يتواجد في المناطق الشمالية من المنطقة (واد سوف) خاصة على حواف الشطوط المالحة ، نادرا ما نصادفه في المزارع او الاهواد المالحة (حليس. ,2007)

v.2.6 .الانتشار الجغرافي :

ينمو طبيعيا في المناطق الصحراوية العربية . (حليس. ,2007)



رسم توضيحي 3 لنبات *Suaeda mollis* (حليس. ,2007)

التصنيف العلمي :

جدول 1: الوضع التصنيفي لنبات *Suaeda mollis* (خيرواني وآخرون, 2021)

Groupes de classification	Classification Scientifique	التصنيف العلمي	الفئة التصنيفية
Renge	Plante	النباتية	المملكة
Embranchement	Spermatophytes	البذريات	الشعبة
Sous Emb	Angiosperme	مغطات البذور	تحت الشعبة
Ordre	Dicotyledons	ثنائيات الفلقة	القسم
Classe	Caryophylladae	القرنفليات	تحت القسم
Sous classe	Caryophylladae	القرنفليات	الرتبة
Famille	Chenopdiaceae	الرمرامية	العائلة
Genre	Suaeda forsk	Suaeda forsk	الجنس
Espece	***Suaeda mollis* .Desf**	***Suaeda mollis* .Desf**	النوع

v.3 القطف *Atriplex halimus .L* (العائلة الرمرامية)

v.3.1 جنس *Atriplex*

هي نباتات نباتية ملحية تمتاز بالقدرة على العيش في التربة المالحة ،بحيث تتمتع بسلسلة من الخصائص البيئية والفسيولوجية التي تمكنها من النمو والتكاثر في بيئة مالحة . هو الأكبر والأكثر تنوعًا من عائلة *Chenopodiaceae* اذ انه يضم حوالي 400 نوع موزعة في المناطق المعتدلة وشبه الاستوائية وكذا مختلف المناطق القاحلة وشبه القاحلة في العالم. ينتشر هذا الجنس بشكل خاص في

أستراليا حيث يمكن تحديد كثير من الأنواع والأنواع الفرعية .و يشمل جنس(*Atriplex*) 48 نوعًا ونوعًا فرعيًا في حوض البحر الأبيض المتوسط. وبشكل عام يرتبط بالتربة المالحة أو القلوية والبيئات القاحلة أو الصحراوية أو شبه الصحراوية. اذ يشمل هذا الجنس بشكل أساسي النباتات العشبية المعمرة ، ونادرًا ما يشمل الأشجار والشجيرات. يمكن الأنواع من جنس *Atriplex* التحمل بدرجة عالية الجفاف والملوحة ومقاومة النقص المائي (Naha., 2018) .

v.3.2 الوصف النباتي :

ذكر (Benmansour., 2014) ان القطف هي شجيرة محبة للملوحة في السهوب القاحلة القطف شجيرات أو جنبات صغيرة طولها لا يتعدى المتر . وان النبات ككل يأخذ اللون المبيض اللامع وذلك بسبب وجود حبيبات الملح على سطح الأوراق والأغصان الشيء الذي يجعل النبات مالح الطعم. واما الأفرع والأغصان فهي كثيرة التفرع والتداخل فيما بينها ، تخشب وجفاف السيقان القديمة وتغطيتها بقشرة رقيقة مبيضة والتي يمكن إزالتها بسهولة أما السيقان الحديثة تمتاز بمرونتها ولونها الأخضر المبيض ، وللأوراق ذات شكل مثلثي ، تتجمع ازهارها في نورات قمية (حليس. ,2007) **ذكر ان** موطن هذا النبات هو شمال إفريقيا حيث يكثر تواجدها كما أنها لها امتداد إلى المناطق الساحلية المتوسطية في أوروبا الى الأراضي الداخلية الجبسية المالحة بإسبانيا

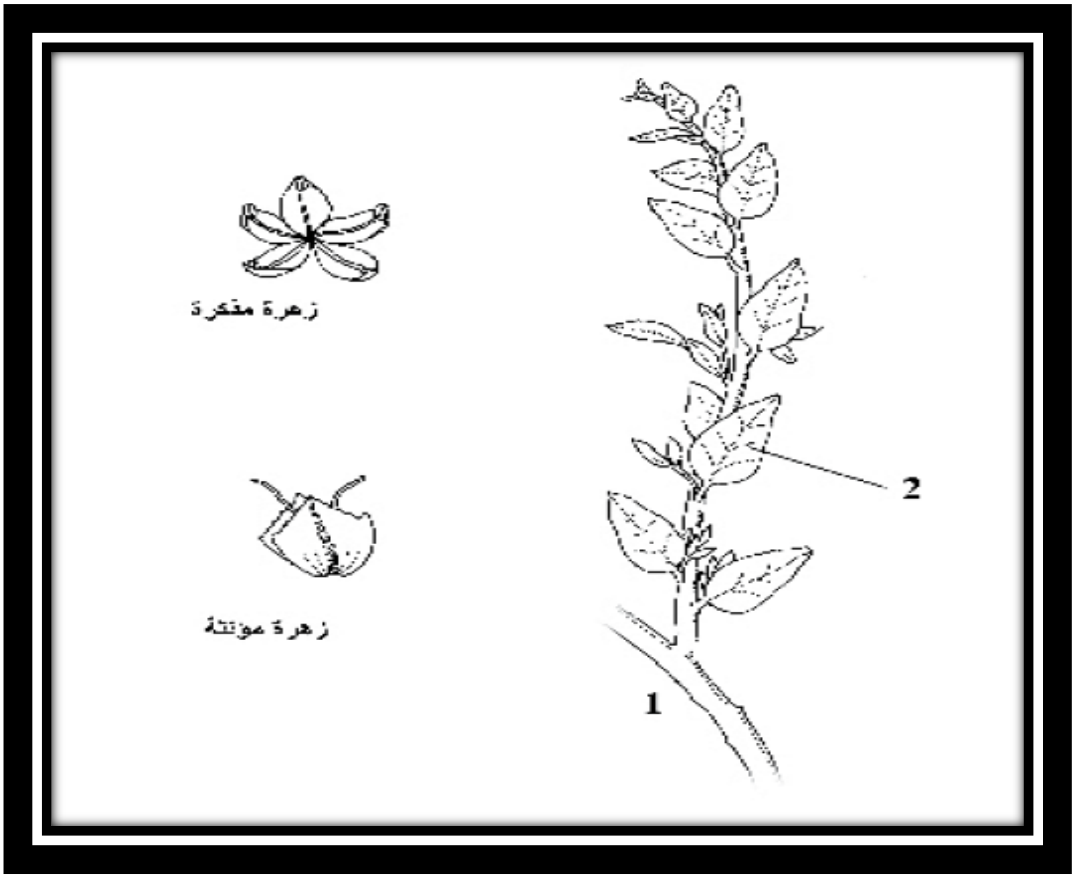
رسم توضيحي 4 لنبات *Atriplex halimus L.* (حليس. ,2007)

v.3.3 النمو والإزهار :

نبات معمر ينمو طوال العام ويزهر في أواخر الربيع وبداية الصيف. ينمو في المناطق المالحة مثل الشطوط والبرك المالحة ، وهو يكثر في المناطق الشمالية للمنطقة. (حليس. ,2007)

v.3.4 الإنتشار الجغرافي :

عالمي الإنتشار بحيث ينتشر معظم المناطق الجغرافية (حليس. ,2007)



رسم توضيحي 5 رسم تخطيطي لنبات *Atriplex halimus L*

(حليس. ,2007)

v.3.5 التصنيف العلمي لنبات *Atriplex halimus L.*

جدول 2:الوضع التصنيفي لنبات *Atriplex halimus* (Benmansour., 2014)

Règne المملكة	**النباتية**
Embranchement الشعبة	Spermaphytes البذريات (Phanérogames)
Sous-embranchement تحت الشعبة	Angiospermes مغطات البذور
Classe القسم	Dicotylédones ثنائيات الفلقة
Sous- classe تحت القسم	Apétales
Ordre الرتبة	Centrospermales
Famille العائلة	(Chénopodiacées)الرمرامية
Genreالجنس	*Atriplex*
Espèce النوع	*Atriplex halimus L*

v.4 الزيتة *Limoniastrum guyonianum Dur*

v.4.1 العائلة الرصاصية *Plumbaginaceae*

تمتاز بانها عائلة عالمية شبيهة بالعائلة بطباطية ، تضم 836 نوعا مجمعة في 27 جنسا معظمها نامي في المناطق الجافة ذات التربة المالحة كالمسطحات الملحية و سواحل البحر خاصة في منطقة البحر الأبيض المتوسط و غرب آسيا . حيث ان جنسين منهما فقط *Limoniastrum*و *Limonium* موجودة في الصحراء و تصنف هذه العائلة إلى قسمين تحت العائلة *Plumbaginoideae* ،*Staticoideae*. تنقسم إلى قبيلتين الأولى هي Plumbagineaeالتي تتضمن *Plumbagella* ، *Ceratostigma*، Plumbago و الثانية هي Staticeae و تتضمن *Acantholimon* ، *Ikonnikovia* ، *Goniolimon* ، *Limonium* (بلفار. ,2018)

v.4.2 جنس***Limoniastrum*** :

يشمل سبعة أنواع من شجيرات، تتواجد معظمها في المناطق الجافة والمالحة الساحلية للبحر الأبيض المتوسط و إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، (*Eulimonimtrum*) *Limoniastrum*و ينقسم هذا الجنس إلى قسمين أو جنيسات، فالأول شجيرات طويلة بأوراق متعاقبة و ثلاث وريقات داخلية صغيرة مع قنابة داخلي بدون قرون أما الجنيس الثاني Bubania Battشجيرات قزمة بأوراق (rosette) مرتبة في شكل وردة و اثنان وريقات داخلية صغيرة مع قنابة داخلي مقرن (بلفار. ,2018)

v.4.3 **الوصف النباتي:**

وهي شجيرة كثيفة ، يصل ارتفاعها إلى 1 متر ، ذات لون رمادي .الزهور أرجوانية وردية ، تغطي النبات بالكامل . ومن خصائصها انها تطلق مادة دهنية خفيفة على سطح الأوراق ومن هنا جاءت تسميتها العربية "زيتا" الموطن: يوجد في مستعمرات تغطي مساحات شاسعة جدا على مستوى التربة و التربة شديدة الملوحة .انتشار مشترك في جميع أنحاء شمال الصحراء الجزائرية والتونسية .نادرة في الصحراء الغربية والوسطى .فترة الغطاء النباتي: تزهر نيسان – أيار (Chehma., 2006)

رسم توضيحي 6 صورة لنبات ***Limoniastrum guyonianum*** **Dur**

(حليس. ,2007)

v.4.4 النمو والإزهار :

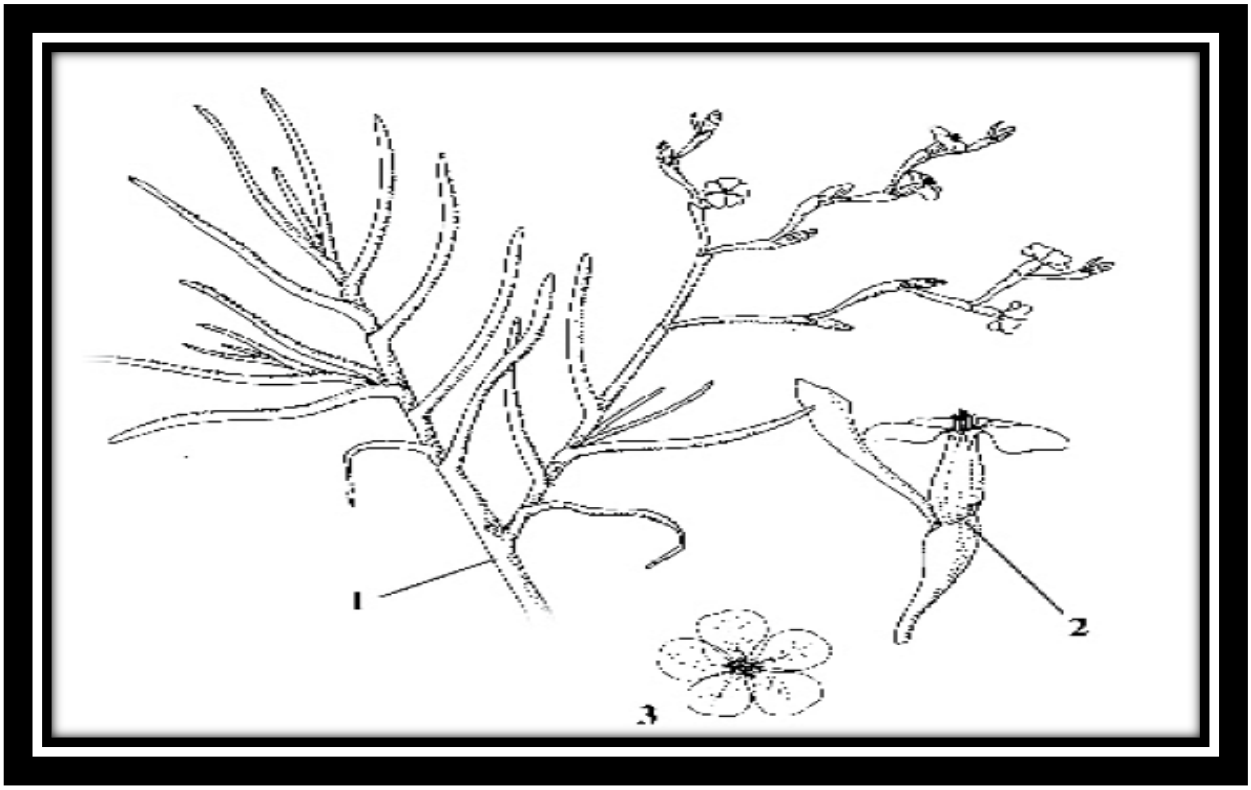
شجيرات معمرة دائمة الخضرة طوال العام ، تزهر في الربيع .

v.4.5 أماكن التواجد :

ينمو العروق الشمالية للمنطقة فقط (واد سوف) ، ونادرا ما يصادف في العروق الجنوبية ، كما أنه مقاوم للملوحة وينمو على حواف الشطوط المالحة . (حليس. ,2007)

v.4.6 الإنتشار الجغرافي :

نبات مستوطن في شمال أفريقيا (حليس. ,2007) : يوجد في مستعمرات تغطي مساحات شاسعة جدا على مستوى التربة و التربة شديدة الملوحة ولديه .انتشار مشترك في جميع أنحاء شمال الصحراء الجزائرية والتونسية ونلاحظ انها .نادرة في الصحراء الغربية والوسطى (Chehma., 2006)



رسم توضيحي 7 لنبات *Limoniastrum guyonianum Dur*.

(حليس. ,2007)

v.4.7 التصنيف العلمي للنبات

جدول 3: الوضع التصنيفي لنبات *Limoniastrum guyonianum* (بلفار. ,2018)

Règne	Végétal	المملكة
Embranchement	Spermatophytes	الفرع
Sous-embranchement	Angiospermes	تحت الفرع
Classe	Dicotylédones	الصنف
Ordre	Plumbaginales	الرتبة
Famille	Plumbaginaceae	العائلة
Genre	Limoniastrum	الجنس
Espèce	*Limoniastrum guyonianum Dur*	النوع

v.5 نبات الطرفة *Tamarix boveana Bunge*

v.5.1 العائلة الطرفية (الأتلية) *Tamaricaceae* :

عائلة *Tamaricaceae* هي عائلة من النباتات ثنائية الفلقة ، بحيث تضم 125 نوعًا تتوزع بشكل عام في مناطق مختلفة من العالم وبالاخص في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية وآسيا وأفريقيا .تم تجميع هذه الأنواع في 3 أجناس وهي على التوالي *Tamarix L* : ، *Reaumuria L* ،*Myricaria Desv*. باعتبار انها أشجار أو شجيرات صغيرة ، أو في الغالب عشبية ، اغلبها نباتات ملحية ، سواء كانت موجودة في المناطق القاحلة أو الرملية من المناطق المعتدلة إلى شبه الاستوائية ..في الجزائر ، تحتوي هذه العائلة على جنسين فقط : (*Tamarix L*10أنواع) *Reaumuria*, نوع واحد (*Reaumuria vermiculata L*). ومن المميزات العامة لهذه العائلة(*Tamaricaceae*) بأنها ذات أوراق متقشرة وصغيرة ، وغالبًا تكون الأزهار صغيرة ثنائية الجنس ونادرًا ما تكون ثنائية الجنس او أحادية الجنس ، وتمتلك سبلات وبتلات متداخلة ، أسدية 5 أو أكثر. (Lefhal., .2014)

v.5.2 جنس *Tamarix* :

هو جنس ينتمي إلى عائلة *Tamaricaceae* تمتاز بالشجيرات أو الأشجار الصغيرة. وهي شائعة في مناطق البحر الأبيض المتوسط ، حيث يمكن أن تتواجد بصورة تلقائية أو مزروعة ، وأزهار يكون فالربيع (مارس - أبريل). غالبًا ما تكون ازهارها صغيرة ومزدوجة الميول الجنسية ونادرًا ما تكون أحادية الجنس، فالثمرة تكون عبارة عن كبسولة صغيرة مثلثة الشكل تحتوي على بذور مشعرة. لحاء بني مقشر. (Hadj allal., 2014)

v.5.3 الوصف النباتي :

الطرفة ماهي الا عبارة عن شجيرات معمرة يتجاوز إرتفاعها المتر ، تنمو متفرعة وليس لها جذع رئيسي ، الأغصان القديمة لها قشرة حمراء بنية ، والأوراق ضامرة حرشفية تغطي الأفرع الحديثة ، أزهارها صغيرة وردية ، تتجمع في نورات كثيفة .

(حليس. ,2007)

رسم توضيحي 8:صورة لنبات *Tamarix boveana Bunge*

(حليس. ,2007)

v.5.4 النمو والإزهار :

نبات معمر يزهر في الربيع . (حليس. ,2007)

v.5.5 أماكن التواجد :

تنمو شجيرات الطرفة في الترب الرطبة المالحة ، لذلك نجدها على حواف الشطوط وفي الأهواد المالحة نتيجة صعود المياه . (حليس. ,2007)

v.5.6 الإنتشار الجغرافي :

مستوطن في الصحراء الكبرى (حليس. ,2007)

رسم توضيحي 9 : لنبات *Tamarix boveana Bunge* (حليس. ,2007)

v.5.7 الوضع التصنيفي للنبات

جدول 4: الوضع التصنيفي لنبات *Tamarix boneana* bunge (Hadj .allal, 2014)

Règne	Végétal	المملكة
Sous- Règne	Tracheobionta	تحت المملكة
Embranchement	Magnoliophyta	الفرع
Classe	Magnoliopsida	القسم
Sous-classe	Dilleniidae	تحت القسم
Ordre	Violales	الصنف
Famille	Tamaricaceae	العائلة
Genre	Tamarix	الجنس
Espèce	***Tamarix boveana***	النوع

v.6 بورقباية (بوقريبة) *Zygophyllum album L.*

v.6.1 العائلة الرطراطية :

Zygophyllaceae هي عائلة تضم حوالي 25 جنسًا و 240 نوعًا لها قدرة التكيف والتأقلم مع مناخات شبه الصحراء والبحر الأبيض المتوسط .اغلب نباتات هذه العائلة شجيرات او أعشاب و نادرا ما تكون شجرة، على الغالب انها محصورة في المناطق الجاف و الشبه الجاف للمناطق الاستوائية و الشبه لاستوائية (Mnafgui.et al., 2012) حيث لوحظ في الصحراء 7 أجناس و 27 نوعا، بحيث تشكل العائلة الرطراطية أكثر من 3 ٪ من النباتات الصحراوية (شمسة, 2015)

v.6.2 جنس *Zygophyllum* :

جنس Zygophyllum ، وهو الأكبر عدديًا في الأسرة ، يمتاز بحوالي مائة نوع في الصحاري والسهوب في العالم القديم .حيث إنها شجيرات متفرعة ، ولها أوراق متقابلة ؛ توجد سبعة أنواع في شمال إفريقيا ،يمكن التعرف عليه بسهولة من خلال أوراقه البسيطة وجذره النحيف ، بينما يصعب التمييز بين الأنواع الستة الأخرى ؛ شكلها متشابه لحد كبير ، الخصائص المميزة الوحيدة الصالحة تعتمد على شكل الثمرة. (Ozenda., 1991)

v.6.3 الوصف النباتي :

يعتبر بوقريبة من النباتات الشائعة التواجد في منطقة واد سوف ، وهو عبارة عن شجيرات صغيرة كثيرة التفرع ، لها اوراق منتفخة عصيرية ، (حليس. ,2007) لونه أخضر مائل للصفرة. يحوي كثير من السيقان المتفرعة. الأوراق معاكسة زهور بيضاء. توسع الثمار في الفصوص القمة .ينتشر في المناطق المالحة والسبخ. (Chehma., 2006)

رسم توضيحي:10 صورة لنبات *Zygophyllum album L.*

(حليس. ,2007)

v.6.4 النمو والازهار:

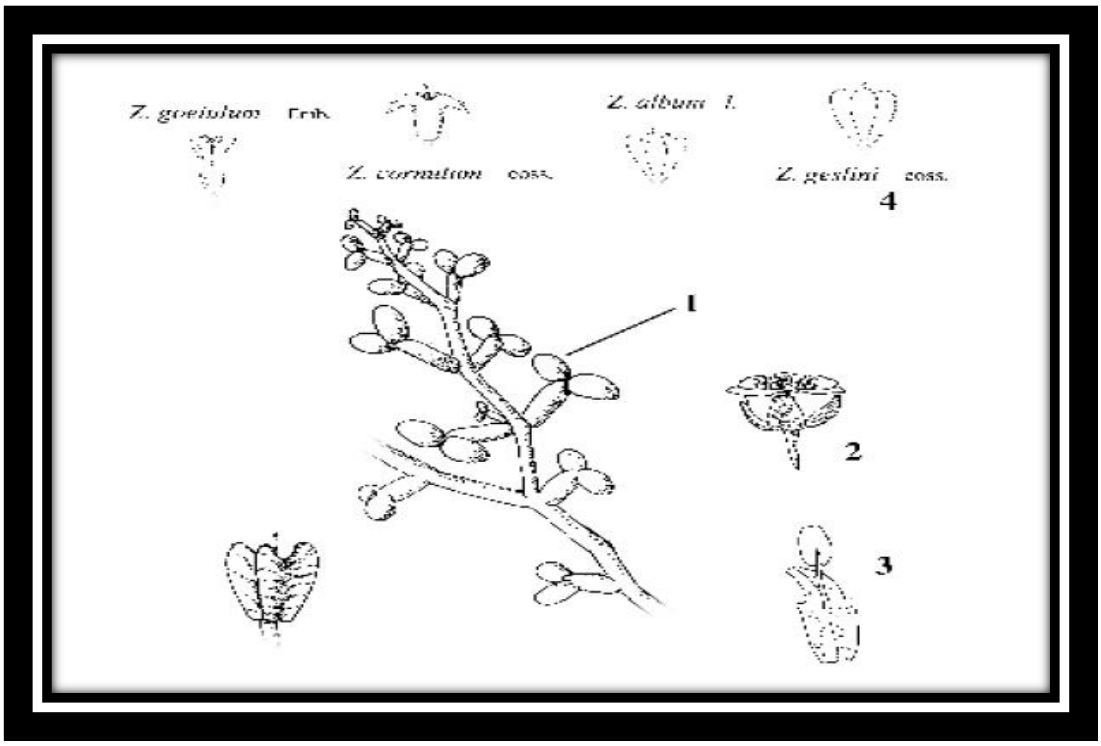
ينمو بوقريبة في جميع فصول السنة وهو نبات دائم وفي بداية فصل الصيف ونهاية الربيع يزهر النبات (حليس. ,2007)

v.6.5 اماكن التواجد

يعتبر من النباتات المتكيفة مع الترب المالحة لذا فإن نطاق انتشاره واسع وينمو في جميع الاماكن (حليس. ,2007)

v.6.6 الانتشار الجغرافي

يستوطن منطقة الصحراء الكبرى (حليس. ,2007)



رسم توضيحي :11 يوضح نبات *Zygophyllum album L* (حليس. ,2007)

v.6.7 الوضع التصنيفي:

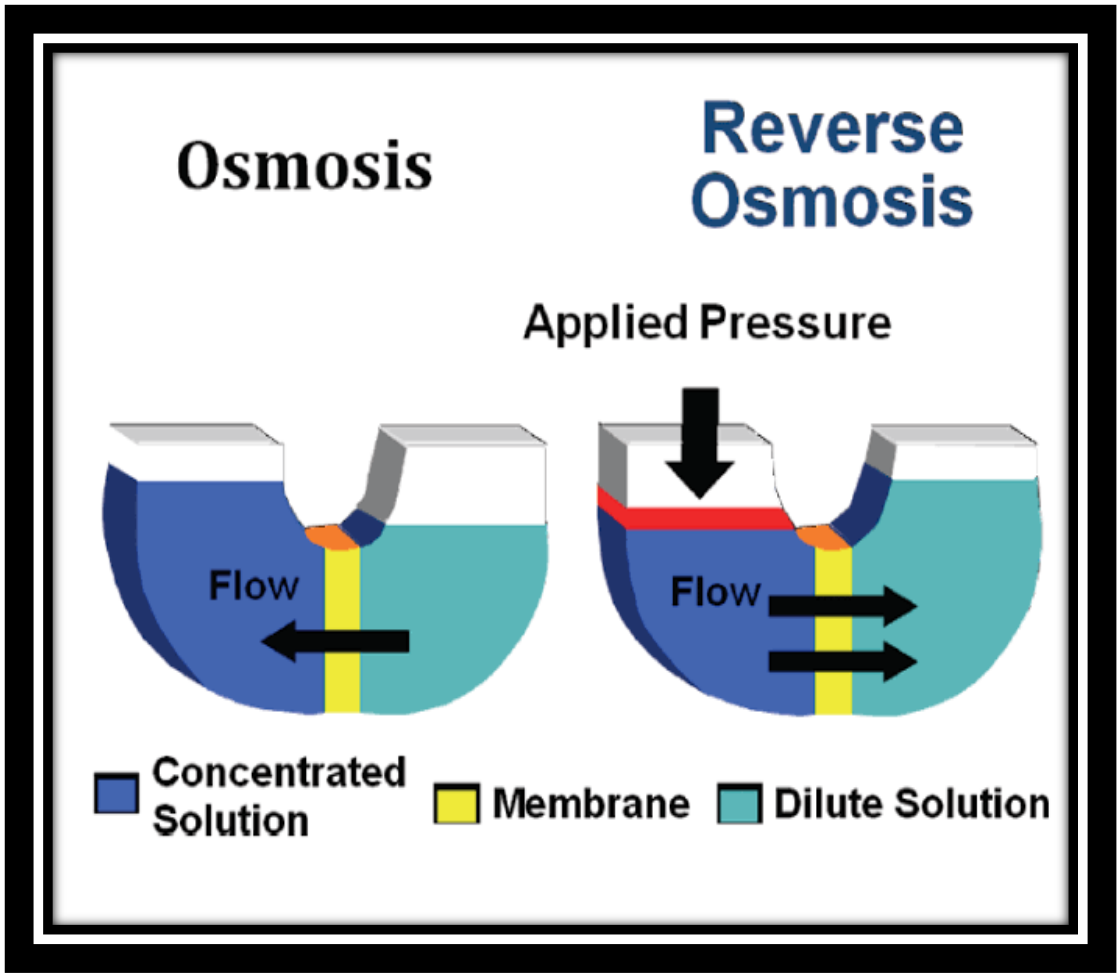
جدول 5: الوضع التصنيفي لنبات *Zygophyllum album* (شمسة. ,2015)

المملكة	النباتية
الشعبة	نباتات Spermaphytes
تحت الشعبة	مغلفات البذورAngiospermes
الطائفة	ثنائيات الفلقة Dicotylédones
تحت الطائفة	الوردية Rosidae
الرتبة	Zygophyllale
العائلة	Zygophyllaceae
تحت العائلة	Zygophylloideae
الجنس	*Zygophyllum*
النوع	*Zygophyllum album* L

vi. اليات مقاومة الاجهادات :

vi.1 التعديل الاسموزي (Ajustement osmotique) :

يمثل التعديل الاسموزي احد انواع الاستجابات الدفاعية للنبات في ظروف الاجهادات غير الحيوية مثل الاجهاد الملحي . حيث تبدي المنظمات الاسموزية (Osmoregulateurs) دورا مهما في التعديل الاسموزي داخل خلايا النبات ،وذلك بفضل تراكم هذه المنظمات (احماض امينية حرة مثل البرولين والجليسين بيتايين ، السكريات الذائبة مثل لفركتوز والغلوكوز).يتفاوت حجم هذا التراكم من نبات الى اخر حسب مرحلة النمو والنوع النباتي وكذا درجة الملوحة حيث تعمل على المحافظة على ضغط الامتلاء ، خفض الضغط الاسموزي وتسمح بحماية العديد من الوظائف الفسيولوجية النباتية كالتركيب الضوئي والنمو (المالك ,2015)



رسم توضيحي 12 : التعديل الاسموزي (Poljakoff et *al.*, 1975)

يعتبر البرولين من اهم المنظمات الاسموزية خلال الاجهاد الملحي وهو عبارة عن حمض اميني يتراكم في النباتات عند تعرضها للاجهاد وهو يلعب دور واقي اسموزي فعال .ان زيادة البرولين في العصير الخلوي يؤدي الى استبعاد ايونات الصوديوم والكلور في الخلية المعرضة للإجهاد الملحي ، وبالتالي التقليل من التأثير السمي لهذه الايونات كما في نبات التبغ واللفت المعرضين لشد ملحي كما يقوم بحماية الخلية ومحتوياتها اسموزيا ويعتبر عامل وقاية للإنزيمات والعضيات الخلوية، ويعمل على ثباتية الاغشية الخلوية بواسطة ارتباط مع الفسفوليبيد كما يعتبر كجذر هيدروكسيل كاسح لبعض الجدور الحرة

من المعروف ان النباتات المتحملة للملوحة هي التي يمكنها الصمود عند تراكيز الملوحة العالية حيث يمكن للنبات ان يقوم بالتقليل من صعود الاملاح او يقوم بالتقليل من تركيز الاملاح في سيتوبلازم خلاياه، فمثلا تقوم النباتات المتحملة للملوحة (Halophytes) باستبعاد الايونات للمحافظة على محتوى منخفض للأيونات او بتوزيعها واحتجازها داخل فجواتها وهذا ما يمنحها نمو لفترة اطول في الاوساط ذات الملوحة المرتفعة (Hadj allal., 2014)

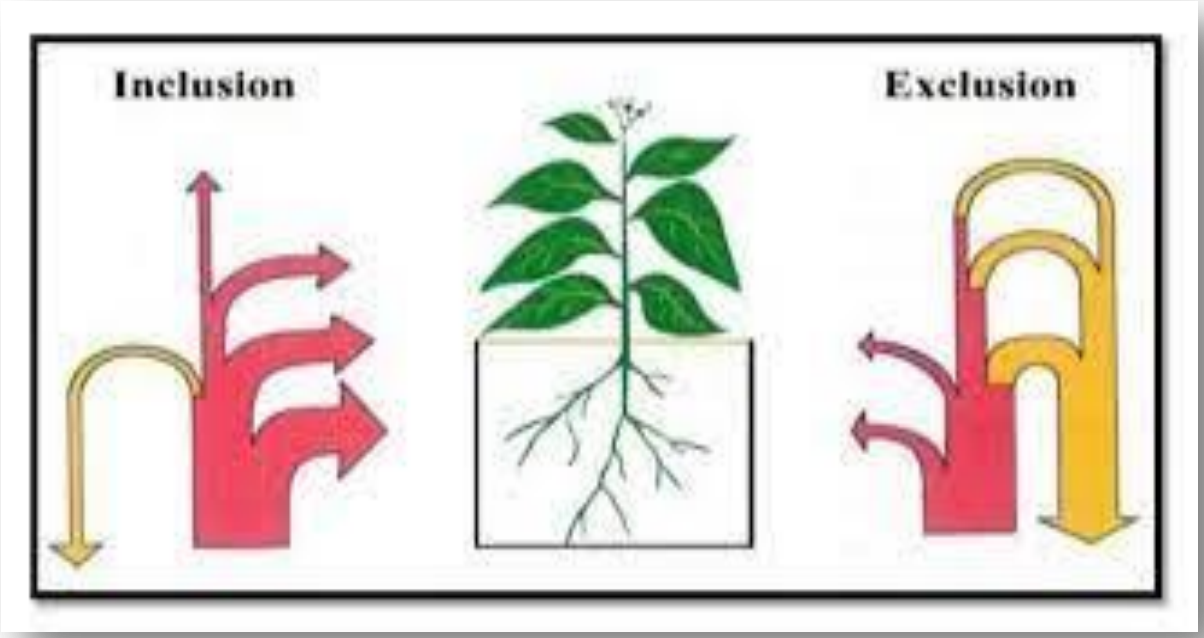
ان الكينوا تبدي قدرة كبيرة على تحمل الملوحة ، حيث تستخدم عدة اليات لتحقيق هذه المقاومة . ان هذا النبات يزيد طلبه للبوتاسيوم في حالة الاجهاد الملحي وذلك من اجل التعديل الاسموزي . وايضا وفريقه، اكدوا ان اصناف نباتات الكينوا المزروعة في المحلول الملحي(Na Clمن 400 Mm) تملك ضعفين من محتوى البوتاسيوم في النسخ الورقي مما هو علية في الظروف غير المالحة . ونفس الباحثين اكدوا ايضا انه عند الكينوا ، يمكن تعويض الانخفاض الشحني بمراكمة الايونات +K او +Na في النسخ الخام مرفوقا بالتحكم الخشبي ل+Na وان استبعاد الجذر للأيونات السامة له دور محدود في تحمل الملوحة (مبروكة وآخرون ,2018) .

vi.2 الية استبعاد وتوزيع الايونات (Exclusion et inclusion des ions) :

يمكن اعتبار عملية توزيع الشوارد بين الاعضاء (الجذور، الاجزاء الهوائية ، الانسجة) وايضا بين الاجزاء الخلوية (الفجوة ، السيتوبلازم) هي احدى اليات مقاومة النبات للملوحة . حيث تقوم بعض النباتات خاصة المتحملة لظروف الاجهاد الملحي باستبعاد ايونات الصوديوم من الجذور الى الاجزاء الهوائية فتتراكم الاملاح في خلايا الاوراق وذلك بنفاذها وصعودها مع تيار النتح ، حيث يكون تركيز الاملاح في خلايا الاوراق المسنة اعلى منه في خلايا الاوراق

الفتية (عودة ,2008) وتتم هذه العملية بفضل زيادة مساحات اسطح الجذور التي تمتص الماء حيث يقوم النبات باقتناص الاملاح المتنقلة نحو الاوراق عبر الحركة التصاعدية للنسغ واستبعاد وترحيل ايونات الصوديوم داخل الفجوات لتفادي سميتها

وذلك بفضل وجود مضخات النقل المزدوج صوديوم – (Ernest et *al.*, 2002) بروتون (+H / +N) حيث يزيد النبات من نشاط هذه المضخات وبذلك يتم عزل الاملاح عن باقي مكونات الخلية ويزيد من كفاءة عملية تخزين الاملاح في الاجزاء الهوائية للنبات اذ تضمن هذه الالية حماية الانظمة الإنزيمية وسيتوبلازم الخلايا .



رسم توضيحي 13 الية طرد وتوزيع الايونات عند النبات (العابد ,2016)

vi.3 اختيار الايونات (Sélection des ions) :

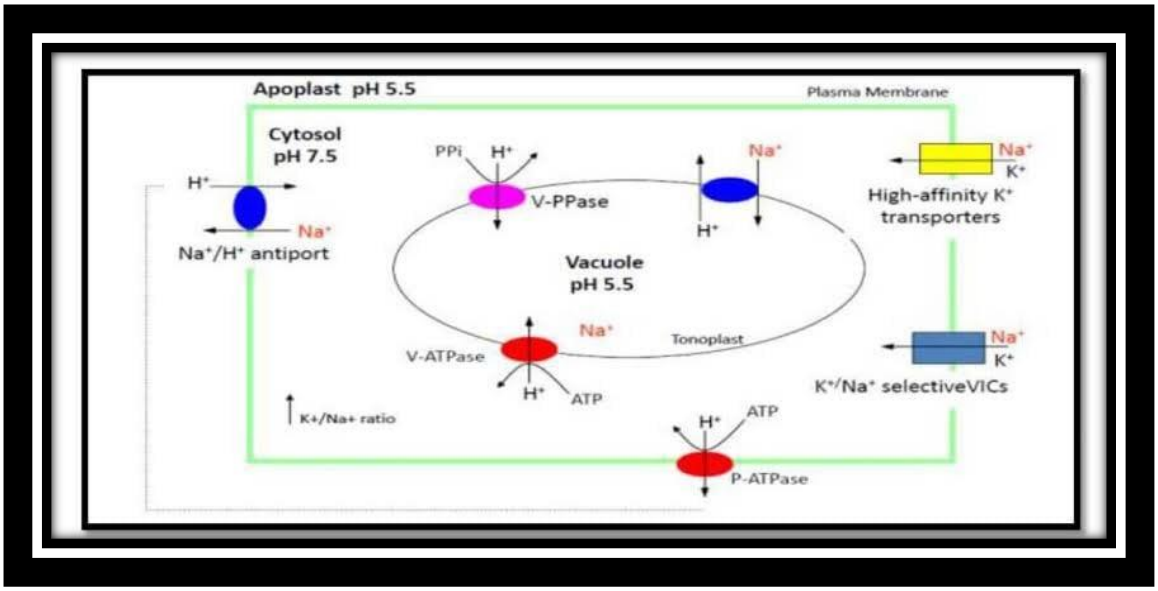
يمكن للنبات التقليل من صعوبة الايونات وذلك بالامتصاص الانتقائي للأيونات عبر خلايا الجذر حيث ان الخلايا المسؤولة على مراقبة عملية اختيار الايونات من محلول التربة تبقي غير واضحة حيث يمكن حدوث الانتقاء بالامتصاص الاولي للأيونات عبر خلايا البشرة او خلايا البشرة الداخلية

ان استبعاد الايونات في هذه الحالة يقوم على تفضيل دخول ايونات +K على ايونات +Na حيث تخضع هذه العملية الى عوامل وراثية ، اذ تظهر هذه الانواع حاجز فيزيولوجي لدخول وتراكم العناصر السامة في الاعضاء الهوائية فتكون ازالة الاملاح من نسيج الخشب على مستوى الجزء العلوي للجذر او اغماد الاوراق او السيقان عند العديد من الأنواع النباتية وذلك بالاحتفاظ بأيونات +Na في هذه الاجزاء وبذلك لا يسمح لها بالصعود نحو الاجزاء الهوائية للنبات (محمد, 2001) .

، ان الكينوا لديها القدرة على مراكمة الايونات السامة في أنسجتها من اجل تعديل التوتر المائي الورقي ، فان التركيز العالية من +Na في الفجوات يمكن موازنته بكميات مرتفعة ايضا من ذوائب العضوية او غير العضوية في بلازما الخلية (مبروكة وآخرون, 2018) .

من جهة أخرى فان التغيرات في كثافة الثغور تساهم في تحسين كفاءة وفاعلية الماء على مستوى نبات الكينوا في الظروف الملحية.

ان نظام اختيار الايونات مرتبط بقدرة استبعاد النبات للأيونات وكذلك بقدرة النبات على التميز بين ايونات +K/+Na لذلك فان وجود مستويات عالية من ايونات +K في الانسجة الفتية للنباتات المجهدة ملحيا دليل على مقاومة النبات للأملاح



رسم توضيحي 13 :توزيع واختبار الايونات عند النبات (Jabnoune, 2008)

vi.4 دور مواد النمو :

لخص (محب ,بدون سنة) في محاضرته الى ان مواد النمو مثل الاوكسينات والجبريلين والكينين اثر بالغ في التغلب على الاثر الضار للإجهاد الملحي. من خلال تراكم لنواتج التحولات الغذائية مثل البرولين، ،السكريات،الايونات، المؤدي الى زيادة الضغط الاسموزي للعصير الخلوي كألية لمقاومة الاجهاد الملحي الخارجي .

كما ان الهرمونات النباتية ايضا دور تنشيطي لعمليات فسيولوجية معينة والتي ينجر عنها التغلب على الاثر الضار للإجهاد نمو النبات ويتم ذلك من خلال :

- ✓ عمل الهرمونات على زيادة وتنشيط نمو الجذر وفي تقليل مقاومة الجذر لانسياب الماء الى الداخل
- ✓ تعمل على زيادة امتصاص الماء عن طريق الجذور ومنه زيادة امتصاص العناصر المغذية الزيادة من محتوى البوتاسيوم عن طريق زيادة نسبة الامتصاص
- ✓ زيادة المحتوى من الكربوهيدرات ، البرولين ، الأحماض العضوية ، ومن المعروف بان هذه المواد من المنظمات الاسموزية وكذلك كمضادات أكسدة للجذيرات الحرة الناتجة عن الاجهاد الملحي .
- ✓ تؤدي الهرمونات للتغلب على الاثر الضار للملوحة من خلال تنشط تخليق الكلوروفيلات وتثبيط هدم صبغات البناء الضوئي.

vi.5 دور مضادات الأكسدة :

مضادات الأكسدة تتواجد بصورة طبيعية في انسجة النبات وهذه المواد تنشط عند تعرض النبات لظروف الاجهاد المختلفة اذ تعمل على تجميع وحصر الجذيرات الحرة او الشوارد الحرة وحماية الخلية ومكوناتها من الأضرار الناتجة عن اكسدة الشوارد الحرة لأي من الأغشية البلازمية (الوهيبي . ,2009)

vi.5.1 دور حمض الساليسيليك في تقليل تأثير الاجهاد الملحي :

- يقلل الساليسيليك نسبة +Na (الصوديوم)الى +K (البوتاسيوم) في الجذور ويزيد من تراكم الصوديوم داخل خلايا الاوراق يعمل ك Osmolyte غير عضوي يؤدي الى زيادة جهد الماء ومحتوى الماء .
- الساليسيليك يحسن اداء التركيب الضوئي للنبات في ظل ظروف الاجهاد عن طريق تقديم طيف الكلوروفيل إشارة عن قدرة النبات على تحمل الاجهاد .
- المعاملة بحمض الساليسيليك يحسن معدل التحول الغذائي للكربون تحت الضغط الاسموزي.
- في حالة وجود حمض الساليسيليك تتراكم مواد مختلفة مثل السكريات و الكحولات والبرولين . (Gasmi, 1998)

vi.5.2 دور الاسكوربيك والجلوتاثيون والستيريك في تقليل الاجهاد الملحي :

كل هذه المواد تقلل التأثير الضار لROS عن طريق عدة اسباب :

1. يمنع Lipid Peroxidation .
2. يدخل في انتقال الإلكترونات في النظام الضوئي الثاني ونظام مضاد الاكسدة في الكلوروبلاست .
3. يزيد ثبات الغشاء ومضادات الاكسدة تعمل على اسر Oxygène Free Radical .
4. إعادة تكوين مضادات الاكسدة الذائبة في الماء وحمض الاسكوربيك عن طريق دورة الاسكوربات جلوتاثيون .
5. يقوم بتثبيت تركيب الغشاء
6. يقلل نفاذية Digalactosyl glycerol vesile للجلوكوز والبروتين (Gasmi, 1998)

vi.5.3 دور Polyamine في تقليل الاجهاد الملحي :

1- يشمل الاسبرميدين والذي يعمل على تكيف النبات مع الاجهاد .

2- لها دورا مهم في النظام المضاد للأكسدة وحماية الغشاء من الPeroxidation

vi.5.4 تأثير البولي امين في تقليل الملوحة على النمو نتيجة عدة عوامل هي :

1- تنشيط جهاز المناعة المضاد للأكسدة .

2- يقلل فوق اكسيد الهيدروجين وبالتالي يقلل تدمير الخلايا .

3- تختزل الجذور الحرة عن طريق اخماد الاكسيجين الذري ويثير الكلوروفيل عن طريق زيادة مستوى الكاروتين وبذلك يحافظ على غشاء الكلوروبلاست .

4- يقلل تسريب الغلاف ويقلل محتوي MDA ويقلل Lipid peroxidation في اوراق النبات .

5- نتيجة طبيعة (poly cationic) وبذلك يمنع تدمير الخلايا .

6- يزيد نشاط GSH ,GR, APX, في كل مستويات الملوحة .

7- يزيد كل التركيزات العضوية والتي تعزي تدخل Pas في العمليات الحيوية .)

Benmansour., 2014)

المبحث الثاني :

الجزء العملي

الفصل الأول

المنهجية

vi.6 معايير القبول و الاستبعاد :

في هذه المرحلة قمنا باتخاذ مجموعة من المعايير ليتم قبول او استبعاد الدراسات والمراجع وتكمن هذه المعايير في :

vi.6.1 موضوع المرجع :

تم قبول الدراسات التي تتضمن دراسات واضحة لتأثير الملوحة عند النباتات الملحية الصحراوية الجزائرية لنباتات السويد القطف الزيتة وطرفة وتم استبعاد الدراسات التي لا تهدف لتقييم تأثير الملوحة عند النباتات المذكورة .

vi.6.2 نوع الدراسة :

وعلى أساس هذه المعايير تم قبول الدراسات التجريبية التي تتضمن تجارب عملية واضحة واستبعاد الدراسات النظرية التي لا تتضمن تجارب عملية متعلقة بتقييم تأثير الملوحة على النباتات الملحية الصحراوية الجزائرية .

vi.6.3 توفر النص الكامل للمرجع :

تضمين المراجع المتحصل على نصها الكلي واستبعاد المراجع التي لم يتم الحصول على نصها الكلي .

vi.7 منهجية البحث عن الدراسات :

في هذه المرحلة حددنا الكلمات المفتاحية المتعلقة بالموضوع ،حيث تحصلنا على كلمات مفتاحية جد محددة ودقيقة لتجنب التوسع الكبير والحصول على المعلومات اللازمة ذات صلة وفي حدود نطاق الموضوع و النتائج البحثية في محركات البحث :

Stresse de salinité، *Suaeda mollis* ،*Artiplex halimus* .L، *Tamarix boveana*، *Limoniastrum guyonianum*، *zygophyllum album* l

حيث تم استخدام الكلمات في محركات البحث التالية :

Sciencedirecte، google scolar، researchgate،

تم تجميع مجموعة من المراجع في نطاق حدود الموضوع تمت فلترته حسب معايير القبول والاستبعاد المذكورة.

vi.8 استخلاص المعلومات :

تمت قراءة المراجع المتحصل عليها من خلال عملية البحث المدرجة ضمن دراسة المنهجية بعد فرز واستنتاج المعلومات ذات صلة بالموضوع والتي تتمثل في :

- معلومات تسمح بوصف الدراسات كعنوان المرجع ،الكاتب ،سنة و بلد النشروااللغة.
- تقييم جودة الدراسة.
- معلومات تسمح بتحليل ومناقشة النتائج.

الفصل الثاني:

النتائج و المناقشة

vi.9 .الوصف الإحصائي :

بعد عملية جمع وفرز واستخلاص المعلومات التي قمنا بها سابقا تحصلنا على عدة مقالات ومذكرات بحثية ، تنوعت لغات المنشورات بين اللغة الإنجليزية والعربية والفرنسية خلال الفترة الأخيرة من2009 الى 2020 .

vi.9.1 عدد الباحثين :

تم نشر المقالات التي جمعناها من قبل مجموعة من الباحثين تراوح عددهم من 1 الى 8 في المقال الواحد في حين كانت الدراسات مأخوذة من عدة مراجع و نشرت المقالات في الفترة الممتدة من 2009 الى 2020 و من دول مختلفة عربية و اجنبية .

جدول 6: عدد المؤلفين وسنة وبلد النشر لكل نبات

النبات	عدد المؤلفين	سنة و بلد النشر
Suaeda mollis	1	**2012- ورقلة**
Atriplex halimus.l	6	**2020- اسبانيا**
Limoniastrum guyonianum	8	**2015- تونس**
Tamarix boveana	7	**2009- الصين**
Zygophyllum album l	5	**2020- مصر**

vi.9.2 العوامل المدروسة و التأثير على الانبات :

vi.9.2.1العوامل المدروسة :

تختلف العوامل المدروسة حسب كل مرجح :

- ❖ تأثير الاجهاد الملحي على النبات .
- ❖ سلوك النبات تحت ظروف الاجهاد الملحي .
- ❖ تكيف النبات مع الملوحة .

vi.9.2.2التأثيرات الأساسية للنباتات :

كما تختلف التأثيرات على حسب العوامل المدروسة :

- ✓ التأثير على الكتلة الجافة و الحيوية و مؤشرات النمو .
- ✓ التأثير في التركيب المعدني .
- ✓ التأثير في مستويات البروتين و الأحماض الأمينية و محتوى السكريات الذائبة .
- ✓ التأثير في تراكم البرولين و حالة الماء .

vi.9.3 المنهج المعتمد :

خلال أي دراسة يتم الاعتماد على منهج يدرس كل النواحي كالمنهج الكلاسيكي الذي يعمل على دراسة تغيير عامل بعد اخر الى ان يحدد بدقة العلاقة بين العوامل و التأثيرات ، او منهج تصميم التجارب الذي يعتمد على اقل عدد من التجارب الممكنة لتحديد العلاقة بين العوامل و التأثيرات و الوصول الى المطلوب

وفي دراستنا هذه اعتمد الباحثون لتحديد تأثير الملوحة على النباتات الصحراوية على عدة عوامل كالإنبات و الوزن الجزيئي للنبات ...الخ و ملاحظة التأثيرات على النمو (منهج تصميم التجارب)

vi.10تأثير الاجهاد الملحي عند النباتات الملحية الصحراوية:

vi.10.1 تأثير الملوحة على نبات *Suaeda mollis*:

قمنا بتحديد هذا العمل من خلال تقييم المركبات المعدنية والعضوية ومحتوى السكريات الذائبة و البرولين وحالة الماء والبروتينات. في الجدول ادناه:

جدول 7: مستوى تراكم التكوين المعدني لنبات *Suaeda mollis* (Annou.et al., 2012)

المقاييس	المحتوى المعدني	حالة الماء	محتوى السكريات الذائبة	البرولين	البروتينات
درجة التراكم	تناسب في تركيب الايونات في الاوراق	الاوراق غنية بالماء مقارنة بالجذور	تراكم خاصة على مستوى الاوراق	تراكم على مستوى الجذور	مستويات عالية على مستوى الاوراق

✓ **التحليل :**

يمثل الجدول 7 نسبة المحتوى المعدني لنبتة *Suaeda mollis* حيث يوجد ثروة في العناصر المعدنية Na و Clخاصة على مستوى الاوراق وبالتحديد القاعدية ،بالإضافة الى وجود تراكمات عالية من اجمالي الكربوهيدرات الذائبة في نبات السويدة و زيادة في السكريات .

اما البرولين فيتراكم بشكل تفضيلي على مستوى الجذر و الذرة فهو يتناسب مع التراكمات العالية للكربوهيدرات الذائبة وبالتالي وجود تضخم في تخليق البروتينات والإنزيمات.

اما بالنسبة لحالة الماء فيتراكم على مستوى الاوراق بنسبة تتراوح بين 84% الى 85% على مستوى الاوراق مقارنة بالجذور تكون نسبة الماء حوالي 44% مما يدل على زيادة في الامتصاص.

vi.10.2 .تأثير الملوحة على نباتات *Atriplex halimus* :

من خلال هذا العمل درسنا السلوك الكيميائي الحيوي لنبات القطف تحت ضغط الملوحة ،حيث قدرت من خلاله عملية تراكم البرولين والسكريات الذائبة وغيرها. والنتائج في الجدول :

جدول 8: تأثير الملوحة على المحتوى البيوكيميائي لنبات *Atriplex halimus* (Hadjaj et al., 2011)

المقاييس	البرولين	الكربوهيدرات الذائبة	المركب النيتروجيني	البروتينات والأحماض الأمينية
درجة التراكم	تراكم بنسبة عالية	تراكم بكميات كبيرة	تركز على مستوى الجذور	تثبتها على مستوى أنسجة الاوراق

✓ **التحليل:**

يمثل الجدول8 تأثير الملوحة على سلوك نبات القطف حيث يتراكم البرولين في جميع أعضاء النبات خاصة الاوراق و بشكل تفضيلي الاوراق القمية.

اما في أنسجة الاوراق يتم تراكم الأحماض الأمينية وكلما زادت نسبة الملوحة كلما تراكمت الأحماض في السيقان ببطء و تراكم البرولين راجع الى استجابة النبات للشد

اما فيما يتعلق بالسكريات القابلة للذوبان فإنها تتراكم بشكل ملحوظ في الاوراق اكثر من السيقان حيث تساهم في تثبيت بعض البروتينات .

vi.10.3 تأثير الملوحة على نبات *Limoniastrum guyonianum* :

تم تقييم نتائج تأثير الملوحة على بعض مستخلصات نبات *Limoniastrum guyonianum* كالتركيب المعدني والكتلة الطازجة والبرولين والبوليفينول والبيروكسيد الدهون. في الجدول التالي :

جدول 9:تأثير الملوحة على سلوك نبات *Limoniastrum guyonianum* (

Barhoumi.et al., 2015)

المقاييس	الكتلة الطازجة	التركيب المعدني	البرولين	بيروكسيد الدهون	البولي فينول
درجة التراكم	زيادة ملحوظة	تراكم Na وCl انخفاض معنوي ل KوCaوMg	تراكم بزيادة	تراكم منخفض	تراكم متزايد

✓ **التحليل**:

يمثل الجدول9سلوك نبات *Limoniastrum guyonianum* عند الملوحة ،حيث نجد زيادة معتبرة في الكتلة الطازجة مما يدل على ان النبات قادر على امتصاص الماء بكميات كافية له ،اما التركيب المعدني فيحدث تراكم ل Naو Cl ويرافقه انخفاض معنوي على مستوى الورقة لأيونات kوCaو Mg.

تراكم ملحوظ للبوليفينول مع انخفاض البيروكسيد الدهون كما نجد زيادة تراكم البرولين عند زيادة مستوى الملوحة.

vi.10.4 تأثير الملوحة على نبات *Tamarix boveana*:

من خلال الدراسات التي جمعناها قمنا بجمع وتقييم نسبة نمو النبات وتراكم الايونات الغير عضوية والنترات في الفجوة كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول 10: سلوك نبات *Tamarix boveana* تحت تأثير الاجهاد الملحي

(Xiaodong.et al., 2010)

المقاييس	معدل النمو النسبي	التغذية و النمو	الوزن الجزيئي	التركيب المعدني	البرولين	النترات والتركيز النيتروجيني
درجة التراكم	انخفاض شديد	اضطراب تثبيط لنمو النبات	انخفاض ملحوظ	تراكم الايونات غير العضوية Na وCl	زيادة في التراكم	تراكم النترات في الفجوة و زيادة في التركيز NO

يمثل الجدول10تأثير الاجهاد الملحي على نبات *Tamarix boveana*،حيث يوجد انخفاض معدل النمو النسبي للنبات عند مستويات الملوحة أي تثبيط النمو واضطراب التغذية وهذا يؤدي الى انخفاض الوزن الجزيئي لنبات الطرفة.

كما ان هناك تراكم للأيونات الغير عضوية وخاصة Na و Clمع انخفاض نسبة البرولين وتراكم عالي للنترات على مستوى الفجوة وزيادة في التركيز النيتروجيني NO.

vi.10.5 تأثير الملوحة على نبات *Zygophyllum album l*:

قمنا بتقييم تأثير الاجهاد الملحي على مؤشرات النمو والإنبات ونسبة الكلوروفيل أ و ب و الكاروتنويدات وانشطة الديسميوتاز والاستراز. كما هو موضح فالجدول التالي :

جدول 11: تأثير الملوحة على سلوك نبات *Zygophyllum album* (Elsayed.et al., 2020)

المقاييس	الانبات	الكلوروفيل أ و ب	الكاروتنويدات	انشطة الديسموتاز و الاستراز
درجة التراكم	تثبيط	زيادة معتبرة	زيادة ملحوظة	اقصى محتوى

✓ **التحليل:**

يمثل الجدول10 تأثير الملوحة على سلوك نبات بوقريبة ،حيث اظهر الجدول تثبيط الانبات للنبات عند مستوى الملوحة أي انخفاض في مؤشرات النمو مثل طول الساق ومساحة الاوراق اما بالنسبة الكلوروفيل أ و ب فتزيد نسبته كلما زادت نسبة الملوحة العالية مع زيادة في الكاروتنويدات ووجود اقصى محتوى لأنشطة الديسموتاز و الاستراز .

vii. المناقشة العامة:

تم في هذه الدراسة مقارنة ومراجعة حالة النباتات الملحية النامية في الصحراء الجزائرية لبعض النباتات لاستنتاج اليات مقاومة الاجهاد الملحي لخمسة (5) انواع نباتية متوزعة في الصحراء الجزائرية .

بشكل عام ،تشير الدراسات الى ان هذه النباتات الخمس لها اليات مختلفة لمقاومة الاجهاد الملحي لاحتوائها على بعض المواد ونذكر منها :

vii.1 التأثير على التركيب المعدني :

فيما يتعلق بالتركيب الأيوني لدى النباتات التالية السويد زيتة الطرفة

لاحظنا سابقا تراكم Cl Na خاصة على مستوى الاوراق و هما أيونان سامان (Brady., 2002) يؤدي الى تعطيل النشاط الأيضي للنباتات و غلق الثغور الذي يتسبب في توقيف عملية التركيب الضوئي من خلال خفض الامتصاص CO_2 و معدل التنفس (عسيلة. ,2019) و هذا راجع الى العامل الأساسي الا و هو التربة و خصائصها الفيزيوكيميائية و الاملاح التي تحتويها (Annou et *al.*, 2012)

و هذا يجعل صعوبة حصول النباتات على الماء و المغذيات K وCa وMn حيث لاحظنا انخفاض عند نبات زيتة و منافسة ايونات كلوريد الصوديوم لها على مستوى النواقل الغشائية (عسيلة. ,2019) و هذا راجع الى مياه الري حيث نعتبر العامل الاساسي .

vii.2 التاثير على حالة الماء :

ذكرنا سابقا ان اوراق النبات غنية بالماء مقارنة بالجذور و هذا راجع الى خاصية إغلاق الثغور النهاري للتقليل من فقدان الماء للنبات من خلال النتح (Poljakoff et *al*., 1975) لضمان احتياجات النبات للماء و هو التكيف التناضحي مقارنة بضغط التربة و ذلك من خلال امتصاص الاملاح و نقلها الى أجزاء النبات خاصة الاوراق (Zhu, 2001) كما يعتبر تراكم الماء الية تعويض تراكيز الاملاح داخل عن طريق التخفيف (Brady., 2002 .)

vii.3 التأثير على السكريات الذائبة الكربوهيدرات :

يشير تراكم السكريات القابلة للذوبان عند نباتي السويد و القطف الى الاهمية الكبيرة في التعديل التناضحي (الاسموزي) (Hadjaj et *al*., 2011) و كذلك في تثبيت العديد من البروتينات كما تحفز على تكوين محتويات الخلايا(Hadjaj et *al*., 2011) و هذا راجع الى إبطال التشرب و الحد من امتصاص الماء اللازم لتحريك مختلف عمليات الأيض عند النبات (Hajlaou et *al*., 2007) كما تساهم في تجنب تبلور جزيئات الخلية و بالتالي الحد من ضرر هيكل النبات عكس نبات الزيتة الذي شهد انخفاض في تراكمه مما يؤدي الى خفض معدلات التركيب الضوئي و اختلال التوازن المائي .

vii.4 التأثير على البرولين :

ان البرولين يعتبر كعامل مهم في مقاومة النبات للإجهاد حيث بتراكمه يمكن للنبات التغلب على الاجهاد الملحي ككل (Hadjaj et *al*., 2011) كما له دور في تخليق مواد النمو كتضخم انتاج البروتينات من (Garg et *al*., 2004) الهرمونات بدورها تعمل على زيادة تنشيط النمو الجذري لامتصاص الماء ة وتعديل الخلل الذي حدث للعناصر كالمغذيات وكلوريد الصوديوم والسكريات في أنسجة النبات عكس نبات الطرفة الذي شهد انخفاض في تراكمه وهذا يؤدي الى صعوبة تغلب النبات على آثار الاجهاد الملحي لسبب تراجع في تخليق بعض المواد الفاعلة (مبروكة وآخرون ,2018) وتراجع في التعديل الاسموزي .

vii.5 التاثير على البروتينات :

يساهم تراكم البروتينات والأحماض الأمينية والإنزيمات ايضا في التخليق الحيوي للاسمولات (Paquin., 1986) وتسمى بالمنظمات الاسموزية لها دور كبير في التعديل الاسموزي داخل الخلايا والمحافظة على ضغط الامتلاء كما يحمي العديد من الوظائف الفيزيولوجية كالتركيب الضوئي (El Midaoui et *al*., 2007) مما يؤدي الى الحفاظ على هيكل النبات ومردوديته

vii.6 التاثير على التركيب الضوئي أي الأصباغ بالإضافة الى البوليفينول :

يعتبر محتوى الصبغة الضوئية علامة حيوية موثوقة لتحمل الملح عند نباتي الزيتة والبوقريبة حيث يدل تراكم الصبغات على زيادة تصنيع المادة الجافة ويعود تراكم الصبغات خاصة على مستوى اوراق نباتي الزيتة وبو قريبة الى الناقلية المسامية أي عدم حدوث انغلاق الثغور واستمرار عملية التبادل الغازي ويمكن ان يعزى ذلك لقدرتها العالية على تصنيع بعض المركبات العضوية كالبوليفينول والاستفادة من الذائبات المحتجزة داخل الفجوة لزيادة كفاءة التعديل الحلولي والحصول على غاز الفحم الضروري لعملية التركيب الضوئي وتصنيع المادة الجافة وكل هذا راجع الى العوامل الخارجية للنبات (Dionisio et *al*., 2000)

vii.7 التاثير على المركب النيتروجيني والنترات:

يعتبر النيتروجين من العناصر الغذائية الأساسية للنباتات المرتفعة الملوحة التي قد تمنع امتصاص واستيعاب النترات في النبات ،مما يؤدي الى اضطراب التغذية وتثبيط النمو وهذا راجع لتراكمها على مستوى الجذور (Hadjaj et *al*., 2011) التي تمنع امتصاص الجذور للعناصر المغذية مما يؤدي الى اختلال توازن المغذيات (عسيلة. ,2019) وهي بدورها تؤثر على عملية الانبات

الخاتمة:

إن الغرض من إنجاز هذا البحث معرفة اليات المقاومة الاجهاد الملحي عند النباتات الملحية دراسة مقارنة ومراجعة حالة النباتات المحلية الجزائرية.

من خلال دراستنا استطعنا التعرف على العوامل المساعدة على تشكل الملوحة المتمثلة في العامل الطبيعية مثل :التجوية الجيوكيميائية للمعادن الاولية وهي التي تؤثر على نوعية المعادن الاولية المكونة للصخور التي اشتقت منها التربة ،جيومورفوجية المنطقة و تتجمع المياه السطحية في الاماكن المنخفضة طبوغرافيا بسبب تراكم الطين الذي تجرفه السيول، والترسبات الثانوية تكون عالية المحتوى من الاملاح القابلة للذوبان ،معدلات التبخر والنتح وكلما ازدادت معدلات التبخر والنتح ازداد تركيز الاملاح في التربة ...الخ.

كما تعرفنا على طريقة تأثير الاجهاد الملحي على إنبات ونمو النبات حيث تعتبر عملية الانبات هي اكثر اطوار نمو النبات حساسية للملوحة كما تأثر على عملية النمو حيث تؤثر الملوحة على نمو النبات وذلك بأحداث تغيرات مورفولوجية في النبات تتمثل في اختزال المجموع الخضري.

أيضا يأثر الإجهاد الملحي على امتصاص العناصر الغذائية والاختلال في التوازن الغذائي داخل النبات يكون مرتبط بشكل رئيسي بوجود ايونات بعض الاملاح، كما تنخفض قدرة النظام الجذري على امتصاص الماء والأملاح المعدنية، أما عن مضادات الاكسدة فإن الإجهاد الملحي يعما على زيادة انتاج الجذور الحرة والتي تضر بالعديد من مكونات الخلية بما في ذلك الدهون الغشائية.

وكخلاصة لعملنا هذا فإن النباتات لها آليات مختلفة لمقاومة الاجهاد الملحي تتمحور حول تقليل تراكيز الاملاح داخل الأنسجة وذلك يتم عن طريق طرح الاملاح الزائدة عبر الاوراق او الجذور، التأقلم مع ظروف الوسط بحيث يلجأ النبات للعديد من الآليات الفسيولوجية (خفض امتصاص الايونات السامة والمتراكمة في فجوات الجذور، خفض الايونات المتراكمة في الاعضاء الفتية والقم النامية من الجزء الهوائي)، أو تكون بمقاومة الإجهاد الاسموزي من خلال تحمل أو تجنب الجفاف، التنظيم الاسموزي، تجنب السموم أو من خلال المقاومة بتسريع النمو الخضري.

وأخيرا نوصي بدراسة معمقة حول فهم التأثيرات الفيزيوحيوية والمرفولوجية للأجهاد الملحي عند النباتات الملحية وتطبيق ذلك على النباتات خاصة الزراعية منها لتجنب التاثير الذي قد يعود سلبا على النبات عموما وعلى المحاصيل الزراعية الكبرى خصوصا.

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية

الكتب:

- **احمد رياض عبد اللطيف.** الماء في حياة النبات .دمشق ,جامعة الموصل ,1984 .
- **الشحات.ن** الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية ,الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة ,2000 .
- **الكردي.، فؤاد .ديبب** ، اساسيات في كيمياء الاراضي وخصوبتها ,مطبعة خالد بن الوليد ص 17
- **حليس يوسف.**الموسوعة النباتية لمنطقة واد سوف .النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير .2007 .
- **عزام ع.**اساسيات انتاج المحاصيل الحقلية . محاصيل الحبوب والحقول .دمشق ,1977 .
- **عسيلة.اسماعيل** محاضرات في تكيف النبات للاجهاد البيئي .2019 .
- **محب طه صقر.** محاظرة دور بعض مواد النمو ومضادات الاكسدة في التغلب على الاثر الضار للاجهاد الملحي .بدون سنة .
- **محب طه صقر** فيزيولوجيا الاجهاد .كلية الزراعة جامعة المنصورة .2002 ,الصفحات ص 2-17 .
- **محمد كذلك.**مقدمة في زراعة الخضروات .الاسكندرية ,دار النشر للكتب والوثائق ,2001 .

مقالات :

- **حسن زكي محمد .** تأثير الملوحة على الخضروات . مركز البحوث الزراعية . جمهورية مصر العربية .2011 .

- **مصطفى العبيد نجلاء.** دراسة تصنيفية حياتية لضرب Beta vulgaris var. saccharifera من العائلة الرمرامية *Chenopodiaceae* في صلاح الدين - العراق .مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، 20 (1) 2015. ,الصفحات10-1 .
- **الوهيبي .م.ح .**الملوحة وضادات الاكسدة .المجلة السعودية للبيولوجيا 16(3) 2009. ,الصفحات3-14 .
- **الزويك سهام محمد .**دراسة تأثير مستويات مختلفة من الملوحة على مرحلة الانبات والاطوار اللاحقة لبعض المحاصيل الحقلية .2010 ,صفحة1 .
- **السمان.وآخرون.** تقييم بعض مدخلات الرغل تحت ظروف الاجهاد الملحي وتوصيفها جزيئيا بإستخدام تقنية ISSR .المجلة السورية للبحوث الزراعية .المجلد 2- العدد1 .2015 ,الصفحات1-11 .

- **المذكرات**

- **بلفار.آسيا .**دراسة القدرة المضادة للأكسدة وللبكتيريا وللتآكل للمستخلصات الفينولية لنبات (Limoniastrum guyonianum)Dur. .رسالة محضرة لنيل شهادة الدوكتوراه ,جامعة قاصدي مرباح ورقلة, 2018 .
- **بن جدو وآخرون.** تأثير الملوحة على إنبات البذور و نمو بعض أصناف القمح الصلب (Triticum durum Desf) .مذكرة لنيل شهادة الماستر ,كلية علوم الطبيعة والحياة جامعة الوادي ,2021 .
- **بوربيع .ج.ع.**،تأثير الملوحة على ظاهرة الاشعاع الضوئي مذكرة DES ,كلية علوم الطبيعة والحياة جامعة منتوري قسنطينة ,.2005 .
- **العابد حنان،بودربان حنان** مذكرة ماستر معاكسة أثر الملوحة باستخدام K2SPO4على المحتوى البيوكيميائي لنبات القمح الصلب Triticum durum Desf.النامي تحت الاجهاد الملحي. النامي تحت الاجهاد ,جامعة الإخوة متنوري قسنطينة, 2016 .
- **حساسة رانيا. اسماء سويد.** دراسة تأثير الملوحة على قوة الانبات عند اصناف القمح المحلية والمنتخبة .مذكرة ماستر ,جامعة الوادي, 2019 .
- **حسن الاعوج .**تثبيط الإجهاد الملحي بمنظمات النمو (kinétine و GA) رشا على نبات القمح الصلب Simito النامي تحت الظروف الملحية .مذكرة لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات .2014 .

- **حم عيد مبروكة، بلقاسم يسرى.** مذكرة نيل شهادة الماستر المساهمة في الدراسة الفيزيولوجية لنمو الكينيا Willd *Chenopodium quinoa* تحت تأثير الاجهاد الملحي .2018 .

- **خيرواني، العمري،نورالهدى ،الزهرة.** مذكرة تخرج دراسة المحتوى الفينولي والنشاطية المضادة للاكسدة لنوعين من نبات *السويداء Suaeda* ,*Suaeda Mollis fruticosa* ,جامعة الوادي ,2021 .

- **سقني خولة; العايب نريمان .**كفاءة الأداء المورفولوجي ومؤشرات الأيض الثانوي لتحمل ثلاث أصناف من الكرفس (*Apium graveolens* L.) للاجهاد الملحي .مذكرة نيل شهادة الماستر ,كلية علوم الطبيعة والحياة جامعة الوادي ,2017 .

- **شمسة بسمة.** دراسة مقارنة للمردودية و النشاطية المضادة للأكسدة في المستخلص الكحولي والمائي عند نبات (*Zygophyllum album* L.) .مذكرة لنيل شهادة الماستر ,كلية علوم الطبيعة والحياة جامعة الوادي ,2015 .

- **عبد المالك عولمي.** تحليل مقاومة القمح الصلب (*Triticum targidum var durum* L) للاجهادات اللاحيوية في اخر طور النمو .اطروحة للحصول على شهادة الدوكتوراه .2015 .

- **عودة** تقويم اهمية التحريض وطبيعته في تحسين وتحمل بعض السلالات النباتية ,جامعة دمشق ص 36 ,2008 .

- **عوينات خولة ; هامل منى.** أثر الملوحة على الإنبات والإنتاجية لبعض أصناف قمح الواحات .لنيل شهادة ماستر أكاديمي .2018 .

- **غمام ع.**مساهمة في دراسة تنوع وتوزع النباتات الملحية في المناطق الرطبة لمطقتي واد سوف وواد ريغ . ,مذكرة ماجيستير -جامعة قسنطينة ,2007 .

مراجع باللغة الأجنبية :

- **المقالات**

- **Almansouri.et al.**Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (Triticum durum Desf.) .Plant. 2001 .
- **Annou., Ghania.OULDEL-HADJ KHELIL., Aminata.** Mecanises adaptatifs de l'halophyte spontanee *Sueada mollis* sous deux regimes hydriques differents. Laboratoire de Protection des Ecosystèmes en Zones Arides et Semi Arides,. 2012.
- **Ashraf., M.FooladM.R.,**Pre-sowing seed treatment-a shotgun approach to improve germination . plant growth. And crop yield under saline and non-saline confitions.Advances in Agronomy. 88:223-271.2005.
- **Barhoumi.et al.**Scanning and transmission electron microscopy and X-ray analysisof leaf salt glands of Limoniastrum guyonianum Boiss. under NaCl salinity. Elsevier. 2015.
- **BellD.T.** Australian trees for the rehabilitation of waterlogged and salinity domagedlandscapes. Aust.J.Bot, Vol. 47: 697-716.1999.
- **Brady.NC.**; The Nature and Properties of Soils , Prentice Hall. ; New Jersey. USA. 2002.
- **Chartzoulakisk.s**The Potential of Saline and Residual Water Use in Olive Growing. Researchgate. 2014.
- **Chiraz., D.G.RajiaK., Fatma G., Saloua R., Larbi K., et Mohamed N.R.,**Eurro Journal Sci. Research. 50(2),p208-217.2011 .
- **Cicek ،.NandCakirlar H،.**The effect of salinity on some physiological. Blu G.J.Plant physiol.28(1-2):66. 2002.

- **Dionisio., LM., TobitaS.,**Effects of salinity on sodium content and photosynthetic responses of rice seedlings differing in salt tolerance.J. Plant Physiol.157:. 2000, .
- **El Midaoui.Met al.** Contribution à l'étude de quelques mécanismes d'adaptation a la salinité chez le tournesol cultivé (Helianthus annuus L.). Mars200, 2007, Vol. Revue Hommes Terre et Eaux n°136.
- **Elsayed.et al.**Influence of Maternal Habitat on Salinity Tolerance of Zygophyllum coccineum with Regard to Seed Germination and Growth Parameters. Plants. 2020.
- **Ernest.et al.** Plant ecology, ISBN, spring verlag Berlin Heidelberg, . New York. 6p, s.n., 2002.
- **Garg., N.Singla., R**Growth .photosynthesis.nodule nitrogen and carbon fixation in the chickpea cultivars under salt stress. 2004.
- **GasmiA.A.,** Effect of salinity on growth proline accumulation chlorophyll content during vegetative growth, flowering and seed formation of Brassica Juncea L. Agric. Sci, Vol. 10 (2):145.1998.
- **Garg., N.Singla., R** .Growth .photosynthesis.nodule nitrogen and carbon fixation in the chickpea cultivars under salt stress. 2004, Brazilian Journal of Plant:16, pp.137-146.
- **Hadjaj, soumia.Djerroudi.,Quiza., samiaBissati**ETUDE COMPARATIVE DES MECANISMES BIOCHIMIQUES DE TOLERANCE AU STRESS SALIN DE DEUX ESPECES D'ATRIPLEX:Atriplex halimus L. ET Atriplex canescens (PURCH)NUTT. Algerian journal of arid environment. 2011.
- **Hajlaou, M.iH.Denden, Bouslama M.** Etude de la variabilité intraspécifique de tolérance au stress salin du pois chiche (Cicer arietinum L.) au stade germination. s.l., Tropicultura,, 2007.

- **JabnouneMehdi**Adaptation des plantes au stress salin: caractérisation de transporteurs de sodium et de potassium de la famille HKT chez le riz. researchgate. 2008.
- **Levitt.J**. **.**Response of plants to environmental stresses. Vol2, water, radiation, salt and other stresses. Academic press. New York. 1980, ,
- **Meloni., D. A.OLIVA,M. A., RUIZ, H. A., MARTINEZ, C. A.,** Contribution of proline and inorganic solutes to osmotic adjustment in cotton under salt stress. Plant Nutr, Vol. 24: 599-612.2001.
- **Mnafgui.Kais ،Hamden.Khaled ،alet**Inhibitory Activities of Zygophyllum album:A NaturalWeight-Lowering Plant on Key Enzymes inHigh-Fat Diet-Fed Rats. Hindawi Publishing Corporation. 2012.
- **Mouhammed, H.B.K.MehrmzS., Ohadi R., Mohsen M., Moussavinik et**Effect of salt (NaCl) stress on germination and early seedling growth of Spinach (Spinaciaoleraceal L.) Annal. Biol Research; 2(4). 2001.
- **Othman, Y.Al-KarakiG., Al-Tawaha A.R., and Al-Horani A.,**Variation germination and ion uptake in genotype bqrley under sqlinity conditons.World J.Agric.Sci.2:11-15. 2006.
- **Paquin.R**Effet de l'humidité du sol sur la teneur en proline libre et des sucres totaux de laluzerne endurcie au froid et à la sécheresse . Plant Science, 66,. 1986.
- **Poljakoff-MayberA, J Gale**Morphological and anatomical changes in plants as a response to salinity stress. In plant in Saline Environnement. Spring- Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, s.n., 1975.
- **TorabiM.,** physiological and biochemical responses of plants to salt stress. NIAC, 1-25.2014.

- **Turne., r N.CetKramer P.J.,** Adaptation of plants to water and high temperature stress. New York: wiley., s.n., 1980.
- **Wang ،.D.andShannon M. C،.**Emergence and seedling growth of soybean cultivars and maturity groups under salinity. Plant and soil, 117-124.1999.
- **Xiaodong., TianDing& Changyan, al**Effects of NO3 −-N on the growth and salinity tolerance of Tamarix laxa Willd. Plant Soil (2010) 331:57–67. 2010.
- **ZhuJ.-K.**Plant salt tolerance. plant sciences. s.l., university of Arizona, 2001.

- **كتب**

- **Chehma.Abdelmadjid**Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. 2006.
- **Heller.,R** Peécis de biologie végétale,Nutrition et métabolisme. 1977.
- **Ozenda.P** FLORE ET VÉGÉTATION DU SAHARA 3 ' édition. PARIS, CNRS EDITIONS. 1991,

- **مذكرات**

- **Benmansour.MohammedYounes**Contribution à l’étude physionomique des Atriplexaies de la région de l’Emir Abdelkader (Wilaya d’Ain Témouchent). Mémoire de fin d’étude en vue de l’obtention du Diplôme de master. s.l., Université de Tlemcen, 2014.
- **Hadj allal.Fatimazahra**Contribution à l'étude du genre Tamarix: aspects botanique et Phyto-écologique dans la région de Tlemcen. 2014.

- **LEFAHAL.Mostefa**Etude phytochimique, biologique et activité anticorrosion de trois plantes médicinales Algériennes appartenant aux familles Plumbaginaceae, Tamaricaceae et Apiaceae.Pour l'Obtention du Diplôme de DOCTORAT, . UNIVERSITE DE CONSTANTINE 1. 2014.,
- **Naha.FATIMA**Mémoire de fin d'étude. Physiologie de la germination des grains Atriplex halimus L. et Atriplex canescens (Pursh) Nutt.Cas Mostaganem et Oran, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem. 2018,