

جامعة الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ليسانس أكاديمي

ميدان: علوم طبيعة وحياة

شعبة علوم البيولوجيا

تخصص: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

المساهمة في انتخاب ثلاثة أصناف من الشعير
Hordeum vulgare. L المتحملة للإجهاد الملحي

من إعداد:

كينة عبير

دردوري سارة

عدائكة سها

بلول بشير

الإشراف

خزاني بشير

الفهرس
الفهرس

الفهرس

المقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول : نبات الشعير L. <i>Hordeum vulgare</i>	
02	I. 1- تعريف الشعير
03	I. 2- تصنيف نبات الشعير
03	I. 3- الأصل الجغرافي للشعير
04	I. 3-1- الأصول الوراثية للشعير البري
04	I. 3-1-1- الشعير العفوي
04	I. 3-1-2- الشعير البصيلي
04	I. 3-1-3- الشعير المزرق
04	I. 3-1-4- الشعير الحولي المزروع
04	I. 3-2- الأصناف المحلية المزروعة
05	I. 4- الوصف النباتي للشعير
05	I. 4-1- المجموع الجذري
05	I. 4-2- الساق
06	I. 4-3- الأوراق
06	I. 4-4- النورة
07	I. 4-5- الحبة
08	I. 5- دورة حياة نبات الشعير
08	I. 5-1- الطور الحضري
08	I. 5-1-1- مرحلة الإنبات
08	I. 5-1-2- مرحلة التفرع (الاضطاء)
08	I. 5-1-3- مرحلة الاستطالة
08	I. 5-2- الطور التكاثري
08	I. 5-2-1- مرحلة بزوغ السنبله
09	I. 5-2-2- مرحلة الإزهار
09	I. 5-3- طور النضج
09	I. 5-3-1- مرحلة النضج الحليبي
09	I. 5-3-2- مرحلة النضج العجيني
10	I. 6- أنواع الشعير
10	I. 6-1- حسب موعد الزراعة
10	I. 6-2- حسب نوع السفا
10	I. 6-3- حسب عدد الكروموسومات
10	I. 6-4- حسب وجود الأغلفة
10	I. 7- التركيب الكيميائي لحبة الشعير
11	I. 8- الأهمية الاقتصادية للشعير و مكانته في العالم و الجزائر
12	I. 9- استعمالات الشعير
12	I. 9-1- في غذاء الإنسان

13	I. 9-2- في صناعة المشروبات
14	I. 9-3- في غذاء الحيوانات
14	I. 9-4- استعمالاته الطبية
15	I. 9-5- في الزراعة
15	I. 10- المتطلبات البيئية لزراعة الشعير
15	I. 11- الدورة الزراعية
16	I. 12- موعد الزراعة
16	I. 13- طرق الزراعة
16	I. 13-1- زراعة العفير
16	I. 13-2- زراعة الحراتي
16	I. 14- الخدمة بعد الزراعة
17	I. 14-1- إبادة الأعشاب الضارة
17	I. 14-2- التسميد
17	I. 14-3- الري
18	I. 15- مشاكل زراعة الشعير
18	I. 15-1- العوامل البشرية
18	I. 15-1-1- استخدام مياه الصرف الصحي
18	I. 15-1-2- عوامل بشرية أخرى
19	I. 15-2- العوامل الحيوية
21	I. 15-3- العوامل اللاحيوية
21	I. 15-3-1- الإجهاد المائي
21	I. 15-3-2- الإجهاد الحراري
21	I. 15-3-3- الإجهاد الملحي
الفصل الثاني: الإجهاد الملحي (الملوحة) Salinité	
22	II. 1- تعريف الإجهاد
22	II. 2- أنواع الإجهاد
22	II. 2-1- الإجهاد الفيزيائي
22	II. 2-2- الإجهاد الحيوي
22	II. 2-3- الإجهاد اللاحيوي
22	II. 3- تعريف الملوحة
22	II. 4- أسباب تشكل الملوحة
22	II. 4-1- الملوحة الأولية
23	II. 4-2- الملوحة الثانوية
23	II. 5- أنواع الترب الملحية
24	II. 5-1- الأراضي الملحية
24	II. 5-2- الأراضي القلوية غير ملحية
24	II. 5-3- الأراضي الملحية القلوية
25	II. 6- طرق استصلاح الأراضي الملحية
25	II. 6-1- الاستصلاح الفيزيائي
25	II. 6-2- الاستصلاح الكيميائي
26	II. 6-3- استصلاح بالطرق البيولوجية

26	II. 4-6- الاستصلاح بالطرق الهيدرو تكنولوجية
26	II. 7- تأثير الأملاح
26	II. 1-7- تأثير الأملاح على التربة
26	II. 2-7- تأثير الملوحة على النبات
27	II. 1-2-7- أضرار الإجهاد الابتدائي
27	II. 2-2-7- أضرار الإجهاد الثانوي
29	II. 8- مقاومة النبات للملوحة
29	II. 1-8- وجود بعض التحورات
30	II. 2-8- إخراج الأملاح أو امتصاصها
30	II. 3-8- تكوين مواد عضوية في السيتوبلازم
	الجزء التطبيقي
	الفصل الأول : المواد و طرق العمل
31	I. 1- الأدوات المستعملة
31	I. 2- المواد المستعملة
31	I. 3- الأصناف المستعملة
33	I. 4- تحضير المحاليل
33	I. 1-4- محلول كوبير
34	I. 2-4- طريقة تحضير محلول كوبير
34	I. 3-4- كيفية تحضير محاليل السقي
34	I. 1-3-4- تحضير المحلول الملحي باستخدام المحلول المغذي
35	I. 2-3-4- تحضير المحلول باستخدام الماء المقطر
35	I. 5- تصميم التجربة
35	I. 1-5- المرحلة الأولى
37	I. 2-5- المرحلة الثانية
38	I. 3-5- متابعة الزراعة
38	I. 4-5- نهاية التجربة
	الفصل الثاني : تحليل ومناقشة النتائج
41	II. مناقشة النتائج
41	II. 1- الفروقات بين الأصناف
41	II. 2- الفروقات بين التراكيز
41	II. 3- الفروقات بين الأصناف و التراكيز
	الخاتمة
	المراجع
	الملخص

فهرس الوثائق

الرقم	عنوان الوثيقة	الصفحة
الفصل الأول : نبات الشعير <i>Hordeum vulgare. L</i>		
1	في الأعلى سنبل شعير بري في الوسط سنبل شعير ذات صفين في الأسفل سنبل شعير ذات 6 صفوف	02
2	الأعضاء المكونة لنبات الشعير	07
3	مراحل النمو لنبات الشعير	09
4	إنتاج العالم من الشعير لكل هكتار، في الفترة 2000 – 2002	11
5	استعمال الشعير في غذاء الإنسان	13
6	استعمالات الشعير في صناعة المشروبات	13
7	استعمال الشعير في غذاء الحيوان	14
8	أحد طرق الري المستخدمة في سقي الشعير	18
9	أمراض الشعير	20
الفصل الثاني : الإجهاد الملحي (الملوحة) Salinité		
1	توزيع الأراضي الملحية في قارات العالم	24
2	تأثير الملوحة على النبات	28
3	تأثير الملوحة على النبات والتربة	29
الفصل الأول : (الجزء التطبيقي)		
1	صنف سعيدة Saida	32
2	صنف تشيدرت Tchidret	32
3	صنف فوارة Fouara	33
4	بذور أصناف الشعير في علب بتري في يوم الزرع الأول	35
5	بذور أصناف الشعير في علب بتري في يوم الزرع الأول	35
6	بادرات الشعير بعد عشر أيام من الزرع	37
	وضع الأنابيب بطريقة عشوائية في المرحلة الثانية من الزرع	37
الفصل الثاني (الجزء التطبيقي)		
1	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة (NaCL) على نسبة الإنبات لثلاثة أصناف من الشعير	42
2	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة (NaCL) على طول النبات لثلاثة أصناف من الشعير	43
3	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة (NaCL) على الوزن الرطب لثلاث أصناف من نبات الشعير	44
4	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة (NaCL) على عدد الجذور لثلاثة أصناف من نبات الشعير	45
5	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة (NaCL) على مساحة الورقة لثلاثة أصناف من نبات الشعير	46
6	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة (NaCL) على عدد الأوراق لثلاثة أصناف من نبات الشعير	47

الفهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
الفصل الأول : نبات الشعير <i>Hordeum vulgare. L</i>		
1	تصنيف نبات الشعير <i>H.vulgare.L</i>	03
2	التركيب الكيميائي لحبة الشعير	10
3	أهم الدول المنتجة للشعير في العالم	12
4	أهم العوامل الحيوية ومن بينها الأمراض التي تصيب الشعير	19
5	أهم الحشرات والطيور التي تصيب الشعير	20
الفصل الثاني : الإجهاد الملحي (الملوحة) Salinité		
1	أنواع المياه المستخدمة في السقي حسب تركيز الأملاح	23
2	توزيع الأراضي المتأثرة بالأملاح في قارات العالم	25
3	علاقة التربة الملحية بصلاحية نمو النبات	28
الفصل الاول : (الجزء التطبيقي)		
1	أصناف الشعير المستعملة	32
2	الأملاح التي يحضر منها محلول كوبر والأوزان المطلوبة من كل ملح لتحضير 10 لتر من هذا المحلول	33
3	تصميم التجربة	38
4	رمز الصفات المأخوذة و وحدة القياس	39
5	القياسات المأخوذة من التجربة	42

شکر و عرفان

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿قَالَ اَعْمَلُوا فَاَنْتُمْ تَعْلَمُونَ﴾

ألا وقيل كل شيء، نعمد الله ونشكره ونصلي على سيد الكونين محمد
عليه الصلاة والسلام

نتقدم إلى اللذان وجدنا فيهم الدعم والعطاء من القلب والصفاء
والاخلاص واللذان بفضل الله أولا وفضلهما توصلنا إلى هذه المكانة
إلى قرة أعيننا الوالدين الكريمين حفظهما الله ورعاهما

عرفانا منا نتقدم إلى أستاذنا الفاضل ومرشدنا خزانبي بشير فلك
على عباراته الشكر والمديح والتقدير الذي يساوي حجم عطائك

الامحدود على جهودك الثمينة من أجل الوصول إلى الأسمى
كما نتقدم جزيل الشكر إلى كل من ساعدنا من عمال المكتبة
والأصدقاء والاستاذة في هذا العمل ونسأل الله عز وجل النجاح

والتموه فيق

الحق في
الحق في

مقدمة عامة

يعتبر نبات الشعير من أقدم محاصيل الحبوب المزروعة ، إذ تنتشر زراعته في جميع أنحاء العالم لما له من أهمية اقتصادية وغذائية بالنسبة للإنسان والحيوان إذ يزرع في المناطق التي يتراوح فيها التساقط من 100 – 250 ملم / سنة فهو لا ينضج في المناطق الرطبة و ذلك لتحمله الظروف البيئية القاسية و المعاكسة وله القدرة على تحمل درجات الحرارة المرتفعة كما أنه متحملا للملوحة عن جميع المحاصيل الزراعية الأخرى.

تعاني قارات العالم في مجال الزراعة من عدة مشاكل بصورة عامة أهم هذه المشاكل هي مشكلة الملوحة بصورة خاصة. حيث قدرت مساحة الأراضي الملحية بأكثر من 800 مليون هكتار، وفي الجزائر أكثر من 3.2 مليون هكتار من المساحة الكلية التي تعاني من الملوحة والجفاف، إذ تعتبر مشكلة من المشاكل المنتشرة حيث أصبحت اهتماما للعلماء ذلك بسبب خطورتها على الثروة النباتية والحيوانية والإنسانية.

وعلى هذا الأساس قمنا بدراسة تأثير الإجهاد الملحي على ثلاث أصناف من نبات الشعير (فوارة – تشيدريت – سعيدة 183) و ذلك بهدف انتقاء أكثر الأصناف تحملا للملوحة من نبات الشعير.

حيث قسمنا هذا العمل إلى جزئين:

• جزء نظري

يحتوي على فصلين، إذ درسنا في الفصل الأول نبات الشعير وأهميته، أما في الفصل الثاني كانت الدراسة عن ظاهرة الإجهاد الملحي وتأثيره عن النبات.

• جزء تطبيقي

يحتوي على فصلين أيضا حيث قمنا في الفصل الأول بعرض المواد وطرق التجربة والفصل الثاني تمت فيه تحليل النتائج ومناقشتها.

الحزب
الشيوعي

النظر
النظري

الفصل الأول

نبات الشعير

Hordeum vulgare . L

تمهيد

تعتبر الفصيلة النجيلية من النباتات الزهرية التابعة للمملكة النباتية الوعائية وهي من أشهر الفصائل في أحاديات الفلقة ، حيث تضم عدد كبير من الأنواع والأجناس فهي تشمل 4500 نوع و450 جنس منتشرة في جميع أنحاء العالم ، من بين هذه الأنواع هو الشعير ذو ستة صفوف *Hordeum vulgare. L*.

1- تعريف نبات الشعير *Hordeum vulgare. L*

يعد محصول الشعير من أقدم المحاصيل التي زرعها الإنسان منذ القدم وهو نبات عشبي ينتمي إلى العائلة النجيلية Poaceae والجنس *Hordeum* (الموصلي ح . ، 2006) ويعرف أيضا بأنه محصول حبوبي علفي نجيلي شتوي ثنائي الصيغة الصبغية (2n) ويعتبر من المحاصيل الحولية أو المعمرة ومن ذوات النهار الطويل إذ يحتاج إلى 14 ساعة فأكثر من الضوء ، ويزرع الشعير على نطاق واسع في أجزاء عديدة من العالم وله القدرة على النمو في معظم أنواع التربة ، إلا أنه يوجد في التربة الكلسية الطينية الخالية من الأملاح. (إيد ح . ، 2012 ؛ الهيئة الزراعية الكويت . ، 2011)



الوثيقة (1-1) : في الأعلى سنبلة شعير بري في الوسط سنبلة شعير ذات صفين في الأسفل سنبلة

شعير ذات 6 صفوف (VCCG ; 2013)

I. 2- تصنيف نبات الشعير

الجدول (1-1): يبين تصنيف نبات الشعير *H.vulgare. L*

اللاتينية	الفرنسية	العربية
Kingdom: Plantae	R : Végétales	المملكة : النباتية
Division: Spermatophyta	Emp : Phanérogames	الشعبة : النباتات الزهرية
Sup/Division: Angiospermes	S/Emp: Angiospermes	تحت الشعبة : مغطاة البذور
Class : Monocots	Cl : Monocotylédones	القسم : أحاديات الفلقة
Order : Poales	Or : Glumiflorales	المرتبة : الأعشاب
Famile : Poaceae	F : Graminées	العائلة : النجيلية
Sup/Famille : Poideae	G : Hordeum	الجنس : الشعير
Genre : Hordeum	E : <i>Hordeum vulgare. L</i>	النوع : المألوف
Espèce: <i>Hordeum vulgare . L</i>		

(الخطيب أ. ، 1989 ؛ إيراد ح. ، 2012)

I. 3- الأصل الجغرافي للشعير

يعتبر الشعير من المحاصيل الحبوب الهامة عالمياً منذ العصر الحجري حيث كان سكان البحيرة السويسرية يقومون بزراعته إذ يعتقد أن الحبشة ومركز الشرق الأوسط وغرب وجنوب غرب آسيا هي مناطق النشوء الأصلية للشعير إذ يتواجد عدد من الأصول الوراثية البرية ببلدان الشرق الأوسط مثل سوريا والعراق وقد انتقلت أصول الشعير مع أصول القمح نحو شمال أفريقيا ونحو جنوب الجزيرة العربية. (شفشق ص وآخرون ، 2008) وتنقسم الموارد الوراثية للشعير إلى قسمين:

I. 1-3-1 الأصول الوراثية للشعير البري : أهمها

I. 1-3-1 *H.Spontaneum* الشعير العفوي

هو أحد أصناف الشعير المزروع (*H.Vulgare*) يتواجد من جنوب روسيا إلى الجنوب الشرقي من تركيا و على منحدرات جبال طوروس وزاغروس وإيران والعراق وسوريا وقبرص ومصر وشمال إفريقيا . (خالد إ.، 1985)

I. 1-3-2 *H.Bulbosum* الشعير البصيلي

ينمو في المناطق الرطبة والشبه رطبة ولا يتحمل الجفاف وينمو في ارتفاع من سطح البحر حتى 1600 متر و يتواجد بالمناطق الساحلية بسوريا و تونس والجزائر والمغرب . (خالد إ.، 1985)

I. 1-3-3 *H.glaucum* الشعير المزرق

ينمو في مدى بيئي محدود أقل انتشارا من الشعير العفوي ينتشر في العديد من المناطق الجافة والشبه جافة بسوريا وهو مهدد بالانقراض في المناطق الجافة . (خالد إ.، 1985)

I. 1-3-4 *H.vulgare* الشعير الحولي المزروع

و به ثلاثة أصناف نباتية حسب عدد الصفوف بالسنبلة:

السداسي الصف *H. vulgare hexastichum*

الرباعي الصف *H.vulgare tetrastichum*

الثنائي الصف *H.vulgare distichum*

يوجد في السودان أيضا بعض الأنواع البرية في جيوب صغيرة بالتروس العليا من جبل مرة في أقصى غرب دارفور ويوجد النوعان السداسي والثنائي الصف بالمنطقة العربية فإن رباعي الصف لا يتواجد بالهمالايا بالنيبال . (الطاهر إ وآخرون، 2002)

I. 2-3-2 الأصناف المحلية المزروعة

تختلف الأصناف المنتشرة في العالم فعلى المستوى المحلي (الجزائر) توجد أنواع متعددة من الشعير ومن أشهرها صنف سعيدة ذو الأربع صفوف و التشدرية ذو

سنة صفوف وتزرع في المناطق الشبه سهلية ، روبير وجيزة نوعان ذو ستة صفوف يزرعان على الهضاب العليا (خالد إ. ، 1985).

أما على مستوى الأقطار العربية فمعظم الأصناف من نوع *H.vulgare* وأهم هذه الأنواع منها في سوريا بها نوعان : عربي أسود وعربي أبيض وهما نوعان ثنائيي الصف يستعملان خاصة للأعلاف.

وكذلك في اليمن إذ يوجد كثير من الأصناف منها البوني ومجز صعدة و الجعمل صعدة ومحيط الهابر صعدة وصقلة وجيب وأسود وكذلك الشعير النبوي وهو شعير عاري ثنائيي الصف. وفي تونس يوجد صنفان سداسيا الصف وهما السويحلي و العرضاوي ويستعملان في تغذية الإنسان والحيوان كما يوجد الشعير العاري ويسمى شعير المكنين أو شعير النبي. (الطاهر إ و آخرون، 2002)

I. 4 - الوصف النباتي للشعير

يتكون نبات الشعير من الأجزاء التالية :

I. 4-1 المجموع الجذري

يتشابه المجموع الجذري للشعير مع المجموع الجذري للقمح ويتراوح عدد الجذور من 5-7 جذور وهو عبارة عن جذور ليفية رقيقة متساوية الأقطار حيث تقوم هذه الجذور في المرحلة من حياة النبات بامتصاص الماء و العناصر الغذائية وهذه الجذور مؤقتة قد تموت بمجرد أن تصبح الجذور المستديمة قادرة على تغذية النبات ويصل تعمق هذه الجذور إلى 1.8-2.1م (خضير ع وآخرون ، 2011). ويزداد انتشار الجذور بتقدم عمر النبات ، ويبلغ الانتشار الجانبي الجذور في الأطوار المتقدمة من العمر 15-30 سم (شفشق ص. ، 2008).

I. 4-2 الساق

ساق نبات الشعير مشابه لساق الحنطة فهي قائمة اسطوانية مجوفة يتكون من عقد وسلاميات يتراوح عدد السلاميات في الساق الشعير من 5-8 ، وتنتهي السلامية الطرفية بسنبلة ويختلف ارتفاع الساق بين الأصناف إذ يبلغ 20 سم في الأصناف القصيرة في الظروف الجاف و150 مم في الأصناف الطويلة في الظروف الملائمة

للنمو (شفشق ص .، 2008). أما العقد تكون ضخمة وصماء منها الأوراق يوجد عليها طبقة شمعية تكسبها اللون الأبيض. أما بالنسبة إلى التفرع حيث يتفرع من الساق الأصلية عدد من التفرعات تعرف بالاشطاء ويقل عدد أشطاء الشعير عن عددها بالقمح إذ يتراوح العدد في الشعير عادة من 3 إلى 6 أشطاء في ظروف الإنتاج بالحقل (عبد الستار م وآخرون .، 2008).

I. 4-3 الأوراق

تتكون الأوراق عموما من نصل وغمد ولسين وأذنين والنصل شريطي رمحي ذو عروق متوازية ويبلغ طوله 22-30 سم وعرضه 1-1.5 سم والعلم مجعد وملفوف ومغطى بشمع أبيض و اللسين واضح يتراوح ارتفاعه من 0.5-03 مم وقمته مستوية أو مستديرة و الأذنينتان بارزتان تلتفان حول الساق ، ويمكن التمييز بين أصناف الشعير والقمح بالأذنيات الكبيرة للشعير(الطائي أ.، 2012).

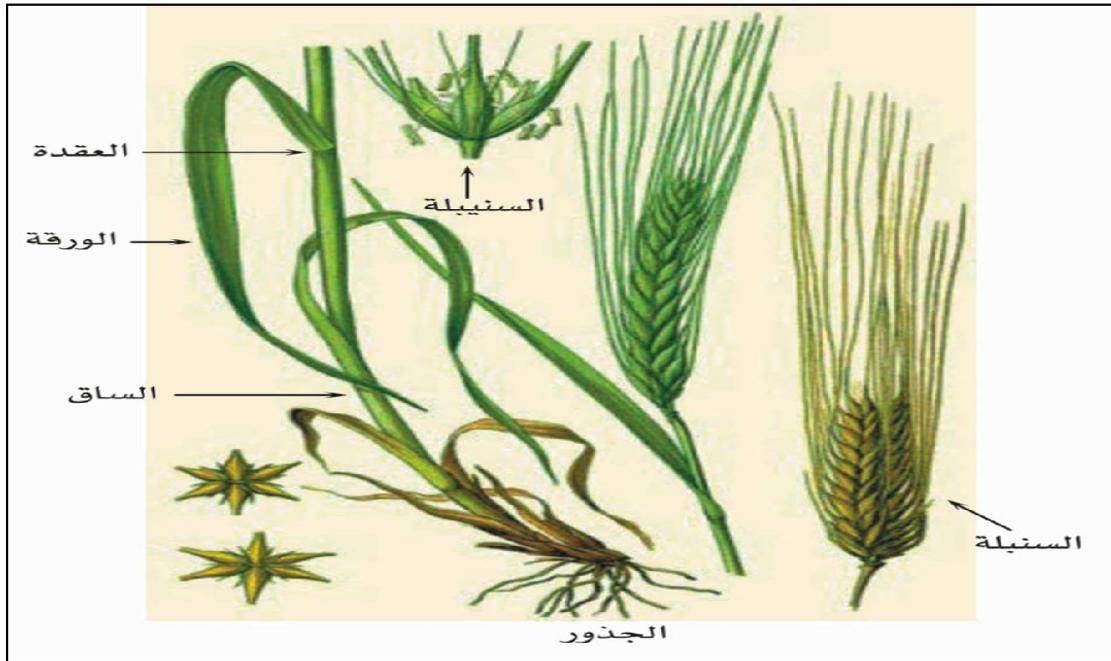
I. 4-4 النورة

النورة سنبله تترتب عليها السنبيلات بالتبادل ويتراوح طول محور السنبله الأسطوانى بين 7.5 إلى 15 سم بينما يتراوح طول السنبيلة من 3 سم في الأصناف المزدوجة (فرج س؛ 2002) ويتكون محور النورة من 10-30 عقدة وتنتهي كل سلامية بوسادة عليها ثلاث سنبيلات . ولما كانت السلاميات توجد في وضع متبادل لهذا يبدو كأن للسنبله ستة صفوف من السنبيلات وقد تتداخل بعض هذه الصفوف في بعض الأصناف فتبدو السنبله وكأنها ذا أربعة صفوف بدلا من ستة صفوف ، وقد تكون السنبيلة الوسطى عند كل عقدة خصبة ، بينما تكون السنبيلتان الجانبيتان عقيمتين ولهذا يوجد صفان بالسنبله وتسمى هذه الأصناف بثنائية الصفوف تحتوي السنبيلة على زهرة واحد في إبط قنبتين شريطتين عروقتها ضعيفة في الأصناف المنزرعة والزهرة جالسة في السنبيلة الوسطى أما في السنبيلتين الجانبيتين فالزهرة جالسة في الأصناف سداسية الصفوف وقصيرة العنق في الأصناف الثنائية . توجد الزهرة الخصبة خلف القنبتين الخيطيتين وتتركب هذه الزهرة من عصابة عريضة وتنتهي بسفا أو قلنسوة وقد تكون غير مسفاة و أتب لا يحمل سفا و فليستان متقابلتان للأتب ، وطلع من 3 أسدية ، ومتاع من كربة واحدة والمبيض بيضي يحمل ميسمان ريشيان . السنبيلات العقيمة ذات عصابة غير مسفاة وقنابع، وعصافات وأتوب أصغر مما في الأزهار الخصبة وتوجد الأعضاء الأساسية وقد تكون أثرية . وسفا الشعير قد يكون خشنا أو ناعما ، والسفا الناعم يكون

عند القاعدة وخشنا نوعا ما عند القمة (عبد الستار م وآخرون ، 2008) والقلنسوة عبارة عن زائدة ثلاثية الشعب تحل محل السفا والأصناف غير المسفا قليلة نسبيا . تحتوي السنبل على 20-60 حبة في الأصناف السداسية وعلى 15-30 حبة في الأصناف الثنائية (شفشق ص . 2008).

I. 4-5 الحبة

عريضة في الوسط مستدقة الطرفين وليس لها سنان، يتراوح طولها من 8-12 ملم وعرضها من 3-4 ملم وسمكها من 2-3 ملم ، وتكون الحبة ملتصقة بها العصافتان السفلى والعليا ويختلف شكل حبوب الشعير ذو الستة صفوف عن حبوب الشعير ذو الصفيين. حيث لا يتماثل نصفي الحبة من ناحية الحجم في الحبتين الجانبيتين في الشعير ذو الستة صفوف، بينما يوجد التجويف في وسط الحبة تماما في الشعير ذو الصفيين وفي الحبة الوسطى للشعير ذو الستة صفوف. تأخذ حبوب أصناف الشعير ألوانا مختلفة فمنها الأبيض والأسود والأحمر والأزرق و القرنفلي وترجع الألوان الثلاث الأخيرة (قرنفلي - أحمر- أزرق) إلى صبغات الأنثوسيانين و تصبح الحبة حمراء أو قرنفلية إذ وجدت الصبغة بغلاف حبة وزرقاء إذ وجدت بطبقة الأليرون واللون الأسود للحبوب يرجع إلى وجود صبغات شبيهة بالملائين في الغطاء (فرج س.، 2002).



الوثيقة (1-2): الأعضاء المكونة لنبات الشعير *Hordeum vulgare. L*
(خضير ع وآخرون ، 2011)

I. 5 - دورة حياة نبات الشعير

دورة حياة الشعير شبيهة جدا بدورة حياة القمح ، فالنبات يمر بثلاث أطوار رئيسية هي : الإعاشي و التكاثري و دورة النضج (خالد إ.، 1985)

I. 5-1 الطور الخضري (الإعاشي)

I. 5-1-1 مرحلة الإنبات

يبدأ نمو البذرة بعد طور السكون بتوفر الظروف الملائمة بالإنبات من حرارة أو أكسجين ورطوبة ، و ذلك بتشرب الحبة للماء و تليين القصرة و الأنسجة الجافة و نشاط الجنين عن طريق هرمونات النمو إذ يبدأ خروج الجذير باتجاه الأسفل والرويشة باتجاه الأعلى مشكلة في ذلك البادرة المكونة من المجموع الجذري و ثلاثة أوراق أولية وتعتمد في هذه المرحلة على المخزون الغذائي إلى أن تصبح قادرة على الاعتماد على نفسها في التمثيل الضوئي و الامتصاص. (عبد الستار م وآخرون .، 2008)

I. 5-1-2 مرحلة التفرع (الإشطاء)

تنمو البراعم الإبطية للأوراق مكونة في ذلك ساق ريشي فقط و بعد مدة من النمو يظهر مع الساق الريشي فرع واحد ثم ثلاثة فروع و خمسة فروع إلى أن يصل إلى تسعة فأكثر. (إباد ح ، 2012)

I. 5-1-3 مرحلة الاستطالة

تظهر السنبل في هذه المرحلة باسم ساق كاذبة قائمة و بعد هذه المرحلة تتكشف العقد (أولي ، ثالثة ، خامسة) إلى غاية ظهور ورقة العلم بشكل كامل . (Bryan G ; 2002)

I. 5-2 الطور التكاثري

بعد مرحلة الاستطالة يبدأ توسع غمد ورقة العلم إلى ظهور انتفاخ البطانة بشكل كاملة يليه انتفاخ غمد ورقة العلم إلى غاية ظهور أول سفا (إباد ح ، 2012).

I. 5-1-2 مرحلة بزوغ السنبل

يتم في هذه المرحلة ظهور السنبل الأولى يلي بعد ذلك بزوغ نصف السنبل إلى غاية بزوغ سنبل كاملة (عبد الستار م و آخرون .، 2008).

I. 2-2-5 مرحلة الإزهار

بداية التزهير و خروج المتوك (المآبر) خارج أغلفة الزهرة و ذلك لنصف عدد الأزهار في السنبله إلى غاية اكتمال التزهير (Bryan G ; 2002).

I. 3-5 طور النضج

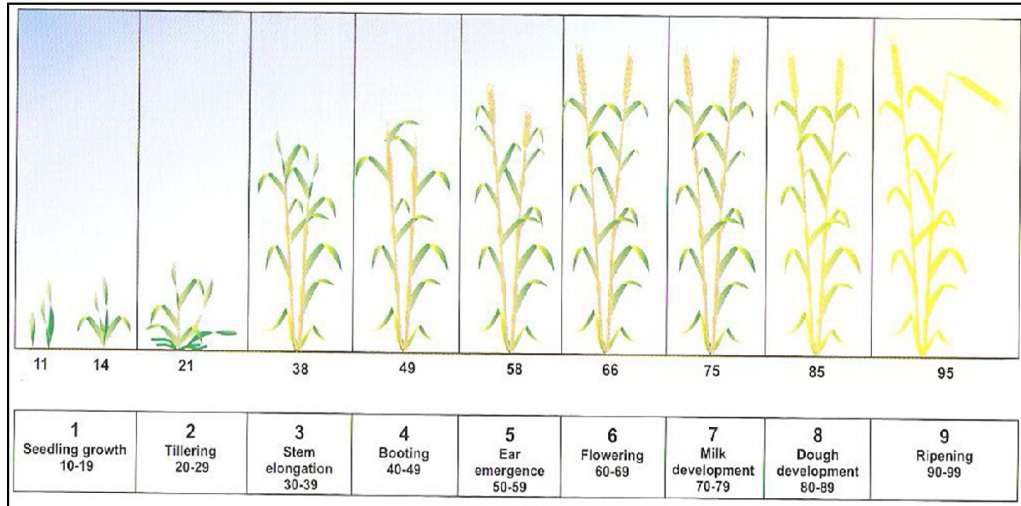
يكون نوع التلقيح في الشعير ذاتي و قد يحدث التلقيح الخلطي بنسبة قليلة و تبدأ عملية التلقيح في السنبله في الوسط ثم تمتد إلى الأعلى و الأسفل تليها عملية الإخصاب بعدها تبدأ الحبة في التكوين و تنتقل المواد الغذائية من الأوراق إلى الحبوب أثناء تكوينها و تزداد أوزان الحبوب خلال نموها و تطورها و تمر بثلاث مراحل :

I. 1-3-5 مرحلة النضج الحليبي

نضج السنابل و السيقان خضراء اللون و الحبة مملوءة بالعصير الحليبي

I. 2-3-5 مرحلة النضج العجيني

يصبح النبات أصفر اللون غير جاف و الحبة ذات قوام سميك شبيهة بالعجين كمرحلة النضج التام (تصلب و جفاف الأوراق و السنابل و الحبة و كمال تكوينها و يغلب اللون الأصفر على جميع النبات) (Bryan G ; 2002) .



الوثيقة (1-3): مراحل النمو لنبات الشعير *H.vulgare. L*

(Bryan G ; 2002)

I. 6 – أنواع الشعير

ينقسم الشعير المنزرع في العالم تبعا لعدة اعتبارات وهي:

I. 6-1 حسب موعد الزراعة : شعير شتوي و شعير صيفي

I. 6-2 حسب نوع السفا : شعير ناعم و شعير مسنن

I. 6-3 حسب عدد الكروموسومات:

شعير ثنائي الكروموسوم $2n=14$

شعير رباعي الكروموسوم $2n=28$

شعير سداسي الكروموسوم $2n=42$

I. 6-4 حسب وجود الأغلفة: ذو الأغلفة (مغطى) و عديم الأغلفة (عاري)

I. 7 – التركيب الكيميائي لحبة الشعير

يحتوي الشعير على مستويات عالية من الألياف الغذائية و السيلينيوم و النشاء الذي يعد المصدر الرئيسي للطاقة فضلا عن احتوائها على البروتينات والعناصر المعدنية و الفيتامينات و الدهون و أن 70% من السعرات الحرارية التي يحتاجها الإنسان في غذائه و يتحصل عليها من الحبوب و يبين الجدول التالي التركيب الكيميائي لحبة الشعير (عزيز ن. ، 2011)

الجدول (1-2) : التركيب الكيميائي لحبة الشعير

القيمة الغذائية لكل 100 غرام من الشعير الخام			
الطاقة	352 كلري	الثيامين (فيتامين ب 1)	0.2 مغ
كربوهيدرات	77.7 غرام	الريبوفيلان (فيتامين ب 2)	0.1 ملغرام
سكريات	0.8 غرام	نياسين (فيتامين ب 3)	4.6 ملغرام
ألياف غذائية	15.6 غرام	حامض البانتوثينيك (فيتامين ب5)	0.3 ملغرام
زيت	1.2 غرام	فيتامين ب6	0.3 ملغرام
بروتين	9.9 غرام	حامض الفوليك (فيتامين ب 9)	23 مايكروغرام
زنك	2.1 ملغرام	كالسيوم	29 ملغرام
حديد	2.5 ملغرام	مغنسيوم	79 ملغرام
فسفور	221 ملغرام	بوتاسيوم	280 ملغرام

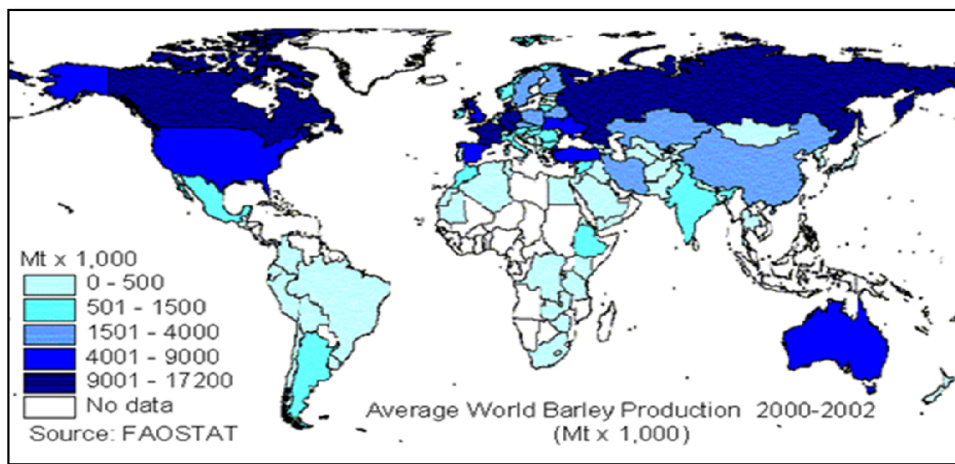
(Kriaa S .et Kennou S, 2001)

I. 8- الأهمية الاقتصادية للشعير و مكانته في العالم و الجزائر

يوصف الشعير بالنبات الجلد إذ تنتشر زراعته في كل أرجاء العالم تقريبا. (فرج س.، 2002) فهو يزرع في نطاق واسع بين خطي عرض⁰30 جنوبا و⁰60 شمالا مما زاد قدرته على التكيف مع الظروف البيئية. (الصفار ر.، 2012).

يأتي الشعير في المرتبة الرابعة عالميا من حيث المساحة المزروعة و الإنتاج الكلي بعد القمح والأرز و الذرى الشامية. (القيسي ع.، 2009) ومن أكبر الدول المنتجة للشعير في العالم: روسيا ألمانيا ، فرنسا ، أوكرانيا ، إسبانيا و كندا. أما بالنسبة للأقطار العربية تحتل سوريا المركز الثاني من حيث المساحة المزروعة بعد المغرب ، أما بالنسبة للجزائر تحتل المرتبة الثانية من حيث الإنتاج بعد المغرب أي أن المغرب تحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة والإنتاج (عباس ش وآخرون.، 2009).

وفي الجزائر يعتبر الشعير من أهم المحاصيل الزراعية ، فقد بلغ متوسط المساحة المخصصة للإنتاج النباتي حوالي 63.5 % في الفترة المحصورة بين 1989-2001م حيث تم حرث و بذر مساحة 3197000 هكتار منها 894000 للشعير و هذا في سنة 2001م و قد تقلصت المساحة التي كانت مخصصة للشعير المتواجدة بالمناطق الرعوية و السهوبية بسبب إنتاجيتها الضعيفة و عدم تلقيها الدعم الكافي ، وتعتبر ولايات الشرق من أشهر المناطق زراعتا للشعير حيث يتم زراعة حوالي 50% من المساحة الكلية المخصصة (العائب أ.، 2012).



الوثيقة(4-1): إنتاج العالم من الشعير لكل هكتار، في الفترة 2000 – 2002 (Hole.F, 2004)

و يمثل الجدول التالي من أهم الدول المنتجة في العالم في السنوات 2005 ، 2007 ، 2009 ، 2010 و 2011 :

الجدول (1-3) : أهم الدول المنتجة للشعير في العالم

الدول	الإنتاج (مليون طن متري)				
	2011	2010	2009	2007	2005
ألمانيا	8.7	10.4	12.3	11	11.7
فرنسا	8.8	10.1	12.9	9.5	10.4
أوكرانيا	9.1	8.5	11.8	6	9.3
روسيا	16.9	8.4	17.9	15.7	16.7
إسبانيا	/	8.2	7.9	11.7	4.4
كندا	6.6	7.6	9.5	11.8	12.1
أستراليا	8	7.3	7.9	5.9	6.6
تركيا	7.6	7.2	7.3	7.4	9
المملكة المتحدة	5.5	5.3	6.8	5	5.5
الولايات المتحدة	3.4	3.9	5	3.6	4.6
المجموع	134.3	123.7	151.8	136	138
المصدر : (2011)، منظمة الأغذية و الزراعة FAO					

I. 9- استعمال الشعير

يستعمل الشعير في عدة مجالات

I. 9-1 في غذاء الإنسان

يستخدم الشعير كغذاء للإنسان ، و ذلك باعتباره من الأغذية الوظيفية بسبب احتواه على الألياف الغذائية الذائبة و الغير ذائبة ، بالإضافة إلى ارتفاع محتواه من فيتامين (هـ) و الكثير من العناصر الغذائية المهمة (الردادي آ.، 2008) . حيث 10% من إنتاج الشعير في الجزائر خصص لتغذية الإنسان ، غير أنه في السنوات الأخيرة أصبح مرغوب فيه عن طريق الرجوع إلى الصناعات التقليدية من منتجات الشعير مثل: الكسكس و خبز الشعير (العائب آ و آخرون، 2012) و صناعة الحساء خاصة في المملكة العربية السعودية و كذلك صناعة البسكويت الحلو و إنتاج أغذية الأطفال (الردادي آ. ، 2008) .



الوثيقة (1-5): استعمال الشعير في غذاء الإنسان
(عباس ش وآخرون ، 2009)

I. 2-9 في صناعة المشروبات

يستعمل الشعير أيضا في صناعة المشروبات الكحولية (البيرة) و المشروبات الغير كحولية (ماء الشعير) ، وتتميز الأصناف التي خصت لصناعة البيرة برقة أغلفتها و كبر لبها الذي يكون غنيا بالنشا و تقل فيه المادة الأزوتية (فرج س .، 2002).



الوثيقة (1-6): استعمالات الشعير في صناعة المشروبات
(www.txjher.b.en.allbaba.com)

I. 3-9 في غذاء الحيوانات

يستخدم الشعير في تغذية الحيوانات و ذلك من أجل تحسين الثروة الحيوانية وذلك لإنتاج الحليب و اللحم إذ يستعمل الشعير كعلف للماشية ، و التبن و الحبوب علف مفيد للخيول ، كما أن الدقيق مع الماء بعد جفافه مسمن للبقر و الطيور.(الدجوي ع .، 1996) كما تستخدم حبوبه أيضا في عمل علائق الحيوانات . (عمار ج و خضير ع .، 2011)



الوثيقة (7-1) : استعمال الشعير في غذاء الحيوان
(الفالح م.، 2008)

I. 4-9 استعملاته الطبية

تشير الأدلة العلمية إلى أن الزيادة في استهلاك حبوب الشعير يمكن أن تقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب و السكري و علاج ارتفاع ضغط الدم و تساعد في الحفاظ على الوزن و ذلك لاحتوائه على نسبة من الألياف الغذائية و نسبة قليلة من الدهون.
(Caragill haeth ;2005)

تخفيض نسبة الكوليسترول في الدم و ذلك بإتحاد الألياف المنحلة الموجودة في الشعير مع الكوليسترول الزائد في الأطعمة . (عطا م .، 2011)
علاج للاكتئاب و ذلك بوجود مواد في الشعير تلعب دور في تخفيض من حدة الاكتئاب كالبوتاسيوم ، المغنسيوم المتجمعة في حبة الشعير التي وصفها صلى الله عليه وسلم بأنها << تذهب ببعض الحزن >> . (عبد الحسيب ر .، 2011).

ملين و مهدئ للقولون و يستعمل أيضا في إزالة الإمساك و منشط للكبد حيث يوصف حساء الشعير كغذاء لطيف سهل الهضم. (صهباء ب. ، 2011)
يستخدم مغلى النخالة في غسيل الجروح المتقيحة و يستخدم في علاج التهاب المثانة و الكلى. (الدجوي ع. ، 1996)
عبارة عن علاج للسرطان و ذلك بوجود مضادات للأكسدة مثل : فيتامين A و E التي يمكنها منع و إصلاح أي تلف بالخلايا يكون محرضا على نشوء أورام خبيثة . كما يقوم أيضا في إبطاء الشيخوخة و تأخير حدوث الزهايمر . (الثقي س. ، 2007)

I. 5-9 في الزراعة

يستعمل الشعير كسماد أخضر في فصل الربيع أو يزرع كمحصول تغطية مع محاصيل أخرى كالبرسيم مما يقلل احتمالات الإصابة بالصقيع ، و يستخدم أيضا لاستصلاح التربة المالحة و كذلك استخدام قش الشعير كمبيد في انكلترا بعد وضعه في أكياس شبكية و ذلك للتقليل من نمو الطحالب في أحواض الأسماك و الحدائق المائية.(خضير ع. ، 2011)

I. 10 - المتطلبات البيئية لزراعة الشعير

تعد درجة الحرارة المثلى للإنتاش هي 0⁰ م ، أما الحرارة المثلى للنمو الخضري فهي بحدود 20⁰ م أما الإزهار و النضج فإن الدرجة 29⁰ م هي المثلى و فيما يتعلق بفترة الإضاءة اليومية فإن 12-13 ساعة يوميا لعملية الإنبال (موصلي ح. ، 2006) أما بالنسبة للرطوبة فإن الشعير أكثر مقاومة للجفاف مقارنة لذا فإن كميات بسيطة من الأمطار تكفي لزراعته و فيما يتعلق بالتربة الملائمة فإن الشعير يزرع في الأراضي جيدة الصرف كافة و يتحمل الملوحة بدرجة أكثر من القمح لذا فهو يزرع في الأراضي المالحة و الأراضي المستصلحة (شفشق ص. ، 2008).

I. 11-الدورة الزراعية

يمكن إتباع دورة زراعية (شعير- سبات) أو (شعير- بقول) في الزراعة البعلية أما في الزراعة المروية فيمكن أن تكون الدورة الزراعية (شعير محصول البعلية أو سكري أو ذرة صفراء) (موصلي ح. ، 2006) .

I. 12- موعد الزراعة

يزرع في نفس مواعيد القمح و لكن التبكير أو التأخير قليلا و أنسب موعد هو الأسبوع الثالث من نوفمبر ، و يمكن زراعته في منتصف ديسمبر ، و في المناطق التي تزرع فيها على مياه الأمطار يتوقف ميعاد الزراعة على موعد سقوط الأمطار و عادة يكون خلال الأسبوع الأخير من نوفمبر و أوائل ديسمبر. (شفشق ص .، 2008)

I. 13- طرق الزراعة

تجهز الأرض بحرثها مرتين متعامدتين ثم تزيحها و تنعيمها لتهيئة المهد الملائم للبذرة ، ثم يقسم إلى أحواض و شرائح و يزرع عفيرا أو حراتي

I. 13-1 زراعة العفير

تتميز هذه الزراعة بتوفير كمية التقاوي المستخدمة و تتراوح بين 35 - 60 (كجم) و ذلك حسب طريقة الزراعة و ميعادها و المناطق المزروعة (شفشق ع .، 2008) و هذه الزراعة تعطي نسبة إنبات أكثر من زراعة الحراتي و فيها يتم نثر التقاوى بعد حرثها ثم تزحف و تقسم و تروى (الدجوي ع .، 1996).

I. 13-2 زراعة الحراتي

يفضل استخدام هذه الطريقة في الأراضي الموبوءة بالحشائش و الغير مستوية ثقيلة القوام و الخالية من الأملاح و تتم هذه الطريقة بري الأرض و تترك إلى أن تستحرت ثم تحرث و تنثر التقاوي و تزحف و تقسم ، و من عيوب هذه الطريقة انخفاض نسبة الإنبات و عدم انتظام موعد ظهور النباتات فوق سطح التربة. (الدجوي ع .، 1996)

I. 14- الخدمة بعد الزراعة

تحصر العمليات بعد الزراعة في

- إبادة الأعشاب
- إضافة الأسمدة
- الري

I. 1-14 إبادة الأعشاب الضارة

حيث تنمو هذه الأعشاب لتشارك النبات غذاءه و بالتالي إضعافه ، لذا يجب العمل على إبادته و من بين الطرق المتبعة لإزالتها : يدويا أو آليا عن طريق العزاقات أو استخدام المواد الكيميائية (الدجوي ع .، 1996)، مثل مبيد البرمينال بمعدل 1 لتر للفدان و الشعير في عمر 4 -5 أوراق في مرحلة الإشتاء (شفشق ع .، 2008)

I. 2-14 التسميد

يضاف سماد سوبر فوسفات (16%) بمعدل 100 (كجم) للفدان أثناء عملية الخدمة و قبل الزراعة ، و يضاف السماد الأزوتي بمعدل 35 (كجم) أزوت للفدان و تقسم على ثلاث دفعات متساوية الأولى عند الزراعة و الثانية قبل رية المحياة و الدفعة الثالثة قبل الرية الثالثة قبيل التزهير ، و ينصح بعدم استخدام سماد اليوريا في الأراضي الرملية و الملحية (شفشق و آخرون، 2008 ؛ فرج س.، 2002).

I. 3-14 الري

الشعير أكثر تحملا للعطش مقارنة بالحنطة بالإضافة إلى تكثيره في النضج لذلك فإنه يأخذ 1-2 ريه اقل من الحنطة وذلك على حسب نوع التربة ومنطقة الزراعة عموما يحتاج الشعير من 6-7 ريات طوال موسم النمو، إذ تبدأ عملية الري حال الانتهاء من زراعة البذور و نثر السماد وتغطية البذور، (الفالح م.، 2008) هذا و إن الريه الأولى يجب أن تكون مناسبة جداً لأن الأرض تكون جافة، بعد إنبات البذور يروى الحقل ثلاثة ريات منتظمة متعاقبة الفترة الزمنية بين كل ريه وأخرى 8 أيام، إن هذه الريات تساعد في زيادة عدد الحبوب بالسنبلة وبالتالي زيادة الحاصل ، بعدها يتم الري مرة واحدة كل 10 - 11 يوم حتى ظهور السنابل ، بعد ظهور السنابل يتم ري الحقل مرتين أو ثلاث مرات وهذه الريات تساعد في امتلاء الحبوب وزيادة الحاصل. يجب الاهتمام بالري وخاصة بعد إنبات البذور لان انتظام الري و استمراريته يؤدي إلى تكوين سنابل كبيرة ومنتظمة وذات حبوب كثيرة مما يؤدي إلى الزيادة في الحاصل في وحدة المساحة. (هاشم ب .، 2009)



الوثيقة (1-8): أحد طرق الري المستخدمة في سقي الشعير
(خضير ع ، 2011)

I. 15- مشاكل زراعة الشعير

يصاب الشعير كباقي المحاصيل الأخرى بمختلف العوامل البيئية منها : عوامل حيوية و عوامل لا حيوية و عوامل بشرية .

I. 1-15 العوامل البشرية

I. 1-1-15 استخدام مياه الصرف الصحي

تستخدم مياه الصرف الصحي المعالجة لري أنواع معينة من المحاصيل الزراعية و قد يكون ذلك مفيدا للتربة نظرا لما تحتويه هذه المياه من عناصر غذائية هامة كالنيتروجين و بعض المركبات العضوية التي تحسن من الصفات الفيزيائية للتربة ، إلا أن كثرة استخدامها يمثل خطورة كبيرة و ذلك لاحتوائها على ملوثات مثل العناصر الثقيلة إضافة إلى ذلك تحتوي أيضا هذه المياه على نسبة عالية من الأملاح و التي يمكن أن تتجمع و تتركز بدرجة كبيرة مسببة تملح التربة (السعدني ع و مليجي س ، 2006).

I. 2-1-15 عوامل بشرية أخرى

هناك بعض الأنشطة البشرية الأخرى التي يمكن أن تؤثر سلبا على التربة و المحاصيل الزراعية و من هذه الأنشطة : الرعي الجائر، إقامة السدود و الخزانات التي ترفع من منسوب المياه الجوفية في الأماكن القريبة

من التربة الزراعية و كذلك وسائل النقل المختلفة في تلوث التربة من خلال ما تبعثه من عوادم تؤثر على حموضة و زيادة ملوحتها و نقص إنتاجيتها .(السعدي ع و مليجي س .، 2006)

I. 15-2 العوامل الحيوية

الجدول (1-4) : أهم العوامل الحيوية ومن بينها الأمراض التي تصيب الشعير

المرض	الفطر المسبب	الأعراض	المكافحة
الإرجوت	<i>Claviceps purpurea</i>	— وجود كتل صلبة سوداء مستطيلة عادة مكان الحبوب في السنبله و هي عبارة عن كتل مندمجة صلبة من أنسجة الفطر	— استخدام بذور خالية من التلوث بالأجسام الحجرية للفطر — المقاومة الكيميائية بالمبيدات الجهازية
صدأ الأوراق	<i>Puccinia hordei</i>	— بقع مستديرة و منفصلة ذات اللون برتقالي أو بني فاتح	— زراعة الأصناف المقاومة — رش النباتات بالمبيدات الفطرية
البياض الدقيقي	<i>Erysiphe graminis sphordei.f</i>	— بقع بيضاء مستديرة غير منتظمة	— زراعة الأصناف المقاومة — رش النباتات بالمبيدات الموصى بها
التفحم السائب	<i>Ustilagonuda</i>	— عند طرد السنابل يظهر محور السنبله مغطى بمسحوق أسود من جراثيم الفطر	— زراعة الأصناف — تعقيم البذور قبل زراعتها بالمركبات الفطرية مثل: كربونات النحاس

(الوكيل ع .، 2010 ؛ الحمداني ع .، 2010)



الوثيقة (1-9) : أمراض الشعير

و من أهم العوامل الحيوية أيضا و هي الحشرات و الطيور من بينها المبينة في الجدول التالي :

الجدول (1-5): يبين أهم الحشرات والطيور التي تصيب الشعير

العوامل الحيوية	الأعراض التي تظهر على النبات	المقاومة
حشرة السونة	- تؤدي إلى تجعد و انكماش الحبوب و صغر حجمها	- مواد كيميائية مثل : الكلورثيون بتركيز 50 %
حشرة المن	- تؤدي إلى اصفرار و ذبول النبات	- رش النبات بالميلاتيون
البط الصيني	- يتلف ويتغذى على البادرات الصغيرة وقد يصل الضرر إلى 70 %	/
الزاع	- يتغذى على الحبوب و البذور و البادرات و على السنابل	/

(خضير ع .، 2011)

I. 3-15 العوامل اللاحيوية

يتعرض النبات إلى مختلف أنواع الإجهادات و من أهمها :

I. 1-3-15 الإجهاد المائي

عرفه لفت بأنه الحالة التي يتراجع فيها الجهد المائي للنبات و كذلك انتباج الخلايا بشكل كبير عن الحالة الطبيعية ، و يؤدي الإجهاد المائي إلى التقليل من قدرة إنتباج المناطق الزراعية خاصة المناطق الشبه جافة (عولمي ع .، 2010).

I. 2-3-15 الإجهاد الحراري

لكل نبات درجة حرارة مثلى، و يبدأ الإجهاد الحراري إذا زادت درجة الحرارة عن الحد الأقصى أو نقصت عن الحد الأدنى الذي يتحملة النبات ، حيث يؤدي هذا الإجهاد إلى الحد من انتشار زراعة المحاصيل و قلة المردود (عولمي ع .، 2010).

I. 3-3-15 الإجهاد الملحي

يشكل الإجهاد الملحي مشكلة كبيرة للعديد من الأراضي الزراعية ، حيث يؤدي إلى انخفاض في إنتاجية الأنواع النباتية (عولمي ع .، 2010).

الفصل الثاني

الإجهاد الملحي

Salinité (الملوحة)

II. 1- تعريف الإجهاد

عرف بعض الباحثين الإجهاد بأنه تغير فسيولوجي يحدث عندما تتعرض الأنواع إلى ظروف غير عادية وغير مرغوبة، ليست بالضرورة أن تهدد حياتها، بل قد تكون حافزا لاستجابتها للأقلمة مع هذه الظروف (Shuji A. et Paul M ;2002)

II. 2- أنواع الإجهاد

II. 1-2- الإجهاد الفيزيائي

هو كل ما يؤثر على الأنماط الفيزيولوجية بطريقة إيجابية أو سلبية (الصعدي ح، 2006)

II. 2-2- الإجهاد الحيوي

عرف لفت الاجهاد البيولوجي بأنه العامل البيئي القادر على إحداث شد يسبب أضرار للكائن الحي (الهلال ع، 2006)

II. 2-3- الإجهاد اللاحيوي

مثل: الزيادة في تركيز الملوحة أو - المبيدات - التلوث

II. 3- تعريف الملوحة

تعد الملوحة من أهم عوامل الإجهادات اللاحيوية المحدد للنمو النباتي وهي من أخطر المشاكل المؤثرة على خصوبة التربة والإنتاج الزراعي. وهي الزيادة في تركيز الأملاح الغذائية في محلول التربة. مثل: الأملاح المعدنية (كلوريدات أو كبريتات الكالسيوم أو المغنسيوم أو الكالسيوم) وأملاح قلووية من كربونات الصوديوم أو المغنسيوم أو الكالسيوم وNaCl (عودة إ، 2011)

II. 4- أسباب تشكل الملوحة

تنشأ الملوحة نتيجة تراكم الأملاح القابلة للذوبان في الماء وقد يحدث التملح بشكل طبيعي أو بسبب الظروف الناتجة عن ممارسات الإنسان وتنقسم إلى قسمين: (government of S ; 2007)

II. 1-4- الملوحة الأولية

يعود تكون 80 % من الأراضي الملحية إلى مسارات بيدولوجية وجيولوجية ومائية تضمن هذه المسارات تراكم الأملاح الذائبة مع مرور الزمن ويعود مصدرها إلى:

- الصخور الأم: تحرر الصخور الأم مجموعة من الأملاح الذائبة عن طريق تعريتها وتجويتها بفعل عوامل مناخية مختلفة (ست إيفان إ، 2011)

- أملاح البحار والمحيطات: تحتوي مياه البحار على أملاح وذلك بتركيز 4500 (ملغ/ل) (بوشارب ر، 2007) و يؤدي تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية خاصة في الأراضي المحاذية للمناطق الساحلية

إلى توسع ظاهرة الملوحة (عودة إ.، 2011) كما تكون ظاهرة التبخر سببا في تشكل الملوحة و ذلك في المناطق الجافة و الشبه جافة (عيدو ف و شهاب أ.، 2008) وقلة سقوط الأمطار السنوية و ارتفاع منسوب المياه الجوفية.

II. 4-2- الملوحة الثانوية

ترجع إصابة 20% من الأراضي الملحية الباقية إلى تدخل الإنسان، وذلك من خلال مجموعة من النشاطات خاصة المتعلقة بشكل أساسي بعملية السقي، إذا تعمل أغلب مخططات السقي المتبعة حاليا على الإخلال بالتوازن المائي (لوغيل ز.، 2008) وتختلف المياه المستخدمة في السقي حسب تركيز الأملاح بها والممثلة في الجدول التالي:

الجدول (2-1): أنواع المياه المستخدمة في السقي حسب تركيز الأملاح

نوع الماء	تركيز الأملاح (ملغ/ل)	استعمال الماء
ماء غير صالح	أقل من 50	مياه ليست للشرب – والري
قليل الملوحة	500-1500	الري
متوسط الملوحة	1500-7000	مياه الصرف الأولية والمياه الجوفية
عادي الملوحة	7000-1500	مياه الصرف الثانوية والمياه الجوفية
ملوحة عالية جدا	1500-3500	مياه الجوفية عالية الملوحة
شديدة الملوحة	أكثر من 45000	مياه البحر

(بوشارب ر.، 2008)

بالإضافة إلى عملية السقي هناك مجموعة من النشاطات يقوم بها الإنسان تؤدي إلى الملوحة

أهمها:

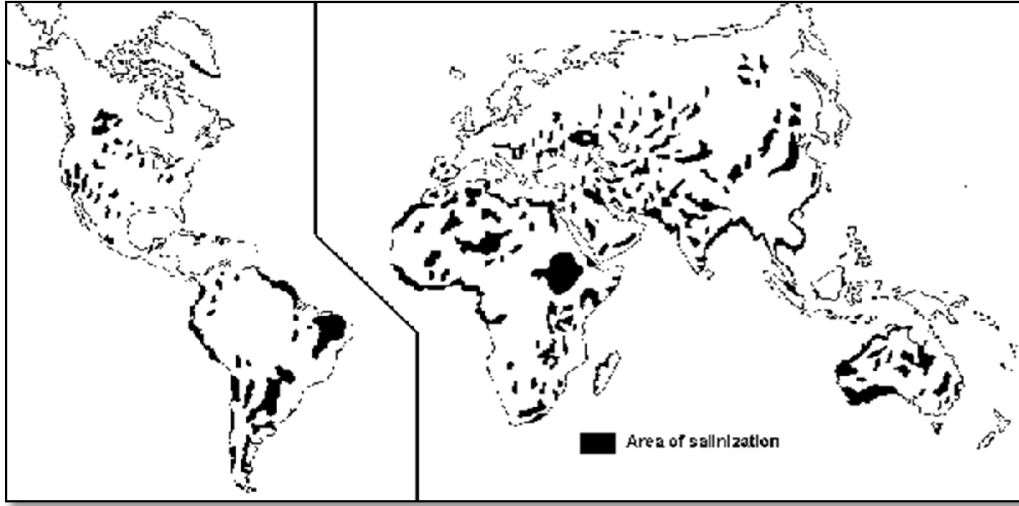
- استبدال النباتات الأصلية بأخرى مجلوبة
- تراكم الأملاح التي تنتقل عبر الماء أو الهواء
- بواسطة الأسمدة الكيميائية
- كثافة الرعي (الرعي الجائر)

II. 5- أنواع الترب الملحية

تعاني أكثر من 7% من مساحة اليابسة أكثر من 15% من نسبة الأراضي الصالحة للزراعة في العالم من ظاهرة التملح وهذه الزيادة تكون في مياه الري والجو المحيط بالنبات و التربة (عصام ع.، 2010) و في الجزائر تقدر المساحة المتأثرة بالأملاح بنحو 25% (شلبي ع.، 2005) حيث قسمت الأراضي الملحية على أساس كمية الملح الذائبة في محلول التربة و كمية الصوديوم القابل للتبادل الأيوني في التربة إلى ثلاثة أقسام :

II. 5-1- الأراضي الملحية

و هي الأراضي التي تصل فيها نسبة الملح الذائب في محلول التربة إلى تركيز يؤثر على نمو معظم نباتات المحاصيل، ولكن هذه الأراضي لا تحتوي على نسبة من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني أقل من 15% (Gallali T ; 2004) و نسبة ناقليتها الكهربائية تساوي $CE=4dsm^{-1}$ (تكافئ 40 ميلي مول من NaCl) و $PH < 8.5$ ويكون تأثير هذه التربة على النبات في الأسموز و تثبيط نمو الجذور و السيقان (عالم س .، 2008)



الوثيقة (2-1): توزيع الأراضي الملحية في قارات العالم (UNESCO ; 1977)

II. 5-2- الأراضي القلوية غير الملحية

وهي الأراضي التي تحتوي على كمية من الصوديوم القابلة لتبادل الأيونات كافية للتأثير على نمو معظم نباتات المحاصيل، ولكنها لا تحتوي على نسبة كبيرة من الملح الذائب في محلول التربة، والنسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني أكثر من 15% (القحطاني ر.، 2004) و نسبة ناقليتها الكهربائية أقل من $4 dsm^{-1}$ و $PH < 8.5$ ويكون تأثيرها على النبات في تثبيط نمو الجذور (لوعيل ز .، 2008).

II. 5-3- الأراضي الملحية القلوية

وهي نوع من الأراضي الصودية و لها خصائص فيزيائية و كيميائية، وسطية بين الأتربة الملحية الصودية و النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني أكثر من 15% ونسبة ناقليتها الكهربائية أكثر من $4 dsm^{-1}$ و pH يتراوح بين 8-10 و يكون تأثير هذا الأخير (pH) على امتصاص النبات لغذائه (الهلال ع.، 2006).

الجدول (2-2): توزيع الأراضي المتأثرة بالأملاح في قارات العالم

القارة (المنطقة)	المساحة (مليون هكتار)
أمريكا الشمالية	15.7
المكسيك وأمريكا الوسطى	2.0
أمريكا الجنوبية	129.2
إفريقيا	80.5
جنوب آسيا	87.6
شمال ووسط آسيا	211.7
جنوب شرق آسيا	20.0
استراليا	357.3
أوروبا	50.8
المجموع	954.8

(Chapman ; 1966)

II. 6 - طرق استصلاح الأراضي الملحية

إن تعبير استصلاح الأراضي يشمل إعادة بناء التربة إلى حالة منتجة وتحسين صفاتها لتصبح أكثر ملائمة لنمو النبات سواء كانت تلك الصفات فيزيولوجية أو كيميائية أو بيولوجية وذلك بإزالة الأملاح الذائبة من التربة. وهنا توجز أهم الطرق السائدة لاستصلاح الأراضي بما فيها الترب المتأثرة بالملوحة.

II. 6-1- الاستصلاح الفيزيائي

ويتمثل بتحسين خواص التربة الفيزيائية عن طريق قلب المقد أو الحراثة التحتية أو العميقة أو بإضافة الرمل لتحسين نسجه التربة.

(شليبي ع.، 2005)

II. 6-2- الاستصلاح الكيميائي

ويتم بإضافة مصلحات كيميائية لغرض إطلاق الأيونات الموجبة الثنائية التكافؤ لإحلالها محل أيونات الصوديوم حيث يعمل هذا الأخير على تردي خواص التربة الطبيعية وهناك العديد من المصلحات تستعمل حسب محتوى التربة من الجبس أو الكلس كالتالي:

- أملاح الكالسيوم الذائبة مثل الكالسيوم والجبس
- مركبات الكالسيوم قليلة الذوبان مثل: اللايم ومخلفات الناتجة من معامل السكر

- المواد الحامضية مثل: حامض الكبريتيك أو الكبريتات وأكسدة الحديد والتي تؤثر عن طريق تحرير عن طريق تحرير الهيدروجين مباشرة لمعادلة القلوية أو عن طريق إذابة اللايم في التربة الكلسية وتحويله إلى جبس من أجل تزويد الكالسيوم اللازم للتبادل.

(القرشي ي.، 1996)

II. 6-3 - الاستصلاح بالطرق البيولوجية

وينتج عن المادة العضوية المتراكمة في التربة ما يلي:

- تحسين نفاذية التربة

- إطلاق غاز

بالإضافة إلى وجود الغطاء النباتي الذي يعمل على إيجاد ظل للتربة تقل بواسطة عملية التبخر وبذلك يبدأ من تراكم الأملاح على السطح كما تؤدي زراعة المحاصيل ذات الجذور العميقة إلى تخفيض منسوب المياه وبذلك يسمح بغسل الأملاح إلى أعماق بعيدة عن السطح. (رمضان ز وآخرون، 1984)

II. 6-4 - الاستصلاح بالطرق الهيدروتنكية

يعتبر غسل التربة بوجود البزل من أهم دعائم الاستصلاح في التربة الملحية القلوية وهما يعتبران لحد الآن الطريقة العلمية الأكثر شيوعاً لإزالة الأملاح الزائدة من التربة. وهناك العديد من المبالز تنشأ حسب ظروف المنطقة أهمها: البزل العمودي - شبكة المبالز الأفقية - البزل المغطى - البزل الأنبوبي (رمضان ز وآخرون، 1984)

II. 7- تأثير الأملاح

II. 7-1- تأثير الأملاح على التربة

تؤثر الأملاح على العلاقات المائية للتربة حيث أن تركيز الأملاح الذائبة في محلول التربة يؤدي إلى نقص الجهد الأسموزي لمحلول التربة (يصبح أكثر سالبية)، وبما أن الجهد الأسموزي هو أحد مكونات جهد الماء، فإن نقص الجهد الأسموزي يسبب نقص جهد ماء التربة، وكلما نقص جهد ماء التربة نقص الفرق بين جهد ماء التربة وجهد ماء جذور النبات ونقصت قيمة القوة الدافعة لامتصاص الجذور للماء. وتؤثر على خواص التربة وعلى حركة الماء في التربة أي (نفاذية التربة للماء أو التوصيل المائي للتربة). (الهلال ع.، 2006) ومن الدلائل التي تظهر على الأرض المالحة:

- تزهيز الأملاح فوق سطح الأرض وتأخذ عادة اللون الأبيض.

- في حالة اشتداد الملوحة يتدهور بناء حبيبات التربة وذلك بتكوين السبخ ذو اللون الداكن.

- نمو بعض النباتات شديدة التحمل للملوحة مثل الخريزة (عطا م.، 2010).

II. 7-2- تأثير الملوحة على النبات

وقد قسم أضرار أملاح الصوديوم إلى:

II. 7-2-1- أضرار الإجهاد الابتدائي: يكون على شكلين :

- بشكل غير مباشر: ينشأ نتيجة عدم الاتزان في أيض النبات حيث يؤثر على نقص كمية نواتج البناء الضوئي التي تصل إلى المناطق ونقص المحتوى المائي فيها بالإضافة إلى نقص الطاقة المستخدمة في النمو (الصعيدى ح، 2006).

- بشكل مباشر: ينشأ نتيجة تأثير الأملاح على نفاذية الأغشية حيث يمنع الملح ارتباط الدهن بالفسفور مما يغير من خاصية النفاذية الاختيارية للأغشية فتتأثر عمليات النقل النشط (الهلال ع، 2006).

II. 7-2-2- أضرار الإجهاد الثانوي

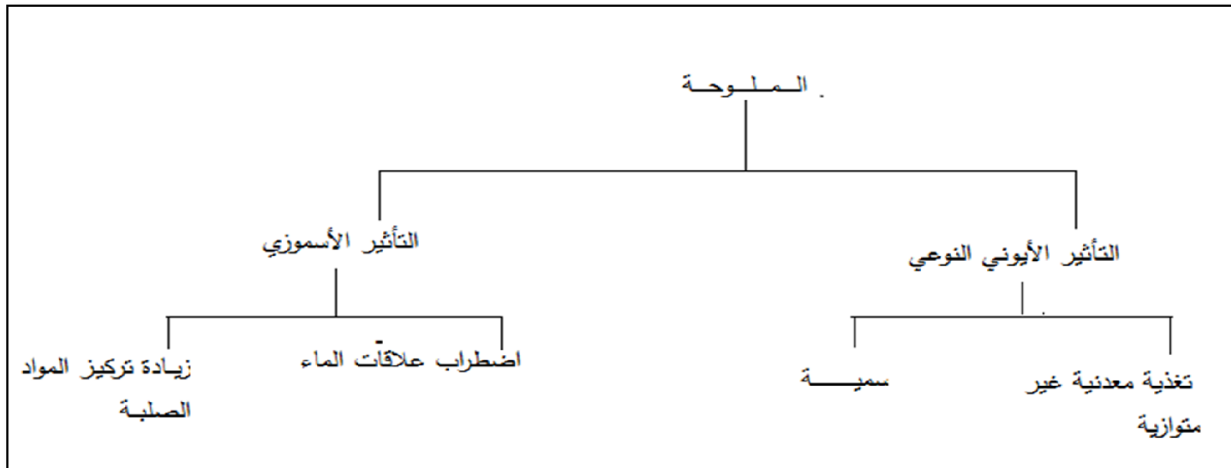
يحدث هذا الضرر عند التعرض للإجهاد ، ولكن لا ينشأ عن الشد الذي يحدثه ذلك الإجهاد ولكنه ينشأ بسبب إجهاد آخر والذي يكون نتيجة تعرض النبات لذلك الإجهاد. يحدث هذا النوع عند تعرض النبات لدرجة حرارة مرتفعة قد لا تسبب هذا التعرض ضرر للنبات في حد ذاته ، ولكنه يسبب إجهادا مائيا في النبات، نتيجة لزيادة معدل النتح على معدل امتصاص الماء. ويسبب الجفاف شدا تنتج عنه أضرار للنبات. وهذا يطلق عليه الضرر الثانوي (الصعيدى ح، 2006).
وتم تقسيم التأثيرات المباشرة على نمو النبات إلى:

• التأثير الأسموزي

يعتبر الإجهاد الأسموزي أول تحدي للنبات في الأراضي الملحية نتيجة انخفاض الجهد المائي للتربة بسبب ارتفاع تركيز المحلول في المنطقة الجذرية. مما يؤدي إلى عجز امتصاص الماء الا لازم للتفاعلات الحيوية المختلفة، وبالتالي يؤدي إلى ضعفه وقلة إنتاجية (نوفل م، 2010؛ صقر م، بدون سنة)

• التأثير الأيوني

زيادة على التأثير الأسموزي هناك تأثير أيوني سمي يعود هذا التأثير إلى التراكيز العالية لشوارد Na^+ ، Cl^- ، Ca^{++} ، Mg^{++} و S^- حيث يبدأ التهديد بالنسبة للنبات عندما تصل قيمة الملوحة إلى فوق عتبة المقاومة و التي تختلف باختلاف نوع المحصول، مرحلة النمو، الظروف البيئية. وتؤدي الزيادة في التركيز الأيوني في التربة إلى إحداث خلل على مستوى الوظائف الخلوية والتنفس .
(لوغيل ز، 2008)



الوثيقة (2-2): تأثير الملوحة على النبات (عزيز ع.، 2010)

• التأثير على كامل النبات

يؤثر الإجهاد الملحي بشكل معتبر على مختلف معايير النمو. فقد أظهرت العديد من الدراسات انخفاض في عدد وطول الأوراق (لوغيل ز.، 2008) وذلك بالتأثير على كل من النمو والشكل الظاهري والتركيب التشريحي وسبب تثبيط الأملاح لنمو الأوراق غير معروف بالضبط، وقد وضعت عدد من الافتراضات لتفسير ذلك وكلها تتعلق بتأثير الأملاح على نمو الخلايا. ومن هذه الافتراضات:

1- نقص ضغط امتلاء الخلايا

2- نقص في قابلية الجدار الخلوي للتمدد (الهلال ع.، 2006)

وكذلك يؤثر على الجذور والساق يرجع ذلك إلى التأثير على الانقسام الخلوي مما ينعكس سلباً على الوزن الجاف والرطب وكذلك يؤدي إلى اختزال المجموع الجذري وقلة عددها ونقص قطر الوعائي ونقصاً في قطر القشرة وأيضاً زيادة في سمك جدر الخلايا (الجدي ج.، 1998)

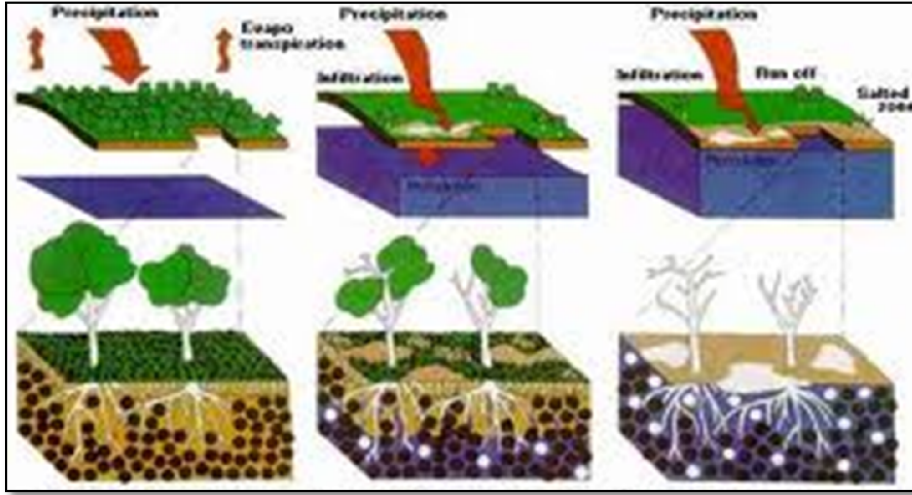
الجدول (2-3): علاقة التربة الملحية بصلاحية نمو النبات

ملوحة التربة [التوصيل الكهربائي dSm^{-1}]	الصلاحية لنمو النباتات
أقل من 2	لا تحدث أضرار للنباتات النامية بها ولذا تنمو بها كل نباتات المحاصيل الاقتصادية
2-4	الضرر قاصر على نباتات المحاصيل الحساسة ومنها محاصيل الخضر وبعض المحاصيل الحقلية
4-8	أرض تتأثر بها معظم المحاصيل الحقلية
8-16	تزرع بها فقط أكثر نباتات المحاصيل الحقلية ومحاصيل الفاكهة مقاومة للأملاح
أعلى من 16	لا تنجح فيها غير نباتات المحاصيل شديدة المقاومة للملوحة

(معمل الملوحة الأمريكي، 1954)

ومن الدلائل التي تظهر على النبات المتعرض للإجهاد الملحي:

- ضعف الإنبات وغياب كثير من البذور
- اصفرار النباتات وتقرنها
- احتراق وجفاف حواف أنصال الأوراق في البداية ثم جفاف باقي الورقة
- ظهور اللون الداكن أو المزرق على الأوراق
- قلة مساحة الأوراق وصغر حجمها
- انخفاض نسبة عقد الثمار
- تساقط نسبة كبيرة من الأزهار والثمار (عطا م، 2010).



الوثيقة (2-3): تأثير الملوحة على النبات والتربة (USDA ; 1998)

II. 8- مقاومة النباتات للملوحة

لقد سبق أن أوضحنا أن النباتات التي تنمو في بيئة ملحية تمتص قدرا من الأملاح وبمضي الوقت يزداد تركيز الأملاح في النباتات لدرجة ضارة بها ولكن يمكن للنباتات المقاومة للأملاح أن تتجنب ذلك بالوسائل التالية:

II. 8-1- وجود بعض التحورات في النبات

وجود بعض التحورات التركيبية والأبضية في بعض النباتات المقاومة للملوحة ومن هذه التحورات:

- 1- وجود طبقة شمعية على الأوراق
- 2- تصبح بعض أعضاء النبات عصيرية غضة سميكة " متشحمة " و بذلك فإن الشكل التركيبي السائد لمثل هذه النباتات يشترك مع العديد من النباتات الصحراوية العصيرية succulence وتتركب الأنسجة

العصارية من خلايا كبيرة ذات فجوات كبيرة وتكون السيتوبلازم نسبة ضئيلة جدا من الحجم الكلي للخلية. وهذا يؤدي إلى نقص نسبة الوزن الجاف إلى الوزن الغض في النسيج العصاري وتقوم الأنسجة العصارية بتخزين الماء والذائبات النشطة أسموزيا مثل الأملاح الغير عضوية أو المواد الممثلة العضوية أو كلاهما معا.

3- وجود خلايا كبيرة يطلق عليها epidermal bladder cells لا تحتوي على كلوروبلاست وهذه تكون نسيج خارجي خازن للماء. هذه الخلايا تغطي بطبقة من الكيوتيكل والتي تتكون غالبا غير منفذة للماء وهذه الذائبات وهذه الأكياس تخفي تحتها الثغور وبذلك فإنها تقلل من فقد الماء من النبات عن طريق النتح وهذه الصفة تتميز بها بعض النباتات الملحية.

4- ذكر في بعض أحد البحوث أن أحد النباتات الثلاثية الكربون تحول إلى نبات رباعي الكربون عند نموه في ظروف ملحية وبذلك فإنه أصبح ذو قدرة عالية على الانتفاع بالماء.

5- وجود غدد مفرزة للأملاح حيث توجد غدد خاصة تفرز الأملاح الزائدة على حواف وقمم الأوراق. وهذه الغدد تعمل على خفض الضغط الأسموزي للعصير الخلوي للأوراق وبقية النبات.

6- تسقيط بعض الأوراق في هذه الحالة يتلزم سقوط الأوراق من نظم تراكم الأملاح بداخلها.

(شليبي ع. ، 2005)

II. 8-2- إخراج الأملاح أو امتصاصها

بعض النباتات لها على قدرة على التخلص من الأملاح الزائدة إلى الخارج أو أحيانا إلى داخل الفجوة العصارية compartmentation أو أن البعض الآخر من النباتات يعمل إلى امتصاص عناصر مثل K أو Ca ليحدث تغير في نسب Na/K أو Na/Ca كما سبق الذكر. (محمد حسن ف.، 2010)

II. 8-3- تكوين مواد عضوية في السيتوبلازم

وجد أن بعض المركبات لها دور في تعديل الضغط الأسموزي لخلايا النباتات التي تعاني من الإجهاد الملحي وقائمة هذه المركبات آخذة في الزيادة وتشمل كحولات سكرية وسكريات وأحماض أمينية ثنائية القطبية وبعض مشتقات هذه المواد العضوية. (محمد حسن ف.، 2010)

الجزء
الأخير

التطبيقية
التطبيقية

الفصل الأول

المواد وطرق

العمل

I. المواد و طرق العمل

I. 1- الأدوات المستعملة

- علب بتري
- أوراق صحية
- ماء مقطر
- ميزان حساس
- بيشر مدرج
- حوجلة مدرجة
- مقص
- ملقط
- حامل للأنابيب
- شريط لاصق
- جهاز الرج
- قطع إسفنج
- أوراق ألمنيوم
- أنابيب اختبار
- خزان بسعة (10 لتر)

I. 2- المواد الكيميائية المستعملة

- كربونات الكالسيوم
- نترات الصوديوم
- نترات البوتاسيوم
- فسفات أحادي البوتاسيوم
- مولبيدات ألمنيوم
- كبريتات المغنسيوم
- حديد مخليبي
- ثنائي أكسيد المغنيز
- حامض البوريك
- كبريتات النحاس

- كبريتات الزنك

- كلور الصوديوم

I. 3- الأصناف المستعملة

الجدول (3-1): أصناف الشعير المستعملة

الرقم	الصنف	الرمز
1	سعيدة - Saïda 183	S
2	تشيدريت - Tchidret	T
3	فوار - Foura	F

• صنف سعيدة 183 Saida

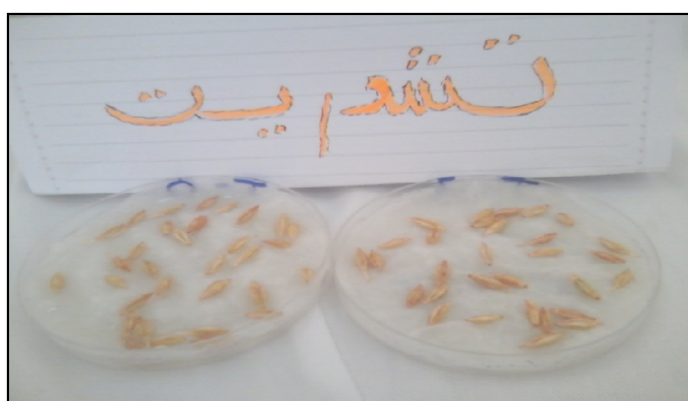
وهو شعير من النوع الربيعي جد حساس للبرودة ، إذ يزرع فوق الهضاب الداخلية و من نوع 6 صفوف.



الوثيقة (3-1): صنف سعيدة Saida

• صنف تشيدريت Tchidret

و هو شعير من نوع خريفي دورته النباتية بطيئة، مقاومة للبرودة و الجفاف ومقاومة متوسطة للأمراض يتمتع بانشاطار متوسط القوة وهو من نوع 6 صفوف.



الوثيقة (3-2): صنف تشيدريت Tchidret

• صنف فوارة Fouara

وهو شعير من النوع الشتوي، دورته النباتية من نصف بكور أي ينضج قبل أوانه، يتحمل البرودة والجفاف ومقاوم للمرض وهو نوع يتمتع بانشاط قوي من نوع 6 صفوف.



الوثيقة (3-3): صنف فوارة Fouara

I. 4- تحضير المحاليل

I. 4-1- محلول كوبر

هو من أكثر المحاليل استخداما في مزارع الأغشية المغذية ، ويبين الجدول التالي الأملاح التي يحضر منها المحلول و الأوزان المطلوبة من كل ملح لتحضير 10 لتر من هذا المحلول:

الجدول (1-2): الأملاح التي يحضر منها محلول كوبر والأوزان المطلوبة من كل ملح لتحضير 10

لتر من هذا المحلول

الوزن المطلوب لـ 10 لتر	الوزن الجزيئي	الملح المستخدم في التحضير	العناصر المغذية الكبرى
4.25	100.086	كربونات الكالسيوم CaCO_3	العناصر المغذية الكبرى
7.225	84.994	نترات الصوديوم NaNO_3	
5.83	101	نترات البوتاسيوم KNO_3	
2.63	136	فسفات أحادي البوتاسيوم KH_2PO_4	
5.13	246.5	كبريتات الماغنيسيوم $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	
0.79	367	حديد مخلي $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	
0.0361	86.936	ثنائي أكسيد المغنيز MnO_2	العناصر المغذية الصغرى
0.017	62	حامض البوريك H_3BO_3	
0.0039	149.7	كبريتات النحاس $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	
0.0037	1236	مولبيدات أمونيوم $(\text{NH}_4)_6 \text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	
0.0044	287.6	كبريتات الزنك $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	

I. 4-2- طريقة تحضير محلول كوبير

عند تحضير المحلول المغذي المركز يجب مراعاة نقطتين أساسيتين :
 عدم حدوث ترسيب لبعض العناصر الغذائية في المحلول نتيجة تفاعلها لعناصر أخرى .
 - إن الأملاح المستخدمة مختلفة درجة الذوبان في الماء .
 - و من هنا يتم تحضير محلول كوبير على شكل محلولين وهما :
محلول (A) : يحتوي على كربونات الكالسيوم و نترات الصوديوم مع حديد مخليبي . و يتم من خلالها إضافة كربونات الكالسيوم و نترات الصوديوم إلى الماء المقطر ثم تخلص جيدا بفعل جهاز الرج حتى تمام الذوبان .
 - إضافة الحديد المخليبي إلى الماء المقطر بكمية قليلة و الخلط جيدا و في الأخير يتم دمج كلا العنصرين في حوالة سعتها 500 (ml) .

محلول (B) : تضاف بقية الأملاح المغذية الكبرى إلى الماء كل واحدة على حدى و إذابتها جيدا ثم يتم وضعها في بيشر ، أما أملاح العناصر الصغرى فتذاب جميعا في جزء قليل من الماء عدا حامض البوريك حتى تمام الذوبان ، ثم تخلص مع المحلول (B) أما حامض البوريك فيذاب في ماء مغلي حتى تمام ذوبانه قبل إضافته في المحلول (B) .
 - تمديد كلا المحلولين (A ,B) إلى أن يصل إلى سعة 3 لتر ، ثم دمج المحلولين (A ,B) مع بعضهما لبعض و إكمال تمديده حتى يصل إلى السعة 10 لتر .

I. 4-3- كيفية تحضير محاليل السقي

I. 4-3-1- تحضير المحلول الملحي باستخدام المحلول المغذي 1 لتر

يحضر المحلول الملحي من كمية من كلور الصوديوم (NaCl) مع محلول كوبير المغذي الذي تم تحضيره من قبل .

- تحضير 1 لتر المحلول الملحي بتركيز (0 g/L) (الشاهد)

نأخذ 1 لتر من المحلول المغذي

- تحضير 1 لتر المحلول الملحي بتركيز (3 g/L)

نأخذ قليلا من المحلول المغذي (حوالي ربع لتر) ونضيف له 3 g من كلور الصوديوم ثم نكمل المحلول إلى أن يصل إلى 1 لتر .

- تحضير 1 لتر المحلول الملحي بتركيز (6 g/L)

نأخذ قليلا من المحلول المغذي (حوالي ربع لتر) ونضيف له 6 g من كلور الصوديوم ثم نكمل المحلول إلى أن يصل إلى 1 لتر .

• تحضير 1 لتر المحلول الملحي بتركيز (9 g/L)

نأخذ قليلا من المحلول المغذي (حوالي ربع لتر) ونضيف له 9 g من كلور الصوديوم ثم نكمل المحلول إلى أن يصل إلى 1 لتر .

I. 2-3-4 تحضير المحلول الملحي باستخدام الماء المقطر

يحضر المحلول الملحي من كمية من كلور الصوديوم (NaCl) مع الماء المقطر

• تحضير 1 لتر المحلول الملحي بتركيز (0 g/L) (الشاهد)

نستخدم الماء المقطر فقط

• تحضير 1 لتر المحلول الملحي بتركيز (3 g/L)

نأخذ قليلا من الماء المقطر (حوالي ربع لتر) ونضيف له 3 g من كلور الصوديوم ثم نكمل المحلول إلى أن يصل إلى 1 لتر .

• تحضير 1 لتر المحلول الملحي بتركيز (6 g/L)

نأخذ قليلا من الماء المقطر (حوالي ربع لتر) ونضيف له 6 g من كلور الصوديوم ثم نكمل المحلول إلى أن يصل إلى 1 لتر.

• تحضير 1 لتر المحلول الملحي بتركيز (9 g/L)

نأخذ قليلا من الماء المقطر (حوالي ربع لتر) ونضيف له 9 g من كلور الصوديوم ثم نكمل المحلول إلى أن يصل إلى 1 لتر .

I. 5- تصميم التجربة

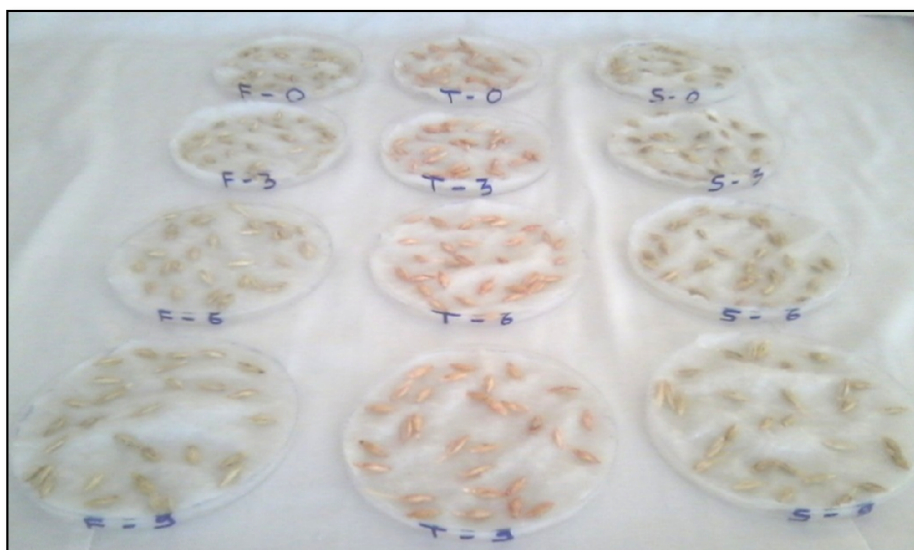
I. 1-5- المرحلة الأولى

من أجل انتخاب أصناف من الشعير المحتملة للملوحة قمنا يوم 2014/02/03 بتحضير 6 علب بتري و وضعنا فيها أوراق صحية بسمك 4 طبقات لكل علبة ، حيث تغطي هذه الطبقة كامل مساحتها، ثم نقوم بانتقاء البذور السليمة من كل صنف مستعمل ونخصص لكل صنف علبتين و تحتوي كل علبة حوالي 40 إلى 50 بذرة و بواسطة الماصة نسقي البذور بالماء المقطر لمدة معينة من الزمن مع الحرص على وضعها في مكان مظلم و تهوية جيدة و درجة حرارة الغرفة و مداومة مراقبتها من أجل المحافظة عليها من الفطريات التي قد تصيبها، و بعد إنباتها و وصولها إلى طول حوالي (7cm) أي تصبح بادرة تنقل هذه الأخيرة إلى أنابيب اختبار لتطبيق الإجهاد عليها .



الوثيقة (3-4): بذور أصناف الشعير في علب بتري في يوم الزرع الأول

من أجل تطبيق الإجهاد على الأنبات قمنا في نفس اليوم بتحضير 12 علبة بتري و وضع فيها أوراق صحية بسمك 4 طبقات لكل علبة ، ثم نقوم بانتقاء البذور السليمة من كل صنف مستعمل و تخصص لكل صنف 4 علب مختلفة التراكيز حيث توضع في كل علبة 30 بذرة ثم تسقى كل علبة بتركيزها المخصص و هي على الترتيب التالي (0 g/L ، 3g /L ، 6 g/L ، 9 g/L) و تغطي بطبقة من القطن و لذلك للحفاظ على المحتوى المائي .



الوثيقة (3-5): بذور أصناف الشعير في علب بتري في يوم الزرع الأول



الوثيقة (3-6): بادرات الشعير بعد عشر أيام من الزرع

I. 2-5- المرحلة الثانية

لتطبيق عملية الإجهاد على الأنواع الثلاثة المدروسة قمنا يوم 13 فيفري 2014 بزراعة هذه الأنواع بأنابيب اختبار مختلفة التراكيز (0 g/L ، 3g /L ، 6 g/L ، 9 g/L) على التوالي حيث يتم تغليف أنابيب بأوراق ألمنيوم بطول حوالي 12 cm ثم ملئ هذه الأنابيب بتراكيز مختلفة السابقة ذكرها بنسبة 12ml حيث خصص لكل صنف 12 أنبوب أي 4 أنابيب لكل تركيز و بعد ذلك قمنا بقص قطع من الإسفنج دائرية الشكل و ثقبها في الوسط لتستخدم كحامل البادرات الشعير حيث يكون قطر الإسفنج يناسب قطر الأنبوب باستخدام الملقط نقوم بإدخال بذرة الشعير في الثقب مع مراعاة أن يكون المجموع الجذري سابح في المحلول و المجموع الخضري في الأعلى ، ثم وضع هذه الأنابيب في الحوامل مع توفير الإضاءة و الجو المناسب للنمو و دوام مراقبتها .



الوثيقة (3-7): وضع الأنابيب بطريقة عشوائية في المرحلة الثانية من الزرع

الجدول (3-3): تصميم التجربة

4	3	2	1	التكرار التركيز	الصف
4-0-S	3-0-S	2-0-S	1-0-S	0 g /L	S
4-3-S	3-3-S	2-3-S	1-3-S	3g /L	
4-6-S	3-6-S	2-6-S	1-6-S	6 g/L	
4-9-S	3-9-S	2-9-S	1-9-S	9 g/L	
4-0-F	3-0-F	2-0-F	1-0-F	0 g /L	F
4-3-F	3-3-F	2-3-F	1-3-F	3g /L	
4-6-F	3-6-F	2-6-F	1-6-F	6 g/L	
4-9-F	3-9-F	2-9-F	1-9-F	9 g/L	
4-0-T	3-0-T	2-0-T	1-0-T	0 g /L	T
4-3-T	3-3-T	2-3-T	1-3-T	3g /L	
4-6-T	3-6-T	2-6-T	1-6-T	6 g/L	
4-9-T	3-9-T	2-9-T	1-9-T	9 g/L	

I. 3-5- متابعة الزراعة

تتم مراقبة الزراعة على مستوى الأنابيب باستمرار حيث عند نقص سعة المحلول نقوم بزيادة حجم المحلول إلى أن يصل إلى الحجم الأولي و استبدال المحلول بعد كل أسبوع مراقبة العينات المزروعة على مستوى العلب المطبقة عليها الإجهاد في مرحلة الإنبات مع التخلص من أي فطر قد يصيبها مع حساب عدد البذور المنبئة في كل يوم إلى غاية نهاية التجربة

I. 4-5- نهاية التجربة

تم إنهاء التجربة بعد حوالي 30 يوم من بداية الزرع أي (بعد 20 يوم من تطبيق الإجهاد) و ذلك بعد ملاحظة أعراض الإجهاد على الأصناف الثلاث خاصة التراكيز 6غ/ل و 9غ/ل و تجنباً لموت النباتات تم إنهاء التجربة و نزع كل نبتة من أنبوب الاختبار و فصلها عن قطع الإسفنج بحذر و قمنا بأخذ الصفات التالية :

الجدول (3-4): رمز الصفات المأخوذة و وحدة القياس

الصفة	الرمز	الوحدة
طول النبات	LP	cm
الوزن الرطب	PFP	g
عدد الجذور	NR	/
عدد الأوراق	NF	/
مساحة الورقة	SF	cm ²
نسبة الإنبات	PG	%

و تطبق هذه الطرق على نبتة كل صنف و تركيز ثم القياس بالطريقة التالية :

- طول النبات (LP)

تم قياس الطول الكامل للنبات بواسطة المسطرة المدرجة من أطول جذر إلى أطول ورقة .

- الوزن الرطب (PFP)

تم قياس الوزن الرطب بواسطة الميزان الحساس بعد نزع النبتة مباشرة من الأنبوب .

- عدد الجذور (NR)

تم حساب عدد الجذور الرئيسية فقط.

- عدد الأوراق (NF)

تم حساب عدد الأوراق في كل نبتة .

- مساحة الورقة (SF)

تم أخذ مساحة الورقة المقاس طولها و ذلك بتطبيق القاعدة التالية : الطول × العرض / 2 .

- نسبة الإنبات (PG)

تم الحصول على نسبة الإنبات وذلك من خلال القانون التالي :

$$G = \frac{\text{عدد البذور المنبتة}}{\text{عدد البذور الكلي}} \times 100$$

الفصل الثاني

تحليل ومناقشة

النتائج

II. مناقشة النتائج

الجدول (3-5) : القياسات المأخوذة من التجربة

variété	salinité	PG	LP	PFP	NR	SF	NF
T	C1	100	31.2	0.49	7.75	2.88	2.75
T	C2	100	29.8	0.37	7	2.68	2,25
T	C 3	20	23.6	0.32	6.75	2.34	2
T	C4	16.67	19.2	0.3	5	2.3	1.5
S	C1	100	25.3	0.31	7	2.8	2
S	C2	83.33	24.1	0.29	6.5	2.43	1.75
S	C3	16.67	22.7	0.25	5.25	2.23	1.5
S	C4	6.67	19	0.2	3	1.98	1.5
F	C1	100	28.3	0.4	7.5	2.85	2.25
F	C2	90	26.9	0.35	6.75	2.61	1.75
F	C3	20	24.1	0.32	5.25	2.27	1.75
F	C4	16.67	23.5	0.31	3	2.21	1.5
Max		100	31.2	0.49	7.75	2.88	2.75
Min		6.67	19	0.2	3	1.98	1.5
Moyenne de T		59.16	25.95	0.37	6.625	2.55	2.12
Moyenne de S		51.66	22.775	0.26	5.43	2.36	1.68
Moyenne de F		56.66	25.7	0.34	5.62	2.48	1.81
Moyenne de C1		100	28.26	0.4	7.41	2.84	2.33
Moyenne de C2		91.11	26.93	0.33	6.75	2.57	1.91
Moyenne de C3		18.89	23.46	0.29	5.75	2.28	1.75
Moyenne de C4		10.00	15.42	0.20	2.75	1.62	1.12

II. 1- الفروقات بين الأصناف

وجود اختلافات مرفولوجية و وراثية بين أصناف الشعير *H. vulgare* L المدروسة (سعيدة 183 – فوارة – تشيدريت).

II. 2- الفروقات بين التراكيز

وجود اختلافات بين التراكيز المستعملة من NaCl حيث أحدث هذا الاختلاف تباين مرفولوجي حتى على مستوى الصنف الواحد.

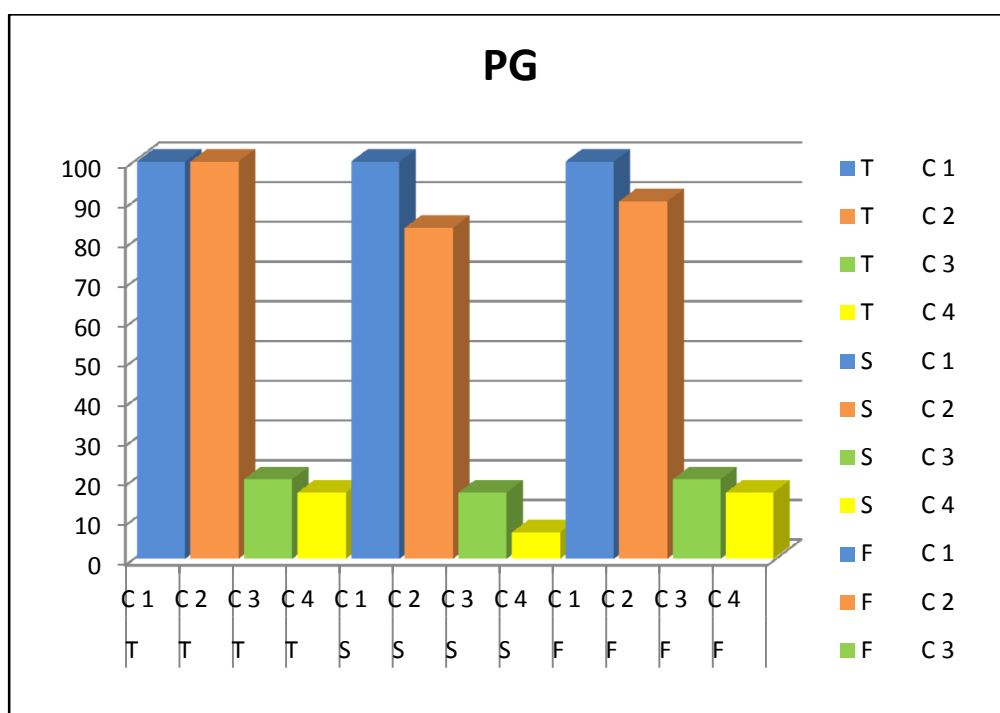
II. 3- الفروقات بين الأصناف و التراكيز

• نسبة الإنبات (PG)

من خلال النتائج المتحصل عليها في الوثيقة (4-1) نستنتج أن للملوحة تأثير سلبي على نسبة الإنبات لمختلف الأصناف المدروسة مع اختلاف في التراكيز حيث نلاحظ تسجيل انخفاض الطيف في نسبة الإنبات في التراكيز (3 غ/ل) بالنسبة لصنفين سعيدة و الفوارة أما في التراكيز (6 غ/ل ، 9 غ/ل) نلاحظ نقصان حاد في نسبة الإنبات بالنسبة للأصناف الثلاث حيث سجلت أعلى نسبة إنبات و التي قدرت بـ 100% بالنسبة للأصناف الثلاث في التركيز الشاهد (السقي بالماء المقطر) و أقل نسبة إنبات قدرت بـ 6.67% في صنف سعيدة في التركيز 9 غ/ل

يمكن تفسير ذلك على أن الزيادة في تركيز الملوحة يؤدي إلى تثبيط إنبات البذور من خلال التأثيرات الأسموزية للوسط ، حيث يحدث انخفاض في كمية الماء الممتصة عند مرحلة التشرب (مرور الماء إلى الوسط الداخلي للبذور) مما يسبب خلل في تتابع الأحداث الطبيعية المرافقة للإنبات (انقسام و استطالة الخلايا و تمايزها) (Bagct.S,et al;2003). كما أوضح العالم Amador إلى أن نفاذية الأيونات السامة المتراكمة داخل البذور تعمل على تراجع نمو الجنين نتيجة تأثيرها على عملية الأيض أو هدم المخزون و ذلك بتثبيط مجموعة من الإنزيمات (Amador .M,et al; 1998).

و استنادا لما سبق ذكره يمكننا القول أن صنف التشيدريت يعتبر أكثر تحملا للملوحة خلال فترة الإنبات يليه صنف فوارة الذي أبدى نوع من التأقلم في التركيز 3 غ/ل ، بينما اعتبر صنف سعيدة أكثر الأصناف حساسية للملوحة خلال مرحلة الإنبات .

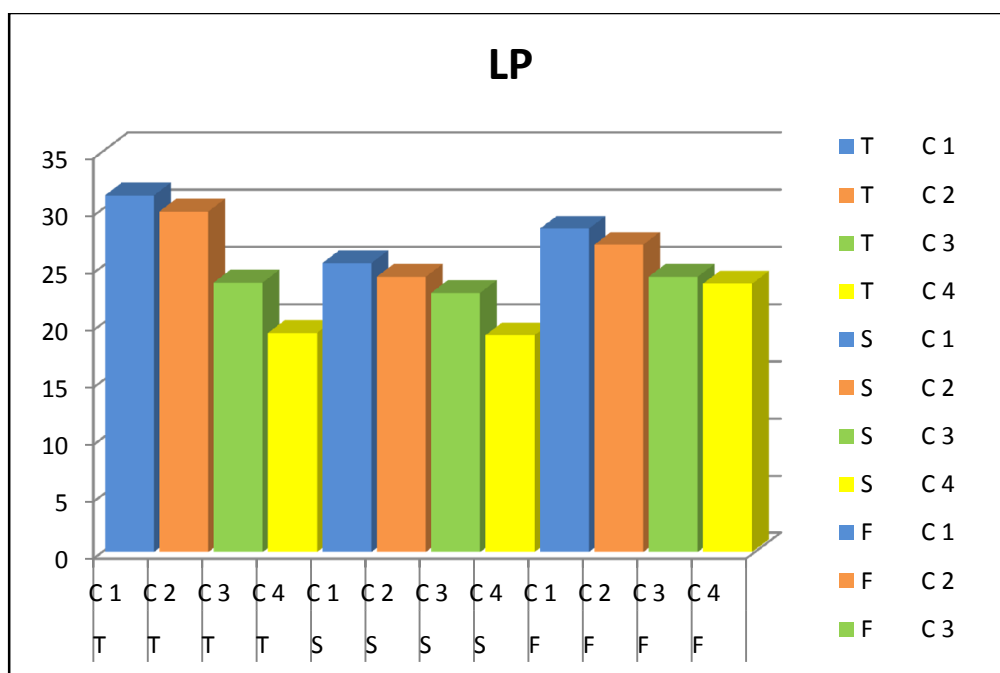


الوثيقة (4-1): أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة (NaCl) على نسبة الإنبات لثلاثة أصناف من الشعير

• طول النبات (LP)

من خلال النتائج المتحصل عليها في الوثيقة (4-2) نلاحظ انخفاض في طول النبات كلما زاد تركيز الأملاح في الوسط يزيد في انخفاض طول النبات و ذلك عند الأصناف الثلاثة حيث سجلت أعلى قيمة عند صنف تشيدريت 31.2 سم في التركيز الشاهد و أقل قيمة عند صنف سعيدة في تركيز 9 غ/ل و تقدر بـ 19 سم.

يفسر هذا الانخفاض في طول النبات بزيادة تركيز الأملاح في الوسط الخارجي مما يؤدي إلى ارتفاع الضغط الأسموزي في المحلول المغذي مما يسبب في خروج الماء وفق ظاهرة الطول (من أقل تركيز إلى أعلى تركيز) حيث ينتج عنه قلة ضغط الامتلاء لخلايا النبات و بالتالي يؤدي إلى عدم استطالتها و انكماشها و بذلك يحدث نقصان في طول النبات (فاضل ح.، 1998) و كذلك تتسبب الأملاح في نقصان محصلة البناء الضوئي و قد أعزى الباحثون هذا النقص إلى انغلاق نتيجة نقص ضغط امتلاء الخلايا الحارسة (الهلال ح.، 2006).

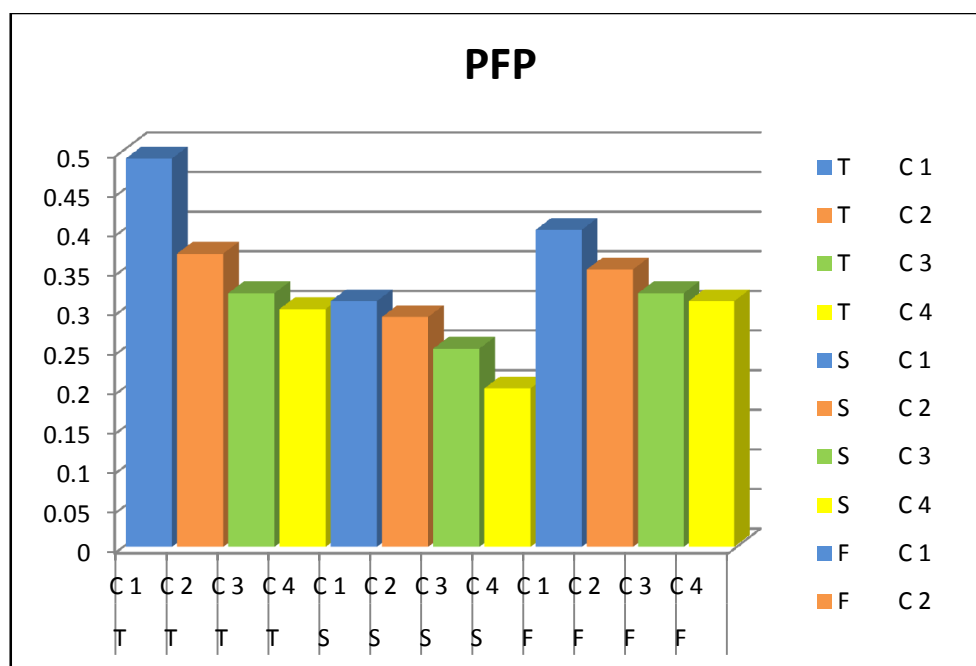


الوثيقة (4-2) : أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة (NaCl) على طول النبات لثلاثة أصناف من الشعير

• الوزن الرطب (PFP)

من خلال النتائج التحصل عليها في الوثيقة (4-3) نلاحظ التأثير السلبي للملوحة على الوزن الرطب للأصناف الثلاثة لنبات الشعير المدروسة حيث سجلت أعلى قيمة عند صنف تشيدريت و قدرت بـ 0.49 غ في التركيز الشاهد و أقل قيمة عند صنف سعيدة و التي قدرت بـ 0.2 غ في التركيز 9 غ/ل

ويفسر إلى انخفاض كمية الماء الممتصة عند مرحلة التشرب و كذلك إلى نفاذية الأيونات السامة التي لها تأثير سلبي على عملية الأيض أو هدم المخزون و ذلك بتثبيط مجموعة من الأنزيمات α amylase إذ يعمل هذا الأخير مع β amylase بإمهاة النشاء إلى غلوكوز الذي ينتقل إلى الجنين و يستعمله في إنتاج الطاقة اللازمة لنموه حيث أن النقص في التركيب الضوئي يؤدي إلى نقص في التركيب المادة العضوية و بالتالي يؤدي إلى نقص في الوزن الرطب لنبات الشعير (Bliss.R et al;1986) .



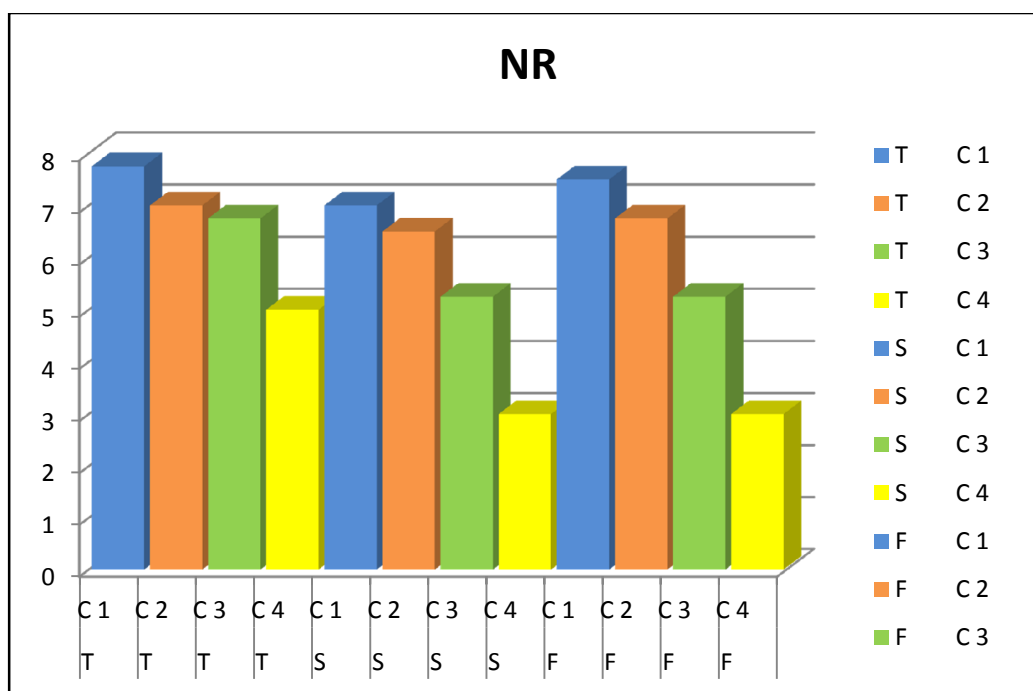
الوثيقة (4-3): أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة (NaCl) على الوزن الرطب لثلاثة أصناف من نبات الشعير

• عدد الجذور (NR)

من خلال النتائج المتحصل عليها في الوثيقة (4-4) نلاحظ التأثير السلبي للملوحة على عدد الجذور وذلك بانخفاض عددها كلما زادت نسبة الملوحة في الوسط حيث سجلت أعلى قيمة عند صنف تشيدريت في التركيز الشاهد و التي تقدر بـ 7.75 و أقل قيمة عند صنف سعيدة و التي تقدر بـ 3 في التركيز 9 غ/ل

و يفسر هذا بأن الأملاح تتسبب في نقص تفرع الجذور و نقص قطر العمود الوعائي و كذلك في قطر القشرة و زيادة سمك جدر الخلايا (الهلال ع، 2006) و أيضا يرجع انخفاض عدد الجذور إلى قلة المواد الكربوهيدراتية المنقولة إلى الجذور لتكون بها أنسجتها ، و ذلك لنقص عملية التركيب الضوئي الراجع إلى صغر مساحة الورقة و عدد أوراقها (ع المنعم ح، 1995) و كذلك تؤثر الملوحة على دورة حياة الخلية في المرحلة الانتقالية من G_1 إلى S مما يقلل من حدوث الانقسام الميتوزي باستبقاء الخلية في المرحلة G_1 (عدم حدوث التضاعف)

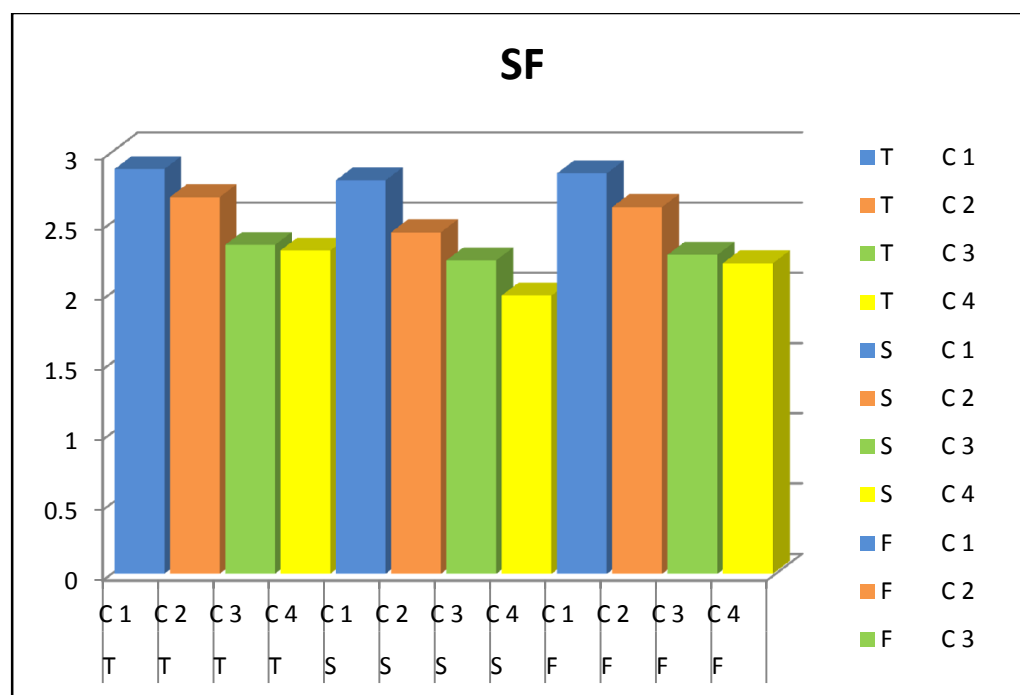
(شليبي ، 2005)



الوثيقة (4-4): أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة (NaCl) على عدد الجذور لثلاثة أصناف من نبات الشعير

• مساحة الورقة (SF)

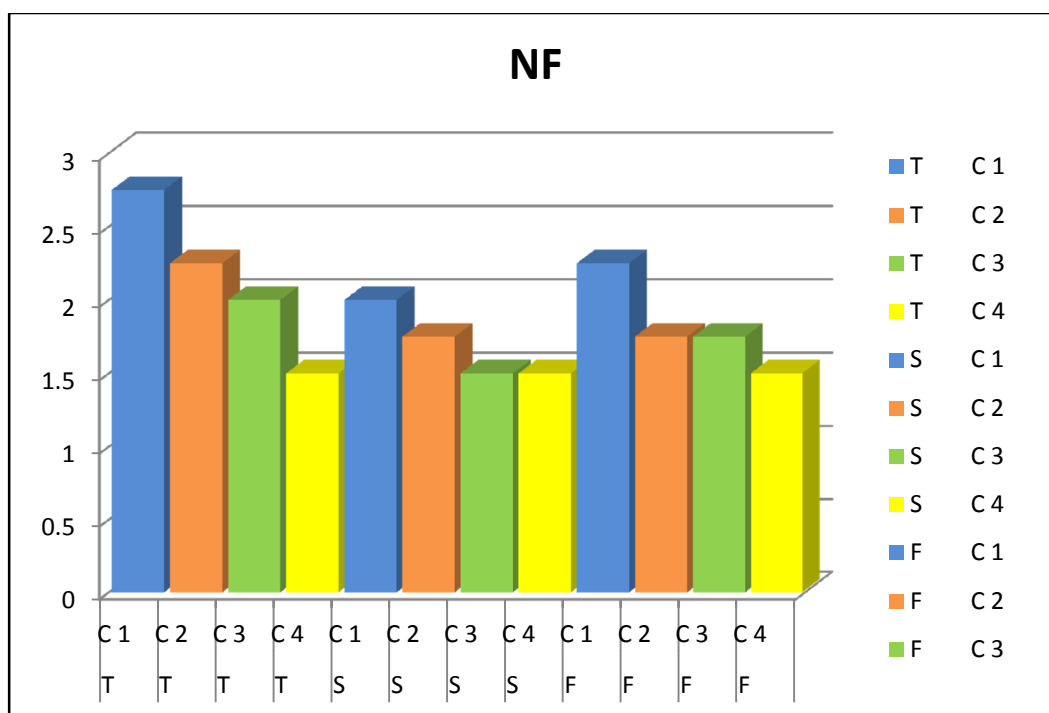
من خلال النتائج المتحصل عليها في الوثيقة (4-5) نلاحظ التأثير السلبي للملوحة باختلاف درجاتها حيث سجلت أعلى قيمة عند صنف التشيريت و التي تقدر بـ 2.88 في التركيز الشاهد و أقل قيمة في صنف سعيده تقدر بـ 1.98 في التركيز 9 غ/ل و نفس هذا النقصان أولاً بنقصان انقسام و تمايز الخلايا و قلة ضغط الامتلاء يؤدي إلى عدم استطالتها و إنتاجها نتيجة لظاهرة الضغط الحلولي الذي يؤدي إلى فقدان الماء من الخلايا و النقص في طول و عرض الأوراق يسبب في تقلص حجم الورقة . (ع المنعم ح، 1995) و ثانياً نفسر أن الملوحة تتسبب في تثبيط عملية التمثيل الضوئي بشكل كبير و قد أعزى الباحثون هذا التثبيط إلى سمومية أيونية نتيجة تراكم أيونات Na^+ و Cl^- في خلايا الورقة كذلك انغلاق الثغور نتيجة نقص ضغط الامتلاء في الخلايا الحارسة . (الهلال ح ، 2006)



الوثيقة (4-5): أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة (NaCl) على مساحة الورقة لثلاثة أصناف من نبات الشعير

• عدد الأوراق (NF)

من خلال النتائج المتحصل عليها في الوثيقة (4-6) نلاحظ التأثير السلبي للملوحة على عدد الأوراق وذلك بنقصان عددها كلما ارتفعت نسبة الملوحة حيث سجلت أعلى قيمة عند الصنف تشيدريت في التركيز الشاهد و التي تقدر بـ 2.75 و أقل قيمة عند الأصناف الثلاثة في التركيز 9 غ/ل و التي تقدر بـ 1.5 و يرجع هذا إلى نقص في عملية التركيب الضوئي التي نواتجها يستعملها النبات في بناء الأنسجة (ع المنعم ح، 1995) و كذلك وجود إشارات هرمونية ترسلها الجذور للأوراق تتحكم عن طريقها في معدل نمو الأوراق و عددها (الهلال ع، 2006)



الوثيقة (4-6): أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة (NaCl) على عدد الأوراق لثلاثة أصناف من نبات الشعير

الخاتمة

الختامة

نستخلص من خلال دراستنا عن انتخاب من بين الأصناف الثلاثة المدروسة من نبات الشعير المتحملة أكثر للملوحة فكانت النتائج أن للملوحة أثر سلبي على مختلف الوظائف الحيوية والصفات المورفولوجية المدروسة للنبات وهي:

- نسبة الإنبات
- طول النبات
- الوزن الرطب
- عدد الجذور
- مساحة الورقة
- عدد الأوراق

حيث ان صنف تشيدريت كان من أكثر الاصناف تحملا للملوحة خاصتا في التركيز الشاهد و في التركيز 3 غ / ل في كل من هذه الصفات السابقة و يأتي بعده صنف الفوارة أظهر نوعا من التأقلم في كل من التركيز 3 غ/ل أما صنف سعيدة فكان من أكثر الاصناف الحساسة للملوحة

و نستنتج من هنا أن الوجود المفرط للملوحة في التربة يعد خطرا كبيرا على جميع النباتات وعلى نبات الشعير خاصة ، وهذا ما يستلزم تكثيف العمل على مواجهة هذه المشكلة و التقليل منها و ذلك باستخدام عدة طرق منها :

- تنظيم المنطقة التي تحوي زيادة المياه على السطح
- زراعة المحاصيل القادرة على النمو بوجود الملح
- استخدام مياه الري تكون فيها نسبة الأملاح قليلة
- أنظمة الحراثة حيث يقوم بتقليل من عمق الحراثة الذي من الممكن أن يحضر أملاح من أفق التربة العميقة

- تركيب أنظمة صرف اصطناعية تخدم المناطق المحتاجة فقط

الإبداع

✓ قائمة المراجع العربية

• قائمة الكتب

- الثقيفي س .، (2008) - صحتك في غذائك . دار الحضارة للنشر و التوزيع ، السعودية ، ص :80 (من العائب آ و آخرون .، 2012) .
- الدجوي ع .، (1996) - محاصيل الحبوب . مطبعة مدبولي ، القاهرة ، ص : 151
- السعدني م و مليجي ث .، (2006) - مشكلات بيئية . دار الكتاب الحديث ، القاهرة ، ص : 388 .
- القرشي ي و آخرون .، (1996) - الأراضي شبه جافة و الصحراوية . دار الكتب الوطنية ، ليبيا ، ص : 919 .
- الهلال .، (2006) - فيسيولوجيا النبات تحت إجهادي الجفافي و الأملاح . دار النشر العلمي ، المملكة العربية السعودية ، ص : 386 .
- الخطيب أ.، (1989) - الفصائل النباتية . ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر ، ص : 263 .
- الصعيدي ح .، (2006) - تربية النباتات تحت ظروف الاجهادات المختلفة و المواد الشحيحة و الاسس الفيزيولوجية لها. دار النشر للجامعات ، مصر ، ص : 29 .
- رمضان ز و آخرون .، (1984) - تجارب استصلاح الأراضي الزراعية في الوطن العربي . مؤسسة الفليج للطباعة و النشر ، الكويت ، ص : 51 – 56.
- شفشق ص و الدبابي ع .، (2008) - إنتاج محاصيل الحقل . دار الفكر العربي، القاهرة ، ص : 59.
- شكري إ .، (1994) - النباتات الزهرية . دار الفكر العربي ، مصر ، ص : 230 .
- شلبي ع .، (2005) - الزراعة الملحية ، القاهرة ، ص : 702 .
- عبد الستار أ و آخرون .، (2008) - المحاصيل الحقلية الجديدة . دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع ، مصر ، ص : 727 .
- عبد المنعم .، (1995) - الأساس الفيزيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات . نشر المكتبة الأكاديمية ، ص : 167 – 188 .
- عيدوف و شهاب أ .، (2008) - تلوث التربة . دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع ، عمان ، ص : 323 .
- فرج س .، (2002) - أحكام زراعة الحبوب . مركز النشر الجامعي، تونس ، ص : 159 – 181
- محمد الحسن ف .، (2010) - مشكلات بيئية . مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع ، عمان ، ص : 342 .

- موصلي ح .، (2006) - الحبوب الغذائية . دار علاء الدين ، دمشق ، ص : 182
- هارون أ .، (2008) - جغرافية الزراعة . دار الفكر العربي ، القاهرة ، ص: 431
- قائمة المذكرات
- الرادادي آ .، (2008) - إعداد و تقييم بعض الأغذية الوظيفية باستخدام حبوب الشعير المنبنة و مكوناتها . مذكرة . تخرج لنيل شهادة الماجستير في الاقتصاد المنزلي ، جامعة أم القرى بمكة المكرمة ، ص : 165 .
- العائب آ .، (2012) - دراسة تأثير الاجهاد الملحي على مورفولوجيا نبات الشعير *H. vulgare* . مذكرة . تخرج لنيل شهادة ليسانس في بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات ، جامعة الوادي ، ص: 45 .
- القحطاني ر .، (2003) - تأثير حمض الجبريلينيك و ملوحة كلور الصويوم على إنبات البذور و النمو و الأيض في نبات السنا . مذكرة . تخرج لنيل شهادة الماجستير في فيسيولوجيا النبات ، جامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية ، ص : 157
- بوشارب ر .، (2007) - مدى توازن الاحماض النووية و الأمنية في القمح الصلب *T. durum* النامي تحت الظروف الملحية . مذكرة . تخرج لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات ، جامعة منتوري بقسنطينة ، ص : 100 .
- خالد إ .، (1985) - دراسة تأثير نقص الماء في التربة على المحتوى المائي للأوراق في أربعة أصناف من الشعير . مذكرة . تخرج لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات ، جامعة قسنطينة ، ص : 100 .
- عالم س .، (2008) - استجابة بادرات القمح الصلب للإجهاد الملحي و معاكسة تأثيره الضار بالاكسين . مذكرة . تخرج . لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات ، جامعة الجزائر ، ص : 84 .
- عولمي ع .، (2010) - المساهمة لدراسة تباين المحتوى المائي النسبي - درجة الحرارة الغطاء النباتي - البنية الورقية للجيل الثالث للقمح الصلب . مذكرة . تخرج لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات ، جامعة فرحات عباس ، ص : 165 .
- لوغيل ز .، (2008) - دراسة تأثير الملوحة على بعض الخصائص الفيزيولوجية و البيولوجية لصنفين من الشعير . مذكرة . تخرج لنيل شهادة الدراسات العليا في بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات ، المدرسة العليا للأساتذة القبة بالجزائر ، ص : 97 .

• قائمة المقالات و المجلات العلمية

- الجدي ج .، (1998) - تملح التربة الزراعية، مجلة الخفسجي ، المملكة العربية السعودية ، العدد(2) ص: 18 - 20 (من العائب آ .، 2012)
- الحمداني ع .، (2010) - ماذا تعرف عن مرض الأرجوت في النجيليات . جامعة المنصورة كلية الزراعة . ص : 3
- الصفار س وآخرون .، (2012) - التحليل الوراثي للجيل الرابع في أربعة تهجينات من الشعير سداسي الصف . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . سوريا . المجلد (28) العدد (1) . ص : 99 - 105 .
- الفالح أ و صالح ب .، (2008) - الدليل المختصر لزراعة الشعير . ص : 20 .
- الطائي أ .، (2012) - تأثير المستخلصات المائية لنبات الياس و الزنجبيل في إنبات و نمو بذور الشعير . المجلد (2) . العدد (4) .
- الوكيل ع .، (2012) - قصة اكتشاف أفضل مصدر لمقاومة البياض الدقيقي في الشعير في العراق . ص: 5 .
- إياد ح .، (2012) - محاصيل الحبوب . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . العدد (5) ص: 6
- خلف ع .، (2009) الأداء المحصولي و تقدير مكونات التباين المظهري والتحسين الوراثي لسلاسل منتخبة من الشعير في الترب الجبسية . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (9) . العدد (2) . ص : 117 - 127
- ست إيفان إ .، (2011) - الفلسفة البيئية النباتية . محاضرة الاجهاد الملحي . ص : 4
- شحادة أ و آخرون .، (2006) - تقسيم استجابة بعض أصناف الشعير المحلية لتحمل الاجهاد الحولي في المرحلة النمو الاولى . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. سوريا. المجلد (22) . العدد (1) .
- شحادة ع .، (2010) - زراعة الشعير في الجمهوري العربية السورية . ص : 14 .
- صهباء ب .، (2010) - فوائد الشعير لا تقدر بثمن . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. العدد (9) ص: 10
- عبد الحسيب ر.، (2010) - فوائد الشعير لا تقدر بثمن. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. العدد (23) . ص: 23

- عباس ش و آخرون ،(2009) - تحديد مواقع مسؤولة عن الصفات الكمية المعنية بالجفاف بمساعدة المؤشرات الجزيئية على الخريطة الوراثية في الشعير . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . المجلد (25) . العدد (1) . ص: 265 - 289 .
- عزيز ع ،(2010) - مقاومة النباتات للأملح . جامعة الأزهر بالقاهرة . ص: 5
- عطا م ، (2010) - مشكلة الملوحة . جامعة الأزهر بالقاهرة . ص : 6 .
- عطا م ، (2011) دلائل الملوحة على النبات و التربة و كيفية معالجتها . جامعة الأزهر بالقاهرة . ص: 4 .
- عودة إ ، (2011) - الاجهاد الملحي . العراق . مجلة ديالي للعلوم الزراعية جامعة الموصل ص : 14
- قاسم عزيز وآخرون،(2011) - تسجيل فيروسات جديدة على محصولي الحنطة والشعير في محافظة نينوي . مجلة ديالي للعلوم الزراعية جامعة الموصل المجلد (3) . العدد . (2) . ص : 331 - 433
- صقر م ، (بدون سنة) فيسيولوجيا الاجهاد للنبات . مجلة جامعة المنصورة . كلية الزراعة .
- محفوظ ع ، (2005) - إنتاج الشعير . مركز البحوث الزراعية . ص : 5 .
- محمود ز، (2010) - تحليل اقتصادي لاستجابة عرض محصول الشعير في العراق و المنطقتين المروية و الديمية . مجلة الانبار للعلوم الزراعية . المجلد (8) . العدد (4)
- هاشم ب ، (2009) - تأثير عمليات الري في التربة . مجلة دمشق للعلوم الهندسية . المجلد(25) . العدد(2) . ص 11-25 .
- قائمة المنظمات الدولية
- الطاهر إ و آخرون ،(2002) - دراسة حول الموارد الوراثية النباتية للأغذية و الزراعة في الوطن العربي . المنظمة العربية للتنمية الزراعية
- الهيئة الزراعية العربية ، (2011/01/25) . الكويت .
- خضير ع و آخرون ،(2011) - الشعير من الزراعة حتى الحصاد . الهيئة العامة للبحوث الزراعية
- معمل الملوحة ،(1954) (من شلبي ، بدون سنة) .
- نوفل م ، (2010) - ملوحة التربة و تأثيرها على النبات . الزراعة نت .
- وزارة الزراعة الأمريكية - قاعدة البيانات الغذائية ، (2011).

✓ قائمة المراجع الأجنبية

- Amador . M.B, Lopez – Aguilar . M.R , Kaya . C, Larrinaga – Alam . M. Z ,Stuchbury . T, Naylor . R. E. L and Rachid . M.A. (1998) : water uptake and germination pattern or rice seeds under iso-osmotic solution of NaCl and peg . different concentration of CaCl_2 and combination of NaCl and CaCl_2 . Pakistan J . biological sciences . 6(12) : 1059-1066
- Bagct .S.A , Ekiz . H, Yilmaz . A(2003) : determination of the salt tolerance of some barley genotypes and the characteristics affecting tolerance . Turk J. Agric . 27 : 253-260
- Bliss . R and W . Thomson . (1986) . Osmotic sensitivity in relation to salt sensitivity in germination barley seeds .plant , cell . and environ . 9 : 721 - 725
- Bryan G ; (2006) .the Baley growth guide . London . N(1) .p: 4-6
- Caragill haeth and food technologies ; (2005). Heath benefits of barley foods.
- Chapman ; (1966) (2005 من شلبي .،)
- FAO ; (2011)
- Gallali T ; (2004) . clés du sol. centre puplication universite tunise .p: 366.
- Government of south autralia ; (2007) . causes of drygaoui salinity . N(29) . p: 3 .
- Hole, F. (2004) Stone age bedding by the Sea of Galilee. PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America), May 11, 2004, vol. 101, no. 19, pp. 7207-7208
- Kriaa S ; Bergaoui R ; (2001) .note utilisation de l'orge en vert prouite hors sol pour alimenter des la pain en croissance en système familia . Ecole suparieure d'agriculture de mogran . Tunisie . v (9) . N(9) . p : 171-174 .
- Larry D ; (2003) . Idaho spring Baley production guide . America. P 6-10

- Shuji yokoi and Paul Mike ; (2002) . salt stress tolerance of plant .p: 25-33
- UNESCO ; 1977(2005 ، من شلبي)
- USDA ; (1998) Natural resources conservation service – salinization
- VVCG ; (1/12/2013)

✓ مواقع انترنت

- www.forums .roro44.com 2014/03/25
- WWW.txjher.b.en.allbaba.com 2013 /12 /30
- WWW.txjher.b.en.allbaba.com

الخلاصة

زراعة الحبوب في الجزائر تتمركز في المناطق الجافة، شبه الجافة ومؤخرا بعض المناطق الصحراوية. هذه الأخيرة تتميز بضعف الهطولات المطرية وتذبذبها، درجات الحرارة المرتفعة وملوحة التربة. كل هذه العوامل لها تأثير سلبي على خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية، حيث أن النباتات تجد صعوبة في امتصاص الماء والمغذيات مع وجود تنافس كيميائي بين أيونات الأملاح وأيونات العناصر الغذائية.

في هذا الإطار قمنا بإجراء تجربة تتعلق بمدى مقاومة بعض الأصناف من الشعير (فوارا، سعيدة 183 وتيشدرت) لعدة مستويات من الإجهاد الملحي، وذلك عن طريق قياس بعض الصفات والمعايير المرفولوجية للنبات لانتخاب أصناف متحملة للملوحة.

النتائج المحصل عليها تبين وتؤكد التأثير السلبي والضرار للملوحة الزائدة على كل الأصناف وكل المعايير المدروسة. الصنف تيشدرت هو الصنف الأكثر تحملا ومقاومة للملوحة أما الصنف سعيدة 183 فكان الأكثر حساسية.

الكلمات المفتاحية: الملوحة، المقاومة، الحساسية، الإجهاد، الشعير، الصفات المرفولوجية.

Résumé

La culture des céréales en Algérie est généralement basée dans les zones semi-arides, arides et dernièrement dans les zones sahariennes. Ces dernières se caractérisent par la faiblesse et non la régularité des pluies, température élevée et salinité du sol. Tous ces facteurs ont une influence négative sur les caractéristiques physiques et chimiques du sol, les plantes se trouvent des difficultés dans l'absorption de l'eau et des matières nutritives, ainsi qu'une concurrence chimique entre les ions des sels et les nutriments.

Dans ce on texte, nous avons fait une étude sur la tolérance de quelques variétés d'orges (Fouara, Saida 183 et Techidret) à divers concentrations du NaCl, pour sélectionner les variétés les plus tolérantes. Les paramètres mesurés sont des critères morphologiques.

Les résultats de cette étude nous confirment l'influence négative et nocive de la salinité sur toutes les variétés et les critères étudiés. Techidret est la variété la plus tolérante au stress salin, mais la variété Saida 183 est très sensible

Mots-clés : Résistance, Sensibilité, Stress, Hordeum vulgare , Caractéristique morphologique