رقم الترتيب:
رقم التسلسل:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

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

دراسة تأثير الاجهاد الملحي على مورفولوجيا نبات الشعير *Hordeum vulgare* L.

تحت إشراف :
خزاني بشير

من إعداد:
العائب آمال
تاغية ليلى
شعيب نوال

الموسم الجامعي :2012-2013

شكر و عرفان

الحمد لله و الصلاة و السلام على رسول الله صلى الله عليه و سلم و على اله وصحبه أجمعين

أولاً و قبل كل شيء نتقدم بشكر الخالص و الامتنان و التقدير إلى من يعجز لساننا عن إيجاد العبارات المناسبة لشكره، و منحنا الصبر و التقوى إلى المولى القدير، رب العزة جل جلاله.

نتقدم إلى الذين لا تكفيهم وسع الدنيا شكراً فلولا دعواتهم و دعمهم ما وصلنا إلى الذي نحن فيه الآن إلى قرة أعيننا الوالدين الكريمين.

كما نتقدم بشكر الجزيل إلى الأستاذ الفاضل خزاني البشير الذي لم يبخل علينا بتوجيهاته ونصائحه القيمة وهذا طوال مراحل انجازنا لهذا العمل.

كما نتوجه بجزيل الشكر إلى كل من الأستاذ شويخ عاطف و الأستاذة شنة عدالة اللذان لم يبخلان علينا بنصائحهم التي أفدتنا في إتمام هذا العمل.

وإلى جميع أصدقائنا الذين ساندونا طوال المشوار الدراسي

بحلوه ومره

وأخيراً نجدد شكرنا إلى الله عز وجل الذي منحنا التوفيق والنجاح.

الفهرس

المقدمة	01
الجزء النظري	
الفصل الأول : نبات الشعير *Hordeum vulgare L*	
I -1- تعريف نبات الشعير *Hordeum vulgare* L	02
I -2- الأهمية الاقتصادية	02
I -3- مراكز إنتاج نبات الشعير في العالم	03
I - 4- تصنيف نبات الشعير	04
I -4-1- التصنيف النباتي	04
I -4-2- التصنيف الوراثي	05
I -5- الوصف النباتي لنبات الشعير	06
I -5-1- المجموع الجذري le système racinaire	06
I -5-2- المجموع الخضري (الهوائي)	07
I -6- تركيب حبة الشعير	08
I -7- دورة حياة نبات الشعير	08
I -7-1- الدور الخضري	08
I -7-2- الدور الانتاشي	08
I -7-3 - دور النضج	08
I -8- استعمالات الشعير	08
I -9- أمراض نبات الشعير	09
I -9-1- مرض التخطيط في الشعير	10
I -9-2- مرض التفحم المغطى	10
I -9-3- مرض التبقع الشبكي	11
I -10- الاحتياجات البيئية لنبات الشعير	11
I -11 - مشاكل زراعة الشعير	12
I - 11-1- مشاكل و ومعيقات تتعلق بنوعية الموارد الأرضية	13
I -11-2 مشاكل و ومعيقات تتعلق بالموارد المائية	14
I -11-3 - مشاكل و معيقات طبيعية	14
I-11-4 - مشاكل و معيقات إنسانية	14
	14
الفصل الثاني : الملوحة (الاجهاد الملحي)	
II -1- الإجهاد	16
II -2- تعريف الملوحة	17
II -2-1- الإجهاد الاسموزي	17
II -2-2- إجهاد غذائي (إجهاد نقص العناصر)	18
II -2-3- إجهاد السمية	18
II -3- أصل الملوحة	20
II -4- الأراضي الملحية	20
II -4-1- أراضي ملحية	20
II -4-2- الأراضي الملحية القلوية (الصودية)	20

II -3-4- الأراضي القلوية غير الملحية	20
II -5- تأثير الملوحة على النباتات	21
II -5-1- التأثيرات المباشرة	21
II -5-2- التأثير غير المباشر	22
II -6- تأثير الإجهاد الملحي (الملوحة) على محتوى صبغات البناء الضوئي	22
II -7- تأثير الإجهاد الملحي على المحتوى من البر ولين في الأنسجة النباتية	23
II -8- ا لعوامل المؤثرة على تشكل الملوحة في التربة	23
II -9- طرق مقاومة النباتات للملوحة	24
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول: مواد وطرق البحث	
I -1- المواد وطرق العمل	26
I -1-1- الأدوات المستعملة	26
I -2- تحضير المحلول المغذي	28
I -2-1- محلول كوبرCooper solution	28
I -2-2 - تحضير المحلول الملحي	29
I -2-2-1- طريقة تحضير المحلول الملحي	29
I -2-2-2- تصميم التجربة	29
الفصل الثاني:النتائج والمناقشة	
II-1- التباين المورفولوجي للصفات	34
II-1-1- الأصناف	34
II-1-2- التراكيز	34
II -1-3 - التفاعل بين الأصناف والتراكيز	34
II -2- المناقشة	35
الخاتمة	
المراجع	
الملحق	
الملخص	

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1	مساحة و إنتاج الشعير موزعا على قارات العالم	03
2	يمثل مراكز إنتاج الشعير في العالم في عام 2003	04
3	يمثل تصنيف نبات الشعير	05
4	يمثل التركيب الكيميائي لحبة الشعير	08
5	يمثل تأثير ارتفاع الحرارة بالدرجة المئوية في المدة اللازمة لظهور الجذير و في استطالة السويقة حسب	13
6	يوضح بعض الخصائص الكيميائية لأصنا ف مختلفة من التربة	21
7	يمثل أصناف الشعيرالمستعملة	22
8	الأملاح التي يحضر منها محلول كوبر المغذي و الأوزان المطلوبة لتحضير L 1000 وL 10من هذا المحلول	28
9	يمثل تصميم التجربة	31
10	يمثل الصفات المدروسة	32
11	يمثل النتائج المتحصل عليها	33

فهرس الوثائق

الرقم	الوثيقة	الصفحة
1	تمثل الصورة على اليمين شعير ثنائي الصف وعلى اليسار شعير سداسي الصف	06
2	تمثل مرض التخطيط في الشعير	10
3	تمثل مرض التفحم المغطى في نبات الشعير	11
4	تمثل مرض التبقع الشبكي في نبات الشعير	12
5	أنماط الإجهاد الملحي	19
6	صنف تشيدرات Tchidret	27
7	صنف فوارة Fouara	27
8	صنف سعيدة Saida 183	28
9	تمثل بذور أصناف الشعير في علب بتري في يوم الزرع	29
10	تمثل بادرات أصناف الشعير بعد أسبوع من الزرع	30
11	تمثل تطبيق الإجهاد على بادرات نبات الشعير	31
12	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على طول النبات للأصناف الثلاثة	38
13	أعمدة بيانية تمثل معدل طول النبات للأصناف الثلاثة	38
14	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على الوزن الرطب للنبات للأصناف الثلاثة	39
15	أعمدة بيانية تمثل معدل الوزن الرطب للنبات للأصناف الثلاثة	39
16	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على الوزن الجاف للنبات للأصناف الثلاثة	40
17	أعمدة بيانية تمثل معدل الوزن الجاف للنبات للأصناف الثلاثة	40
18	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على عدد جذور النبات للأصناف الثلاثة	41
19	أعمدة بيانية تمثل معدل عدد الجذور للنبات للأصناف الثلاثة	41
20	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على طول أطول جذر للأصناف الثلاثة	42
21	أعمدة بيانية تمثل معدل طول أطول جذر في النبات للأصناف الثلاثة	42
22	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على طول أطول ورقة للأصناف الثلاثة	43
23	أعمدة بيانية تمثل معدل طول أطول ورقة للأصناف الثلاثة	43
24	أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على مساحة الورقة للأصناف الثلاثة	44
25	أعمدة بيانية تمثل معدل مساحة الورقة للأصناف الثلاثة	44
26	تمثل أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على عدد الأوراق للأصناف الثلاثة	45
27	أعمدة بيانية تمثل معدل عدد الأوراق للأصناف الثلاثة	45

مقدمة

يعتبر الشعير من المحاصيل العلفية المهمة، فهو يزرع بشكل رئيسي في الجزائر مقارنة بالمحاصيل العلفية الأخرى، نضراً لفائدته الكبيرة على الحيوان والإنسان. إذ تعتبر الحبوب أرخص مصادر الطاقة وأوفرها (جراد س وقرقوط م.، 2007). ويكون هذا الانتشار خاصة في المناطق الجافة لتحمله الظروف البيئية القاسية والمعاكسة، بحيث ينمو في المناطق الباردة ويكون إنتاجه جيد في المناطق شبه الجافة وله القدرة على تحمل درجات الحرارة المرتفعة مقارنة بالقمح. كما أنه يعتبر أكثر تحمل للملوحة من المحاصيل الآخرة.

وعلم المحاصيل يأخذ على عاتقه التوسع بزراعة المحاصيل في مناطق جديدة من العالم، وإيجاد الأنواع والأشكال من أجل الحصول على مختلف المواد الغذائية بكميات كبيرة وبهدف استمرار تطور الزراعة في كل بلد.

تواجه الزراعة بصفة عامة مشكلة الملوحة، إذ تكاد لا تخلو قارة من القارات من مساحات قد تكون شاسعة من الأراضي الملحية، كما أنها تعتبر أحد المشاكل الحالية التي تهدد الثروة النباتية وتقلل من الكفاءة الإنتاجية للنباتات، فهي تؤدي إلى حدوث اضطرابات مورفولوجية وفسيولوجية خطيرة في النباتات خلال المراحل المختلفة لنمها وهذا بدءا من طور الإنبات حتى طور النضج الكامل. (جاسم الجدي ع.،1998).

وقد ارتأينا في عملنا هذا معرفة مدى تحمل ثلاث أصناف من نبات الشعير (تشيدرت- فوارة- سعيدة 183) للملوحة من خلال إنباتها في أوساط مختلفة التراكيز من الملوحة الناتجة عن كلوريد الصوديوم. أحد الأملاح التي تعتبر في أغلب الأحيان المتسبب الأساسي في ملوحة الأراضي وهي (0g/L 3 g/L 6 g/L 9g/L). وهذا بهدف مقارنة مدى تحمل الملوحة بين الأصناف الثلاث.

الجزء النظري

الفصل الأول

نبات الشعير

Hordeum vulgare L

I-1- تعريف نبات الشعير *Hordeum vulgare* L

يعد نبات الشعير من أقدم الحبوب التي زرعها الإنسان، حيث وجد في كثير من الدول ذات الحضارات القديمة (رقية ن.، 1980) (حشيفة ح وعيساوي م.، 1990) فهو من المحاصيل الإستراتيجية الهامة للأمن الغذائي البشري، وانتشر في مناطق واسعة من العالم وذلك لملائمته للظروف المناخية والتربة المتباينة فضلا عن سهولة زراعته (الجنابي وعلي.، 1996) وأول ما ظهرت زراعة الشعير كانت على الهضاب العليا في إثيوبيا، وجنوب شرق آسيا قبل أن يزرع في مصر منذ سبعة آلاف سنة (Larousse., 2006) فهو من عائلة النيجيليات graminées، وهو نبتة وحيدة الفلقة حشيشية حولية حيث تحوي نواة خلاياها 14 صبغة 14 =2n تمثل رصيدها الوراثي (سلامة ف.، 2002).

I-2- الأهمية الاقتصادية

يعتبر القطاع الفلاحي العصب الحساس في اقتصاديات بلدان العالم، من الممكن أن يحظى القطاع الفلاحي بأهمية معتبرة باعتباره القطاع الذي يؤثر في القطاعات الأخرى بدرجة كبيرة (بأشي أ.، 2003).

للشعير أهمية رئيسية في العالم حيث يحتل المرتبة الرابعة بعد القمح، الأرز والذرة الشامية من حيث المساحة المزروعة، وكمية الإنتاج بحيث تبلغ المساحة العالمية 54 مليون هكتار (العودا وآخرون.، 2006) وتعتبر كل من روسيا، ألمانيا، فرنسا، أوكرانيا، اسبانيا وكندا من أكبر الدول المنتجة للشعير في العالم.

في بعض الدول العربية مثل سوريا يعتبر الشعير من المحاصيل العلفية الهامة جداً خاصة في عام 2005 حيث بلغت قيمته 2.2 % من قيمة الإنتاج النباتي، 9.6 % من قيمة محاصيل الحبوب، أما من حيث المساحة فقد بلغت نسبته حوالي 27 % من المساحة المزروعة، 40 % من مساحة محاصيل الحبوب و96 % من مساحة المحاصيل العلفية البعلية (جراد س.، 2007).

في الجزائر فتعتبر مجموعة الحبوب من أهم المحاصيل الزراعية، ومنها الشعير وتحتل المساحة المخصصة لهذه المجموعة نسبة كبيرة من مجموعة المساحة الصالحة للزراعة بصورة عامة ومن مجموعة المساحات المخصصة للإنتاج خصوصا، فقد بلغ متوسط المساحة المحصورة في الفترة 1989-2001 بالنسبة لمساحة الإنتاج النباتي ما يعادل 63.5 % والجدير بالذكر أنه في سنة 2001 تم حرث وبذر مساحة 3197000 هكتار منها 894000 للشعير، هذا وقد تقلصت المساحات التي كانت مخصصة للشعير والتي هي متواجدة بالمناطق الرعوية والسهبية بسبب إنتاجيتها الضعيفة، وعدم تلقيها الدعم الكافي وأشهر المناطق في زراعة الشعير في الجزائر هي ولايات الشرق، حيث يتم فيها زراعة50 % من المساحة الكلية المخصصة لزراعته (Malki et al., 2002) (Draoui H., 2005).

I-3- مراكز إنتاج نبات الشعير في العالم

يزرع الشعير كمحصول اقتصادي في 80 دولة في العالم، منها 31 في أوروبا، 6 في أسيا، 10 في افريقيا، 7 في أمريكا الجنوبية، 3 في أمريكا الشمالية والوسطى ودولتان في الأوقيانوس ويوضح الجدول التالي توزيع مساحة وإنتاج نبات الشعير على قارات العالم (شفشق ص والدبابي ع.، 2008).

جدول(1): مساحة وإنتاج الشعير موزعاً على قارات العالم (كمثال 2003)

القارة	المساحة (فدان)	متوسط المحصول		الإنتاج (طن)	النسبة %
		كجم/هكتار	إردب/فدان		
إفريقيا	11488000	1131	3.96	5455000	3.85
أمريكا الشمالية و الوسطى	16019000	2891	10.12	19449000	13.75
أمريكا الجنوبية	1850000	1944	6.81	1511000	1.07
أسيا	2850000	1895	6.63	22718000	16.06
أوربا	69197000	2873	10.06	834670000	58.99
أوقيانوس	9215000	2300	8.05	8903000	6.28
العالم	136281000	2472	8.65	141503000	100

(شفشق ص والدبابي ع.، 2008).

الجدول (2): يمثل مراكز إنتاج الشعير في العالم في عام 2003

الدولة	المساحة (فدان)	متوسط المحصول		الإنتاج (طن)	النسبة %
روسيا	21869000	1956	6.88	17968000	12.78
كندا	10586000	2773	9.71	12328000	8.78
ألمانيا	4969000	5110	17.79	10666000	7.58
فرنسا	4167000	5610	19.64	98180000	6.94
اسبانيا	8355000	2816	9.86	86980000	6.14
استراليا	9048000	2243	7.85	85250000	6.02
تركيا	8241000	2348	8.22	8100000	5.72
أوكرانيا	11236000	1441	5،04	6800000	4.81
بريطانيا	2568000	5909	20.68	6370000	4.50
أمريكا	4815000	3168	11.09	6011000	4.25
الدانمارك	1905000	4708	16.48	3766000	2.65
الصين	2086000	3556	12.45	3115000	2.20
إيران	3452000	2138	7.48	3100000	2.18
بولندا	2419000	2786	9.75	2831000	2.00
المغرب	5398000	1156	4.05	2620000	1.84
كازاخستان	4048000	1306	4.57	2220000	1.57
التشيك	1310000	3762	13.17	2069000	1.46
إجمالي	/	/	/	115005000	81.3

(شفشق ص والدبابي ع.، 2008).

I-4- تصنيف نبات الشعير

I-4-1- التصنيف النباتي

ينتمي نبات الشعير إلي رتبة النيجيليات Graminales من الفصيلة النجيلية Graminaceae (إبراهيم ش.، 1994) ويمكن تصنيفه كما يلي :

جدول (3) : يمثل تصنيف نبات الشعير

تصنيف نبات الشعير	
Règne: végétale	المملكة: نباتية
Embranchement: Phanérogames	الفرع : النباتات الزهرية
Sous- embranchement: Angiospermes	تحت الفرع: مغلفات البذور
Classe: Monocotylédones	الصنف : أحاديات الفلقة
Ordre: Glumiflorales	الرتبة: غلوميات الزهر
Famille: Graminées	العائلة: النيجيليات
Sous-famille: Pooidée	تحت العائلة: الكلائية
Genre: Hordeum	الجنس: شعير
Espèce: ***Hordeum vulgare* L**	النوع: شعير سداسي الصف

.(Selem T et Brahmi A., 2007)

I-4-2- التصنيف الوراثي

قسمت الأنواع لجنس *Hordeum* إلى ثلاثة مجموعات :

- المجموعة ثنائية الصيغة الصبغية أي 2n=14 الأنواع التابعة لهذه المجموعات هي :

الأشكال البرية : مثال *H. agriocrithom*, *H. spontaneum*, *H. Murium* , *H. Californacium*

الأشكال المزروعة مثال: ***Hordeum vulgare* L**

- مجموعة رباعية الصيغة الصيغية أي 2n=28 ممثلة بإشكال برية وهي : *H. Jubatum*, *H.bulbosum* (Dridi M et Omari A.A., 2011) (Rapilly et al., 1971).

مجموعة سداسية الصيغة الصيغية أي 2n=42 الممثلة بأشكال برية اقل انتشارًا *Hordeum nodosum*, *H.arizinicum* (Boulal et al.,2007) (Boukhlouf w., 2009).

وحسب عدد السنابل المخصصة أي عدد صفوف حبوب الشعير، تقسم أصناف الشعير المزروعة في القطر العربي إلى مجموعتين (موصللي ح.، 2006).

- شعير تتكون سنابله من صفي حبوب، وهو الذي تخصب عنده أزهار سنيبلات الصف الأوسط فقط وتخفق سنيبلات الصفين الجانبيين في كل سنة أو درجة إذ أزهارها عقيمة. ويوافق عدد حبوب سنبلة الشعير تماما عدد سنيبلاتها التي خصبت أزهارها (سلامة ف.، 2002).

مثـــال: الشـــعير العربـــي الأبـــيض، شـــعير بيتشـــر، الشـــعير العربـــي الأســـود، شـــعير تريـــدين (موصللي ح.، 2006).

- شعير تتكون سنابله من ستة صفوف حبوب وهو الذي تخصب عند كل أزهار السنيبلات الستة التي تتموضع بمجموع ثلاث على سنتين أو درجتين متقابلتين متعاقبتين فوق الريشة مثال: شعير أكساد 876 وشعير تريكدريت 3265 وكذلك الشعير الرومي.

الوثيقة (1): تمثل الوثيقة على اليمين شعير ثنائي الصف وعلى اليسار شعير سداسي الصف (Souilah N.,2009).

I-5- الوصف النباتي لنبات الشعير

الشعير نبات نجيلي أحادي الفلقة، عشبي، يكون على شكل حزم أي المجموع الجذري كذلك المجموع الخضري الساق والأوراق الملتفة حوله

(Brahimi A.et Salem T., 2008) (Mazouz L., 2006).

I-5-1- المجموع الجذري le système racinaire

يتشابه المجموع الجذري للشعير مع المجموع الجذري لنبات القمح ويتراوح عدد الجذور الجنينية من 5 إلى 8 جذور، تبدأ الجذور الجنينية أولا بيضاء غير متفرعة تحمل طولها شعيرات جذرية، وتعرف هذه الجذور بالجذور البيضاء ولا تلبث أن تفقد هذه الجذور لونها الأبيض اللامع وتصبح كالجذور العادية وتستطيل وتتفرع، ويزداد إنتشار الجذور بتقدم النبات في العمر، ويبلغ الإنتشار الجانبي للجذور في الأطوار المتقدمة من العمرمن 3 إلى 15 سم والعمق من متر إلى مترين.

I-2-5- المجموع الخضري (الهوائي)

- **الساق**

يتشابه تفريع الشعير مع نظام التفريع بالنباتات النجيلية ويقل عدد اشطاء الشعير عن عددها بالقمح إذ يتراوح العدد في الشعير عادة من 3-6 أشطاء في ظروف الإنتاج بالحقل ويختلف ارتفاع الساق بين الأصناف حيث 2 سم في الأصناف القصيرة في الظروف الجافة، 15 سم في الأصناف الطويلة في الظروف الملائمة للنمو ويتراوح عدد سلاميات ساق الشعير بين 5-8، وتنتمي السلامية الطرفية بالسنبلة وعقد الشعير صماء تخرج من عندها الأوراق (شفشق ص والدبابي ع.، 2008) يكون الساق عند النضج مجوف (Dridi M et Omari A A.,2011) (Boulal et al., 2007).

- **الأوراق**

تتكون كل ورقة نبات الشعير من أربعة أجزاء وهي الغمد، النصل، اللسين، الأذينتان (Boukhlouf w., 2009) (Anonyme., 2002) وتكون أوراقه جانبية وذو صنفين عند البعض تأخذ الشكل القطري يكون نصل ورقة نبات الشعير شريطي يبلغ طوله 22- 30 سم، وعرضه من 1- 1.5 سم، مجعد وملتف ومغطى بشمع أبيض، أما اللسين واضح يتراوح ارتفاعه من 0.5-3 ملم وقمته مستوية أومستديرة، كذلك الأذينتان بارزتان تلتفان حول الساق ويمكن التمييز بين نبات الشعير والقمح (شفشق ص والدبابي ع.، 2008).

- **الحبة**

عريضة في الوسط مستدقة الطرفين وليس لها مسام، يتراوح طولها من 8- 16 ملم، عرضها ما بين 3-4 ملم، سمكها من 2-3 ملم. والحبوب غير مغلفة في بعض الأصناف، ومغلفة في أصناف أخرى بجراب عبارة عن العصافية والأنب واللذان ينموان أثناء نمو الحبة ويلتحمان بغلاف الحبة أثناء النضج. ويظل محور السنبلة متحد بالحبة مكونا شوكة قاعدية في قاعدة مجرى الحبة، ويختلف شكل حبوب الشعير ذي الستة صفوف عن حبوب الشعير ذي الصفين، حيث لا يتماثل نصف الحبة من ناحية الحجم في الحبتين الجانبيتين في الشعير ذي الستة صفوف، بينما يوجد التجويف في وسط الحبة تماما في الشعير ذي الصفين وفي الحبة الوسطى للشعير ذي الستة صفوف.

تأخذ حبوب أصناف الشعير ألوانا مختلفة فمنها الأبيض، الأسود، الأحمر، القرنفلي والأزرق وترجع الألوان الثلاثة الأخيرة إلى صبغات الانثوسيانين، وتصبح الحبة حمراء أوقرنفلية إذا وجدت الصبغات بغلاف الحبة وزرقاء إذا وجدت بطبقة الأليرون ويختفي اللون الأحمر بالغلاف الثمري والأزرق بطبقة الأليرون قرنفلية اللون، ويرجع اللون الأسود للحبوب إلى وجود صبغات شبيهة باللانين في الغطاء (شفشق ص والدبابي ع.، 2008).

- **النورة**

النورة سنبلة تترتب عليها السنيبلات بالتبادل، ويتراوح طول محور السنبلة الأسطوانية ما بين 8.5 إلى 15 سم، بينما يتراوح طول محور السنيبلة من 3 ملم في الأصناف المزدحمة إلى 5.4 ملم في الأصناف الأقل ازدحاما، وتغطى حواف حامل السنبلة بشعر في كثير من الأصناف ويتكون محور النورة من 10- 30 عقدة.

I-6- تركيب حبة الشعير

الجدول(4): يمثل التركيب الكيميائي لحبة الشعير

المواد التي تحتويها حبة الشعير	النسبة المئوية
غلوسيدات	78 % إلى 83 %
النشا	60 % إلى 64 %
غلوكوز و فراكتوز	0.4 % إلى 2.9 %
بروتينات	8 % إلى 15 %
دهون	2 % إلى 3 %

(Belkacem CH et Djellabi O., 2010).

I-7- دورة حياة نبات الشعير

تشبه دورة حياة نبات الشعير دورة حياة القمح من حيث كونها تضم ثلاث مراحل أساسية هي:

I-7-1-الدور الخضري

وهو دور حراري في معظمه ويتكون من عدة مراحل:

زراعة، إنتاش، إنبات وإشطاء.

I-7-2- الدور الانتاشي

هذه المرحلة مختلطة حرارية، ضوئية، تتأثر بكميات الحرارة وبطول النهار وتضم الإشطاء والإزهار.

I-7-3- دور النضج

هذه المرحلة هامة من حياة النبات، وتضم عدة أطوار: طور تكوين الحبة، طور الخزن الغذائي وطور الجفاف (كيال ح.م.، 1991) (قزاينية د ومخلوف م.، 2002).

I-8- استعمالات الشعير

- **في غذاء الإنسان**

لبذور الشعير فائدة غذائية للإنسان، حيث له تأثير ايجابي (Bouzidi.,1979) (Salem T et Brahimi A.,2008) حيث 10 % من إنتاج الشعير في الجزائر خصص لتغذية

الإنسان، غير أنه في السنوات الأخيرة أصبح مرغوب فيه أكثر مع الرجوع للصناعات التقليدية من منتجات الشعير مثل الكسكس والخبز وغيرها (Ben Mohamed.,2004) (Chitti N.,2009).

- **في غذاء الحيوان**

يستعمل الشعير بمختلف الأشكال في تغذية الحيوان كبذرة أونبتة (Makhlouf et al.,2003) (Chitti N., 2009) ويستعمل الشعير في تغذية الحيوان، لما يحتويه من عناصر مغذية مثل الفوسفات والبروتين ومنبع الطاقة، كما يستخدم أكثر في تغذية الماعز، الدواجن، البقر والغنم. وهذا ما يزيد من الجودة والمردودية الإقتصادية الكبيرة له (Adriane et Pauline.,2001) (Chitti N.,2009).

- **في صنع الكحول**

تستعمل حبوب الشعير أيضا في صنع الكحول، وتتميز الأصناف التي تخصص لصناعة الكحول برقة أغلفتها، وكبر لبها الذي يجب أن يكون غنيا بالنشاء، وأن يقل فيه المادة الأزوتية كما يتحكم أن تكون الحبوب متجانسة الحجم، قادرة على الإنبات بنسبة لا تقل على 95 % ليتحول إلى كحول (سلامة ف.، 2002) ويعرف شراب الشعير بـ الملت Malt وهي تحوي إنزيمات Diotase (شعبان م.،2005).

- **استعمالات الشعير الطبية**

- الشعير يخفض من ارتفاع ضغط الدم، لأنه يحتوي على كمية وافرة من عنصر البوتاسيوم k^+ حيث يخلق هذا العنصر التوازن اللازم بين الملح والماء داخل الخلية.
- الشعير مدر للبول مما يقلل من ضغط الدم.
- الشعير ينظم إمتصاص السكر في الدم، مما يحد من ارتفاع السكر المفاجئ لإحتواء أليافه المنحلة القابلة للذوبان على بكتينات تكون مع الماء هلاما لزجا يبطئ من هضم وامتصاص النشويات والسكريات، وهذا ما يساعد على تنظيم نسبة السكر في الدم.
- يحتوي الشعير على الحمض الأميني تروبتوفان، الذي يساهم في تخليق أهم الناقلات العصبية وهو السيروتونيين والتي تؤثر بشكل واضح في الحالة النفسية والعصبية للمريض.
- يستخرج من الشعير مادة تستعمل حقنا تحت الجلد أوشرابا في حالات الإسهال، التيفؤيد والتهابات الأمعاء تسمى الهوردنين.
- كذلك أظهرت الدراسات التجريبية على الحيوانات أن هو أحد مكونات الشعير ينشط كرات الدم البيضاء، وهي من جهاز المناعة الهامة لحماية الجسم من أخطار الكائنات الحية الدقيقة الممزقة والتخلص من السموم والخلايا المصابة (الثقفي س.، 2007).

I-9- أمراض نبات الشعير

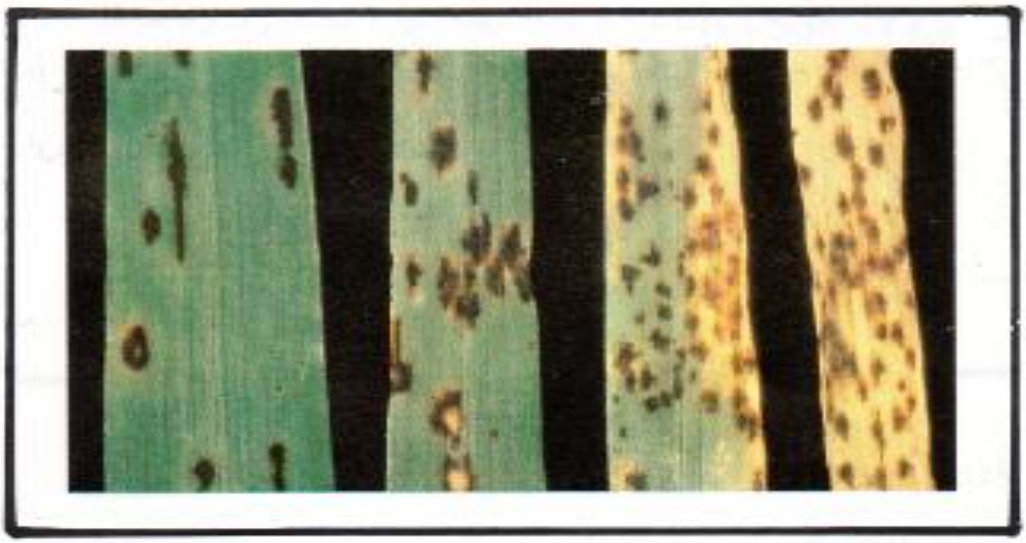
I-9-1- مرض التخطيط في الشعير

عرف هذا المرض بصفة حادة في أمريكا بعد 1940 (الهرابي م.، بدون عام) كذلك بمصر ويصاب به صنف الشعير ذو الستة صفوف، أكثر من الصنف ذو الصفين وتكمن أعراض هذا المرض التي تظهر بوضوح على النباتات قرب البلوغ، بشكل خطوط طويلة صفراء ممتدة على طول الورقة وبتقدم كبير للإصابة يتحول لون الخطوط من الأصفر إلي البني كما تمتد الإصابة أيضا إلى اعتماد الأوراق وتكون خطوط المرض مغطاة بلون رمادي اسود اللون، وهي عبارة عن مسيليوم وجراثيم الفطر الكونيدية، ينتج عن شدة الإصابة تمزق الأوراق طوليا على شكل أشرطة جافة بنية اللون، ثم لا تلبث أن تضمر الأوراق وتتدلى ويؤثر المرض تأثير كبيرا على تكوين السنابل فقد لا تخرج من الأغماد أوقد تظهر السنبلة جزئيا أو كليا، وتتكون حبوب صغيرة غير ممتلئة وحسب هذا النوع من المرض الفطر على هيئة ميسليوم على السطح الخارجي للحبوب وكذلك بين الأغلفة وأيضا داخل الحبوب، ويستطيع الفطر البقاء حيا مدة قد تزيد على السنتين (عبد الرحيم م.، 1986).

الوثيقة (2): تمثل مرض التخطيط في الشعير(الهرابي م.، بدون عام).

I-9-2- مرض التفحم المغطى

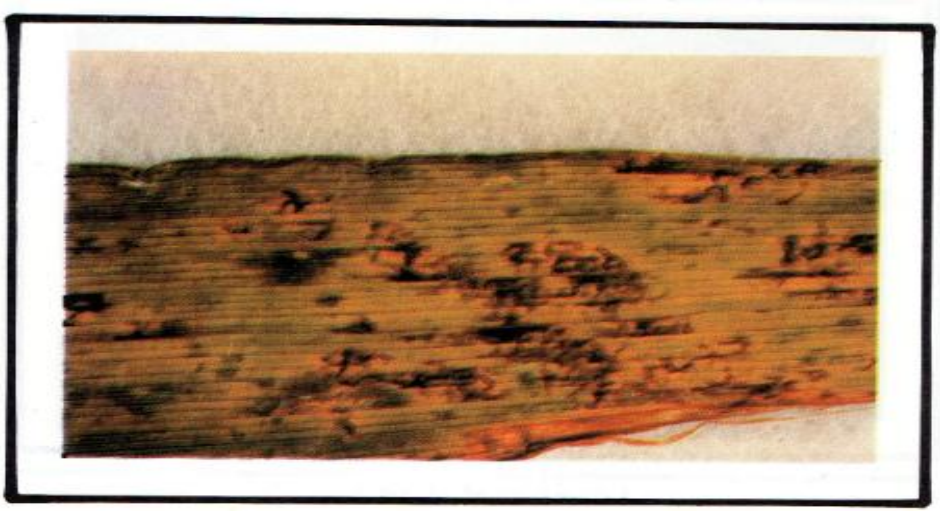
يمثل مرض التفحم المغطى على الشعير المتسبب عن الفطر البازيدي، أحد أهم الأمراض التي تصيب الشعير في العالم حيث تلاحظ أعراضه في جميع مناطق زراعة الشعير، يوصف المرض بأنه من الأمراض التي تنتقل بالبذر، سجلت أعراضه المرضية علي سبيل المثال في أكثر من 80 % من حقول الشعير في غرب كندا على الرغم من أن معدل الخسارة السنوية بسبب هذا المرض لا تتعدى 1 % ويمكن مكافحة أمراض التفحم في محاصيل الحبوب بواسطة المبيدات الفطرية (الحمداني وآخرون.، 2011).



الوثيقة (3): تمثل مرض التفحم المغطى في نبات الشعير (الهرابي م.، بدون عام).

I-9-3 - مرض التبقع الشبكي

يعد مرض التبقع الشبكي من أهم الأمراض التي تهاجم زراعة الشعير في المناطق شبه الجافة والرطبة على السواء، ويسبب نقص ملحوظ في الإنتاج بالإضافة إلى رداءة نوعية الحبوب، نتيجة عدم إستعمال دورة زراعية مناسبة، وكانت أهم أعراض هذا المرض بقع في شكل تخطيطات شبكية، على الأوراق المصابة وحتى على السنبلة وتظهر الإصابة في مراحلها الأولى على شكل بقع صغيرة، ثم تتحول إلى خطوط طويلة داكنة اللون تتميز بتخطيط شبكي، وعند إشتداد الإصابة تظهر الأوراق صفراء ثم تجف بسبب هذا المرض من الفطر pyrenophoratera وهو الطور الكامل للفطر الذي يتبع الفطريات الأسكية، ويعيش هذا الفطر المسبب للمرض كمبيليوم على البذور أوبواسطة الثمار الأسكية المتكونة على بقايا النباتات، وعند وجود الظروف الملائمة كالرطوبة المرتفعة ودرجة الحرارة تنمو السبورات وتصيب الشتلات فتنتشر بواسطة الرياح أوالأمطار التي تساعدها على إصابة الأوراق السليمة، ولهذا المرض ثلاث جينات تقاومه pt, pt_2, pt_3 لأصناف الشعير(الهرابي م.، بدون عام).



الوثيقة (4): تمثل مرض التبقع الشبكي في نبات الشعير(الهرابي م.، بدون عام).

إضافة إلى ذلك يوجد العديد من الأمراض الفيروسية الأخرى مثل فيروس التقزم الأصفر للشعير والموزئيك المخطط للشعير وغيرها من الأمراض الأخرى (قاسم ن وعبو ف.، 2011).

I-10- الاحتياجات البيئية لنبات الشعير

- **الماء**

مقارنة بالقمح الشعير أقل إحتياجا للماء ولكن وجوده ضروري جدا في نمو النبات (SoltnerD.,1980) (Rechachi Z., 2006) ولكون الماء ضروري لحدوث التفاعلات الكيميائية وفاعلية الإنزيمات، كما أنه يساعد على إنتقال المواد الغذائية المذابة من الأجزاء المخزنة إلى الجنين ويؤدي إلى ليونة الأغلفة وتسهيل تمزقها وإختراق الجذير والسويقة لها، ويسبب إرتباط الماء بأغلفة البذرة إزديادا واضحا في قابلية نفوذها للأوكسجين وغاز ثاني أوكسيد الكربون (أبوخرمه د.، 1991) (حشيفة ح وعيساوي م.، 1999) يحتاج النبات إلى الماء خاصة في مرحلة بداية النمو من 450 إلى 500 مل بالمقابل فإن الشعير حساس للجفاف (Anonyme., 2006) (Rahal A., 2009).

- **الحرارة**

يعتبر الشعير نبات جلدا، إذ يمكن زراعته في الأقطار الباردة (فرج س.، 2006) إلا أنه حساس للبرودة مقارنة بالقمح (boulal et al., 2007) (Chitti N., 2008) ويزرع في الأقاليم الحارة ومنه أصناف شتوية متأخرة تبذر في الخريف، وأصناف ربيعية بذرية تزرع في الربيع لكن يحبذ الشعير المناخ المعتدل أين يعطي أفضل إنتاجه (سلامة ف.، 2002) لأن الحرارة تساعد على زيادة سرعة دخول الماء للبذرة وانتقال المواد الغذائية الذائبة، كما أنها تعمل على زيادة التنفس والنشاط الإنزيمي داخل الخلايا (زوبير م.، 1991) (حشيفة ح وعيساوي م.، 1999).

الجدول (5): يمثل تأثير إرتفاع الحرارة بالدرجة المئوية في المدة اللازمة لظهور الجذير وفي استطالة السويقة

درجة الحرارة	4،38	10،25	15،75	19
المدة اللازمة لظهور الجذير بالأيام	6	3	2	1،75
استطالة السويقة بالملم في اليوم	1،35	3،20	7،48	7،85

(سلامة ف.، 2002).

ويكون السلم الحراري للشعيركبير، فدرجة الحرارة الدنيا هي 0 م°والمثلى من15 إلى 25 ودرجة الحرارة العليا للإنبات هي 30 م°، ودورة الإنبات للشعير 250 يوم حيث مجموع درجات الحرارة من 1900 إلى 2000 م°للشعير الشتوي، ومن 110 إلى 120 يوم للشعيرالربيعي مع مجموع حراري يومي من 1600إلى 1700م°(Come D et Corbineau.,2006) ,Belkacem CH et Djellabi O. (2010).

- **الأوكسجين**

يعتبر الأوكسجين عاملا مهما لعملية الإنبات لأنه ضروري لتنفس الجنين، ويكون التنفس شديدا في البذورالمنتشة لاسيما في المراحل المبكرة من الإنتاش، حتى يتم إنتاج الطاقة اللازمة للنمو وأي نقصان في نسبة الأوكسجين أوانعدامه يؤدي إلى عرقلة الإنبات.

- **الضوء**

الشعير من المحاصيل ذات النهار الطويل، فهو مبكر النضج مقارنة بالقمح، حيث يبدأ بالإزهار في الوقت الذي تكون فيه السنابل ضمن غمد الورقة.

- **التربة الملائمة**

يزرع الشعير في مختلف أنواع الأتربة وفي سائر الأقاليم، أي أنه يتمكن من النمو بصورة جيدة في أي نوع من الأتربة وبصفة عامة يفضل الأراضي الخصبة، المفككة والمحروثة جيدا، ومجال الحموضة المناسبة يتراوح من 2.8 – 5.7 (أبوخرمة د.، 1991) (حشيفة ح وعيساوي م.، 1999).

I-11- مشاكل زراعة الشعير

إن عديد المشاكل والمعيقات التي تواجه القطاع الزراعة في الجزائر، خاصة زراعة المحاصيل الحقلية تتمثل في مايلي :

I-11-1- مشاكل ومعيقات تتعلق بنوعية الموارد الأرضية

تتمحور في قلة الأراضي الزراعية الصالحة للزراعة كمًا ونوعًا، ويكون هذا النقص بسبب فقدان الأراضي الزراعية لخصائصها مثل التملح بسبب إرتفاع مستوى المياه الجوفية قرب سطح الأرض، أوبسبب التعميرالبشري والتصحر(غربي ف.، 2007).

I-11-2- مشاكل ومعيقات تتعلق بالموارد المائية

تعتبر المياه من الموارد الأكثر ندرة من بين الموارد الزراعية الطبيعية بالنسبة للجزائر، ودول المنطقة ويرجع هذا النقص إلى ما يمكن اعتباره ناتجاً من مصادر طبيعية، ومنها ما هو ناتج عن الأنشطة الإنسانية المختلفة إضافة إلى نقصها كماً، هناك نقص نوعي أي النوعية الرديئة التي يمكن أن تصل إليها الموارد المائية بسبب التلوث الصناعي والنفايات الزراعية وتملحها بسبب تحويل مياه صرف المشاريع إليها (غربي ف.، 2007).

I-11-3- مشاكل ومعيقات طبيعية وتتمثل في مايلي:

- **معيقات مناخية**

إذ تتسم الجزائر بمناخ غير مشجع حيث شهدت فترة التسعينات حالات جفاف أحدثت ضرراً بالغاً بالزراعة.

- **معيقات تملح التربة**

تتميز الجزائر في أغلب مناطقها الجغرافية بمناخ تفوق فيه معدلات التبخر ومعدل هطول الأمطار السنوي، ومثل هذا المناخ يؤدي في العادة إلى تشكل نوع معين من التربة التي تترسب، وتتراكم فيها الأملاح الذائبة في الماء.

- **معيقات التعرية المائية**

فالتعرية هي التي تحرم التربة من الطبقات الثمينة المحتوية على الغذاء الملائم لنبات (بديع أ و بليح م.، بدون عام).

I-11-4- مشاكل ومعيقات إنسانية

وهي المشاكل التي يكون فيها الإنسان هو المسبب الرئيسي فيها، سواءًا كان مجبر للضرورة، أو لتلبية مصالح خاصة، ويمكن حصر مثل هذه العوامل في مايلي :

- إزالة الغطاء النباتي.
- الرعي الجائر.
- التعرية.
- التبوير.
- التوسيع العمراني (غربي ف.، 2007).

إضافة إلى أن الزراعة في الجزائر تعاني من مشاكل مثل اتسامها بالتقليدية، ضعف استغلالها وإشكالية ملكية الأراضي.....الخ (بهلول ح.، 1976) بسبب كل هذه المشاكل لازالت الجزائر من أكبر مستوردي الحبوب، رغم أنها استطاعت تحقيق الاكتفاء الذاتي في إنتاج الخضار والفواكه (روابنية ك.، 2007).

الفصل الثاني
الإجهاد الملحي

II-1- الإجهاد

يعرف الإجهاد (Stresse) بتعريفات مختلفة تؤدي إلى المعنى نفسه، ولعل من أشهرها ما ذكره العالم ليفت (Levitt.,1980) بأن الإجهاد هو تأثير أي عامل مناخي قد يتسبب في استحداث شدة في الكائن الحي، وبمعنى آخر وأشمل هو تأثير مختلف الظروف البيئية في النبات سواء كانت إحيائية أو فيزيائية كيميائية وبالطبع فمن عوامل الإجهاد الإحيائية تفاعل النبات مع غيره من الكائنات الأخرى وكذلك التنافس فيما بينها. أما عوامل الإجهاد الفيزيائية الكيميائية، فهي عديدة مثل نقص الماء أوزيادته، إختلاف درجات الحرارة، الإشعاعات، المواد الكيميائية كالملوحة والمبيدات، كذلك الرياح، الضغط والضوء وإن كان إشعاعا كهرومغناطيسياً والمجالات المغناطيسية والكهربائية وغيرها (الوهيبي م.، 2000).

من المعروف أن نوعيات معينة من الإنزيمات تتدخل لحماية الأنسجة ضد عمليات الأكسدة الناتجة عن فعل ما. والناتجة أصلا عن ظروف الإجهاد Stresse أيضا أجريت دراسات على تأثير درجة الحرارة المنخفضة على العمليات الفيسيولوجية، وأوضحت نقص في عملية البناء الضوئي كما أجريت دراسات على تأثير غاز الأوزون O_3 فوجد أنه يؤثر بشدة على نقص عملية البناء الضوئي، نقص واضح في طول السيقان والجذور للنباتات وأيضا نقص واضح في كمية محصول النبات والسبب في السمية الشديدة phytotoxicité المتسببة عن الأوزون O_3، يرجع إلى قدرته الفائقة الشديدة على التأكسد لإنتاج جزيئات سامة مثل: hydrogène peroxydes , hydroxyle radicales

وقام العديد من العلماء بدراسة استجابة النباتات لظروف الإجهاد السابق ذكرها، وما يتبع ذلك من تحرر الجذيرات الحرة والتي تسبب دمار وهدم للخلايا والأنسجة النباتية وأيضا المواد المضادة للأكسدة، والتي تقوم بحماية هذه الخلايا والأنسجة النباتية تحت ظروف الإجهاد.

من المعروف أن (ROS) أوالمسمى الجذور الحرة يتم التغلب عليها بما تسمى المواد المضادة للأكسدة، والتي تقوم بمعادلة الجذور الحرة في الخلايا والأنسجة النباتية ولكن هذه المواد المضادة للأكسدة يقل محتواها تدريجيا وذلك بزيادة ظروف الإجهاد والشيخوخة وهذه الظروف يحدث عندها زيادة ملحوظة في نشاط الإنزيمات المؤكسدة والتي تقوم بإنتاج (ROS) وكل هذا يسبب ويؤدي إلى زيادة تدهور الخلايا والأنسجة النباتية ودخول النباتات في طور الشيخوخة، وتتوقف درجة مقاومة أوحساسية النباتات لظروف الإجهاد على نوع النبات (التركيب الوراثي، مرحلة النمو) كما أن هناك العديد من العوامل التي تحدد درجة إستجابة النبات لظروف الإجهاد البيئية مثل :

- نوع الإجهاد الذي يتعرض له النبات.
- عدد المرات التي يتعرض فيها النبات للإجهاد.
- فترة التعرض لظروف الإجهاد.

- درجة الإجهاد (شدة الإجهاد).
- المرحلة العمرية للنبات.
- التركيب الوراثي.
- وجود بعض العوامل المنشطة والمشجعة لمضاعفة آثار وشدة الإجهاد أي ميكانيكية مقاومة الإجهاد (صقر م.، بدون عام).

II-2- تعريف الملوحة

من الصعب تعريف الملوحة بتعريف عملي دقيق وهناك تعاريف متعددة من أبسطها " الملوحة عبارة عن كمية المواد القابلة للذوبان بالغرامات في كل غرام من ماء البحر " (الوهيبي م.، 2009) والتعاريف المتداولة حاليا هو أن الملوحة هي تراكم الأملاح القابلة للذوبان في التربة (الكردي.، 1977) (حشيفة ح وعيساوي م.، 1999) أوهي الترب التي بها كميات عالية من الأملاح لا تسمح بنمو النبات نموا طبيعيا (عزام ح.، 1977) (عبابسية ل وبوشارب ع.ح.، 2002) وأهم الكاتيونات المتراكمة في الأراضي المتأثرة بالملوحة هي الصوديوم Na^+، الكالسيوم Ca^+، المغنيزيوم Mg، أما أهم الانيونات فهي الكلور Cl^-، الكبريت S، وأحيانا الكربونات والبيكربونات بينما النترات والبورات فتتواجد بكميات قليلة مقارنة بالأنيونات الأخرى والإجهاد الملحي (الملوحة) ثلاثة أنماط وهي:

-الإجهاد الإسموزي: Stresse osmotique.

-الإجهاد الغذائي: Stresse nutrition.

- الإجهاد السمي: Stresse toxique.

ويعد الإجهادان الأول والثاني إجهادات ثانوية للملوحة بينما الثالث إجهاد أولي.

II-2-1- إجهاد اسموزي

هناك علاقة وثيقة بين الإجهاد الملحي والإجهاد المائي حيث أن إضافة الملح إلى البيئة يخفض جهد الماء ولذا فالنباتات تتعرض لإجهاد اسموزي ثانوي وهو ما قد يسمى أحيانا بإجهاد الجفاف الفسيولوجي، فالإجهاد الأسموزي يحدث فقط طالما أن الملح لا يدخل الى داخل الخلايا ومنه يحاكي هذا الإجهاد معمليا باستخدام مركب خافض للجهد الأسموزي مثل عديد الأيثيلين الجلايكول (PEG) Polyethyleneglycol وبالتالي يحدث تجفيف للنسيج أوللخلية.

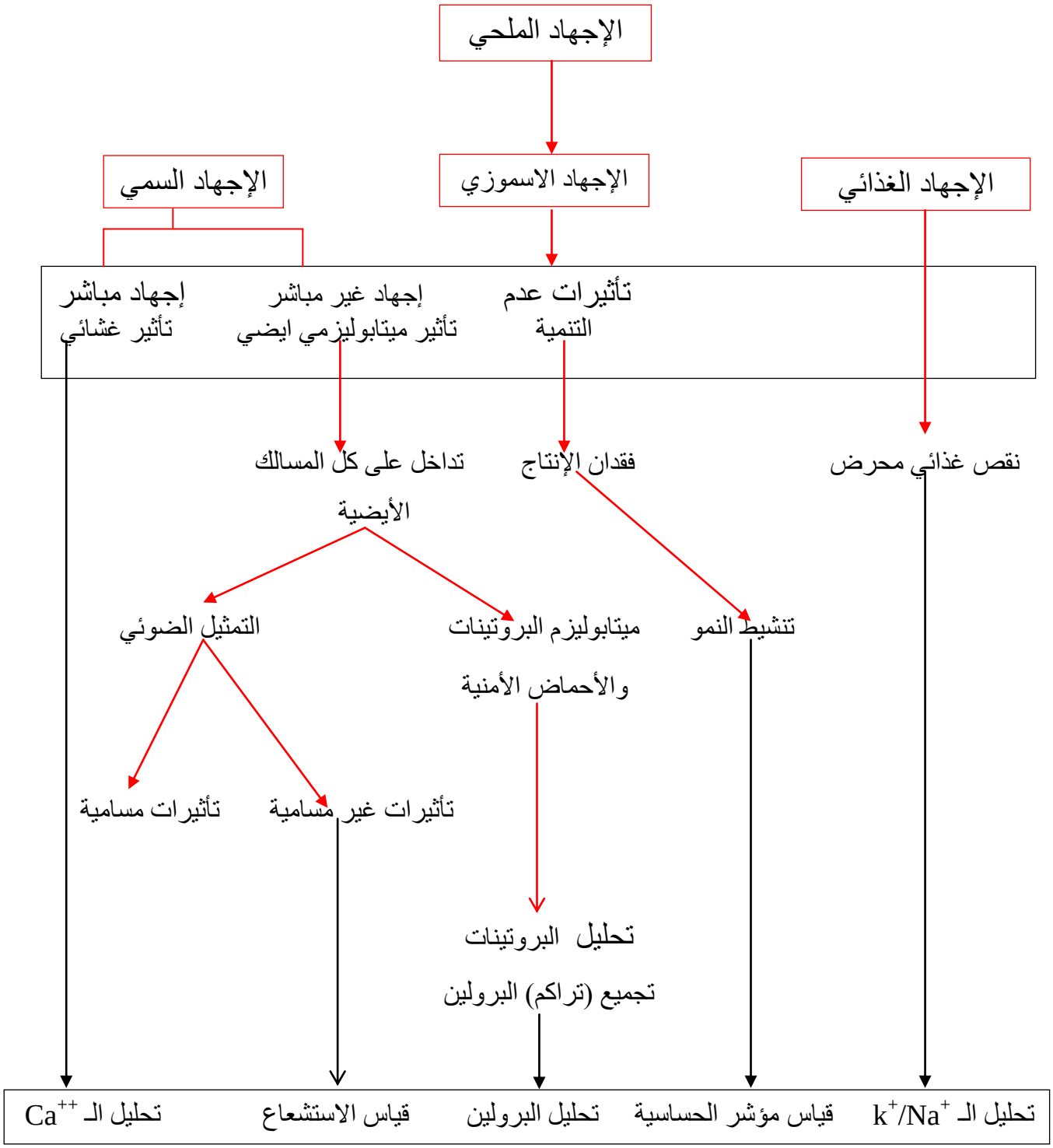
II-2-2- إجهاد غذائي (إجهاد نقص العناصر)

نتيجة لإمتصاص أيونات الملح (كلوريد الصوديوم) فإن إمتصاص العناصر الغذائية الأخرى تقل مثل البوتاسيوم وبالتالي تظهر أعراض نقص ذلك العنصر. لوحظ مثل ذلك بالنسبة لعنصري الكالسيوم والمغنزيوم مما يؤدي إلى إنخفاض في معدل النمو وعليه فقد تكون الحالة في النباتات الملحية أن الصوديوم يحل محل البوتاسيوم ولو جزئيا.

II-2-3- إجهاد السمية

وهو إجهاد ناتج عن سمية معينة لعنصر مثل سمية الكلور في بعض النباتات وتأثيره في الغشاء الخلوي ولتحديد ذلك تستخدم محاليل عضوية مساوية في جهدها الأسموزي للمحاليل الملحية، من الممكن أيضا مقارنة تأثير أملاح العناصر مختلفة الشق الحمضي مثل كلوريد المغنزيوم وكبريتاته إلا أنه يجب الذكر أن وجود الملح المفرد (كلوريد البوتاسيوم مثلا) ضار بالفيتامينات عموما وأن وجود عنصر آخر معه (كلوريد الكالسيوم مثلا) ولو بنسبة ضئيلة لا يكون الضرر كبيرا مثل الملح المفرد وهذه ظاهرة التضاد (الوهيبي م.،2012).

والمخطط التالي يوضح أنماط الإجهاد الملحي :



(-): أنماط مختلفة من الإجهاد

(-): التأثيرات والطرق المختلفة لتقدير الأضرار

الوثيقة (5): أنماط الإجهاد الملحي (عبد الله م وعلي ز.، 1983) (عبابسة ل وبوشارب ع.، 2002).

II-3- أصل الملوحة

- الأملاح الموجودة في التربة الناتجة عن الذوبان و التعرية المستمرة للصخور (الصخرة الأم) (Sarsoub O. F et Saker N., 2010) (Atiz S et Merdaci A., 2006).

- تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية خاصة في الأراضي المحاذية للمناطق الساحلية (عودا ع.، 2011).
- ارتفاع الماء بالخاصية الشعرية وتبخره حتى الطبقات السطحية.
- البحيرات بعد جفافها.
- نقل الرياح لرذاذ الماء من البحار والمحيطات.
- غسيل الترب للمناطق المرتفعة وتجميع الأملاح في المناطق المنخفضة.
- نقل النباتات للأملاح الممتصة من الآفات السفلية للتربة إلى الطبقات السطحية عند تحلل الأعضاء النباتية.
- تراكم من سوء سلوك الري بالمياه المالحة (فلاح أ.، 1981) (حشيفة ح وعيساوي م.، 1999).

II-4- الأراضي الملحية

هي الأراضي التي توجد بها أملاح ذائبة بدرجة عالية من التركيز مما يؤثر على النباتات النامية بها لدرجة تحدث الضرر والتلف لها (كذلك م.، 2001) وتصنف الأراضي الملحية الى:

II-4-1- أراضي ملحية

وهي الأراضي التي تصل فيها نسبة الملح الذائب في محلول التربة إلى تركيز يؤثرعلى نمو معظم نباتات المحاصيل ولكن هذه الأراضي لا تحتوي على نسبة من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني كافية لتغيير خواص التربة والنسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل الأيوني أقل من 10 %.

II-4-2- الأراضي الملحية القلوية (الصودية)

لا تختلف هذه الأراضي الملحية القلوية عن سابقتها في الكثير من خواصها مادامت لم تغسل أما إذا تم غسلها من الأملاح الذائبة، فإن خواصها تتحول إلى خواص الأراضي الصودية غير الملحية وتتعرض المزروعات فيها إلى تأثير الصوديوم الضار.

II-4-3- الأراضي القلوية غير الملحية

وهي الأراضي التي تحتوي على كمية من الصوديوم القابل للتبادل الأيوني، كافية للتأثير على نمو معظم نباتات المحاصيل ولكنها لا تحتوي على نسبة كبيرة من الملح الذائب في محلول التربة وتعتبر الأرض قلوية غير ملحية إذا وصلت النسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل إلى أكثر من 15 % (الهلال ع.، 2006).

الجدول (6): يوضح بعض الخصائص الكيميائية لأصناف مختلفة من التربة

التربة	درجة الحموضة (ph)	التوصيل الكهربائي CE (ds/m)	نسبة الصوديوم المتبادل
عادية غير ملحية	(6.5-2.7)	< 4	<15
ملحية	< 8.5	> 4	>15
ملحية صودية	< 8.5	< 4	<15
صودية	> 8.5	> 4	>15

(حجاج س وحجام ف.، 2003).

II-5- تأثير الملوحة على النباتات

للملوحة تأثيرات على النبات، وقد قسمها الكثير من العلماء وكان من بينهم (الزبيدي أ.، 1989) (حمادو ل ورياب ع.أ وصحراوي م.، 2002) إلى تأثيرين هما :

II-5-1- التأثيرات المباشرة

ويقصد بها التأثير المباشر الذي يؤدي إلى عرقلة نمو النبات والتقليل من إنتاجه.

- **ارتفاع الضغط الاسموزي**

زيادة تركيز الأملاح يؤدي إلى زيادة الضغط الأسموزي الذي يؤدي بدوره إلى عجز في إمتصاص الماء اللازم للتفاعلات الحيوية المختلفة، وبالتالي يؤدي إلى نقصها ومنه نقص نمو النبات.

- **التأثير السمي للأيونات**

لا يقتصر تأثير الملوحة فقط من خلال الضغط الأسموزي، بل يتعداها إلى التأثير السمي لبعض الأيونات الداخلة في تركيب الأملاح في التربة مثل Cl، +Na، Mg، Ca، S. والكربونات حيث تسبب الزيادة في تركيزها تأثيرات خاصة على نمو النبات، فقد تؤدي إلى سمية النبات مثل الصوديوم مع الكلوريد قد يؤدي إلى حروق في أوراق النبات وتكمن السمية كذلك في إعاقة تنفس الجذور، إعاقة إنتاج الكلوروفيل والأصباغ الأخرى (حمادو ل ورياب ع.أ وصحراوي م.، 2002).

- **التأثير على النمو الجذري**

يجمع الباحثون أن الملوحة تؤدي إلى إختزال الجذور وقلة عددها حيث تبين أن إضافة NaCl بتركيز عالي لبعض الحبوب يؤدي إلى قصر الجذور وقلتها (جاسم الجدي ج.، 1998) (حمادو ل ورياب ع.أ وصحراوي م.، 2002) وهذا راجع إلى نقص في إنقسام الخلايا وإستطالتها ونقص واضح في النشاط المرستيمي للخلايا (صقر م.، بدون عام).

- **التأثير على النمو الخضري**

يكون تأثير الملوحة على النمو الخضري في تقزم السوق الرئيسية وتقل الفروع الجانبية الحاملة للأوراق. إضافة إلى أن الأراضي الملحية تسبب توقف نمو النباتات أو وجود تباين في أحجامها مع تلونها بالأخضر المزرق الغامق للأوراق وأحيانا إحتراق القمم النامية أوإحمرار أطراف الأوراق، كما أن وجود الكلور بكميات مرتفعة يسبب حروق الأوراق مع نقص في نمو النبات (محديد م.، 1995) (حمادو ل ورياب ع.أ وصحراوي م.، 2002) وحدوث شيخوخة مبكرة للأوراق وإصفرارها وذلك نتيجة تراكم العناصر السامة في خلايا أنسجة الورقة، كما تؤدي إلى نقص واضح في مساحة الورقة وبالتالي حدوث نقص في كفاءة عملية البناء الضوئي وكذلك نقص في المحتوى الهرموني (صقر م.، بدون عام).

II-5-2- التأثير غير المباشر

تؤثر الملوحة بصفة غير مباشرة على النبات من خلال :

- تغيير الخصائص الكيميائية و الفيزيائية.
- رفع درجة التفاعل باتجاه القلوية.
- خفض نفاذية التربة.
- خفض حركة الماء في التربة (جاسم الجدي ج.، 1998) (حجاج س وحجام ف.، 2003).

II-6- تأثير الإجهاد الملحي (الملوحة) على محتوى صبغات البناء الضوئي

لوحظ نقص واضح في المحتوى من صبغات البناء الضوئي تحت ظروف الإجهاد الملحي وذلك لأن إنزيمات هدم الكلوروفيل تنشط تحت ظروف الإجهاد كذلك حدوث تحور وتشوه في حجم وشكل البلاستيدات الخضراء تحت ظروف الإجهاد الملحي، وكذلك هدم ما بها من معقد بروتين الكلوروفيل، تثبيط نشاط الإنزيمات التي تساعد على تخليق الكلوروفيل. يؤدي إلى نقص المحتوى من صبغات البناء الضوئي نتيجة لنقص تخليق السيتوكرومات في جذور النبات ونقص انتقاله إلى المجموع الخضري للنبات، وفي المقابل يحدث زيادة واضحة في تخليق هرمونات مثبطة كهرمون ABA الذي ينشط هدم الكلوروفيل مما يؤدي بالأوراق الى طور الشيخوخة .

يحدث تنشيط للتنفس الضوئي تحت ظروف الإجهاد الملحي مما يؤدي إلى سرعة عمليات الهدم لصبغات البناء الضوئي في الكلوروفيل وخاصة تحت ظروف نقص المحتوى المائي بفعل الإجهاد.

نقص واضح في المحتوى من الكاريتين تحت ظروف الملوحة ومن المعروف أن للكاريتين دور في حماية الكلوروفيل من هدم في الأكسدة الضوئية عن طريق التنفس الضوئي أوبفعل الجذيرات الحرة مما ينتج عنه في النهاية نقص المحتوى من الكلوروفيل بصورة كبيرة (صقر م.، بدون عام).

II-7- تأثير الإجهاد الملحي على المحتوى من البرولين في الأنسجة النباتية

من أهم المحتويات البيوكيميائية تأثيرًا في النبات تحت ظروف الإجهاد الملحي أوالمائي هو المحتوى من الحمض الأميني البرولين والذي له علاقة وثيقة الصلة في ميكانيكية مقاومة النبات لظروف الإجهاد.

من الوظائف الحيوية الهامة والتي يؤديها تراكم الحمض الأميني برولين تحت ظروف الإجهاد عدة وهي :

وظائف البر ولين في الخلايا المعرضة للإجهاد الملحي :

- ضبط الضغط الاسموزي .
- مخزن للكربون والنتروجين اللازمين للنمو تحت ظروف الإجهاد.
- مضاد للتسمم باللآمونيا.
- ثبات البروتين و ا لأغشية.
- يكنس الجذيرات الحرة.
- حماية الأنزيمات والأغشية ضد الملوحة.

وتراكم البرولين يكون بسبب الإضطراب في هدم الأحماض الآمينية المتعلقة بتكسير البروتين والشيخوخة الناتجة من الملوحة.

- يلعب البرولين دور هام جدا في حماية الأنسجة النباتية تحت ظروف الإجهاد الملحي، حيث يساهم في ربط و تقييد العناصر السامة الممتصة تحت هذه الظروف .
- يساهم البرولين في ضبط P^H السيتوبلازم (صقر م.، بدون عام).

II-8- العوامل المؤثرة على تشكل الملوحة في التربة

تتأثر الملوحة في التربة بعدد من العوامل أهمها الظروف المائية في التربة والمناخ ولكن طبيعة وشدة هذه العوامل يختلف كثيرا من منطقة إلى أخرى حسب الحالة الخاصة بها. إن أهم العوامل المؤثرة على درجة تملح التربة وتراكم الأملاح فيها هي :

- **الهطول المطري**

يحدد معدل الهطول المطري درجة غسل الأملاح من التربة وعمق طيقة الملح المترسبة في مقطعها وكذلك حاجة النباتات المزروعة للري.

- **البعد والقرب من قنوات الري أوالصرف وشواطئ البحار والمحيطات**

يرشح الماء عبر جوانب قنوات الري غير المبطنة للتربة المجاورة حيث يتبخر تاركا طبقة ملحية بيضاء على سطح التربة وقد يحدث نفس الشئ في المناطق القريبة من الشواطئ.

- **طبيعة التربة**

تعتبر الناقلية المائية للتربة من أهم الخصائص التي تؤثر على حركة الماء والأملاح فيها وأن هذه الصفة الهامة للتربة تتغير من جهة أخرى وفق مجموعة كبيرة من العوامل والصفات الخاصة بالتربة مثل التوزيع الحبيبي التربة.

- **الغطاء النباتي**

يحدد نوع النبات وحجم المجموع الخضري معدل التبخر من سطح التربة، والنتح من سطح النبات فكثافة الغطاء النباتي تقلل من التبخر وبالتالي تقلل من تراكم الأملاح على سطح التربة.

- **ميل الأراضي**

يجري الماء المحمل بالأملاح الذائبة من الأماكن المرتفعة إلى الأماكن المنخفضة على شكل سيول أوماء أرضي أوعن طريق ماء الري حيث أن هذا الماء تاركا الأملاح في التربة السطحية. يكون تأثير الميل في المناطق الجافة أو شبه الجافة وغير المروية ضعيفا أومعدوما بسبب قلة الأمطار.

- **الحرارة**

يزداد التبخر وتراكم الأملاح بزيادة حرارة الهواء والتربة سواء كان مصدر الماء أرضي أومن ماء الري ويعتبر هذا العامل من أهم العوامل المؤدية إلى تشكيل الملوحة في التربة.

- **عمق التوضعات الملحية**

قد يكون نتيجة لذوبان الأملاح المتموضعة في طبقات جيولوجية معينة من مقطع التربة، وعلى عمق معين تنتشر الملوحة بواسطة الماء الأرضي الذي ينقلها الى سطح التربة المجاورة أو إلى منطقة أخرى بعيدة نسبيا (عبد الله م وعلي ز.، 1983) (عبابسة ل وبوشارب ع.، 2002).

II -9- طرق مقاومة النباتات للملوحة

تستطيع النباتات النمو بشكل عادي في ظروف ملحية حيث تتأقلم مع هذا الوسط، وذلك من خلال تطوير أوتغيير بعض الخصائص التشريحية، المورفولوجية والفيزيولوجية، وقد ذكر(الزبيدي أ.، 1989) (حشيفة ح وعيساوي م.، 1999) أن خلايا هذه النباتات نفوذه للأملاح كما لها قابلية على تجميع كميات كبيرة من الأملاح داخل أعضائها، وكذلك تتخلص من الأملاح بواسطة غدد خاصة تنتشر على سطح الأوراق، أومن خلال إسقاط الأوراق التي تراكمت فيها كمية كبيرة من الأملاح، إفراز الأملاح الزائدة إلى الخارج بواسطة المسامات الموجودة على السطح العلوي والسفلي للورقة والموجودة على الساق أحيانا (زعيمي خ.، 2000) (حجاج س وحجام ف.، 2003) وكذلك وضعت عدة وسائل وتوصيات في علاج **مشكلة الملوحة من بينها :**

- تقدير شدة الملوحة للتربة ومعرفة مصدرها بالتحليل والملاحظة والتصميم.
- تأسيس المصارف.

- استعمال مياه صالحة للغسل ذات نوعية مقبولة كأن تحتوي على نسبة قليلة من الأملاح وخصوصا أملاح الصوديوم Na، أهم المقاييس التي استخدمت في تقييم النباتات لتحمل الملوحة فيما بينها.
- معدل تشرب البذور للماء معبرا عنه بالزيادة في وزن البذور أو حجمها.
- نسبة الإنبات.
- سرعة الإنبات: علما بأن الملوحة تؤثر في سرعة الانبات بدرجة أكبر من تأثيرها في نسبة الإنبات النهائية.
- بقاء البادرات حية تحت ظروف الملوحة.
- ارتفاع النبات (حجاج س وحجام ف.،2003).

الجزء التطبيقي

الفصل الأول

المواد وطرق العمل

III-1- المواد وطرق العمل

III-1-1- الأدوات المستعملة

- ميزان حساس
- قمع
- حوجلة
- بيشر مدرج
- ماصة
- جهاز الرج
- أنابيب اختبار
- حوامل للأنابيب
- مقص
- أوراق صحية
- أوراق ألمنيوم
- ملاقط
- علب بتري
- قطع إسفنج

الأصناف المستعملة: وهي أصناف محلية

الجدول(7):يمثل أصناف الشعير المستعملة

	الصنف	الرمز
1	تشيدرت Tchidret	T
2	فوارة Fouara	F
3	سعيدة-183- Saida	S

- **صنف تشيدرت TCHIDRET**

وهو شعير من نوع خريفي دورته النباتية بطيئة، مقاوم للبرودة والجفاف ومقاومة متوسطة للأمراض يتمتع بانشطار متوسط القوة وهو من نوع 6 صفوف.

الوثيقة (6): تمثل صنف تشيدرت Tchidret

- **صنف فوارة Fouara**

وهو شعير من نوع شتوي، دورته النباتية من نوع نصف بكور أي ينضج قبل أوانه، يتحمل البرودة والجفاف ومقاوم للمرض وهو نوع يتمتع بإنشطار قوي ومن نوع 6 صفوف.

الوثيقة (7): تمثل صنف فوارة Fouara

- **صنف سعيدة 183 Saida**

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

الوثيقة (8): تمثل صنف سعيدة Saida183

III-2- تحضير المحلول المغذي

III -2-1- محلول كوبر Cooper solution

يعتبر هذا المحلول أكثر المحاليل إستخداما في مزارع الأغشية المغذية، ويبين الجدول التالي الأملاح التي يحضر منها محلول كوبر المغذي والأوزان المطلوبة من كل ملح لتحضير 10L من هذا المحلول.

- من بين الأملاح التي تدخل في تحضير محلول كوبر هي : نترات الكالسيوم وكبريتات المنغنيز ونظرا لعدم توفرهما تم تعويض كل من:

نترات الكالسيوم بـ: كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ ونترات الصوديوم $NaNO_3$

كبريتات المنغنيز بـ: ثنائي أكسيد المنغنيز MnO_2

الجدول(8):الأملاح التي يحضر منها محلول كوبر المغذي والأوزان المطلوبة لتحضير 1000 L و10 Lمن هذا المحلول

الملح المستخدم في التحضير ورمزه	الوزن الجزيئي	الوزن المطلوب لتحضير1000L	الوزن المطلوب لتحضير10L
كربونات الكاليسيوم $CaCO_3$	100.086	425	4.25
نترات الصوديوم $NaNO_3$	84.994	722.5	7.225
نترات البوتاسيوم KNO_3	101	583	5.83
فسفات أحادي البوتاسيوم KH_2PO_4	136	263	2.63
كبريتات الماغنيسيوم$MgSO_4.7H_2O$	246.5	513	5.13
حديد مخلبي $MnSO_4.H_2O$	367	79	0.79
ثنائي أكسيد المنغنيز MnO_2	86.936	3.61	0.0361
حامض بوريك H_3BO_3	62	1.7	0.017
كبريتات النحاس$CuSO_4.5H_2O$	149.7	0.39	0.0039
موليبدات أمنيوم$(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$	1236	0.37	0.0037
كبريتات الزنك $ZnSO_4.7H_2O$	287.6	0.44	0.0044

III-2-2- تحضير المحلول الملحي

- **الأملاح المستعملة**

(Na Cl) كلوريد الصوديوم والمحلول المغذي كوبر

III-2-2-1- طريقة تحضير المحلول الملحي

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

نأخذ 1L من المحلول المغذي ونكمل بالماء المقطر إلى حجم 2.5L ويعتبر كشاهد.

- تحضير المحلول الملحي بتركيز 3 g / L

نأخذ 1Lمن المحلول المغذي ونضيف له 7.5 g من Na Cl ونكمل بالماء المقطر إلى حجم 2.5L

- تحضير المحلول الملحي بتركيز 6 g / L

نأخذ 1 L من المحلول المغذي ونضيف له 15 g من Na Cl ونكمل بالماء المقطر إلى حجم 2.5L.

- تحضير المحلول الملحي بتركيز 9 g / L

نأخذ 1Lمن المحلول المغذي ونضيف له 22.5 g من NaCl ونكمل بالماء المقطر إلى حجم 2.5L.

III-2-2-2- تصميم التجربة

- **عملية الإنبات**

لإنبات ثلاث أصناف من الشعير قمنا بتحضير 6 علب بتري ونضع فيها أوراق نِشاف بسمك ثلاثة طبقات لكل علبة، بحيث تغطي الأوراق مساحة العلبة ثم نقوم بتوزيع بذور الشعير *Hordeum vulgare* L للأصناف المختلفة في العلب ولكل صنف علبتين، وتحتوي كل واحدة على 40 بذرة وبواسطة الماصة نسقي البذور بالماء المقطر لمدة معينة مع الحرص على وضعها في مكان مظلم وتهوية جيدة ودرجة حرارة عادية، مع الحرص على مراقبة خلوها من الفطريات، وبعد إنباتها ووصولها إلى حوالي 5cm تنقل البادرات إلى الأنابيب.

الوثيقة (9): تمثل بذور أصناف الشعير في علب بتري في يوم الزرع

الوثيقة (10): تمثل بادرات أصناف الشعير بعد أسبوع من الزرع

- **عملية الزرع في الأوساط المغذية**

لتطبيق الإجهاد قررنا في البداية وضع مختلف تراكيز المحلول بحيث يكون تركيز ثلاث أنابيب (تكرارات) للصنف الواحد على التوالي، وبواسطة ماصة مدرجة وبسعة قدرها 14ml توضع في كل أنبوب ثم نقوم بقص قطع الأسفنج بنفس قطر أنبوب الاختبار، لاستعمالها كحامل للبادرة، ثم تثقب كل قطعة إسفنج من الوسط، مع انتقاء بادرات تكون متقاربة في الطول لملاحظة فروق تأثير الإجهاد وبواسطة الملقط تثبت البادرة في وسط قطعة الإسفنج، بحيث تكون الجذور في الأسفل والجزء الخضري في الأعلى ونقوم بإدخال قطعة الإسفنج داخل الأنبوب حتى تصل إلى المستوى الموجود فيه المحلول المغذي بحيث تكون جذورها سابحة في المحلول والجزء الخضري إلى الأعلى، ونقوم بلف كل أنبوب بقطعة من ورق الألمنيوم حتى مستوى قطعة الإسفنج، بهدف توفير وسط مظلم للجذور مع الحرص على لف قطعة الألمنيوم بطريقة تسمح بإخراج وإدخال الأنبوب من قطع ورق الألمنيوم بسهولة أثناء مراقبة مستوى المحلول وحالة الجذور وتوضع الأنابيب على الحوامل بشكل عشوائي، بحيث تطبق هذه الطريقة لكل أنبوب مع وضع قصاصات تشير إلى رمز الصنف والتركيز والتكرار. كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول(9): يمثل تصميم التجربة

الصنف	التكرار / التركيز	1	2	3
S	0g/L	1 / 0 / S	2 / 0 / S	3 / 0 / S
	3g/L	1 / 3 / S	2 / 3 / S	3 / 3 / S
	6g/L	1 / 6 / S	2 / 6 / S	3 / 6 / S
	9g/L	1 / 9 / S	2 / 9 / S	3 / 9 / S
F	0g/L	1 / 0 / F	2 / 0 / F	3 / 0 / F
	3g/L	1 / 3 / F	2 / 3 / F	3 / 3 / F
	6g/L	1 / 6 / F	2 / 6 / F	3 / 6 / F
	9g/L	1 / 9 / F	2 / 9 / F	3 / 9 / F
T	0g/L	1 / 0 / T	2 / 0 / T	3 / 0 / T
	3g/L	1 / 3 / T	2 / 3 / T	3 / 3 / T
	6g/L	1 / 6 / T	2 / 6 / T	3 / 6 / T
	9g/L	1 / 9 / T	2 / 9 / T	3 / 9 / T

الوثيقة (11): تمثل تطبيق الإجهاد على بادرات نبات الشعير

- **متابعة الزراعة**

تتم مراقبة دورية للأنابيب بحيث عند امتصاص الجذور للمحلول ونقص كميته في الأنبوب نقوم بإنزال قطع الإسفنج إلى مستوى المحلول كما نعمل على تبديل المحلول كل أسبوع.

- **نهاية التجربة**

تقرر إنهاء التجربة بعد حوالي 35 يوم من البذر(أي بعد 27 يوم من تطبيق الإجهاد)، وذلك لملاحظة بعض أعراض الإجهاد على الأصناف الثلاثة خاصة في تركيز 9 g/L كظهور اصفرار وذبول على الأوراق، وتجنبا لموت النباتات لبعض التراكيز تم إنهاء التجربة لملاحظة مدى تأثير الإجهاد في مختلف التراكيز، وبعد نزع كل نبتة من أنبوب الاختبار بحيث تم فصل النبتة على قطعة الإسفنج بحذر وقمنا بأخذ الصفات التالية:

الجدول (10): يمثل الصفات المدروسة

الصفة	الرمز	الوحدة
طول النبات	LP	سم
الوزن الرطب	PFP	غ
عدد الجذور	NR	/
عدد الأوراق	NF	/
طول أطول ورقة	LF	سم
طول أطول جذر	LR	سم
مساحة الورقة	SF	$سم^2$
الوزن الجاف	PSP	غ

وتطبق هذه الطرق على كل نبتة لكل صنف وتركيز. وتم القياس لكل صفة بالطريقة التالية :

- **أخذ النتائج**

طول النبات (LP)

تم قياس طول النبات بأكمله بواسطة مسطرة مدرجة من أطول جذر إلى أطول ورقة.

الوزن الرطب (PFP)

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

الوزن الجاف (PSP)

تم قياس الوزن الجاف لكل نبتة بواسطة الميزان الحساس وكان بعد 24 ساعة من وضعها في الحاضنة بدرجة 80 C°

عدد الجذور (NR)

وكان بحساب عدد الجذور الرئيسية فقط.

عدد الأوراق (NF)

وكان بأخذ كل نبتة وحساب عدد أوراقها.

طول أطول جذر (LR)

أخذنا هذه الصفة بأخذ أطول جذر وقياس طوله بـ **سم**

طول أطول ورقة (LF)

أخذ أطول ورقة لكل صنف وحساب طولها بواسطة مسطرة مدرجة.

مساحة الورقة(SF)

أخذت مساحة كل ورقة بتطبيق القاعدة التالية : الطول x العرض / 2

الجدول (11) يوضح النتائج المتحصل عليها

	Variété	salinité	LP	PFP	PSP	NR	LR	LF	SF	NF
1	T	C 1	48.73	1.09	0.12	12.33	18.06	21.56	8.62	6
2	T	C 2	40.16	0.78	0.2	11	13.33	20.3	6.43	5.33
3	T	C 3	31.53	0.61	0.08	10.66	8.36	16.6	4.22	5.33
4	T	C 4	23.13	0.39	0.04	9.66	4.26	13	2.81	5
5	S	C 1	41.16	2.70	0.1	11	13.03	21.23	7.42	6
6	S	C 2	25.65	0.71	0.09	10.33	11.26	17.6	4.48	5.33
7	S	C3	33.2	0.69	0.08	9.33	9	17.2	4.38	5
8	S	C4	30.9	0.48	0.63	8.33	7.33	15.53	3.41	5
9	F	C 1	47.9	0.89	0.11	10	17.5	22.4	7.47	4.66
10	F	C 2	39.23	0.78	0.08	9.66	10.66	20.83	5.10	4.33
11	F	C 3	34.6	0.59	0.06	8.66	9.36	18.76	4.56	4
12	F	C 4	29.8	0.506	0.05	8	5.56	17.13	4.04	3.33
Moyen G			35.496	0.844	0.136	9.913	10.669	18.511	5.245	4.942

الفصل الثاني

النتائج والمناقشة

النتائج و المناقشة

IV -1- التباين المورفولوجي للصفات

IV -1-1- الأصناف

كانت الفروق معنوية بدرجة 5 % بالنسبة لـ:

- عدد الجذور NR
- طول أطول ورقة LF
- عدد الأوراق NF
- وكانت الفروق غير معنوية بدرجة 5 % بالنسبة لـ
- طول النبات LP
- طول أطول جذر LR
- الوزن الجاف PFP
- مساحة الورقة SF

IV -1-2- التراكيز

كانت الفروق معنوية بدرجة 5 % بالنسبة لجميع الصفات.

IV-1-3- التفاعل بين الأصناف والتراكيز

كانت الفروق معنوية بدرجة 5 % بالنسبة لـ

- طول النبات LP

وكانت الفروق غير معنوية بدرجة 5 %بالنسبة لـ

- عدد الجذور NR
- طول أطول ورقة LF
- عدد الأوراق NF
- طول أطول جذر LR
- الوزن الرطب PSP
- الوزن الجاف PFP
- مساحة الورقة SF

IV-2- المناقشة

- طول النبات (LP)

من الوثيقة (12) أن طول النبات ينخفض بارتفاع تركيزNaCl وذلك عند كل الأصناف. من الجدول(11) نجد أن أعلى قيمة سجلت عند الصنف تشيدرت Tchidret المقدرة بـ 48.73 سم عند الشاهد. أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف تشيدرت Tchidret والمقدرة بـ 23.13 سم في التركيز 9 **g** /L في حين أن المتوسط العام قدر بـ 35.496 سم ويمكن تفسير ذلك بارتفاع تركيز NaCl يؤدي إلى إرتفاع الضغط الأسموزي للمحلول المغذي، مما ينتج عنه خروج للماء وفق ظاهرة الضغط الحلولي من الوسط الأقل تركيز إلى الأعلى تركيز، الناتج عنه انكماش الخلايا وبذلك يحدث نقصان في طول النبات (فاضل ح.ص.، 1998).

- الوزن الرطب (PFP)

توضح الوثيقة (14) أن عند ارتفاع تركيز NaCl ينخفض الوزن الرطب للنبات. ومن الجدول (11) نلاحظ أن أعلى قيمة سجلت عند الصنف سعيدة 183 Saida وكانت عند الشاهد،والمقدرة بـ 2.70غ، أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف تشيدرت Tchidret في التركيزL/ **g** 9 والمقدرة بـ 0.39غ في حين أن المتوسط العام قدر بـ 0.844 غ ويرجع ذلك لإنخفاض الماء الكامن للأوراق وكذلك إنخفاض عدد وحجم الأوراق والجذور (عبد المنعم ح.، 1995).

- الوزن الجاف (PSP)

من الوثيقة (16) يظهر أن الوزن الجاف للنبات ينخفض بارتفاع تركيز NaCl، ومن الجدول (11) نلاحظ أعلى قيمة سجلت عند الصنف سعيدة 183 Saida والمقدرة بـ 0.63غ في التركيز L/**g** **9** أما أدنى قيمة فقد سجلت عند الصنف تشيدرت Tchidret والمقدرة بـ 0.04غ كذلك في التركيز L/ **g** 9، في حين أن المتوسط العام قدر بـ 0.0136 ويعود ذلك الانخفاض إلى نقص في عملية البناء الضوئي لأن النبات يستعمل نواتج هذه الأخيرة في بناء أنسجته. بالإضافة إلى قلة الماء والذي يدخل في التفاعلات الحيوية داخل الخلايا بالإضافة أيضا إلى منافسة شوارد Na^+, Cl^- للعناصر الغذائية (K .P .N)، حيث يقل تمثيلها فيؤدي ذلك إلى إختلال كبير في كافة العمليات الحيوية المرتبطة بنمو النبات وهذا ما أكده (ربيع وآخرون.، 1985).

- عدد الجذور (NR)

من النتائج الموضحة في الشكل (18) نلاحظ انخفاض في عدد الجذور كلما ارتفع تركيز NaCl حيث سجلت أعلى قيمة عند الصنف تشيدرت Tchidret المقدرة بـ 12.33عند الشاهد، أما أقل قيمة سجلت عند الصنف فوارة Fouara المقدرة بـ 8 عند التركيزL/ **g** 9 ، بينما المتوسط العام فقد قدر بـ

9.913، ويفسر إنخفاض عدد الجذور إلى قلة المواد الكربوهيدراتية المنقولة إلى الجذور لتكون بها أنسجتها، وذلك لنقص عملية التركيب الضوئي الراجع إلى صغر مساحة الورقة وعدد أوراقها (عبد المنعم ح.، 1995).

- طول أطول جذر (LR)

يوضح الشكل (20) أن طول أطول جذر ينخفض بارتفاع تركيز NaCl، ومن الجدول (11) نجد أن أعلى قيمة سجلت عند الصنف تشيدرت Tchidretعند الشاهد والمقدرة بـ 18.06 سم، أما أدني قيمة فقد سجلت عند الصنف تشيدرت Tchidret في التركيز 9 g/L، والمقدرة بـ 4.26 سم في حين أن المتوسط العام قدر بـ 10.669 ويفسر هذا الانخفاض إلى قلة المواد الكربوهيدراتية المنقولة إلى الجذور من طرف الأوراق، والجزء الهوائي عموما وذلك بسبب قلة عدد الأوراق وصغر مساحتها وبذلك فان الملوحة تؤثر سلبا على الجذور وهذا ما أكده (عبد المنعم ح.، 1995).

- طول أطول ورقة (LF)

نلاحظ من الشكل (22) أن عند ارتفاع تركيز NaCl ينقص طول أطول ورقة لكل نبتة ومن الجدول (11) سجلت أعلى قيمة عند الصنف فوارة Fouara وكانت عند الشاهد، والمقدرة بـ 22.4 سم أما أقل قيمة سجلت عند الصنف تشيدرت Tchidrete والمقدرة بـ 13سم و كانت عند التركيز 9 g /L، أما المتوسط العام قدر بـ 18.511 ويفسر ذلك أنه عند ارتفاع تركيز NaCl يؤدي إلى رفع الضغط الأسموزي والناتج عنه فقد الماء من خلايا الورقة فتنكمش مما يقلل من طولها (فاضل ح.ص.، 1998).

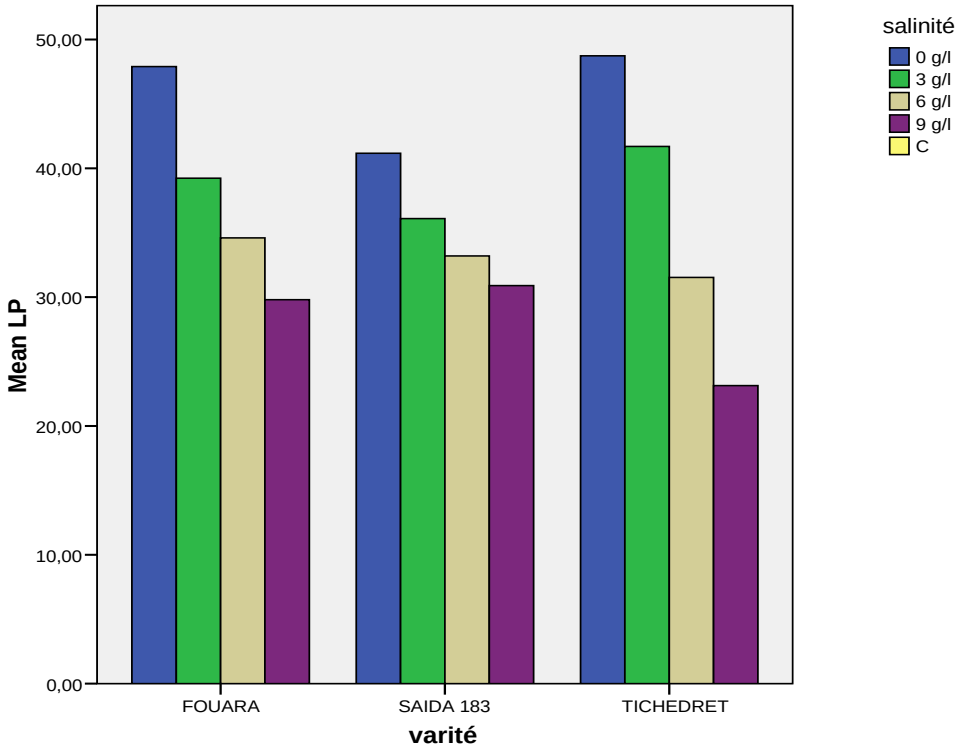
- مساحة الورقة (SF)

من الوثيقة (24) نلاحظ أن مساحة الورقة تنقص بارتفاع تركيز NaCl، وكانت أعلى قيمة عند الصنف تشيدرت Tchidret والمقدرة بـ 8.62 سم^2 وكانت عند الشاهد، أما أدنى قيمة عند الصنف تشيدرت Tchidrete عند التركيز 9 g /L والمقدرة بـ 2.81 سم^2، أما المتوسط العام فكان 5.245، ويرجع ذلك إلى نقص انقسام وتمايز الخلايا وعدم استطالتها وانتباجها التي انكمشت نتيجة لظاهرة الضغط الحلولي الذي يؤدي إلى فقد الماء من الخلايا كذلك بسبب نقص في طولها، مما يقلص من حجم الورقة (عبد المنعم ح.، 1995).

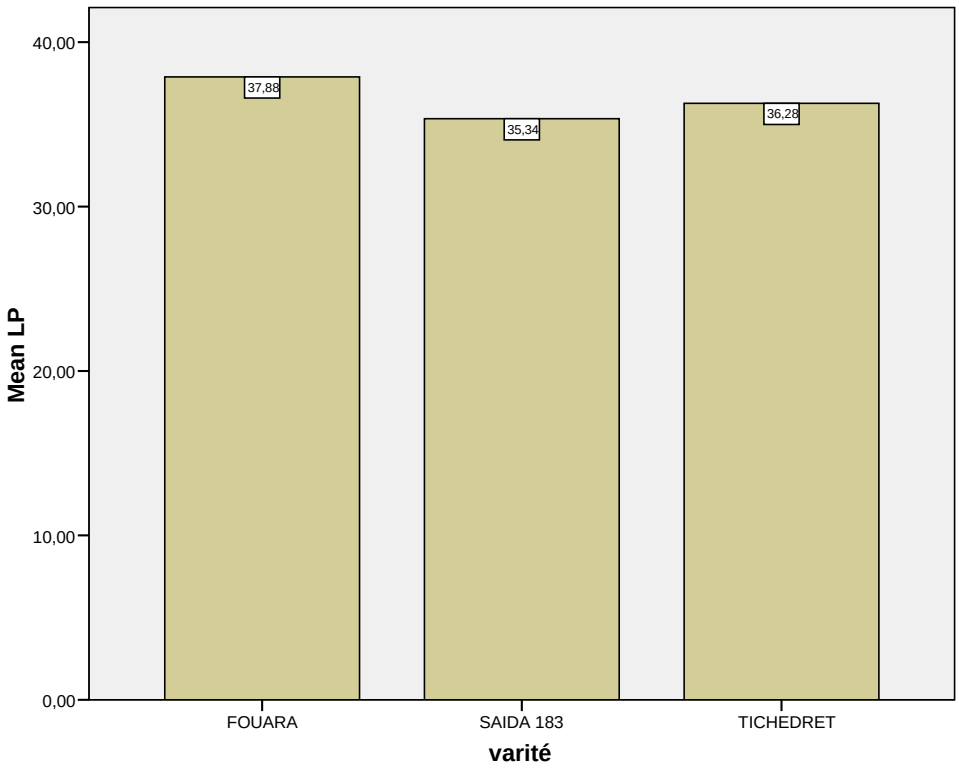
- عدد الأوراق (NF)

من النتائج المسجلة في الوثيقة (26) يظهر أن عدد الأوراق ينخفض بارتفاع تركيز NaCl، وكانت أعلى قيمة عند الصنفين تشيدرت Tchidret وسعيدة 183 Saida والمقدرة بـ 6 أوراق عند الشاهد لكلا الصنفين، أما أدنى قيمة سجلت عند الصنف فوارة Fouaraعند التركيز 9g/L المقدرة بـ 3.33 ورقة وكان المتوسط العام 4.942 ويرجع ذلك إلى نقص في عملية التركيب الضوئي

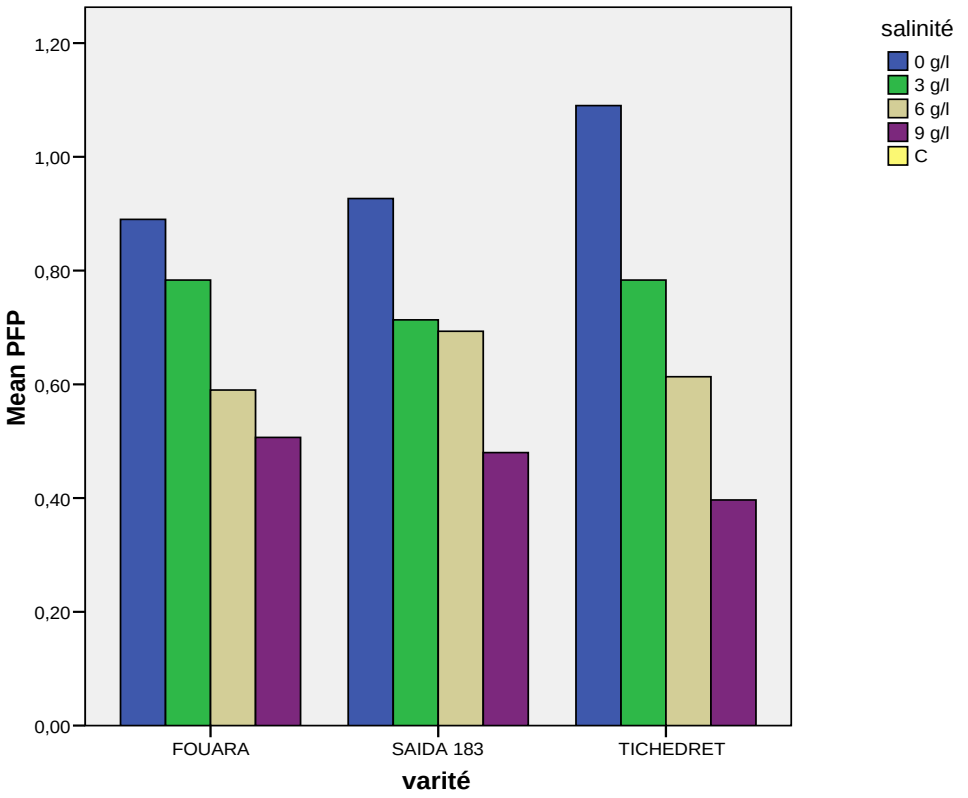
Photosynthèse التي نواتجها يستعملها النبات في بناء أنسجته، كذلك يعود إلى تقزم النبات الذي يمنع زيادة عدد الأوراق (عبد المنعم ح.، 1995).



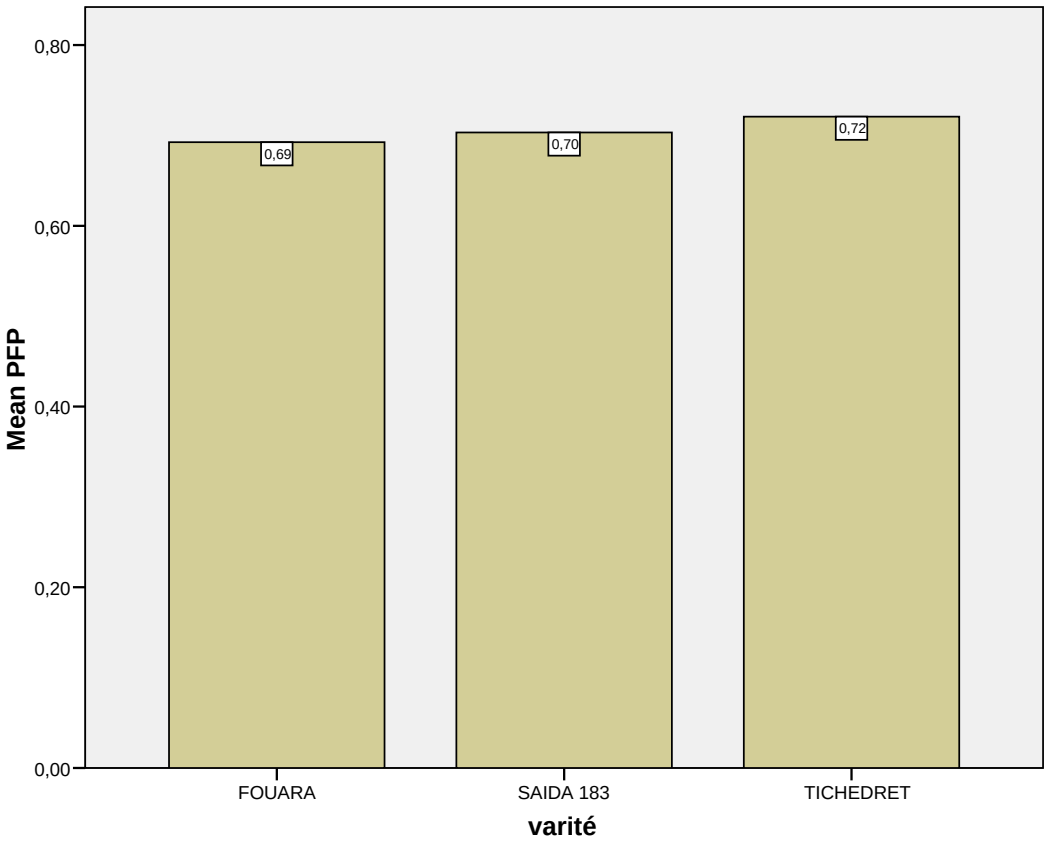
الوثيقة (12): أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على طول النبات للأصناف الثلاثة



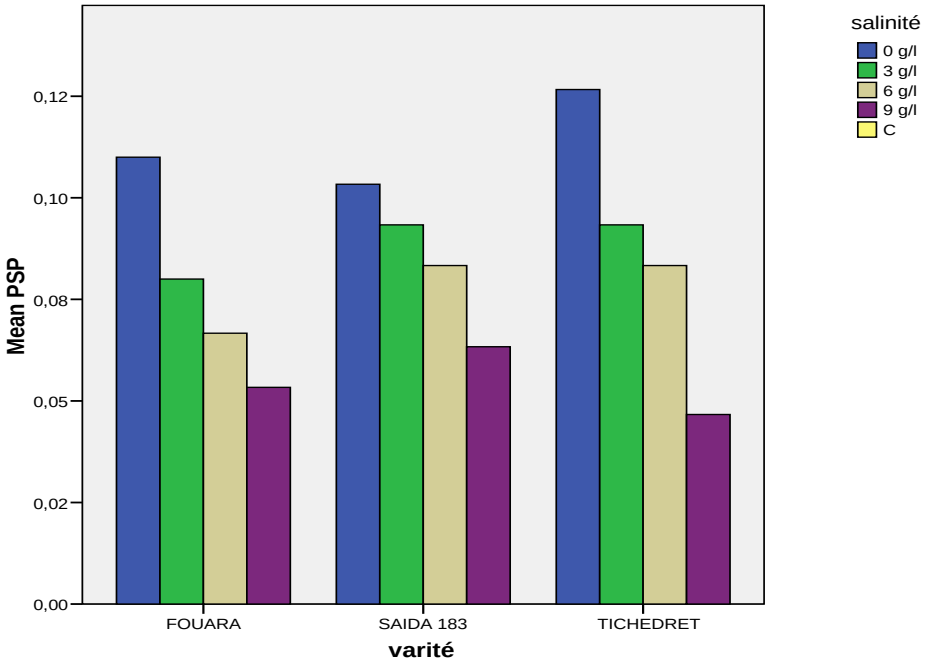
الوثيقة (13) : أعمدة بيانية تمثل معدل طول النبات للأصناف الثلاثة



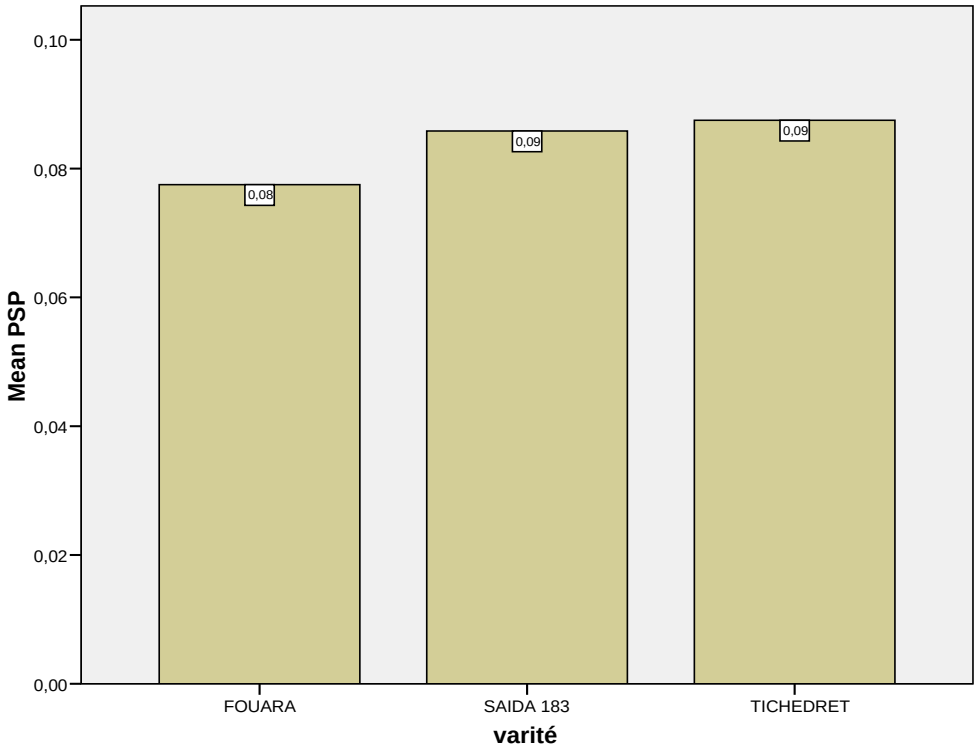
الوثيقة (14) : أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على الوزن الرطب للنبات للأصناف الثلاثة



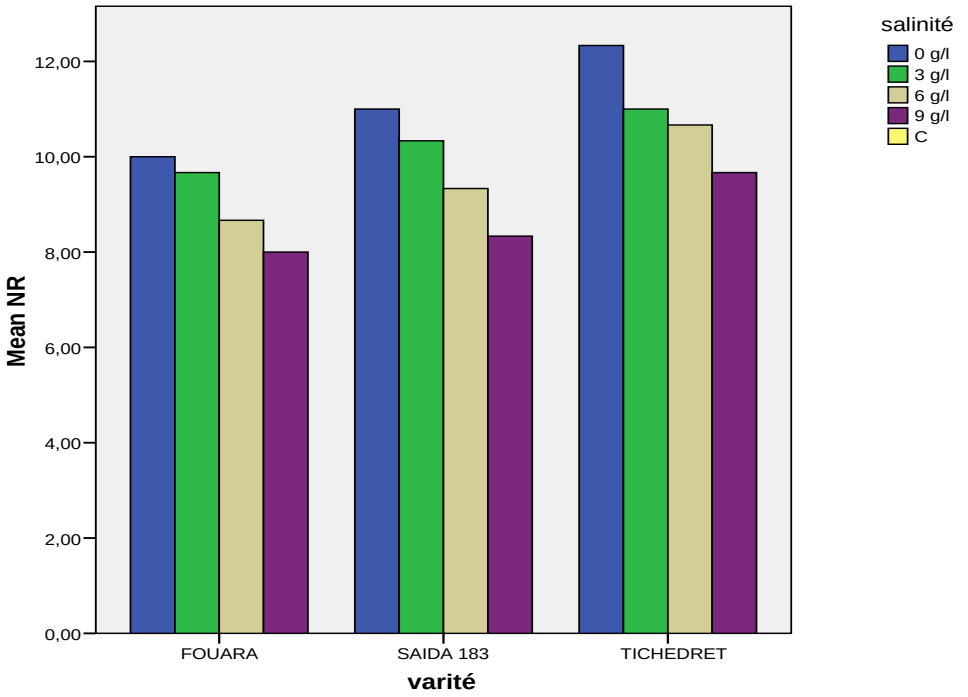
الوثيقة (15) : أعمدة بيانية تمثل معدل الوزن الرطب للنبات للأصناف الثلاثة



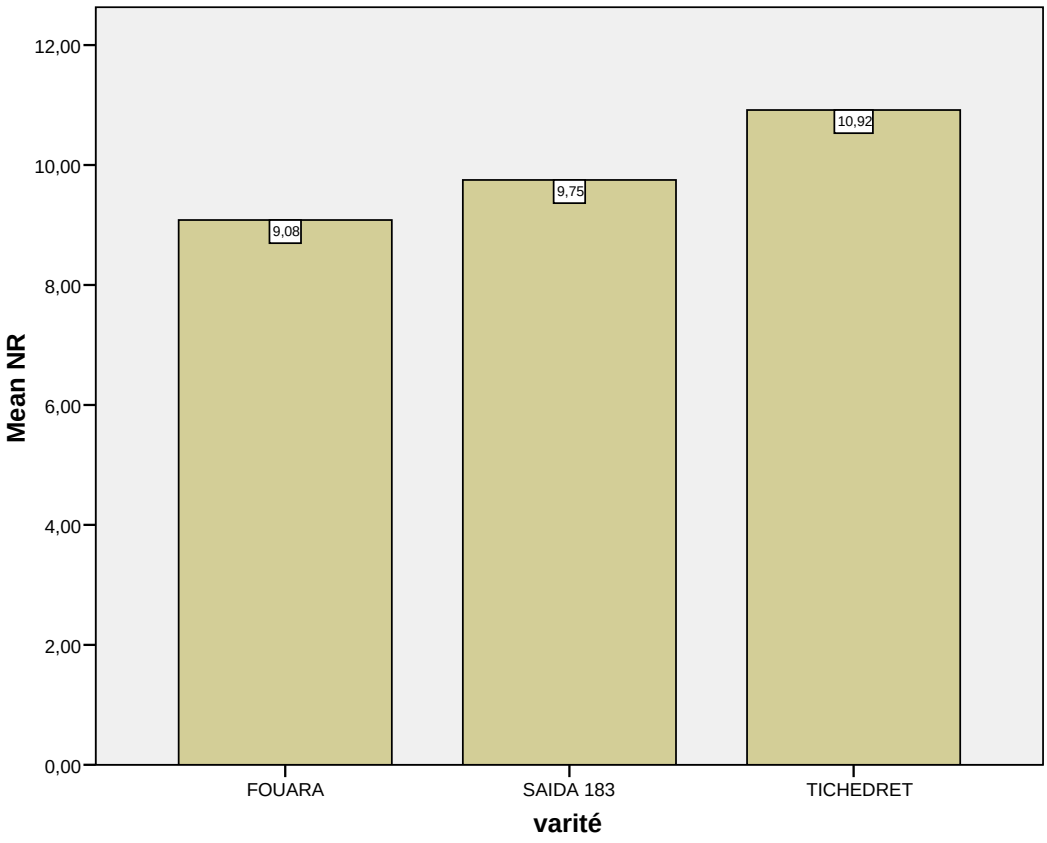
الوثيقة (16): أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على الوزن الجاف للنبات للأصناف الثلاثة



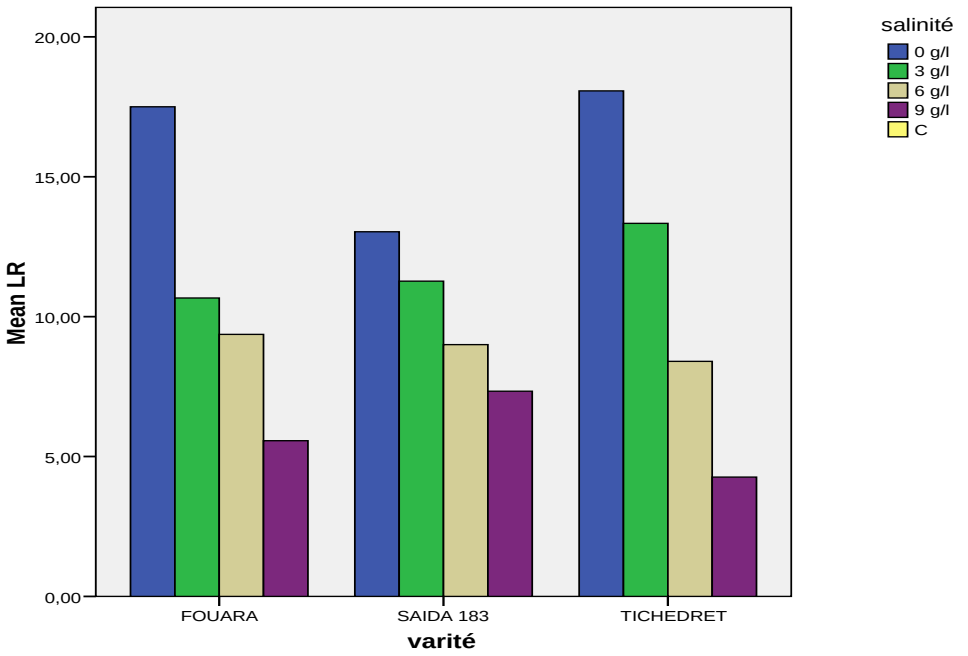
الوثيقة (17): أعمدة بيانية تمثل معدل الوزن الجاف للنبات للأصناف الثلاثة



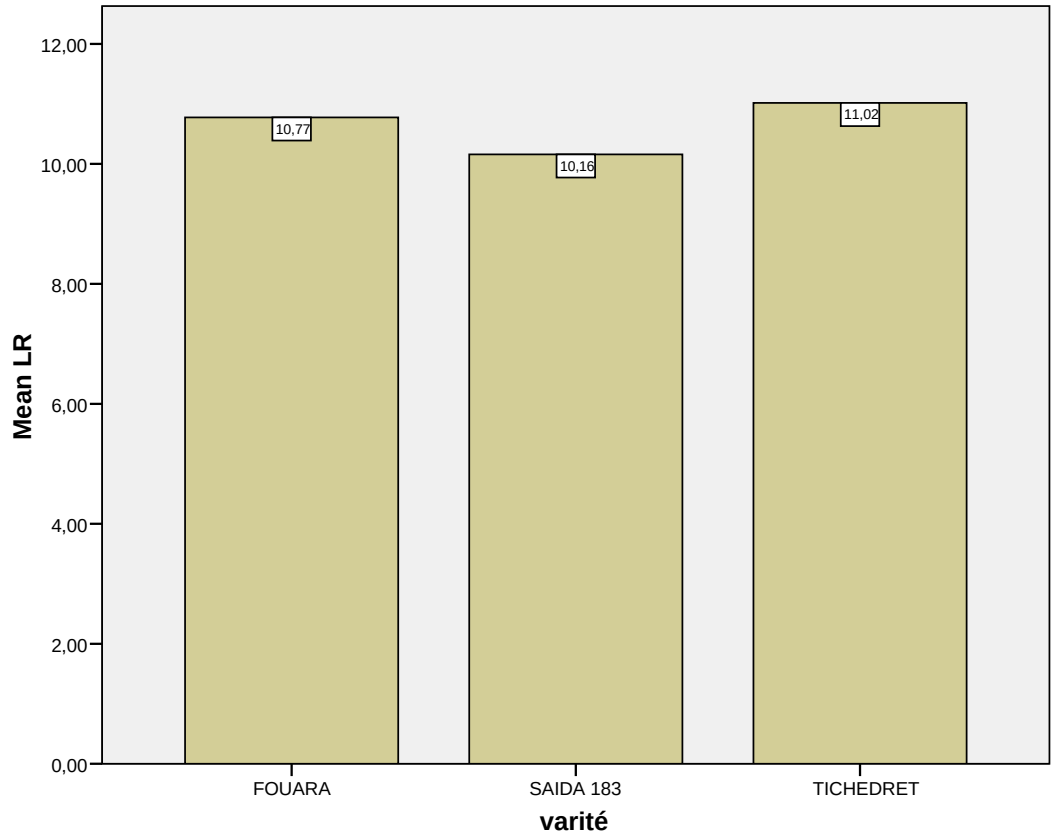
الوثيقة(18): أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على عدد جذور النبات للأصناف الثلاثة



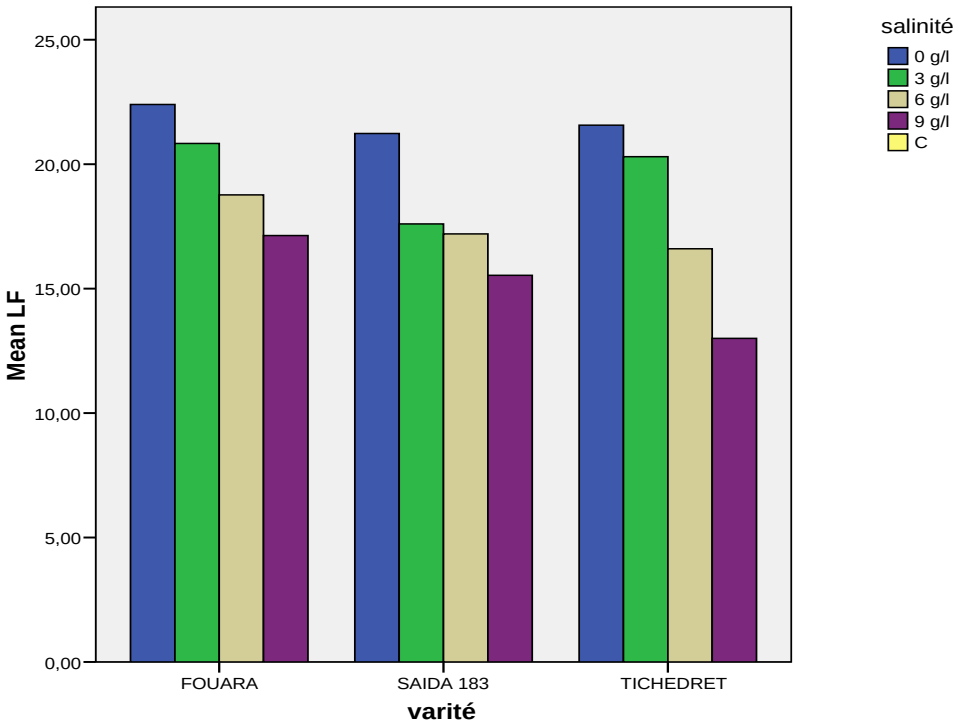
الوثيقة (19): أعمدة بيانية تمثل معدل عدد الجذور للنبات للأصناف الثلاثة



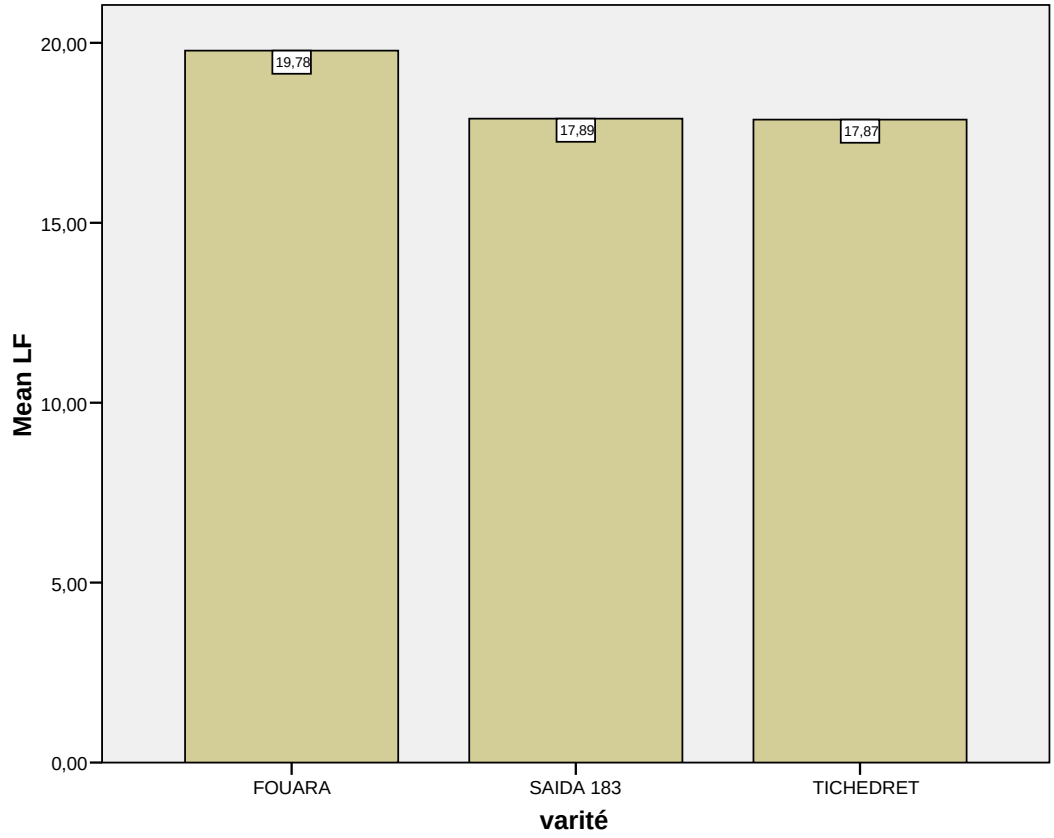
الوثيقة (20): أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على طول أطول جذر للأصناف الثلاثة



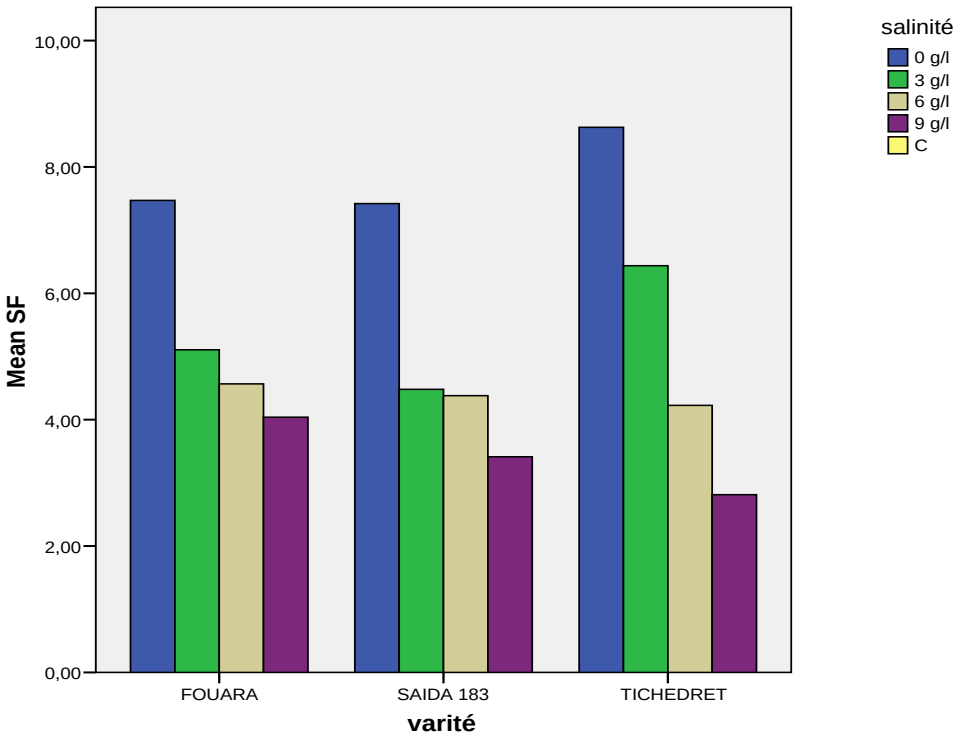
الوثيقة (21): أعمدة بيانية تمثل معدل طول أطول جذر في النبات للأصناف الثلاثة



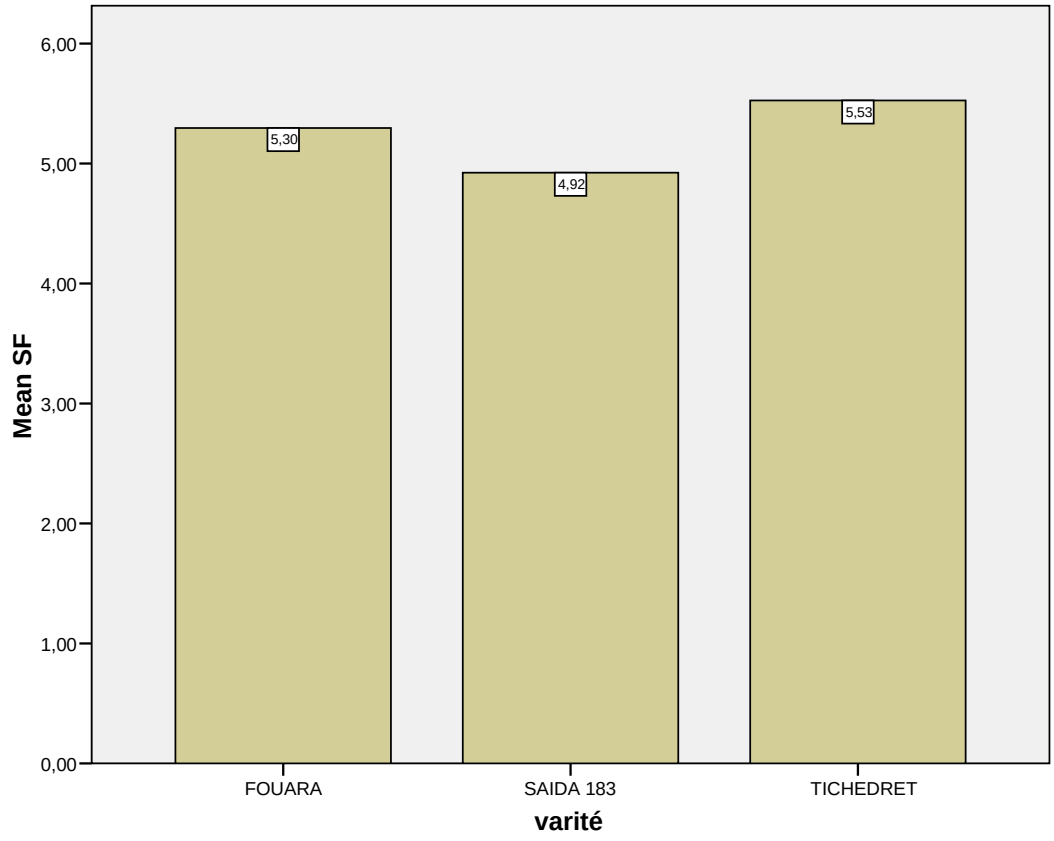
الوثيقة (22): أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على طول أطول ورقة للأصناف الثلاثة



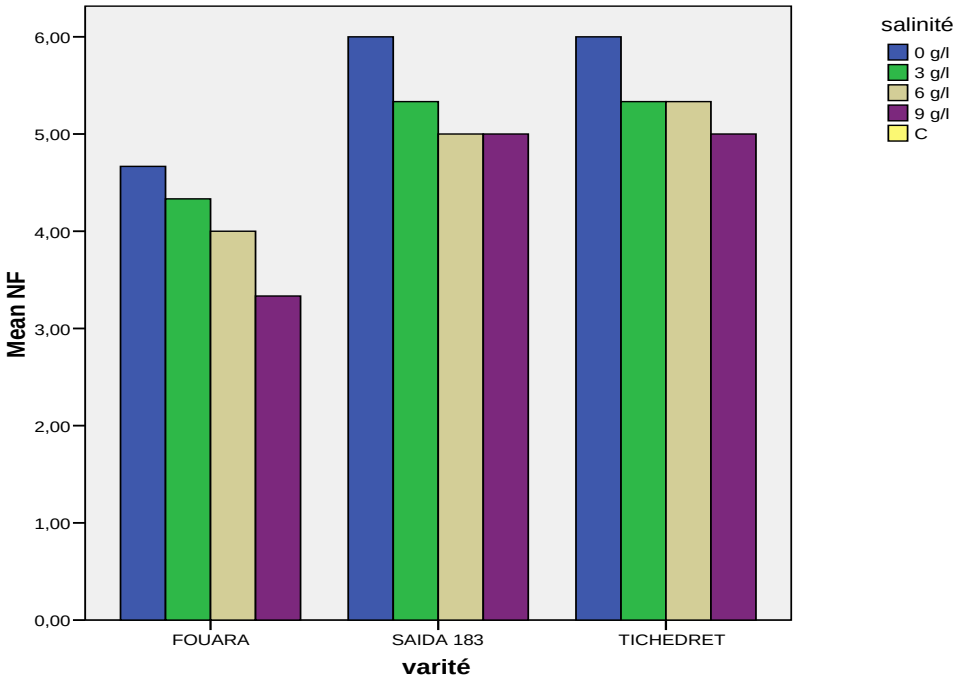
الشكل (23): أعمدة بيانية تمثل معدل طول أطول ورقة للأصناف الثلاثة



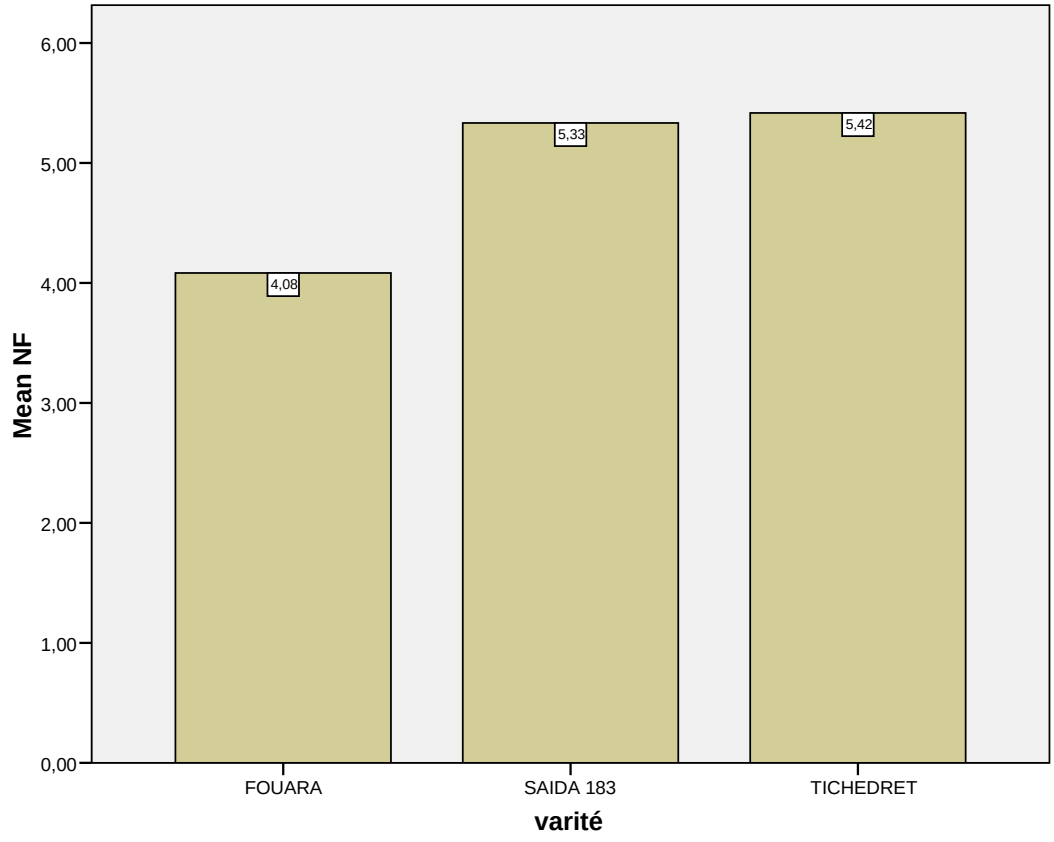
الوثيقة (24): أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على مساحة الورقة للأصناف الثلاثة



الوثيقة (25): أعمدة بيانية تمثل معدل مساحة الورقة للأصناف الثلاثة



الوثيقة (26): تمثل أعمدة بيانية تمثل تأثير التراكيز على عدد الأوراق للأصناف الثلاثة



الوثيقة (27): أعمدة بيانية تمثل معدل عدد الأوراق للأصناف الثلاثة

الخـــــاتمة

من خلال هذه الدراسة حاولنا معرفة مدى تحمل أصناف نبات الشعير *Hordeum vulgare* L (فوارة – تشيدرت – سعيدة 183) للإجهاد الملحي، فأظهرت النتائج أن للملوحة آثار سلبية على مختلف الوظائف الحيوية للنبات، حيث أن إرتفاع تركيز كلوريد الصوديوم يؤدي إلى تخفيض جميع الصفات المدروسة والتي هي :

- طول النبات.
- الوزن الرطب.
- الوزن الجاف .
- عدد الجذور.
- طول أطول جذر.
- طول أطول ورقة.
- مساحة الورقة.
- عدد الأوراق.

وبناءًا على ذلك فإن الملوحة الزائدة في التربة تعد عاملاً خطير على نبات الشعير خاصة و النباتات عامة، وهذا ما يستلزم العمل على مواجهتها والتقليل منها عن طريق :

- تربية وإنتخاب أصناف مقاومة للملوحة.
- إتباع دورات زراعية جيدة.
- إستخدام مياه ري تكون نسبة الأملاح فيها ضعيفة.
- الحراثة السطحية الصيفية التي تساعد على تحطيم القشرة السطحية وتضاعف الخاصية الشعرية وفتقلل نسبة المياه المتبخرة.

و خلاصة هذا البحث أن نبات الشعير *Hordeum vulgare* L تتغير حساسيته حسب الصنف.فمن خلال عملنا وجدنا أن صنف تشيدرت جد حساس للملوحة يليه صنف فوارة أقل حساسية منه بينما كان صنف سعيدة أكثر تحمل للملوحة مقارنة بالصنفين السابقين (تشيدرت- فوارة).

المراجع العربية

- أبوخرمة د.، (1991). الفيزيولوجية النباتية. ديوان المطبوعات الجامعية، ص:205-218.

- إبراهيم س.، (1994). نبات الشعير. دار اليزاوي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ص: 5.

- الثقفي س.، (2007). صحتك في غذائك. دار الحضارة للنشر و التوزيع، السعودية، ص: 76-80.

- الجنابي م وعلي ي.، (1996). المدخل إلى إنتاج المحاصيل الحقلية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ص: 6.

- الحمداني م وآخرون.، (2011). مورثات مقاومة النبات الفعالة إزاء الفطر المسبب لمرض التفحم المغطى على الشعير في العراق . مجلة وقاية النبات العربية، مجلد 29، العدد 2، ص:244.

- الدجوي ع .،(1996). محاصيل الحبوب. مطبعة الأطلس، القاهرة، ص: 79.

- الزبيدي أ.، (1989). ملوحة التربة. طبع مطابع التعليم العالي بجامعة بغداد، ص: 15-301.
(من حشيفة ح وعيساوي م.، 1999).

- السعدي ح .، (2008). علم البيئة. دار اليازاوي للنشر والتوزيع، عمان الأردن، ص: 117.

- العودا أ و آخرون.، (2006). تقييم استجابة بعض أصناف الشعير المحلية لتحمل الإجهاد الحلولي في مرحلة النمو الأولي. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 22 ، العدد 1، ص: 15 .

- الكردي ف وديب ب.، (1977). أساسيات في كيمياء الأراضي وخصوبتها. مطبعة خالد بن الوليد، ص: 178-332. (من حشيفة ح وعيساوي م.، 1999).

- الهرابي م .، (بدون عام). أمراض القمح والشعير. دار التونسية للنشر، تونس، ص:7- 162.

- الهلال ع.، (2005). فسيولوجيا النبات تحت إجهاد الجفاف والأملاح. دار النشر العلمي و المطابع، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، ص: 36-35.

- الوهيبي م.، (2000). إحيائية نخلة التمر. دار النشر العلمي والمطابع، قسم النبات والأحياء الدقيقة ، جامعة الملك سعود ، ص:6.

- الوهيبي م .، (2009). الملوحة ومضادة الأكسدة. قسم النباتات والأحياء الدقيقة، جامعة الملك سعود، الرياض، ص: 10- 9.

- الوهيبي م .، (2012). الإجهاد الملحي. قسم النبات والأحياء الدقيقة، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، ص: 2 - 3.

- بأشي أ.، (2003). القطاع ألفلاحي بين الواقع ومتطلبات الإصلاح. مجلة الباحث، جامعة الجزائر، العدد 02، ص: 108.

- بديع أ وبليح م.، (بدون عام). المشكلة الزراعية. دار الجامعات المصرية، الأسكندرية، ص: 54.

- بلبع ع.م.، (1987). استصلاح و تحسين الأراضي، قسم الاراضي والمياه، كلية الزراعة، جامعة الاسكندرية، ص: 51 - 150.

- بهلول ح.، (1976). القطاع التقليدي والتناقضات الهيكلية في الزراعة بالجزائر. الشركة الوطنية للنشر و التوزيع، الجزائر، ص:361.

- جاسم الجدي ع.، (1998). تملح التربة الزراعية. مجلة الخسفجي، المملكة العربية السعودية، العدد الثاني، ص: 18- 20.(من حمادو ل ورياب ع.أ وصحراوي م.، 2002).

- جراد س و قرقوط م.، (2007). الشعير. وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي(NAPC)المركز الوطني للسياسات الزراعية، سوريا، ص:14.

- حجاج س وحجام ف.، (2003). دراسة تأثير الملوحة على نمو صنف نبات القمح الصلب. مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس تطبيقي في العلم الفلاحية، المركز الجامعي العربي بن مهيدي أم البواقي ، ص:12-13-15.

- حشيفة ح وعيساوي م.، (1999). دراسة مقارنة لمعرفة مدى تحمل الملوحة عند بعض الأصناف من النجيليات في طور الإنبات. مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة في بيولوجيا النبات، المركز الجامعي الشيخ العربي التبسي، تبسة ، ص : 9-7.

- حمادو ل ورياب ع.أ وصحراوي م.، (2002). دراسة تأثير الإجهاد الملحي على بعض أصناف القمح الصلب. مذكرة تخرج لنيل شهادة الدراسات العليا. المركز الجامعي العربي بن مهيدي أم البواقي، ص: 27- 33-35.

- رقية ن.، (1980). إنتاج المحاصيل الحقلية. الجزء الأول، محاصيل الحبوب و البقول، تشرين سوريا، ص : 148. (من حشيفة ح وعيساوي م.،1999).

- رواينية ك.، (2007). تحرير التجارة الزراعية و أثره على التنمية الزراعية في الجزائر. مجلة العلوم الإنسانية، جامعة محمد خيضر بسكرة، العدد 11 ، ص: 361 .

- زعيمي خ.، (2000). تأثير الإجهاد الملحي على بعض أصناف القمح. (D.E.U.A) العلوم الفلاحية أم البواقي، ص: 40.(من حجاج س وحجام ف.، 2003).

- زوبير م.، (1991). علم النبات (الشكل الضاهري وتشريح النبات) . ديون المطبوعات الجامعية، ص: 74-77.

- شعبان م.، (2005). الطب والحياة. دار المعرفة للطباعة والنشر والتوزيع، لبنان، ص: 196-311.

- شفشق ص و الدبابي ع.، (2008). إنتاج محاصيل الحقل. دار الفكر العربي، مصر، ص : 140-145 -143 .

- شكري أ.، (1994). النباتات الزهرية. دار الفكر العربي، مصر، ص: 230.

- شوقالية أ.، (2005). التداوي بالأعشاب والنباتات الطبية. الأكاديمية العالمية ، ص:58.

- صقر م.، (بدون عام). فسيولوجيا الإجهاد. كلية الزراعة جامعة المنصورة، مصر، ص: 3- 15-16.

- عبابسة ل وبوشارب ع.، (2002). تأثير الإجهاد الملحي على القمح الصلب صنف واحة. مذكرة قدمت لنيل شهادة الدراسات الجامعية التطبيقية. المركز الجامعي العربي بن مهيدي أم البواقي، ص: 12.

- عبد الرحيم م.، (1986). أمراض النبات. دار منشأة المعارف، الإسكندرية، ص: 244.

- عبد الله م وعلي ز.، (1983). أساسيات علم التربة. ص: 269-293.
(من عبابسة ل وبوشارب ع.،2002).

- عبد المنعم أ.، (1995). الأساس الفيزيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات. نشر المكتبة الأكادمية ، ص: 168-188.

- عزام ح.، (1977). أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية. المطبعة الجديدة ، دمشق، ص:85.
(من عبابسية ل وبوشارب ع.ح.، 2002).

- عودا إبراهيم ع.، (2001). الإجهاد الملحي. جامعة بغداد، العراق، ص: 1.

- غربي ف.، (2008). الزراعة الجزائرية بين الاكتفاء و التعبئة. أطروحة دكتوراه دولة في العلوم الاقتصادية، جامعة منتوري قسنطينة، ص: 253-259-263-264-265-268 .

- فاضل ح.ص.، (1998). أنضمة الزراعة دون استخدام ترب. جامعة بغداد، ص: 176.

- فرج س.، (2002). أحكام زراعة الحبوب. مركز النشر الجامعي، تونس، ص: 160.

- فلاح أ.، (1981). أساسيات علم الارضي (الجزء النضري). مطبعة الإنشاء، دمشق، ص: 175-186. (من حشيفة ح وعيساوي م.، 1999).

- قاسم ن و عبو ف.، (2011). تسجيل فيروسات جديدة على محصول الحنطة و الشعير. مجلة ديالي للعلوم الزراعية. المجلد 3. العدد 3، ص : 331 .

- قزاينية د و مخلوف م.، (2002). استجابة الشعير (*Hordeum vulgare L.*) صنف حيدور و الشوفان (*Avena Sativa* L.) صنف أفوان للسقي بمياه الصرف الصحي المعالجة . رسالة قدمت لنيل شهادة الدراسات الجامعية التطبيقية في العلوم الفيلاحية. المركز الجامعي العربي بن مهيدي أم البواقي، ص : 6.

- كذلك م.، (2001). مقدمة في زراعة الخضروات. دار منشأة المعارف، الإسكندرية، ص: 256.

- كيال.ح.م.، (1991). محاصيل العلف. مطبعة الإتحاد. (من قزاينية د ومخلوف م.،2002).

- محديد م.، (1998). دراسة مقارنة لظاهرة التعديل الاسموزي و تأثيرها على النمو في نباتي الشعير L *Hordeum vulgare)* و الفول (*Viciofaba*) تحت ظروف الجفاف. أطروحة قدمت لنيل شهادة الماجستير في علم الأحياء النباتية. المدرسة العليا للأساتذة، القبة الجزائر، ص: 90.
(من حمادو ل و رياب ع.أ و صحراوي م.، 2002).

-ل موصللي ح.، (2006). الحبوب الغذائية. دار علاء الدين، العراق، ص :22-23.

المراجع الأجنبية

- Anonyme. (2002). Larousse agricole .Ed: LAROUSSE, Paris. p :450 - 452. Cité par Boukhlouf w . (2009).

- Anonyme. (2006). Larouse agricole. Ed :Mathilde (institution et organisme) p : 767.Cité par Rahal A. (2009).

- Anonyme. (2006). Larouse agricole. Ed :Mathilde (institution et organisme). p :154.Cité par Belkacem CH et Djellabi O. (2010).

- Anonyme. (2006). Larousse l'encyclopédie nomade, Paris . p :849.

- Atia S et Merdaci A. (2006).l'étude de la fertilisation organiqueovin et ses impacts sur la production de la tomate sous serre en milieu salin. Mémoire : ing. Unv Biskra, p :9. Cité par Sersoub O.F et Saker N. (2011).

- Ben mohmammed A. (2004). La production de l'orge et possibilités de développement en Algérie. Rev. Céréaliculture n° 41. p : 36 - 37. Ceté par Chitti N. (2009).

- Boukhlouf W. (2009) . Effet de la salinité sur certains param ètres morphologiques et chez agronomiques cinq variétés d'orge (Hordeum vulgare L). mémoire: de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie - option : production végétal et amélioration des plantes . Universite Mohamed khider Biskra, 66 p .

- Boulal H .Zaghouane O. El mourid M et Rezgui S. (2007). Guide pratique de conduit des céréales d'automne (blé et orge) dans le maghreb (Algérie. Maroc. Tunisie). p:176.Cité par Boukhlouf w. (2009).

- Boulal H. Zaghouane O. El mourid M et Rezgui S. (2007) Guide partiques de la conduite des céréales d'automne (blé et orges) dans le maghreb (Algérie, Maroc ,Tunisie).ITGC.INRA.ICARDA. p :176. Cité par Dridi M et Omari A. (2012).

- Bouzidi M. (1979). L'orge : importance et utilisation. Rév. Céréaliculture n°10 : 25- 26 Cité par Salem T et Brahimi A. (2008).

- Chetti N (2009) . Etude du comportement de quatre variétés d'orge (Hordeum vulgare L). dans la région de Biskr . mémoire : de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur

d'état en agronomie - option : production et amélioration des plantes. Universite Mohamed khider . Biskr , 42p.

- Come D et Corbineau F. (2006). dictionnaire de la biologie des semences et des plantules.Ed: lavoisier. p :465. Cité par Djellabé O et Belkacem C . (2011).

- Djellabé O et Belkacem C. (2011). Etude de la germination de 5 variétés d'orge (Hordeum vulgare) en condition salines (Nacl). mémoire: de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie. Universite mohamed khider. Biskra, p : 46.

- Dridi M et Omari A. (2012) . Effet de la pulvérisation de la proline et del'acide salicylique sur le compartement de la culture d'orge (Hordeum vulgare) en milieu salin .mémoire : de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie. Universite Mohamed khider. Biskra, p : 49.

- Lakhdari W . (1997). contribution a l'etude de la flore fongique seminicole chez les cereales (ble – orge) .mémoire : de fin d'études pour l'obtention d'ingénieur d'etat en agranomie - option : protection des végétaux . Universite mostaganem ,p :62.

- Makhlouf M. Benmahamed A. Hassous K.L et Bouzerzour H. (2003). Variabilité génotypiques de la réponse à la double exploitation chez l'orge en zone semi-aride. Rév. Céréaliculture n° 38 : 26-31. Cité par Chitti N. (2009).

- Mazouz L. (2006). étude de la contrubition des paramètres phénomorphgiques dans l'adaptation du blé sur (*Triticum durum* Desf) dans l'étage bioclimatique semi aride. Thése mag en Agrotechnie, Univ de Batna, p : 64. Cité par Salem T et Brahimi A (2008).

- Rahal A . (2009).Etude de la germination de cinq variétés d'orge (Hordeum vulgare L) en condition salines . mémoire: de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie - option : production et amélioration des plantes . Universite Mohamed khider . Biskra, 49p.

- Rapilly F. Lemoire J.M et Cassini R., (1971). Les principales maladies cryptogamiques des céréales . p : 189. Cité par Dridi M et Omari A (2012).

- Rechachi M . (2006). mecanisme (S) de tolerance au sel chez l'orge . mémoire : de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie - option : production et amélioration des plantes . Universite Mohamed khider . Biskr, p : 28.

- Salem T et Brahimi A. (2008) . Essai de comportement de quatre variétés d'orge (Hordeum vulgare L) dans la région de Biskra. mémoire : de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie -option : production et amélioration des plantes .Universite Mohamed khider . Biskra, 73p.

- Sersoub O Saker N . (2011). Effet de la salinité sur certains paramètres morphologiques et chez agronomiques cinq variétés d'orge (Hordeum vulgare L) . mémoire: de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie - option: production végétal et amélioration des plantes ,Universite Mohamed khider . Biskra, p :59.

- Soltaner D. (1980). Les grandes Productions végétales. 11eme Ed. sciences et tecniques agricoles « le clos lorelle », Angere. p : 431. Cité par Rechachi Z. (2006).

- Souilah N. (2009). diversité de 13 genotypes d'org (Hordeum vulgare L.) et de 13 genotypes de blé tendre (Triticum aestivum L.) etude des caractéres de production et d'adaptation .mémoire : présenté pour obtenir le diplôme de magister en biologie végétal - option : biodiversité et production végétal, universite de mentouri de constantine, p :14.

الملـــحق

جداول تمثل إحصاء النتائج

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	LP	1890,447[a]	11	171,859	12,121	,000
	PFP	1,352[b]	11	,123	5,810	,000
	PSP	,018[c]	11	,002	3,756	,003
	NR	51,417[d]	11	4,674	1,829	,105
	LR	606,630[e]	11	55,148	8,015	,000
	LF	263,603[f]	11	23,964	7,791	,000
	SF	108,320[g]	11	9,847	8,397	,000
	NF	19,889[h]	11	1,808	7,232	,000
Intercept	LP	47961,000	1	47961,000	3382,564	,000
	PFP	17,921	1	17,921	847,111	,000
	PSP	,252	1	,252	566,256	,000
	NR	3540,250	1	3540,250	1385,315	,000
	LR	4083,210	1	4083,210	593,418	,000
	LF	12339,507	1	12339,507	4011,761	,000
	SF	991,620	1	991,620	845,621	,000
	NF	880,111	1	880,111	3520,444	,000
salinité	LP	1619,780	3	539,927	38,080	,000
	PFP	1,237	3	,412	19,490	,000
	PSP	,016	3	,005	12,123	,000
	NR	29,639	3	9,880	3,866	,022
	LR	533,637	3	177,879	25,851	,000
	LF	209,836	3	69,945	22,740	,000
	SF	97,102	3	32,367	27,602	,000
	NF	5,889	3	1,963	7,852	,001
varité	LP	39,672	2	19,836	1,399	,266
	PFP	,005	2	,002	,116	,891
	PSP	,001	2	,000	,775	,472
	NR	20,667	2	10,333	4,043	,031
	LR	4,702	2	2,351	,342	,714
	LF	29,011	2	14,505	4,716	,019
	SF	2,219	2	1,109	,946	,402
	NF	13,389	2	6,694	26,778	,000
salinité * varité	LP	230,995	6	38,499	2,715	,037
	PFP	,110	6	,018	,869	,532
	PSP	,002	6	,000	,567	,753
	NR	1,111	6	,185	,072	,998
	LR	68,292	6	11,382	1,654	,176
	LF	24,756	6	4,126	1,341	,278
	SF	8,999	6	1,500	1,279	,304
	NF	,611	6	,102	,407	,867
Error	LP	340,293	24	14,179		
	PFP	,508	24	,021		
	PSP	,011	24	,000		
	NR	61,333	24	2,556		
	LR	165,140	24	6,881		
	LF	73,820	24	3,076		
	SF	28,144	24	1,173		
	NF	6,000	24	,250		
Total	LP	50191,740	36			
	PFP	19,781	36			
	PSP	,281	36			
	NR	3653,000	36			
	LR	4854,980	36			
	LF	12676,930	36			
	SF	1128,084	36			
	NF	906,000	36			
Corrected Total	LP	2230,740	35			
	PFP	1,860	35			
	PSP	,029	35			
	NR	112,750	35			
	LR	771,770	35			
	LF	337,423	35			
	SF	136,463	35			
	NF	25,889	35			

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) salinité	(J) salinité	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LP	0 g/l	3 g/l	6.9222*	1.77507	,001	3.2587	10.5858
		6 g/l	12.8222*	1.77507	,000	9.1587	16.4858
		9 g/l	17.9889*	1.77507	,000	14.3253	21.6524
	3 g/l	0 g/l	-6.9222*	1.77507	,001	-10.5858	-3.2587
		6 g/l	5.9000*	1.77507	,003	2.2364	9.5636
		9 g/l	11.0667*	1.77507	,000	7.4031	14.7302
	6 g/l	0 g/l	-12.8222*	1.77507	,000	-16.4858	-9.1587
		3 g/l	-5.9000*	1.77507	,003	-9.5636	-2.2364
		9 g/l	5.1667*	1.77507	,008	1.5031	8.8302
	9 g/l	0 g/l	-17.9889*	1.77507	,000	-21.6524	-14.3253
		3 g/l	-11.0667*	1.77507	,000	-14.7302	-7.4031
		6 g/l	-5.1667*	1.77507	,008	-8.8302	-1.5031
PFP	0 g/l	3 g/l	.2089*	.06857	,006	.0674	.3504
		6 g/l	.3367*	.06857	,000	.1952	.4782
		9 g/l	.5078*	.06857	,000	.3663	.6493
	3 g/l	0 g/l	-.2089*	.06857	,006	-.3504	-.0674
		6 g/l	.1278	.06857	,075	-.0137	.2693
		9 g/l	.2989*	.06857	,000	.1574	.4404
	6 g/l	0 g/l	-.3367*	.06857	,000	-.4782	-.1952
		3 g/l	-.1278	.06857	,075	-.2693	.0137
		9 g/l	.1711*	.06857	,020	.0296	.3126
	9 g/l	0 g/l	-.5078*	.06857	,000	-.6493	-.3663
		3 g/l	-.2989*	.06857	,000	-.4404	-.1574
		6 g/l	-.1711*	.06857	,020	-.3126	-.0296
PSP	0 g/l	3 g/l	.0244*	.00994	,021	.0039	.0450
		6 g/l	.0356*	.00994	,002	.0150	.0561
		9 g/l	.0589*	.00994	,000	.0384	.0794
	3 g/l	0 g/l	-.0244*	.00994	,021	-.0450	-.0039
		6 g/l	.0111	.00994	,275	-.0094	.0316
		9 g/l	.0344*	.00994	,002	.0139	.0550
	6 g/l	0 g/l	-.0356*	.00994	,002	-.0561	-.0150
		3 g/l	-.0111	.00994	,275	-.0316	.0094
		9 g/l	.0233*	.00994	,027	.0028	.0438
	9 g/l	0 g/l	-.0589*	.00994	,000	-.0794	-.0384
		3 g/l	-.0344*	.00994	,002	-.0550	-.0139
		6 g/l	-.0233*	.00994	,027	-.0438	-.0028
NR	0 g/l	3 g/l	.7778	.75359	,312	-.7776	2.3331
		6 g/l	1.5556*	.75359	,050	.0002	3.1109
		9 g/l	2.4444*	.75359	,003	.8891	3.9998
	3 g/l	0 g/l	-.7778	.75359	,312	-2.3331	.7776
		6 g/l	.7778	.75359	,312	-.7776	2.3331
		9 g/l	1.6667*	.75359	,037	.1113	3.2220
	6 g/l	0 g/l	-1.5556*	.75359	,050	-3.1109	-.0002
		3 g/l	-.7778	.75359	,312	-2.3331	.7776
		9 g/l	.8889	.75359	,250	-.6664	2.4442
	9 g/l	0 g/l	-2.4444*	.75359	,003	-3.9998	-.8891
		3 g/l	-1.6667*	.75359	,037	-3.2220	-.1113
		6 g/l	-.8889	.75359	,250	-2.4442	.6664
LR	0 g/l	3 g/l	4.4444*	1.23656	,001	1.8923	6.9966
		6 g/l	7.2778*	1.23656	,000	4.7256	9.8299
		9 g/l	10.4778*	1.23656	,000	7.9256	13.0299
	3 g/l	0 g/l	-4.4444*	1.23656	,001	-6.9966	-1.8923
		6 g/l	2.8333*	1.23656	,031	.2812	5.3855
		9 g/l	6.0333*	1.23656	,000	3.4812	8.5855
	6 g/l	0 g/l	-7.2778*	1.23656	,000	-9.8299	-4.7256
		3 g/l	-2.8333*	1.23656	,031	-5.3855	-.2812
		9 g/l	3.2000*	1.23656	,016	.6479	5.7521
	9 g/l	0 g/l	-10.4778*	1.23656	,000	-13.0299	-7.9256
		3 g/l	-6.0333*	1.23656	,000	-8.5855	-3.4812
		6 g/l	-3.2000*	1.23656	,016	-5.7521	-.6479
LF	0 g/l	3 g/l	2.1556*	.82675	,015	.4492	3.8619
		6 g/l	4.2111*	.82675	,000	2.5048	5.9174
		9 g/l	6.5111*	.82675	,000	4.8048	8.2174
	3 g/l	0 g/l	-2.1556*	.82675	,015	-3.8619	-.4492
		6 g/l	2.0556*	.82675	,020	.3492	3.7619
		9 g/l	4.3556*	.82675	,000	2.6492	6.0619
	6 g/l	0 g/l	-4.2111*	.82675	,000	-5.9174	-2.5048
		3 g/l	-2.0556*	.82675	,020	-3.7619	-.3492
		9 g/l	2.3000*	.82675	,010	.5937	4.0063
	9 g/l	0 g/l	-6.5111*	.82675	,000	-8.2174	-4.8048
		3 g/l	-4.3556*	.82675	,000	-6.0619	-2.6492
		6 g/l	-2.3000*	.82675	,010	-4.0063	-.5937
SF	0 g/l	3 g/l	2.4978*	.51048	,000	1.4442	3.5514
		6 g/l	3.4478*	.51048	,000	2.3942	4.5014
		9 g/l	4.4167*	.51048	,000	3.3631	5.4702
	3 g/l	0 g/l	-2.4978*	.51048	,000	-3.5514	-1.4442
		6 g/l	.9500	.51048	,075	-.1036	2.0036
		9 g/l	1.9189*	.51048	,001	.8653	2.9725
	6 g/l	0 g/l	-3.4478*	.51048	,000	-4.5014	-2.3942
		3 g/l	-.9500	.51048	,075	-2.0036	.1036
		9 g/l	.9689	.51048	,070	-.0847	2.0225
	9 g/l	0 g/l	-4.4167*	.51048	,000	-5.4702	-3.3631
		3 g/l	-1.9189*	.51048	,001	-2.9725	-.8653
		6 g/l	-.9689	.51048	,070	-2.0225	.0847
NF	0 g/l	3 g/l	.5556*	.23570	,027	.0691	1.0420
		6 g/l	.7778*	.23570	,003	.2913	1.2642
		9 g/l	1.1111*	.23570	,000	.6246	1.5976
	3 g/l	0 g/l	-.5556*	.23570	,027	-1.0420	-.0691
		6 g/l	.2222	.23570	,355	-.2642	.7087
		9 g/l	.5556*	.23570	,027	.0691	1.0420
	6 g/l	0 g/l	-.7778*	.23570	,003	-1.2642	-.2913
		3 g/l	-.2222	.23570	,355	-.7087	.2642
		9 g/l	.3333	.23570	,170	-.1531	.8198
	9 g/l	0 g/l	-1.1111*	.23570	,000	-1.5976	-.6246
		3 g/l	-.5556*	.23570	,027	-1.0420	-.0691
		6 g/l	-.3333	.23570	,170	-.8198	.1531

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean
LP	36	21.80	50.50	36.5000
PFP	36	.28	1.27	.7056
PSP	36	.03	.17	.0836
NR	36	7.00	15.00	9.9167
LR	36	3.70	21.30	10.6500
LF	36	11.60	22.50	18.5139
SF	36	2.32	9.00	5.2483
NF	36	3.00	6.00	4.9444
Valid N (listwise)	36			

Multivariate Tests[c]

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,998	1317,631[a]	8,000	17,000	,000
	Wilks' Lambda	,002	1317,631[a]	8,000	17,000	,000
	Hotelling's Trace	620,062	1317,631[a]	8,000	17,000	,000
	Roy's Largest Root	620,062	1317,631[a]	8,000	17,000	,000
salinité	Pillai's Trace	1,514	2,419	24,000	57,000	,003
	Wilks' Lambda	,061	3,383	24,000	49,906	,000
	Hotelling's Trace	7,103	4,637	24,000	47,000	,000
	Roy's Largest Root	5,904	14,022[b]	8,000	19,000	,000
varité	Pillai's Trace	1,094	2,716	16,000	36,000	,006
	Wilks' Lambda	,082	5,284[a]	16,000	34,000	,000
	Hotelling's Trace	9,013	9,013	16,000	32,000	,000
	Roy's Largest Root	8,769	19,731[b]	8,000	18,000	,000
salinité * varité	Pillai's Trace	1,469	,891	48,000	132,000	,670
	Wilks' Lambda	,130	,937	48,000	87,709	,591
	Hotelling's Trace	3,117	,996	48,000	92,000	,496
	Roy's Largest Root	2,003	5,509[b]	8,000	22,000	,001

a. Exact statistic

b. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

c. Design: Intercept+salinité+varité+salinité * varité