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

تأثير الإجهاد الملحي على إنبات ونمو نبات الذرة

Zea mays

من إعداد الطالبات :

- خديجة مدخل
- زهيرة عازب عثمان
- **مبروكة مؤمن مسعود**
- نسيبة حميداتو

تحت إشراف:

خراز خالد

الموسم الجامعي : 2013 / 2014

شكر وعرفان

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين وعلى أله وصحبه أجمعين أما بعد نتقدم بوافر الشكر إلى الأستاذ **خراز خالد** المشرف على هذا العمل ولما بذله من جهد لإنجازه ولما قدمه لنا من توجيهات وإرشادات.

كما نتقدم بالشكر والعرفان إلى إدارة وأساتذة جامعة الوادي كلية العلوم الطبيعة والحياة ونخص بالذكر عسيلة إسماعيل و غمام عمارة الجيلاني و شويخ عاطف زيد علية على كل التسهيلات والنصائح التي قدموها لنا لإنجاز هذا العمل.

كما لا يفوتنا أن نتقدم بالشكر الجزيل إلى دليلة عبيد وزينب عقيب و محمد بوقطاية و حمزة مدخل على المساعدات والإرشادات التي قدموها لنا لإتمام هذا العمل المتواضع

الفهرس

المقدمة	
الجزء الظري	
الفصل الأول : نبات الذرة	
I-1- تعريف الذرة	02
I-2- تصنيف نبات الذرة	02
I-3- الوصف النباتي للذرة الشامية	02
I-3-1- الجذر	02
I-3-2- الساق	03
I-3-3- الأوراق	03
I-3-4- الزهرة	04
I-3-5- حبة الذرة	04
I-4- اصناف الذرة الشامية	05
I-4-1- الذرة المنغوزة	05
I-4-2- الذرة الفشار	05
I-4- 3-الذرة الصوانية	05
I-4-4- الذرة السكرية	06
I-5-4- الذرة المغلفة	06
I-6-4- الذرة اليابانية	06
I-7-4- الذرة النشوية	06
I-8-4- الذرة الشمعية	07
I-5- التركيب الكيميائي للذرة	07
I-6- دورة حياة نبات الذرة	09
I-6-1- إنبات البذور	09
I-6-2- النمو الخضري	09
I-6-3- تشكل النورة المؤنثة والمذكرة	10
I-6-4- الإزهارالمذكر و المؤنث	10
I-6-5- الإخصاب	11
I-6-5-1- الطور اللبني	11
I-6-5-2- الطور العجيني	11
I-6-5-3- تطور الجنين	12
I-6-5-4- طورالنضج	12
I-6-5-5- طور النضج التام	12
I -7- الإحتياجات البيئية للنبات الذرة	13
I-7-1- الرطوبة	13
I-7-2- الضوء	13
I-7-3- التربة	13
I-7-4- درجة الحرارة	14
I-8-1- أفات وأمراض الذرة	14
I-8-1- الأمراض	14

I-8-1-1- مرض الذبول المتأخر	14
I-8-1-2- مرض عفن الساق المركب	15
I-8-1-3- مرض التفحم العادي	15
I-8-1-4- مرض البياض الزغبي	15
I-8-1-5- عفن الكيزان والحبوب	16
I-8-2- الآفات الحشرية	16
I-8-2-1- الدودة القارضة	16
I-8-2-2- الحفار	17
I-8-2-3- دودة الذرة الأوروبية	17
I-8-2-4- الدودة الخضراء	17
I-8-2-5- من الذرة	17
I-8-2-6- دودة القصب الكبيرة	18
I-8-2-7- دودة القصب الصغيرة	18
I-8-2-8- دودة اللوز الأمريكية	18
I-8-2-9- الدودة البيضاء	18
I-8-2-10- صرصار الحقل الأسود	18
I-9- الأهمية الاقتصادية	18
الفصل الثاني : الإجهاد الملحي	
II-1- تعريف الإجهاد	19
II-2- تصنيف الإجهاد	19
II-3- الإجهاد الملحي (الملوحة)	19
II-3-1- تعريف الملوحة	20
II- 3-2- تعريف التربة المالحة	20
II-4- مصادر الملوحة	20
II- 4-1- مصادر قارية	21
II-4-2- مصادر بحرية	21
II-4-3- مصادر نهرية	21
II-4-4- مصادر جوفية	21
II- 4-5- مصادر بشرية	21
II-5- كيفية تشكل الملوحة	21
II-5-1- تجمع الأملاح	21
II-5-2- فقد الأملاح	22
II-5-3- الانحلال	22
II-5-4- الارتداد	22
II-6- أسباب تملح التربة	22
II-7- تصنيف الأراضي الملحية	23
II-7-1 أراضي ذات ملوحة شديدة جدا	23
II-7-2- أراضي شديدة الملوحة	23
II-7-3- أراضي متوسطة الملوحة	23
II-7-4- أراضي قليلة الملوحة	23
II-8- تأثير الملوحة على النباتات	24

II-8-1- التأثير المباشر	25
II-8-2- التأثير الغير مباشر	26
II-9- تأثير الملوحة على الإنبات	26
II-10- تأثير الملوحة على النموالنباتات	27
II-10-1- تأثير الملوحة على النمو الخضري	27
II-10-2- تأثير الملوحة على النمو الجذري	28
II-11- تأثير الملوحة على التطور	28
II-12- طرق مقاومة النباتات للملوحة	28
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول: مواد وطرق العمل	
I-1- المواد المستعملة	29
I -1-1- المادة النباتية	29
I-1- 2- المحاليل المستعملة	29
I- 1-3- الأدوات والزجاجيات المستعملة	29
I-1- 4- الأجهزة المستعملة	30
I-2 - طريقة تحضير محاليل السقي	30
I-3- تحضير التجربة	30
I- 3-1- تجربة الأولى الإنبات في علب البتري	30
I-3-2- تجربة الثانية الزراعة في الحقل	31
I-4- المعايير المدروسة	32
I-4-1- المعايير المورفولوجية للنبات	32
I- 4 -1 - 1 طول الورقة	32
I-4-1-2- المساحة الورقية	32
I-4-1- 3- طول الجذر الرئيسي	32
I-4-1-4- عدد الجذور	32
I-4-1- 5- عدد الأوراق في النبات	32
I-4-1-6- طول الساق	32
I-4 -2- المعايير الفيزيولوجية	32
I-4-2-1- نسبة الإنبات	32
I-4-2- 2- معامل الإنبات	33
I-4 -2 - 3- درجة الامتلاء الخلوي	33
I-4- 2 - 3- كمية الكلوروفيل	34
الفصل الثاني:النتائج والمناقشة	
II-1- تجربة 01(الإنبات في تراكيز ملوحة مختلفة)	35
II-2- تجربة 02 (الزراعة في الحقل)	36
II-2-1- تحليل المعايير المرفولوجية للنبات	36
II-2-1-1- طول الورقة	36
II-2-1-2- عدد الأوراق	37
II-2-1-3- المساحة الورقية	38
II-2-1-4- طول الجذر	38

II-2-1-5- عدد الجذور	39
II-2-1-6- الطول الساق	40
II-3- تحليل المعايير الفيزيولوجية للنبات	40
II-3-1- نسبة الإنبات	40
II-3-2- معامل الإنبات	40
II-3-3- درجة الإمتلاء الخلوي	41
II-3-4- كمية الكلوروفيل	41
المناقشة	43
حوصلة عامة	44
المراجع	
الملاحق	
الملخص	

فهرس الوثائق

الرقم	عنوان الوثيقة	الصفحة
01	الذرة المنغوزة	02
02	الذرة الفشارية	03
03	الذرة السكرية	03
04	الذرة اليابانية	04
05	الذرة النشوية	04
06	الذرة الشمعية	04
07	بنية نبات الذرة	04
08	بنية حبة الذرة	06
09	طور الإنبات	08
10	طور النمو الخضري	09
11	مختلف مراحل نمو نبات الذرة	13
12	مرض الذبول المتأخر	14
13	مرض عفن الساق المركب	15
14	مرض التفحم العادي	15
15	مرض البياض الزغبي	15
16	عفن الكيزان والحبوب	16
17	الدودة القارضة	16
18	حشرة الحفار	17
19	دودة الذرة الأوربية	17
20	الدودة الخضراء	17
21	من الذرة	17
22	تصنيف الإجهاد	19
23	مخطط التجربة 01	31
24	مخطط التجربة 02	31
25	نسبة الإنبات ومعامل الإنبات لصنف الذرة الشامية	35
26	طول الورقة في أطوار زمنية مختلفة	36

27	عدد الأوراق خلال فترات زمنية مختلفة	37
28	مساحة الورقة خلال فترات زمنية مختلفة	38
29	طول الجذر خلال فترات زمنية مختلفة	38
30	عدد الجذور خلال فترات زمنية مختلفة	39
31	طول الساق خلال فترات زمنية مختلفة	40
32	درجة الامتلاء خلال فترات زمنية مختلفة	41
33	كمية الكلوروفيل خلال فترات زمنية مختلفة	41

فهـــــرس الجـــــداول

الرقـم	عنـــوان الجدول	الصفـحة
01	تصنيف نبات الذرة	02
02	المحتوى النسبي للمكونات الغذائية في جانب واحد من نواة الذرة	07
03	المحتوى الغذائي للذرة	07
04	الأدوات و الزجاجيات المستعملة	29
05	نسبة ومعامل الإنبات في تراكيزمختلفة من الملوحة	35
06	المعايير المرفولوجية والفيزيولوجية لفترات مختلفة من دورة حياة الذرة	36

المقـــــدمة

المقـــــــدمة

تعد محاصيل الحبوب ذات أهمية أساسية في بناء حياة الإنسان, ولقد أدت دورا هاما في الماضي إذ كانت الدعامة التي ارتكزت عليها حضارات العالم ولا تزال تؤدي هذا الدور في الحضارات الحديثة. (Fageria., 2002).

تعتبر زراعة النجيليات بصفة عامة من أقدم نشاطات الإنسان, فتاريخها من تاريخ البشرية فهي تبقى و إلى يومنا هذا المصدر الأساسي للتغذية في العالم. (Rashid and Ryan., 2004).

نبات الذرة هو أحد النجيليات إذ يعتبر ثالث محاصيل الحبوب الهامة و المزروعة على نطاق واسع في العالم إذ تلي القمح و الأرز من حيث الإنتاجية و المساحة. تسعى دول العالم إلى رفع الإنتاجية و تحسين النوعية رغم المشاكل و العقبات التي تواجه المزارعين منها قلة مياه الري و إرتفاع ملوحة التربة و هذه الأخيرة لها تأثيرات على دورة حياة النباتات و بالتالي على المردود و الإنتاجية.

إتجه الكثير من الباحثين إلى دراسة جميع التغيرات الموفولوجية و الفسيولوجية التي تسببها الملوحة للنبات في جميع مراحل حياته.

تسعى الجزائر في السنوات الأخيرة نحو التوجه إلى الزيادة في إنتاجية محصول الذرة لذا تشجع المصالح الفلاحية الفلاحين على زراعتها و إنتاجها.

فما مدى تأثير الملوحة على مرحلة الإنبات لنبات الذرة,وما مدى ملائمة الظروف المناخية و الترابية لمنطقة الوادي لإنتاجية محصول الذرة ؟.

تتألف هذه الدراسة من جانب نظري نحاول من خلاله التعرف على المعلومات الحالية حول نبات الذرة و عامل الملوحة, وجانب عملي يحتوي على وسائل وطرق العمل, وقسم يقوم على عرض النتائج ومناقشتها.

الجـــــزء النـــظـــري

الفصل الأول : نبات الذرة

I-1_ تعريف الذرة

نبات الذرة نبات عشبي حولي, كما يعتبر الذرة من أهم محاصيل الحبوب في العالم حيث يطلق عليها في الولايات المتحدة الأمريكية "ملك محاصيل الحبوب " نظرا للإستخدمات العديدة لهذا المحصول و للكفاءة الإنتاجية العالية. (**محمد كامل م.**, 2006).

I-2- تصنيف نبات الذرة

جدول 01: تصنيف نبات الذرة

الشعبة	النباتات الزهرية	Phanérogames	Embranchement
تحت الشعبة	كاسيات البذور	Angiospermes	Sous Embranchement
صف	**أحادي الفلقة**	Monocotyledones	Classe
رتبة	القنبعيات	Glumiflorales	Ordre
العائلة	النجيليات	Poaceae	Famille
الجنس	**الذرة**	Zea	Genre
النوع	**الذرة** الشامية	*Zea Mays.L*	Espece

(كيال ح ., 1979)

I-3- الوصف النباتي للذرة الشامية

I-3-1 الجذر:للذرة الشامية ثلاث أنواع من الجذور هي :

أ)- الجذور الجنينية: **عندما تأخذ الحبة في الإنبات** يمتد الجذير وينمو مكونا الجنينية, ثم يتبعه في الظهور جذور أخرى حتى يصبح عددها أربعة وتقوم بوظيفتها في **امتصاص** الماء والغذاء ثم تقل أهميتها عندما تتكون الجذور العرضية وتتميز الجذور الجنينية بشدة تفرعها.

الوثيقة 07: توضح بنية نبات الذرة

ب)- الجذور العرضية: تنشأ الجذور العرضية من العقد السفلية الموجودة تحت سطح الأرض, وهي تخرج دائما على بعد حوالي 2-3سم. من سطح التربة مهما كان عمق الحبوب عند الزراعة و تخرج هذه الجذور في محيطات لا يتجاوز عددها بالمحيط أربعة جذور تمتد الجذور العرضية التي تتكون مبكرا في النبات نحو 6-12سم في اتجاه موازي لسطح الأرض ثم تتجه رأسيا بالأرض. أما الجذور التي تنشأ متأخرة من حياة النبات فتتجه مباشرة رأسيا بالأرض. والجذور العرضية جميعها كثيرة التفرع و تسمى منطقة العقد التي تخرج منها الجذور العرضية بالسم منطقة التاج وقد يصل عمق الجذور إلى مترين, وتكون أكثر عمق في الأراضي الخفيفة و الجافة.

ج)-الجذور الدعامية أو الهوائية: ينمو من العقد السفلى للساق فوق سطح الأرض مجموعة من الجذور تسمى بالجذور الدعامية وتنمو هذه الجذور في محيطات وتمتد يميل الى أن تصل الى سطح الأرض فتمتد بها لتقوم بالوظيفة العادية للجذور إلى جانب تقوية النبات وتثبيته في التربة والجذور الدعامية أسمك وأغلظ من الجذور العرضية السابقة. (حمود ج. و السهوكي م., 2011).

I-3-2 الساق

ساق الذرة قائمة و تختلف في الطول من 9-45سم وفي السمك من 2-5سم وذلك بحسب الأصناف ومناطق الزراعة, وسلاميات مستقيمة اسطوانية مصمتة ويوجد بأسفل كل سلمية برعم فوق العقدة ماعدا أسفل السلامية الطرفية, وهذه البراعم إذا نمت كونت كيزانا,أما البراعم الموجودة تحت سطح الأرض إذا نمت فإنها تكون خلفة أو فروعا قاعدية, أما البراعم الموجودة تحت سطح الأرض إذا نمت فإنها تكون خلفة أو فروعا قاعدية, وهذه تظهر في بعض أصناف الذرة, ولكن أغلب الأصناف المنزرعة لا تظهر بها خلفة. (حمود ج. و السهوكي م., 2011).

I-3-3 الأوراق

توجد الأوراق على الساق في وضع متبادل كما هو الحال في بقية النباتات النجيلية الأخرى ويختلف عددها على النبات من 8-20 في معظم الأصناف وتتكون الورقة من النصل و الغمد وبينهما اللسين وفي قاعدة النصل توجد أذينتين صغيرتان. أما الغمد فيغلف الساق تغليفا تاما, وقد يصل متوسط طول النصل إلى 80سم وعرضه إلى حوالي 8-10سم ويلتف نصل الأوراق عند العطش ويعود إلى حالته الطبيعية بعد الري. (حمود ج. و السهوكي م., 2011).

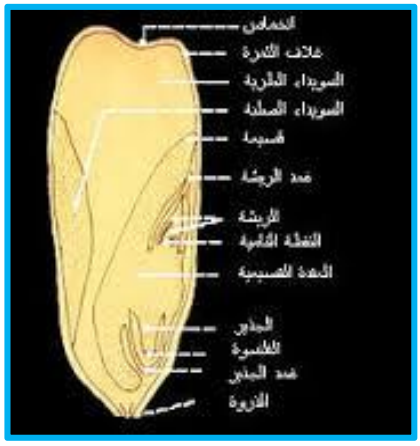
I-3-4 الزهرة

توجد أزهار المذكرة والمؤنثة بعكس معظم النجيليات, رغم كليهما على نفس النبات وتسمى النباتات **التي** تكون أزهارها بهذا الترتيب بالنباتات أحادية المسكن, **وتكون** الأزهار المذكرة للذرة محمولة في نورة يقال لها الشرابة Tassel وهي تنمو عند قمة النباتات أما النورة المؤنثة فتسمى الكوز Ear, **وتنمو أكثر من واحد في كل إبط** Ascil الورقة والمياسم التي تستقبل اللقاح من الكيزان الصغيرة تكون على هيئة خصلة من الشعر الحريري من الألياف وهي تبقى في الكوز الناضج اللقاح ينتقل بواسطة الرياح **والإخصاب في** الذرة عادة خلطي لأن الأزهار المذكرة تنضج مبكرة عن الأزهار المؤنثة على نفس النبات. (**حسني محمدم وآخرون**., 2007).

I-3-5 حبة الذرة

الحبة هي ثمرة (بره) **وتقسم الحبة إلى**:

- **غلاف الحبة**: وهو **عبارة عن الغلاف الناتج عن غلاف الثمرة** وقصر البذرة ويكون غلاف الحبة **حوالي** 6% من وزنها وهو يحيط بالحبة جميعها ليحميها من المؤثرات الخارجية وخاصة الأمراض البكتيرية ومن أي ضرر يلحق به يؤثر على إنبات **البذرة.**



الوثيقة 08: بنية حبة الذرة

- **طبقة الحبوبين** (الأليرون): وهي الطبقة الخارجية في السويداء وتتكون هذه الطبقة من صف واحد من الخلايا, وتكون طبقة الأليرون 8-14%من وزن الحبة وهي تحتوي على الصبغات التي تميز ألوان بعض الأصناف وهي غنية بالبروتين حيث تصل نسبته بين 19-25%**من وزن** طبقة الأليرون.
- السويداء (**الأندوسبرم**): يوجد نوعان من السويداء بالحبوب وهي القرنية والنشوية وتشكل نسبة السويداء مابين 70-87% من وزنها الكلي وتختلف نسبة السويداء النشوية إلى القرنية بالحبوب **باختلاف الأصناف.**
- **الجنين**: ويتميز **بارتفاع** نسبة الزيت فيه ويتكون من 3أجزاء وهي السويقة والجذر **والقصعة** والأخيرة تمتص الماء عند الإنتاج وتنقل الغذاء المخزن إلى البادرة ويشكل نسبة 10-12%**من وزن الحبة.**

- **القلنسوة**: وهي طبقة الخلايا التي تتصل الحبة عن طريقها بالقولحة وتشكل 1-2% **من وزن** الحبة. (**حسني محمدم وآخرون**., 2007).

I-4- أصناف الذرة الشامية

I-4-1 الذرة المنغوزة Zea mays var indenta

الوثيقة 01: الذرة المنغوزة

أكثر الأصناف انتشارا وأكثرها إنتاجا وتكون فيها الكيزان سميكة وقصيرة وكبيرة وتحتوي علي عدد كبير من الصفوف, ويوجد الأندوسبرم **النشوي في مركز الحبة ممتدا إلي القمة**, ونباتات هذا الصنف قوية بحيث يتراوح عدد الصفوف في الكيزان من 8-24**صفا**.

(عبد الحميد ع., 2009).

I-4-2 الذرة الفشار Zea mays var everta

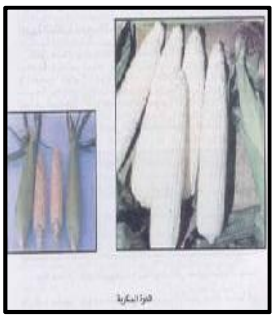
الوثيقة 02: الذرة الفشارية

تتميز بحبوبها الصغيرة المستطيلة أو البيضية وقمتها المدببة في بعض **الأصناف أو** المستديرة في أصناف أخرى **و أغلب الأندوسبرم في الحبة قرني** مع وجود قدر قليل من الأندوسبرم النشوي وسط الحبة, **;وتفجر الحبة عند** تسخينها نتيجة ضغط البخار المنطلق من الحرارة المرتفعة و تنقلب المحتويات الداخلية للحبة للخارج وتصبح الحبة بعدئذ كتلة خفيفة بيضاء, **وطول النباتات حوالي**2.5 **متر** ويحمل النبات كوزين أو أكثر **وطول الكوز نحو** 20**سم وعدد الصفوف** 16-18 **وتنضج النباتات بعد** 90يوما. (عبد الحميد ع., 2009).

I-4-3 الذرة الصوانية Zea mays var indurata

النباتات مبكرة النضج تتحمل الظروف المناسبة جيدة **الإنبات** وتميل لتكوين خلفات وتتميز الكيزان بصغر حجمها وقلة عدد صفوفها عن الذرة المنغوزة والحبوب طويلة ورفيعة صفراء اللون غالبا ويوجد الأندوسبرم النشوي بمركز الحبة ويحيط به طبقة سميكة من الأندوسبرم القرني, **ويتراوح عدد الصفوف** في الكيزان بين 6-18**صفا**. (عبد الحميد ع., 2009).

I-4-4 الذرة السكرية Zea mays var saccharata



النباتات صغيرة ومتوسطة الحجم تميل للتفرع القاعدي وتحتوي الحبوب علي أندوسبرم سكري, ويبدو الأندوسبرم كالقرني لعدم اكتمل حبيبات النشا, ومعظم المواد الكربوهدرتية في الأندوسبرم سكر لفقد الحبوب القدرة علي تحويل السكر إلي نشأ وحبيبات النشاء صغيرة غير كاملة التكوين, الكيزان صغيرة الحجم, وتزرع للإستعمالها في الأكل خضراء أو مسلوقة أو مشوية حيث تحفظ العلب بالتبريد. (شفشق ص.والدبابي ع., 2008).

الوثيقة 03: الذرة السكرية

I-4-5 الذرة المغلفة Zea mays var tunicata

النباتات كثيفة الأوراق والكيزان مغلفة بأغماد. (شفشق ص.والدبابي ع., 2008).

I-4-6 الذرة اليابانية Zea mays var Japonica

يزرع هذا الطراز كنبات زينة إذ يتميز بأوراقه المخططة بخطوط صفراء أو بيضاء أو قرنفلية. (شفشق ص.والدبابي ع., 2008).

الوثيقة 04: الذرة اليابانية

I-4-7 الذرة اللينة أو النشوية Zea mays var amylaceae

تشبه الذرة الصوانية و الأندوسبرم نشوي لين يحيط بالحبة وطبقة رقيقة من الأندوسبرم القرني, وتتعدد أنواع الحبوب من الأبيض و الأزرق والمبرقش وهي غير واسعة الانتشار. (شفشق ص.والدبابي ع., 2008).

الوثيقة 05: الذرة النشوية

I-4-8 الذرة الشمعية Zea mays var cerintina

تتميز حبوبها بالأندوسبرم الشمعي المظهر والقوام.ويتكون النشاء أساسا من أميلوبكتين الذي يتلون باللون الأحمر عند معاملته باليود ويصطلح نشأ الذرة الشمعية لبعض الصناعات أهمها المواد اللاصقة والصناعات الغذائية.

(شفشق ص.والدبابي ع., 2008).

الوثيقة 06: الذرة الشمعية

I-5- التركيب الكيميائي للذرة

الجدول 02 : المحتوى النسبي للمكونات الغذائية في جانب واحد من نواة الذرة

المادة (%)	غلاف الثمرة	الأندوسبيرم	الجنين
بروتين	3.7	8.0	18.4
الألياف الخام	86.7	2.7	8.8
الدهون الخام	1.0	0.8	33.2
النشاء	7.3	87.6	8.3
السكر	0.334	0.62	10.8

(رجايمية ل., 2006).

الجدول 03: المحتوى الغذائي للذرة

المادة المغذية	القيمة في 100 غ
البيروكسومات	
طاقة	438كيلوجول
ماء	74.0 غ
نيتروجين	0.67 غ
بروتين	4.2 غ
دهون	2.8 غ
رماد	1.0 غ
فركتوز	0.3 غ
غلوكوز	0.4 غ
سكروز	4.6 غ
السكر الكلي	5.3 غ
نشاء	7.5 غ
الكربوهيدرات	12.8 غ
مجموع الألياف الغذائية	4.8 غ
المعادن	

كالسيوم	3مغ
نحاس	0.060مغ
حديد	0.6مغ
مغنزيوم	41مغ
منغنيز	0.340مغ
فوسفور	110مغ
صوديوم	105مغ
زنك	0.7مغ
بوتاسيوم	258مغ
الليبيد	4.44 غ
أحماض أمينية	
ألانين	335مغ
أرجنين	159مغ
حمض الأسبرتيك	257 مغ
سيستين+سيستيين	95 مغ
حمض الغلوتاميك	713 مغ
الغلايسين	145 مغ
الهيستدين	124 مغ
ايزولييسين	155 مغ
ليوزين	467 مغ
لايزين	135 مغ
مثيونين	105 مغ
فينيلانين	192 مغ
برولين	325 مغ
سيرين	198 مغ
ثيريونين	199 مغ
تربتوفان	32 مغ
تريوزين	155 مغ
الفالين	224 مغ
أحماض عضوية	
حمض الستريك	1.0 غ
حمض الماليك	0.2 غ

(رجايمية ل., 2006).

I-6- دورة حياة نبات الذرة

I-6-1 إنبات البذور

عندما تلامس الحبوب مع الرطوبة يبدأ الماء بالدخول إلى الحبة عن طريق الغلاف وعندها تبدأ الحبة بالتغيرات الفيزيائية والكيميائية لتدفع فيما بعد المحور الرئيسي للنمو، وإذا استمرت الظروف الملائمة

الوثيقة09 :تطور الإنبات

فإن الجذير يخرج من الحبة خلال 2-3 يوم الذي تصل عدد تفرعاته إلى 6-7 تفرعات تخدم النبات بامتصاص الماء وبعض المواد الغذائية, إلا أنها لا تشكل الجذور الرئيسية التي تنشأ من منطقة التاج كما أن السويقة الجنينية تخرق غلاف الحبة بعد 1-2 يوم من خروج الجذير لتسمح للوريقتين الجنينيتين بالظهور فوق سطح التربة، وإن تحضير التربة الجيد يسرع من عمليات تطور البادرات والتي تتطلب من 6-10 أيام للظهور من تاريخ الزراعة، وإن انخفاض درجات الحرارة عن 6-10 م° تزيد من المدة اللازمة للإنبات، وحالما تظهر السويقة فإنها تنشق من الأعلى لتعطي وريقتين ثم تتابع عمليات ظهور الأوراق وبحدود ورقة واحدة كل 3 أيام في الظروف الجيدة، وبعد 7 أيام من الإنبات تكون البادرات قادرة على الاعتماد على نفسها. (برزق ج., 2012).

I-6-2 النمو الخضري

الوثيقة 10 :تطور النمو الخضري

بعد اكتمال نمو البادرات يبدأ النبات بتكوين المجموع الجذري والورقي الذي يحتاج من 4-5 أسابيع لاكتماله الذي سيستعمل لاحقاً لدعم تطور العرانيس وتكوين الحبوب وإن عدد الأوراق التي يشكلها النبات تكون بين 20-23 ورقة بما فيها الخمس وريقات الجنينية ،

كما أن 5-7 من الأوراق الأولى تكون مساحتها صغيرة وتذوي فيما بعد. وفي هذه الأثناء تنمو الجذور بسرعة إلى الأسفل وتزداد تفرعاتها الجانبية كما أن الجذور الثانوية (الهوائية) تنمو على الساق من العقد فوق التاجية وفي هذه الحالة يكون قد ظهر للنبات ثمانية أوراق وتكون الجذور قد بلغت منتصف الخطوط أفقياً وحوالي 45 سم عمقاً، بينما يكون عدد الجذور السطحية قليلاً ويزداد عددها بتطور نمو النبات، لهذا فإن عملية العزيق يجب أن تتم قبل هذه المرحلة حفاظاً على الجذور السطحية أما الجذور الهوائية فإنها

بصورة عامة تدخل التربة بعد عملية ظهور النورة المذكرة وتمتص **الفسفور** والمواد الغذائية الأخرى مع العلم أنه كان من المعتقد أن وظيفة هذه الجذور هي دعم النبات فقط. (**برزق ج.**, 2012).

I-6-3 تشكل النورة المؤنثة والمذكرة

عندما يصل النبات لمرحلة تشكيل 8-10 أوراق تتمايز مهمة منطقة النمو بحيث تبدأ بتشكيل نتوءات جانبية، ثم بعد أيام قليلة تتطور وتتمايز النورة المذكرة الجنينية (**ارتفاع النبات بحدود 38-45سم**) ويدخل

النبات مرحلة الاستطالة السريعة وتزداد متطلباته من الماء والمواد الغذائية وهذا يكون بعد 30 يوم من **الزراعة** (يختلف حسب الأصناف) كما أن الجذور تسرع في النمو وتملأ الفراغات المتاحة في التربة. كما يبدأ تشكيل بداية **النورة المؤنثة** (**العرنوس**) على جانب نقطة النمو بعد فترة قصيرة من تشكل النورة المذكرة وتتطور ببطء خلال 2-3 أسابيع وتنشأ النورة المؤنثة (العرنوس) من العقدة 6-9 اعتباراً من النورة، وقد تنشأ عرانيس أخرى تحته قد يحمل بعضها حباً، وإن المدة التي يحتاجها النبات لنثر حبوب اللقاح وخروج المياسم هي 5-6 أسابيع بعد بداية نشوء النورة المذكرة (تختلف حسب الأصناف) ويتباطأ النمو الخضري في هذه المرحلة ويدخل في مرحلة نثر حبوب اللقاح وتكوين الحبوب، ويصل النبات إلى ارتفاعه النهائي، وإن أي نقص في العناصر الغذائية خاصة الآزوتية منها في هذه المرحلة يؤدي إلى صغر حجم العرانيس وانخفاض الإنتاج، وإن حجم العرنوس يتحد بعد 3 أسابيع من مرحلة 8-10 ورقات، بحيث يتحدد أولاً عدد الصفوف ثم العدد الأعظمي للحبوب في الصف الواحد، ولذا فإن أي نقص بالعناصر الغذائية أو **الجفاف خاصة من** 10-15 يوم قبل الإزهار المذكر والمؤنث يخفض عدد الحبوب **وبالتالي الإنتاج**. (**برزق ج.**, 2012).

I-6-4 الإزهار المذكر والمؤنث

في مرحلة الإزهار يكون النبات قد اكتمل نموه ، ويتجه نشاطه نحو نثر حبوب اللقاح ونمو المياسم وتطور حبوب الذرة، ويكون النبات في هذه المرحلة بأوج نشاطه الوظيفي، ومن المعروف أن نبات الذرة وحيد المسكن ثنائي الجنس حيث تظهر النورة المذكرة في أعلى النبات، أما النورة **المؤنثة** (**العرنوس**) فتظهر على جانب الساق، وإن كمية حبوب الطلع لكل نبات تتراوح بين 2-5 مليون حبة للحجم الطبيعي للنورة المذكرة وهذا يعني أن هناك 2-5 آلاف حبة لقاح لكل ميسم سينشأ عنه حبة ذرة وإن بداية ظهور النورة المذكرة يكون قبل 7-10 أيام من ظهور المياسم، ولكن انتشار حبوب الطلع يبدأ قبل 2-3 أيام من ظهور المياسم ويستمر 5-8 ، وإن كمية غبار الطلع تكفي لعدد من العرانيس إذا كانت الظروف مناسبة لانتشارها وإن الرطوبة الجوية الكبيرة وكذلك الجفاف يوقف عملية انتشار حبوب الطلع أما الوقت

المناسب لنثر حبوب اللقاح فيكون من الساعة 9-11 صباحاً وتعد مرحلة الإزهار حرجة في حياة نبات الذرة وإن أي طارئ قد يظهر في هذه المرحلة كنقص الرطوبة الأرضية وارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية في الهواء كلها تؤدي إلى نقص كبير في المحصول.

(برزق ج., 2012).

I-6-5-الإخصاب

تنتش حبة الطلع على الميسم خلال دقائق قليلة بواسطة الرطوبة الموجودة على نهاية الميسم وإن حبة الطلع تحتفظ بحيويتها من 18-24 ساعة بالظروف الجيدة والميسم عبارة عن أنبوب طويل تنتقل عن طريقه محتويات حبة اللقاح إلى المبيض حيث تلقح البويضة ويبدأ تطور الحبة وتستغرق عملية الانتقال من 12-28 ساعة ويبدأ ظهور المياسم من قاعدة العرنوس أولاً متجهة نحو قمة العرنوس وتكون جميع المياسم جاهزة للتلقيح خلال 3-5 أيام وهكذا تكون جميع المياسم جاهزة قبل انتهاء مدة نثر غبار الطلع نادراً ما يلقح النبات ذاته إذ لا تتجاوز النسبة 3% والباقي 97% تلقح من نباتات أخرى لذلك تعد الذرة من النباتات خلطية التلقيح تماماً كما أن الرياح تساهم بهذه العملية وأن المسافة الفعالة للتلقيح هي بين 6-15 متراً وأن الأيام القليلة التي تلي مرحلة الإخصاب تعد من الفترات الحرجة فأي نقص بالمواد البروتينية والسكريات بسبب الجفاف أو ارتفاع الكثافة النباتية يؤدي إلى عدم تكوين الحبوب في أعلى العرنوس وبالتالي انخفاض الإنتاجية. (اليازيوسن أ و آخرون., 1979).

I-6-5-1 الطور اللبني

خلال الأسبوعين التاليين للإخصاب تنمو الحبوب بسرعة ويأخذ الجنين شكله، كما أن كل العمليات الفيزيائية والنشاط الحيوي للنبات تتجه نحو تخزين المواد في الحبوب، وفي نهاية الأسبوع الثالث بعد الإخصاب تصل الحبوب على الطور اللبني حيث تتكون أغلب المواد من السكريات وبداءات النشاء والجسيمات البروتينية وتعتبر العرانيس بالمرحلة التي تصلح معها للاستعمال الخضري (اليازيوسن أ و آخرون., 1979).

I-6-5-2 الطور العجيني

ومن الإخصاب وحتى نهاية الأسبوع الخامس بعده تتحول مكونات الحبة فتختفي السكريات بسرعة ويظهر الديكسترين الفردي وبعدها بقليل يبدو النشاء الجاف الذي يبدأ توضعه في منطقة التاج أو قمة

الحبة، وعند كسر العرنوس بعد 40 يوم من الإخصاب يمكن رؤية شريط محدد من الحبوب فوق منطقة الجنين يفصل بين النشا الناضج والمنطقة اللبنية. (اليازيوسن أ و آخرون., 1979).

I-6-5-3 تطور الجنين

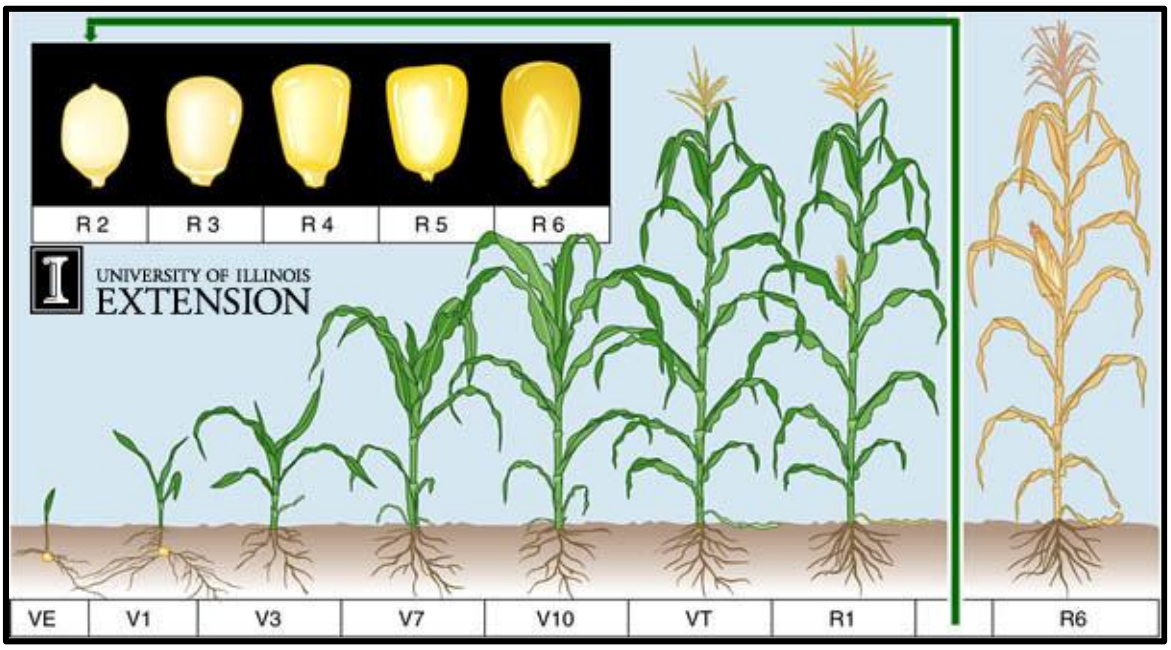
بعد 7 أسابيع من تطور الحبوب يأخذ الجنين حجمه الطبيعي النهائي وينخفض مقدار الغذاء الذي يذهب إلى البذور للتخزين وتبلغ الحبوب مرحلة ما قبل النضج بقليل وتعد هذه المرحلة قبيل النضج وهي أقل ضرراً على الإنتاج من المرحلتين السابقتين (مرحلة تشكل العرنوس ومرحلة الإزهار) حيث في تلك المرحلتين يتحدد عدد العرانيس وعدد الحبوب بالعرنوس بينما في هذه المرحلة يتحدد حجم الحبوب. (اليازيوسن أ و آخرون., 1979).

I-6-5-4 طور النضج الفيزيولوجي

في نهاية الأسبوع الثامن بعد الإخصاب تكون الحبة في حجمها الطبيعي (النهائي)، وتعتبر بطور النضج الفيزيولوجي وعندها تكون كمية الرطوبة أقل من 35% (عادة ما بين 30-32% رطوبة بالحبوب) وتعد النباتات ناضجة فيزيولوجياً وبالمتوسط تحتاج نباتات الذرة من 50-60 يوماً بعد الإزهار حتى تنضج. ومن علامات النضج غير نسبة الرطوبة بالحبوب هناك الطبقة السوداء وتظهر في الأسفل عند منطقة الجنين مشيرة إلى أن نواتج عمليات التحليل الضوئي قد توقفت من الدخول إلى الحبوب وتتشكل هذه الطبقة من ضغط عدد من الطبقات الخلوية الميتة التي تسد أنبوب التبادل الخارجي بين الحبة والقولحة وتظهر أولاً في الحبوب المتواجدة في أعلى العرنوسرومن ثم في الحبوب التي تليها في قاعدته. (اليازيوسن أ و آخرون., 1979).

I-6-5-5طور النضج التام

يعتبر العرنوس ناضجاً إذا كان هناك 75% من الحبوب الوسطية فيه تملك مثل تلك الطبقة السوداء.وبعد تشكل هذه الطبقة تصبح العملية عبارة عن فقد برطوبة الحبوب والقولحة ليس إلا حتى تصل الحبوب إلى نسبة الرطوبة المطلوبة للتخزين، ونسبة الفقد هذه تعتمد على الظروف الجوية المحيطة وتتحول أغلفة العرنوس إلى اللون الأصفر وكذلك الأوراق مبتدئة من أسفل النبات. (اليازيوسن أ و آخرون., 1979).



الوثيقة 11: مختلف مراحل نمو نبات الذرة.

I-7- الاحتياجات البيئية لنبات الذرة

تعتبر من محاصيل المناطق الدافئة وأكثر قدرة على التأقلم **على** غيره من الحبوب

I-7-1 الرطوبة : تعتبر الذرة الشامية من أكفأ المحاصيل استهلاكا للماء نضرا **لارتفاع** محصوله ولكنها تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء خلال التزهير و تكوين الحبوب و تزرع عادة في المناطق التي يبلغ معدل سقوط الأمطار فيها أكثر من 200مم **وتزداد** احتياجات **النبات من الماء كلما تقدم في العمر وتبلغ أقصى** احتياجاتها أثناء التزهير وأثناء فترة **الامتلاء** وهو حساس جدا للرطوبة في هذه الفترة.

(**الدجوي ع.**, 1996).

I-7-2 الضوء: إن نقص كمية الإضاءة يؤثر على كمية الإنتاج، كما تؤثر على طول النبات ونقص في مساحة الأوراق و بشكل عام يوافق نبات الذرة النهار القصير ويساعد على سرعة تكوين الأزهار و يبطئ النمو الخضري بينما مناطق النهار الطويل فإن النباتات تتجه نحو النمو الخضري فيزداد حجمها وعدد أوراقها. (**الدجوي ع.**, 1996).

I-7-3 التربة: تحتاج الذرة إلى أرض جيدة الصرف طمية أو جيرية و تستطيع أن تنمو في أنواع عديدة من الترب. (**الدجوي ع.**, 1996).

I-7-4 درجة الحرارة: تختلف احتياجات النبات من درجات الحرارة من طور من أطوار النبات إلى آخر.

- **طور الإنبات :** إن درجة حرارة التربة المثلى للإنبات تتراوح بين 30 – 32 درجة مئوية **ولا** ينبت في درجات حرارة مرتفعة أعلى من 45 درجة مئوية كما أنها لا تنبت في درجات حرارة **اخفض من** 8 **درجات** مئوية .
- **طور النمو الخضري :** إن درجة الحرارة المثالية لهذا الطور هو 27 درجة مئوية .
- طور الإزهار : من ظهور الشمراخ وحتى النضج اللبني هي المرحلة الحرجة في حياة النبات ودرجة الحرارة المثلى هي بحدود 20 درجة مئوية .
- طور النضج العجيني : درجة الحرارة المثلى هي بحدود 25 درجة مئوية .
- **طور النضج التام** : في هذا الطور تقدير احتياجات النبات من العناصر الجوية غير معين بشكل دقيق **للاختلافات** الشخصية في تقدير وصول النبات إلى طور النضج التام.

(الدجوي ع., 1996).

I-8- آفات وأمراض الذرة

I-8-1 الأمراض

I-8-1-1 مرض الذبول المتأخر

الوثيقة 12 : مرض الذبول المتأخر

مرض فطري يصيب الذرة الشامية ويسبب ذبولا وعائيا للنباتات حيث يخترق الفطر المسبب النباتات ثم يمر في الأنسجة **إلى** أن يصل إلى أوعية **الخشب** ويستعمرها ثم يصعد إلى أعلى الساق **مسبب انسداد** للأوعية الخشبية أو قد يصل **إلى الحبوب** ويمكث فيها. تبدأ الأعراض في الظهور بعد التزهير والإخصاب بفترة على هيئة خطوط طولية رفيعة ضيقة وباهتة على السلاميات السفلى من الساق تمتد إلى الأعلى , **تتقدم الإصابة حتى تصل إلى قمة النبات ثم** يأخذ **الساق في الانكماش** والتجعد والجفاف التدريجي من الأسفل إلى الأعلى مما قد يؤدي في النهاية إلى موت النبات المصاب ولا يكون كوزا بالمرة . **أما في** الإصابات الخفيفة والمتأخرة فتتكون كيزان صغيرة تحمل حبوب ضامرة عديمة القيمة.

(الدجوي ع., 1996).

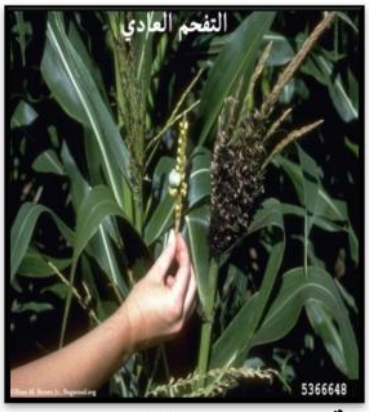
I-8-1-2 مرض عفن الساق المركب

تصبح النباتات المصابة إصابة أولية بالفطر المسبب للذبول المتأخر أو بإحدى الفطريات أو البكتيريا الممرضة الأخرى تصبح مهيأة للإصابة بأكثر من كائن من كائنات التربة الآخرة وتتحول الحالة إلى عفن ساق مركب ويتلون الساق بالون البني وتصبح هشة وسهلة الكسر وتبدو مفرعة من الداخل نظرا لتعفن وتآكل الأنسجة الداخلية , وقد يصبح الساق شديد الصلابة, كما قد تلاحظ رائحة عفن في حالة

الوثيقة 13: مرض عفن الساق المركب

اشتراك بعض البكتيريا في الإصابة, وفي كثير من الأحوال تسبب الإصابة رقاد النباتات مما يزيد من الضرر الناتج عن الإصابة. (الدجوي ع., 1996).

I-8-1-3 مرض التفحم العادي



تظهر أعراض هذا المرض على أي جزء من النبات فوق سطح التربة وخاصة البراعم والأوراق والكيزان على هيئة أورام أو إنتفاخات صغيرة الحجم ثم تأخذ في الكبر والتضخم .وتكون مغطاة في بادئ الأمر بغلاف سميك أبيض فضي بداخله مسحوق أسود فحمي عبارة عن جراثيم الفطر المسبب للإصابة, وعند انفجار هذه الأورام تتناثر منها الجراثيم ,وتحمل بالهواء حيث تصيب النباتات القابلة

الوثيقة 14: مرض التفحم العادي

للإصابة ,هذه الجراثيم تبقى حية بالتربة أو على أحطاب الذرة المصابة وتصبح مصدرا لإصابة المحصول الجديد.(الدجوي ع., 1996).

I-8-1-4 مرض البياض الزغبي

تبدأ الأعراض في الظهور على الورقة الثانية في طور البادرة على هيئة تبقعات باهتة اللون تبدأ في الظهور من قاعدة الورقة متجهة إلى القمة وتستدق الأوراق وتقزم النباتات,وعند تكون النورات المذكرة تكون مشوهة ,وقد تأخذ المظهر الورقي,ويلاحظ وجود نمو زغبي على الأسطح

الوثيقة 15 : مرض البياض الزغبي

السفلية للأوراق في الصباح الباكر وهي عبارة عن الحوامل الجرثومية للفطر المسبب للمرض, **والنباتات** المصابة نادرا ما تعطي كيزانا وإذا تكونت تكون صغيرة تحمل حبوبا ضامرة وعديمة القيمة الاقتصادية كما تحدث إصابات موضعية للنباتات السليمة نتيجة **انتشار** جراثيم الفطر التي تتكون على النباتات المصابة وهي على هيئة بقع صفراء على السطح العلوي تقابلها نمو زغبي يلاحظ على السطح السفلي في الصباح الباكر. (الدجوي ع., 1996).

I-8-1-5 عفن الكيزان والحبوب

تصاب الذرة الشامية بعدد من أعفان الحبوب والكيزان أهم هذه الأعفان العفن الوردي وهو يظهر على هيئة تغير في لون الحبوب **إلى اللون** الوردي نتيجة نمو فطري على سطح الحبوب ويبدأ هذا اللون في الظهور على قمة الحبوب الفردية أو مجموعة من الحبوب تبدو مبعثرة على **الكوز ثم** بتقدم الإصابة يظهر نمو قطني **أو مسحوقي وردي اللون**

الوثيقة 16: عفن الكيزان والحبوب على سطح الحبوب المصابة

ويساعد الجو الحار على تقدم **وانتشار** الإصابة هذا **وتنتقل الإصابة إلى المخزن في حالة توفر الظروف الملائمة لذلك. علاوة على الضرر المباشر الناتج عن الإصابة** بأعفان الكيزان فإن الفطريات المسببة تفرز سموما شديدة الخطورة على صحة **الإنسان** والحيوان في حالة التغذية على مواد وأعلاف يدخل في تكوينها الحبوب المصابة وتلك **السموم المفرزة لا تتأثر** بالتعقيم ولكنها تظل فعالة حتى بعد التخلص من **الفطر المسبب للإصابة.** (الدجوي ع., 1996).

I-8-2 الآفات الحشرية

I-8-2-1 الدودة القارضة

يتركز ضرر الديدان القارضة على طور البادرات حيث تهاجم الشتلات وتقرضها قرب سطح التربة بعد الغروب مباشرة حتى تتمكن من التغذية على الأوراق لأنها لا تستطيع تسلق النبات وقد تقرض أجزاء من الجذر

الوثيقة 17 : الدودة القارضة (مغير ع., 1998).

I-8-2-2 الحفار

تسبب تغذية الحفار إلى قطع جميع جذور البادرات والى سقوطها وموتها وتتميز أعراض الإصابة بوجود أنفاق متعرجة قرب خطوط الزراعة بعد الري بفترة قصيرة حيث يصنع هذه الأنفاق قرب سطح التربة.

(مغير ع., 1998).

الوثيقة 18: حشرة الحفار

I-8-2-3 دودة الذرة الأوربية

تتغذى يرقاتها على الأوراق والساق والنورة المذكرة وتسبب تقصف النبات عن العقد وذبول النورات المذكرة قبل التلقيح وتقصفها أيضا كما تسبب تساقط العرانيس. (مغير ع., 1998).

الوثيقة 19: دودة الذرة الأوربية

I-8-2-4 الدودة الخضراء

دودة ورق القطن الصغرى : تتغذى يرقاتها على الأوراق وفي حال الإصابة الشديدة تعري النبات من الأوراق بالتالي يؤدي إلى ضعف النبات وأحيانا موته. (مغير ع., 1998).

الوثيقة 20: الدودة الخضراء

I-8-2-5 من الذرة

تسبب حشرة المن نتيجة امتصاص العصارة تشوه في نمو الأوراق والقمم النامية كما يمكن أن تنقل فيروس مرض الموزاييك وتساعد على نشره وفي حل الإصابة تؤدي إلى اصفرار الأوراق والنبات وضعف علم.

(مغير ع., 1998).

الوثيقة 21: من الذرة

I-8-2-6 دودة القصب الكبيرة: تبدأ إصابة الذرة بعد 15 يوم من الزراعة وبعد عمر شهر من نمو الذرة يلاحظ وجود ثقوب على الأوراق بسبب دخول اليرقة من القمة النامية تدخل الساق وتثقب من الأعلى إلى الأسفل وتسبب موت القمة النامية. (مغير ع., 1998).

I-8-2-7 دودة القصب الصغيرة : تحفر هذه الحشرة أنفاق دائرة حول العقد على الساق وتسبب تقصف نباتات الذرة ولذلك تسمى بالحشرة الدوارة كما تسبب موت القمة النامية في حالة الإصابة المبكرة وتهاجم النورة المذكرة والعرنوس. (مغير ع., 1998).

I-8-2-8 دودة اللوز الأمريكية : تعتبر من اخطر الحشرات التي تصيب الذرة حيث تتغذى اليرقات داخل عرانيس الذرة مسببة بدخولها أعفان وأضرار في بذور الذرة على العرانيس. (مغير ع., 1998).

I-8-2-9 الدودة البيضاء : هي عبارة عن خنافس كبيرة الحجم حيث تتغذى يرقات الدودة البيضاء على جذور نباتات الذرة وضررها يكون شديد على البادرات حيث تؤدي إلى موتها وتشاهد الإصابة بها بشكل بقع في الحقل. (مغير ع., 1998).

I-8-2-10 صرصار الحقل الأسود : لا تشكل أضرارا اقتصادية إلا أنها يمكن أن تتغذى على بادرات الذرة وتقضي عليها. (مغير ع., 1998).

I-9- الأهمية الاقتصادية

تسلق حبوب الذرة و تؤكل, و في الهند يمص الساق مثل قصب السكر, و يستعمل كعلف أخضر للماشية في الأطوار المبكرة لنمو النبات, و القوالح وقود جيد و مسحوقها منظف لمحركات الطائرات, و تستعمل بذوره لصناعة الخبز أو يؤكل مشويا فيتحول النشاء إلى سكر, وهو سريع الهضم يشفي المعدة و مطبوخها باللبن مقوي وطارد للغازات ومغذي, ويصنع في بعض الدول الاستوائية من حبوبه خمرا, ويشرب مغلي الذرة لأنه مدر للبول, ويستخرج من العيدان سيليلوز, وهو قابض للإسهال, ومن أجنة الحبوب يستخرج زيت للأكل خال من الكولسترول, ويستعمل في صناعة الصابون والبويات, ويدخل في صناعة المطاط, ونفايات الحبوب تستعمل كعلف للماشية. كما يوجد في سيقان الذرة 37% وفي القوالح 35% من الألياف السيليلوزية. (شفشق ص.والدبابي ع., 2008).

الفصـــــل الثاني : الإجهاد الملحي

II-1- تعريف الإجهاد

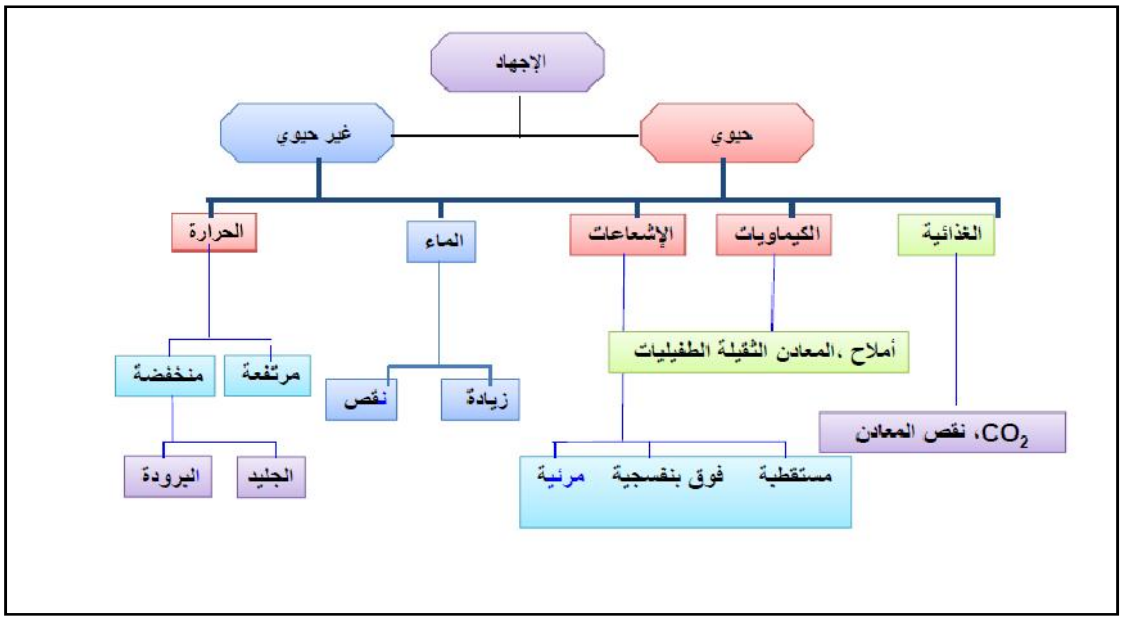
إن النبات يتأثر بكل العوامل الغير حيوية التي تحيط به و هذا التأثير يختلف حسب الدرجة, فعند الدرجات المثلى يكون نمو النبات أمثل, و لكن النباتات غالبا ما لا تتوفر له الدرجات المثلى من هذه العوامل في الوسط الطبيعي مما يجعل النبات ينحرف عن الوضع الفزيولوجي الأمثل و تسمى هذه الظاهرة بالإجهاد.

الإجهاد هو نتيجة ردود أفعال النبات الناجمة عن تذبذب درجات توفر العوامل الغير حيوية في الوسط كما يمكن قياس شدته على ميزان الكثافة حسب النقص و الإفراط (Ernst D et al; 2002).

II-2- تصنيف الإجهاد

يتم تصنيف مجمل الإجهاد الذي يتعرض له النبات إلى إجهاد حيوي و أجهاد غير حيوي و تكون هذه العوامل منفردة أو متجمعة أو متداخلة فيما بينها أن تنتج تنوعا في الإجهاد, مما ينجم عنه التنوع في أنواع التأقلم على مستويات مختلفة جزيئية, خلوية و عضوية (Ernst D et al; 2002).

يمكن توضيح هذا التصنيف في الوثيقة 22.



الوثيقة 22 : تصنيف الإجهاد (Gravot ., 2007)

II-3- الإجهاد الملحي (الملوحة)

تتعرض النباتات الموجودة على الكرة الأرضية للعديد من أنواع الإجهاد الذي يحد من نموها وتطورها، ومن أهم المناطق اليابسة التي تعاني من هذه الظاهرة نذكر المناطق الجافة، المناطق ذات **الترب المالحة، المنطق المتجمدة وكذلك الجبال المرتفعة**. ويؤدي الإجهاد إلى تغيرات **في أغلب وظائف** النبات و يعتبر الإجهاد الملحي من أهم أنواع الإجهاد التي اعتنى الباحثون بدراستها (**تواتي**،. 2002).

يعرف الإجهاد على أنه أثر أو فعل عمل ضار و ردود أفعاله التي تسب الضرر في الجسم، وهي القوة التي تميل إلى كبح الأنظمة الطبيعية (Jones et al .,1989) أو كشرط غير نظامي ناتج عن عامل يميل إلى تغيير وظائف العضوية ؛ أما (Turner et Kamer.,1980) فقد عرفا الإجهاد على أنه كل عائق خارجي يخفض الإنتاجية إلى حدود أدنى مما يفترض أن تحققه القدرات الوراثية للنبات ؛ أما (Jones et Jones ., 1989) فكانا أكثر دقة حيث عرفا الإجهاد على أنه كل قوة أو كل تأثير ضار يعطل النشاط المعتاد لأي جهاز نباتي.

II-3-1- تعريف الملوحة

الملوحة هي عبارة عن التركيز الكلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة المائي و المتكونة بصورة رئيسية من ايونات الصوديوم +Na والكلور -Cl، السولفات So4-2، المغنزيوم Mg+2 و البورات Bo3-3 (فرشه ع،.2001).

وقد عرف (الكردي ف،. 1977) الملوحة على أنها الحالة الناتجة عن تراكم الأملاح القابلة للذوبان في التربة. و قد أضاف (Jeanrobert et alainv., 2006) أن التملح هو عبارة شاملة لزيادة تدريجية لتركيز الأملاح في التربة تحت تأثير مياه السقي المالحة ،جفاف المناخ أو الشروط الهيدروجينية الخاصة.

II -3-2- تعريف التربة المالحة (الأرض الملحية)

التربة المالحة حسب (عزام ح،.1977) هي التربة التي تحتوي على نسبة مرتفعة من الأملاح بدرجة لا تسمح بنمو النباتات نموا طبيعيا. وقد عرف (كنك م،.2001) الأراضي الملحية هي التي توجد بها الأملاح الذائبة بدرجة عالية من التركيز مما يؤثر على النباتات النامية بها لدرجة لحدوث الضرر و التلف عليها حسب تركيز هذه الأملاح.

وقد أضاف (عودة ع،. 2011) إن هذه الأملاح من نوع كلوريد الصوديوم والكالسيوم وكبريتات الصوديوم.

إلا أن (فلاح أ،.1981) يشير أن التربة المالحة هي التربة التي تحتوي على كمية كبيرة من الأملاح سهلة الذوبان في الماء والتي تعيق او تمنع النمو الطبيعي للمحاصيل النباتية حيث توضع أكبر كمية منها في الآفاق السطحية من التربة وتتناقص بشكل كبير كلما تعمقنا فيها.

II-4 ـ مصادر الملوحة

يعود أصل الأملاح المتواجدة في التربة أو في الحت الكيميائي التي تحرر العناصر على شكل عناصر أيونية وفي الوسط المائي المحيط. أما الكلور والسولفات فيمكن أن تنتج أحيانا من الرماد المتطاير من البراكين أو المتوضعات البحرية. أما المناطق المجاورة للبحار والبحيرات فقد يكون مصدر الأملاح هو طوفان البحر أو بواسطة الرياح أو التسرب عبر الشقوق الموجودة في قعر البحر إلى مياه الآبار

المستخدمة في الري في المناطق المجاورة لشواطئ البحار (مطر ع . زيدان ع ؛1982). ويمكن تصنيف مصدرها حسب:

II- 4-1- مصادر قارية

تنتج هذه الأملاح إما من تجوية الصخور النارية أو الصخور الرسوبية الغنية بالأملاح.

II -4-2- مصادر بحرية

تنتج عن تجمع الأملاح الموجودة في ماء البحر خاصة كلوريد الصوديوم في الوديان الساحلية للأراضي الجافة وعلى سواحل الخلجان الضحلة. وقد أضاف (عودة ع،.2011) أنها تنتج من تداخل مياه البحر مع مياه الجوفية خاصة في الأراضي المحاذية للمناطق الساحلية.

II -4-3- مصادر نهرية

وتتميز بالازدواج بين عمليات نقل و تجمع الأملاح من القارة بواسطة الأنهار، وعمليات تراكم الأملاح المنقولة من البحر في أوقات معينة.

II -4-4- مصادر جوفية

وتتم بارتفاع الماء بالخاصية الشعرية من الماء الجوفي وتبخره لتتسرب الأملاح في الطبقات السطحية للتربة (فلاح أ،.1981).

II-4-5- مصادر بشرية

وهذه المصادر تتصل بأخطاء النشاط البشري للإنسان وعدم معرفة للقواعد التي تحكم تجمع الأملاح (جنيدي س،.2006).

II - 5 كيفية تشكل الملوحة

تبدأ عملية تكوين الأراضي الملحية عندما تسوء أحوال الصرف المائي الطبيعية وتتجمع مياه الري المحملة بالأملاح الذائبة ولا تجد لها مخرجا من أجسام التربة وربما تتركز نتيجة عمليتي التبخر و النتح (العكيدي و،. 1988).

و يمكن إيجاز العمليات الطبيعية التي تؤدي إلى تكوين الأراضي الملحية في الآتي:

II-5-1- تجمع الأملاح

تتكون الأملاح الذائبة الموجودة في التربة نتيجة تعرية أو تجوية الصخور النارية والثانوية الغنية بالأملاح إضافة إلى ما ينتقل من الأملاح من البحار والبحيرات الملحية. وتنقل الأملاح مع المياه بصورة عامة ومع مياه الري بصورة خاصة أو في بطن الأرض حيث تجمع الأملاح من المياه الأرضية عن طريق صعود الماء إلى سطح الأرض بواسطة الخاصية الشعرية ثم يفقد الماء عن طريق التبخر تاركا الأملاح متجمعة على السطح. أما في حالة الري بمياه مالحة فإن الأملاح تتجمع عند مستوى الماء الأرضي وعندما تحصل عملية التبخر تتحرك الأملاح إلى سطح التربة مع الماء و نتيجة التبخر تتجمع

الأملاح على السطح (الداهري ع،1984.) ، حيث تعتبر مرحلة تجمع الأملاح هي المرحلة الأولى و بزيادة تركيز الماء الأرضي يعوق التركيز درجة **ذوبان الأملاح الموجودة فتتبلور على شكل أملاح** (جنيدي س،.2006).

II-5-2- فقد الأملاح

فعند توقف صعود الماء الجوفي إلى سطح الأرض، وتتعرض الأرض للغسيل بالأمطار **أو** فيضان الأنهار، تفقد الأملاح من سطح الأرض وتنقل **إلى الأسفل.**

II– 5-3- الانحلال

فعند غياب كربونات الكالسيوم ودوام عملية الغسيل فترة طويلة حيث يزداد **انحلال** الهيدروجين محل الصوديوم وتزداد حموضة الطبقة السطحية.

II-5-4- الارتداد

فهذه العملية توضح **أن الأملاح قد تعود إلى الأرض مرة أخرى بسبب ارتفاع مستوى الماء الأرضي بعد أن تخلصت الأرض من** أملاحها **إلى درجة الانحلال، فتعود الأرض** إلى ما كانت عليه **أرضًا** ملحية من جديد إذا زاد تجمع الأملاح بها (جنيدي س ،.2006).

II-6- أسباب تملح التربة

* في الأراضي الجافة نتيجة بطء عملية الغسيل (الذي يشجع على **الاحتفاظ** بالأيونات المتحررة أثناء التجوية) والبيئة الشديدة البخر (التي تشجع على تركيزها) وكذلك نتيجة لوراثة الأملاح من الترسبات البحرية.

* قد يكون من الرسوبيات المتكونة أثناء تبخر مياه البحيرات والمياه الجوفية فيؤدي إلى ترسيب الأملاح المعدنية وتراكمها.

* وكذلك الأراضي الجافة بصفة عامة تتطلب الري من أجل زراعة معظم المحاصيل، فإن الأملاح تتجمع في التربة حيث يساعد البخر (**نتح**) على تراكمها مع مرور **الزمن.**

* الترسيب الجوي للأملاح يمكن أن يساهم في وجودها في أراضي المناطق الجافة وذلك نتيجة لتكون قطرات المطر حول حبيبات الملح خصوصا بالقرب من سواحل البحار.

* في غياب الغسيل في البيئة الجافة، يمكن أن يصبح تراكم الأملاح ملحوظا.

* وهناك آلية أخيرة لتراكم الأملاح في الأراضي المناطق الجافة وذلك نتيجة لسيول المياه من المرتفعات المحيطة لتتراكم في حوض مغلق لا يوجد به وسيلة للصرف السطحي. ويزداد تركيز الأملاح المذابة في المياه نتيجة البخر. البحيرة الملحية العظمى في شمال ولاية يوتاه الأمريكية هي مثال مشهور لهذه الظاهرة. (نسيم م، 2006).

II-7- تصنيف الأراضي الملحية

قسمت الأراضي الملحية حسب درجة ملوحتها إلى:

II-7-1 أراضي ذات ملوحة شديدة جدا

هي أراضي التي يزيد قدرة التوصيل الكهربائي (E.C) لها عن 16 ملليموز / سم وتزيد نسبة الأملاح الذائبة عن 65 %، وهي أراضي ضارة جدا بالمحاصيل النامية فيها وتمنع نمو المحاصيل الحساسة للملوحة (كذالك م،. 2001).

II-7-2- أراضي شديدة الملوحة

وهي الأراضي التي لا تزيد فيها قدرة التوصيل الكهربائي عن 16 ملليموز/سم، ونسبة الأملاح الذائبة 35% إلى65%، ولا تزرع بها إلا المحاصيل المقاومة للملوحة (كذالك م،. 2001).

II-7-3- أراضي متوسطة الملوحة

وهي الأراضي التي تتراوح قدرة التوصيل الكهربائي لها من 4-8 ملليموز/سم ونسبة الأملاح الذائبة تتراوح من 15% -35%، وهي تؤثر سالبا على أغلب المحاصيل التي تنمو بها (كذالك م،. 2001).

II-7-4- أراضي قليلة الملوحة

وهي الأراضي التي لا تزيد قدرة التوصيل الكهربائي بها عن 4 ملليموز / سم ونسبة الأملاح لا تزيد عن0,15 وهي مؤثرة على المحاصيل الحساسة للملوحة (كذالك م،. 2001).

وقسمت أيضا على أساس تحليلها الكيميائي حسب (عبد الله الجلعود ع،. 1996) إلى ثلاثة أنواع هي:

أ - أراضي ملحية غير صودية

يبلغ التوصيل الكهربائي للمستخلص المائي لعينة التربة عند درجة التشبع أكثر من 4 ديسي سمنز/م عند درجة 25م° وتكون النسبة المئوية للصوديوم المتبادل أقل من 15% من السعة التبادلية الكاتيونية.

وتحتوي الأراضي الملحية عادة على مقادير صغيرة من البوتاسيوم الذائب أو المتبادل، أما الأيونات الأساسية فهي: الكلور و الكبريتات وفي بعض الأحيان النترات والبيكربونات، وعادة لا وجود للكربونات الذائبة، وقد تحتوي الأراضي الملحية إلى جانب الأملاح الذائبة على أملاح قليلة الذوبان مثل: كبريتات الكالسيوم و المنغنيزيوم وإضافة لذلك فإنه كثيرا ما يوجد على سطح هذه الأراضي قشرة من الأملاح المتبلورة، وتزيد الأملاح في الطبقات السطحية قبل غسلها واستزراعها وتقل في الطبقات السفلية.

ب - أراضي ملحية صودية

يكون التوصيل الكهربائي لمستخلص عينة منها عند درجة التشبع أعلى من 4 ديسي سمنز/م عند درجة حرارة25م°، وترتفع فيها نسبة الصوديوم المتبادل إلى 15% من السعة التبادلية ولا تختلف الأراضي الملحية الصودية عن سابقتها في الكثير من خواصها ما دامت 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.

ج ـ أراضي صودية غير ملحية

يكون الصوديوم المتبادل فيها أكثر من 15% من السعة التبادلية الكاتيونية، ويقل التوصيل الكهربائي لمستخلص عينة منها عند درجة التشبع عن 4 ديسي سمنز/م عند درجة 25م°.

وقد تتجمع المادة العضوية في الأرض شديدة الصودية على سطحها نتيجة التبخر مما يعطي للأرض لونا قاتما ومن هذا المظهر اكتسبت هذه الأراضي اسمها القديم (القلوية السوداء) و إضافة لذلك فإن الصوديوم المتبادل العالي الموجود في الأراضي الصودية يكسبها خواصا فيزيائية وكيميائية غير مرغوبة، إذ كلما زادت نسبة الصوديوم المتبادل زاد تفرق الحبيبات.

أما (فلاح أ.، 1981) فقد قسم الترب المالحة أو السولانتشاك إلى نموذجين:

1ـ سولانتشاك ذاتي (تحت هوائي): وينتشر في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية على صخور أم مالحة حيث يتوضع الماء الجوفي على عمق كبير.

2ـ سولانتشاك مائي: ويتكون عند سوء الصرف وعند توضع الماء الجوفي المالح على عمق قليل، حيث تجرى عملية تكوين التربة تحت تأثير هذا الماء.

وفي الجزائر حسب (جنيدي س، 2006.) تنتشر مساحات من الأراضي الملحية ويمكن تقسيمها كالآتي:

أ ـ أراضي ملحية رطبة: وتتركز في مناطق سنجة ـ الأوران ـ بحيرة حمام ـ سهل بوردج.

ب ـ أراضي ملحية جافة: وتتركز في مناطق السهول العليا ـ الصحراء الوسطى، وفي منطقة الصحراء الغربية.

وقد ذكر (Quezal P., 1965) أن الأراضي المالحة تنتشر خاصة في الساورة ـ بسكرة ـ تقرت.

II-8- تأثير الملوحة على النباتات

تحتوي جميع أنواع الأراضي، و كذلك جميع مصادر المياه على الأملاح ولكن بنسبة متفاوتة، وعادة يزداد تركيز الأملاح في المحلول الأرضي عن تركيز الأملاح الذائبة في مياه الري المضافة، وترجع هذه الزيادة إلى أن الماء الذي يفقد بالبخر و النتح عن سطح التربة يكون نقيا وخاليا من الأملاح ويؤدي إلى زيادة تركيز الأملاح في المحلول الأرضي، وينعكس ذلك على معدل امتصاص النبات للماء وبالتالي على معدل نمو النبات و كمية المحصول (خليل م، 1998). كما توضح الكثير من البحوث أن درجة تحمل النباتات للأملاح تختلف باختلاف طور أو مرحلة النمو ولذلك فإن حساسية المحاصيل للأملاح تختلف حسب طور النمو. وعادة ما تكون النباتات أكثر حساسية للأملاح في فترات تكون فيها أعضاء التكاثر و إخراج براعم وأزهار.

ويعتبر طور الإنبات من أشد أطوار النبات حساسية للأملاح (جنيدي س، 2006.).

ولقد اهتم الباحثون بدراسة زيادة محتويات الأراضي من الأملاح على النباتات التي تنمو بها لوحظ من انخفاض محاصيل الحاصلات التي تنمو في هذه الأراضي أو عدم قدرتها على النمو أصلا (بليع ع،.1980). و كما أوضح أن سبب تأثر طور النمو للنبات ليس حساسيته للملوحة بقدر ما هو عوامل أخرى. فالطبقة السطحية من الأرض وهي الطبقة التي توضع بها البذرة تتميز بزيادة ملوحتها عن تلك الطبقات أسفل منها، وذلك نتيجة البخر الذي يركز الأملاح في السنتمترات العليا من الأرض. فالبذور وقت الإنبات تكون في وسط أكثر ملوحة من الجذور التي تخترق الطبقات السفلى الأقل ملوحة. كما أن البخر يؤدي إلى نقص الرطوبة الأرضية أي نقص الماء الميسر للإنبات في الطبقة السطحية مما يزيد من تأثير الأملاح. فهذه العوامل وليست حساسية البادرات للأملاح، هي سبب نقص نسبة الإنبات على سطح الأرض الملحية. كما أوضحت الدراسات وجود نباتات تفضل النمو حيث تركيزات العالية من الأملاح، ويمكن تقسيم أثر زيادة تركيز الأملاح أو الصوديوم المتبادل في البيئة التي تنمو بها النباتات إلى قسمين (بليع ع ،. 1995).

II-8-1- التأثير المباشر: يقصد به التأثير المباشر الذي يؤدي إلى عرقلة نمو النبات و التقليل من إنتاجه.

***ارتفاع الضغط الأسموزي:** أوضحت دراسات بعض الباحثين إن إنبات البذور يتأثر بالضغط الأسموزي للمحلول الأرضي في البيئة التي تنبت فيها البذور، كما يتأثر بمقدار الماء الميسر للنبات (جنيدي س،.2006). كما يذكر (Walter H ,.1965) في بحث عن فسيولوجيا النباتات الملحية أن أجنة هذه النباتات لا تحتوي على تركيزات عالية من الأملاح رغم أنه في أواخر حياة هذه النباتات يكون المحتوى الملحي لها أعلى ما يكون، كما أن الضغط الأسموزي للعصارة الخلوية في الجنين منخفض عن ضغط المحلول الأرضي أو ضغط العصارة الخلوية للنبات الأم. وفي زيادة الضغط الحلولي نتيجة لزيادة تركيز الأملاح بغض النظر عن نوعها يزيد من كمية الطاقة التي يجب أن يبذلها النبات لأخذ الماء من التربة و نتيجة لذلك يزيد التنفس و ينقص نمو النبات و المحصول طردا وهي علاقة خطية، أي أن التأثير الضار لزيادة الضغط الأسموزي لأملاح التربة، يرجع إلى أن كل حبيبة ملحية تجذب و تمسك حولها الرطوبة،و بالتالي تزداد الطاقة التي تبذلها جذور النبات لشد امتصاص الماء الممسوك حول النبات (خليل م، 1998). ولارتفاع الضغط الأسموزي تأثيرات تظهر أولا بتباطؤ النمو ثم الذبول و أحيانا جفاف كلي للنبات.

***التأثير السمي أو النوعي للأيونات**

يشير الكثير من الباحثين إلى أن تأثير الملوحة على نمو النبات لا يمكن تفسيره فقط من خلال الضغط الأسموزي وانخفاض جاهزية الماء له، بل يمكنها أن تؤدي أيضا إلى التأثير السمي أو النوعي لبعض الأيونات الداخلة في تركيب الأملاح في التربة مثل: الصوديوم، الكلور، الكالسيوم، المغنزيوم،

الكبريتات،والكربونات، حيث تسبب زيادة تركيزها تأثيرات خاصة على نمو وإنتاج المحاصيل الزراعية وذلك من خلال:

* تأثيرات سمية معينة على النبات.

* تأثيرها على التوازن الغذائي بين العناصر في وسط النمو.

وهنا يجب أن نفصل بين الأيونات التي تسبب سمية للنبات وتلك التي تسبب اختلال في التوازن الغذائي، إذ يصعب في الكثير من الأحيان تحقيق ذلك بالنسبة لبعض الأيونات فمثلا:

الصوديوم له تأثير سمي و تأثير على التوازن الغذائي للنبات في التربة في آن واحد، إذ يسبب مع الكلوريد حروقا في أوراق عدد كبير من النباتات.

ويكمن التأثير السمي للأملاح على النبات في:

* تأثيرها على تنفس الجذور.

* تأثيرها على الغشاء الخلوي لأنسجة الجذور.

* تأثيرها على إنتاج الكلوروفيل و الكاروتين في الأوراق لبعض النباتات.

II-8-2- التأثير الغير مباشر: تؤثر الملوحة بصفة غير مباشرة على النبات من خلال:

* حدوث تغير للخصائص الفيزيائية و الكيميائية.

* خفض نفاذية التربة.

* رفع درجة التفاعل باتجاه القلوي.

* خفض حركة الماء في التربة.

* ضعف صلابة البناء لنبات.

إن النباتات تتأثر بشكل عام بالملوحة، سواء كانت التربة أو مياه الري، حيث تؤدي إلى انخفاض الإنتاجية و تردي النوعية. والملوحة تأثيراتها تختلف من نبات إلى آخر.

إن ارتفاع تركيز الأملاح في التربة قد يحدد النمو وقد يمنعه لسببين رئيسيين:

1 ـ التأثر المباشر وهو ما يحدث على النبات من التخديش و التجريح.

2 ـ أن هاته الأملاح غالبا ما تحتوي على عناصر ضرورية وبكميات مرتفعة تعيق دخول العناصر الأخرى اللازمة له.(الكردي ف.، 1977).

II -9- تأثير الملوحة على الإنبات

تعمل الملوحة على تأخير الإنبات ويمكن أن تثبطها بشكل تام ,فيشار إلى أن النبات يتأثر أكثر بالملوحة أثناء فترة الإنبات منها في مراحل النمو الأخرى, وتتلخص تأثيرات الملوحة على النبات أثناء مرحلة الإنبات في النقاط التالية :

- تؤثر الملوحة على كمية الماء الضرورية لإحداث الإنبات (التشرب , النشاط الأنزيمي, الانقسامات الميتوزية العادية ونمو الجذير).

- تسمم الجنين في وجود عدد كبير من الايونات السامة مثل الكلور

حيث يعرقل محلول التربة الملحي إنبات البذور بصفة مؤقتة أو دائمة عن طريق عرقلته لامتصاص الماء ومن المعروف أن بذور النباتات لا تنبت إلا إذا خفف تركيز محلول التربة الملحي بمياه الإمطار, كما يفسر انخفاض وتأخر الإنبات إلى امتصاص وتدفق الايونات بكميات كبيرة إلى حد جعلها سامة للجنين , وإذا نجح إنبات البذور فان ارتفاع تركيز الأملاح في محلول التربة يؤدي إلى خروج الماء من الشعيرات الجذرية إلى التربة فتتبلزم خلايا الشعيرات الجذرية الماصة وتموت , ويتوقف امتصاص الماء فيذبل النبات ثم يموت , وإذا ما تمكنت النباتات من النمو في مثل هذه الظروف فتختل تغذيتها ما لم تتمكن احتمال الفائض من موارد الايونات التي تعطيها الأملاح . يتمثل الضرر الذي تسببه زيادة الأملاح غالبا في الشحوب اللوني الذي يعتري النباتات ويتلخص التأثير في حدوث جفاف فيسيولوجي كنتيجة للتأثير المباشر للضغط الاسموزي , زيادة المقاومة المائية للجذور والأوراق , تؤدي مباشر إلى تحطيم الألياف التأثير الضوئي تنافس ايوني الذي يزيد من استعمال الطاقة للحفاظ على التوازن بين k^+ وNa^+ حيث يستعمل كمؤشر. (القحطاني ر., 2004).

Na^+ على k^+ لتعديل المقاومة أو مدى تحمل الملوحة , تؤثر الملوحة على الوزن الجاف والرطب للباذرات في القمح ,الشعير و الذرة الشامية . تعتبر مرحلة إنبات البذور المرحلة الأكثر حساسية للملوحة عموما (الكردي ف. و ديب ب., 1977).

II -10- تأثير الملوحة على نمو النباتات

II -10-1- تأثر الملوحة على النمو الخضري

تؤثر الملوحة على المجموع الخضري حيث يكون مختزلا إذا ما قورن بالنمو الطبيعي و قد ذكر (ACILA I .,2004) أن إضافة NaCl بتركيز 40 ملي مول / ل أدت إلى ضعف قطر الساق الرئيسي وقصرها عند الحبوب الحولية كما يشير (الشحات ن., 1990) بأن الملوحة تعمل على تقزم السوق الرئيسية وتقلل من الفروع الجانبية الحاملة للأوراق.

أما بالنسبة للأوراق فقد حظيت بدراسات عديدة نظرا لأهميتها في عملية التركيب الضوئي عموما فقد سجل اختزال المساحة الورقية في النباتات الحساسة تحت تأثير الملوحة، أن التثبيط للنمو الخضري راجع إلى الأسباب التالية:

- نقص امتصاص النبات للماء يسبب زيادة تركيز الأملاح في وسط الامتصاص.
- نقص في جميع أنشطة التحولات الغذائية في الخلايا النباتية.
- نقص واضح في النشاط المرستيمي للخلايا وكذلك نقص واضح في إستطالة الخلايا.

- زيادة واضحة في معدل تنفس الخلايا مما يستهلك جزء وافر من الطاقة.
- هدم الخلايا النباتية النامية و بالتالي لا تؤدي الخلايا وظيفتها المعتادة. (محب ص., 2006).

II -10-2- تأثير الملوحة على النمو الجذري

يجمع الباحثون على أن الملوحة تؤثر على المجموع الجذري للنبات وتسبب اختزال للجذور وقلة عددها إن إضافة NaCl بتركيز عالي لبعض الحبوب يؤدي إلى قصر الجذور وقلتها بسبب تثبيط النمو الطولي والأفقي لها (MAZLIAK P.,1982) . إلا أن بعض الدراسات تشير إلى تحفيز نمو جذور النباتات المقاومة تحت فعل الملح ونقصان الأجزاء الهوائية كما في الذرة (عيساوي م. وحشيفة ح., 1999).

II -11- تأثير الملوحة على التطور

تؤدي الملوحة إلى تأخر في التطور لدى مختلف النباتات المزروعة في البيئات الملحية ,فلدى القمح وفي مرحلة النمو الخضري , يتأثر الوزن الجاف تأثرا كبير بالمعاملات ثلاث أضعاف وزن المادة الجافة الناتجة من معاملة المقارنة تحت مستويات مختلفة من الملوحة في مياه الري.

(خالدي خ .ولمقدم ع .,2000).

II-12- طرق مقاومة النباتات للملوحة

يذكر(Walter H., 1965) أنه بمضي الوقت ومداومة النتح يمكن أن يزداد تركيز الأملاح في النباتات الملحية لدرجة تضر بالنباتات، ولمقاومتها لمثل هذه الظروف يلجأ النبات إلى:

- **الإخراج**: حيث يستطيع قليل من النباتات أن تفرز الأملاح من خلال أعضائها، ومن هذه النباتات بعض العشبيات والأشجار. وهذه الطريقة إيجابية تحدث بواسطة بعض الخلايا في هذه النباتات.
- **التجمع**: حيث تتجمع الأملاح في أنسجة النبات طول موسم النمو في أعضائه الداخلية، والتخلص منها بواسطة غدد خاصة تنتشر على سطح الأوراق أو في باقي أعضاءه.
- إسقاط الأوراق التي تراكمت فيها كمية كبيرة من الأملاح.
- رفع ضغطها الأسموزي داخل جسمها نتيجة تجمع نواتج عمليات التمثيل الضوئي كالكربوهيدرات.
- تجميع الأملاح في شعيرات خاصة على سطح النبات.
- إفرازها للأملاح الزائدة عن حاجتها إلى الخارج بواسطة المسام الموجودة على السطح العلوي و السفلي للورقة والموجودة على الساق أحيانا.
- تشكل خلايا بعض النباتات المقاومة فجوة خلوية حول أيونات الأملاح الضارة الداخلة إلى الخلية وتبعدها عن العمليات الخلوية الأساسية (جلسم الجدي ع., 1998).

الجـــــزء التطبيـــقـــي

الفصـــل الأول: وسائل وطرق العمل

I-1 ـ المواد المستعملة

I-1-1- المادة النباتية

أجريت الدراسة على صنف الذرة النشوية *Zea mays var amylaceae* الذي ينتمي إلى العائلة النجيلية من رتبة النجيليات.

I-1-2- المحاليل المستعملة

محلول الأسيتون , محاليل للسقي باستعمال الماء المقطر ومركب كلوريد الصوديوم (NaCl) ولستنادا إلى العديد من الأبحاث السابقة في هذا الميدان فقد تم اختيار التراكيز الملحية التالية : 0 , 3 , 6 , 9 , غ /ل.

I-1-3- الأدوات والزجاجيات المستعملة

الجدول 04: الأدوات و الزجاجيات المستعملة

علب بتري	**Boites pétré**	**هاون**	**Haoin**
أنابيب إختبار	**Tubes à essais**	**ورق ترشيح**	**Papier filtre**
بيشر	**Becher**	**ملعقة**	**Spatule**
قمع	**Entonnoir**	**مقص**	**Siseaux**
ماصة	**Pipiet**	**دوارق**	**Erlaine mage**
مناديل ورقية	**Papier hygienique**	**أوراق ألامنيوم**	**Papier aluminium**

I-1-4- الأجهزة المستعملة

حاضنة Etuve - ميزان حساس Balance Analytique - جهاز الكثافة الضوئية spectrophotomètre UV visible - آلة تصوير Appareil photo numérique .

I-2- طريقة تحضير محاليل السقي (المحلول الملحي)

نقوم بإحضار 4 بشيرات نضع في كل واحد منهما 1 لتر من الماء المقطر البيشر الأول لا نضيف له ملح كلوريد الصوديوم والثاني نضيف له 3 غ من ملح كلوريد الصوديوم الثالث نضيف له 6 غ من ملح كلوريد الصوديوم والرابع نضيف له 9 **غ من ملح** كلوريد الصوديوم.

I-3- تحضير التجربة

I-3-1- التجربة الأولى

*** الإنبات في علب البتري**

وضعنا 16 علبة بتري **موزعة على أربعة مجموعات**, كل علبة تحتوي على مناديل ورقية وأربعة بذور ذرة سليمة ومتقاربة الأحجام, بحيث تسقى كل مجموعة ب :

ـ المجموعة الأولى : تسقى بالماء المقطر فقط.

ـ المجموعة الثانية : تسقى بمحلول كلوريد الصديوم ذو التركيز 3 غ /ل 5 مل في اليوم .

ـ المجموعة الثالثة : تسقى بمحلول كلوريد الصديوم ذو التركيز6 غ /ل 5 مل في اليوم .

ـ المجموعة الرابعة : تسقى بمحلول كلوريد الصديوم ذو التركيز 9 غ /ل 5 مل في اليوم .

توضع العلب في وسط ملائم وتسقى كل المجموعات في اليوم الأولى ب 5 **مل من الماء المقطر, وبدأ من** اليوم الثاني تسقى كل مجموعة حسب معاملتها بكلوريد الصديوم حتى نهاية عملية الإنبات.

الوثيقة 23: توضح مخطط التجربة 01

I-3-2- تجربة الثانية

*** الزارعة في الحقل**

تجرى التجربة في إحدى حقول بلدية الرباح . **تقوم** باختيار30 **بذرة** سليمة ومتقاربة الأحجام من الذرة بعد حرث الأرض وتشكيل 6**سطور**, نضع في كل سطر5 بذور من الذرة بحيث يكون البعد بين كل بذرة **وأخرى حوالي** 10 سم, ونقوم بسقيها بالماء العادي الذي نسبة ملوحته 1,2 غ / ل كل يوم ثم نتتبع ما يحدث.

الوثيقة 24 : توضح مخطط التجربة 02

I-4- المعايير المدروسة

I-4-1- المعايير المورفولوجية للنبات

I-4-1-1-طول الورقة : تم تحديد هذا المعيار بقياس طول ورقة متوسطة في النبات بالمسطرة العادية ابتداء من نهاية الساق إلى قمة الورقة وذلك خلال مراحل مختلفة من النمو.

I-4-1-2-المساحة الورقية : نأخذ ورقة متوسطة من النبات ثم نقيس وزنها بالميزان الحساس ونحسب مساحتها ومن هنا يمكننا استخلاص مساحة الورقة بالقانون التالي :

وزن قطعة من الورقة ← مساحة قطعة من الورقة

وزن الورقة ← مساحة الورقة

(Alliot N.,1996).

I-4-1-3-طول الجذر الرئيسي : يتم غسل الجذور ثم قياس الجذر الرئيسي بمسطرة عادية في أطوار مختلفة من النمو, ويتم دراسة العينات بأخذ عينة لنبات كامل بعناية كبيرة وبحذر تام حرصا منا على الحصول على جزء كامل دون قطع الجذور.

I-4-1-4- عدد الجذور : يتم حسابها في أطوار مختلفة من النمو, ويتم دراسة العينات بأخذ عينة لنبات كامل بعناية كبيرة وبحذر تام حرصا منا على الحصول على جزء كامل دون قطع الجذور.

I-4-1-5-عدد الأوراق في النبات : نقوم بحساب عدد الأوراق في النبات وذلك خلال مراحل مختلفة من النمو.

I-4-1-6-طول الساق : يتم تحديد هذا الطول بواسطة مسطرة عادية.

I-4-2- المعايير الفيزيولوجية

I-4-2-1- نسبة الإنبات : يعبر عنها بالنسبة المئوية للبذور المنتشة على المجموع الكلي, وقد تم حسابها بعد اليوم التاسع عشر من الزرع, وتعتبر البذور منتشة بمجرد اختراق الجذير أغلفة البذرة.

(Blaid D.,1996 **).**

يمكن حساب نسبة الإنبات بتطبيق القانون التالي :

$$G\ \% = \frac{L}{S} \times 100$$

G: النسبة المئوية للإنبات

L : عدد البذور المنتجة

S : العدد الكلي للبذور

I-4-2-2- معامل الإنبات : ويعبر عنه بحاصل قسمة مجموع البادرات المنتشة الكلي على مجموع عدد الباذرات المنتشة لكل يوم.

$$C.V = \frac{A1 + A2 + A3 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + An}{A1 \times T1 + A2 \times T2 + A3 \times T3 \ldots\ldots\ldots + An \times Tn}$$

A : عدد البذور المنتشة خلال الزمن T .

T × A : عدد البذور المنتشة خلال الزمن بين T1 وT2. (Blaid D.,1996).

I-4-2-3- درجة الامتلاء الخلوي : (R.W.C: RELHTIVE WATER CONTENT)

يتم الحصول على هذا المؤشر على مرحلتين حسب طريقة (ALLIOUI N., 1997) بعد قطع ورقتين كاملتين من النبات, الورقة الأولى تم وزنها ثم ووضعها في الماء المقطر لمدة 24ساعة ويعاد وزنها ثانية للحصول على وزنها بعد التشرب, الورقة الثانية يتم وزنها ثم توضع في الحاضنة لمدة 24 ساعة بعد إحاطتها بورق صحي في درجة حرارة 70 درجة مئوية, ثم بعد ذلك يحسب الوزن الجاف,

وتقدر درجة الامتلاء الخلوي حسب العلاقة التالية :

$$R.W.C = \frac{FW - DW}{T.W - D.W} \times 100$$

حيث :

FW : الوزن الطري للورقة.

D.W : الوزن الجاف للورقة.

T.W : وزن الورقة عند الإنتاج (بعد 24ساعة في الماء القطر).

I-4-2-4- كمية الكلوروفيل : الطريقة المتبعة لاستخلاص الكلوروفيل في أوراق النبات هي الطريقة التي تنص على استعمال محلول الأسيتون (ALLIOUI N., 1997) وتتم معاملة العينات كما يلي :

نقوم بوزن 1 غرام من الأوراق النباتية بعد قطعها إلى أجزاء صغيرة ثم تطحن بواسطة هاون مع 25 مل من الأسيتون ذو تركيز 80% مع إضافة قليل من كربونات الكالسيوم Caco3 لتسهيل تفكيك الأنسجة النباتية .

بعد السحق الكلي يرشح المحلول يوضع في أنابيب اختبار محاطة بأوراق الألمنيوم لتجنب عملية الأكسدة الضوئية للكلوروفيل, وتتم القراءة بواسطة جهاز الكثافة الضوئية عند طولي الموجة 645nm **و** 663nm

يقدر الكلوروفيل الكلي (أ +ب) في النبات حسب العلاقة التالية :

.(ALLIOUI N., 1997)

$$Chlo\ (a+b) = D.O\ 663 + D.O\ 645\ .$$

حيث أن :

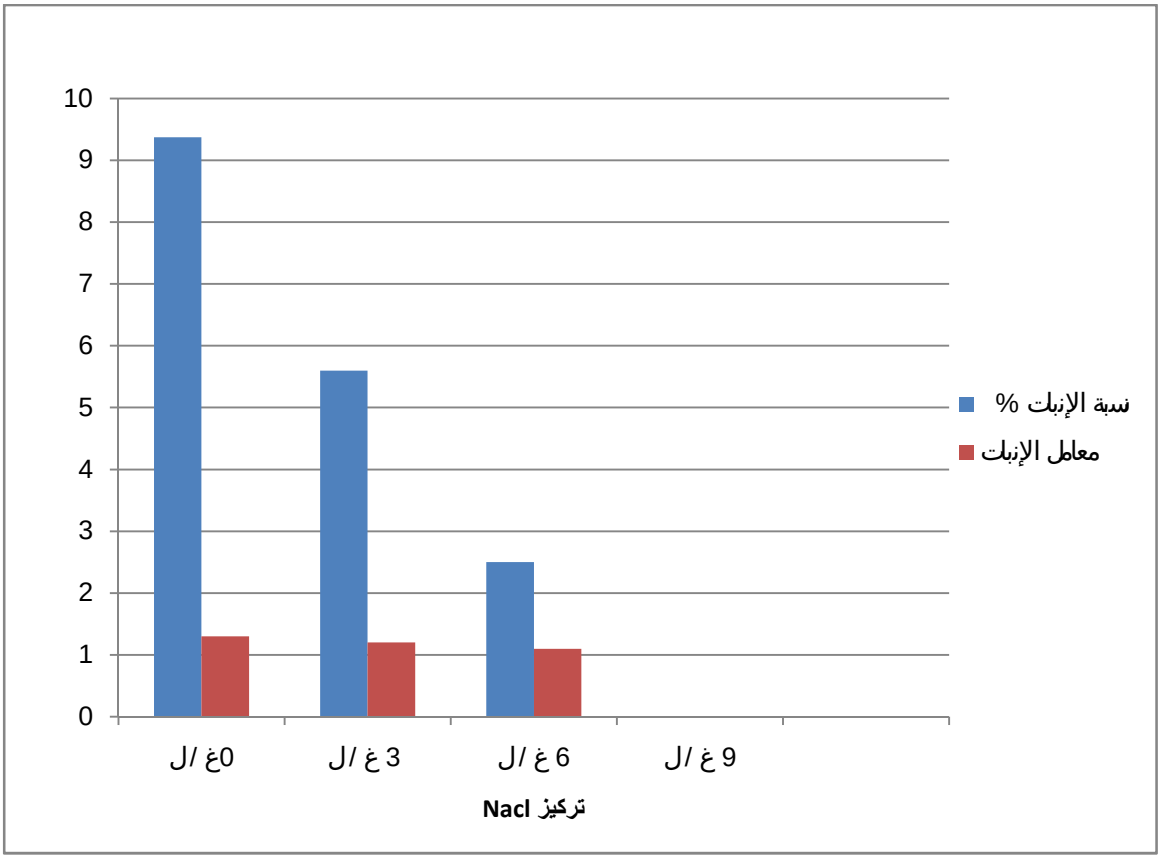
D.O : الكثافة الضوئية عند الموجتين 645 nm **و** 663 nm .

الفصـــل الثاني : النتائج و مناقشتها

II-1- تجربة 01: الإنبات في تراكيز ملوحة مختلفة

جدول 05 : نسبة ومعامل الإنبات في تراكيز ملوحة مختلفة

التركيز	نسبة الإنبات %	معامل الإنبات
0 غ /ل	94	0,13
3 غ /ل	56	0,12
6 غ /ل	25	0,11
9 غ /ل	0	0



الوثيقة 25 : توضح نسبة ومعامل الإنبات لصنف الذرة النشوية

نلاحظ من خلال الوثيقة 25:

- **نسبة الإنبات**

نلاحظ أن هناك إنبات تقريبا كليا **عند** التركيز 0غ /ل (الشاهد) وتتناقص هذه النسبة تدريجيا بزيادة تركيز Nacl وتنعدم نسبة الإنبات عند التركيز 9 غ /ل **من** Nacl .

- **معامل الإنبات**

نلاحظ أن أكبر قيمة لمعامل الإنبات هي 0,13 عند التركيز 0 غ /ل من Nacl ويتناقص معامل الإنبات عن هذه القيمة كلما زاد تركيز Nacl لينعدم معامل الإنبات عند التركيز 9 غ /ل من Nacl .

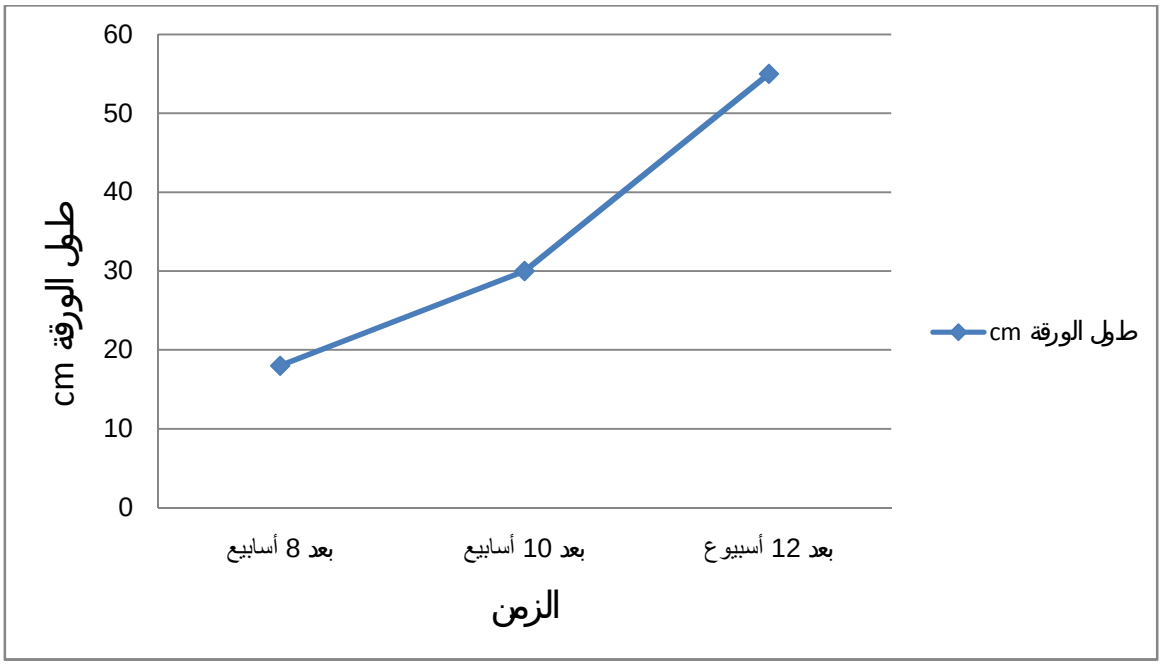
II-2- تجربة 02 : الزراعة في الحقل

جدول 06 : المعايير المرفولوجية والفيزيولوجية لفترات مختلفة من دورة حياة نبات الذرة

الزمن	بعد 8 أسابيع	بعد 10 أسابيع	بعد 12 أسبوع
طول الورقة cm	18	30	55
المساحة الورقية cm^2	82,86	165,72	248,58
طول الجذر cm	18	24	28
عدد الأوراق	6	11	16
طول الساق cm	12	25	40
عدد الجذور	12	37	50
درجة الامتلاء	0,83	0,89	0,92
كمية الكلوروفيل	1,306	1,608	1,805

II-2-1- تحليل المعايير المرفولوجية للنبات

II-2-1-1-طول الورقة

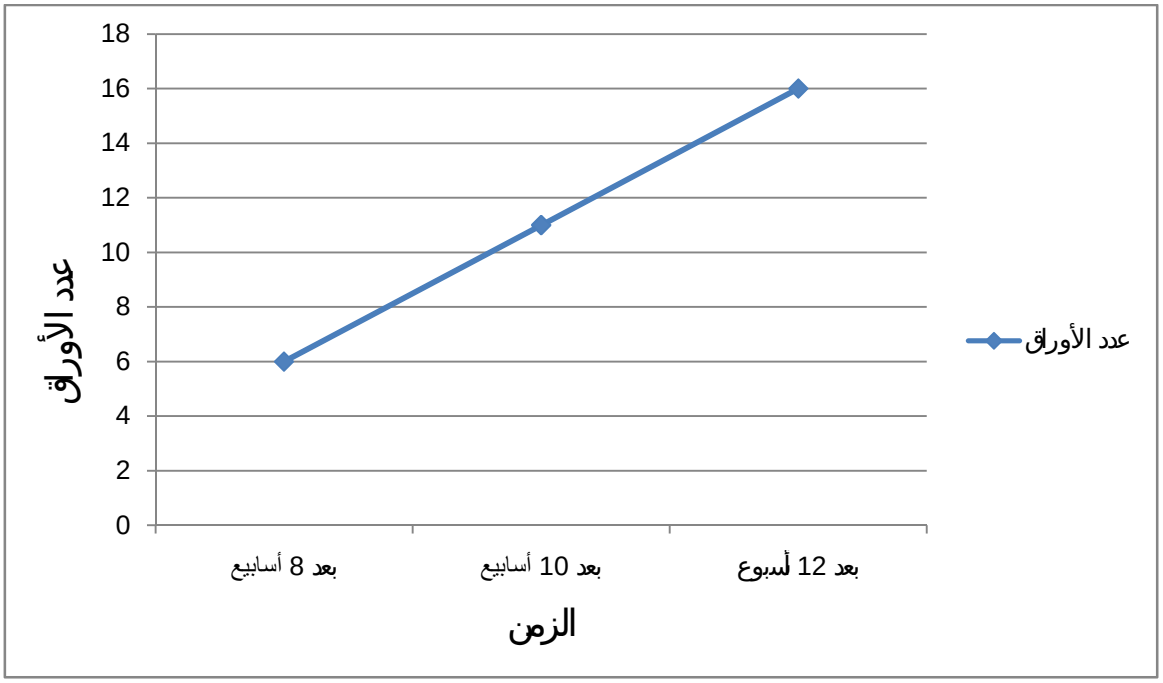


الوثيقة 26 : تبين طول الورقة في أطوار زمنية مختلفة

نلاحظ من خلال الوثيقة 26:

أن طول الورقة يزداد بزيادة الزمن فعند الأسبوع الثامن من الزرع **لوحظ أن طول الورقة 18سم,وبعد** عشرة أسابيع وجد طولها **30سم**, أما خلال الأسبوع الثاني عشر زاد طولها إلى **55سم**.

II-2-1-2- عدد الأوراق

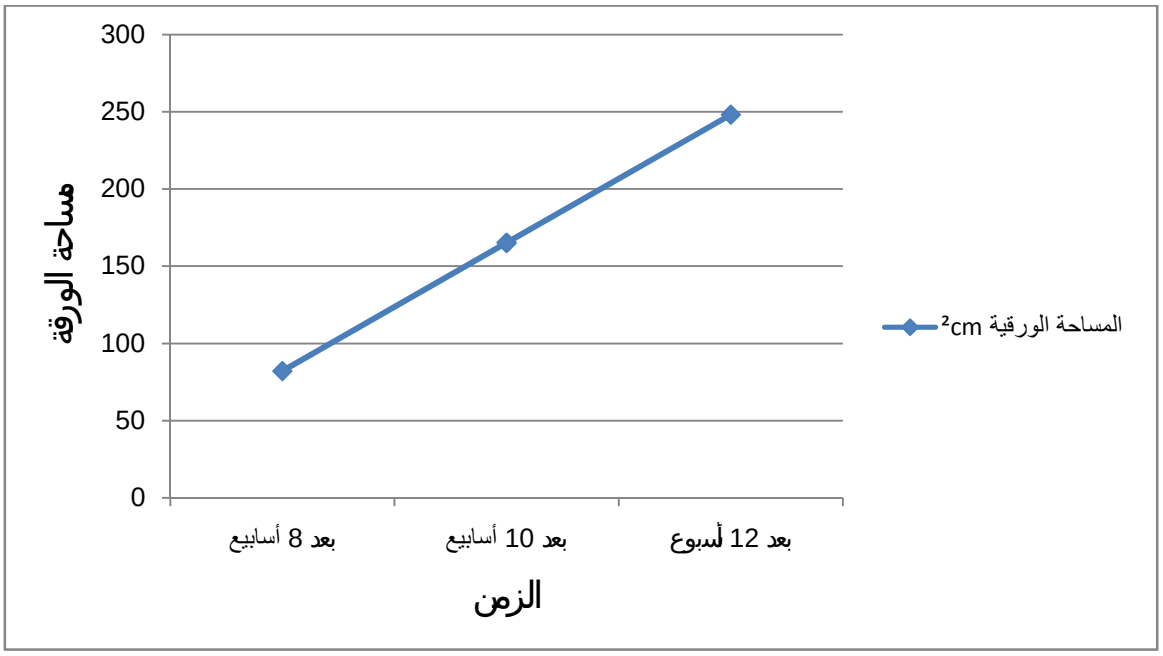


الوثيقة 27 : تبين عدد الأوراق خلال فترات زمنية مختلفة

من خلال الوثيقة 27 :

نلاحظ أن عدد الأوراق متزايد بزيادة الزمن حيث بدأت هذه الدراسة خلال الأسبوع الثامن من الزرع حيث وجد عدد الأوراق في هذا الأسبوع ستة أوراق,**وعند الأسبوع العاشر كانت إحدى عشر ورق أما في الأسبوع الثاني عشر أصبح عدد الأوراقستة عشر ورقة.**

II-2-1-3- المساحة الورقية

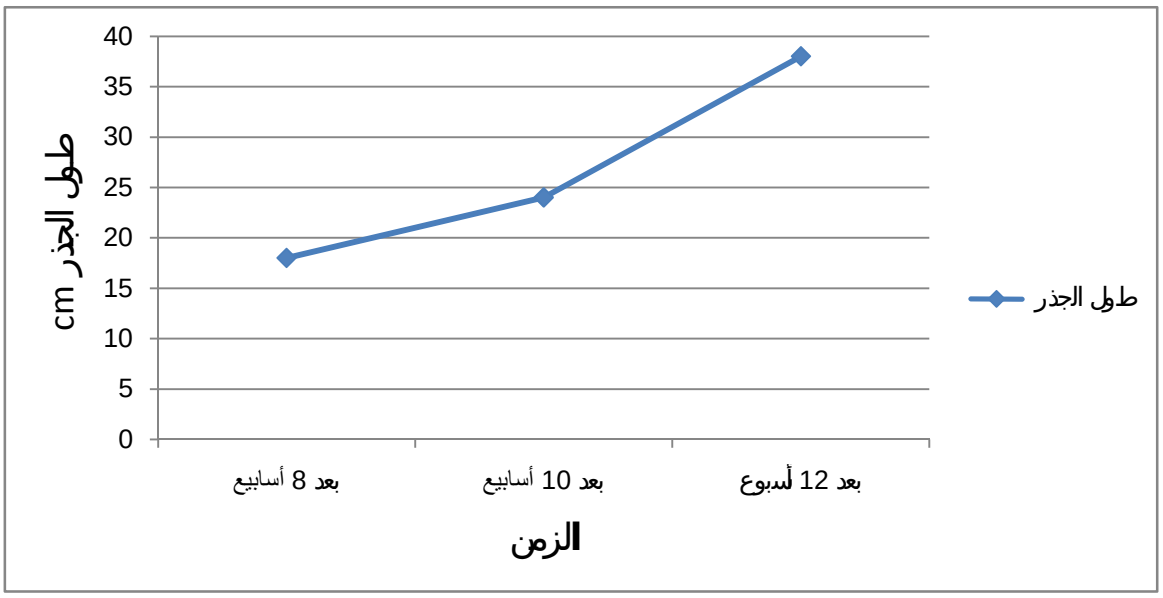


الوثيقة 28 : تبين مساحة الورقة خلال فترات زمنية مختلفة

من خلال دراسة الوثيقة 28 (المنحى البياني) :

التي تدرس مساحة الورقة بالنسبة للزمن نلاحظ من خلالها أن مساحة الورقة في الأسبوع الثامن كانت 82.86سم , أما في الأسبوع العلشر فكانت 165.72سم, وازدادت مساحة الورقة إلى 248.58 سم هذا في الأسبوع الثاني عشر.

II-2-1-4-طول الجذر

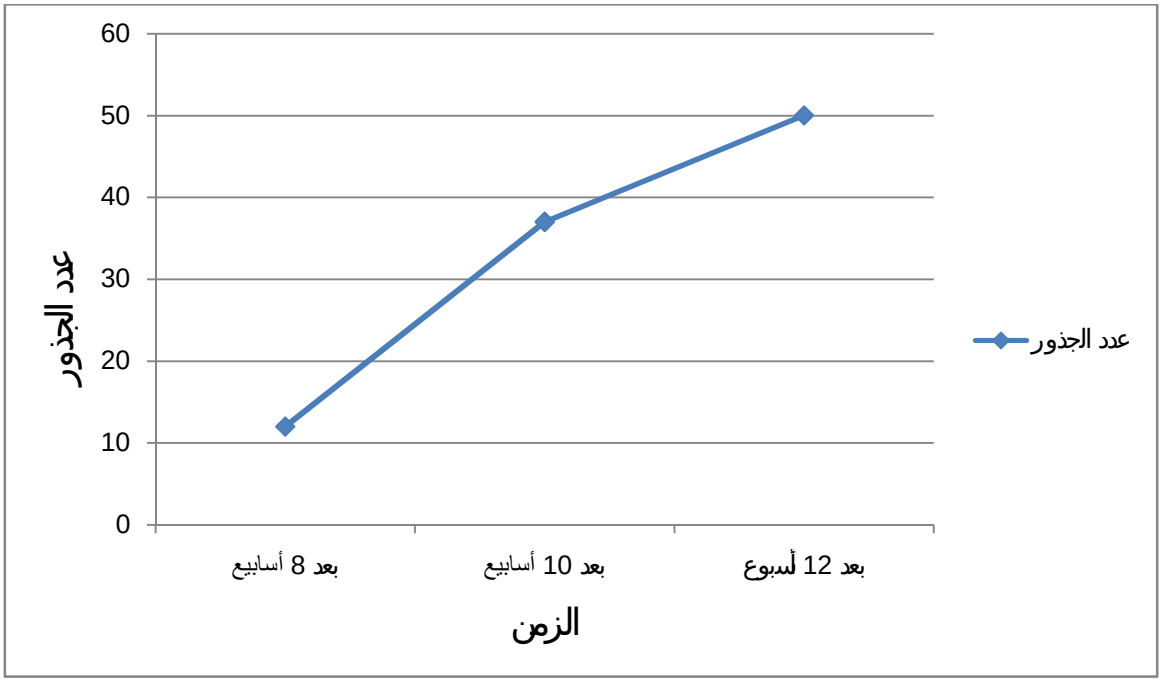


الوثيقة 29 : تبين طول الجذر خلال فترات زمنية مختلفة

من خلال الوثيقة 29:

نلاحظ أن أطوال الجذور في تزايد مستمر فقد لوحظ أن في الأسبوع الثامن يصل طول الجذر الواحد إلى 18**سم** , أما بنسبة للأسبوع العاشر فقد وصل طولها إلى 24**سم** , **وعند إجراء درلسة خلال الأسبوع الثاني** عشر فكان طولها 38**سم** .

II-2-1-5- عدد الجذور

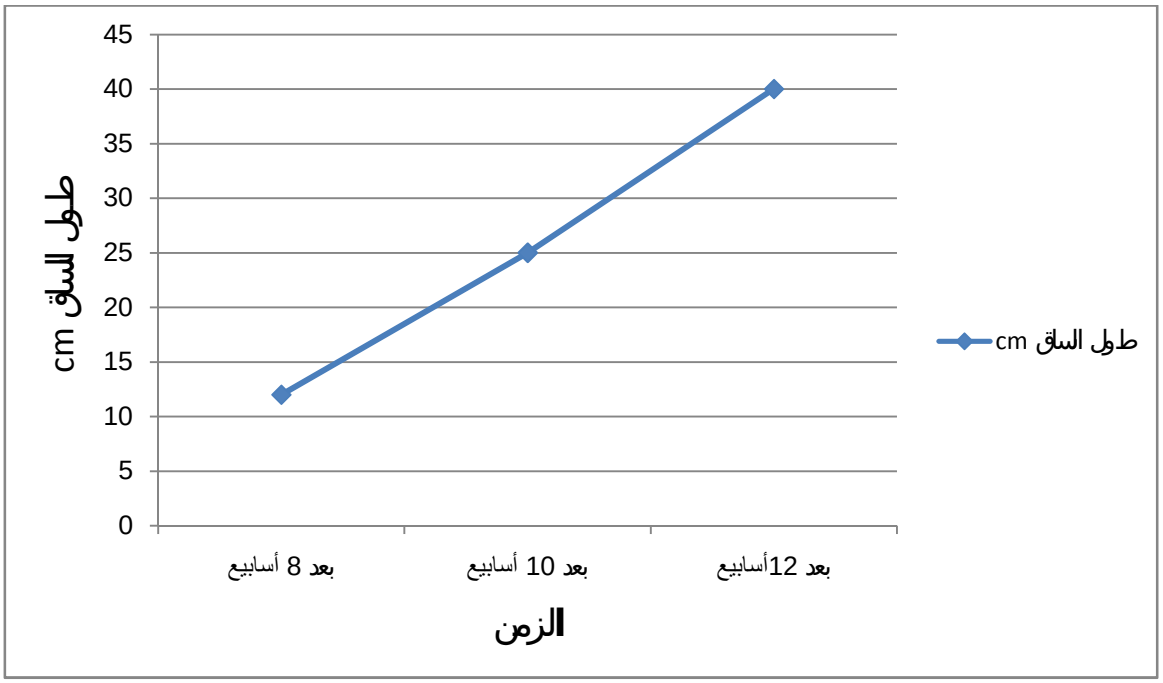


الوثيقة 30 : تبين عدد الجذور خلال فترات زمنية مختلفة

نلاحظ من خلال الوثيقة 30:

أن عدد الجذور متزايد زيادة ملحوظة مع مرور الزمن حيث كان عدد الجذور في الأسبوع الثامن 12**جذرا**,أما خلال الأسبوع العاشر وصل عددها إلى 37 **جذرا**,**وبعد إجراء درلسة ثالثة خلال الأسبوع الثاني عشر** وجد عددها 50**جذرا**.

II-2-1-6-طول الساق



الوثيقة 31 : تبين طول الساق لفترات زمنية مختلفة

من خلال دراسة الوثيقة 31:

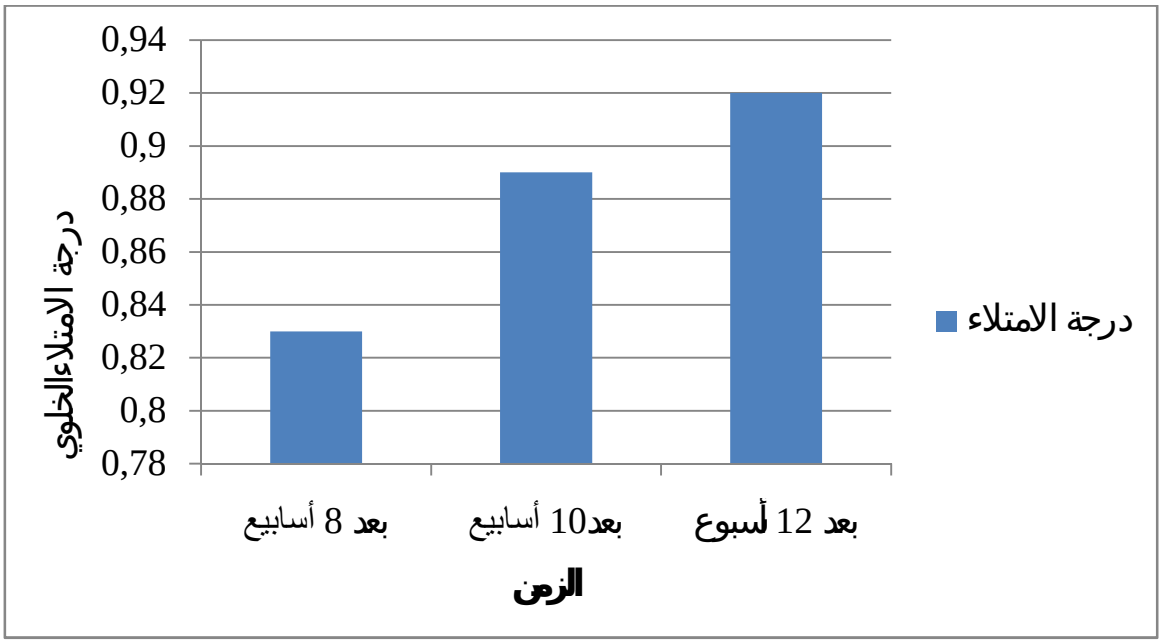
نلاحظ أن طول الساق متزايد مع مرور الزمن فعند الأسبوع الثامن لوحظ طوله 12سم , أما في الأسبوع العاشر فقد أجريت دراسة أخرى ووجد أن طول الساق قد وصل إلى 25سم وفي الأسبوع الثاني عشر وجد طوله أصبح 40سم .

II-2-2- تحليل المعايير الفزيولوجية للنبات

II-2-2-1- نسبة الإنبات : تقدر نسبة إنبات الذرة الشامية *Zea mays* في الحقل بحوالي 70% .

II-2-2-2- معامل الإنبات : يقدر معامل الإنبات للذرة الشامية *Zea mays* في الحقل حوالي 0,12

II-2-2-3- درجة الامتلاء الخلوي

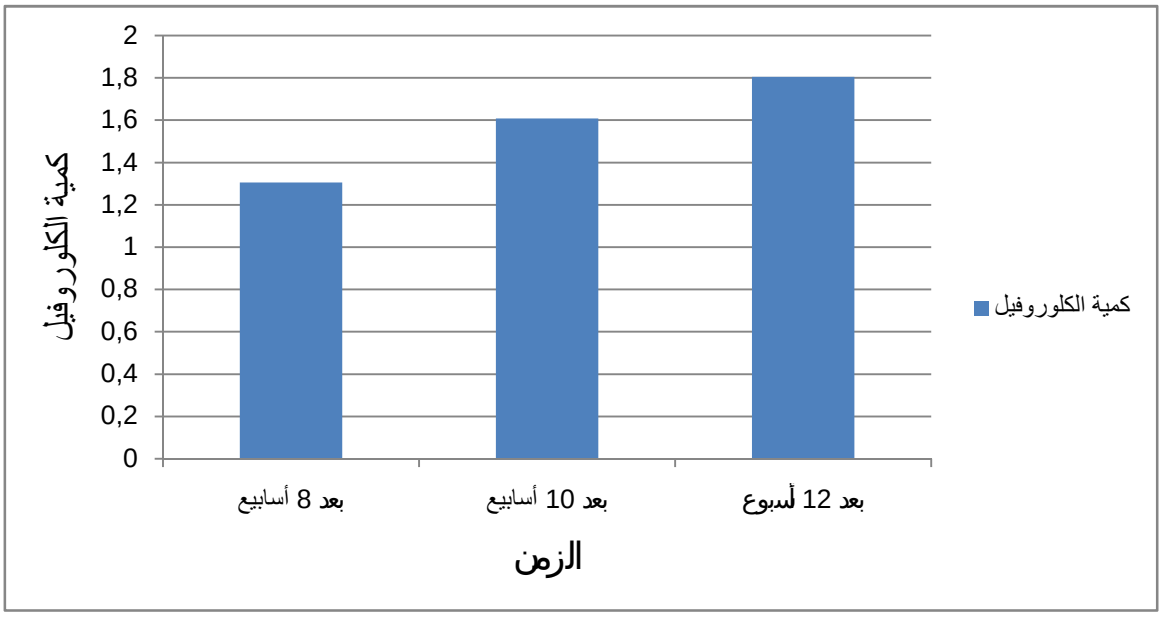


الوثيقة 32 : تبين درجة الامتلاء الخلوي خلال فترات زمنية مختلفة

نلاحظ من خلال الوثيقة 32 :

أن درجة الامتلاء الخلوي في تزايد ملحوظ خلال مراحل نمو النبات فبعد 8 أسابيع كانت درجة الامتلاء0.83 الخلوي أما بعد 10 أسابيع وجدت درجة الامتلاء الخلوي 0.89 وبعد 12 أسبوع وجدت درجة الامتلاء 0.92.

II-2-2-4- كمية الكلوروفيل



الوثيقة 33 : تبين كمية الكلوروفيل خلال فترات زمنية مختلفة

نلاحظ من خلال الوثيقة 33 :

أن كمية الكلوروفيل تتزايد بزيادة نمو النبات خلال الزمن, حيث كانت كمية الكلوروفيل في الأسبوع **الثامن** 1.306 , حيث وصلت في الأسبوع العاشر إلى 1.608 , وعند قياس كمية الكلوروفيل خلال **الأسبوع الثاني عشر فكانت** 1.805 .

المناقشة العامة

المناقشة

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير الإجهاد الملحي على إنبات صنف واحد من الذرة و هو الذرة الشامية zea mays و معرفة هل هذا الصنف له القدرة على النمو في ولاية الوادي.

حاولنا من خلال هذا العمل معرفة مدى مقاومة هذا الصنف للإجهاد الملحي خلال مرحلة الإنبات. وقد توصلنا إلى أن هذا الصنف متوسط التحمل للملوحة و يتأثر بالملوحة العالية, و هذه النتيجة تتطابق مع النتيجة التي تحصل عليها (عودة إ., 2011) في دراسته على تأثير الملوحة على إنتاج محاصيل الحبوب.

كما توصلنا في دراستنا إلى أن نسبة الإنبات تتناسب عكسيا مع درجات الإجهاد حيث كلما زادت درجة الإجهاد تتناقص نسبة و معامل الإنبات, و هذه النتيجة تتوافق مع النتائج التي تحصل عليها

(Nayer M.et Reza H ., 2008).

و من ناحية أخرى ذكر (Sadeghian S et Yavari N ., 2004) أن تناقص الإنبات ليس له علاقة بالصفات الوراثية وإنما يتعلق بدرجة الإجهاد فقط .

و قد لاحظنا تطور ملحوظ في بعض الصفات المرفولوجية كطول الورقة و المساحة الورقية و طول الساق ....الخ خلال مرحلة النمو و هذه النتائج تتوافق مع النتائج التي تحصل عليها (برزق ج., 2012) خلال دراستة لزراعة الذرة الشامية في العروة الربيعيةفي العراق.

كما تبين لنا تغير إلى الأحسن في المعايير الفزيولوجية من نسبة و معامل الإنبات و درجة الامتلاء الخلوي و الكلوروفيل إذ لم تظهر عليها أعراض الإجهاد الملحي و هذه النتائج تتوافق مع النتائج التي توصل إليها (عبد الغفور ع و آخرون., 2011).

و في نهاية هذه الدراسة توصلنا إلى نجاح زراعة الذرة الشامية *zea mays* في ولاية الوادي و هذا بالاعتماد على النتائج المتوصل إليها من خلال الزراعة في الحقل لإحدى مناطق الولاية (بلدية الرباح).

الخـــاتمة

حوصلة عامة

تتعرض النباتات المتواجدة في المناطق الجافة والشبه الجافة إلى إجهادات لا حيوية من بينها الإجهاد الملحي الذي يؤثر بشكل مباشر علي مردود الزراعة في هذه المناطق خاصة محاصيل الحقل ومن بينها الذرة.وهذه الدراسة تهدف إلي معرفة مدي تأثير الإجهاد الملحي علي نبات الذرة الشامية *Zea mays* .

وبصدد ذلك قسم العمل إلي جزأين جزء نظري وجزئ عملي : إذ تطرقنا في الجزء النظري إلى نظرة شاملة عن نبات الذرة ومعرفة أنواعه وتصنيفه والوصف المرفولوجي والتركيب الكيميائي ودورة حياته وأهميته الاقتصادية و الاحتياجات البيئية, مع دراسة شاملة للإجهاد الملحي ومدي تأثيره على نبات الذرة الشامية *Zea mays* آلية تكيفه معه.

بينما في الجزء العملي طبقنا الإجهاد الملحي تجريبيا باستعمال تراكيز مختلفة (تركيز 0غ/ل – تركيز3غ/ل- تركيز6غ /ل- تركيز 9غ/ل.) و معرفة مدى تأثيرها على الصنف المدروس الذرة الشامية *Zea mays* .

توصلنا في نهاية هذه الدراسة إلى أن صنف الذرة الشامية *zea mays* يتحمل درجات ملوحة متوسطة وبالتالي نتوقع زراعته في ولاية الوادي بنجاح.

كما نتمنى أن تتواصل الأعمال في هذا الجانب من أجل معرفة كل الشروط المثلى لإنجاح هذه الزراعة في هذه المنطقة والرقي بها.

المراجع

المراجع بالغة العربية

الكتب

1- الداهري ع.، (1984)- تجارب إستصلاح الأراضي الزراعية في الوطن العربي. مؤسسة الفليج, لطباعة والنشر، الكوبة , ص 329.

2- الدجوي ع.، (1996)- محاصيل الحبوب. مكتبة مديولي، القاهرة، ص 151.

3- الشحات ن .، 1990- الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. مكتبة مدبولي القاهرة, ص 607.

4- العكيدي و.، (1988)- إدارة الترب واستعمالات الأراضي . جامعة بغداد، ص 339-404.

5- الكردي ف. و ديب ب.، (1977)- أساسيات في كيمياء الأراضي وخصوبتها الجزء النظري. مطبعة خالد ابن الوليد، ص : 178-332.

6- اليازيوسن أ وآخرون.، (1979)- النبات العلم. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ص 1100.

7- بلبع ع.، (1980)- إستصلاح الأراضي. دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية، مصر.

8- حسني محمدم واخرون ., (2007) –البيولوجي .قطاع الكتب , وزارة التربية و التعليم , جمهورية مصر العربية , ص 58.

9-شفشق ص. و الدبابي ع.، (2008)- إنتاج محاصيل الحقل. دار الفكر,العربي للطبع و النشر، القاهرة، ص 594.

10-شكري إ., (1975) – تصنيف النباتات الزهرية. الهيئة المصرية العامة للكتاب, القاهرة, ص 748.

11- عزام ح.، (1977)- أساسيات المحاصيل الحقلية. المطبعة الجديدة، دمشق، ص85.

12- فلاح أ.، (1981)- أساسيات علم الأراضي الجزء النظري. مطبعة الإنشاء، دمشق، ص 175.

13- كنك م.، (2001)- مقدمة في زراعة الخضروات (التقسيم- إحتياجات النمو- الحصاد والتخزين). الناشر للمعارف بالإسكندرية، مصر، ص256-26.

14- كيال ح.، (1979)- نباتات وزراعة المحاصيل الحقلية: محاصيل الحبوب والبقول. مديرية الكتب الجامعية، دمشق، ص 230.

15- محمد كامل م و اخرون .، (2006) – النباتات الطبية و العطرية . المكتب الجامعي الحديث, الإسكندرية , ص 226.

16- مطرع.، زيدان ع.، (1982)- أساسيات علم الترب. جامعة دمشق، كلية الزراعة , ص 12-14.
نسيم م.، (2006)- إستصلاح وتحسين الأراضي الصحراوية. نشر منشأة المعارف، جلال خزي وشركائه الإسكندرية، مصر، ص 306.

الرسائل والمذكرات

1- القحطاني ر., (2004) – تأثير حمض الجبريليك و ملوحة كلوريد الصوديوم على انبات البذور و النمو و الأيض في نبات السنا . رسالة مقدمة إلى قسم النبات و الأحياء الدقيقة ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير في النبات , جامعة الملك سعود , المملكة العربية السعودية , ص 8 - 9.

2- بوزيان ز., (2006) – كيفية تجارب نباتات العائلة النجيلية المزروعة للسموم الفطرية خلال المراحل الأولى من النمو. رسالة ماجستير, جامعة منتوري قسنطينة, ص 100.

3- تواتي م.، (2002)- دراسة تأثير نوعين من الإجهاد المائي على التعديل الإسموزي ، تراكم المواد الذائبة و النمو الإستطالي في صنفين من نبات القمح الصلب . رسالة ماجستير ، المدرسة العليا للأساتذة القبة، الجزائر، ص 116.

4- خالدي خ. لمقدم ع.،2000- تأثير تراكيز مختلفة من الأملاح على صنفين من القمح الصلب في مرحلتين من تطور النبات وعلى المعايير البيوكيميائية والزراعية . مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة في بيولوجيا النبات المركز الجامعي العربي التبسي, تبسة, ص 34.

5- رجايمية ل., (2006) – تراكم البرولين بإعتباره مؤشرا جزيئيا للتنوع الحيوي و التأقلم مع الجفاف عند الحبوب. مذكرة لنيل شهادة الماجستير, جامعة منتوري قسنطينة, ص 121.

6- عيساوي م . حشيفة ح .,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 العربي التبسي تبسة, ص 55.

7- فرشة ع.، (2001)- دراسة تأثير الملوحة على نمو و إنتاج القمح الصلب وإمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية. رسالة ماجستير، قسنطينة، ص 53.

المراجع

المقالات العلمية

1- برزق ج .., (2012) – زراعة الذرة الصفراء في العروة الربيعية . مجلة العلوم الزراعية.العراق. العدد 46. ص 1-2.

2- بن عبد الله الجلعود ع.، (1996)- الأراضي الملحية. مجلة العلوم والتقنيات. المملكة العربية السعودية. العدد 36. ص 50-54.

3- جلسم الجدي ع.، (1998)- تملح الترب الزراعية. مجلة الخفجي. المملكة العربية السعودية. العدد الثاني. ص 18-20.

4- حمود ج . و السهوكي م .., (2011) – معايير النمو و حاصل الذرة الصفراء بالري المتبادل و عمق الزراعة . مجلة العلوم الزراعية . العراق. العدد 01. ص 12-2 .

5- عبد الحميد ع .., (2009) – استجابة بعض اصناف الذرة الصفراء لإضافة بعض العناصر الصغرى. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. العدد 02. ص 27-43 .

6- عبد الغفور ع وآخرون (2011) – تقدير التباينات و الارتباطات المظهرية والوراثية ونسبة التوريث بالمعنى الواسع في الذرة. مجلة الدوبالي للعلوم الزراعية. العدد 03. ص 206-217.

7- محب ص.,2006- تأثير الملوحة علي المحاصيل الزراعية ،مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. العدد1. الجزء20 ص75-78.

8- مغير ع .., (1998) – تأثير الملوحة و الكاينتين على محتوى أوراق نبات الذرة الصفراء من الأحماض النووية. مجلة جامعة بابل. العدد 03. ص 341-346 .

المراجع باللغة الاجنبية

1- Acila I., (2004)- Infuence de la salinite s ur les mecanismes morph – physiologiques, biochimiques et la balance ionque chez le blé dur (*Triticum durum*Desf.).Mémoire de Magister en Biologie Végétale Spécialité Amélioration de plantes "adaptation aux Stress environnementaux" Univ Badjimokhtar Annaba. P13.

2- Allioui N.,(1997).Etude de quelques altérations physiologies et biochimiques causeés par à la rouille brune (puccinia recondita F.SP Tritici) chez le blé dur (Triticum durum Desf).thése maqister , ISN Universit d annaba, 150p.

3- Blaid D.,(1987).Aspect de la cericalilune Algerienne .OPU.17-19PP.

4-Ernest D.S.,Erwin BK.,Muller H .,(2002). plant ecology,ISBN,Spring Verlag Berlin Heidelberg,New York.6p.

5- Fageria, N. K. (2002). Influence of micronutrients on dry matter yield atteraction with other nutrients in annual crops. Pesq. Agropec.Bras. Vol and137 no.12.

6- Gravet A., 2007. Réponse aux stress chez les végetaux. UMR6026ICM.

7- Levitt J.,(1972).reponses of plants to environmental stress .Acad ,press,New York,61p.

8- Mazliak P.,1982- Croissance et développement :Physiologie VégetaleII. Paris.P465.

9- Nayer M. ,Reza H. ,(2008).Water stress induced by polyethylene glycol 6000 and sodium chloride in two maize cultivars.Pakistan Journal of biologie sciences11(1):92-97pp.

10- Quezal P., 1965. la végétation du sahera.

11- Rashid, A. and J. Rayan. (2004). Micronutrient constraints to crop production in soils with Mediterranean – type characteristics. J. Plant Nutr. 27: 959-975.

12-Sadeghian S.Y.,Yavarai N.,(2004).effet of water deficit stress on germination and early seedling growth in sugar beet.J.Agron crop sci.190(2):138-144p.

Walter H, 1965. Sea water as sourse of salts in soils. Tehramsymp. UNESCOPUBL. 129- 133.

مواقع الإنترنت

1- **http://www.afrikpro.com.,consulter** le 20/02/2014

2- **http://www.atomer.fr.**, consuter le 18/03/2014

3- **http://www.delaaqro.com.** consulter le 20/02/2014

4- **http://www. justforamusinq bloqupot com**.consulter le 10/02/2014

5- **http:// www.iraqi-dateplms.net.pdf** 06/04/2014

6- **http://www.labomoderne.com**.,consulter le 13/02/2014

7- **http://www.shared.com**.consuter le 22/02/1014

8- **http://www.univ-provence.fr.**,consulte le 08/02/2014

الملاحق

ملحق 01 : الأحماض الدهنية المكونة لزيت الذرة

التركيب	عدد ذرات الكربون	التقدير
الأحماض الدهنية المشبعة		
Myristic	ك14	1.7 -0
Palmitic	ك16	16 -8
Stearic	ك18	5 -2
Arachidic	ك 20	0.8 -0.5
Behenic	ك 22	0
Lignoceric	ك 24	0.2
الإجمالي	-	18 – 12
الأحماض الدهنية الغير مشبعة		
Palmitoleic	ك 1 - 16	1,6 – 0,2
Oleic	ك 1 - 18	49 - 19
Linoleic	ك 2 - 18	62 - 34
Linolenic	ك 3 – 18	2,6 - 0,5
Gadoliec	ك 1 - 20	0,1
الإجمالي	-	88 - 82

(الدجوي ع., 1996)

ملحق 02: يبين الجدارة الإنتاجية لدول العالم المنتجة للذرة الشامية سنة 2003

الترتيب	**الدولة**	**متوسط المحصول(كغم/هكتار)**	**الإنتاج السنوي (طن)**
1	الشيلي	12265	1190000
2	نيوزيلنده	10530	158000
3	إسبانيا	9112	4301000
4	الولايات المتحدة	8924	256905000
5	سويسرا	8864	94000
6	اليونان	8830	2206000
7	إيران	8571	1800000
8	**النمسا**	8379	1452000
9	هولندا	8000	196000
10	**كندا**	7819	9587000
11	إيطاليا	7744	8978000
12	**مصر**	7711	6400000
13	ألمانيا	7224	3415000
14	**فرنسا**	7137	11898000
15	الأرجنتين	6475	15040000

المصدر : كتاب الإنتاج السنوي لمنظمة الأغذية و الزراعة مجلد 57**لسنة** 2003

الملـــخص

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة مدى تأثير الإجهاد الملحي على نبات الذرة الشامية *Zea mays* من الناحية الفسيولوجية والمورفولوجية خلال مرحلتي الإنبات والنمو وذلك بتطبيق الإجهاد الملحي تجريبيا باستعمال محلول NaCl أو المياه المالحة طبيعيا.

حيث تبين أن للإجهاد الملحي تأثيرا واضحا على نبات الذرة الشامية *Zea mays* حيث يقلل من نسبةسرعة الإنبات.

ولقد تبين من خلال النتائج أن نبات الذرة الشامية *Zea mays* قد يتحمل الدرجات المنخفضة والمتوسطة من الإجهاد الملحي ولا يتحمل الدرجات العالية من الملوحة.

الكلمات المفتاحية : الذرة الشامية - الإنبات – النمو - الإجهاد الملحي .

Abstract

The research aimed to study the effect of the salt stress irrigation on the *Corn* plant a physiologically and the morphology states during both phases of germination and growth development by applying the salt stress experimentally using NaCl salt solution or saline naturally water.

Was found that the salt stress have a significant impact on the *Corn* plant where reduces the rate and the speed germination.

Has been shown by the results that the *Corn* plant may assumes low-and middle grades of salt stress does not assume high levels of salinity.

Key words : *Corn* – Germination – Growth – saline stress.