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

مساهمة في دراسة تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح الطعام (NaCl) على مواصفات الإنبات لبذور ثلاثة أصناف من القمح الصلب Triticum durum Desf (صنف: Simeto/ Waha/ Vitron)

من إعداد الطالبات:
- منصر مريم
- الأعور مروة
- بيسي وسام
- مديلح ملاك

تحت تأطير الأستاذ:
- شويخ عاطف (أستاذ مساعد قسم أ)

الموسم الجامعي: 2013- 2014

بسم الله الرحمن الرحيم
صلى الله محمد

شكر وعرفان

قال تعالى :" وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ " {سورة إبراهيم – الآية 7}.

الشكر والحمد لله وهو الأول قبل الوجود ، والآخر بعد الخلود والواجب له السجود.

الله الواحد المعبود فإليه وحده يعود ، فيبارك لك الحمد ولك الشكر يليق بعظمتك وجلالك ، ثم نثني بالشكر أناس جعلهم الله سببا لما نحن فيه من نعمة العلم والتعليم ، وجزاهم الله خير الجزاء ومن هؤلاء : نتقدم بالشكر الجزيل لمن كان سببا لما وصلنا إليه اليوم أولياء أمورنا الأحباء أدامهم لنا الله أحياء وتاج يعلو رؤوسنا ،كما نتقدم بالشكر الجزيل لمن أشرف على اتمام هذا البحث رغم مشاغله ومسؤولياته الكثيرة والذي أثرى بحثنا بتوجيهاته فكان نعم المعلم والموجه لنا الأستاذ الفاضل شويخ عاطف فله مناكل الاحترام والتقدير .

كما نشكر طقم كلية علوم الطبيعة والحياة وإلى كل من اتسمت روحه بالتعاون والمبادرة... فدعاء خالص من الأعماق بالصحة والعافية ... هؤلاء من ذكرناهم فشكرناهم أما من نسيناهم فهم أولى الناس بالشكر والتقدير .

✍ مريم ، مروة ، ملاك ، وسام.

الفهـــــرس

المقدمة	01
الجزء النظري	
الفصل الأول : القمح وأقسامه التصنيفية	
I. أصل القمح	06
1.I. الأصل الجغرافي	06
2.I. الأصل الوراثي	07
II. التركيب الكيميائي لنبات القمح	08
III. التصنيف النباتي للقمح	09
IV. تصنيفات القمح	10
1.IV. من الناحية الجغرافية	10
2.IV. من الناحية الوراثية	11
3.IV. من الناحية المورفولوجية	12
4.IV. من الناحية الاقتصادية	12
V. أصول بعض أصناف القمح الصلب	13
V. مورفولوجيا نبات القمح	14
1.V. جهاز إعاشي	14
2.V. جهاز تكاثري	15
VI. فيزيولوجيا نبات القمح الصلب *Triticum durum* Desf	16
1.VI. الطور الخضري (الإعاشي) pévoi de végétatif	16
2.VI. الطور التكاثري	19
3.VI. طور النضج	20
VII. الظروف البيئية الملائمة لزراعة القمح الصلب	21
1.VII. الحرارة	21
2.VII. الرطوبة	21
3.VII. التربة	22
5.VII. التسميد	22
IX. أمراض القمح	22

1.IX. الأمراض الفيزيولوجية	22
2.IX. أمراض الصدأ	23
X. الحشرات التي تصيب نبات القمح	24
الفصل الثاني: دراسة الإجهاد الملحي	
I. الإجهاد	26
II. الإجهاد الملحي	27
1.II. التربة المالحة	27
2.II. المياه المالحة	28
III. طبيعة تأثير الملوحة على النبات	29
1.III. التأثيرات المباشرة	29
2.III. التأثيرات غير المباشرة	30
IV. تأثير الإجهاد الملحي على النمو وتطور النبات	30
1.IV. تأثير الإجهاد الملحي على الإنبات	31
2.IV. تأثير الإجهاد الملحي على النمو	32
3.IV. تأثير الإجهاد الملحي على التطور	34
4.IV. تأثير الإجهاد الملحي على بيوكيمياء النبات	34
V. استجابة النبات للإجهاد	36
VI. طرق مقاومة الملوحة	36
1.VI. المقاومة بسرعة النمو	37
2.VI. المقاومة بتكون الشكل العصاري	37
3.VI. مقاومة الملوحة بالتحكم في نسبة البوتاسيوم K^+ عند النبات	37
4.VI. أهمية الكالسيوم في مقاومة إجهاد الصوديوم	38
5.VI. الصفات المرغوب فيها لإنتاج نبات مقاوم للأملاح	38
الجزء التطبيـــقي	
الفصل الأول: الوسائل المستعملة والطرق المتبعة	
I. المادة التجريبية	43
II. الأدوات المستعملة	43
IV. المواد الكيميائية المستعملة	43

V. الطرق المتبعة	44
VI. تحضير تراكيز محلول ملح الطعام (NaCl)	44
VII. معاملة البذور	45
VIII. تحضير التجربة	46
IX. الصفات المدروسة	48
الفصل الثاني: النتائج والمناقشة	
النتائج والمناقشة	
I. صنف *Triticum durum* Desf Var: Simeto	51
II. صنف *Triticum durum* Desf Var: Waha	55
III. صنف *Triticum durum* Desf Var: Vitron	59
الخاتمة	65
المراجع	
الملحق	
الملخص	

فهـــــرس الجـــــداول

الرقـم	عنـــوان الجدول	الصفحة
01	تقدير متوسط المكونات الكيميائية لحبة القمح	09
02	السلم التصنيفي للقمح الصلب *Triticum durum* Desf وبعض أصنافه (Simeto/ Vitron/ Waha)	09
03	بعض أصناف القمح الصلب وأصولها	13
04	تصنيف المياه حسب كمية الأملاح الموجودة بها	29
05	تأثير NaCl و Na_2SO_4 على النسب المئوية لإنبات بذور القمح والشعير	32
06	بعض الخصائص للأصناف المدروسة	43
07	توزيع المعاملات للأصناف الثلاثة المدروسة	46
08	متوسط تأثير تراكيز مختلفة من NaCl لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Simeto	51
09	قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: *Simeto*	54
10	متوسط تأثير تراكيز مختلفة من NaCl لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Waha	55
11	قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Waha	58
12	متوسط تأثير تراكيز مختلفة من NaCl لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Vitron	59
13	قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Vitron	62

فهـــــرس الوثـــــائق

الرقـم	عنـــوان الوثيقة	الصفحة
01	تطور القمح المزروع وأصوله الوراثية	08
02	بنية نبات القمح الصلب *T.durum*	14
03	صورة حقيقية لحبة القمح	15
04	مكونات حبة القمح	16
05	مختلف مراحل دورة حياة نبات القمح	20
06	مرض الصدأ الأصفر	23
07	تصنيف الإجهاد	27
08	التركيب الكيميائي للبرولين	35
09	نوعية الاستجابة للإجهاد	36
10	تأثير الملوحة على النباتات	39
11	ميزان حساس من نوع KERN	44
12	مثال على كيفية تعقيم بذور صنف Waha	45
13	مثال على كيفية تجفيف بذور صنف Simeto	45
14	تموضع أطباق البيتري تحت ظروف مخبريه	47
15	البذور النابتة بعد 10أيام	48
16	متوسط تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح الطعام (NaCl) لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: *Simeto*	52
17	متوسط تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح الطعام (NaCl) لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Waha	56
18	متوسط تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح الطعام (NaCl) لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Vitron	60

الاختصـــــارات

- T: *Triticum*	- القمح
- NaCl: Chlorure sodium	- محلول ملح الطعام
- FDG: First Day Germination	- اليوم الأول للإنبات
- FDG: Last Day Germination	- اليوم الأخير للإنبات
- TSG: Time Spread of Germination	- الوقت المستغرق للإنبات
- FG: Germination percentage at first count	- نسبة الإنبات في العد الأول
- FIG: Germination percentage at final count	- تسبه الإنبات في العد الأخير
- CVG: Coefficient of velocity of Germination	- معامل سرعة الإنبات
- MGT: Mean Germination Time	- متوسط زمن الإنبات
- GRI: Germination Rate Index	- دليل معدل الإنبات
- RL: Radicle Length	- طول الجذير
- PL: Plumule Length	- طول الرويشة

الجـــزء

النـــــــظري

الفصل الأول

القمح وأقسامـــــــــه التصنيفية

الفصل الأول : القمح وأقسامه التصنيفية

مدخل

القمح نبات نجيلي حولي ، يستعمله الإنسان في غذائه اليومي على شكل دقيق لاحتوائه على الألبومين النشوي. يعتبر القمح من ذوات الفلقة الواحدة التي تضم 800 جنس و أكثر من 6700 نوع (كيال ح .، 1979) كما له عدة أنواع أشهرها القمح اللين و القمح الصلب ، حيث يضم هذا الأخير 19 نوعا منها برية و الأخرى زراعية (كذلك م .، 2000) . القمح نبات ذاتي التلقيح ، حيث يتم التلقيح داخل الوريقتين المحيطتين بالزهرة ، ويحدث قبل ظهور الأسدية إلى الخارج ، وهذا ما يساعد على عملية حفظ نقاوة الأصناف من جيل إلى آخر .

يتراوح طول نبات القمح ما بين المتر و1.40 مترا تقريبا ويتراوح وزن الحبة الواحدة مابين 45 إلى 60 ملغ وتأخذ شكلا متطاولا وهي ثمرة التصق بها الغلاف ألثمري مما يجعلها لا تنتفخ عند نضجها . (Soltner D., 1980)

I.أصل القمح

1.I الأصل الجغرافي

حسب Harlan (1966) الأصل الجغرافي للقمح يتمركز ضمن المناطق الغربية لإيران ، شرق العراق ، جنوب وشرق تركيا ، والقمح أحد الأنواع النباتية الأولى التي زرعت وحصدت من قبل الإنسان منذ حوالي (7000 إلى 10000 سنة) ضمن منطقة الهلال الخصيب ، التي تغطي كل من سوريا ، العراق ، فلسطين وجزء كبير من إيران (Crostonet R ., 1981).

كما انتشرت زراعته في الصين, أمريكا، أستراليا وأوربا وقد تم العثور على بعض أصناف أخرى منتشرة بريا في سهول و وديان المغرب العربي (غروشة .، 2003) .

أشار كيال (1979) إلى أن زراعة القمح تمتد بين خطي عرض 30° و65° شمالا وبين 27° و40° جنوبا ، على ارتفاع 3050 متر فوق سطح البحر في كينيا و4472 متر في التبت، وتتأقلم زراعته مع الظروف البيئية الساحلية وشبه جافة ، كما يزرع في الدائرة القطبية الشمالية و القريبة من خط الاستواء في المناطق المرتفعة .

2.I الأصل الوراثي

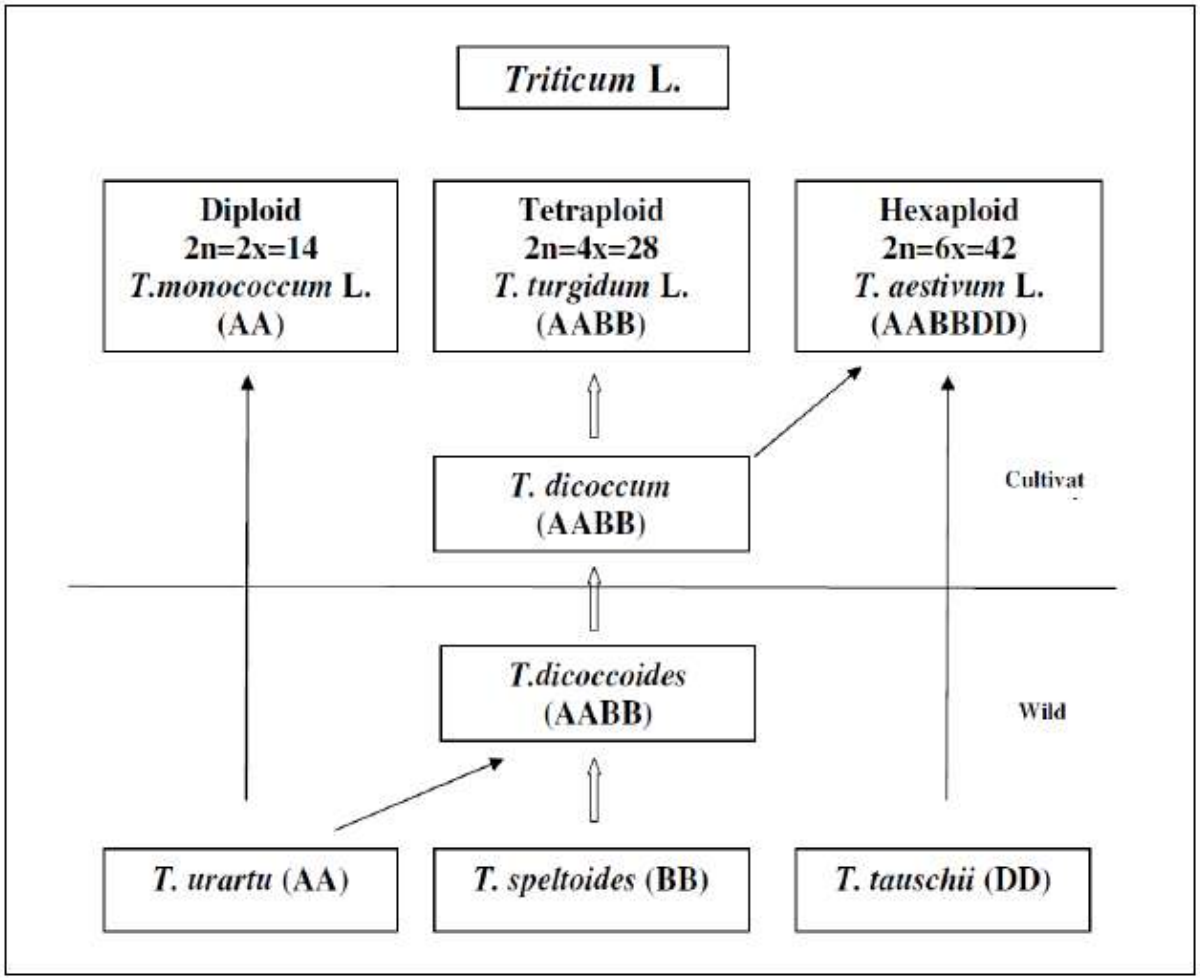
يتميز القمح من حيث التركيب الوراثي بأنه ذو اختلافات وراثية معقدة, لكنها تتبع كلها الجنس تريتكوم *Triticum* والذي يضم عدة أنواع منها الهجينة ومنها البرية . ينحدر القمح الصلب *Triticum durum* وراثيا (AABB, 2n=4X=28) من تهجين بين أجناس برية ذات الصيغة الصبغية (BB) وتعرف باسم Aegilops Speltoides وجنس *Triticum monoccocum* ذات الصيغة الصبغية (AA). ويعتبر القمح الصلب *Triticum durum* Desf الأكثر انتشارا مقارنة بالأجناس رباعية الصيغة الصبغية الأخرى (Crostonet R ., 1981). ولقد أجريت بحوث ودراسات مكثفة على القمح ، وعلى النباتات التي تشكل أجداده، ومن هذه الدراسات توصل الباحثون إلى تصنيف كل أنواع القمح في مجموعات تبعا لعدد الصبغيات في كل منها:

أ)- المجموعة الأولى: تحتوي نباتات ذات الصيغة الصبغية 2ن=14، و تعد أصل تطور المجموعات الأخرى و أصلها من سوريا و فلسطين.

ب)- المجموعة الثانية: تحوي نباتات ذات الصيغة الصبغية 2ن=28 ، وهي تشغل سبعة أنواع والتي انتخبت من تهجين بين أنواع القمح البرية ثنائية الصبغيات وأنواع المزروعة ثنائية الصبغيات B وهذا بعد تضاعفها.

ج)- المجموعة الثالثة: تحوي نباتات ذات الصيغة الصبغية 2ن=42 ، وهي أحدث المجاميع تكوينا، و آخرها في سلم تطور القمح ، وهي نسل من تهجين المجموعة الرباعية ذات 2ن=28 ومجموع الصبغيات A-B مع المجموعة الثنائية البرية ذات 2ن=14، وهذا بعد تضاعفها، نتج القمح السداسي.

د)- المجموعة الرابعة: تحوي نباتات ذات الصيغة الصبغية 2ن=56، و تضم نوعا مزروعا واحد يعتبر أكثر الأنواع مقاومة لأمراض و خاصة الفطرية منها (الوثيقة01) تبين تطور وأصول القمح المزروع. (حموش ل وآخرون .، 1997)



الوثيقة:01. تطور القمح المزروع وأصوله الوراثية (أشتر.، 2008).

II. التركيب الكيميائي لنبات القمح:

يعتبر القمح مصدرا هاما للكربوهيدرات والنشاء والدهون والفيتامينات خصوصا فيتامين (B1,B2) وبعض الأملاح المعدنية والجلوتينين gluteinin والجلادين gliding . (اليونس وآخرون.، 1987؛ اليونس.، 1992).والتركيب الكيميائي لحبة القمح مدرجة في الجدول (01).

جدول:01. جدول تقدير متوسط للمكونات الكيميائية لحبة القمح

المادة التي تحتويها حبة القمح	النسبة المئوية من المادة الجافة (%)
مواد آزوتية	14.3
مواد دهنية	1.9
مواد معدنية	2
سيليلوز	2.9
سكر	3.2
بنتورات	7.4
نشاء	36.8

(عشاتن .، 1985)

III.التصنيف النباتي للقمح

حسب كيال (1979) يتبع القمح الفصيلة النجيلية Poaceae والجنس Triticum الذي يضم العديد من الأنواع في كل منها أعداد كثيرة من الأصناف المزروعة وتصنف يمثل الجدول(02) التصنيف النباتي لنبات القمح الصلب *Triticum durum* Desf

الجدول:02. السلم التصنيفي للقمح الصلب *Triticum durum* Desf وبعض أصنافه (/Simeto (Vitron/ Waha

شعبة: النباتات الزهرية	Embranchement: Spermaphytes
تحت شعبة: كاسيات البذور	Sous Embranchement: Angiospermes
صف: أحاديات الفلقة	Classe: Monocotyledones
فوق رتبة: القنيبعات	Sul Ordre: Glumiflorales
رتبة: النجيليات	Ordre :Poales
عائلة: النجيليات	Famille: Poaceae
تحت عائلة: الكلئيات	Sous famille: Poadeae
جنس: القمح	Genre: *Triticum*
النوع: القمح الصلب	Espéce: *T.Durum*

(كيال ح .، 1979)

IV. تصنيفات القمح

يصنف القمح على أساس :

1.IV. من الناحية الجغرافية

يصنف القمح الصلب حسب Grignac (1964) إلى عدة أنماط بيئية (écotypes) معتمدا على شكل السنبلة ، لون الحبة ، السفا والأصل الجغرافي الذي ينحصر في ثلاثة مناطق مختلفة جنوب روسيا ،الشرق الأدنى وغرب الحوض المتوسط وكل منطقة تختلف عن الأخرى في الصفات المورفولوجية والفسيولوجية الشيء الذي أدى إلى تقسيم جنس *Triticum* إلى ثلاثة مجموعات :

1) *Europeum* : يضم الأصناف التالية:

- *Vavilocum*: أكثر انتشارا في جنوب روسيا .
- *Sibericum*: منتشرة في سيبيريا.
- *Anatolicum*: معروف في تركيا.
- *Balkanicum*: منتشرة في البلقان (يوغسلافيا).

2) *Syranicum*: يضم الأصناف التالية :

- *Horanicum*: أكثر انتشارا في المناطق المرية للشرق الأوسط .
- *Jordanicum*: ينتشر في مناطق الشرق الأوسط .
- *Aegypticum*: معروف في مصر و ليبيا.

3) *Medeteranicum*: يضم الأصناف التالية :

- *Ibericum*: أكثر انتشارا في شبه الجزيرة الأيبيرية.
- *Egyptiacum*: منتشرة في إفريقيا الشمالية .
- *Italicum*: معروف في ايطاليا واليونان .
- *Sardinicum*: معروف في سردينا (إيطاليا).

هذا التنوع في مورفولوجيا نبات القمح الصلب من منطقة إلى أخرى ذو فائدة في عمليات الانتخاب والبحث عن المورثات المسؤولة عن الصفات التي تهم كثيرا علماء التحسين الوراثي، مثل تلك المسؤولة عن المقاومة للحرارة المنخفضة والتي تظهر في الأصناف الأوربية والمسؤولة على درجة التكبير في طور الإسبال خاصة في الأصناف السورية، والمورثات التي تتحكم في حجم ولون الحبة الخاصة بأصناف الحوض المتوسط. (Manneveux P., 1991)

2.IV. من الناحية الوراثية

حسب van slageren (1994) يقسم القمح من الناحية الوراثية إلى ثلاثة أقسام رئيسية وذلك تبعا لعدد الكروموسومات.

1.2.IV. النوع الثنائي (Diploïde)

تحتوي نباتات هذا النوع على 7 أزواج من الكروموسومات (ثنائية المجموعة الكروموسومية Diploïde) والعدد الأحادي ن=7 كروموسومات .

يطلق على هذا النوع اسم القمح وحيد الحبة Einkorn . تحتوي سنبلة هذا النوع على حبة واحدة، تكون ملتصقة بأغلفة الحبة ومحور السنبلة هش وتحتوي هذه المجموعة على نوعين:

- النوع البري *T. aegilopsoides*.
- النوع المترع *T.monococcum*.

ليس لهذا النوع أهمية زراعية كبيرة ، حيث يزرع في مساحات محددة كغذاء حيواني في بعض الدول كإيران وآسيا الصغرى .

2.2.IV. النوع الرباعي (Tétraploïde)

تحتوي نباتات هذا النوع على أزواج من الكروموسومات (رباعية الكروموسومات ن=14) ويطلق على هذا النوع القمح ثنائي الحبة (Emmer-group)، وقد نشأ بالتهجين بين النوع الثنائي T.monoccum X النوع الثنائي القريب من القمح Aegilops Speltoides مع حدوث تضاعف لعدد الكروموسومات وتحتوي هذه المجموعة على الأنواع التالية:

- النوع البري *T.dicooccoides*
- النوع البري الروسي *T.Timopheevi*

- أما الأنواع المترعة في هذه المجموعة فهي :

- ثنائي مزروع *T. dicoccum*
- قمح المعكرونة (الصلب) *T. durum*
- قمح بولارد *T. turgidum*
- القمح البولوني *T. polonicnm*
- القمح الفارسي *T. persicnm*
- القمح البلدي المصري *T. pyramidale*
- القمح الشرقي *T. orientale*

3.2.IV. النوع السداسي (Hexaploid)

تحتوي نباتات هذه المجموعة على 21 زوجا من الكروموسومات (سداسية المجموعة الكروموسومية) والعدد الأحادي ن=21 وكل أنواع هذه المجموعة. وقد نشأت بالتهجين بين النوع الرباعي T. dicuecum مع النوع الثنائي القريب من القمح Aegilops. ويتبع هذه المجموعة عدة أنواع أهمها T. aestivum وهذا القمح الدارج أو قمح الخبز Bread or Common Wheat.

3.IV. من الناحية المورفولوجية

الصفات التي يجب استخدامها في عمل المجموعات هي الصفات المعروفة من الخبرة بأنها لا تختلف ولو بدرجة بسيطة داخل الصنف الواحد، وإن تتوزع درجات تعبير الصفة بوضوح بين جميع الأصناف. والصفات الموصى بها لتصنيف مجموعات الأصناف هي :

أ)- القنابة السفلية: غائبة أو موجودة(بيضي، مستطيل، مستطيل بشدة).

ب)- الساق: رقيق، متوسط، سميك.

ج)- السفا (من حيث اللون): بني فاتح، بني، اسود.

د)- السنبلة (اللون عند النضج): أبيض ضعيف التلوين، قوي التلوين.

و)- الحبة(التلوين مع الفينول): لا يوجد أو ضعيف جدا، خفيف، متوسط، غامق، غامق جدا . (شفشق ص وآخرون .، 2008)

4.IV. من الناحية الاقتصادية

تنقسم أصناف القمح في العالم تبعا لصفات الدقيق وجودتها الاستعمالية واحتوائها على نسبة الجلوتين وأيضا من حيث اللون ومن حيث نوع الإندوسبرم (بروتيني أو نشوي) وأيضا من حيث جودة المحصول وموعد الزراعة ، وأيضا حسب البيئة.

V. أصول بعض أصناف القمح الصلب

يبين الجدول(03) بعض أصناف القمح الصلب وأصولها.

جدول: 03. بعض أصناف القمح الصلب وأصولها.

اسم النمط التركيبي	الأصل
بليوني (Beliouni)	الجزائر (شرقا)
بوخالفة (Bokhalfa)	الجزائر (شرقا)
كلير دوك (Clairdoc)	فرنسا (INRA)
جنح الخطايفة (Djnah khtaifa)	تونس
قمقوم الرخام (G.G.R)	الجزائر (الأوراس)
الحمرة (Hamra)	الجزائر (غربا)
انرات 69 (INRAT 69)	تونس
كورفلة (Korifla)	سوريا (ICARDA)
محمد بشير (M.B.B)	الجزائر (سطيف)
واد الزناتي (Oued Zenati)	الجزائر (قالمة)
مونبلي	فرنسا
فترون Vitron	إسبانيا
Simeto	إيطاليا
Kebir	الجزائر (ITGC)
الطاسيلي (Tassili)	المكسيك (CIMMYT)
ق.ل Mahon Demias	الجزائر
ق.ل AS 81189 A (BT)	اسبانيا
بيدي 17	الجزائر

(رجايمية ل .، 2006**)**

V. مورفولوجيا نبات القمح

يتكون نبات القمح (الوثيقة02) من :

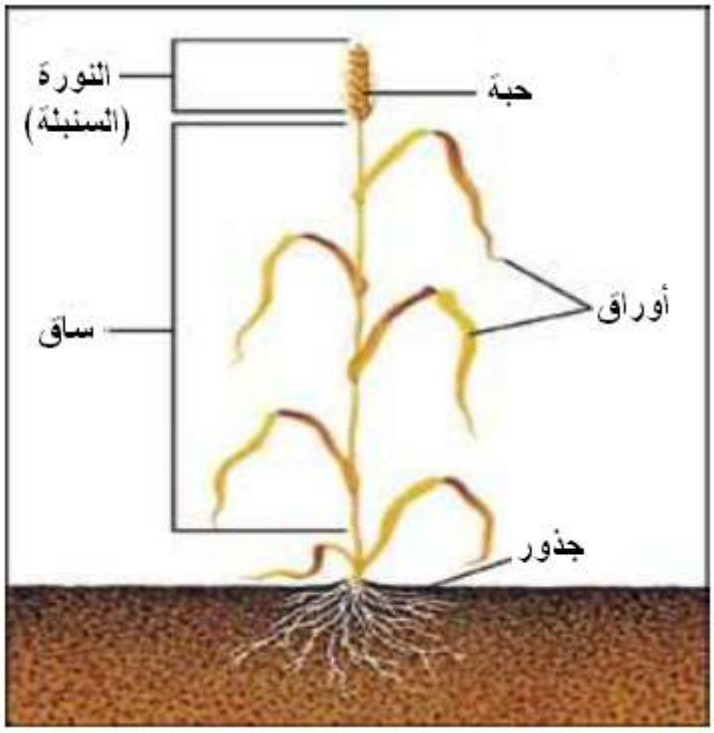
1.V. جهاز إعاشي

يتشكل الجهاز الإعاشي لدى نبات القمح من :

1) الجذور : تكون متفرعة ليفية.

2) الساق : عبارة عن قصبات (Chaumes) مجوفة مشكلة من عدة سلاميات (Entre-nœuds) تفصلها عقد (Nœuds) .

3) الورقة : تكون ذات نصل شاقولي ذو عروق أو عصيات متوازية.(الوثيقة 2)



الوثيقة:02. بنية نبات القمح الصلب *T.durum*

(WWW. Marefa. Org)

2.V. جهاز تكاثري

يتمثل الجهاز التكاثري بنورة تحتوي على مجموعة من الأزهار عددها من (2 إلى7) أو أكثر. (المليحي م .، 2008)

1) السنبلة : عبارة عن نورة مكونة من مجموعة من السنبلات ، محور السنبلة، يتكون من ثلاث إلى أربعة أزهار.

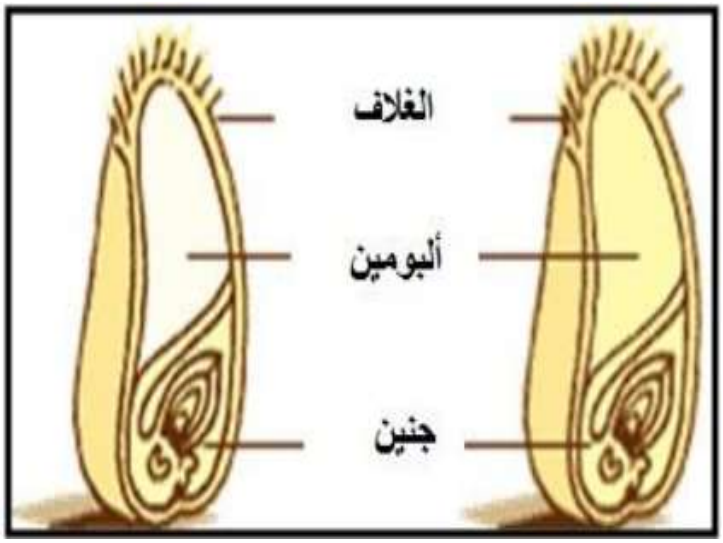
2) الزهرة : تتكون من عصافتين خارجية وداخلية، يضمان فيما بينهما الأعضاء الأساسية للزهرة الطلع و المتاع.

1-2) الطلع : يتركب من ثلاثة أسديه لها خيوط طويلة رفيعة ،تتصل بالمتوك بالقرب من وسطها مما يسهل تحركها بواسطة الرياح ويساعد على انتشار حبوب اللقاح .(اليازيوس وآخرون .،1979)

2-2) المتاع : يتركب من كربلة واحدة ويكون المبيض علوي يتكون من عرفة واحدة تحتوي على بويضة واحدة. يعلو المبيض ميسمان ريشيان (اليازيوس وآخرون.، 1979).

3) البذرة أو البرة : وهي ثمرة جافة غير منتفخة (Akene) جدارها ملتحم عارية حيث تنفصل العصيفات مشكلة العصاف (Balles) يحتوي على كميات كبيرة من البروتينات، حبوب القمح متطاولة قاعدتها تحتوي على آثار الجنين مغطاة من الأعلى بأهداب ، تحتوي جهتها البطنية على أخدود عميق يمتد من القمة إلى القاعدة (رباحي .، 1996). وتتكون حبة القمح حسب Feillet (2002) من السويداء ، الأغشية و الجنين(الوثيقتين3 و4).

الوثيقة:03. صورة حقيقية لحبة القمح (بوشاوش ا وآخرون.، 2006)



الوثيقة:04. مكونات حبة القمح (بوشاوش ا وآخرون.، 2006)

VI. فيزيولوجيا نبات القمح الصلب *Triticum durum* Desf

القمح من المحاصيل الحوَلية ، تمر دورة حياته بمراحل دقيقية من زراعته حتى حصاده متمثلة في أطوار فسيولوجية متتالية من بداية الإنبات حتى نضج البذور ، ويترجم هذا التطور بمجموعة من التغيرات المورفولوجية ، عرفت بمظاهر النمو والتطور (شايب غ .، 2011).

وقسمت الأطوار الفسيولوجية للقمح إلى ثلاثة أطوار رئيسية وهي :

- ❖ الطور الخضري .
- ❖ الطور التكاثري .
- ❖ طــور النضــج .

1.VI. الطور الخضري (الإعاشي) pévoi de végétatif

حسب creslinet (1965) فإن الطور الخضري يمتد من الإنبات إلى غاية تمايز البرعم الخضري أي يبدأ من الإنبات إلى بداية مرحلة الصعود ويضم الأطوار التالية :

1.1.VI. مرحلة الإنبات La Germination

تبدأ مرحلة الإنبات بمرور البذور من الحياة البطيئة إلى الحياة النشطة وذلك بتوفر الظروف الداخلية والخارجية الملائمة (شايب غ.، 2011) حيث عند وضع البذور في التربة تمتص الماء فتنتفخ ويتمزق غشائها البذري على مستوى الجنين ، وتظهر كتلة بيضاء في منطقة coléorhize أو جذير و تخرج في البداية ثلاثة جذور أولية ثم تستمر إلى خمس جذور وتسمى بالجذور البذرية ، وفي نفس الوقت تستطيل الريشة على مستوى الخضري في الاتجاه المعاكس معطية الكوليبتيل coléoptile والذي يعمل على دفع الورقة قليلاً إلى الظهور فوق سطح التربة .(بوشارب ر.، 2008)

VI.1.1.1- التغيرات التي تطرأ على البذرة أثناء الإنبات

حسب الغامدي (2006) هناك ثلاث تغيرات تطرأ على البذرة أثناء الإنبات وهي :

1) التغيرات الفيزيائية: تحدث نتيجة امتصاص الماء ومنها انتفاخ البذور وزيادة حجمها وتمزق القشرة.
2) التغيرات الكيميائية: تحدث نتيجة تحول المواد الغذائية المخزنة من الصورة غير ذائبة إلى صورة ذائبة ليمتصها الجنين ، فيتغذى وينمو ويكبر .
3) التغيرات الإحيائية: تنشط فيها الخلايا الإنشائية التي يتكون منها الجنين وينتج عنها نمو الجذير في باطن الأرض وتخترق الريشة السطح لتنمو فوقه وبذلك تتحول الذرة إلى بادرة ثم تتحول البادرة إلى نبات كامل بعد تكوين أوراق خضراء وبناء غذائها بنفسها.

VI.1.1.2- العوامل المؤثرة على الإنبات

VI.1.1.2.1- العوامل الخارجية

والمتمثلة في:

1) الماء: يعتبر عنصر ضروري لإنبات البذور وهو يساعد على التفاعلات النشطة (نجاح وحمور.، 1988) وذلك بانتقال المواد الغذائية بسيطة التركيب إلى الجنين بعد تحلل المواد المعقدة مائيا بواسطة إنزيمات خاصة .

وقدرة البذرة على امتصاص الماء تتوقف على عدة عوامل هامة منها نفاذية أغلفة البذرة للماء والماء المتاح بالوسط المحيط بالبذرة وأيضا درجة حرارة الوسط أو البيئة ،فنجد ارتفاع درجة حرارة البيئة يزيد من معدل امتصاص البذرة للماء. (فرغلي وزيدان.، 2006)

2) درجة الحرارة : تعتبر الحرارة من أهم العوامل البيئية التي تنظم عملية الإنبات تتحكم بدرجة كبيرة في نمو البادرة،وعموما فإن للحرارة تأثير على نسبة ومعدل إنبات البذور ،حيث انه عند درجة الحرارة المنخفضة يقل معدل الإنبات وبارتفاع درجة الحرارة يزداد هذا المعدل حتى يصل إلى المستوى الأمثل .
3) الأكسجين : حتى تحدث التفاعلات الكيميائية لابد من وجود الأكسجين فهو يساعد على التنفس وهذا الأخير يساعد البذور على الإنبات ، وكلما ازدادت الرطوبة للتربة كلما انخفضت نسبة الأكسجين .
4) الضوء : تتحصل النباتات على الطاقة من ضوء الشمس حيث تقوم بامتصاص الأشعة الشمسية وتحويلها إلى طاقة كيميائية تدخل في تكوين السكريات البسيطة وبذلك يتم تصنيع المواد الغذائية اللازمة لنموها (عزام.، 1977). كما يؤثر وجود الضوء وعدم وجوده على عدد كبير من المظاهر الحياتية للنباتات حيث يؤثر على الإنبات ،النمو ،اتجاه النمو، الإنتاجية والنتح.

VI.1.1.1.2- العوامل الداخلية

1) غطاء البذرة : له دور في تثبيط عملية الإنبات وذلك من خلال منع امتصاص الماء ومنع التبادلات الغازية خاصة الأكسجين بالإضافة إلى المقاومة الميكانيكية داخل الجنين (نحال.، 1988) .

2) الجنين الغير ناضج : ربما يرجع عز البذرة عن الإنبات إلى التطور الجزئي للجنين ، ويحدث الإنبات فقط عندما تكتمل إنمائية الجنين داخل البذرة .

3) السبات : هو عدم قدرة البذرة على القيام بعملية الإنبات بالرغم من توفر جميع الظروف الملائمة.

4) فترة حياة البذرة : أثبتت الدراسات أن عمر البذور له تأثير على حيوية البذور ، فعند زيادة عمر البذرة تقل حيويتها وقد تنبت ولكن بنسب ضئيلة وإعطاء بادرات ضعيفة .

VI.1.2. مرحلة الإشطاء

ذكر كيال (1979) إن الإشطاء هو خروج أكثر من ساق من البذرة الواحدة وهذه ميزة من ميزات النباتات النجلية ، حيث يتطور المحور الحامل للبرعم النهائي للساق الأرضية rhizome التي يتوقف نموها عند 2 سم أسفل التربة ويظهر بها انتفاخ يكبر ويتضخم مشكلا مستوى الإشطاء .

تبدأ هذه المرحلة عند ظهور الورقة الثالثة للنبتة الفتية وتتكون الساق الرئيسية في قاعدة الورقة الأولى والفرع الثاني في قاعدة الورقة الثانية وهكذا ...

حيث تظهر الأفرع في مرحلة الورقة الثالثة إلى الخارج وتظهر جذور جديدة معوضة للجذور الأولية التي تذبل ويتوقف نشاطها في مرحلة الورقة الرابعة مع خروج أول شطء في مستوى قاعدة التفرع .

كما تتميز هذه المرحلة بتشكل البداية الزهرية التي تترجم بظهور التصميم الأولي للسنبلة ، وبسبب النقص المائي في هذه الفترة ينخفض عد الحبوب في السنبلة (martin et plerel., 1984). كما تعمل درجات الحرارة الضعيفة على تكوين عدد كبير من الأفرع وكذلك الإشطاءات (قندوز و عولمي.، 2010). وتتحقق نهاية المرحلة الخضرية بتوقف طور التفريع وبداية استطالة الساق الرئيسي وظهور شكل السنبلة الملفوفة بالأوراق .

2.VI. الطور التكاثري

يشير Gecline (1965) إن الطور التكاثري يبدأ عندما يتمايز البرعم الخضري (Apex) لتكوين الأعضاء الزهرية وينتهي بالأزهار ويشمل طورين:

1) طور التخلق الزهري: الذي يتصل بهياكل السنبلات .

2) طور تكوين الزهرة Elongation florale : خلال هذه المرحلة تنتظم الأزهار ومن جهة أخرى تمتد السيقان ويضم هذا الطور المراحل التالية :

1-2) المرحلة الأولى: تمثل مرحلة ظهور المعالم الأولى للسنبلة تتميز بتباطؤ ضعيف لنمو القمح الناتج عن تحول البرعم الخضري إلى برعم زهري .

2-2) المرحلة الثانية : تمثل مرحلة نهاية الإشطاء (tallage) وبداية الصعود (montaison) حيث تنتفخ العصفات (glumelles) على السنبلة الفتية بعد انتهاء نمو الأفرع (talles) مباشر. تترجم بداية الصعود بتباعد السلاميات وتؤثر التغذية الآزوتية والفوسفاتية للقمح على أهمية الإشطاء في هذه الفترة ، كما يؤدي الامتصاص الغير كافي لعنصر N وP إلى اصفرار الأوراق .

3-2) مرحلة الصعود والانتفاخ : تستطيل سلاميات الأفرع العشبية بعد المرحلة الثانية. فيما تحمل العقد الأخيرة السنبلة في حين تتراجع وتتلاشى الإشطاءات أو الأفرع التي تتقدم بصورة غير طبيعية وتمتد هذه الفترة من 28الى30 يوما وتنتهي عند تمايز الإزهار .

4-2) مرحلة الإسبال والإزهار : حسب Gate (1987) يتحدد التسنبل بخروج السنبلة من غمد الورقة الأخيرة ، وتزدهر هذه السنابل بعد ثمانية أيام من التسبيل وتحدد هذه المرحلة عدد الحبات في السنبلة حيث انه في هذه الفترة ينتهي تشكيل الأعضاء الزهرية ويتم خلالها الإخصاب ثم تظهر فيما بعد الأسدية خارج العصيفات دالة على نهاية الإزهار (Soltner D., 1980)

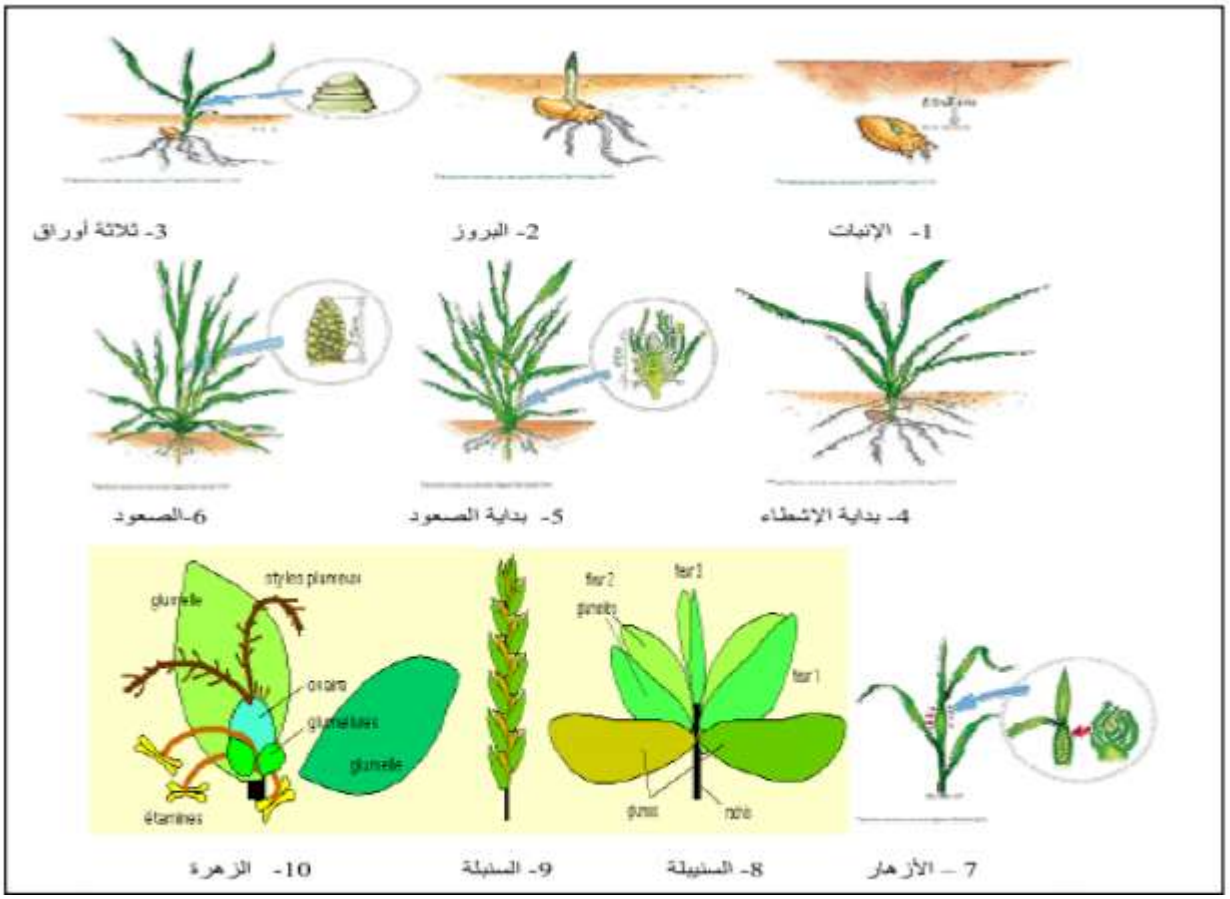
3.VI. طور النضج

تتميز هذه المرحلة حسب Geslin et Jonard (1984) بتراكم مواد التخزين (النشاء والبروتين) الناتجة عن عملية التركيب الضوئي وانتقالها إلى سويداء الحبة والجنين ويتم تكوين الحبة على ثلاثة مراحل هي :

1) مرحلة الحبة الحليبية (Grain laiteux) : تتميز بزيادة الوزن الجاف للحبة كذلك زيادة نسبة الماء ، وتكون اللوزة في هذه المرحلة خضراء وفي شكلها النهائي أما السويداء فتكون حليبية .

2) مرحلة الحبة العجينية: يكتمل خلالها اصفرار النبات ، أما الأوراق والسنابل والحبوب فتكون ممتلئة بمادة عجينية غير متصلبة .

3) مرحلة الحبة الناضجة : وفيها تأخذ الحبوب اللون الأصفر الذهبي ويجف النبات وتصبح القنابع والعصيفات هشة والحبوب صلبة . والوثيقة (05) تلخص مختلف مراحل دورة حياة القمح .



الوثيقة:05. مختلف مراحل دورة حياة نبات القمح (شايب غ .، 2011)

VII. الظروف البيئية الملائمة لزراعة القمح الصلب

القمح كمثله من النباتات يحتاج إلى جملة من العوامل الترابية والمناخية تسمح له بالنمو الجيد وأوضح كيال (1979) الاحتياجات البيئية اللازمة لذلك وهي :

1.VII. الحرارة

تعتبر درجة الحرارة الوسط الذي ينمو فيه نبات القمح العامل الرئيسي والمحدد للنمو حيث الدرجة المثلى لإنبات بذوره تقدر بحوالي 20 إلى 22 مئوية ثم في بقية مراحل حياته يصبح للحرارة دور أكثر فعالية فهي التي تحدد كمية المادة الجافة ، حيث أن ارتفاع درجة الحرارة أكثر من اللازم بعد الإزهار دليل على زيادة عملية النتح واختلال التوازن بين نسبة الماء الممتص من طرف النبات والماء المفقود عن طريق النتح فتظهر الحبوب بسرعة أما عندما تنخفض درجة الحرارة يتأخر الإزهار عن موعده مما يؤدي إلى خفض الإنتاج .

2.VII. الرطوبة

الماء الموجود في التربة هو العنصر الأساسي للنمو وكميته في النبات تؤثر مباشرة في تركيب المادة الجافة ، والماء في حالة حركة مستمرة بين التربة والجو مرورا بالنبات ، بحيث لا تنبت البذور إلا بعد امتصاصها على الأقل (25%) من وزنها ماء ولهذا أنسبت المناطق التي تعطي أكبر محصول هي التي تتراوح فيها كمية الأمطار (مابين 370إلى 1125 ملم) .

القمح الصلب يحتاج إلى كمية اكبر من الماء وتقدر حوالي (50-70%) من وزنه الجاف وذلك لارتفاع نسبة البروتين فيه مقارنة بالقمح اللين الذي يحتاج (50-60 %) ماء من وزنه الجاف. وأكد الباحثون بأن مرحلة تكون الساق والتسبيل هي من المراحل الحرجة في حياة النبات وقلة الرطوبة الأرضية في هذه المرحلة تؤدي إلى إعطاء سنابل خالية من الحبوب وحسب Boudoukha (1991) إن الاستهلاك اليومي للماء عند القمح للنبتة الواحدة يكون كالتالي :

- مرحلة الاستطالة (3.5-4 ملم) للنبتة .
- مرحلة الإسبال 6 ملم للنبتة .
- مرحلة تكوين الحبة (7.5-8 ملم) للنبتة .
- مرحلة النضج (2.5 – 3 ملم) للنبتة .

ولإنتاج 1 غرام من المادة الجافة يستهلك القمح 234 غرام من الماء .

3.VII. التربة

تؤثر التربة على النبات بخصائصها الفيزيوكيميائية والحيوية ، فمحتواها من العناصر المعدنية والمواد العضوية وبنيتها النسيجية كلها عوامل تلعب دورا أساسيا في تغذية النبات (maertens et slozel., 1989) . وبالنسبة لنبات القمح تجود زراعته في الأراضي الطينية الخصبة وجيدة الصرف ولا تناسبه الأراضي الرملية أو الملحية أو القلوية أو الرديئة أو الفقيرة (فرشة.، 2001) .

قد لاحظ Soltner (1980) أن القمح يتكيف مع مختلف الأتربة إذا زودت بالأسمدة العضوية مع ملاحظة وجود ثلاث مميزات للتربة الملائمة لزراعته وهي :

- ❖ بنية نسيجية دقيقة تسمح لجذور القمح المتفرعة بالانتشار والتماس مع اكبر مساحة ومنه زيادة سطح الامتصاص .
- ❖ بنية ثابتة تقاوم التدهور الذي يمكن أن تحدثه الأمطار .
- ❖ عمق جيد للتربة .

يعتبر القمح من النباتات ذات النهار الطويل ، حيث يلعب دورا في عملية ظهور السنابل التي لا تتم إلا إذا تجاوز طول النهار 10 ساعات مع العلم أن أفضل فترة إضاءة في اليوم هي من الساعة 12 إلى 14 ويؤدي نقص الضوء تأخر الإزهار وزيادة عدد الإشطاءات (Bouacid A ., 1989) .

5.VII. التسميد

تؤثر التغذية المعدنية على سير سرعة تشكل مختلف الأعضاء النباتية وحجمها على شدة العمليات الحيوية ، وكذا نوعية المحصول وكميته ، فيتسمَد القمح بإتباع أساليب زراعية صحيحة تساعد في تأمين الظروف المثلى لتغذية النبات ومنه مردود عالي ووفير (حمادو ل وآخرون.، 2002) .

IX. أمراض القمح

1.IX. الأمراض الفيزيولوجية

التي تتمثل في :

1) تعفن الجذور : ناتج عن الفطريات التي تسكن التربة والتي تناسبها ظروف الجفاف والقلوية وقلة الخصوبة وتكون أعراضها تلون الجذور باللون البني وذبول النباتات (الدجوي ع ،. 1996).

2) التفحمات : التي هي عبارة عن أمراض فطرية نذكر منها: التفحم السائب والمغطى (موصللي ع ،. 2006) .

3) البياض الزغب : هو مرض فسيولوجي يصيب القمح والشعير وهو قليل الانتشار ويتسبب فيه ركود المياه في الحقول لفترة طويلة ويسبب هذا المرض فطر sclero-phthoram-cropora

(الهرابي م .،1982) . وكما يعتبر فطر Erysi-phegramimis هو المسبب الرئيسي (بوزيان ز .، 2006) .

4) الرقاد : وهو مرض فسيولوجي سببه زيادة الأمطار أو زيادة ري المحصول .

5) الجفاف : هو مرض فسيولوجي سببه شح المياه بسبب قلة هطول الأمطار أو عدم كفاية عملية الري للمحصول في الزراعة المروية وله تأثير سيء على المحصول من حيث الكم والجودة .

6) الضمور : يلاحظ خلال مرحلة النضج ، ومن أسبابه ارتفاع درجة الحرارة فيختل التوازن المائي.

7) الصقيع : إن انخفاض درجة الحرارة مادون الصفر له تأثير سلبي على حياة النبات .

2.IX. أمراض الصدأ

وهي أنواع :

أ) الصدأ المخطط (الصدأ الأصفر) : تظهر أعراضه على شكل بقع صفراء لها مظهر مسحوقي .

ب) صدأ الأوراق : تظهر الأعراض على شكل بقع مسحوقيه لونها بني فاتح مثل الصدأ الجيبي والأسمر.

ج) صدأ الساق : ويصيب هذا المرض مجموعة كبيرة من المحاصيل والحبوب أهمها الحنطة (نخيلان ع .، 2010) . (الوثيقة 6)

الوثيقة : 06.مرض الصدأ الأصفر (السيد ع .، 2006)

X. الحشرات التي تصيب نبات القمح

يصاب القمح بالعديد من الحشرات أهمها :

1) حشرة السوسة ، **2)** دودة الزرع ، **3)** ذبابة القمح ،**4)** فراشة الحبوب .

5) ذبابة الهس: حيث تصيب قاعدة ساق النبات التي يتوقف نموها وتصبح زرقاء مخضرة اللون (الهرابي م .، 1982).

6) نيماتودا : تعقد الحبوب وتنتشر هذه النيماتودا بسهولة عن طريق حبوب اللقاح المصابة ، وهي إجبارية التطفل (إبراهيم خ .، 2002) .

7) الكربس ، **8)** دودة السنابل ، **9)** حشرة الحفار، **10)** دودة القارضة، **11)** حشرة المن (الدجوي ع .، 1996).

الفصل الثـانـي

دراسة الإجـــــهاد الملحي

الفصل الثاني : دراسة الإجهاد الملحي

I. الإجهاد

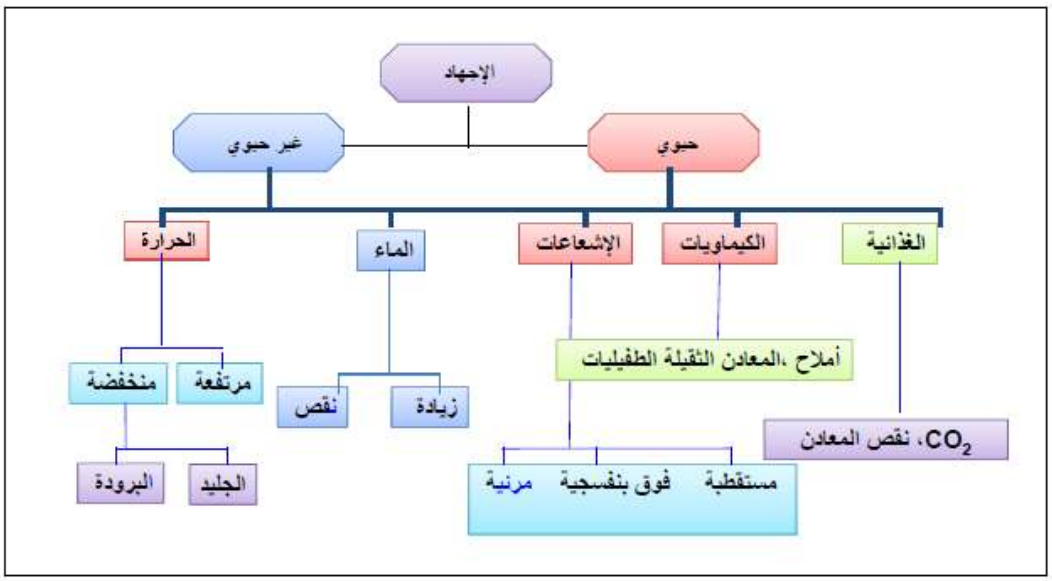
الإجهاد البيولوجي هو تصور ميكانيكي معين إذ يعتبر قوة مطبقة علي شيء في وحدة مساحة استجابة لهذه القوة الخارجية.

يعرف الإجهاد على أنه أثر أو فعل عمل ضار و ردود أفعاله التي تسبب الضرر في الجسم، وهي القوة التي تميل إلى أن تكبح الأنظمة الطبيعية (Jones ***et al.,*** 1989) أو كشرط غير أعظميا ناتجا عن عامل يميل إلى تغيير وظائف العضوية .أما من حيث بيولوجيا النبات فيمكن ترتيب الإجهادات الرئيسية وفقا لطبيعة الضغوطات المجهدة إلى أربع فئات :فيزيائيه كيمائيه بيولوجية و بشرية .

تخضع أوراق النباتات أثناء عملية التركيب الضوئي و التبادلات الغازية إلى العديد من الإجهادات كالجفاف ، المياه الزائدة ، الملوحة الإجهاد الحراري ، الصقيع ، رطوبة التربة و نقص التغذية (Farquhar G ;1989) .

نادرا ما تتفاعل عوامل الإجهاد وحدها أو بطريقة ثابتة على مدى مرحلة تطور النباتات ، الأمر الذي يعقد من دراسة الإجهادات الفسيولوجية عند هذه النباتات. كما يعقد من الاستجابة البيولوجية التي تصعب فهم سبب وأثر الإجهاد.فقد تتغير الخصائص الفسيولوجية للنبات تحت تأثير ثابت لعامل إجهاد على المدى الطويل و تتكيف معه النباتات ، مما يعني أنه لنفس شدة الإجهاد تكون الأجيال اللاحقة أقل تأثرا و إصابة . فتتأثر استجابة النباتات للضغوطات المختلفة بطبيعة وشدة الإجهاد ، كما تتأثر بتاريخ الأنواع ، الأصناف و الأجناس الممثلة ،فكل منها يتلاءم مع الظروف المحددة من التطور و الانتخاب الطبيعي . (Grime J ., 1989).

يتم تصنيف مجمل الإجهاد الذي يتعرض له النبات إلى إجهاد حيوي و إجهاد غير حيوي و يمكن لهذه العوامل منفردة أو مجتمعة أو متداخلة فيما بينها أن تنتج تنوعا في الإجهاد، مما ينجم عنه التنوع في أنواع التأقلم على مستويات مختلفة جزيئية ، خلوية و عضوية (الوثيقة07) . (شايب غ .، 2012).



الوثيقة:07. تصنيف الإجهاد (Cravot A ., 2007)

II. الإجهاد الملحي

تؤثر الملوحة بشكل كبير على مختلف مراحل النمو و تطور النبات و بشكل عام على كل الوظائف الفسيولوجية فتأثيرها متعلق بنوع التربة و خصائصها الفيزيائية و الكيميائية (Kamh R., 1996) نوع الأملاح ، حركة الأيونات و نوع النبات (Guignard G ., 1998).

الملوحة عبارة عن التركيز الكلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة المائي و المتكونة بصورة رئيسية من أيونات الصوديوم Na^{+} والكلور Cl^{-}, السولفات So_4^{-2}, المغنزيوم Mg^{+2} والبورات. (بوشارب ر .، 2008) تنتج الملوحة من المصادر التالية :

- فقد الماء.
- تلوث التربة بالأملاح الناتجة عن تسرب مياه البحر .
- الأملاح الموجودة في التربة الناتجة عن الذوبان و التعرية المستمر للصخور(التربة الأم).
- الإكثار من السقي بالماء المالح مهما كان تركيز الملوحة به، مع تأثير الجفاف، التصحر، التكيف الزراعي (Marc H ., 1983).

II.1. التربة المالحة

هي التربة التي تحتوي على أكبر كمية من الأملاح الذائبة و الغير ذائبة، التي تعيق أو تمنع النمو الطبيعي للمحاصيل النباتية فالملوحة تحد من صلاحية الأراضي الزراعية نظراً لكونها تؤثر على خواصها الطبيعية تكثر الملوحة في مناطق الأقاليم الجافة و القريبة من المسطحات المائية كثيرة الملوحة، و فيها يعمل ارتفاع درجة الحرارة و انخفاض الرطوبة على زيادة معدل التبخر عن معدل سقوط الأمطار مما

يؤدي إلى ترسب الأملاح و زيادة تركيز الملوحة في التربة، و خاصة في الطبقة السطحية التي تنتشر فيها (بوشارب ر.، 2008).

حيث يتم تصنيف الأراضي المالحة حاليا على أساس الناقلية الكهربائية(CE)، نسبة الصوديوم المتبادلة (ESP) ودرجة الحموضة (PH).

أ- الأراضي الملحية: هي الأراضي التي يبلغ التوصيل الكهربائي للمستخلص المائي لعينة التربة عند درجة التشبع أكثر من 4 ديسي سيمنز/ م عند درجة حرارة 25 م° وتكون النسبة المئوية للصوديوم المتبادل اقل من % 15 من السعة التبادلية الكاتيونية. وتحتوي الأراضي الملحية عادة على مقادير صغيرة من البوتاسيوم الذائب أو المتبادل ، أما الايونات الأساسية فهي :الكلور والكبريتات وفي بعض الأحيان توجد النترات والبيكربونات ، وعادة لا وجود للكربونات الذائبة ، وقد تحتوي الأراضي المحلية إلى جانب الأملاح الذائبة على أملاح قليلة الذوبان مثل : كبريتات الكالسيوم والمغنزيوم وإضافة لذلك فانه 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: هي الأراضي التي يكون التوصيل الكهربائي لمستخلص عينة منها عند درجة التشبع أعلى من 4 ديسي سيمنز /م عند درجة حرارة 25 م °، وترتفع فيها نسبة الصوديوم المتبادل إلى15% من السعة التبادلية ولا تختلف الأراضي الملحية الصودية عن سابقتها في الكثير من خواصها مادامت لم تغسل، أما إذا تم غسلها من الأملاح الذائبة فان خواصها تتحول إلى خواص الأراضي فيزيائية و كيميائية غير مرغوبة ،إذ كلما زادت نسبة الصوديوم المتبادل زاد تفرق الحبيبات (حشيفة ع وعيساوي م .، 1999) .

2.II. المياه المالحة

تحتوي كل المياه على الأملاح، بكميات متفاوتة هذا الأمر الذي أوجد ظاهرة الملوحة التي ترتبط غالبا بالسقي و بسوء تسيير المياه، وقد تزداد هذه المشكلة نتيجة لنقص المياه ذات النوعية الجيدة في المناطق الجافة و شبه الجافة أين يصبح اللجوء إلى استعمال المياه الملوثة و إعادة استعمال مياه الصرف في السقي من الأمور المفروضة كممارسات زراعية عادية و التي لا يمكن تجنبها (Hamdy *et al.*, 1995).

ذكر فرشة (2001) كيفية تصنيف عينة من المياه وذلك حسب كمية الأملاح الموجودة بها في الجدول (04).

جدول:04. تصنيف المياه حسب كمية الأملاح الموجودة بها.

نوع الماء	الناقلية الكهربائية (ds/m)	تركيز الأملاح (mg/l)	استعمال الماء
مياه غير صالحة	> 0.7	500 >	مياه الشرب والري
مياه قليلة الملوحة	10 - 2	1500 - 500	مياه الري
مياه عادية	25 - 10	7000 - 1500	مياه الصرف الأولية والمياه الجوفية
مياه متوسطة الملوحة	45 - 25	15000 - 7000	مياه الصرف الثانوية والمياه الجوفية
ملوحة عالية الملوحة	45 <	35000 -15000	مياه جوفية عالية الملوحة
مياه شديدة الملوحة	45 <	45000 <	مياه البحر

(فرشة ع .، 2001 حسب Rhodes D ., 1987)

III. طبيعة تأثير الملوحة على النبات

للملوحة تأثيرات متنوعة ومتعددة على المحاصيل الزراعية وقد قسمها الزبيدي (1989) إلى تأثيرين أساسيين هما :

1.III. التأثيرات المباشرة

ويقصد بها تأثيرات الملوحة التي تحدث بشكل مباشر على النبات وتؤدي إلى عرقلة نموه والتقليل من إنتاجه :

1.1.III. تأثير الضغط الأسموزي

إن ارتفاع الضغط الأسموزي في محلول التربة والناتج من زيادة الأملاح الذائبة فيه يعتبر أهم التأثيرات المباشرة للملوحة على النبات ،حيث يؤدي إلى عجزه عن امتصاص الماء اللازم لفعالياته الحيوية ، ويزيد من كمية الطاقة التي يجب أن يبذلها النبات لأخذ الماء من التربة ، فيزداد بذلك التنفس وينقص نمو النبات والمحصول طردا مع زيادة تركيز الأملاح .

2.1.III. التأثير السمي أو النوعي للأيونات

يشير الكثير من الباحثين إلى أن تأثير الملوحة على نمو النبات لا يمكن تفسيره فقط من خلال تأثير الضغط الأسموزي وانخفاض جاهزية الماء له، بل يمكنها أن تؤدي أيضا إلى التأثير السمي آو النوعي لبعض الأيونات الداخلة في تركيب الأملاح في التربة مثل الصوديوم ، الكلور ، الكالسيوم ، المغنزيوم ، الكبريتات والكربونات ، حيث تسبب زيادة تراكيزها تأثيرات خاصة على نمو وإنتاج المحاصيل الزراعية وذالك من خلال :

- ❖ تأثير سمية معينة على النباتات.
- ❖ تأثيرها على التوازن الغذائي بين العناصر في وسط النمو.

وهنا يجب أن نفصل بين الايونات التي تسبب سمية للنبات وتلك التي تسبب اختلال في التوازن الغذائي ، إذ يصعب في الكثير من الأحيان تحقيق ذلك بالنسبة لبعض الايونات فمثلا :الصوديوم له تأثير سمي وتأثير 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 والكاروتين في أوراق بعض النباتات.

2.III. التأثيرات غير المباشرة

ذكر حشيفة وعيساوي (1999) تؤثر الملوحة بشكل غير مباشر على النبات من خلال تأثير أحد مكوناتها (أحد الايونات) سلبيا على صفات التربة ، فيؤدي الصوديوم المتبادل مثلا إلى العديد من التأثيرات السلبية منها :

- ❖ تغير الخصائص الكيمائية والفيزيائية للتربة.
- ❖ رفع درجة التفاعلات باتجاه القلوية.
- ❖ خفض نفاذية التربة.
- ❖ ضعف البناء وصلابته.
- ❖ انخفاض حركة الماء بالتربة.

IV. تأثير الإجهاد الملحي على النمو وتطور النبات

تؤثر الأملاح على العديد من العمليات في النبات ، مثل الإنبات والنمو والشكل الظاهري ، والتركيب التشريحي ، وعلى العلاقات المائية وعلى عدد من العمليات الفسيولوجية والأيضية التي يقوم بها النبات (Levitt J., 1980) تركزت معظم الدراسات التي أجريت على تأثير الأملاح على نمو النبات وتطوره ، على استخدام أملاح الصوديوم كمصدر للملوحة ، وخاصة كلوريد الصوديوم ، وسبب التركيز

على استخدام كلوريد الصوديوم في الدراسات يرجع لكون هذا الملح أهم مصادر الملوحة للتربة (علي.، 2005).

1.IV. تأثير الإجهاد الملحي على الإنبات

تعمل الملوحة على تأخير الإنبات ويمكن أن تثبطها بشكل تام ، إذ تعتبر درجة الملوحة عامل مهم في توقيت إنبات بذور النباتات وفي مراحل النمو الأخرى ، حيث تتلخص تأثيرات الملوحة على النبات أثناء مرحلة الإنبات في النقاط التالية:

- تؤثر الملوحة على كمية الماء الضرورية لإحداث الإنبات (التشرب ، النشاط الإنزيمي ، والانقسامات الميتوزية العادية ، ونمو الجذير) (الخالدي م ولمقدم ع .، 2000). حيث أوضحت الدراسة التي قام بها Mansour (1996) أن إجهاد الملوحة أدى إلى نقص معدل الإنبات واستطالة الجذير في صنفي من أصناف القمح الصلب *Triticum durum* Desf أحدهما حساس والآخر مقاوم.
- تسمم الجنين في وجود عدد من الأيونات السامة مثل الكلور (الخالدي م ولمقدم ع .، 2000)، حيث يعرقل محلول التربة الملحي إنبات البذور بصفة مؤقتة أو دائمة عن طريق عرقلته للامتصاص الماء ومن المعروف أن بذور النباتات لا تنبت بذور النباتات لا تنبت إلا إذا خفف تركيز محلول التربة الملحي بمياه المطر ، ولقد أوضحت نتائج العديد من الأبحاث Ungar (1978) أن إنبات بذور العديد من النباتات يكون أفضل في الماء النقي ، أو عند تركيز منخفض من محلول كلوريد الصوديوم (أقل من 0.05 %) وبشكل عام ينخفض الإنبات عند زيادة تركيز هذا الملح عن (1%) ، فزيادة هذا التركيز يؤدي إلى تأخر الإنبات (Chapman V., 1974). كما يفسر انخفاض تأخر الإنبات إلى امتصاص وتدفق الأيونات 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 فسيولوجي كنتيجة للتأثير المباشر للضغط الأسموزي ، 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.

❖ تؤثر الملوحة على الوزن الجاف والرطب للبادرات كما في القمح ، الشعير والذرة الصفراء فإذ تعتبر مرحلة إنبات البذور المرحلة الأكثر حساسية للملوحة عموما (الكردي ف .، 1977؛ حمادو ل وآخرون .، 2002) وذلك بسبب انخفاض الجهد الأسموزي لبيئة الإنبات ونقص كل من النسب المئوية النهائية ومعدل الإنبات (Ungar I.,1978) كما هو موضح في الجدول (05) .

جدول:05. تأثير NaCl و Na_2SO_4 على النسب المئوية لإنبات بذور القمح والشعير .

النبات	تركيز NaCl (%)				تركيز Na_2SO_4 (%)		
	0	0.5	1	1.5	0.5	1	1.5
القمح	100	88	85	80	80	45	20
الشعير	90	70	50	60	60	35	8

(علي ح .، 2005)

2.IV. تأثير الإجهاد الملحي على النمو

أجرى العديد من العلماء أبحاث على استجابة نمو الكثير من النباتات سواء كانت نباتات ملحية أو غير ملحية. وفقد تركزت معظم هذه الدراسات على استخدام ملح كلوريد الصوديوم كمصدر للملوحة ، ويرجع التركيز في دراسة تأثير هذا الملح على النمو إلى Na^+, Cl^- لأنهما أكثر الأيونات وجودا في الأراضي الملحية إلا أنه يصعب مقارنة هذه الأبحاث جميعا لمعرفة حدود تحمل النباتات للإجهاد الملحي (عالم س .، 2004) .

1.2.IV. تأثير الملوحة على النمو الخضري

تؤثر الملوحة على المجموع الخضري حيث يكون مختزلا إذا ما قورن بالنمو الطبيعي و قد ذكر (Ezzedine Y., 1980) أن إضافة NaCl بتركيز 40 ميلي مول/ل أدى إلى ضعف قطر الساق الرئيسي وقصرها عند الحبوب الحولية) القمح والشعير كما يشير (الشحات ن .، 1990) بأن الملوحة تعمل على تقزّم السوق الرئيسية وتقلل من الفروع الجانبية الحاملة للأوراق.

أما بالنسبة للأوراق فقد حضيت بدراسات عديدة نظرا لأهميتها في عملية التركيب الضوئي عموما ، بحيث تؤثر الأملاح على كل من النمو ، الشكل الظاهري والتركيب التشريحي للأوراق ، كما هو ملاحظ في نمو أوراق نبات الشعير التي يثبط معدل نموها خلال دقائق من تعرضه إلى NaCl (Delane D *et*

al., 1982) كذلك يثبط معدل نمو أوراق نبات القمح بمقدار 20% عند تعرضها إلى 100% ميليجزئ من NaCl (عالم س.، 2004).

إن سبب تثبيط الأملاح لنمو الأوراق غير معروف بالضبط وقد وضع العديد من الافتراضات لتفسير ذلك وكلها تتعلق بتأثير الأملاح على نمو الخلايا. ومن بين هذه الافتراضات :

1- نقص ضغط امتلاء الخلايا.

2- نقص في قابلية الجدار الخلوي للتمدد (علي ح .، 2005).

كما أوضحت نتائج العديد من الأبحاث أن الأملاح تسبب تكوُن الشكل العصاري في أوراق عدد من النباتات. حيث أوضح Batalin (1875) أن NaCl يسبب تكون الشكل العصاري إلى تكون خلايا كبيرة في الطبقة الأسفنجية من النسيج الوسطى ، وكذلك تتكون عدة طبقات عمادية ، بينما تحتوي أوراق النبات غير المعامل بـــ NaCl على طبقة عمادية واحدة (عبد الباسط ع .،2011) ، مما أدت هذه الدراسات إلى تفسير سبب التثبيط للنمو الخضري (صقر م .، 2006) أنه 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 استطالة الخلايا.

2.2.IV. تأثير الملوحة على المجموع الجذري

اتفق الباحثون على أن الملوحة تؤثر على المجموع الجذري للنبات وتسبب اختزال للجذور وقلة عددها ، والزيادة في ملوحة التربة تؤدي إلى انخفاض ملحوظ في نمو الجذور كما لوحظ في جذور أنواع مختلفة من نبات القمح (Alam., 1990) وهذا الانخفاض يزداد طرديا مع زيادة تركيز الملح.

وقد أشار Mohamed (1980) إلى أن إضافة NaCl بتركيز عالي لبعض الحبوب يؤدي إلى قصر الجذور وقلتها بسبب تثبيط النمو الطولي والأفقي لها لتفرع الجذور ونقص في قطر العمود الوعائي وكذلك في قطر القشرة مع زيادة في سمك جدار الخلايا (عالم س.، 2004 حسب Ronert R ., 1980).

إلا أن بعض الدراسات تشير إلى تحفيز نمو جذور النباتات المقاومة تحت فعل الملح ونقصان الأجزاء الهوائية كما في القمح (عيساوي م وحشيفة ح .، 1999 حسب Derih *et al*., 1984).

3.2.IV. تأثير الملوحة على التركيب الضوئي

استعرض Levitt (1980) الأبحاث المنشورة على استجابة البناء الضوئي في عدد من النباتات للأملاح ، واتضح من مقالته أن الملوحة تثبط البناء الضوئي في عدد من نباتات المحاصيل المدروسة مثل البصل ،القطن ،الفاصوليا والعنب بينما يحدث في القمح والشعير تثبيط للبناء الضوئي في بداية المعاملة ،ثم يعود معدل البناء الضوئي إلى وضعه الأصلي مساويا للبناء الضوئي في النباتات غير المعاملة بالأملاح (علي.، 2005).

3.IV. تأثير الإجهاد الملحي 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. (الخالدي خ والمقدم ع .، 2000)

4.IV. تأثير الإجهاد الملحي على بيوكيمياء النبات

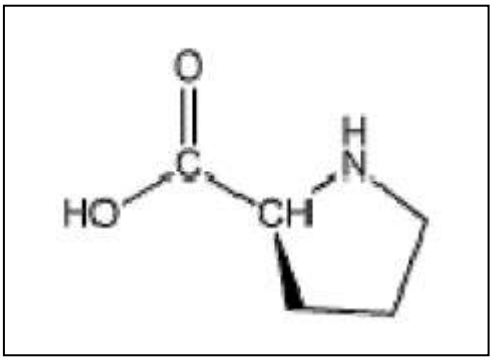
1.4.IV. على المحتوى السكري

تؤثر الملوحة على المحتوى النبات من المادة الكربوهيدراتية إما بالزيادة أو بالنقصان . فقد أوضح بعض العلماء أن الأملاح تعمل على نقص المواد السكرية مثل ما أوضح Hathout (1996) عندما قام بدراسة تأثير تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم على نبات القمح فلاحظ أن المحتوى الكربوهيدراتي انخفض بزيادة الملوحة (من 1600 إلى 3200 جزء في المليون) بينما معدل الملوحة المنخفض (عن 800 جزء في المليون) أدى إلى زيادة معنوية في هذا المحتوى. وقد أشار Mutikim et *al* (1956) إلى أن نباتات المراعي النامية في البيئة الطبيعية عندما نضيف إليها أسمدة صودية في صورة تسميد ورقي أو ارضي تنتج كميات منخفضة من النشاء لتحوله إلى سكريات ذائبة وخاصة السكروز (عيساوي م وحشيفة ح .، 1999).

وبصفة عامة تعمل الملوحة على تقليل مستوى السكريات الأحادية وتركيز السكريات الثنائية حتى اختفاء الأولى مثل الجلوكوز وتراكم الثنائية مثل السكروز .(الشحات ن .، 1990)

2.4.IV. تأثير الملوحة على محتوى النبات من البرولين

البرولين أهم الأحماض الأمينية التي تتراكم في النباتات الدنيئة والراقية عند تعرضها للإجهاد المائي أو الملحي (Alam., 1990) وهو يلعب دور واقي أسموزي فعال فالبرولين يتراكم في النباتات الراقية المجهدة أسموزيا من خلال تحفيز تخليقه من جديد مع وقف عملية هدمه كما أثبت أن الحمض الأميني Glutamate وOrnithine يتم استعمالهما كبادرات لتخليق البرولين. (الوثيقة 08)



الوثيقة:08. التركيب الكيميائي للبرولين (Delauny A et Verma D., 1993)

IV.3.4. تأثير الملوحة على ميتابوليزم الفينولات

يزداد تراكم الفينولات الأحادية في أنسجة النباتات النامية تحت ظروف قاسية كملوحة الوسط مما يسبب نقص نموها الخضري والجذري هذا ما أثبته كل من (Dostanova وآخرون.، 1979) و(Tawfik., 1986) بعكس الفينولات العديدة التي تكون قليلة المستوى وتعمل على تثبيط النمو (عبد العظيم غ .، 1985).

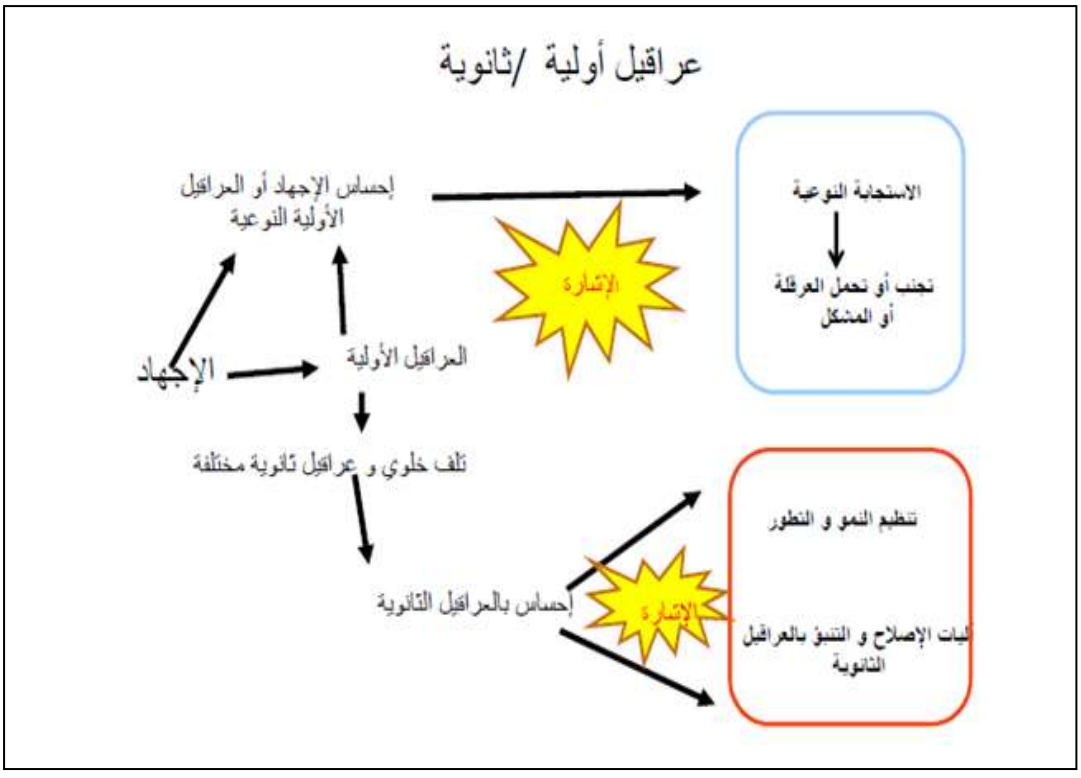
IV.4.4. تأثير الملوحة على النشاط الإنزيمي

يعتمد ميتابوليزم النباتات أساسا على نشاط الإنزيمات التي تحفز جميع التفاعلات الحيوية يتأثر نشاط هذه لإنزيمات بعدة عوامل من بينها درجة ملوحة الوسط فقد لاحظ كل من (Binet et Bigot., 1979) أن زيادة ملوحة الوسط الزراعي تؤدي إلى زيادة نشاط الإنزيم المحلل للسليلوز الذي تصاحبه زيادة طفيفة في نشاط pectino- esterase عند نبات Atriplexlittoralis ويؤدي نشاط هذه الإنزيمات إلى تحلل المواد السليلوزية والبكتينية المكونة للجدار الخلوي وبالتالي كبر واتساع الخلايا.

عموما فقد سجل اضطراب المحتوى الإنزيمي في الأنسجة النباتية تحت تأثير كلوريد الصوديوم وأوضحت دراسات عديدة تأثير الملوحة على مستوى نشاط Phosphoenol-pyruvate decarboxylas وإنزيم Malique- NAD في كل من الذرة والقمح ونبات السرغو ، وأشارت بعض الأبحاث إلى أن زيادة الملوحة تسبب ضعف نشاط الإنزيمات المسؤولة عن تخليق البر ولين (حشيفة ح وعيساوي م .، 1999).

V. استجابة النبات للإجهاد

تستطيع النباتات أن تتأقلم مع مختلف أنواع الجهد بعدة طرق لكي لا تتأثر به وتتابع نموها بشكل طبيعي أثناء المراحل التي تمر بها في الإجهاد وتحدث بها تشوهات حيث تقوم بتعديلات في نشاطها الحيوي لتقاوم الإجهاد الذي تمر به. بعض النباتات قد تتعرض إلى تشوهات من أثر هذا الضغط ما يعني أنه سوف تغير في تفاعلاتها الحيوية إن كان الضغط أو الإجهاد قليل التأثير وقصير وبالتالي فالنبات يستطيع أن يجتاز هذه المرحلة ويكمل نموه بشكل عادي، أما إذا كان ذو تأثير كبير وتطول مدته، فهو مثبط الأزهار وإنتاج البذور أو يعمل على موت النبتة، بعض النباتات تتفادى كليا الإجهاد مثل النباتات الصحراوية التي هي سريعة الزوال أو بمعنى آخر مدة حياتها قصيرة (فرشة.، 2001) ، العديد من النباتات لها قدرات كثيرة لكي تقاوم هذا الضغط بعدة ميكانيزمات مختلفة تختلف من نبات إلى آخر (بوشارب ر .، 2008) . (الوثيقة 09)



الوثيقة: 09. نوعية الاستجابة للإجهاد (Cravot A ., 2007)

VI. طرق مقاومة الملوحة

أكد كل من Lugllge (1983) وCheesman (1988) أن ميكانيزمات مقاومة الملوحة مرتبطة فيما بينها وأن كل نبات له ميكانيزم خاص به لا يمكن تحديده لأن له صفة معينة للمقاومة، ومن بين أهم الميكانيزمات التي تم دراستها ما يلي :

1.VI. المقاومة بسرعة النمو

تقاوم بعض الأنواع النباتية الإجهاد الملحي بالنمو السريع للمجموع الخضري، وهذا يساعد على تخفيف تركيز الأملاح ، يقاوم القمح مثلا في بعض مراحل تطوره الأملاح بالنمو السريع (Way R., 1970).

يجب أن يتلاءم معدل النقل للأيونات من الجذر إلى المجموع الخضري مع معدل النمو في النباتات التي تقاوم الإجهاد الملحي بزيادة سرعة النمو ، ونقص معدل في بداية التعرض للإجهاد الملحي قد يعطي النبات فرصة لتعديل الأسموزية ، ولكن استمرار انخفاض معدل النمو مع ارتفاع معدل النقل يؤدي إلى زيادة معدل تراكم الأيونات في خلايا الأوراق ويعرض النبات لأضرار زيادة تركيز الأيونات (Weo A., 1983).

2.VI. المقاومة بتكون الشكل العصاري

إنّ زيادة امتصاص الماء وتكون الشكل العصاري من الطرق المستخدمة لتخفيف الأملاح في المجموع الخضري كما هو الحال في عدد من النباتات الملحية مثل *Halogeton gloneratus* (Munns M ., 1978).

3.VI. مقاومة الملوحة بالتحكم في نسبة البوتاسيوم K^+ عند النبات

يعد البوتاسيوم من عناصر التغذية المعدنية الكبرى، وله عدّة أدوار فسيولوجية معروفة ومحددة بالإضافة إلى أنّ تخليق البروتين في السيتوبلازم يتطلب تركيزا مرتفعا من البوتاسيوم (حوالي 100 ميلجزئ). (عالم س .، 2004)

وكما سبق وذكر فأنّ الإجهاد الملحي يسبب نقص البوتاسيوم K^+ في السيتوبلازم. ولكي تحافظ الخلايا على فعالية العمليات الأيضيّة عند تعرض النبات للإجهاد الملحي يجب أن تمتلك ميكانيكيات مناسبة للتحكم في النسبة بين البوتاسيوم والكالسيوم (K^+,Na^+) في السيتوبلازم. (عبد الباسط ع .، 2011)

وحسب Jeschet (1983) قام بتلخيص هذه الميكانيكيات في:

اختيار امتصاص البوتاسيوم من الجذور Sélective K influx

التبادل الأيوني بين الـ Na^+/K^+ وضخ الـ Na^+ للخارج Ixchange K^+/Na^+ and Na extrusion.

عزل الكالسيوم في الفجوة العصارية Intra cellulaire compartimentation .

4.VI. أهمية الكالسيوم في مقاومة إجهاد الصوديوم

يبدو أنّ النسبة بين Na/Ca في الوسط الخارجي عامل مهم في درجة مقاومة عدد من النباتات غير الملحية لإجهاد الصوديوم. حسب way (1970) النمو والعلاقات الأيونية في النبات يعتمدان على النسبة بين Na/Ca في الوسط الخارجي ،فعند نمو النبات في تركيز من محلول كلوريد الصوديوم (NaCl) قدره 5 ميلجزئ ينقص نموه. يزداد تركيز Na^+ في الأوراق عند زيادة النسبة بين Na/Ca عن 17 فقط ،ويرى الباحثان أنّ السبب الرئيسي لهذا التأثير يرجع لزيادة نفاذية الأغشية للصوديوم عند زيادة النسبة بين Na/Ca عن 17 ويعني أنّ:

التركيز المرتفع من Na/Ca هو أكثر من محلول NaCl الذي تستطيع عنده الجذور الاحتفاظ بـالـ Na^+ في خلايا الجذور على الاحتفاظ بالصوديوم قد وصل إلى درجة التشبع.

زيادة النسبة بين Na/Ca في الوسط الخارجي سبب لزيادة نفاذية أغشية خلايا الجذور للصوديوم . (علي ح .، 2006)

5.VI. الصفات المرغوب فيها لإنتاج نبات مقاوم للأملاح

يرى Tale (1985) أن أهم الصفات اللازمة لإنتاج نبات من المحاصيل (أو أي نبات آخر) أكثر مقاومة للأملاح عن طريق التهجين هي :

1) زيادة الطاقة المستخدمة للنمو مقارنة بالطاقة المستخدمة لأغراض أخرى.وأهم الطرق المستخدمة لتوفير الطاقة هي :

- ❖ استخدام الأيونات غير العضوية لتعديل الأسموزية في الفجوة العصارية ،واستخدام المركبات العضوية لتعديل الأسموزية في السيتوبلازم وهذا أكثر توفيرا للطاقة من استخدام المركبات العضوية لتعديل جميع الأسموزية في جميع الخلية.
- ❖ زيادة نفاذية غشاء الفجوة العصارية للأيونات غير العضوية يكون أقل تكلفة في الطاقة من ضخ الأيونات إلى داخل الفجوة العصارية.

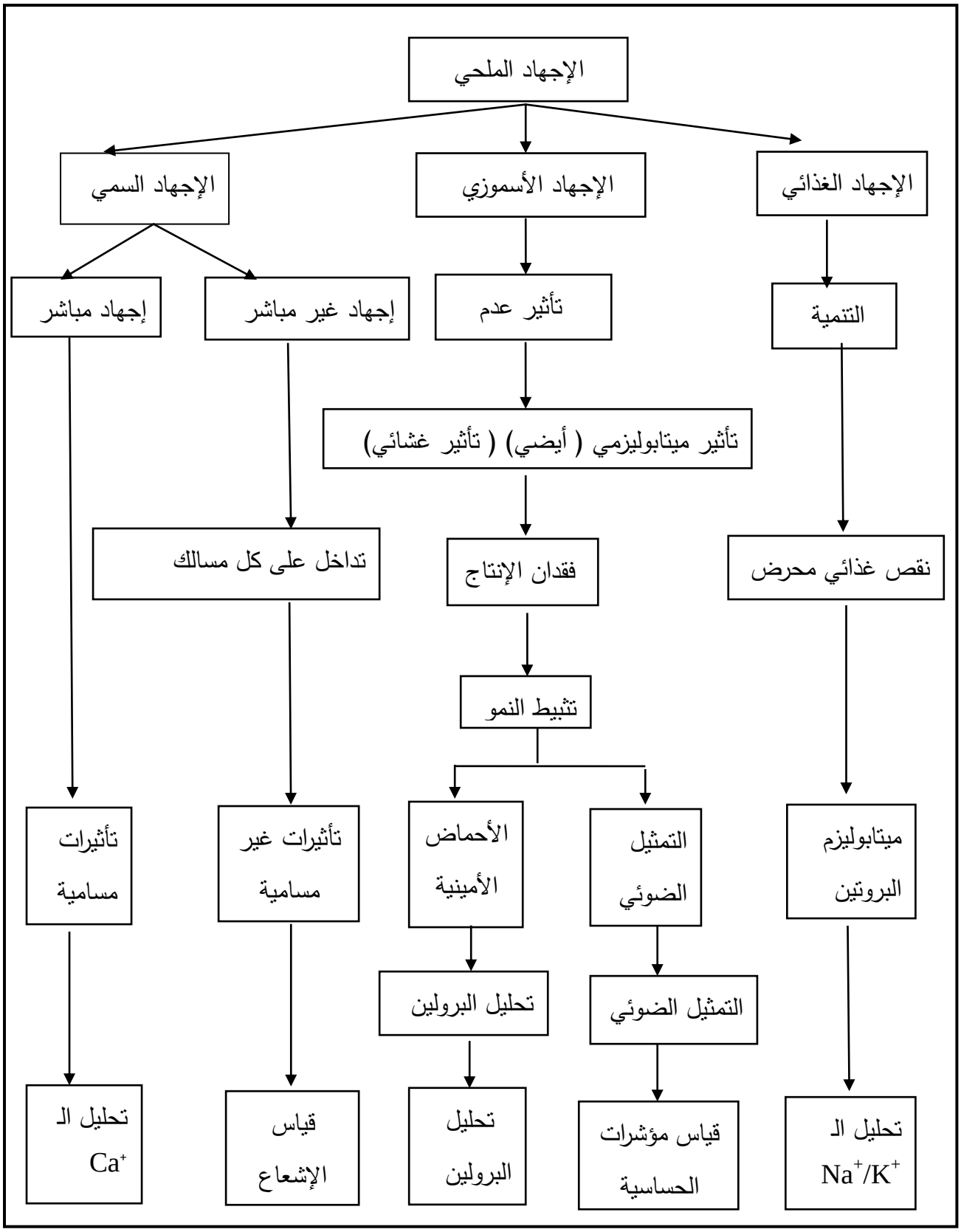
2) تركيب الأغشية (خاصة أنواع الدهون في الغشاء) له دور مهم في مقاومة الإجهاد الملحي.

3) تنظيم المحتوى الأيوني في أعضاء النبات وداخل الخلية مهم في مقاومة الإجهاد الملحي.

4) تراكم المركبات العضوية في السيتوبلازم مهم للمحافظة على تركيب الجزيئات الكبيرة ونشاطها في الخلية.

5) تنظيم الأسموزية مهم في المحافظة على ضغط الامتلاء في الخلايا.

والوثيقة (10) تلخص مختلف تأثيرات الملوحة على النبات .



الوثيقة: 10. تأثير الملوحة على النباتات (Bernstein., 1956 in Boukachabia., 1993)

الجـــزء

التطبيـــــقي

الفصل الأول

الوسائـل المستعملة والطرق المتبـعة

الفصل الأول : الوسائل المستعملة والطرق المتبعة

أجريت التجربة على بذور نبات القمح الصلب *Triticum durum* Desf الذي ينتمي إلى العائلة النجيلية (Poaceae)، وذلك من أجل معرفة تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح الطعام NaCl على إنبات بذور ثلاثة أصناف من القمح الصلب وهي: *Simeto / WAHA/ VITRON* Var: .

I. المادة التجريبية

تمت دراسة ثلاثة أصناف من القمح الصلب Triticum *durum* Desf Var: Simeto/ Vitron/ waha مختلفة الأصل، كما هو مبين في الجدول (06).

الجدول: 06. بعض الخصائص للأصناف المدروسة.

الصنف	الأصل	المؤسسة	لون البذور
Simeto	إيطاليا	مؤسسة بذور الشلف	أحمر
Waha	سوريا	المركز الوطني لمراقبة البذور والشتائل وتصديقها CCLS باتنة	أبيض
Vitron	إسبانيا	المركز الوطني لمراقبة البذور والشتائل وتصديقها CCLS باتنة	أبيض

II. الأدوات المستعملة

- 60 طبق بيتري (Boites de pétri) 9 سم.
- قمع Entonnoir
- أنبوب مدرج Eprouvette
- ورق ترشيح من نوع (ورق واتمان).
- دورق(1ل) Erlaine mager
- ملعقة Spatule
- بيشر (100 مل) Becher
- ملقط Forceps
- مصفاة Raffinerie

III. الأجهزة المستعملة

ميزان من نوع حساس $KERN_{KB}$ (Max = 1260g, d=0.01g). الوثيقة (11)

الوثيقة:11. ميزان حساس من نوع KERN

IV. المواد الكيميائية المستعملة

- ماء مقطر .
- ماء جافيل .
- ملح الطعام NaCl .

V. الطرق المتبعة

أجريت التجربة في مخبر قسم البيولوجيا كلية علوم الطبيعة والحياة بجامعة الوادي خلال شهر جانفي سنة 2014 م ، بهدف دراسة تأثير خمسة تراكيز مختلفة من محلول ملح الطعام (NaCl) (0 غ/ل /1.25 غ/ل /2.5 غ/ل /3.75 غ/ل /5 غ/ل) على إنبات ثلاثة أصناف من القمح الصلب :

Triticum durum Desf Var: Simeto / Waha/ Vitron

VI. تحضير تراكيز محلول ملح الطعام (NaCl)

من أجل الحصول على المحاليل المستعملة قمنا بوزن كميات متفاوتة من مسحوق ملح الطعام NaCl (0 غ/ل / 1.25 غ/ل / 2.5 غ/ل / 3 غ/ل / 5 غ/ل) بواسطة ميزان حساس (KERN) ثم إذابتها حسب كل تركيز في لتر واحد من الماء المقطر بواسطة الرج باليد.

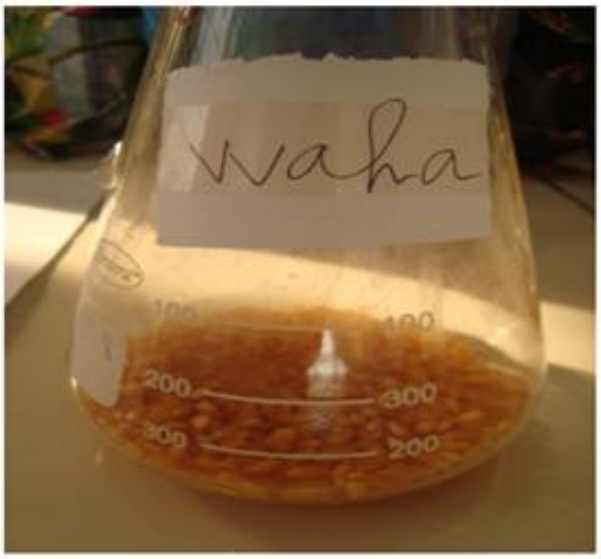
- ترميز التراكيز :

- 0 غ/ل ⟵ الشاهد S0 .
- 1.25 غ/ل ⟵ التركيز 1 (ت1) S1 .
- 2.5 غ/ل ⟵ التركيز 2 (ت2) S2 .

- 3.75 غ/ل ⟵ التركيز 3 (ت3) S3 .
- 5 غ/ل ⟵ التركيز 4 (ت4) S4 .

VII. معاملة البذور

بعد انتقاء البذور السليمة من كل صنف نغمر في بيشر (100مل) يحتوي على محلول معقم : يحتوي على 25مل من ماء الجافيل و25 مل من الماء المقطر لمدة 20 دقيقة بهدف تعقيم البذور وذلك لاحتمال وجود أبواغ فطرية مع البذور (الوثيقة 12)، وبواسطة مصفاة تصفى البذور ثم تشطف جيدا بالماء المقطر مع القيام بتجفيفها لدقائق معدودة كما هو مبين في الوثيقة (13).



الوثيقة: 12. مثال على كيفية تعقيم بذور صنف Waha

الوثيقة: 13. مثال على كيفية تجفيف بذور صنف Simeto

VIII. تحضير التجربة

أجريت التجربة على ثلاثة أصناف من القمح الصلب وفق التصميم العشوائي CRD وبواقع أربع مكررات موزعة كالآتي:

الصنف X المعاملة X المكررات .

3 X 5 X 4 = 60 وحدة تجريبية موزعة حسب الجدول (07).

الجدول:07. توزيع المعاملات للأصناف الثلاثة المدروسة .

VITRON	*WAHA*	*Simeto*	الأصناف / التراكيز
A B C D	A B C D	A B C D	S0 = 0g/l
A B C D	A B C D	A B C D	S1= 1.25g/l
A B C D	A B C D	A B C D	S2= 2.5g/l
A B C D	A B C D	A B C D	S3=3.75g/l
A B C D	A B C D	A B C D	S4=5g/l

(بوشارب ر.، 2008)

حيث الكلمات المفتاحية هي :

- S0 : الشاهد .
- S1 : تركيز 1.25 غ/ل .
- S2 : تركيز 2.5 غ/ل .
- S3 : تركيز 3.75 غ/ل .
- S4 : تركيز 5 غ/ل .
- A,B,C,D : التكرارات .

حسب (بوشارب ر.، 2008) و(ديب ع .، 2004) غمست البذور لمدة 6 ساعات في المحاليل المحضرة من الماء المقطر وملح الطعام (0/ 1.25/ 2.5/ 3.75/ 5 غ/ل) وبعدها غسلت بالماء المقطر وضعت 10 حبات قمح في كل طبق بيتري يحتوي على ورقتين من ورق الترشيح من نوع (Bright) مع الرش بالماء المقطر ثم وضعت في حاضنة توفرت بها الظروف المخبريه (ظلام – درجة حرارة 22 درجة مؤوية) كما هو مبين في الوثيقة (14).

الوثيقة: 14. تموضع أطباق البيتري تحت ظروف مخبريه

تعتبر البذور نابتة عند ملاحظة بزوغ الجذير لأكثر من 2 ملم (حمزة ج .،2011) ويكون طول الرويشة Plumule بطول البرة Caryopses أي بحدود 0.5 سم أو أكثر (Kazemie et al., 1979) و(Scott., 1984) .

حيث تم إحصاء البذور النابتة يوميا حتى الحصول على عدد ثابت من البادرات في غضون 10 أيام (ذيب ع .، 2004) كما توضحه الوثيقة (15).

الوثيقة: 15. البذور النابتة بعد 10أيام

IX. الصفات المدروسة

حسب الدراسات التي قام بها كل من (ذيب ع .، 2004) و (kader A ., 2005) درست صفات الإنبات الآتية :

- **اليوم الأول للإنبات FDG (First Day Germination) :** هو اليوم الذي حدثت فيه أول حالة إنبات.
- **اليوم الأخير للإنبات LDG (Last Day Germination) :** هو اليوم الذي حدثت فيه آخر حالة إنبات.
- **الوقت المستغرق للإنبات TSG (Time Spread of Germination) :** هو الوقت بين أول وآخر حالة إنبات كمية من البذور وإن أعلى القيم تشير إلى أعلى فرق في سرعة الإنبات بين الإنبات السريع والإنبات البطيء لكمية البذور.
- **نسبة الإنبات في العد الأول FG (Germination percentage at First count) :** قيست بعد أربعة أيام من الإنبات .
- **نسبة الإنبات في العد النهائي FIG (Germination percentage at final count) :** قيست بعد انتهاء مدة الفحص (10 أيام).
- **معامل سرعة الإنبات CVG (Coefficient of velocity of Germination) :** هذا يعطي مؤشر على سرعة الإنبات وهو يزيد عند زيادة نسبة البذور النابتة مع انخفاض الوقت

اللازم للإنبات ، وإن أعلى نسبة نظرية لـ CVG هي 100 % وهذا يمكن أن يحدث فقط فيما إن أنبتت جميع البذور في اليوم الأول.

وتم حساب معامل سرعة الإنبات CVG من المعادلة :

$$CVG(\%\ day^{-1}) = 100\ X\ \sum N_i / \sum (N_i\ T_i)$$

حيث:

Ni : نسبة البذور النابتة (%) في اليوم i.

Ti : هو التسلسل اليوم من الزراعة.

- **متوسط زمن الإنبات MGT (Mean Germination Time)**: حيث أن أقل قيمة تشير إلى كمية البذور التي تمتلك أعلى سرعة إنبات وتم حسابه من خلال المعادلة التالية :

$$MGT\ (day) = \sum (N_i\ T_i) / \sum N_i$$

- **دليل معدل الإنبات GRI (Germination Rate Index):** هو يعكس نسبة البذور النابتة (%) في كل يوم من سرعة الإنبات وأعلى قيمة تشير إلى أعلى وأسرع قيمة إنبات وتم حسابه وفق المعادلة الآتية :

$$GRI(\%day^{-1}) = \sum (N_i / T_i)$$

حيث:

Ni : نسبة البذور النابتة (%) في اليوم i.

Ti : هو التسلسل اليوم من الزراعة.

- **طول الجذير RL (Radicle Length) :** يقاس الجذير بـ (سم).
- **طول الرويشة PL (Plumule Length) :** تقاس الرويشة بـ (سم).

الفصل الثاني

النتائـــج والمناقشـــة

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة

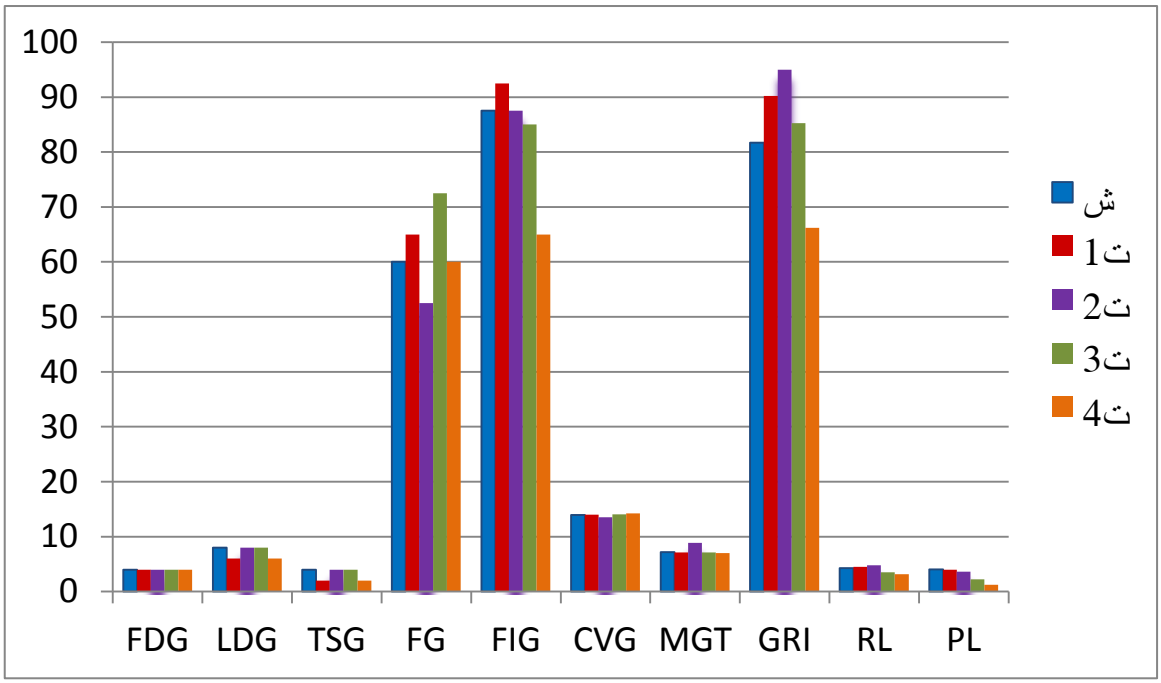
بعد انتهاء التجربة والتي دامت عشرة أيام (من 20 إلى 30 من شهر جانفي) تحصلنا على النتائج التالية :

I. صنف *Triticum durum* Desf Var: Simeto

يبين الجدول(08) والوثيقة (16) تأثير تراكيز مختلفو من محلول ملح الطعام (NaCl) على بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Simeto

جدول: 08. متوسط تأثير تراكيز مختلفة من NaCl لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Simeto

الخصائص / المستويات	FDG (d)	LDG (d)	TSG (d)	FG (%)	FIG (%)	CVG ($\%d^{-1}$)	MGT (d)	GRI ($\%d^{-1}$)	RL (cm)	PL (cm)
الشاهد (ش) 0غ/ل	4	8	4	60	87.5	13.93	7.16	81.69	4.26	4.03
التركيز (ت1) 1.25غ/ل	4	6	2	65	92.5	13.99	7.14	90.21	4.5	3.99
التركيز (ت2) 2.5غ/ل	4	8	4	52.5	87.5	13.55	8.89	100	4.8	3.61
التركيز (ت3) 3.75غ/ل	4	8	4	72.5	85	14.07	7.1	85.24	3.5	2.23
التركيز (ت4) 5غ/ل	4	6	2	60	65	14.21	7.03	66.20	3.17	1.27



الوثيقة: 16. متوسط تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح الطعام (NaCl) لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: *Simeto*

من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ ظهور أول حالة إنبات (FDG) كانت في اليوم الرابع من الزرع في كل من الشاهد وجميع التراكيز (1.25 غ/ل، 2.5 غ/ل، 3.75 غ/ل و5 غ/ل) ونفسر ذلك بعدم تأثر إنبات بذور القمح لصنف Simeto بالتراكيز المختلفة لمحلول ملح الطعام (NaCl) التي عوملت به وشروعها في الإنبات بصورة طبيعية.

كما لاحظنا ظهور آخر حالة إنبات (LDG) في اليوم الثامن من الزرع في كل من الشاهد و التركيزيين (2.5 غ/ل و3.75 غ/ل) ،أمَا بالنسبة للتركيزيين (1.25 غ/ل و5 غ/ل) فقد لوحظت آخر حالة إنبات لهما في كل من اليومين الخامس والسادس من الزرع على الترتيب وهذا راجع إلى أن محلول الـ NaCl الذي عوملت به البذور أثر على انتهاء مدة الإنبات في كل من التركيزيين (1.25غ/ل و5غ/ل).

أما الوقت المستغرق للإنبات (TSG) فكانت أكبر قيمة مستغرقة في كل من الشاهد والتركيزيين (2.5 غ/ل، 3.75 غ/ل) ونفسر هذا بأن كمية البذور المعاملة بهاته التراكيز تمتلك أكبر سرعة إنبات مقارنة بالتراكيز الأخرى .

وبالنسبة لنسبة الإنبات في العد الأول (FG) فلاحظنا أنها تختلف من تركيز إلى آخر حيث كانت أقل نسبة إنبات (52.5%) في التركيز (2.5 غ/ل) أما اكبر نسبة إنبات (72.5%) في التركيز (3.75 غ/ل) وهذا راجع إلى أن (NaCl) الذي عوملت به البذور كان ذو تأثير سريع وواضح لهذا الأخير. أما

نسبة الإنبات في العد النهائي (FIG) لكل من الشاهد والتراكيز (1.25 غ/ل ،2.5 غ/ل) بنسبة (92.5%) ونفسر ذلك باستجابة البذور للإنبات بصورة أحسن في هذا التركيز .

وقد كانت قيم معامل سرعة الإنبات (GVG) متزايدة في كل من الشاهد والتراكيز (1.25 غ/ل ،3.75 غ/ل و5 غ/ل) ومتناقصة في التركيز (2.5 غ/ل) وهذا راجع إلى أن للـ NaCl تأثيرات مختلفة على معامل سرعة الإنبات (CVG) في بذور هذا الصنف حسب كل تركيز .

وبالنسبة لمتوسط زمن الإنبات (MGT) كانت أعلى قيمة للإنبات (8.89) في التركيز (2.5 غ/ل) واقل قيمة إنبات (7.03) في التركيز (5 غ/ل) مما يدل هذا على أن اقل قيمة في متوسط زمن الإنبات تشير إلى كمية البذور التي تمتلك أعلى سرعة أنبات والعكس صحيح.

أعطى دليل معدل الإنبات (GRL) اكبر قيمة في التركيز (1.25 غ/ل) وهي (90.21 %) واقل قيمة في التركيز (5 غ/ل) وهي (69.95%) وهذا يوضح أن تركيز (1.25 غ/ل) لديه أعلى وأسرع إنبات.

أما بالنسبة لأطوال كل من الجذير (RL) والرويشة (PL) فقد أعطت النتائج ما يلي : أطول جذير (4.5 سم ، 4.8 سم) في التراكيز (1.25 غ/ل و2.5 غ/ل) على الترتيب وأطول رويشة (4.03 سم) في الشاهد كما أعطى التركيز (5 غ/ل) اقل طول للجذير و الرويشة (2.04 سم ،1.27 سم) على الترتيب وهذا راجع إلى تأثير الـ NaCl ايجابيا على نمو واستطالة الرويشة والجذير ، أما بالنسبة للتركيز (5 غ/ل) فقد اثر سلبا على نموهما.

يبين الجدول (09) قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: *Simeto*

الجدول: 09. قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: *Simeto*

PL	RL	GRI	MGT	CVG	FIG	FG	TSG	LDG	FDG	Matrice de corrélation
									1	FDG
								1	0.408	LDG
							1	**1.000**	0.408	TSG
						1	-0.062	-0.062	-0.152	FG
					1	0.107	0.405	0.405	0.209	FIG
				1	-0.563	0.645	-0.554	-0.554	-0.045	CVG
			1	**-0.930**	0.265	-0.716	0.433	0.433	-0.213	MGT
		1	0.726	-0.863	0.832	-0.219	0.475	0.475	-0.134	GRI
	1	0.860	0.657	-0.856	0.795	-0.504	0.281	0.281	0.174	RL
1	**0.912**	0.712	0.324	-0.634	**0.884**	-0.263	0.295	0.295	0.458	PL

تمثل الأرقام باللون الغامق القيم المعنوية α= 5% ، أي بدرجة ثقة 95 %

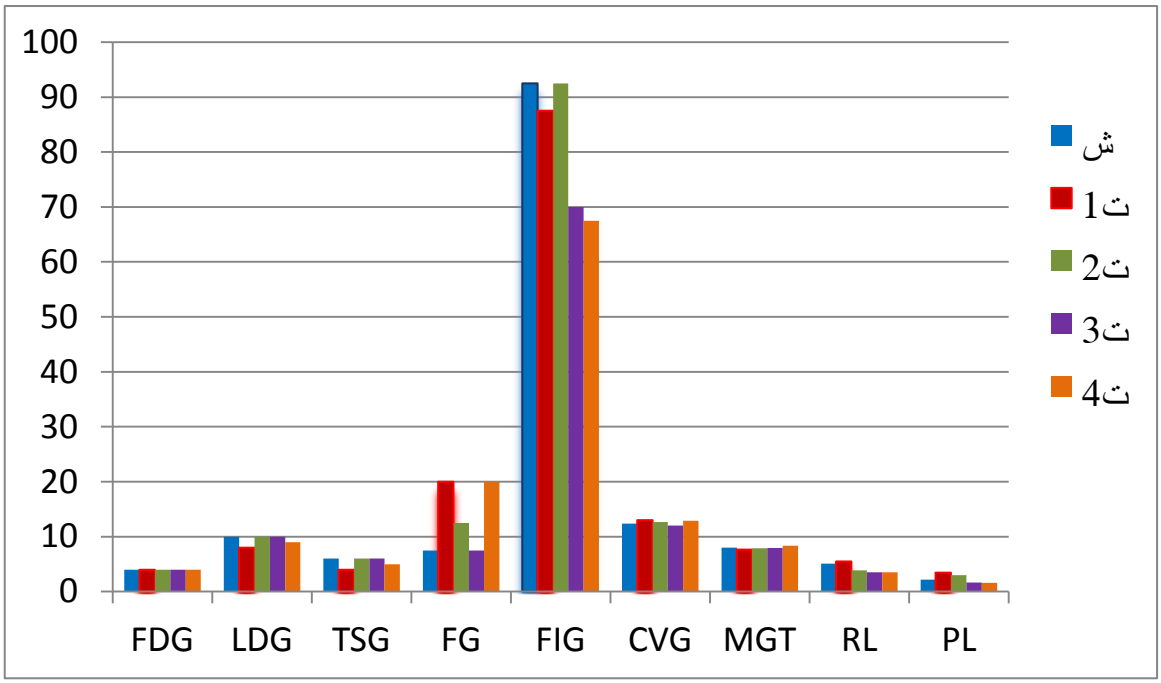
أوضح التحليل العاملي وجود تأثير معنوي لبعض خصائص الإنبات المدروسة ، حيث توجد علاقة طردية قوية بين اليوم الأخير من الإنبات وكل من الوقت المستغرق للإنبات (TSG) (1.000)، كما توجد علاقة طردية يبن الإنبات في اليوم العد النهائي (FIG) وكل من طول الرويشة (0.88)، وأيضا نلاحظ وجود ارتباط عكسي بين معامل سرعة الإنبات (CVG) ومتوسط سرعة الإنبات (MGT) (-0.930)، وكذلك توجد علاقة طردية بين طول الجذير (RL) وطول الرويشة (PL) (0.912).

II. صنف *Triticum durum* Desf Var: Waha

يبين الجدول(10) والوثيقة (17) تأثير تراكيز مختلفو من محلول ملح الطعام (NaCl) على بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Waha

جدول: 10. متوسط تأثير تراكيز مختلفة من NaCl لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Waha

PL (cm)	RL (cm)	GRI ($\%d^{-1}$)	MGT (d)	CVG ($\%d^{-1}$)	FIG (%)	FG (%)	TSG (d)	LDG (d)	FDG (d)	الخصائص / المستويات
2.18	5.07	48.68	8.01	12.40	92.5	7.5	6	10	4	الشاهد (ش) 0غ/ل
3.44	5.47	60.63	7.67	13.02	87.5	20	4	8	4	التركيز (ت1) 1.25غ/ل
2.98	3.86	50.13	7.87	12.68	92.5	12.5	6	10	4	التركيز (ت2) 2.5غ/ل
1.65	3.49	86.23	7.97	12.01	70	7.5	6	10	4	التركيز (ت3) 3.75غ/ل
1.62	3.49	36.48	8.33	12.90	67.5	20	5	9	4	التركيز (ت4) 5غ/ل



الوثيقة: 17. متوسط تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح الطعام (NaCl) لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Waha

من خلال النتائج المتحصل عليها :

نلاحظ أول حالة إنبات (FDG) كانت في اليوم الرابع من الزرع في كل من الشاهد و جميع التركيز (1.25 غ/ل ، 2.5 غ/ل ، 3.75 غ/ل ، 5 غ/ل) و يعود ذلك لعدم تأثر بذور القمح لصنف Waha في مختلف التراكيز لمحلول ملح الطعام NaCl الذي عوملت به و شروعها في الإنبات بصورة طبيعية.

كما نلاحظ ظهور آخر حالة إنبات (LDG) في اليوم العاشر لكل من الشاهد و التراكيز(2.5 غ/ل، 3.75 غ/ل) ، أما التركيزيين (1.25 غ/ل ، 5 غ/ل) فقد لوحظت آخر حالة إنبات لهما في اليوم الثامن و التاسع من الزرع على الترتيب وهذا ما يفسر أن الـ NaCl الذي عوملت به البذور أثر على إنهاء مدة الإنبات في وقت أقل من التراكيز الأخرى .

أما الوقت المستغرق للإنبات (TSG) كانت أكبر قيمة عند كل من الشاهد و التركيزيين (2.5 غ/ل ، 3.75 غ/ل) وهذا يدل بأن كمية هذه البذور تمتلك اكبر سرعة إنبات مقارنة بباقي التراكيز.

بالنسبة للإنبات في العد الأول (FG) لاحظنا أنها تختلف من تركيز إلى آخر حيث كانت أقل نسبة إنبات في كل من الشاهد و التركيز (3.75 غ/ل) بنسبة (7.5%) ، أما أكبر نسبة للإنبات في العد الأول كانت (20%) في كل من التركيزيين (1.25 غ/ل ، 5 غ/ل) و هذا راجع على أن NaCl الذي عوملت به البذور كان له تأثير سريع و واضح في هذه التراكيز .

أما نسبة الإنبات في العد النهائي (FIG) تمتلك أعلى نسبة (92.5%) في كل من الشاهد والتركيز (2.5 غ/ل) ، أما أقل نسبة إنبات كانت (67.5%) للتركيز(5غ/ل) ونفسر ذلك باستجابة البذور للإنبات بصورة أحسن في كل من الشاهد و التركيز (2.5 غ/ل) إما التركيز(5 غ/ل) فقد كانت نسبة استجابة البذور للـ NaCl أبطيء .

وقد كانت سرعة الإنبات (CVG) متذبذبة حيث كانت مرتفعة في التركيز (1.25 غ/ل) بقيمة (13.02%) ومنخفضة في التركيز (3.75 غ/ل) بقيمة (12.01%) وهذا راجع إلى NaCl الذي له تأثيرات على بذور هذا الصنف باختلاف التراكيز .

وبالنسبة لمتوسط زمن الإنبات (MGT) كانت أعلى قيمة للإنبات (8.33) في التركيز (5 غ/ل) وأقل قيمة (7.67) في التركيز (1.25 غ/ل) ويفسر ذلك بأن أكبر قيمة في متوسط زمن الإنبات تشير إلى كمية البذور التي تمتلك أقل سرعة إنبات و العكس صحيح .

أعطى دليل معدل الإنبات (GRI) أكبر قيمة (86.23%) في التركيز (3.75 غ/ل) و أقل قيمة (36.48%) في التركيز (5 غ/ل) وهذا يوضح أن التركيز (3.75 غ/ل) يملك أعلى وأسرع إنبات.

أما طول الجذير (RL) والرويشة (PL) فقد أعطى تركيز (1.25 غ/ل) أعلى أطوال (5.47 سم و 3.44 سم) على التوالي أما التركيز (5 غ/ل) فقد أعطى أقل طول للجذير والرويشة (3.49 سم و 1.62سم) على الترتيب وهذا راجع إلى تأثير NaCl على نمو واستطالة ل من الرويشة والجذير بصورة عادية ,أما في التركيز (5غ/ل) فكان نموهما بصورة بطيئة.

يبين الجدول (11) قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Waha

الجدول: 11. قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Waha

PL	RL	GRI	MGT	CVG	FIG	FG	TSG	LDG	FDG	Matrice de corrélation
									1	FDG
								1	-0.250	LDG
							1	**1.000**	-0.250	TSG
						1	-0.869	-0.869	0.579	FG
					1	-0.194	0.080	0.080	-0.659	FIG
				1	0.189	**0.915**	-0.780	-0.780	0.410	CVG
			1	-0.087	-0.634	0.041	0.279	0.279	0.837	MGT
		1	-0.451	-0.682	-0.209	-0.486	0.172	0.172	-0.595	GRI
	1	-0.090	-0.634	0.355	0.685	0.129	-0.481	-0.481	-0.472	RL
1	0.671	-0.072	-0.845	0.558	0.747	0.340	-0.475	-0.475	-0.519	PL

تمثل الأرقام باللون الغامق القيم المعنوية α= 5% ، أي بدرجة ثقة 95 %

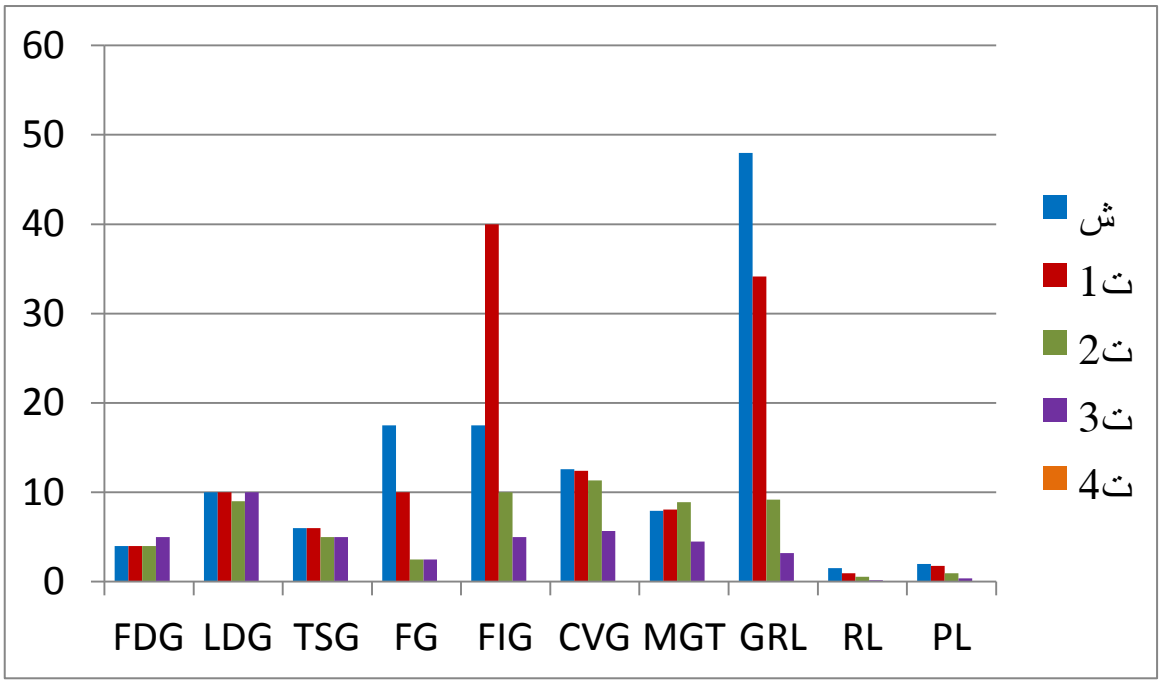
أوضح التحليل العاملي وجود تأثير معنوي في بعض خصائص الإنبات المدروسة ، حيث توجد علاقة طردية قوية بين اليوم الأخير للإنبات (LDG) وكل من الوقت المستغرق للإنبات (TSG) قدرت بـ (1.000)، وأيضا وجود علاقة طردية كذلك بين الإنبات في العد الأول (FG) وبين معامل سرعة الإنبات (CVG) (0.915).

III. صنف *Triticum durum* Desf Var: Vitron

يبين الجدول(12) والوثيقة (18) تأثير تراكيز مختلف من محلول ملح الطعام (NaCl) على بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Vitron

جدول: 12. متوسط تأثير تراكيز مختلفة من NaCl لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Vitron

الخصائص / المستويات	FDG (d)	LDG (d)	TSG (d)	FG (%)	FIG (%)	CVG ($\%d^{-1}$)	MGT (d)	GRL ($\%d^{-1}$)	RL (cm)	PL (cm)
الشاهد(ش) 0غ/ل	4	10	6	17.5	17.5	12.57	7.94	47.98	1.51	1.99
التركيز (ت1) 1.25غ/ل	4	10	6	10	40	12.39	8.08	34.15	0.93	1.77
التركيز (ت2) 2.5غ/ل	4	9	5	2.5	10	11.34	8.90	9.17	0.54	0.95
التركيز (ت3) 3.75غ/ل	5	10	5	2.5	5	5.68	4.5	3.20	0.15	0.37
التركيز (ت4) 5غ/ل	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



الوثيقة: 18. متوسط تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح الطعام (NaCl) لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Vitron

من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ ظهور أول حالة إنبات (FDG) كانت في اليوم الرابع من الزرع في كل من الشاهد و التركيزين (1.25 غ/ل و2.5 غ/ل) أما التركيز (3.75 غ/ل) فلوحظت أول حالة إنبات له في اليوم الخامس وبالنسبة للتركيز (5 غ/ل) فلم يسجل أي حالة إنبات , نفسر هذا بأن إنبات بذور هذا الصنف راجع إلى عدم تأثرها في كل من الشاهد والتركيزيين (1.25 غ/ل و2.5 غ/ل) لان الضغط المطبق عليها قليل التأثير مما جعلها تجتاز هذه المرحلة . أما بالنسبة للتركيز (3.75 غ/ل) فتأخر الإنبات لليوم الخامس راجع إلى تأثره بالإجهاد بشكل معتبر.

كما نفسر عدم ظهور أي حالة إنبات في التركيز (5 غ/ل) بالتأثر الشديد للبذور مما جعلها تبقى في حالة سبات. كما لاحظنا ظهور آخر حالة إنبات (LDG) في اليوم العاشر في كل من الشاهد والتركيزيين (1.25 غ/ل و 3.75 غ/ل) أما التركيز (2.5 غ/ل) فقد لوحظت آخر حالة إنبات في اليوم التاسع من الزرع ، وهذا راجع إلى أن كمية الأملاح الموجودة بمحلول (NaCl) في التركيز (2.5 غ/ل) عملت على توقف مدة الإنبات في وقت اقل من الشاهد الذي لا يحتوي أصلا على الأملاح وباقي التراكيز التي تحتوي على كميات مختلفة .

أما الوقت المستغرق للإنبات (TSG) كانت اقل مدة في كل من التركيزيين (2.5 غ/ل و 3.75 غ/ل) ، ونفسر هذا بأن الـ NaCl قام بكبح عملية الإنبات في مدة اكبر مقارنة بالشاهد والتركيز (1.25 غ/ل) .

وبالنسبة لنسبة الإنبات في العد الأول (FG) لاحظنا أنها تختلف من تركيز إلى آخر حيث كانت اقل نسبة (0%) في التركيز (5 غ/ل) أما أكبر نسبة إنبات (17.5%) في الشاهد وهذا راجع إلى أن NaCl الذي عوملت به البذور كان تأثيره واضح وسريع في الأيام الأولى .

أما نسبة الإنبات في العد النهائي (FIG) في التركيز (1.25 غ/ل) أعطي اكبر نسبة (40%) ونفسر ذلك باستجابة البذور للإنبات بصورة أحسن في هذا التركيز .

وقد كان معامل سرعة الإنبات (CVG) يتناقص بزيادة تراكيز محلول الـ NaCl ، وهذا يعني انه كلما زاد تركيز الـ NaCl نقصت نسبة البذور النابتة .

وبالنسبة لمتوسط زمن الإنبات (MGT) كانت أعلى قيمة إنبات (8.90) في التركيز (2.5 غ/ل) واقل قيمة إنبات (0) في التركيز (5 غ/ل) ، ونفسر ذلك بان اقل قيمة في متوسط زمن الإنبات تشير إلى كمية البذور التي تمتلك أعلى سرعة إنبات .

أعطى دليل معدل الإنبات (GRL) اكبر قيمة في الشاهد (47.98%) واقل قيمة كانت في التركيز (3.75 غ/ل) بنسبة(3.2%) وهذا يفسر أن للشاهد أعلى وأسرع إنبات .

وبالنسبة لطول الجذير (RL) و الرويشة (PL) قد سجلت النتائج المتحصل عليها ما يلي : أطول قيم في الجذير والرويشة (1.51 سم ، 1.99 سم) على الترتيب كانت عند الشاهد أما اقل قيم فقد سجلت عند التركيز (3.75 غ/ل) والتي تمثلت في (0.15 و 0.37 سم) بالنسبة لكل من الجذير و الرويشة , وهذا يفسر أن لمحلول كلوريد الصوديوم (NaCl) تأثير سلبي على نمو واستطالة كل من الرويشة والجذير .

يبين الجدول (13) قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Waha

الجدول: 13. قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Vitron

Matrice de corrélation	FDG	LDG	TSG	FG	FIG	CVG	MGT	GRI	RL	PL
FDG	1									
LDG	**0.978**	1								
TSG	0.930	**0.987**	1							
FG	0.392	0.547	0.650	1						
FIG	0.397	0.545	0.643	0.604	1					
CVG	0.723	0.844	**0.912**	0.720	0.725	1				
MGT	0.768	0.861	0.907	0.582	0.635	**0.980**	1			
GRI	0.365	0.538	0.656	**0.985**	0.715	0.769	0.632	1		
RL	0.425	0.591	0.702	**0.970**	0.636	0.835	0.725	0.978	1	
PL	0.509	0.677	0.787	**0.918**	0.803	**0.910**	0.811	**0.961**	**0.966**	1

تمثل الأرقام باللون الغامق القيم المعنوية α= 5% ، أي بدرجة ثقة 95%

أوضح التحليل العاملي وجود تأثير معنوي لبعض خصائص الإنبات المدروسة ، حيث توجد علاقة طردية قوية بين اليوم الأول واليوم الأخير للإنبات (FDG وLDG) (0.978) ، وأيضا هناك علاقة طردية بين اليوم الأول للإنبات وكل من الوقت المستغرق للإنبات (TSG) (0.930)، كما توجد علاقة طردية بين كل من الوقت المستغرق (TSG) ومعامل سرعة الإنبات (CVG) (0.912) ، ونلاحظ أيضا وجود ارتباط طردي بين معامل سرعة الإنبات (TSG) ومتوسط زمن الإنبات (MGT) (0.907). كما يوجد علاقة طردية أخرى لمعدل الإنبات (GRL) مع كل من طول الجذير (RL) وطول الرويشة (PL) (0.978، 0.961) على الترتيب ، كذلك وجود ارتباط طردي قوي بين كل من طول الجذير والرويشة (0.966).

الخلاصة العامة

من خلال المقارنة بين الأصناف الثلاثة المدروسة أظهرت النتائج تفوق صنف Waha على كل من صنفي Simeto و Vitron في نسبة الإنبات في العد الأول (40% ، 20% ، 10%). أما بالنسبة لدليل معدل الإنبات فنلاحظ تفوق صنف Simeto على الصنفين Waha وVitron ، وتفوق صنف Waha على صنفي Simeto ، Vitron في طول الجذير وكانت القيم على الترتيب كما يلي : (5.47 سم ، 4.8 سم ، 1.51 سم). أما بالنسبة لطول الرويشة فقد سجلت النتائج تفوق صنف Simeto على باقي الأصناف بـ (4.03 سم، 3.44 سم و1.99 سم).

من خلال ما تقدم نستنتج أن بذور القمح الصلب لصنف Simeto هي أكثر البذور تحملا للإجهاد الملحي من باقي الصنفين يليه صنفWaha بدرجة أقل تحملا ، أما صنف Vitron فقد أظهر حساسية كبيرة تجاه الإجهاد الملحي ، كما أن التركيز (1.25 غ/ل) يعد التركيز الأمثل للأصناف الثلاثة المدروسة .

الخاتمـــــــــــــة

الخاتمـــــة

تهدف دراستنا إلى معرفة مدى تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح الطعام (NaCl) (0 غ/ل، 1.25 غ/ل ،2.5 غ/ل ، 3.75غ/ل ، 5 غ/ل) على مواصفات الإنبات لدى ثلاثة أصناف من نبات القمح الصلب *Triticum durum* Desf Var: Simeto /Vitron /Waha ، حيث تناولنا في هذه الدراسة نظرة عامة على نبات القمح وكيفية تأثير الإجهاد الملحي على هذا النبات .

حددت لنا النتائج المتحصل عليها على أن معاملة البذور بمحلول ملح الطعام (NaCl) كانت سلبية ومعنوية في معظمها أثناء الإنبات خاصة البذور التي عوملت بالتراكيز المرتفعة (3.75 غ/ل ، 5 غ/ل) في كل من الصنفين Waha و Vitron على غرار صنف Simeto الذي لم يبدي أي تأثير بهذه التراكيز وكان نموه طبيعي. كما أظهرت النتائج تفوق صنف Waha على كل من صنفي Simeto وVitron في نسبة الإنبات في العد الأول (40% ، 20% ،10%). وتفوق صنف Waha على صنفي Simeto ، Vitron في طول الجذير وكانت القيم على الترتيب كما يلي:(5.47 سم ، 4.8 سم ، 1.51 سم).

أما بالنسبة لطول الرويشة فقد سجلت النتائج تفوق صنف Simeto على باقي الأصناف بـ (4.03 سم ، 3.44 سم و1.99 سم). كما ظهرت علاقة ارتباط طردية قوية معنوية بنسبة (100%) بين اليوم الأخير من الإنبات والوقت المستغرق من الإنبات في كل من الصنفين Simeto وWaha ، ووجود علاقة طردية بين متوسط زمن الإنبات ومعامل سرعة الإنبات في صنف Vitron (0.907) وعكسية عند صنف Simeto (0.930-). وكذلك وجود علاقة طردية معنوية بين كل من طول الجذير والرويشة بقيمة (0.966، 0.912) على التوالي لكل من الصنفين Vitron وSimeto .

من خلال التحليل المقارن لاحظنا أن هناك اختلاف في تحمل الأصناف لمحلول كلوريد الصوديوم (NaCl) وهذا راجع لاختلاف الصبغ الوراثية للصنف حيث كان أكثر الأصناف تحملا للملوحة هو الصنف Simeto يليه الصنف Waha ، أما الصنف Vitron فقد أبدى حساسية كبيرة تجاه الملوحة ، وكما أن التركيز (1.25 غ/ل) هو التركيز الأمثل لجميع الأصناف المدروسة .

وعموما أجمعت الدراسات على أن الملوحة تعمل على تراجع النمو العام لنبات القمح بأنواعه وبما أن القمح يعد من أهم المحاصيل الزراعية الذي تعتمد عليه الشعوب أجمع بغية الغذاء فعليه من الضروري أن نحسن من نموه وتطوره .

المراجـــــــع

المراجع باللغة العربية

- إبراهيم خ .، 2002 - نيمُاتودا المحاصيل الزراعية ، الأمراض والمقاومة . منشأة المعارف ، جلال خزي و شركائه، الإسكندرية ، ص: 114- 116 .

- أشتر س .، 2008 - تقييم بعض الطرز الوراثية من الأقماح السورية(السداسية والرباعية) باستخدام معلمات بيوكيميائية وجزيئية مختلفة. مذكرة تخرج لنيل شهادة الدكتوراه في الهندسة الزراعية ، جامعة تشرين سوريا ، ص: 191 .

- الخالدي خ ولمقدم 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 .

- الدجوي ع .، 1997 - محاصيل الحبوب . مكتبة مدبولي ، القاهرة ، ص: 34- 36 .

- السيد ع .، 2011 - أمراض القمح - مجلة التقدم العلمي. العدد 73 . ص: 27 .

- الشحات ن .، 1990 - الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية . مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر ، القاهرة ، ص: 129- 171 .

- الزبيدي أ.، 1989 - ملوحة التربة . مطابع التعليم العالي ، جامعة بغداد ، ص: 15 -301 .

- الغامدي م .، 2006 - أمكانية تحسين التجديد في أشجار العرعار (*Juniperssprocera*) في الغابات الطبيعية بالمملكة العربية السعودية . رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود ، ص: 23 .

- الكردي ف ، ديب ب .، 1977 – أساسيات ف كيمياء الأراضي وخصوبتها ، الجزء النظري، مطبعة خالد بن الوليد ، ص:178 – 332 .

- المليحي م ع ، حسن زم .، 2008 – كتاب أمراض القمح . دار المريخ للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ص: 191 .

- الهرابي م .، 1982 - أمراض القمح و الشعير . الدار التونسية للنشر، تونس، ص: 163 .

- اليازيوسن أ وآخرون .، 1979- النبات العام .مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ص: 1100.

- بوشارب ر .، 2008 - مدى توازن الأحماض النووية و الأمينية في القمح الصلب النامي تحت الظروف الملحية . مذكرة لنيل شهادة الماجستير ، جامعة متنوري قسنطينة ، ص:10- 17 .

- بوشاوش أ وجوديرل ، حبيب ليلى آ .، 2006 - تأثير ملح الطعام NaCl على نمو وتطور نبات القمح الصلب واللين . مذكرة تخرج المدرسة العليا للأساتذة بيولوجيا ، ص:30 .

- بوزيان ز .، 2006- كيفية تجارب نباتات العائلة النجيلية المزروعة للسموم الفطرية Mycotoxines خلال المراحل الأولى من النمو .رسالة ماجيستير ، جامعة منتوري قسنطينة ، ص: 113 .
- حمادو ل و رياب ع و صحراوي م .،2002 - دراسة تأثير الإجهاد الملحي على بعض أصناف القمح. مذكرة التخرج لنيل شهادة الدراسات العليا ، اختصاص فسيولوجيا النبات ، المركز الجامعي العربي بن مهيدي ، أم البواقي ، ص: 68 .
- حمزة ج .، 2011 – علاقة درجة الحرارة في خصائص إنبات بعض أصناف حنطة الخبز .مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العدد 42 ، الجزء 2 ، ص 42- 43 .
- ديب ع .، 2004 - أثر مستويات مختلفة من رطوبة التربة في إنبات ستة أصناف من القمح القاسي Triticum turgidum Var: durum . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. العدد 2 المجلد 20 . ص: 15- 30 .
- رجايمة ل - 2886 ,.تراكم البرولين باعتباره مؤشرا جزئيا للتنوع الحيوي والتأقلم مع الجفاف عن الحبوب: القمح الصلب (Triticum durum Desf) .مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات ، جامعة منتوري قسنطينة ، ص: 121 .
- شفشق ص و الدبابي ع .، إنتاج محاصيل الحقل . دار الفكر العربي ، الطبعة الأولى ، ص: 105- 107 .
- شايب غ .، 2012 - شروط ومصير تراكم البرولين في الأنسجة النباتية تحت نقص الماء و انتقال صفة التراكم إلى الأجيال . رسالة دكتوراه ، جامعة منتوري ، قسنطينة ، ص: 235 .
- صقر.، 2006- تأثير الملوحة علي المحاصيل الزراعية ،مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، العدد1 ، الجزء 20 ، ص: 75- 78.
- عالم س.، 2004 - استجابة بادرات القمح الصلب للإجهاد الملح ومعاكسة تأثيره الضار بالأوكسين. رسالة ماجستير ، جامعة منتوري ، قسنطينة ، ص: 84.
- عبد الباسط ع .، 2011 - الإجهاد الملحي. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، العدد5 ، الجزء8 ، ص: 25- 34 .
- عزام ح .، 1977 - أساسيات المحاصيل الحقلية .المطبعة الجديدة ، دمشق ، ص: 85 .
- عشاتن .، 1985 - تأثير نسبة الماء في التربة على بعض أصناف القمح المزروعة في الجزائر . مذكرة تخرج لنيل شهادة دراسات عليا D.E.S جامعة قسنطينة ، ص:4 .

- عولمي ع م .، 2010 - المساهمة لدراسة تباين المحتوى المائي النسبي ، درجة حرارة الغطاء النباتي و البنية الورقية للجيل الثالث عند القمح الصلب Triticum durum Desf . مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات ، جامعة فرحات عباس سطيف ، ص:125.

- 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 .

- علي ح .، 2005- فسيولوجيا النبات تحت إجهادي الجفاف والأملاح . جامعة الملك سعود ، دار النشر العلمي والمطابع ، الطبعة الثانية ، ص: 953 .

- غروشة .، 2003 – تأثير بعض منظمات النمو على نمو وإنتاج القمح النامية تحت ظروف الري في المياه المالحة . رسالة دكتوراه دولة ، جامعة قسنطينة ، ص: 17 .

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

- قندوز ع - 2818 ,.علاقة بعض مؤشرات الصورة الرقمية لورقة العلم بفاعلية استغلال الماء عند بعض أصناف القمح الصلب Triticum durum Desf . مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات ، جامعة فرحات عباس سطيف ، ص: 135 .

- كذلك م .، 2000 - زراعة القمح . الناشر للمعارف ، الإسكندرية ، ص:65 – 75 .

- كيال ح .، 1979 - محاصيل الحبوب والبقول. جامعة دمشق ، سوريا ، ص:11- 121 .

- موصللي ع .، 2006 - الحبوب الغذائية إنتاجها ، تخزينها وتصنيع منتجاتها . دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة ، الطبعة الأولى ، دمشق ، سوريا ، ص: 15- 21 .

- نجاح ل وحمور ص .، 1998 - دراسة حيوية وقدرة النمو لبذور القمح اللين T.aestivum. مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة وتحسين السلالات النباتية ، المركز الجامعي العربي التبسي، ص: 2- 6.

- نحال غ .، 1988 - تأثير فترات مختلفة من التخزين على حيوية وقوة صنفين من القمح اللين T.aestivum . مذكرة تخرج مهندس دولة في بيولوجيا نبات ، تخصص تحسن النبات ، المركز الجامعي العربي التبسي ، ص: 105 .

- نخيلان ع .، 2010 - أمراض النبات الفطرية . دار دجلة ، عمان ، ص: 330.

المراجع باللغة الأجنبية

- Alam ., 1990- Effect of salt stress on germination, growth, leaf anatomy and
mineral element composition of wheat cultivars . Acta , phys , plant , 215- 220p.

- Bouacid A. ,1989 – Compation entre les caractéres citologique de la lignée de treticalead ,Batna ,30p.

- Boudoukha Y .,1991 – Contribution à l'etnde agronomique diallele et cyta génétique de quelque génotypos de blé dur dans les conditions agro chimatique , Batna , 15p.

- Cheesman J., 1988- Mechanisms of salinity tolerance in plants , Plants physiology , 544-550p .

- Croston RP , williams JT., 1981 - A world survey of wheat genetic resources .
IBPGR secrétariat Rome , 80, 59-37p .

- Delane, R , Greenway, H.; Munns, R. and Gibbs, J., 1982- Iron concentration and carbohydrate status of the elongating leaf tissue of *Hordium vulgar* growing at high external NaCl. Relationship between solute concentration and growth ,J. Exp, 33p .

- Delauney A.J.,Verma D.P., 1993 - Proline biosynthesis and osmo-regulation in plants, the plant Jornal , 4(2) , 215-223p.

- Geslin et Rivals .,1965 – Contribution à l'étude Triticum Durum ,Re f ,41-43p.

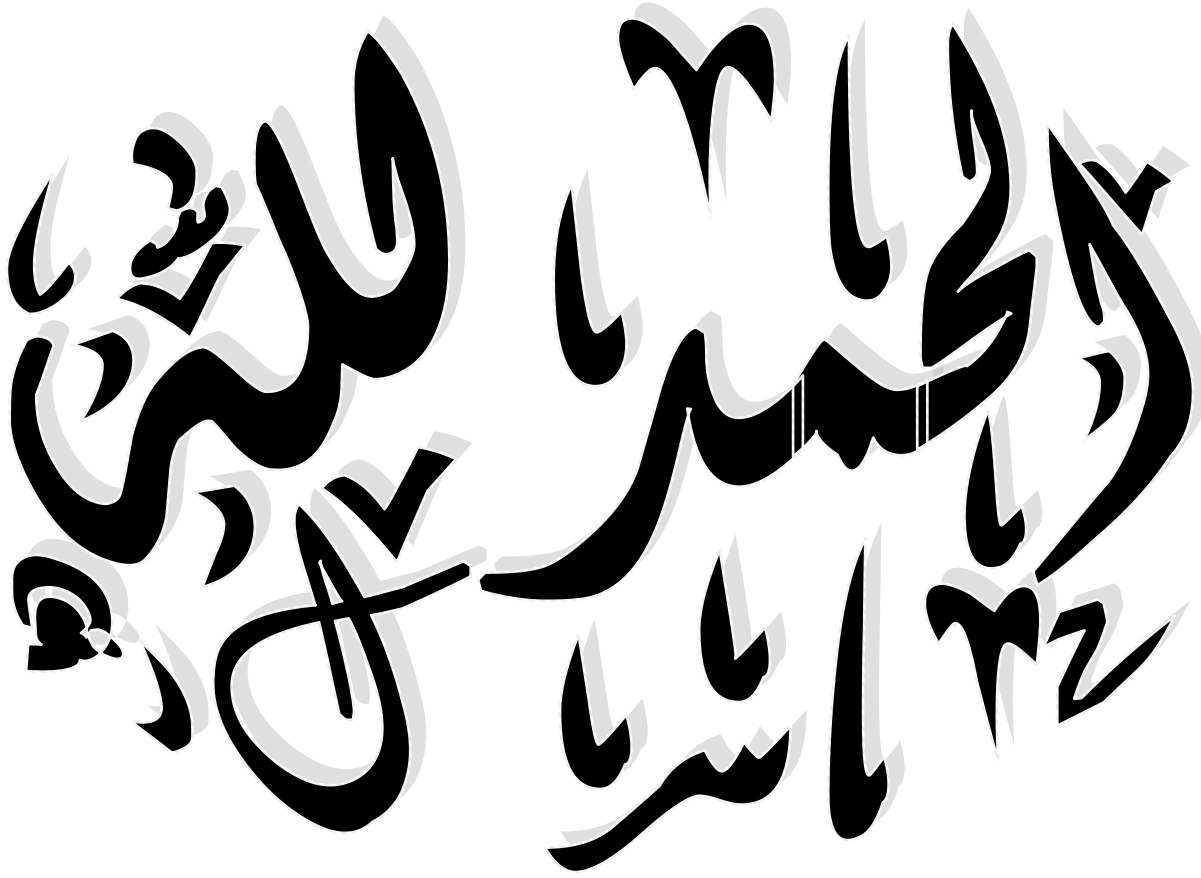
- Gravet A ., 2007- Réponse aux stress chez les végétaux . UMR ,6026, ICM.

- Grignac. P ., 1964- contributi l étude de T.durum Desf à Thèse de doctorat,
1952.

- Guignard G. L ., 1998- Botanique 11eme edition . Masson, Pris , France, 144-159p .
- Hathout, TA., 1996- Salinity stress and its counteraction by the growth regulator Brassinolide in wheat plants (*Triticum aestivum* L), Egypt , No, 1-2, 127p .
- Kader M. ,2005- A comparison of seed germination calculation formulae and the associated interpretation of resulting data . Journal and Proceeding of the Royal Society of New South Wales , 65-75p.
- Kamh R.N . , 1996- Sol salinity, PH and redox potential as influence by organic matter levels and nitrogen sources under different soil moisture regimes. , Desert , inst, Bull, Egypt , 167-182p .
- Manneveux P ., 1991 - Quelles stratégies pour l'amélioration génétique de la
tolérance au déficit hydrique des céréales hiver In : amélioration des plantes
pour l'adaptation aux milieux arides des céréales . AUPELF – UREFed Johnlibbey Eurotext , Paris , 165-186p .
- Mansour , M.M.F. , 1996- The influence of NaCl on germination and ion contents of two wheat cultivars differing in salt tolerance effect of gibberellic acid, Egypt J. Physiol. 20, No, 102- 59p .
- Martens P , et Clozel V ., 1989 . Résultats obtenus par endoscopie . persp ,
Agric ,128, 55-57p .
- Marc H . ,1983- Coors de drainage, irrigation et salinité. El harache, Algerie , 2- 111p
- Martin P et plerel ., 1984- L'analyse végétal dans le control pour le conduite du blé d'hiver thése doctrinaire technique pour le ingénieur science agrono-mique, INA, paris, 105p.
- Ungar, I.A. , 1978- Halophyte seed germination , Bot , Rev, 44- 233p .

- Tale M ., 1985 – Gentics of salt tolerance in higher plants: Theoretical and pradtcal consideration. PL, Soil, 89: 199-226p .
- Soltner D. ,1980 - Les grandes productions végétales.
- Yeo A ., 1983 – Salinity resistance : Physiology and Prices . PL, physiol ,58: 214- 222p.

- المواقع الإلكترونية : -WWW.marefa. org. : 2014/03/17



الملخص

طبقت تجربة مخبريه خلال عام 2014 م في مختبرات كلية علوم الطبيعة والحياة في جامعة الوادي بالجزائر ، لتحديد مواصفات إنبات بذور القمح الصلب *Triticum durum* Desf للأصناف Simeto/ Waha /Vitron تحت تأثير تراكيز مختلفة من محلول محل الطعام (NaCl) (0 غ/ل ، 1.25 غ/ل ، 2.5 ع/ل ، 3.75 غ/ل ، 5 غ/ل).

نفذت التجربة وفق للتصميم العشوائي وبواقع أربع مكررات ، أظهرت نتائج تفوق صنف Waha على التوالي على صنفي Simeto وVitron في نسبة الإنبات في العد الأول (40% ، 20% ، 10%) ، وفي طول الجذير كانت القيم على الترتيب كما يلي: (5.47 سم ، 4.8 سم ، 1.51 سم) . كما أظهرت النتائج تفوق صنف Simeto في طول الجذير على الصنفين Waha وVitron على الترتيب بـ (4.03 سم ، 3.44 سم ، 1.99 سم) . وظهرت علاقة ارتباط طردية معنوية بنسبة (100%) بين اليوم الأخير للإنبات والوقت المستغرق للإنبات في كل من الصنفين Simeto و Waha ، وبين طول الجذير والرويشة بقيمة (96.66% ، 91.20%) على التوالي لكل من الصنفين Simeto وVitron .كذلك بينت النتائج وجود علاقة طردية بين متوسط زمن الإنبات ومعامل سرعة الإنبات لصنف Vitron (90.70%) وعكسية عند صنف Simeto (-90.30%) .

نستنتج من خلال النتائج المتحصل عليها أن بذور القمح الصلب لصنف Simeto كانت الأكثر تحملا للإجهاد الملحي يليه صنف Waha ، أما صنف Vitron فقد أبدى حساسية كبيرة تجاه هذا الإجهاد وأن التركيز (1.25 غ/ل) هو التركيز الأمثل لجميع الأصناف المدروسة.

الكلمات المفتاحية : القمح الصلب *Triticum durum* Desf ، صنف سيميتو Simeto ، صنف فيترون Vitron ، صنف واحة Waha ، محلول ملح الطعام (NaCl) ، مواصفات الإنبات .

Résumé

En 2014 , une expérience a été appliqué aux laboratoires de la faculté des science de la nature et de la vie au niveau de l'université d'El oued en Algérie , afin de déterminer les paramètres de la germination des grains du blé dur Triticum durum Desf varité : Simeto/ Vitron/ Waha sous l'influence de différentes concentration de solution de NaCl . Cette expérience a été fait selon une conception aléatoire en quatre répétition , les résultats ont montré la dominance de varitié Waha par rapport à Simeto et Vitron au niveau de germination au premier jour (40% , 20% , 10%) , le longueur de ridicule était en l'ordre suivent: (1.51 cm , 4.8 cm , 5.47 cm) .La corrélation morale proportionnelle a apparu à (100%) entre le premier jour de germination et le temps durant pour la germination dans les deux varitiés : Simeto et Waha ; et entre la longueur de la radicule et plumule (91.20% ,96.66%) pour Simeto et Vitron . Aussi les résultats ont montré qu'il existe une relation entre le temps de germination et sa vitesse concernant dans la varitié Vitron (90.70%) et une autre inverse concernant dans la varitié Simeto (-90.30%). Selon les résultats , on peut déduire que les graines de blé dur var: Simeto était les plus puissantes pour stress salin avant la varitié de Waha qui les suit, tandis que de la varitié Vitron était trop sensible , et que la concentration (1.25 g/l) c'est la concentration parfaite et convenable pour touts ces varitiés .

Les mots clés : Blé dur *Triticum durum* Desf , var: Simeto , var: Vitron , var: Waha , chlorure sodium (NaCl) , paramètres de la germination .