الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المركز الجامعي العربي- بن مهيدي- أم البواقي

معهد العلوم الطبيعية

مذكرة قدمت لنيل شهادة الماجستير
في بيولوجيا النبات

تخصص فيزيولوجيا النبات البيئية
في المناطق شبه الجافة

دراسة مقارنة بين استخدام الرش والنقع بمركب الكينيتين Kinétine على زيادة تحمل نبات القمح الصلب *Triticum durum* Desf. (صنف Vitron) للظروف الملحية.

تقديم الطالبة: منقع صباح

إشراف: د/غروشة حسين

أمام اللجنة:

د/ سنوسي محمد مراد	أستاذ محاضر بالمركز الجامعي-العربي بن مهيدي- أم البواقي	رئيسا
د/ غروشة حسين	أستاذ محاضر بجامعة منتوري قسنطينة	مقررا
د/ يحي عبد الوهاب	أستاذ محاضر بالمركز الجامعي-العربي بن مهيدي- أم البواقي	عضوا
د/ باقة مبارك	أستاذ التعليم العالي بجامعة منتوري قسنطينة	عضوا

السنة الجامعية 2008/2007

قائمة الأشكـــــــــال:

الرقم	العنـــــوان	الصفحة
1	التركيب البنائي للكينيتين	26
1-2	تأثير كل من تراكيز الملوحة على معدل الخلف لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون	42
2-2	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على معدل الخلف لنبات القمح بغض النظر عن تأثيرالملوحة	42
3-2	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على معدل الخلف لنبات القمح النامي تحت النامي تحت الظروف الملحية	42
1-3	تأثير كل من تراكيز الملوحة على متوسط طول الساق الرئيسي لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون	45
2-3	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على متوسط طول الساق الرئيسي لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة	45
3-3	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على متوسط طول الساق الرئيسي لنبات القمح النامي تحت النامي تحت الظروف الملحية	46
1-4	تأثير كل من تراكيز الملوحة على مساحة الورقة لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون	47
2-4	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على مساحة الورقة لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة	47
3-4	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على مساحة الورقة لنبات القمح النامي تحت النامي تحت الظروف الملحية	48
1-5	تأثير كل من تراكيز الملوحة على تركيز الكلوروفيل-أ- لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون	51
2-5	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز الكلوروفيل-أ- لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة	51
3-5	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز الكلوروفيل-أ- لنبات القمح النامي تحت النامي تحت الظروف الملحية	51
1-6	تأثير كل من تراكيز الملوحة على تركيز الكلوروفيل-ب- لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون	53

الرقم	العنـــــوان	الصفحة
2-6	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على الكلوروفيل-ب- لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة	51
3-6	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز الكلوروفيل-ب- لنبات القمح النامي تحت النامي تحت الظروف الملحية	52
1-7	تأثير كل من تراكيز الملوحة على تركيز السكريات الكلية في أوراق القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون	54
2-7	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز السكريات الكلية في أوراق القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة	54
3-7	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز السكريات الكلية في أوراق القمح النامي تحت النامي تحت الظروف الملحية	54
1-8	تأثير كل من تراكيز الملوحة على تركيز البرولين في أوراق القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون	57
2-8	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز البرولين في أوراق القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة	57
3-8	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز البرولين في أوراق القمح النامي تحت النامي تحت الظروف الملحية	57
1-9	تأثير كل من تراكيز الملوحة على وزن سنابل القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون	59
2-9	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على وزن سنابل القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة	59
3-9	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على وزن سنابل القمح النامي تحت النامي تحت الظروف الملحية	59
1-10	تأثير كل من تراكيز الملوحة على مردود القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون	61
2-10	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على مردود القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة	61
3-10	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على مردود القمح النامي تحت النامي تحت الظروف الملحية	62

الرقم	العنـــــوان	الصفحة
1-11	تأثير كل من تراكيز الملوحة على وزن ألف حبة لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون	64
2-11	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على وزن ألف حبة لنبات القمح بغض النظر عن تأثيرالملوحة	64
3-11	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على وزن ألف حبة لنبات القمح النامي تحت النامي تحت الظروف الملحية	65
1-12	تأثير كل من تراكيز الملوحة على تركيز السكريات الكلية في حبوب القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون	67
2-12	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز السكريات الكلية في حبوب القمح بغض النظر عن تأثيرالملوحة	67
3-12	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز السكريات الكلية في حبوب القمح النامي تحت النامي تحت الظروف الملحية	67
1-13	تأثير كل من تراكيز الملوحة على تركيز البرولين في حبوب القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون	70
2-13	تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز البرولين في حبوب القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة	70
3-13	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز البرولين في حبوب القمح النامي تحت النامي تحت الظروف الملحية	70

قائمة الجـــــــــداول:

الرقم	العنـــــوان	الصفحة
1	الإنتاج العالمي للقمح الصلب(10^6T×)	09
2	إنتاج،إستهلاك واستيراد القمح الصلب في شمال إفريقيا(10^3T×)	10
3	توزيع المعاملات الدراسية للتجربة	27
4	تحضير المحلول القياسي للسكر	30
5	نتائج تحليل بعض الصفات الطبيعية والكيميائية والفيزيائية للتربة	35
6	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على معدل الخلف لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية	38
7	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على معدل متوسط طول الساق الرئيسي لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية	41
8	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على معدل مساحة الورقة لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية	44
9	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز الكلوروفيل–أ– لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية	47
10	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز الكلوروفيل–ب– لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية	50
11	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز السكريات الكلية في نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية	52
12	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز البرولين في نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية	55
13	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على وزن السنابل لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية	57
14	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على المردود لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية	60
15	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على وزن ألف حبة لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية	63
16	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز السكريات الكلية في حبوب نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية	65
17	تأثيركل من النقع والرش بالكينيتين على تركيز البرولين في حبوب نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية	68

قائمة المختصـــــــرات

المختصـــر	المعنـــى
ppm	جزء في المليون
K	الكينيتيـن
K_0	عدم وجود الكينيتين
K_T	استعمال الكينيتين نقعا
K_A	استعمال الكينيتين رشا
TLL	عدد الخلـف
HT	طول الساق الرئيسي
SF	مساحة الورقة
CHLA	الكلوروفيل–أ–
CHLB	الكلوروفيل–ب–
SUC	السكريـات
PRO	البروليـن
PE	وزن السنابل
RDT	المـردود
PMG	وزن ألف حبة

الفهـــــــرس:

المقدمــة

استرجاع المراجـــع:

1- القمح خصائص ومتطلبات.....1

1-1 التصنيف النباتي للقمح.....1

1-2 الوصف النباتي.....2

1-3 منشا القمح ومجال زراعته.....2

1-4 بيولوجيا القمح.....2

1-5 أقسام القمح.....4

1-6 متطلبات القمح.....5

1-7إنتاج القمح.....8

1-8 الأهمية الاقتصادية.....10

1-9 خصائص الصنف فيترون.....11

2- الملوحة.....12

2 -1 الأراضي الملحية وتواجدها في العالم.....12

2-2 تقسيم الأراضي الملحية.....13

2-3 مصادر تراكم الأملاح في التربة.....14

2-4 الظروف المناسبة لتجمع الأملاح في الأرض.....15

2-5 كيفية حدوث التمليح البيئي.....16

2-6 الإجهاد الملحي.....17

2-6-1 نوع النباتات من حيث تأثرها بالملوحة.....17

2-6-2 العلاقة بين أملاح التربة ونمو النبات.....18

2-6-3 كيف تؤثر الملوحة على النبات.....19

2-6-4 ميكانيزمات تكيف النبات للإجهاد.....19

3- الهرمون ومقاومة الملوحة.....22

3-1 الهرمون النباتي.....22

3-2 السيتوكينينات.....22

3-2-1 الأدوار الفيزيولوجية للسيتوكينينات.....22

3 -3-2-2 تأثير الملوحة على إنتاج السيتوكينينات.....23

3-2-3 تأثير السيتوكينينات على الملوحة.....23
3-3 الكينيتين.....24
3-3-1 بعض التطبيقات الزراعية للكينيتين.....24
3-3-2 بعض التطبيقات الزراعية للكينيتين في الظروف الملحية.....25

طرق ومواد البحـــث

1 موقع وتصميم التجربة.....26
2 المعاملات الدراسية على النبات.....26
2-1 معاملات الملوحة.....26
2-2 معاملات الهرمون.....26
2-3 التناوب بين الملوحة والهرمون.....27
3 قياسات التجربة.....27
3-1 دراسة الوسط.....28
3-1-1 الري.....28
3-1-2 المناخ.....28
3-2 القياسات الزراعية.....28
3-2-1 قياسات المرحلة الخضرية.....28
3-2-2 قياسات مرحلة النضج.....32
3-3 التحليل الإحصائي المطبق.....32
3-4 طرق تحليل التربة.....32
3-5 تحليل ماء السقي.....34

النتائج والمناقشـــة

1 نتائج تحليل التربة.....35
2 نتيجة تحليل ماء السقي.....37
3- تحليل تغير الصفات.....38
3-1 معدل الخلف.....38
3-2 متوسط طول الساق الرئيسي.....41
3-3 مساحة الورقة.....44
3-4 تركيز الكلوروفيل-أ-.....47
3-5 تركيز الكلوروفيل-ب-.....50

الفهـــــــــــرس

3-**6** تركيز السكريات.....52
3-**7** تركيز البرولين.....55
3-**8** وزن السنابل.....57
3-**9** الوزن الحبي الكلي(المردود).....60
3-**10** وزن ألف حبة.....63
3-**11** تركيز السكريات في الحبوب.....65
3-**12** تركيز البرولين في الحبوب.....68
الخلاصة.....71
المراجع.....74
الملحق

المقدمـــــة

ملحية الأرض مشكلة ذات طابع عالمي، إذ لا تكاد تخلو كل قارة من القارات من مساحات شاسعة من هذه الأراضي التي تحد ملوحتها من صلاحيتها للزراعة أو من مستوى الإنتاج الزراعي، لما تحتويه من الأملاح كميا ونوعيا والتي تتأثر بها النباتات تأثرا شديدا، حيث تعمل تلك الأملاح على زيادة تركيز محلول التربة وهذا بدوره يعمل على إعاقة الامتصاص، كما تعمل على إفساد الخواص الطبيعية للتربة.

وتكثر هذه الأراضي خاصة في مناطق الأقاليم الجافة أو شبه الجافة والتي من بينها الجزائر، حيث يعمل ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة على زيادة معدل التبخر، مما يؤدي إلى ترسب الأملاح وزيادة تركيز محلول التربة.

على صعيد آخر تحتل مسألة توفير الماء– وهو مصدر من مصادر الطاقة، ومن العناصر المهمة لإنتاج المحاصيل الزراعية – مركز الصدارة في أي مخطط تنموي، واكتسبت في الفترة الأخيرة طابعا دوليا وعالميا نظرا لما يحصل من استنزاف للموارد المائية الموجودة على سطح الكرة الأرضية والمستغلة في جميع الميادين منها الميدان الزراعي، ذلك الاستنزاف الذي هو في زيادة مستمرة؛ وهذه الموارد المائية تكون محدودة في المناطق الجافة، الشيء الذي يحتم بخلاف الاستغلال العقلاني للموارد المائية، وإعادة استخدام مياه الصرف بعد معالجتها وتحلية مياه البحر– والتي تعد مكلفة– اتجاه مسلك آخر واستغلال مياه البحر مباشرة في ظروف نأتي على ذكرها.

من أجل هذا جاء موضوع دراستنا لمعالجة إشكاليتين هما:

– ضرورة استغلال مساحات من الأراضي الجزائرية المالحة وذلك بزراعتها بمحاصيل اقتصادية ترجع بالفائدة على الفرد الجزائري.

– الجزائر من البلدان التي تتصف بمناخ شبه جاف عموما وقلة الأمطار، وبالتالي تعويض ذلك بمياه البحر(المعوض بالماء المالح في تجربتنا) خاصة الأراضي المحاذية للبحار بزراعتها بمحاصيل اقتصادية ثم ريها بمياه البحر.

ثم معاملة النبات في كلا الحالتين بأحد منظمات النمو الكيميائية "الكينيتين"، سواء بنقع البذور في محلول الكينيتين قبل الزراعة أو برش المجموع الخضري للنبات بعد نموه ورؤية مدى انعكاس ذلك على زيادة مردودية المحصول.

وفي تجربتنا تمت الدراسة على محصول القمح أحد أهم المحاصيل الاقتصادية الكبرى، بالتحديد الصنف Vitron وهو قمح صلب.

شمل موضوع دراستنا ثلاثة أجزاء:

1. الجزء الأول: تمت فيه الدراسة النظرية واسترجاع المراجع في ثلاثة محاور وهي: القمح ومتطلباته، الملوحة، الهرمون.
2. الجزء الثاني: تم فيه وصف عام للتجربة وظروفها.
3. الجزء الثالث: تحليل النتائج والمناقشة.

و تم ختم العمل بخاتمة تضمنت خلاصة وتوصيات بما تم الخروج به من هذه التجربة.

الوصف العام للتجربة:

1- موقع وتصميم التجربة:

- أجريت التجربة بمعهد العلوم الطبيعية بأم البواقي خلال الموسم الزراعي 2007/2006؛ وتم فيها زرع صنف القمح الصلب Vitron في 60 إصيصا داخل البيت البلاستيكي، سعة كل منها 4.5 كلغ تربة.
- تم البذر يوم:2006/02/06 بمعدل 12 بذرة للإصيص(بمعدل250 بذرة/م^2) في تربة أخذت من محطة المعهد التقني لزراعة الخضراوات بمنطقة بئر الرقعة- الواقعة على بعد 15 كلم شرق أم البواقي- حيث جمعت عينات مفردة من هذه التربة بطريقة عشوائية وتم تجفيفها في مكان نظيف ومعرض للتهوية داخل المخبر، دقت بعدها ونخلت بمنخل 2ملم للحصول على جميع أحجام حبيبات التربة المختلفة من رمل خشن، رمل ناعم، سلت وطين.
- تم تخفيف النبات بعد مرور أسبوع إلى 6 نباتات في كل إصيص.

2- المعاملات الدراسية على النبات:

2-1 معاملات الملوحة:

طبقنا على النبات أربع معاملات سقي بمحاليل ملحية مختلفة التراكيز، إضافة إلى معاملة الشاهد و هي السقي بماء الحنفية؛ تلك المحاليل الملحية تم تحضيرها بإضافة **NaCl** إلى ماء الحنفية بتراكيز معلومة، ويمكن توضيح المعاملات كما يلي:

الشاهد(S_0): عبارة عن ماء الحنفية دون إضافة الملح الممثل ب 0ppm.

الملوحة(S_1): ذات تركيز 1000 ppm

الملوحة(S_2): ذات تركيز 3000 ppm

الملوحة(S_3): ذات تركيز 6000 ppm

الملوحة(S_4): ذات تركيز 9000 ppm

وتم معاملة النبات بهذه التراكيز الملحية ثلاث مرات خلال الطور الخضري.

2-2 معاملات الهرمون:

من جهة أخرى طبقنا عليها معاملتين بمحلول الكينيتين واحدة نقعا والأخرى رشا، بالإضافة إلى الشاهد الذي لم نعامل فيه النبات بالهرمون، ويمكن توضيح المعاملات كما يلي:

- الشاهد(K_0): الذي لم يستعمل فيه الكينيتين

- المعاملة الأولى(K_T): وفيها تم نقع بذورالقمح قبل الزرع في محلول الكينيتين ذو تركيز 80ppm لمدة 24 ساعة.
- المعاملة الثانية(K_A):وفيها تم رش النبات بمحلول الكينيتين ذو تركيز 45ppm ثلاث مرات في الطور الخضري.

2-3 التناوب بين الملوحة والهرمون: (في حالة الرش)

تم معاملة النبات بثلاث سقيات بالماء المالح وثلاث معاملات بالهرمون رشا بالتناوب، كانت أول سقية بالملوحة بعد حوالي شهر من الزرع، تم بعدها بأسبوع تم رش النباتات بمحلول الهرمون (45 ppm)، وواصلنا بقية المعاملات لكل من الملوحة والهرمون بالتناوب حيث كانت المدة مابين كل معاملة وأخرى أسبوع على الأقل، إلى غاية المعاملة الأخيرة بالهرمون، أين تم رش النباتات بأسبوع قبل طرد السنابل.

* و يمكن توضيح معاملات التجربة بالجدول التالي: مع العلم أنه تم تطبيق أربع مكررات لكل معاملة.

الجدول(3): توزيع المعاملات الدراسية للتجربة

معاملات الهرمـــــون / معاملات الملــــــوحة	K_0 الشاهد	K_T النقع في الكينيتين	K_A الرش بالكينيتين
S_0 (0ppm)	K_0S_0	K_TS_0	K_AS_0
S_1 (1000ppm)	K_0S_1	K_TS_1	K_AS_1
S_2 (3000ppm)	K_0S_2	K_TS_2	K_AS_2
S_3 (6000ppm)	K_0S_3	K_TS_3	K_AS_3
S_4 (9000ppm)	K_0S_4	K_TS_4	K_AS_4

3- قياسات التجربة:

3-1 دراسة الوسط:

3-1-1 الـــري:

- حساب السعة الحقلية:

تعبير السعة الحقلية Capacité au Champ يقصد به مقدار ما تحتفظ به الأرض من ماء مما أضيف إليها بالري أو بالمطر منذ يومين (عبد المنعم وآخرون، 1992؛ Jean et al, 1996 ؛ محمد،1997) وحسب هذا الأخير من أجل حساب السعة الحقلية للتربة اتبعنا ما يلي:

وضعنا التربة في أربع أصص صغيرة، ثم سقيناها حتى التشبع وتركناها مدة 48 ساعة، ثم أخذنا من كل الأصص عينات متساوية الوزن جففناها على105°م مدة 24 ساعة حصلنا بعدها على الوزن الجاف لكل عينة، وانطلاقا من ذلك تحسب السعة الحقلية بالعلاقة التالية:

$$\text{السعة الحقلية \%} = \frac{\text{الوزن الرطب(PF)} - \text{الوزن الجاف(PS)}}{\text{الوزن الجاف(PS)}} \times 100$$

تحصلنا على سعة حقلية س= 43.68%، الموافقة لـ: 1965.6ملل سقينا بها التربة في كل إصيص عند بداية التجربة.

وبعد الزرع تمت مراقبة رطوبة التربة باستمرار والسقي حسب الحاجة.

3 -1-2 المناخ:

تمت الزراعة في ظروف البيت البلاستيكي الذي يتميز بمناخ داخلي يختلف عن المعطيات الجوية الخارجية، والذي تمت متابعته ابتداءا من تاريخ الزرع إلى غاية يوم الحصاد، بتتبع كل من درجتي الحرارة (الدنيا والقصوى)، وكذا الرطوبة النسبية داخل البيت البلاستيكي، وتم هذا بواسطة محطة جوية صغيرة خاصة بذلك(Une station hygrométrique portable)، والنتائج المسجلة دونت في المنحيين(1)و(2) من الملحق.

3-2 القياسات الزراعية:

3-2-1 قياسات المرحلة الخضرية:

3-2-1-1 القياسات المورفولوجية:

3-2-1-1-1 متوسط عدد الخلف (TLL): وتحصلنا عليه بحساب عدد الخلف كاملة في كل إصيص(مكرر) ليقسم هذا العدد على عدد النباتات في الإصيص.

3-2-1-1-2 طول الساق الرئيسي (HT) ب (سم): تم قياسه باستعمال شريط من ورقة ملمترية بشكل مسطرة، وتم القياس ابتداءا من سطح التربة إلى غاية نهاية الساق.

3-2-1-1-3 مساحة الورقة(SF) ب(سم^2): وتم قياسها بأخذ ورقة من النبات من كل مكرر -على أن تكون من نفس المستوى (في تجربتنا أخذنا الورقة الرابعة)- ثم وضعنا الأوراق النباتية بعدها على أوراق بيضاء ورسمنا محيطها، ثم مررنا على محيطها عدسة الجهاز (Planimètre digital) لقياس مساحة الورقة.

3-2-1-2 التحاليل الكيميائية:

و للقيام بهذه التحاليل أخذنا من كل مكرر ورقة وكانت من نفس المستوى، عاملناها معاملات كيميائية خاصة لكل حالة نذكرها فيما يلي:

3 -2-1-2-1 تقدير الكلوروفيل أ (CHLA) في الأوراق : ب (مغ/ 100مغ مادة نباتية).

3 -2-1-2-2 تقدير الكلوروفيل ب(CHLB) في الأوراق : ب (مغ/ 100مغ مادة نباتية). و تم تقدير تركيز الكلوروفيل في الأوراق النباتية باتباع ما جاء به(عز الدين، 2001) عن طريقة (Vernon et Seenly, 1966) المعدلة من طرف (Hegazi et al, 1998) والملخصة فيما يلي:

- تحضير حجم كاف من المذيب المشكل من:75% أسيتون و25% إيثانول
- نقطع 100 مع من الأوراق النباتية الغضة إلى قطع صغيرة، نغمرها في 10 مل من المذيب(أو محلول الاستخلاص) ثم نحفظها في مكان دافئ ومظلم لمدة 48 ساعة.
- تقرأ الكثافة الضوئية لمختلف العينات بواسطة جهاز Spectrophotomètre على طول موجة 663 نانومتر بالنسبة للكلوروفيل أ وطول موجة 645 نانومتر بالنسبة للكلوروفيل ب، مع مراعاة ضبط الجهاز بواسطة المحلول الشاهد (محلول الاستخلاص).
- ليحسب بعدها تركيز الكلوروفيل بالعلاقة التالية:

تركيز الكلوروفيل(أ)= 12×(القراءة على 663)-2.67×(القراءة على645) (ملغ/100ملغ مادة نباتية)

تركيز الكلوروفيل(ب)= 22.5×(القراءة على645)-4.68×(القراءة على663) (ملغ/100ملغ مادة نباتية)

3 -2-1-2-3 تقدير السكريات الكلية (SUC) في الأوراق: ب (ميكروغ/ملغ مادة نباتية)

وتم تقديرها بطريقة الفينول حسب (Dubois et al, 1956) والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

- نأخذ 100مغ من المادة النباتية ونغمرها في 3 مل من الإيثانول 80% لمدة 48 ساعة في مكان مظلم.
- نبخر الكحول بوضع العينات في حاضنة على85°م، نضيف لكل عينة 20 مل من الماء المقطر

- في أنابيب زجاجية نظيفة نضع1 مل من المستخلص ثم نضيف له:
- 1 مل من الفينول (5%)
- 5 مل من حمض الكبريتيك المركز (H_2SO_4)(96%، ك=1.86) مع مراعاة نزول الحمض مباشرة في المستخلص وعدم ملامسة جدران الأنبوب ليتم التفاعل جيدا.
- نجانس اللون الناتج برج العينات بواسطة الجهاز الرجاج votrex
- بعد 10 دقائق نضع العينات في حمام ماري حرارته 30°م لمدة10-20 د
- تقرأ الكثافة الضوئية على جهازSpectrophotomètre على طول موجة 490 نانومتر.
- نحدد تركيز السكريات في العينات باستعمال المنحنى القياسي للجلوكوزالنقي كما يلي:
- يتم تحضير محلول قياسي من الجلوكوز بوزن 100ملغ من هذا الأخير تذاب في 1 لتر من الماء المقطر.
- يؤخذ منه: 0.07 -0.25 -0.5 -0.75 -1 مل ويكمل كل حجم إلى 1مل بالماء المقطر، ويتم ذلك حسب الجدول التالي:

الجدول(4): تحضير المحلول القياسي للسكر

المحاليل	1	2	3	4	5	الشاهد
الجلوكوز	0.07	0.25	0.5	0.75	1	0
الماء مقطر	0.93	0.75	0.5	0.25	0	1
الفينول5%	1	1	1	1	1	1
H2SO4	5	5	5	5	5	5
المحلول	7	7	7	7	7	7

- انطلاقا من القراءات للمحاليل السابقة على جهازSpectrophotomètre (490 نانومتر) يرسم المنحنى القياسي.
- والذي تحصلنا من خلاله على المعادلة التالية:

تركيز السكريات = 1.24+97.44×(القراءة على 490)(ميكروغ/ملغ مادة نباتية)

3 –2–1–2–4 تقدير البرولين (PRO) في الأوراق: ب (ميكروغ/100مغ مادة نباتية)

تم تقدير البرولين لونيا بواسطة النينهيدرين (Ninhydrine)، باتباع ما ذكره (عز الدين، 2001) عن طريقة (Troll, 1955) المعدلة من طرف(Gorring et Dreier, 1978) والملخصة فيما يلي:

- نقطع 100 مع من الأوراق الغضة إلى قطع صغيرة، نغمسها في 2 مل من الميثانول 40 %.
- نضع العينات في حمام ماري على درجة 85°م لمدة ساعة مع مراعاة الغلق الجيد للأنابيب.
- نأخذ 1 مل من المستخلص ونضيف له:
  - 2مل من حمض الخل المركز
  - 25 مغ من النينهيدرين
  - 1 مل من الخليط المشكل من:حمض الخل المركز، الماء المقطر و حمض الأورثوفوسفوريك Ortho phosphorique بالأحجام(300 مل،120 مل و80 مل) على التوالي.
- توضع العينات من جديد في حمام ماري على درجة الغليان(100°م) لمدة 30 دقيقة فيظهر لون أحمر بني متفاوت.
- ومن أجل الفصل نضيف لكل عينة 5 مل من الطوليان Toluène ثم نرج جيدا بواسطة الجهاز الرجاج Votrex ، نترك العينات تهدأ فنحصل على طبقتين وتكون العلوية ملونة، نتخلص من السفلية، نضيف للطبقة المتبقية ملعقة صغيرة (spatule) من كبريتات الصوديوم اللامائية (Na_2SO_4)
- نقرأ الكثافة الضوئية على طول موجة 528 نانومتر.
- نحدد تركيز البرولين باستعمال منحنى قياسي للبرولين النقي، بأخذ تراكيز مختلفة من محلول البرولين النقي(0.5غ/ل) تعامل نفس المعاملات الكيميائية للعينات النباتية ما عدا الخطوتين 1و2، و انطلاقا من قراءات المحاليل السابقة على جهازSpectrophotomètre(528 نانومتر) يرسم المنحنى القياسي.
- والذي تحصلنا من خلاله على المعادلة التالية:

تركيز البرولين= (القراءة–0.0205)/0.0158 (ميكروغ/100ملغ مادة نباتية)

3–2–2 قياسات مرحلة النضج:

3–2–2–1 القياسات الثمرية:

3-2-2-1-1 وزن السنابل(PE) ب (غ): نأخذ سنابل كل مكرر كاملة بعد الحصاد ونزنها.

3-2-2-1-2 الوزن الحبي الكلي(المردود)(RDT) ب(غ): نأخذ سنابل كل مكرر ونفصل الحب عن القش ونزنه.

3-2-2-1-3 وزن 1000 حبة(PMG) ب(غ):نأخذ 1000 حبة من كل مكرر ونزنها، ويقاس وزن 1000 حبة لما دلالة على حجم الحبوب وامتلائها وزيادة نسبة الأندوسبرم النشوي(ألفت وآخرون، 2001).

3-2-2-2 التحاليل الكيميائية:

3-2-2-2-1 تقدير السكريات الكلية في الحبوب (SUC G): ب (ميكروغ/مغ مادة نباتية)

3-2-2-2-2 تقدير البرولين في الحبوب (PRO G):ب (ميكروغ/100مغ مادة نباتية)

ولإجراء التقديرين الأخيرين أخذ مسحوق الحبوب لكل مكرر وعومل بنفس المعاملات الكيميائية التى عوملت بها الأوراق لتقدير السكريات والبرولين.

3-3 التحليل الإحصائي المطبق:

كل النتائج المتحصل عليها طبقنا عليها البرنامج الإحصائي "**ANOVA**"، لتحليل التباين ودراسة المتوسطات.

3-4 طرق تحليل التربة:

لأن التربة هي المكان الذي تتواجد فيه الحياة النباتية(كمال،2002)، و تدعم النبات وتمده بالعناصر الغذائية(عبد الله و آخرون،2001؛ Rabiâ,2005)، وجب تحليلها ومعرفة خواصها:

لأجل ذلك تم أخذ 1 كلغ من تربة الزرع إلى مخبر المعهد الوطني للأراضي والسقي وصرف المياه بأم البواقي، وهي الكمية الكافية لإجراء التحاليل لبعض الخصائص الطبيعية والكيميائية والفيزيائية للتربة والمتمثلة في:

3 -4-1 التحليل الميكانيكي للتربة:

يتحدد قوام التربة عن طريق التوزيع الحجمي للحبيبات بها، الذي يتم تقديره باختبارات الترسيب والمبنية على قانون Stokes (محمد،1997)، وهوما اتبع في تحاليلنا باستخدام طريقة ماصة Robinson ، حيث الجزيئات الأكبر حجما تترسب أولا (نبيلة، 2003)، وانطلاقا من النسب المستخرجة لكل من الرمل والسلت والطين وبتطبيقها على مثلث القوام يتم معرفة قوام التربة.

3 -4-2 الكاربونات الكلية % :

تم تقدير الكاربونات الكلية بالاعتماد على جهاز (Calcimètre de Bernard)على حسب مبدأ تفاعل Hcl مع كاربونات التربة وانطلاق غاز Co_2 الذي يسجل حجوما مختلفة انطلاقا منها تحسب كمية الكربونات الكلية (حسين، 1955).

3 –4–3 الكاربونات النشطة:

تم تقديرها بمعاملة التربة بمحلول أوكزالات الأمونيوم $(NH_4)_2C_2O_4H_2O$ (0.2) عياري، مثلما وضحها (حسين،1995)، حيث يتم الرج لمدة ساعتين يتم فيها التفاعل بين الكربونات الموجودة في التربة والأوكزالات، فالجزء الذي يتحد مع الأوكزالات تحت هذه الظروف يدعى بالكربونات الفعالة أو النشطة.

3–4–4 درجة الحموضة pH:

من المعروف أن التربة تختلف في درجة تفاعلها من حامضية إلى قلوية(محي الدين، 1990)، كما أن لكل محصول مجال حموضة مناسب لنموه (ع العظيم وآخرون، 1989)، وقد تم الاستدلال على الحموضة بواسطة جهاز pH mètre.

3 –4–5 الناقلية الكهربائية:

وتعتبر من أفضل الطرق لقياس ملوحة التربة، لدقتها وسرعتها وعدم تكلفتها، وهي من أكثر الطرق شيوعا في معظم معامل تحاليل التربة، وتعتمد هذه الطريقة على مبدأ سرعة سريان التيار الكهربائي في محلول التربة(محمد وآخرون،2001)، وهي الطريقة المتبعة في تحاليلنا.

3 –4–6 المادة العضوية:

تؤثر المادة العضوية بالأرض على خصوبتها وعلى صفاتها الطبيعية (ع العظيم و آخرون، 1989)، ومن أجل معرفة نسبتها في التربة المستعملة لدينا، تم استخدام طريقة Walkley Black ويتم فيها حسب (حسين،1995) أكسدة المادة العضوية بواسطة كمية معلومة الحجم و العيارية من محلول فوق كرومات البوتاسيوم ($K_2Cr_2O_7$)، و في وجود زيادة من حامض الكبريتيك (H_2SO_4)، يتم تقدير كمية فوق كرومات البوتاسيوم بعد الأكسدة بواسطة محلول كبريتات الحديدوز و الأمونيوم.

3 –4–7 الأزوت الكلي:

تم اتباع طريقة Microkjeldahl لتقدير النيتروجين في التربة، ومبدؤها تحويل النيتروجين العضوي والنترات إلى سولفات الأمونيوم، ثم تقطير الأمونيوم واستقباله في محلول حامض البوريك وأخيرا معايرة الأمونيوم بمحلول حامض الكبريت باستعمال دليل مناسب(حسين،1995).

3 –4–8 الفوسفور الميسر(القابل للامتصاص):

من أجل معرفة نسبة الفوسفور الميسر في التربة تم استخدام طريقة Joret-Hebert، ومبدؤها تفاعل حمض الفوسفوريك بواسطة أوكزالات الأمونيوم $(NH_4)_2C_2O_4$. حيث يتم رج 4غرامات تربة مع 100سم^3 من أوكزالات الأمونيوم (0.2 عياري) لمدة ساعتين ثم يتم الترشيح وتقديرP_2O_5 في الرشاحة(فؤاد، 1977).

3-4-9 البوتاسيوم المتبادل:

تم قياس كمية البوتاسيوم المتبادل بمعاملة التربة بمحلول خلات الأمونيوم(1 عياري) مثلما وضحها(فريدريك وآخرون، 1991) حيث تعمل خلات الأمونيوم على إزالة البوتاسيوم المتبادل، وتشكيل محلول يجرى عليه الاختبار بواسطة جهاز اللهب الضوئي Flamme photomètre من أجل تقدير كمية البوتاسيوم المتبادل.

.

3-5 تحليل ماء السقي:

إن نوعية ماء الري ذات أهمية بالغة وخصوصا عند استخدامه في الظروف التي قد تسمح بظهور مشكلة الملوحة أوالقلوية(محمد و محي الدين، 1983)، من أجل ذلك أخذنا لنفس المخبر عينة من ماء حنفية البيت البلاستيكي، المستعمل لسقي معاملة الشاهد بالنسبة للملوحة، وكذا المستعمل مجتمعا ب **NACL** لتحضير تراكيز الملوحة الأخرى، لمعرفة درجة ملوحتة.

EC: تم قياس التركيز الكلي للأملاح في مياه الري بدرجة توصيل الأيونات للتيار الكهربائي(EC) وهو ما ذكره(سمير، 2002).

1- نتائج تحليل التربة:

يمكن توضيحها في الجدول التالي:

الجدول(5): نتائج تحليل بعض الخصائص الطبيعية والكيميائية والفيزيائية للتربة

التحاليـــل		النسبة
قوام التربة سلتي	طين % Argile	21.88
	سلت ناعم % Limon Fin	25.20
	سلت خشن % Limon Grossier	6.70
	رمل ناعم % Sable Fin	33.10
	رمل خشن % Sable Grossier	13.09
الكاربونات النشطة % Calcaire actif		07
الكاربونات الكلية % Calcaire total		22.7
درجة الحموضة PH		7.5
الناقلية الكهربائية Conductivité électrique mmhos/cm		0.29
الأزوت الكلي % Azote totale		0.013
الفوسفورالميسر ‰ Phosphore assimilable		0.11
البوتاسيوم المتبادل ‰ Potassium échangeable		0.12
الكربون % Carbon		0.9
المادة العضوية % Matière organique		1.3

1-1 التحليل الميكانيكي للتربة:

التربة ذات قوام سلتي، وعليه فهي ذات احتفاظ بالرطوبة أقل من الترب الطينية بناءا على ما بينه(محمد،1997) بأنه تتحدد قدرة الأرض على الاحتفاظ بالرطوبة بمدى محتواها من الحبيبات الصغيرة الحجم.

1-2 الكاربونات الكلية % :

نظرا إلى النسبة التي تحصلنا عليها22.7% فإن هذه التربة كلسية، وهذا بناءا على ما أشار إليه (حسين،1995) بأن الترب المحتوية 8% فما فوق كربونات، تعتبر كلسية .

وإن جود الكربونات الكلية بشكل مترسب في التربة أمر غير مرغوب فيه، بسبب المشاكل التي تسببها لتغذية النبات النامية في مثل هذه الأراضي وخاصة في ما يتعلق بالإفادة من عناصر الحديد والفوسفور والمنغنيز والزنك وغيرها(فؤاد، 1977؛ محمد ومحي الدين، 1983).

1-3 الكاربونات النشطة:

كانت نسبتها ضعيفة(7 %)، وبالتالي لا يمكنها التأثير سلبا على نمو النبات.

1-4 درجة الحموضة pH:

النتيجة دلت على أن pH قاعدي خفيف (7.5) وهو دليل على وجود الكلس والمغنيزيوم، وهوما تتصف به جميع ترب تلك المنطقة حسب طبيعتها، و يدخل هذا الرقم ضمن مجال حموضة التربة الذي تكون فيه العناصر الغذائية صالحة للامتصاص الذي يمتد بين 6.5-7.5، و يدخل أيضا ضمن مجال الحموضة المناسب لنمو القمح الذي يمتد من 6 إلى 7.5 (ع العظيم وآخرون،1989) ، والذي يمكن فيه(المجال) حسب (نزيه،1980) الحصول على إنتاج جيد.

1-5 الناقلية الكهربائية:

أظهرت نتيجة التحليل أن EC = 0.29 mmhos/cm، والتي تبين أن التربة غير مالحة لأنها أقل من 4mmhos/cm وهي قيمة EC التي ابتداءا منها تعتبر الترب مالحة و هذا حسب (محمد،1974).

1-6 المادة العضوية:

من خلال النسبة الموجودة من المادة العضوية (1.3%) في التربة، فإن هذه الأخيرة تعتبر حسب (ع العظيم و آخرون، 1989) فقيرة من المادة العضوية، لأنها تدخل ضمن المجال (1-2%) مجال الترب الفقيرة من المادة العضوية.

ويمكن إرجاع قلة المادة العضوية إلى عدم تحلل البقايا العضوية الموجودة بالأرض نظرا لموت النشاط البيولوجي بها، لأنه حسب (محمد،1997) تحوي الأراضي الواقعة في المناطق ذات المناخ الجاف في العادة، قدرا قليلا من المادة العضوية لقلة صور الحياة النباتية والحيوانية.

1-7 الأزوت الكلي:

تتراوح كمية النيتروجين في الترب بين 0.01-0.4 %(حسين،1995)، والنسبة المتحصل عليها في التحاليل كانت 0.013 % وبمقارنتها مع المجال تبدو ضعيفة، وهذا راجع كما أشرنا سابقا إلى قلة أحياء التربة التي لها الدور في توفير الأزوت انطلاقا من المادة العضوية غير المتحللة.

1-8 الفوسفور الميسر(القابل للامتصاص):

من خلال نسبة الفوسفور الميسر (0.11 ‰) ، تعد تربتنا فقيرة من الفوسفور وحسب (فريديريك وآخرون،1991) ترجع قلة تيسير الفوسفور للنبات في التربة إلى قلة ذوبان كثير من مركبات الفوسفور،إضافة إلى قدرة العديد من معادن التربة على ادمصاص (Adsorption) أيونات الفوسفات مشكلة حسب (محمد ومحي الدين، 1983) مركبات جديدة غير ذائبة وغير قابلة لإفادة النبات وهو أمر غير مرغوب فيه.

1-9 البوتاسيوم المتبادل:

نسبته ضعيفة (0.12 ‰)، وبالتالي تقل أدوار البوتاسيوم العديدة التي من بينها حسب (رامي و آخرون،1992) زيادة قدرة النبات على تحمل الضغوط و الإجهادات المختلفة.

ملاحظة: كل النسبة NPK ضعيفة، ويمكن إرجاع هذا الضعف لسببين: قلة المادة العضوية التي تؤدي بعد تحللها إلى توفير تلك العناصر، أو نقص هذه العناصر من جراء استهلاكات النبات المتكررة(تداول المحاصيل على نفس الرقعة)، لأن التربة أخذت من محطة المعهد التقني لزراعة الخضراوات.

2- نتيجة تحليل ماء السقي:

2-1 الناقلية الكهربائية(EC): النتيجة 1.0 mmhos/cm تبين حسب(محمود،1998) أن الماء غير مالح لأنها أقل من 4mmhos/cm.

3- تحليل تغير الصفات :

ملاحظة: تمثل في كل صفة تأثيرات الملوحة بغض النظر عن تأثيرات الهرمون بالمتوسطات يسار كل جدول، وتمثل تأثيرات الهرمون بغض النظر عن تأثيرات الملوحة بالمتوسطات أسفل كل جدول.

3-1 معدل الخلف:

الجدول(6): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على معدل الخلف لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

الهرمون / الملوحة	K_0 الشاهد	K_T النقع	K_A الرش	المتوسط
S_0	3.35	3.37	3.56	**3.42**
S_1	3.40	3.43	3.79	**3.54**
S_2	3.22	3.66	3.82	**3.57**
S_3	2.82	2.95	3.00	**2.92**
S_4	3.07	2.59	3.10	**2.92**
المتوسط	**3.17**	**3.20**	**3.45**	

3-1-1 تأثير الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون:

يلاحظ من الجدول(6) والشكل (2-1) تسجيل زيادة طفيفة في معدل الخلف في كل من المستويين (S_2. S_1) من الملوحة مقارنة بعينات الشاهد(S_0)، بنسبتي زيادة 3.50%، 4.38% على التوالي(دون وجود فروق معنوية)؛ في حين كان للتراكيز المرتفعة الأثر السلبي على معدل الخلف مقارنة بعينات الشاهد(S_0)، هذا يوافق ما ذكره (الشحات، 2000) بأن الملوحة تقلل تكوين الفروع الجانبية لكثير من النباتات تبعا لدراسات عديد من الباحثين، منها -حسب الشحات - دراسة(Udoveko et al, 1974)على نبات القمح.

3-1-2 تأثير الهرمون بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة:

يظهر من الجدول(6) والشكل (2-2) أن للهرمون سواء في حالة النقع أو الرش الأثر الإيجابي في زيادة معدل الخلف مقارنة بالعينات التي لم تعامل إطلاقا بالهرمون (الشاهدK_0)، وسجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 0.94%، 8.83% عند النقع والرش على الترتيب، مع وجود فرق معنوي 0.28 بالنسبة للرش، هذه النتيجة توافق ما ذكره (الشحات، 2000) بأن نقع بذور القمح في محلول الكينيتين (5-25 جزء في المليون) لمدة24 ساعة أدى إلى نشاط تكوين وغزارة الخلف، وما تحصل

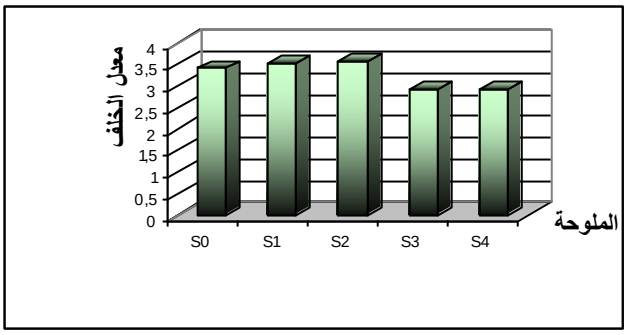
عليه(Dawh, 1982) حسب(الشحات، 2000) على نبات حشيشة الليمون التي تكثر خلفاتها بالرش بالكينيتين. كذلك هذه النتيجة توافق ما تحصلت عليه (نسيمة، 2006) من خلال تجربتها على نبات الفول النامي في الظروف الملحية، حيث أن الكينيتين يعمل على زيادة عدد الخلف سواءا نقعا أو رشا.

3-1-3 التداخل بين الملوحة والكينيتين:

يلاحظ من الجدول(6) والشكل(2-3) ما يلي:

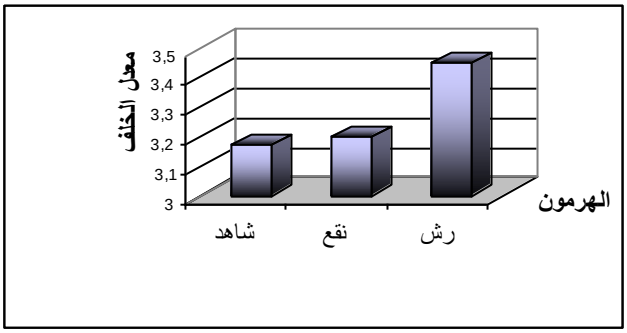
- في العمود الشاهد من الهرمون(العمود K_0 من الجدول الموضح في الشكل) حيث تأثيرات الملوحة منفردة في عدم وجود الهرمون، أدت الملوحة إلى زيادة معدل الخلف عند التركيز الضعيف S_1، بينما تأثر معدل الخلف سلبا بزيادة تراكيز الملوحة وهو ما يوافق ما ذكره (الشحات، 2000) بأن الملوحة تقلل تكوين الفروع الجانبية.
- المعاملة ذات المستوى المتوسط من الملوحة (S_2)(3000ppm) واستخدام طريقة رش النبات بالكينيتين، كان لها الأثر الإيجابي في زيادة معدل الخلف عن باقي المستويات الأخرى بنسبة زيادة 14.02% وعدم وجود فرق معنوي مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون ولا بالملوحة(الشاهد K_0S_0)، تليها مباشرة المعاملة ذات المستوى المنخفض من الملوحة (S_1)(1000ppm) و رش النبات بالكينيتين دائما بنسبة زيادة13.13% و عدم وجود فرق معنوي.
- أما بالنسبة لتأثير طريقة النقع في الهرمون على معدل الخلف للقمح تحت تراكيز الملوحة المختلفة، فلاحظنا أنها أدت إلى معاكسة أثر الملوحة السلبي وزيادة معدل الخلف عند التركيزينS_3,S_2 بنسبة زيادة قدرت ب13.66%، 4.60%على الترتيب مقارنة بمعدل الخلف عند النباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيزين، وأدت هذه الطريقة إلى زيادة الأثر الإيجابي للملوحة على معدل الخلف عند التركيزS_1 مقارنة بمعدل الخلف عند نفس التركيز للنباتات غير المعاملة بالهرمون، بينما كان لها الأثر السلبي على معدل الخلف عند التركيزS_4 مقارنة بمعدل الخلف عند النباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز.
- وبالنسبة لتأثير طريقة الرش بالهرمون على معدل الخلف للنبات تحت تراكيز الملوحة المختلفة، فلاحظنا أنها أدت إلى معاكسة أثر الملوحة السلبي وزيادة معدل الخلف عند التراكيزS_4,S_3,S_2 حيث سجلنا نسب زيادة قدرت ب18.63%، 6.38%، 0.97 %على الترتيب مقارنة بمعدل الخلف عند نفس التراكيز للنباتات غير المعاملة بالهرمون(دون فروق معنوية)، وأدت هذه الطريقة إلى زيادة الأثر الإيجابي للملوحة على معدل الخلف عند التركيزS_1 مقارنة بمعدل الخلف عند النباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز.

– لتتفوق طريقة الرش على طريقة النقع في معاكسة الأثر السلبي للملوحة على معدل الخلف من حيث عدد التراكيز التي عاكست فيها ذلك الأثر و كذلك نسبة الزيادة في معدل الخلف.

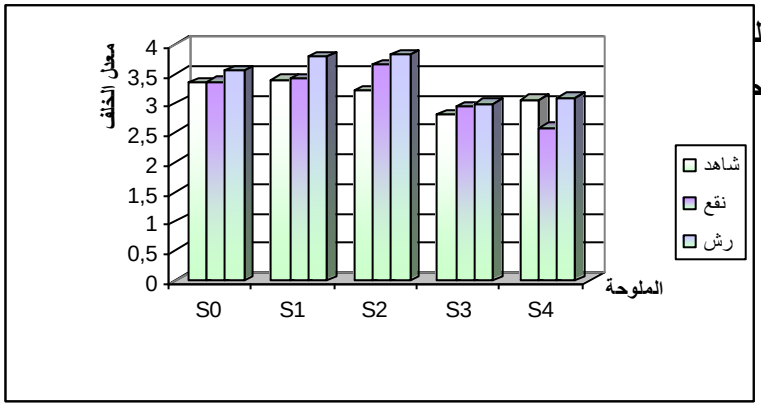


الشكل(2-1): تأثير كل من تراكيز الملوحة على معدل الخلف بغض النظرعن تأثير الهرمون

الشكل (2-2): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على معدل الخلف لنبات القمح بغض النظر عن تاثير الملوحة



الشكل(2-3): تأثير طريقتي النقع وال
لنبات القمح النامي تح



2-3 متوسط طول الساق الرئيسي

(سم):

الجدول(7): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على متوسط طول الساق الرئيسي لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_A	المتوسط
S_0	43.78	47.28	47.33	**46.13**
S_1	44.90	48.07	46.02	**46.33**
S_2	43.70	48.04	47.61	**46.45**
S_3	44.20	44.81	42.65	**43.88**
S_4	43.20	42.00	41.71	**42.30**
المتوسط	**43.95**	**46.04**	**45.06**	

3 – 2 – 1 تأثير الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون:

يلاحظ من الجدول(7) والشكل(3-1) تسجيل زيادة طفيفة في متوسط طول الساق الرئيسي بالنسبة لمستويي الملوحة المنخفض والمتوسط ($S_2.S_1$) مقارنة بعينات الشاهد(S_0) بغض النظر عن تأثير الهرمون، وسجلت نسبتي الزيادة الحاصلة فكانت 0.43%، 0.69% عند($S_2.S_1$) على الترتيب(دون وجود فروق معنوية)، بينما كان للتراكيز المرتفعة من الملوحة الأثر السلبي على متوسط طول الساق الرئيسي مقارنة بعينات الشاهد، وهذا ما أشار إليه (الشحات، 2000) أن الملوحة ومن خلال دراسة(Udoveko et al, 1974) تؤدي إلى تقزم السوق الرئيسية للنباتات منها القمح.

3 – 2 – 2 تأثير الهرمون بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة:

يلاحظ من الجدول(7) والشكل(3-2) والصورة(1) أن للمعاملة بالهرمون سواء نقعا أو رشا بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستعملة الأثر الإيجابي في زيادة متوسط طول الساق الرئيسي مقارنة بالعينات التي لم تعامل إطلاقا بالهرمون(K_0الشاهد)، وسجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 4.75%، 2.52% عند النقع والرش على الترتيب(دون وجود فروق معنوية)، هذه النتيجة توافق ما ذكره (حسين، 2003) أن الكينيتين يعمل على تنظيم النمو والإنتاجية لكثير من النباتات التي تنتمي إلى عائلات مختلفة، وبين أن رش القمح بمحلول الكينيتين يؤدي إلى زيادة النمو الخضري، كذاك تماثل النتيجة التي تحصل عليها(Mahmoud and other,2000) بأن الكينيتين يسمح باجتناب أثر الملوحة على ارتفاع الأجزاء الهوائية لكل من *Zea mays* و*Vigna sinensis* ، لكنها لا تتوافق مع ما وجدته (نسيمة،2006) بالنسبة لتأثير الكينيتين على نبات الفول النامي في الظروف الملحية، ذاك التأثير الذي كان سلبيا على زيادة متوسط طول الساق الرئيسي.

3 – 2 – 3 التداخـل بين الملوحة والكينيتين:

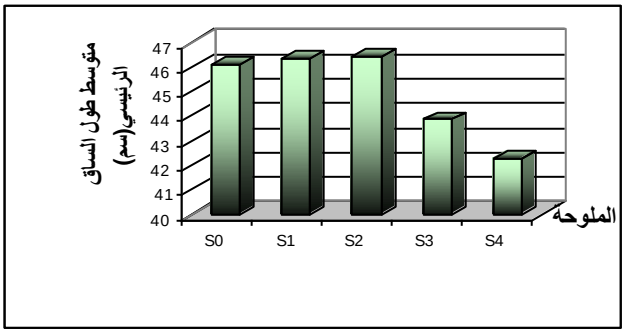
يلاحظ من الجدول(7) والشكل(3-3) ما يلي:

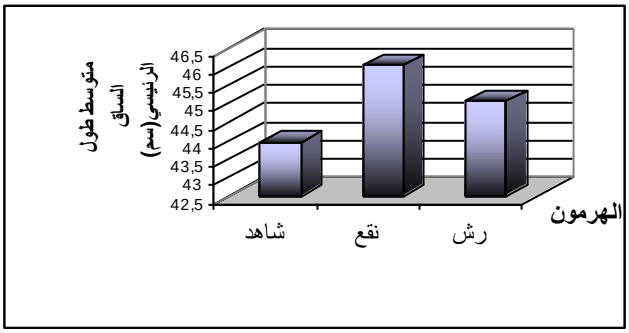
- أدت الملوحة في غياب الهرمون(العمود الشاهد من الهرمون K_0 من الجدول) إلى زيادة متوسط طول الساق الرئيسي عند التركيز الضعيف S_1 والتركيز S_3 بينما أثرت سلبا عند التركيزين S_2وS_4، حيث تؤدي الملوحة إلى تقزم السوق الرئيسية للنباتات منها القمح حسب ما ذكره (الشحات، 2000).
- المعاملة ذات التركيز المنخفض من الملوحة(S_1) ذو 1000ppm واستخدام طريقة النقع في الكينيتين قبل الزراعة كان لها الأثر الإيجابي في زيادة متوسط طول الساق الرئيسي عن باقي المعاملات الأخرى بنسبة زيادة 9.79%و فرق معنوي(4.29) مقارنة بالشاهد(K_0S_0)، تليها مباشرة المعاملة ذات التركيز المتوسط من الملوحة (S_2) ذو 3000ppm واستخدام طريقة النقع دائما بنسبة زيادة9.73% وفرق معنوي(4.26).
- بالنسبة لتأثير طريقة النقع في الهرمون على متوسط طول الساق الرئيسي للقمح تحت تراكيز الملوحة المختلفة، لاحظنا أنها أدت إلى معاكسة أثر الملوحة السلبي وزيادة متوسط طول الساق الرئيسي للنبات عند التركيز S_2، حيث قدرت نسبة الزيادة ب9.39% بفرق معنوي(4.34) مقارنة بمتوسط طول الساق الرئيسي للنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز، وأدت هذه الطريقة إلى زيادة الأثر الإيجابي للملوحة على متوسط طول الساق الرئيسي عند

التركيزينS_1,S_3 مقارنة بذاك المتوسط عند النباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيزين، وأثرت سلبا عليه عند التركيز S_4 مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز.

- وبالنسبة لتأثير طريقة الرش بالهرمون على متوسط طول الساق الرئيسي لنبات القمح تحت تراكيز الملوحة المختلفة، لاحظنا أنها أدت إلى معاكسة أثر الملوحة السلبي وزيادة متوسط طول الساق الرئيسي عند التركيز S_2 من الملوحة بنسبة زيادة8.94% وبفرق معنوي(3.91) مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز؛ وأدت هذه الطريقة إلى زيادة الأثر الإيجابي للملوحة على متوسط طول الساق الرئيسي عند التركيز S_1 مقارنة بطول الساق عند النباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز، في حين أثرت سلبا على متوسط طول الساق الرئيسي عند التركيزينS_3,S_4 مقارنة بذاك الطول عند النباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيزين.

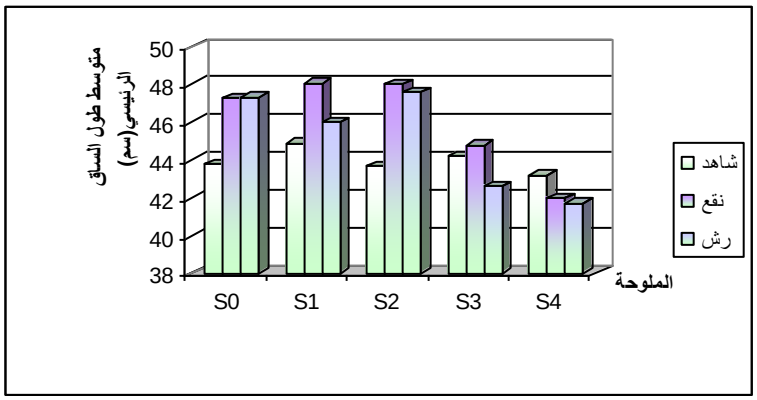
– لتتفوق طريقة النقع على طريقة الرش في معاكسة الأثر السلبي للملوحة على متوسط طول الساق الرئيسي من حيث نسبة الزيادة عند نفس التركيز(S_2).





الشكل(3-1) تأثير كل من تراكيز الملوحة على متوسط طول الساق الرئيسي لنبات القمح بغض النظر عن الهرمون

الشكل(3-2): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على متوسط طول الساق الرئيسي لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة



3-3 مساحة الورقة:

الجدول(8): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على مساحة الورقة لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_A	المتوسط
S_0	23.75	25.87	24.12	**24.58**
S_1	22.37	24.32	23.37	**23.35**
S_2	23.25	24.00	22.87	**23.37**
S_3	21.00	25.00	21.87	**22.62**
S_4	21.12	24.30	19.87	**21.76**
المتوسط	**22.30**	**24.70**	**22.42**	

3 –

3-1 تأثير الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون:

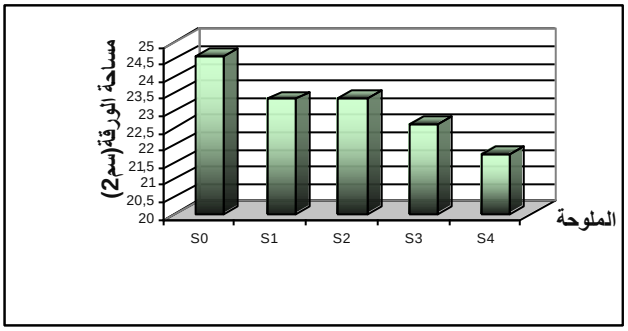
يلاحظ من الجدول(8) والشكل (4-1) أنه كان للملوحة الأثر السلبي على مساحة الورقة عند جميع التراكيز، يوافق ما ذكره (الشحات، 2000) أن معظم النباتات النامية في البيئات المالحة تصغر أوراقها، و ما وجده (Udoveco et al,1974)- حسب (الشحات، 2000) دائما- عند نبات القمح النامي في الظروف الملحية، ويوافق أيضا ما ذكره(السيد، 2005) أن الإجهاد الملحي يؤثر على كل

من النمو والشكل الظاهري والتركيب التشريحي للأوراق و التقليل من مساحتها كما في محصول القمح.

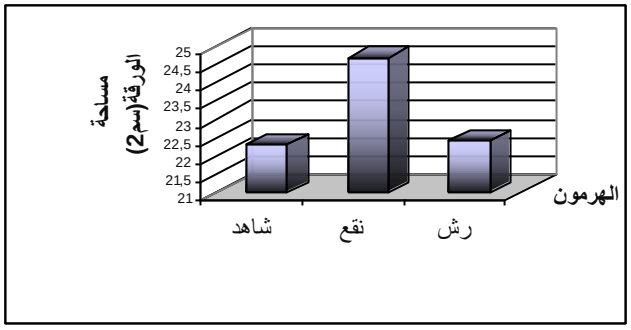
3-3-2 تأثير الهرمون بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة:

يلاحظ من الجدول (8) والشكل (4-2) تسجيل زيادة في مساحة الورقة بالنسبة للنباتات المعاملة بالهرمون سواء نقعا أو رشا وكانت أقل في حالة الرش وهذا مقارنة بالعينات التي لم تعامل إطلاقا بالهرمون(الشاهد K_0)، وسجلت نسبتي الزيادة الحاصلة بالنسبة للشاهد فكانت 10.76%، 0.53% عند النقع والرش على الترتيب، وبفرق معنوي2.40 بالنسبة للنقع ، هذه النتيجة تتفق مع ما تحصل عليه (فرشة، 2001) حيث زاد النقع والرش بالكينيتين من مساحة الورقة للقمح، كذلك النتيجة بالنسبة للرش تتفق مع ما تم الحصول عليه من مجموعة من الدراسات على النباتات النامية تحت الظروف الملحية، مثل ما وجده (Dawh, 1982) حسب (الشحات، 2000) من زيادة في حجم أوراق الداتورة النامية في الظروف الملحية عند رشها بمحلول الكينيتين (1-5) ppm، كذلك ما وجدته (نسيمة، 2006) بالنسبة لرش نبات الفول النامي في الظروف الملحية بمحلول الكينيتين الذي أدى إلى زيادة المساحة الورقية، لكن

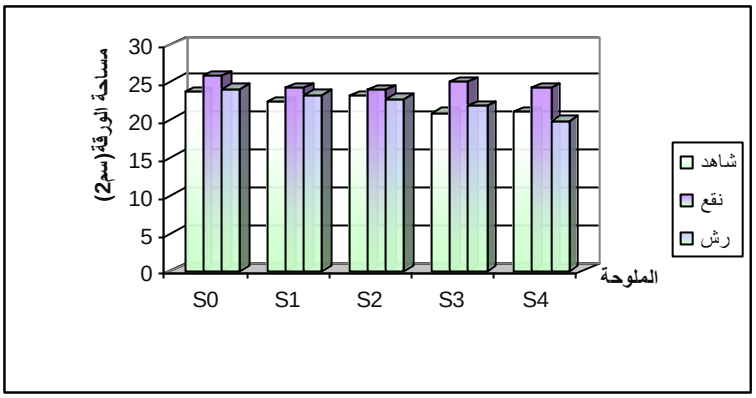
النتيجة بالنسبة للنقع تخالف ما وجدته عند نقع الفول في الكينيتين الذي أدى إلى نقص في المساحة الورقية.



الشكل(4-1): تأثير كل من تراكيز الملوحة على مساحة الورقة لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون



الشكل(4-2): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على مساحة الورقة لنبات القمح بغض النظر عن تاثير الملوحة



الشكل(4-3): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على مساحة الورقة لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

3-3-3 التداخـــــل بين الملوحة والهرمون:

يلاحظ من الجدول(8) والشكل(4-3) ما يلي:

- أدت الملوحة في غياب الهرمون(العمودK_0) إلى التأثير سلبا على مساحة الورقة عند جميع التراكيز وهو ما ذكره (الشحات، 2000؛ السيد، 2005) أن النباتات النامية في البيئات المالحة تصغر أوراقها مثل القمح.
- المعاملة ذات المستوى S_0(0ppm) من الملوحة واستخدام طريقة النقع في الكينيتين قبل الزرع كان لها الأثر الإيجابي في زيادة مساحة الورقة عن باقي التراكيز الأخرى، وقدرت نسبة الزيادة الحاصلة ب8.92% وعدم وجود فرق معنوي مقارنة بالشاهد(K_0S_0)، تليها مباشرة المعاملة ذات التركيز S_3 ذو 6000ppm واستخدام طريقة النقع دائما بنسبة زيادة 5.26% و عدم وجود فرق معنوي.
- بالنسبة لتأثير طريقة النقع على مساحة الورقة لنبات القمح تحت تراكيز الملوحة المختلفة لاحظنا أنها أدت إلى معاكسة أثر الملوحة السلبي وزيادة مساحة الورقة عند جميع التراكيز وسجلت نسب زيادة قدرت ب: 8.71%، 3.22%، 19.04%، 15.05% عندS_4,S_3,S_2,S_1 على الترتيب مقارنة بمساحة الورقة عند نفس التراكيز للنباتات غير المعاملة نهائيا بالهرمون مع وجود فروق معنوية 4، 3.18 عند S4,S3 على الترتيب.
- أما بالنسبة لتأثير طريقة الرش بالهرمون على مساحة الورقة تحت تراكيز الملوحة المختلفة فقد أدت إلى معاكسة أثر الملوحة السلبي و زيادة مساحة الورقة عند التركيزينS_3,S_1 وقدرت نسبتي الزيادة ب:4.47%، 4.14% على الترتيب مقارنة بمساحة الورقة عند نفس التراكيز

للنباتات غير المعاملة بالهرمون، بينما كان لهذه الطريقة الأثر السلبي على مساحة الورقة عند باقي التراكيز.

- لتتفوق طريقة النقع على طريقة الرش في معاكسة الأثر السيء للملوحة على مساحة الورقة من حيث نسب الزيادة وعدد التراكيز التي عاكست فيها ذلك الأثر.

3-4 الكلوروفيل-أ-:

الجدول(9): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على تركيز الكلوروفيل-أ- في نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_A	المتوسط
S_0	21.83	14.55	13.67	**16.68**
S_1	22.23	19.83	19.17	**20.41**
S_2	24.00	15.45	18.44	**19.30**
S_3	28.17	18.44	20.43	**22.34**
S_4	28.31	27.54	21.15	**25.66**
المتوسط	**24.91**	**19.16**	**18.57**	

3-4-1 تأثير الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون:

يلاحظ من الجدول(9) والشكل (5-1) تسجيل زيادات ملحوظة في الكلوروفيل-أ- بالنسبة لجميع مستويات الملوحة مقارنة بعينات الشاهد(التي لم تعامل بالملوحةS_0) وهذا بغض النظر عن تأثير منظم النمو، وسجلت نسب الزيادة الحاصلة فكانت 22.36%، 15.28%، 34%، 53.83%عند S_4,S_3,S_2,S_1 على التوالي.مع وجود فرق معنوي 8.98 بالنسبة للتركيزS_4، هذه النتيجة لا تتفق مع ما ذكره(محمد، 1999) بأن الملوحة تتسبب في غالبية النباتات المدروسة في انخفاض معدل محتواها من الكلوروفيل، وما بينه(الشحات، 2000) أن الملوحة تؤدي إلى انخفاض إنتاج السيتوكينينات في النبات مما يؤدي إلى اصفرار الأوراق.

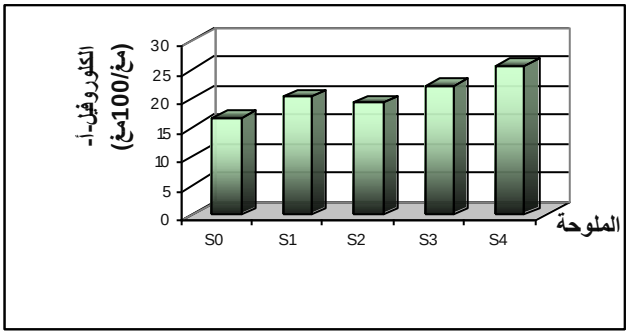
3-4-2 تأثير الهرمون بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة:

كان تأثير هرمون الكينيتين سواء نقعا أو رشا الشكل(5-2)على كمية الكلوروفيل-أ- بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة فقد كان له الأثر السلبي، بحيث أدى إلى نقص ملحوظ في كمية الكلوروفيل-أ- في كلا الحالتين(النقع والرش) مقارنة بعينات الشاهد(S_0)، عكس ما وضحه(ع المنعم وآخرون، 1992) أن السيتوكينينات تساعد في المحافظة على الكلوروفيل في أنسجة الأوراق والأفرع، و ما ذكره(الشحات، 2000) بأن استعمال محاليل السيتوكينينات رشا على الأوراق يمنع تأثير الملوحة على اصفرار الأوراق، وخلافا أيضا لما ذكره الشحات عما تحصل عليه
(Volfova et al, 1978) أن الكينيتين يؤدي إلى زيادة الكلوروفيل حيث يتحكم في تكوين و إنتاج الكلوروبلاستيدات من خلال تأثيره على زيادة حجم الغراناGrana التي تزيد من تكوين وإنتاج الكلوروفيل.

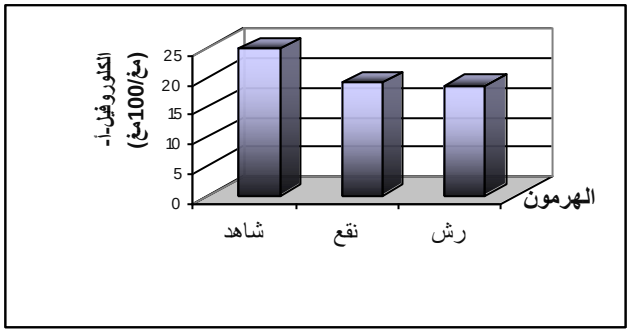
3-4-3 التداخـــــل بين الملوحة والهرمون:

يلاحظ من الجدول(9) والشكل(5-3) ما يلي:

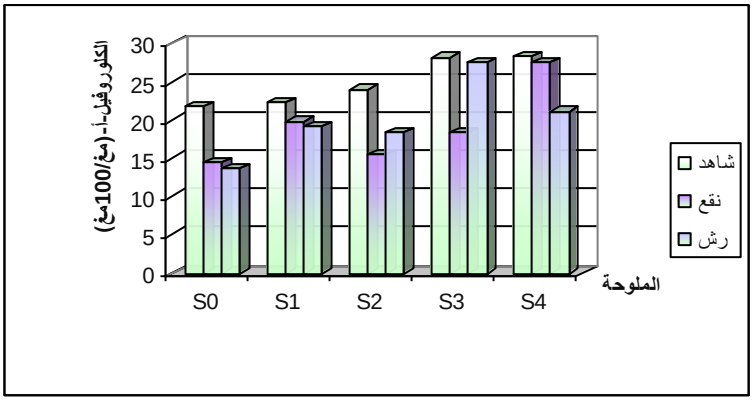
- أدت الملوحة في غياب الهرمون إلى التأثير إيجابا على كمية الكلوروفيل-أ-عند جميع تراكيز الملوحة، هذه النتيجة تخالف ما ذكره كل من (محمد، 1999؛ الشحات، 2000) بأنه تنخفض كمية الكلوروفيل للنباتات تحت الظروف الملحية.
- كان للمعاملة ذات المستوى المرتفع من الملوحةS_4 ذو(9000ppm) و عدم استخدام الكينيتين الأثر الإيجابي في زيادة كمية الكلوروفيل-أ- عن باقي المعاملات الأخرى بنسبة زيادة 29.68% دون فرق معنوي مقارنة بالشاهد(K_0S_0)، تليها مباشرة المعاملة ذات المستوىS_3 ذو(6000ppm) و عدم استخدام الكينيتين دائما بنسبة زيادة 29.04% دون فرق معنوي.
- بالنسبة لتأثير طريقة النقع على تركيز الكلوروفيل-أ-تحت تراكيز الملوحة المختلفة فقد أثرت هذه الطريقة سلبا على تركيز الكلوروفيل-أ-عند جميع تراكيز الملوحة مقارنة بتركيز الكلوروفيل-أ- في النباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التراكيز.
- نفس الشيء بالنسبة لتأثير طريقة الرش على تركيز الكلوروفيل-أ-تحت تراكيز الملوحة المختلفة حيث كان لها الأثر السلبي على تركيز الكلوروفيل-أ-عند جميع تراكيز الملوحة مقارنة بذاك التركيز عند النباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التراكيز.



الشكل(5-1) تأثير كل من تراكيز الملوحة على كمية الكلوروفيل-أ- في نبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون



الشكل(5-2): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على كمية الكلوروفيل-أ- في نبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة



الشكل(5-3) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على كمية الكلوروفيل-أ- في نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

3-5 تركيز الكلوروفيل-ب-:

الجدول(10): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على تركيز الكلوروفيل-ب- في نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_A	المتوسط
S_0	9.06	9.01	9.76	**9.28**
S_1	10.02	10.93	11.43	**10.79**
S_2	11.78	53.51	12.71	**26.00**
S_3	16.44	56.83	10.72	**27.99**
S_4	10.11	18.87	13.39	**14.12**
المتوسط	**11.48**	**29.83**	**11.60**	

3-5-1 تأثير الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون:

من الجدول(10) والشكل(6-1) يلاحظ تسجيل زيادات في كمية الكلوروفيل-ب- بالنسبة لجميع تراكيز الملوحة المستعملة بغض النظر عن تأثير الهرمون مقارنة بعينات الشاهد(S_0)، وكانت تلك الزيادة واضحة أكثر عند التراكيزS_4,S_3,S_2 ، وسجلت نسب الزيادة الحاصلة فكانت 16.27%، 180.17%، 201.72%، 52.15% عندS_1, S_2 ,S_3 ,S_4 على الترتيب(دون وجود فروق معنوية)، خلافا لما وضحه كل من (محمد، 1999) و(الشحات، 2000) أن الملوحة تسبب اصفرار الأوراق وانخفاض الكلوروفيل في النباتات.

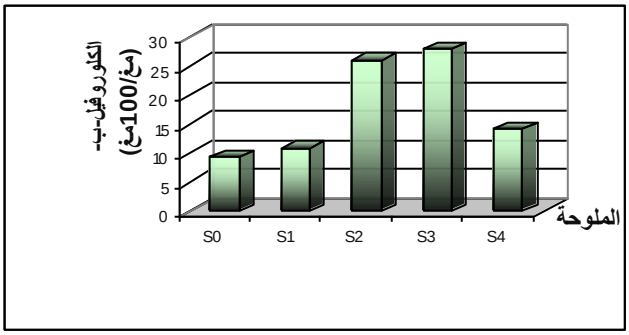
3-5-2 تأثير الهرمون بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة:

كان لتأثير منظم النمو المستخدم سواء نقعا أو رشا(الجدول(10) والشكل (6-2)) على كمية الكلوروفيل-ب- بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة، الأثر الإيجابي في كلا الحالتين (النقع والرش) في زيادة تركيز الكلوروفيل-ب- مقارنة بعينات الشاهد التي لم تعامل إطلاقا بالهرمون(K_0)، تلك الزيادة التي كانت واضحة أكثر في حالة النقع بالكينيتين بنسبة زيادة قدرت ب159.84 %، ونسبة زيادة في حالة الرش بالكينيتين قدرت ب1.04%(دون وجود فروق معنوية)، وهو ما يوافق ما وضحه كل من (الشحات،2000؛ ع المنعم و آخرون، 1992) أن السيتوكينينيات تساعد في المحافظة على الكلوروفبل وتمنع ضرر الملوحة على اصفرار الأوراق.

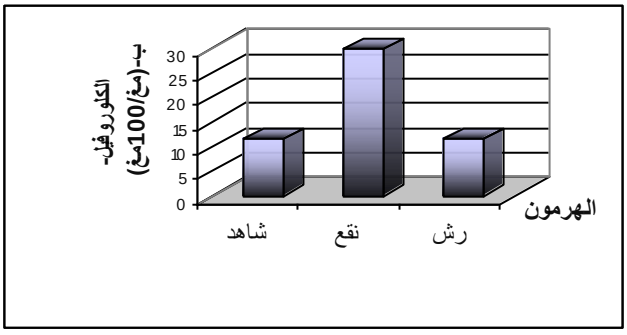
3-5-3 التداخـــــل بين الملوحة والهرمون:

يلاحظ من الجدول(**10**) والشكل(**6-3**) ما يلي:

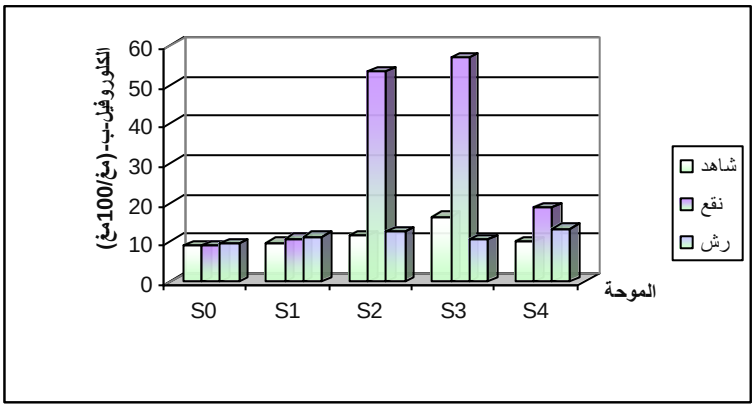
- أدت الملوحة في غياب الهرمون وعند جميع التراكيز إلى التأثير إيجابيا وزيادة كمية الكلوروفيل-ب- خلاف ما وضحه كل من (محمد، 1999؛ الشحات، 2000) أن الملوحة تسبب اصفرار الأوراق وانخفاض الكلوروفيل.
- المعاملة ذات التركيز المرتفع من الملوحة S_3(6000ppm) واستخدام طريقة النقع في الكينيتين قبل الزراعة كان لها الأثر الإيجابي الكبير والواضح جدا في زيادة كمية الكلوروفيل-ب- عن باقي المستويات الأخرى بنسبة زيادة 527.26% وفرق معنوي واضح جدا(47.77) مقارنة بالشاهد(K_0S_0)، تليها مباشرة المعاملة ذات التركيز S_2(3000ppm) مع استخدام طريقة النقع دائما. بنسبة زيادة490.61% وفرق معنوي واضح جدا(44.45).
- بالنسبة لتأثير طريقة النقع على تركيز الكلوروفيل-ب-تحت جميع تراكيز الملوحة المستخدمة فقد أدت هذه الطريقة إلى زيادة الأثر الإيجابي للملوحة على تركيز الكلوروفيل-ب-عند جميع التراكيز مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون.
- أدت طريقة الرش إلى زيادة الأثر الإيجابي للملوحة على تركيز الكلوروفيل-ب-عند جميع التراكيز عدا التركيز S_3 الذي أثرت فيه طريقة الرش سلبا على تركيز الكوروفيل-ب- مقارنة بذاك التركيز عند النباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز.



الشكل(6-2)تأثير كل من تراكيز الملوحة على كمية الكلوروفيل-ب-في نبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون



الشكل(6-1)تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على كمية الكلوروفيل-ب- في نبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة



الشكل(6-3)تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على كمية الكلوروفيل-ب- في نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

3-6 تركيز السكريات الكلية:

الجدول(11): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على تركيز السكريات الكلية في نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_A	المتوسط
S_0	39.50	34.06	49.86	**41.14**
S_1	36.06	46.99	49.26	**44.10**
S_2	38.25	35.89	36.71	**36.95**
S_3	31.53	30.37	40.93	**34.28**
S_4	33.29	29.64	34.82	**32.58**
المتوسط	**35.73**	**35.39**	**34.82**	

3-6-1 تأثير الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون:

يلاحظ من الجدول(11) والشكل (7-1) بغض النظر عن تأثير الكينيتين، تسجيل زيادة ملحوظة في تركيز السكريات عند التركيز الضعيف من الملوحةS_1 ذو(1000ppm) مقارنة بعينات الشاهد(S_0)، وسجلت نسبة الزيادة الحاصلة فكانت 7.19%(دون وجود فرق معنوي)، وهذا يؤيد ما بينه(محمد و

آخرون، 2001) بأن كلوريد الصوديوم في تراكيز منخفضة، له تأثير حسن على سكر محاصيل العلف، بينما باقي تراكيز الملوحة كان لها الأثر السلبي على تركيز السكريات مقارنة بعينات الشاهد، وهو يخالف ما أشار إليه(الشحات، 2000) أن الملوحة تؤدي إلى تجميع وتراكم السكريات؛ كذلك النتيجة التي تحصلنا عليها تخالف ما توصل إليه(مصطفى، 2002) في حالة تطبيق الإجهاد المائي على القمح الصلب أبدى هذا الأخير استجابة للإجهاد بزيادة السكريات الكلية.

3-6-2 تأثير الهرمون بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة:

من الجدول(11) والشكل (7-2) كان لاستخدام طريقة الرش الأثر الإيجابي في زيادة تركيز السكريات مقارنة بعينات الشاهد التي لم تعامل إطلاقا بالهرمون(K_0)، وقدرت نسبة الزيادة ب18.41% بفرق معنوي6.58 ، هذا يوافق ما ذكره (حسين، 2003) أن الرش بمحلول الكينيتين يؤدي إلى ارتفاع المحتوى الكربوهيدراتي الكلي في أوراق القمح، كما أنه حسب (الشحات، 2000) تعمل جميع الهرمونات النباتية على زيادة المحتوى الكربوهيدراتي للنباتات النامية في الوسط الملحي؛ بينما سجلنا أثرا سلبيا لطريقة النقع على تركيز السكريات مقارنة بعينات الشاهد.

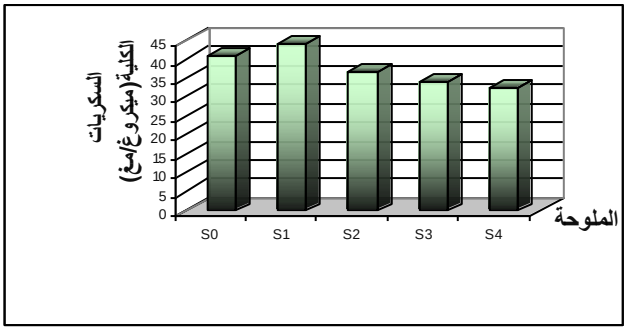
3-6-3 التداخـــل بين الملوحة والهرمون:

يلاحظ من الجدول(11) والشكل(7-3) ما يلي:

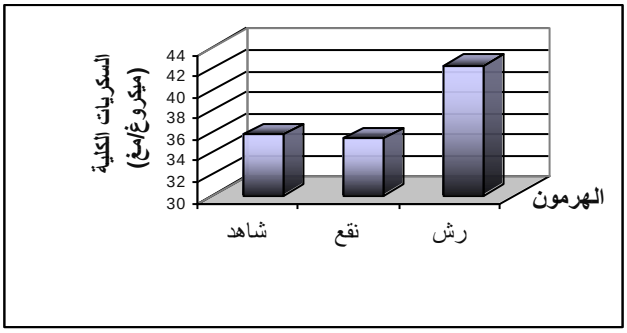
- أدت الملوحة في غياب الهرمون إلى تخفيض كمية السكريات الكلية في الورقة عند جميع التراكيز، يخالف ما أشار إليه كل من (الشحات، 2000؛ مصطفى، 2002) أن الملوحة تؤدي إلى تجميع وتراكم السكريات.
- المعاملة ذات المستوى S_0(0ppm) واستخدام طريقة الرش كان لها الأثر الإيجابي في زيادة كمية السكريات عن باقي المعاملات الأخرى بنسبة زيادة 26.22% مقارنة بالشاهد(K_0S_0) مع عدم وجود فرق معنوي، تليها المعاملة ذات المستوى المنخفض من الملوحةS_1(1000ppm) واستخدام طريقة الرش دائما بنسبة زيادة24.7% وعدم وجود فرق معنوي.
- بالنسبة لتأثير طريقة النقع في الهرمون على السكريات الكلية في الورقة تحت تراكيز الملوحة المختلفة فهي أدت إلى معاكسة الأثر السلبي للملوحة وزيادة تركيز السكريات الكلية في الورقة عند التركيزS_1 بنسبة زيادة قدرت ب:30.31%، بينما كان لها الأثر السلبي على تركيز السكريات الكلية في الورقة عند باقي التراكيز مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التراكيز.
- أما بالنسبة لتأثير طريقة الرش بالهرمون على السكريات الكلية في الورقة تحت تراكيز الملوحة المختلفة لاحظنا معاكسة هذه الطريقة للأثر السلبي للملوحة وزيادة تركيز السكريات الكلية في الورقة عند التراكيزS_1,S_3,S_4 بنسب زيادة: 36.60%، 29.81%، 4.59% على الترتيب مقارنة بتركيز السكريات عند النباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التراكيز من الملوحة، بينما كان

لها الأثر السلبي على تركيز السكريات عند التركيز S_2 مقارنة بتركيز السكريات للنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز.

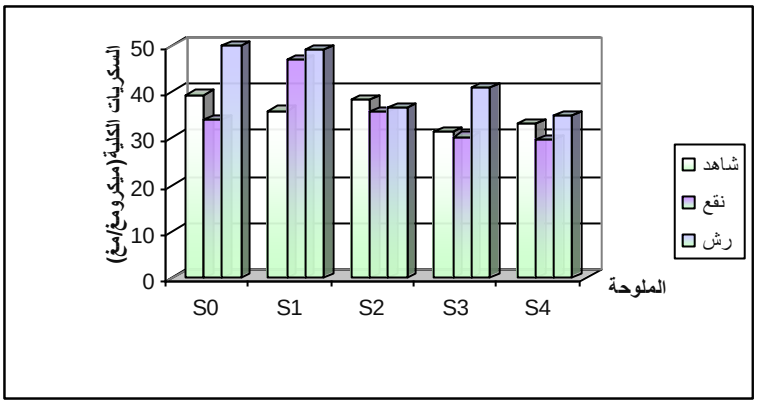
– لتتفوق طريقة الرش على طريقة النقع في معاكسة أثر الملوحة في انخفاض السكريات وزيادة هذه الأخيرة، ذلك التفوق كان في عدد التراكيز التي عاكست فيها ذلك الأثر ونسب الزيادة.



الشكل(7–1)تأثير كل من تراكيز الملوحة على كمية السكريات الكلية في نبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون



الشكل(7–2)تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على كمية السكريات الكلية في نبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة



الشكل(7–3) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على كمية السكريات الكلية في نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

3-7 تركيز البرولين:

الجدول(12): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على تركيز البرولين في نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_A	المتوسط
S_0	36.48	55.29	27.63	**39.80**
S_1	31.31	28.38	23.49	**27.72**
S_2	64.92	21.71	27.63	**38.08**
S_3	57.32	31.70	36.07	**41.70**
S_4	49.77	22.30	33.28	**35.12**
المتوسط	**47.96**	**31.88**	**29.62**	

3-7-1 تأثير الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون:

يلاحظ من الجدول(12) والشكل(8-1) تسجيل زيادة ملحوظة في تركيز البرولين عند التركيز المرتفع من الملوحة S_3 مقارنة بعينات الشاهد(S_0) وهذا بغض النظر عن تأثير الهرمون، وقدرت نسبة الزيادة ب4.77% بالنسبة للشاهد (دون وجود فرق معنوي)، بينما في باقي التراكيز سجلنا انخفاظا في تركيز البرولين مقارنة بعينات الشاهد وهذه النتيجة تخالف نتائج دراسات كثير من الباحثين الذين توصلوا إلى أنه بزيادة الإجهاد الملحي على القمح يزداد تركيز البرولين منها ما ذكره (السيد، 2005) عن دراسة(Sharma, 1992) و ما تحصل عليه(حسين، 2003) حيث وجد كل منهما أن البرولين يزداد في نبات القمح بزيادة تركيز أملاح الصوديوم حيث أن تراكم البرولين حسب(حسين، 2005) يؤدي إلى التقليل من آثار الملوحة الضارة وذكر هذا الأخير ما أوضحه(Sun et al, 1997) عن العلاقة المشتركة بين زيادة البرولين ومقاومة الملوحة نتيجة زيادة سمك طبقة الجليكوبروتين في الجدران الخلوية.

3-7-2 تأثير الهرمون بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة:

كان لتأثير الكينيتين على تركيز البرولين سواء في حالة النقع أو الرش(الجدول(12) والشكل (8-2)) بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستعملة الأثر السلبي خاصة في حالة الرش مقارنة بالعينات التي لم تعامل إطلاقا بالهرمون(K_0)، هذه النتيجة تتوافق مع ما تحصلت عليه (نسيمة،

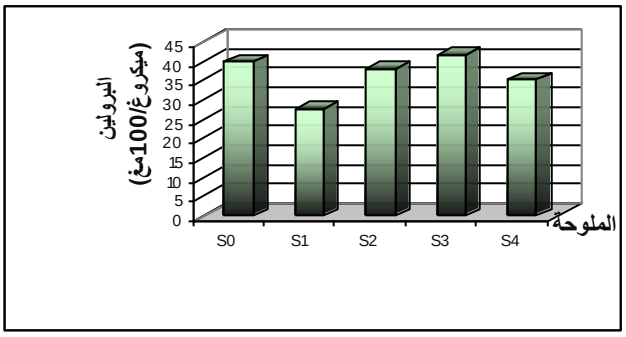
2006) بالنسبة لنبات الفول بأن الكينيتين أدى إلى نقص تركيز البرولين في كلا الحالتين خاصة الرش، لكن تخالف ما تحصل عليه (عز الدين، 2001) عند معاملته لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية بالكينيتين نقعا ورشا حيث أدى ذلك إلى زيادة محتوى الأوراق من البرولين، وتخالف ما تحصل عليه(حسين، 2003) في أن الرش بالكينيتين أدى إلى زيادة محتوى الأوراق من البرولين لدى صنف محمد بن بشير في الظروف الملحية، وأن النقع أدى إلى زيادة ذلك المحتوى والتغلب على آثار الملوحة الضارة لمياه البحر حتى تركيز30%من تلك المياه.

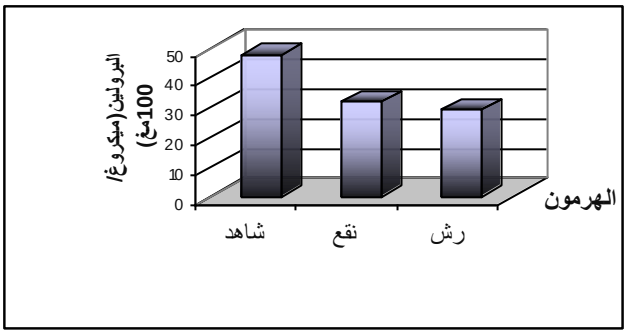
3-7-3 التداخـــل بين الملوحة والهرمون:

يلاحظ من الجدول(12) والشكل(8-3) ما يلي:

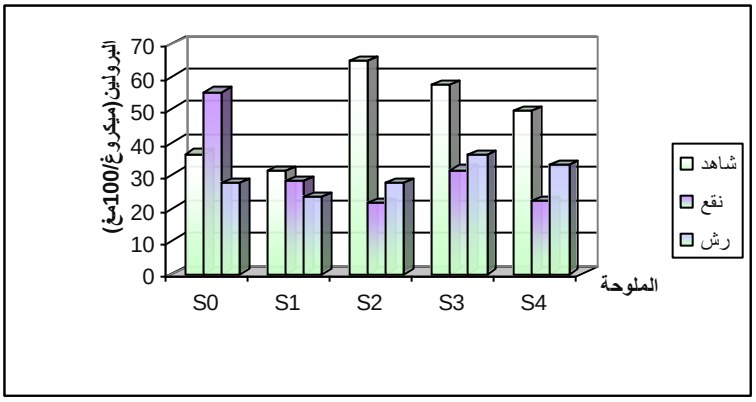
- أدت الملوحة في غياب الهرمون إلى ارتفاع في كمية البرولين عند التراكيز S_4,S_3,S_2، لأنه في الظروف الملحية يزيد كلوريد الصوديوم من عملية تميه البروتينات الذي يؤدي إلى تراكم المركبات النيتروجينية خاصة البرولين(محمد، 1999)، كما أن الخلية النباتية تغير محتواها من المواد العضوية عند تعرض النبات للظروف غير الملائمة كالإجهاد المائي، الملحي والحراري، ويكون ذلك بتراكم بعض المواد العضوية مثل الكحولات، البرولين، السكريات والتي تعمل دور منظمات أسموزية Osmo-regulateurs(سميرة، 2002)، ويشير (مصطفى، 2002) الى أن الزيادة في البرولين قد ترجع إلى تثبيط تصنيع البروتين أو للزيادة في تفككه.
- المعاملة ذات التركيز المتوسط من الملوحةS_2(3000ppm) وعدم استخدام الهرمون إطلاقا كان لها الأثر الإيجابي في زيادة تركيز البرولين عن باقي المعاملات الأخرى بنسبة زيادة77.96% وفرق معنوي كبير(28.44) مقارنة بالشاهد(K_0S_0)، تليها مباشرة المعاملة ذات التركيز المرتفع من الملوحةS_3(6000ppm) وعدم استخدام الهرمون دائما بنسبة زيادة 57.12% وفرق معنوي كبير(20.84).
- بالنسبة لتأثير طريقة النقع على تركيز البرولين في نبات القمح تحت جميع تراكيز الملوحة المختلفة لاحظنا تأثير هذه الطريقة سلبا على تركيز البرولين عند جميع التراكيز مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التراكيز من الملوحة.
- كذلك فيما يخص تأثير طريقة الرش بالكينيتين على تركيز البرولين في النبات فقد أثرت هذه الطريقة سلبا على تركيز البرولين في النبات عند جميع التراكيز مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التراكيز.

الشكل(8-1) تأثير كل من تراكيز الملوحة على كمية البرولين في نبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون





الشكل(8-2) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على كمية البرولين في نبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة



الشكل(8-3) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على كمية البرولين في نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

8-3 وزن السنابل :

الجدول(13): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على وزن السنابل لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

الهرمون	K_0	K_T	K_A	المتوسط
S_0	19.62	19.85	17.56	**19.01**
S_1	21.99	27.82	25.17	**24.99**
S_2	28.54	25.83	22.73	**25.70**
S_3	25.02	19.42	22.55	**22.33**
S_4	19.45	21.44	19.04	**19.97**
المتوسط	**22.92**	**22.87**	**21.41**	

3-8-1 تأثير الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون:

يلاحظ من الجدول(13) والشكل (9-1) تسجيل زيادة ملحوظة في وزن السنابل عند جميع مستويات الملوحة مقارنة بعينات الشاهد(S_0) بغض النظر عن تأثير الهرمون، وسجلت نسب الزيادة الحاصلة فكانت 31.45%، 35.19%، 17.46%، 5.04%عند S_4,S_3,S_2,S_1 على الترتيب مع وجود فروق معنوية 5.98،6.69 لكل منS_2,S_1 على الترتيب.

3-8-2 تأثير الهرمون بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة:

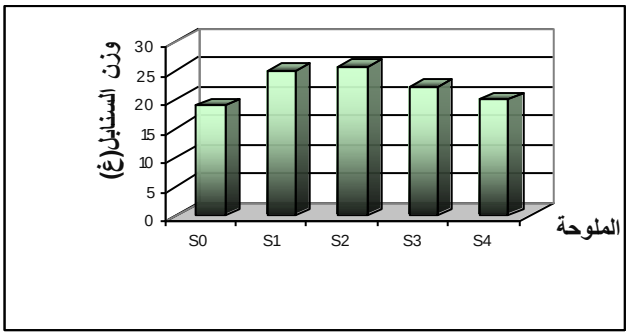
كان لمعاملة النباتات بالكينيتين سواء نقعا أو رشا الجدول (III-8) والشكل (III-8-2) الأثر السلبي على وزن السنابل بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة ، مقارنة بالعينات التي لم تعامل إطلاقا بالهرمون(الشاهدK_0).

3-8-3 التداخـــــل بين الملوحة والهرمون:

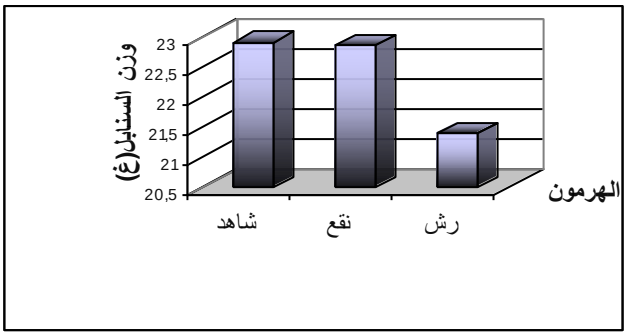
يلاحظ من الجدول(13) والشكل(9-3) ما يلي:

- أدت الملوحة في غياب الهرمون إلى التأثير إيجابيا على وزن السنابل وعند جميع التراكيزعدا التركيز المرتفع S_4 الذي أثر سلبا وأدى إلى نقص طفيف في وزن السنابل.
- المعاملة ذات التركيز المتوسط من الملوحة(S_2)(3000ppm) وعدم استخدام الهرمون كان لها الأثر الإيجابي عل زيادة وزن السنابل عن باقي المستويات الأخرى بنسبة زيادة 45.46% وفرق معنوي(8.92)، تليها مباشرة المعاملة ذات التركيز المنخفض من الملوحة(S_1)(1000ppm) مع استخدام طريقة النقع في الكينيتين قبل الزرع بنسبة زيادة 41.79% وفرق معنوي(8.2).
- بالنسبة لتأثير طريقة النقع في الكينيتين على وزن السنابل لنبات القمح تحت تراكيز الملوحة المختلفة فقد أدت هذه الطريقة إلى معاكسة أثر الملوحة السلبي وزيادة وزن السنابل عند التركيزS_4 بنسبة زيادة قدرت ب10.23% مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز، وأدت هذه الطريقة إلى زيادة الأثر الإيجابي للملوحة على زيادة وزن السنابل عند التركيزS_1 مقارنة بوزن السنابل للنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز، في حين أثرت سلبا على تلك الزيادة عند التركيزينS_3,S_2 مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيزين.
- أما بالنسبة لتأثير طريقة الرش على وزن السنابل تحت تراكيز الملوحة المختلفة فهي أدت إلى زيادة الأثر الإيجابي للملوحة على وزن السنابل عند التركيزS_1 مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز، لكن أثرت هذه الطريقة سلبا على وزن السنابل عند باقي التراكيز مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التراكيز.

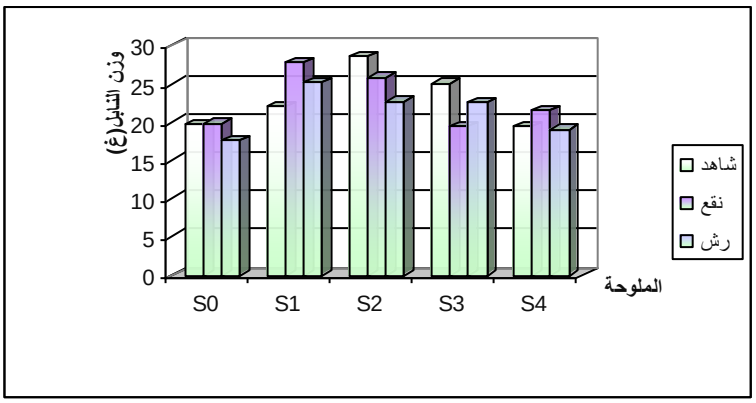
– لتتفوق طريقة النقع في معاكسة الأثر السلبي للملوحة على وزن السنابل–عند التركيز(S_4)– على طريقة الرش التي كان لها الأثر السلبي عند ذاك التركيز.



الشكل(9–1)تأثير كل من تراكيز الملوحة على وزن السنابل لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون



الشكل(9–2) تاثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على وزن السنابل لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة



الشكل(9–3) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على وزن السنابل لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

3-9 الوزن الحبي الكلي (المردود):

الجدول(14): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على المردود لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_A	المتوسط
S_0	11.08	11.22	11.43	**11.24**
S_1	13.75	16.20	15.87	**15.27**
S_2	19.18	16.13	15.50	**16.93**
S_3	17.31	12.91	15.22	**15.14**
S_4	14.28	14.70	14.09	**14.35**
المتوسط	**15.12**	**14.23**	**14.42**	

3-9-1 تأثير الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون:

يلاحظ من الجدول(14) والشكل (10-1) تسجيل زيادة ملحوظة في الوزن الكلي الحبي عند جميع تراكيز الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون مقارنة بعينات الشاهد(S_0)، وكانت نسبة الزيادة الحاصلة كالتالي:35.85%، 50.62%، 34.69%، 27.66% عند S_4,S_3,S_2,S_1 وبفروق معنوية 4.03،5.69،3.9،3.11 على الترتيب، هذه النتيجة تخالف ما أشار إليه كل من (السيد، 2005؛ نسيمة، 2006) أنه بزيادة الملوحة يتناقص مردود الحبوب.

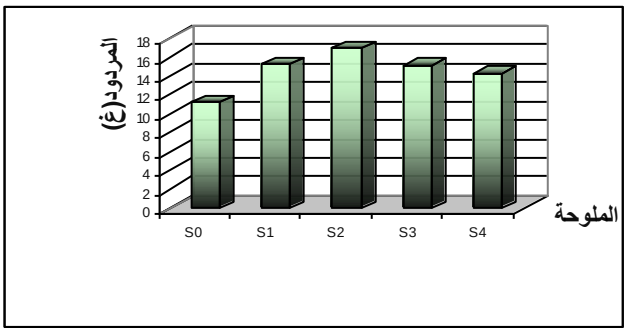
3-9-2 تأثير الهرمون بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة:

كان لتأثير الهرمون المستخدم سواء نقعا أو رشا على الوزن الحبي الكلي بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة(الجدول(14) والشكل (10-2)) الأثر السلبي على الوزن الحبي الكلي (المردود) مقارنة بالعينات التي لم تعامل إطلاقا بالهرمون(K_0)، هذه النتيجة تتفق جزئيا مع ما تحصل عليه(فرشة، 2001) على نبات القمح النامي في الظروف الملحية حيث أدى الرش بالكينيتين إلى التأثير سلبا على المردود بينما النقع في الكينيتين أدى إلى زيادة المردود، والنتيجة تخالف ما توصل إليه(Mahmoud and other, 2000) على *Zea mays* و *Vigna sinensis* بأن الكينيتين يسمح باجتناب أثر الملوحة على زيادة الإنتاج.

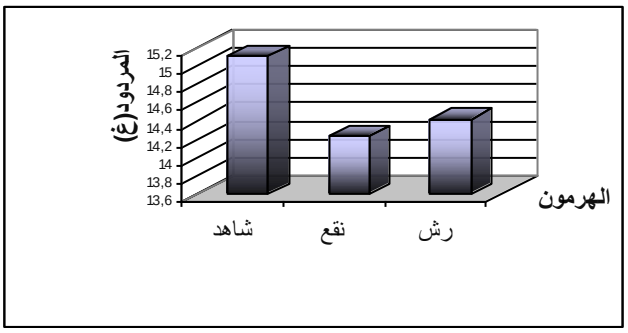
3-9-3 التداخـــــل بين الملوحة والهرمون:

يلاحظ من الجدول(14) والشكل(10-3) ما يلي:

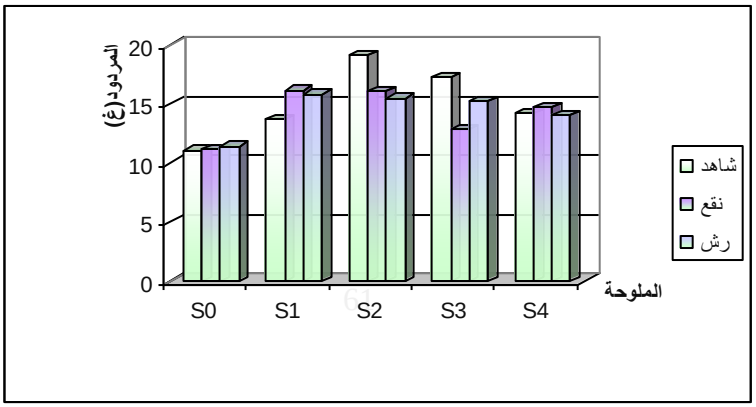
- أدت الملوحة في غياب الهرمون إلى زيادة الوزن الحبي الكلي عند جميع التراكيز، وهذا يخالف ما أشار إليه(السيد، 2005؛ نسيمة، 2006) أنه بزيادة الملوحة يتناقص مردود الحبوب.
- المعاملة ذات المستوى المتوسط من الملوحةS_2 ذو (3000ppm) وعدم استخدام الهرمون لا نقعا ولا رشا كان لها الأثر الإيجابي في زيادة الوزن الكلي الحبي عن باقي المعاملات الأخرى بنسبة زيادة73.1% وفرق معنوي (8.1) مقارنة بالشاهد(K_0S_0)، تليها مباشرة المعاملة ذات المستوىS_3 ذو (6000ppm) وعدم استخدام الهرمون دائما، بنسبة زيادة 56.22% وفرق معنوي (6.23).



الشكل(10-2) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على الوزن الحبي الكلي لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة



الشكل (10-1) تأثير كل من تراكيز الملوحة على الوزن الحبي الكلي لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون



الشكل(10-3) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على الوزن الحبي الكلي لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

- بالنسبة لتأثير طريقة النقع على الوزن الحبي الكلي(المردود) تحت تراكيز الملوحة المختلفة فقد أدت هذه الطريقة إلى زيادة الأثر الإيجابي للملوحة على المردود عند التركيزS_1,S_4 مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيزين، بينما كان لها الأثر السلبي على المردود عند التركيزين S_2,S_3 مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيزين.
- بالنسبة لتأثير طريقة الرش على مردود النبات تحت تراكيز الملوحة المختلفة فقد أدت هذه الطريقة إلى زيادة الأثر الإيجابي للملوحة على المردود عند التركيزS_1 مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز، بينما أثرت سلبا عليه عند باقي التراكيز مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون.

3-10 وزن ألف حبة:

الجدول(15): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على وزن ألف حبة لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_A	المتوسط
S_0	55.92	56.00	54.66	**55.52**
S_1	50.24	53.00	56.07	**53.11**
S_2	51.16	50.32	47.06	**49.51**
S_3	47.26	42.26	46.10	**45.21**
S_4	39.76	41.98	35.01	**38.92**
المتوسط	**48.87**	**48.71**	**47.78**	

3-10-1 تأثير الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون:

يلاحظ من الشكل الجدول(15) والشكل(11-1) و بغض النظر عن تأثير الهرمون تسجيل انخفاض ملحوظ في وزن ألف حبة عند جميع تراكيز الملوحة مقارنة بالنباتات التي لم تعامل بالملوحة(الشاهدS_0)، حيث أن الإجهاد الملحي ينقص من سرعة امتلاء الحبوب، والتي تعتبر العامل الأساسي المحدد لأوزان الحبوب(نسيمة، 2006).

3-10-2 تأثير الهرمون بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة:

بالنسبة لتأثير الهرمون المستخدم سواء نقعا أو رشا على وزن ألف حبة بغض النظر عن تراكيز الملوحة (الجدول(15) والشكل (11-2))، سجلنا انخفاضا في ذلك الوزن مقارنة بالنباتات التي لم تعامل بالهرمون(الشاهدK_0)، وهو ما يتفق مع ما وجده(عز الدين، 2001) عند رش نبات القمح النامي في الظروف الملحية بالكينيتين الذي أدى إلى التأثير سلبا على وزن ألف حبة، لكن النتيجة في حالة النقع تختلف مع ما وجده (عز الدين، 2001) حيث أدى النقع إلى تحسين وزن ألف حبة.

3-10-3 التداخـــل بين الملوحة والهرمون:

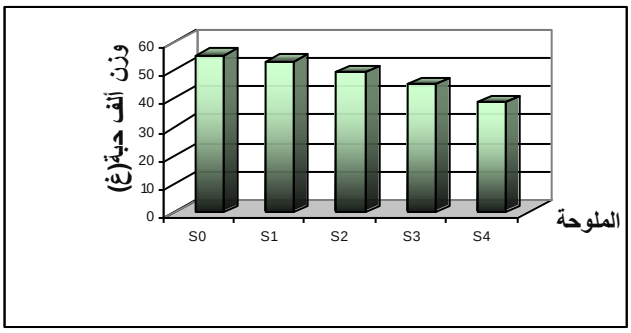
يلاحظ من الجدول(15) والشكل(11-3) ما يلي:

- أدت الملوحة في غياب الهرمون إلى التأثير سلبا على وزن ألف حبة عند جميع التراكيز، مثلما أشارت إليه(نسيمة، 2006).

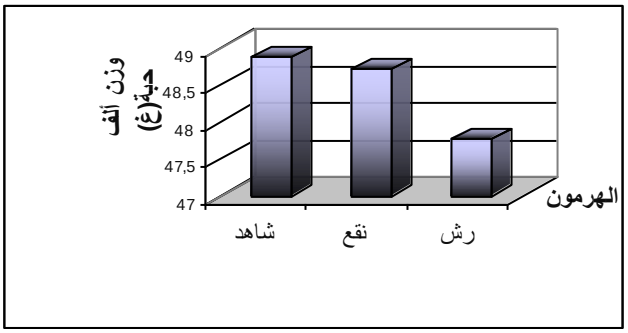
- المعاملة ذات المستوى المنخفض من الملوحةS_1(1000ppm) واستخدام طريقة الرش بالكينيتين كان لها الأثر الإيجابي في زيادة وزن ألف حبة عن باقي المعاملات الأخرى، وقدرت نسبة الزيادة الحاصلة ب 0.26% وعدم وجود فرق معنوي مقارنة بالشاهد(K_0S_0)، تليها مباشرة المعاملة ذات التركيزS_0(0ppm) من الملوحة واستخدام طريقة النقع في الكينيتين قبل الزراعة بنسبة زيادة 0.14% وعدم وجود فرق معنوي.
- بالنسبة لتأثير طريقة النقع على وزن ألف حبة لنبات القمح تحت تراكيز الملوحة المختلفة لاحظنا معاكستها للأثر السلبي للملوحة وزيادة وزن ألف حبة عند التركيزين S_4,S_1 بنسب زيادة قدرت ب: 5.49%، 5.58% على الترتيب مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التراكيز، بينما كان لهذه الطريقة الأثر السلبي على وزن ألف حبة عند التركيزين S_3,S_2 مقارنة بوزن ألف حبة للنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيزين.
- بالنسبة لتأثير طريقة الرش على وزن ألف حبة تحت تراكيز الملوحة المختلفة فقد أدت هي الأخرى إلى معاكسة أثر الملوحة السلبي وزيادة وزن ألف حبة للنبات عند التركيزS_1 بنسبة زيادة قدرت ب11.60% مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيز، بينما كان لها الأثر السلبي على وزن ألف حبة عند باقي التراكيز مقارنة بوزن الألف حبة للنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التراكيز.

– لتتفوق طريقة النقع على طريقة الرش في معاكسة الأثر السلبي للملوحة على وزن ألف حبة من حيث عدد التراكيز التي عاكست فيها ذلك الأثر وكذلك من حيث الأثر الإيجابي لهذه الطريقة عند التركيزS_4 الذي أثر عنده الرش سلبا على وزن ألف حبة.

– بينما ظهر تفوق طريقة الرش على النقع في معاكسة الأثر السيئ للملوحة من حيث نسبة الزيادة عندS_1.

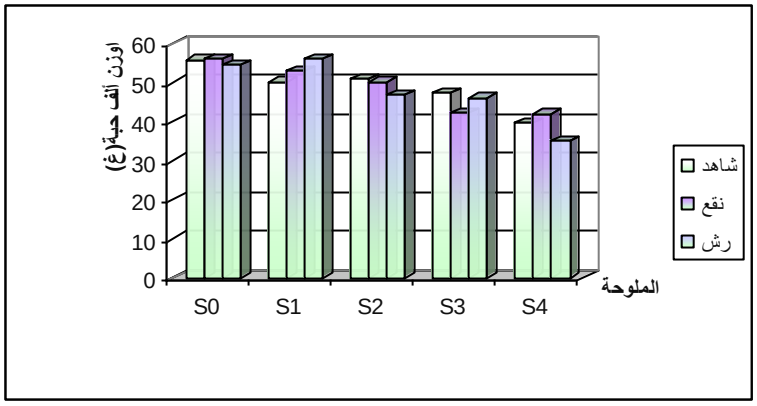


الشكل(11–1) تأثير كل من تراكيز الملوحة على وزن ألف حبة لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون



الشكل(11–2) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على وزن ألف حبة لنبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة

الشكل(11-3) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على وزن ألف حبة لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية



3-11 تركيز السكريات الكلية في الحبوب:

الجدول(16): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على تركيز السكريات الكلية في حبوب القمح النامي تحت الظروف الملحية

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_A	المتوسط
S_0	5.89	8.11	8.01	**7.34**
S_1	6.28	8.57	7.36	**7.40**
S_2	6.62	8.53	8.38	**7.84**
S_3	6.92	8.80	7.69	**7.80**
S_4	7.30	9.00	8.28	**8.19**
المتوسط	**6.60**	**8.60**	**7.94**	

1-11-3 تأثير الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون:

يلاحظ من الجدول(16) والشكل (12-1) زيادة في تركيز السكريات في الحبوب عند جميع تراكيز الملوحة مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالملوحة(الشاهدS_0) بغض النظر عن تأثير الهرمون، وسجلت نسب الزيادة الحاصلة فكانت 0.81%، 6.81%، 6.26%، 11.58%عند S_4,S_3,S_2,S_1 على الترتيب مع وجود فرق معنوي0.85 عند S_4.

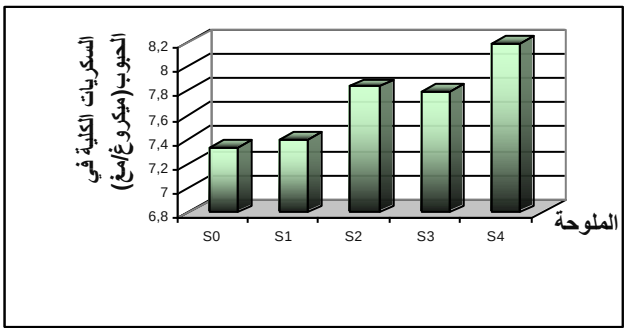
3-11-2 تأثير الهرمون بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة:

وبالنسبة لتأثير الكينيتين سواء نقعا أو رشا على تركيز السكريات بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستعملة(الجدول (16) والشكل(12-2)) ، فقد كان له الأثر الإيجابي في كلا الحالتين في زيادة تركيز السكريات مقارنة بالعينات التي لم تعامل إطلاقا بالهرمون(الشاهدK_0)، وسجلت نسبة الزيادة الحاصلة مقارنة بالشاهد فكانت30.30%، 20.30% بفرق معنوي 2، 1.34 عند النقع والرش على الترتيب، هذا يوافق- في حالة الرش- ما أشار إليه (حسين، 2003) بأن الرش بمحلول الكينيتين يؤدي إلى ارتفاع المحتوى الكربوهيدراتي في حبوب القمح.

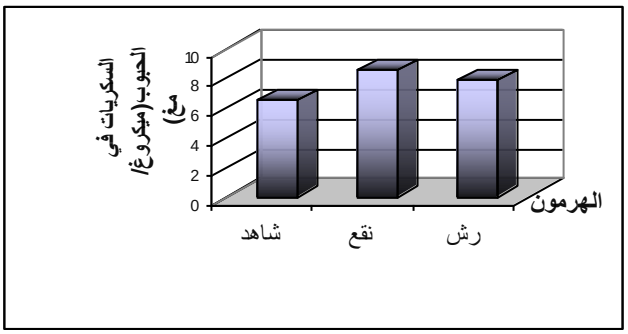
3-11-3 التداخـــــل بين الملوحة والهرمون:

يلاحظ من الجدول(16) والشكل(12-3) ما يلي:

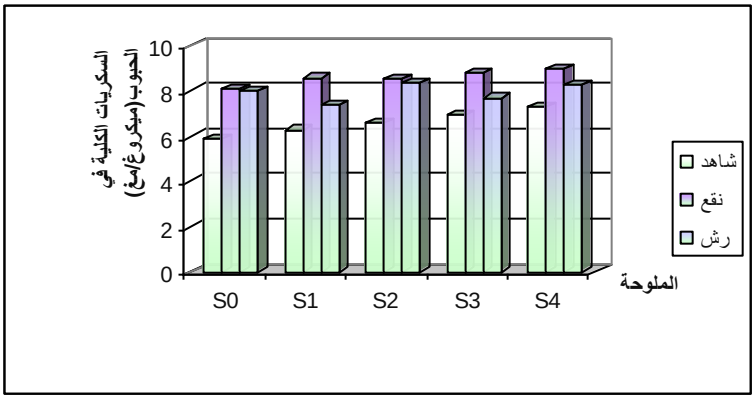
- أدت الملوحة في غياب الهرمون(العمود الشاهد من الهرمون) إلى زيادة كمية السكريات في الحبوب بزيادة التراكيز.
- المعاملة ذات التركيز المرتفع من الملوحةS4 ذو(9000ppm) واستخدام طريقة النقع كان لها الأثر الإيجابي في زيادة تركيز السكريات في الحبوب عن باقي المعاملات الأخرى بنسبة زيادة 52.8% وفرق معنوي(3.11) مقارنة بالشاهد(K_0S_0)، تليها مباشرة المعاملة ذات التركيزS_3(6000ppm) واستخدام طريقة النقع دائما بنسبة زيادة 49.4% وفرق معنوي(2.91).
- بالنسبة لتأثير طريقة النقع على تركيز السكريات الكلية في حبوب القمح تحت تراكيز الملوحة المختلفة فقد أدت هذه الطريقة إلى زيادة الأثر الإيجابي للملوحة و زيادة تركيز السكريات في الحبوب عند جميع التراكيز مقارنة بالنباتات غير المعاملة.
- نفس الشيء بالنسبة لتأثير طريقة الرش على تركيز السكريات الكلية في الحبوب تحت تراكيز الملوحة المختلفة حيث أدت إلى زيادة الأثر الإيجابي للملوحة على تركيز السكريات الكلية في حبوب النبات عند جميع التراكيز مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون.



الشكل(12-1) تأثير كل من تراكيز الملوحة على كمية السكريات الكلية في حبوب نبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون



الشكل(12-2) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على كمية السكريات الكلية في حبوب نبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة



الشكل(12-3) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على كمية السكريات الكلية في حبوب نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

3-12 تركيز البرولين في الحبوب:

الجدول(17): تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على تركيز البرولين في حبوب القمح النامي تحت الظروف الملحية

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_A	المتوسط
S_0	10.09	09.03	06.11	**8.41**
S_1	07.93	06.43	04.50	**6.28**
S_2	04.93	05.21	05.64	**5.26**
S_3	05.57	04.53	04.72	**4.94**
S_4	04.10	06.71	04.20	**5.00**
المتوسط	**6.52**	**6.38**	**5.03**	

3-12-1 تأثير الملوحة بغض النظر عن تأثير الهرمون:

يلاحظ من الجدول(17) والشكل (13-1) أن الملوحة أدت إلى انخفاض في تركيز البرولين في الحبوب بارتفاع تراكيزها مقارنة بعينات الشاهد(S_0) وهذا بغض النظر عن تأثير الهرمون، وهذه النتيجة خالفت ما تحصل عليه(عزيز، 2008) حيث أدت الملوحة إلى تراكم البرولين في الحبوب.

3-12-2 تأثير الهرمون بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستخدمة:

أدى الهرمون في كلا الحالتين النقع والرش إلى التأثير سلبا على تركيز البرولين في الحبوب (الجدول(17) والشكل (13-2)) بغض النظر عن تأثير تراكيز الملوحة المستعملة وكان ذلك الأثر واضحا أكثر في حالة الرش مقارنة بعينات الشاهد(K_0)، هذه النتيجة توافق ما تحصلت عليه (نسيمة، 2006) في نبات الفول *Vicia falva L* صنف Aquadulce حيث أدى الكينيتين إلى خفض تركيز البرولين في الحبوب وتمركز في الأوراق دلالة على تأقلم النبات مع الملوحة، لكن تعارضت مع ما توصل إليه (عز الدين، 2001) بأن المعاملة بمنظمات النمو تؤدي إلى زيادة محتوى الحبوب من الأحماض الأمينية .

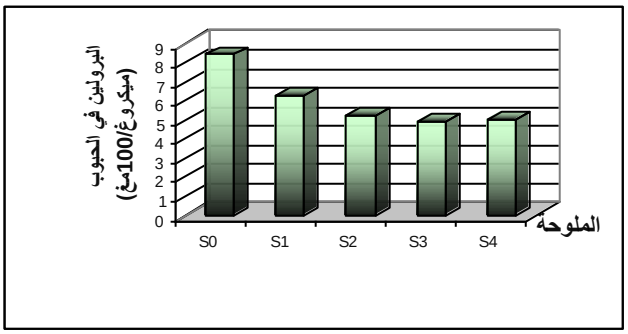
3-12-3 التداخـــــل بين الملوحة والهرمون:

يلاحظ من الجدول(17) والشكل(13-3) ما يلي:

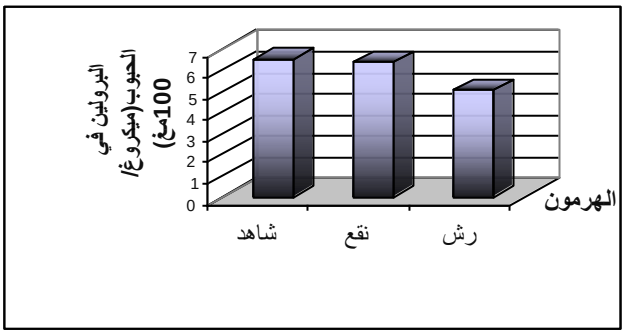
- أدت الملوحة في غياب الهرمون إلى التأثير سلبا على كمية البرولين في الحبوب عند جميع التراكيز وهذا يخالف ما تحصل عليه(عز الدين، 2001) أن الملوحة تؤدي إلى تراكم البرولين في حبوب القمح.
- المعاملة الشاهد من الهرمون والملوحة(K_0S_0) متفوقة في تركيز البرولين على جميع المعاملات الأخرى، لتليها مباشرة المعاملة ذات التركيز S_0(0ppm) واستخدام الهرمون نقعا.
- بالنسبة لتأثير طريقة النقع على تركيز البرولين في الحبوب تحت تراكيز الملوحة المختلفة فقد أدت هذه الطريقة إلى معاكسة أثر الملوحة في خفض تركيز البرولين في حبوب القمح عند التركيزين S_4,S_2 وأدت إلى زيادة ذلك التركيز بنسبتي زيادة:5.67%، 63.65%على الترتيب مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عن نفس التركيزين بينما كان لها الأثر السلبي على تركيز البرولين في الحبوب عند التركيزينS_3,S_1 مقارنة بتركيز البرولين في حبوب النباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيزين .
- نفس الشيء بالنسبة لتأثير طريقة الرش على تركيز البرولين في الحبوب حيث أدت إلى معاكسة أثر الملوحة في خفض تركيز البرولين في الحبوب وأدت إلى زيادته عند التركيزينS_4,S_2 بنسبتي زيادة14.4%، 2.43% على الترتيب مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيزين، بينما كان لها الأثر السلبي على تركيز البرولين في الحبوب عند التركيزينS_3,S_1 مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون عند نفس التركيزين.

– لتتفوق طريقة الرش على طريقة النقع في معاكسة أثر الملوحة في خفض البرولين من حيث نسبة الزيادة عند التركيز S_2.

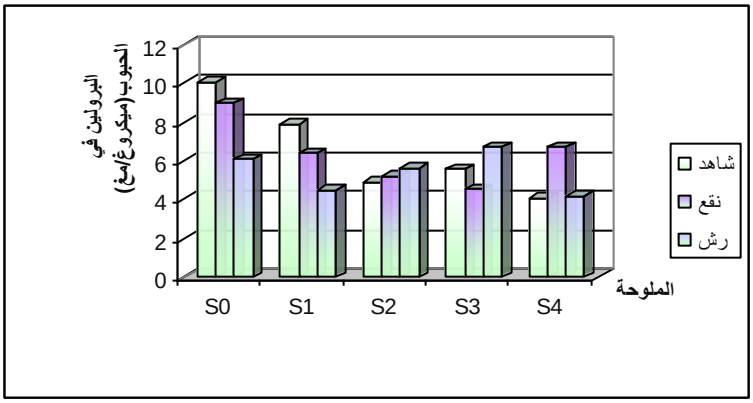
– بينما كان التفوق لطريقة النقع على طريقة الرش من حيث نسبة الزيادة عند التركيزS_4.



الشكل(13-1) تأثير كل من تراكيز الملوحة على كمية البرولين في حبوب نبات القمح بغض النظر عن تأثير الهرمون



الشكل(13-2) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على كمية البرولين في حبوب نبات القمح بغض النظر عن تأثير الملوحة



الشكل(13-3) تأثير طريقتي النقع والرش بالكينيتين على كمية البرولين في حبوب نبات القمح النامي تحت الظروف الملحية

الخلاصــــة

تمثل الملوحة الزائدة في الأراضي الزراعية(المالحة أصلا أو المسقية بالمياه المالحة) أهم العوامل الرئيسية التي تقلل الكفاءة الإنتاجية للنباتات الاقتصادية نتيجة تركيز الأملاح الضارة في المحلول المائي للتربة.

انطلاقا من هذا تم التطرق لهذا العمل من أجل معالجة إشكاليتين هما:

- ضرورة استغلال مساحات من الأراضي الجزائرية المالحة وذلك بزراعتها بمحاصيل اقتصادية ترجع بالفائدة على الفرد الجزائري
- الجزائر من البلدان التي تتصف بمناخ شبه جاف عموما وقلة الأمطار وبالتالي تعويض ذلك بمياه البحر خاصة الأراضي المحاذية للبحار، وزراعتها بمحاصيل اقتصادية ثم ريها بمياه البحر.

ثم معاملة النبات في كلا الحالتين بأحد منظمات النمو الكيميائية "الكينيتين"، سواء بنقع البذور قبل الزراعة أو رشه على المجموع الخضري للنبات بعد نموه ورؤية مدى انعكاس ذلك على زيادة مردودية المحصول.

لأجل ذلك جاء موضوع دراستنا: دراسة مقارنة بين استخدام الرش والنقع بمركب الكينيتين على زيادة تحمل نبات القمح للظروف الملحية، ليتم الخروج بخلاصة عن مدى تغلب هرمون الكينيتين(نقعا أو رشا) على آثار الملوحة الضارة بالنبات ومعاكسته لها.

وتم فيها زرع القمح الصلب Vitron، ثم عومل بأربعة تراكيز من الملوحة:S_4,S_3,S_2,S_1 التي تمثل(9000ppm,6000ppm,3000ppm,1000ppm) على الترتيب إضافة إلى الشاهد S_0 الذي يمثل(0ppm)، ثلاث مرات خلال الطور الخضري، من جهة أخرى تمت معاملته بمحلول الكينيتين بطريقتين، الأولى بنقع بذور القمح في محلول الكينيتين ذو 80ppm قبل الزرع والثانية برش النبات بمحلول الكينيتين ذو45ppm خلال الطور الخضري، ثلاث مرات بالتناوب مع المعاملة بالملوحة.

وكخلاصة لهذا العمل يمكن القول أن معاملة الصنف Vitron من القمح الصلب بالكينيتين نقعا أدت إلى معاكسة أثر الملوحة السلبي على:

- معدل الخلف عند التراكيز المتوسطة والمرتفعة (S_3,S_2)
- متوسط طول الساق الرئيسي عند التراكيز المتوسطة (S_2) متفوقا عل الرش من حيث نسبة زيادة الطول عند نفس التركيز.

- مساحة الورقة عند كل تراكيز الملوحة. متفوقا على الرش من حيث نسبة زيادة المساحة وعدد التراكيز التي عاكس فيها الأثر السيئ للملوحة.
- السكريات الكلية في الورقة عند التراكيز المنخفضة(S_1)
- وزن السنابل عند التراكيز المرتفعة جدا(S_4) متفوقا على الرش الذي كان له الأثر السلبي عند هذا التركيز.
- وزن 1000 حبة عند التراكيز المنخفضة والمرتفعة جدا(S_4,S_1) متفوقا على الرش من حيث عدد التراكيز التي عاكس فيها الأثر السيئ للملوحة وكذلك من حيث الأثر الإيجابي عند التركيز S_4 الذي أثر عنده النقع سلبا على وزن ألف حبة.
- البرولين في الحبوب عند التراكيز المتوسطة والمرتفعة جدا (S_4,S_2) متفوقا على الرش من حيث نسبة الزيادة عند التركيز S_4.

وأدت المعاملة بالهرمون رشا إلى معاكسة أثر الملوحة السلبي على:

- معدل الخلف عند التراكيز المتوسطة إلى المرتفعة (S_4,S_3,S_2) متفوقا على النقع من حيث نسبة زيادة عدد الخلف وعدد التراكيز التي عاكس فيها الأثر السيئ للملوحة.
- متوسط طول الساق الرئيسي عند التراكيز المتوسطة(S_2).
- مساحة الورقة عند التراكيز المنخفضة والمرتفعة(S_3,S_1).
- السكريات الكلية في الورقة عند التراكيز المنخفضة والمرتفعة (S_4,S_3,S_1) متفوقا على النقع من حيث نسبة الزيادة وعدد التراكيز التي عاكس فيها الأثر السيء للملوحة.
- وزن1000 حبة عند التركيز المنخفض(S_1) متفوقا على النقع من حيث نسبة الزيادة عند نفس التركيز.
- البرولين في الحبوب عند التراكيز المتوسطة والمرتفعة جدا (S_4,S_2) متفوقا على النقع من حيث نسبة الزيادة عند التركيز S_2.

على ضوء هذه النتائج أمكن الخروج بما يلي: تفوق الهرمون نقعا في معاكسة أثر الملوحة السلبي على نبات القمح في كل من: متوسط طول الساق، مساحة الورقة، وزن السنابل، وزن ألف حبة من حيث عدد التراكيز التي عاكس فيها الأثر السلبي للملوحة ومن حيث الأثر الإيجابي عند التركيز S_4 الذي أثر عنده النقع سلبا، البرولين في الحبوب من حيث نسبة الزيادة عند التركيز S_4.

و تفوق الهرمون رشا في معاكسة أثر الملوحة السلبي على نبات القمح في كل من: معدل الخلف، السكريات الكلية في الورقة، وزن ألف حبة من حيث نسبة الزيادة عند التركيز S_1، البرولين في الحبوب من حيث نسبة الزيادة عند التركيز S_2.

وعليه أمكن الخروج بالتوصيات التالية:

- مكننا هذا العمل من استنتاج الأثر الإيجابي لهرمون الكينيتين وأهميته في معاكسة الآثار السلبية للملوحة على النمو الخضري للصنف Vitron من القمح الصلب الممثل ب:(عدد الخلف، طول الساق، مساحة الورقة) وكذا وزن السنابل ووزن ألف حبة المتعلقة جميعها بالمردود ، وكذلك على السكريات الكلية في أوراق القمح كما أدى إلى زيادة تركيز البرولين – بصفته مؤشرا حيويا لتأقلم النباتات مع الملوحة– حينما انخفض في حبوب القمح عند المستويين المنخفض(S_2) والمرتفع (S_4) من الملوحة.
- وأن استعمال النقع في الكينيتين تغلب على الرش بالكينيتين في معاكسة الآثار السلبية للملوحة في الصفات التالية: متوسط طول الساق الرئيسي، مساحة الورقة، وزن السنابل.
- واستعمال الرش بالكينيتين تغلب على النقع في الكينيتين في معاكسة الآثار السلبية للملوحة في الصفات التالية: معدل الخلف، السكريات الكلية في الورقة.
- بينما تفاوت كل من النقع والرش بالكينيتين في معاكسة الآثار السلبية للملوحة عند الصفات التالية: وزن ألف حبة، تركيز البرولين في الحبوب.
- لكن تجدر الإشارة إلى أنه لم تؤثر الملوحة سلبا على أهم صفة ألا وهي الوزن الحبي الكلي(المردود) ولم نتمكن من معرفة مدى تأثير كل من النقع والرش بالكينيتين على تلك الصفة في حالة ما إذا أثرت الملوحة سلبا عليها.

وهو ما يفتح المجال واسعا من أجل البحث في تلك التأثيرات.

1- جداول قيم المكررات للصفات:

الجدول(1): قيم المكررات لمعدل الخلف

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_R
S_0	03.25	03.62	03.57
	02.85	03.50	03.60
	03.50	03.22	03.25
	03.80	03.15	03.83
S_1	02.64	03.75	03.66
	03.25	02.87	05.00
	03.33	04.20	03.00
	04.40	02.90	03.50
S_2	03.80	04.40	03.50
	03.16	03.00	02.95
	03.33	04.40	04.70
	02.62	02.85	04.16
S_3	03.60	03.34	03.53
	02.57	02.87	02.87
	02.50	02.85	03.60
	02.62	02.75	02.00
S_4	02.22	02.85	03.45
	03.14	02.70	03.16
	03.14	02.25	02.22
	03.80	02.57	03.57

الجدول(2): قيم المكررات لمتوسط طول الساق الرئيسي

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_R
S_0	44.20	44.91	46.86
	48.30	46.96	46.70
	47.74	46.76	50.70
	34.90	50.52	45.08
S_1	43.88	47.11	46.68
	45.35	48.85	42.94
	47.88	49.10	47.67
	42.52	47.24	46.80
S_2	43.78	44.08	48.16
	42.82	48.58	47.50
	46.81	49.80	46.78
	41.40	49.71	48.00
S_3	43.20	41.31	41.48
	44.13	49.47	44.67
	45.46	42.94	43.46
	44.01	45.52	41.00
S_4	43.25	45.38	39.54
	42.45	42.50	43.22
	44.35	43.90	41.83
	42.76	36.25	42.28

الجدول(3): قيم المكررات لمساحة الورقة

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_R
S_0	26.00	24.50	21.00
	23.00	25.50	26.00
	22.50	28.50	20.50
	23.50	25.00	29.00
S_1	22.50	25.00	27.00
	22.00	24.00	21.00
	21.00	24.30	22.00
	24.00	24.00	23.50
S_2	23.00	25.00	22.00
	25.00	23.50	23.00
	21.00	23.50	22.00
	24.00	24.00	24.50
S_3	24.00	25.00	25.00
	19.00	24.00	18.00
	19.00	26.00	22.50
	22.00	25.00	22.00
S_4	19.00	22.00	20.50
	20.50	24.20	20.50
	20.00	27.00	20.00
	25.00	24.00	18.50

الجدول(4): قيم المكررات لتركيز الكلوروفيل–أ–

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_R
S_0	8. 75	11.81	10.77
	27.33	15.69	12.14
	28,49	17.38	13.85
	22.78	13.35	17.95
S_1	21.18	20.05	17.26
	19.59	20.9	23.05
	26.26	17.84	15.21
	21.89	20.53	21.19
S_2	26.85	18.63	17.69
	19.52	15.01	19.07
	24.41	14.79	24.29
	25.24	13.37	12.73
S_3	52.14	17.00	24.21
	17.03	20.5	15.23
	17.52	18.58	15.99
	25.99	17.69	26.32
S_4	34.3	43.43	23.99
	28,35	27.52	21.35
	29.64	19.41	19.66
	20.98	19.8	19.6

الجدول(5): قيم المكررات لتركيز الكلوروفيل–ب–

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_R
S_0	3.34	7.81	7.6
	9.33	12.38	10.2
	13.02	9.77	10.55
	10.56	6.11	10.7
S_1	9.52	10.36	10.75
	8.45	9.6	11.12
	9.87	11.68	10.69
	12.24	12.10	13.19
S_2	10.98	55.66	12.95
	11.96	52.88	9.99
	11.26	50.39	19.49
	12.95	55.13	8.44
S_3	23.46	54.92	10.02
	15.56	58.63	10.5
	14.35	60.34	9.85
	12.39	53.45	12.53
S_4	11.72	29.41	14.78
	9.86	18.86	10.98
	10.56	19.66	12.79
	8.31	7.56	15.04

الجدول(6): قيم المكررات لتركيز السكريات الكلية في الورقة

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_R
S_0	53.36	36.40	69.97
	29.97	36.99	59.45
	12.43	27.63	36.84
	62.25	35.23	33.19
S_1	46.05	44.82	51.90
	27.75	58.84	46.22
	36.99	28.04	49.26
	33.48	56.28	49.67
S_2	47.33	31.43	33.48
	42.25	36.99	04.08
	28.92	40.49	38.16
	34.53	34.65	71.14
S_3	39.33	26.46	42.83
	22.37	27.63	50.43
	36.99	41.08	36.99
	27.46	26.31	33.48
S_4	32.31	28.80	27.05
	29.24	34.06	44.00
	36.99	28.10	32.31
	34.65	27.63	35.93

الجدول(7): قيم المكررات لتركيز البرولين في الورقة

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_R
S_0	20.72 25.11 57.63 42.49	75.64 51.04 46.62 47.88	25.50 28.34 29.29 27.39
S_1	45.33 25.17 33.37 21.38	30.23 19.06 28.34 35.91	26.45 22.66 26.45 18.40
S_2	59.24 50.41 57.98 92.05	23.61 27.39 17.93 17.93	29.29 18.88 29.29 33.07
S_3	55.45 41.57 83.14 49.14	19.82 28.53 39.08 39.40	34.49 31.18 51.24 27.39
S_4	54.19 52.93 45.36 46.62	17.93 30.23 20.01 21.05	15.94 37.80 47.27 32.12

الجدول(8): قيم المكررات لوزن السنابل

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_R
S_0	15.15 16.15 23.09 24.10	16.18 21.89 21.85 19.48	11.17 24.30 10.72 24.08
S_1	18.38 17.26 26.86 25.49	25.21 28.20 31.78 26.10	26.84 24.97 28.66 20.21
S_2	31.70 28.64 29.92 23.90	26.14 25.46 27.55 24.19	22.50 23.04 19.98 25.40
S_3	29.13 20.70 22.32 27.93	19.96 19.17 20.39 18.16	27.12 15.61 26.50 20.99
S_4	16.42 18.08 20.58 22.73	21.33 23.67 17.36 23.41	18.25 20.27 18.23 19.42

الجدول(9): قيم المكررات للمردود(الوزن الحبي الكلي)

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_R
S_0	09.04 08.97 12.40 13.91	09.54 11.15 12.00 12.22	06.88 14.77 09.99 14.08
S_1	10.51 09.51 18.39 16.61	14.84 17.00 15.49 17.50	16.50 15.77 17.74 13.48
S_2	21.92 18.42 20.23 16.16	16.31 18.20 13.79 16.23	13.50 14.52 13.78 20.21
S_3	20.13 14.04 15.47 19.61	11.42 12.46 15.25 12.51	18.15 10.53 17.00 15.20
S_4	13.50 14.12 13.61 15.90	14.49 13.43 14.77 16.11	13.63 14.19 16.31 12.24

الجدول(10): قيم المكررات لوزن ألف حبـــة

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_R
S_0	56.41 55.54 56.32 55.41	57.10 55.14 56.49 55.28	55.94 55.7 51.96 55.05
S_1	46.79 56.58 46.76 50.86	53.00 56.04 50.49 52.50	58.28 58.62 56.19 51.21
S_2	56.81 50.40 48.19 49.25	48.26 52.00 51.04 50.01	43.86 49.73 44.95 49.72
S_3	44.73 50.30 48.96 55.07	37.10 39.80 44.90 47.26	44.15 45.87 44.04 50.36
S_4	41.05 44.04 36.14 37.81	39.92 40.76 42.78 44.49	36.00 34.11 35.63 34.33

الجدول(11): قيم المكررات لتركيز السكريات الكلية في الورقة

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_R
S_0	7.45	8.04	8.04
	4.53	8.04	6.38
	6.28	8.92	8.82
	5.31	7.45	8.82
S_1	6.67	8.82	8.43
	5.70	7.84	6.67
	6.48	8.43	7.26
	6.28	9.21	7.10
S_2	5.70	8.04	8.82
	6.48	9.56	8.43
	6.48	8.82	8.82
	7.84	7.71	7.45
S_3	5.70	7.65	7.65
	6.87	9.21	7.45
	8.04	9.56	9.21
	7.10	8.78	6.48
S_4	7.06	8.78	7.84
	6.09	9.99	7.65
	7.84	9.99	8.82
	8.23	7.26	8.82

الجدول(12): قيم المكررات للبر ولين في الورقة

الهرمون / الملوحة	K_0	K_T	K_R
S_0	08.80	05.96	07.53
	12.08	09.43	07.53
	14.47	06.90	05.64
	05.01	13.84	03.75
S_1	12.58	04.38	06.15
	10.69	09.43	03.18
	04.70	06.27	05.45
	03.75	05.64	03.24
S_2	07.53	04.88	09.43
	03.75	04.82	03.75
	04.06	03.62	03.75
	04.38	07.53	05.64
S_3	04.06	05.64	04.19
	09.30	05.64	03.75
	03.12	01.86	09.43
	05.83	05.01	01.54
S_4	06.90	05.33	02.49
	01.70	05.01	03.37
	05.01	09.62	05.64
	02.80	06.90	05.33

متوسط طول الساق الرئيسي: سم

مساحة الورقة: $سم^2$

تركيز الكلوروفيل:مغ/100مغ

تركيز السكريات:ميكروغ/مغ

تركيز البرولين:ميكروغ/100مغ

وزن السنابل:غ

المردود:غ

وزن ألف حبة:غ

2- جداول تحليل التباين للصفـات:

الجدول(1): تحليل التباين لمعدل الخلــف:

مصادرالتبـاين	SC	MC	F	PROB	PPDS(5%)
الهرمون	0.95	0.47	3.78	0.069	0.25
التكرارات	0.49	0.16	0.45	0.722	
الملوحة	5.15	1.28	10.18	0.004	0.33
ملوحة×هرمون	1.01	0.12	0.35	0.941	0.86

الجدول(2): تحليل التباين لمتوسط طول الساق الرئيسي

مصادرالتبـاين	SC	MC	F	PROB	PPDS(5%)
الهرمون	43.52	21.76	2.46	0.146	2.17
التكرارات	60.67	20.22	3.19	0.033	
الملوحة	163.86	40.96	4.62	0.032	2.80
ملوحة×هرمون	70.85	8.85	1.40	0.225	3.59

الجدول(3): تحليل التباين لمساحة الورقـــة

مصادرالتبـاين	SC	MC	F	PROB	PPDS(5%)
الهرمون	73.00	36.50	11.91	0.004	1.27
التكرارات	16.92	5.64	1.37	0.263	
الملوحة	52.04	13.01	4.25	0.039	1.64
ملوحة×هرمون	24.52	3.06	0.75	0.652	2.89

الجدول(4): تحليل التباين للكلوروفيـــل-أ-

مصادرالتبـاين	SC	MC	F	PROB	PPDS(5%)
الهرمون	698.43	349.21	9.20	0.009	4.49
التكرارات	204.45	68.15	2.00	0.127	
الملوحة	383.67	95.91	2.53	0.123	5.79
ملوحة×هرمون	303.62	37.95	1.12	0.372	8.32

الجدول(5): تحليل التباين للكلوروفيـــل-ب-

مصادرالتبـاين	SC	MC	F	PROB	PPDS(5%)
الهرمون	4459.86	2229.93	3.37	0.086	18.76
التكرارات	25.36	8.45	0.68	0.573	
الملوحة	3676.37	919.09	1.39	0.320	24.22
ملوحة×هرمون	5298.38	662.29	53.15	0.000	5.03

الجدول(6): تحليل التباين للسكريات الكليـة في الورقة

مصادرالتبـاين	SC	MC	F	PROB	PPDS(5%)
الهرمون	609.77	304.889	3.81	0.068	6.52
التكرارات	413.81	137.93	0.94	0.429	
الملوحة	1094.70	273.67	3.42	0.065	8.42
ملوحة×هرمون	640.23	80.02	0.55	0.814	17.23

الجدول(7): تحليل التباين للبروليـن في الورقــة

مصادرالتبـاين	SC	MC	F	PROB	PPDS(5%)
الـهرمون	4001.21	2000.60	3.11	0.099	18.48
التكرارات	518.07	172.69	1.48	0.232	
الملوحة	1432.06	358.01	0.56	0.702	23.86
ملوحة×هرمون	5141.86	642.73	5.52	0.000	15.40

الجدول(8): تحليل التباين لوزن السنابـــل

مصادرالتبـاين	SC	MC	F	PROB	PPDS(5%)
الـهرمون	29.51	14.75	0.61	0.573	3.59
التكرارات	24.81	8.27	0.56	0.648	
الملوحة	419.738	104.93	4.31	0.038	4.64
ملوحة×هرمون	194.99	24.37	1.65	0.139	5.48

الجدول(9): تحليل التباين للمردود(الوزن الحبي الكلي):

مصادرالتبـاين	SC	MC	F	PROB	PPDS(5%)
الـهرمون	8.73	4.36	0.46	0.652	2.25
التكرارات	29.13	9.71	1.63	0.196	
الملوحة	210.48	52.62	5.52	0.020	2.90
ملوحة×هرمون	76.21	9.52	1.60	0.154	3.48

الجدول(10): تحليل التباين لوزن ألف حبــة

مصادرالتبـاين	SC	MC	F	PROB	PPDS(5%)
الـهرمون	25.40	12.70	0.34	0.724	4.45
التكرارات	41.91	13.97	1.60	0.202	
الملوحة	2032.56	508.14	13.62	0.001	5.74
ملوحة×هرمون	298.48	37.31	4.28	0.001	4.21

الجدول(11): تحليل التباين للسكريات الكلية في الحبوب

مصادرالتبـاين	SC	MC	F	PROB	PPDS(5%)
الـهرمون	41.50	20.75	47.30	0.000	0.48
التكرارات	6.18	2.06	2.87	0.047	
الملوحة	5.92	1.48	3.38	0.067	0.62
ملوحة×هرمون	3.50	0.43	0.61	0.765	1.20

الجدول(12): تحليل التباين للبرولين في الحبوب

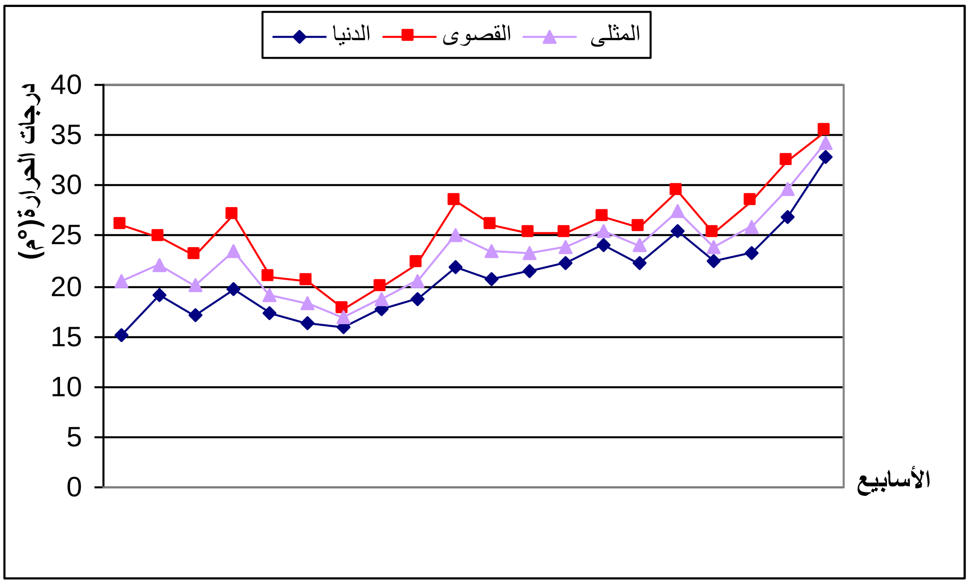
مصادرالتبـاين	SC	MC	F	PROB	PPDS(5%)
الـهرمون	26.95	13.47	2.09	0.185	1.85
التكرارات	9.47	3.15	0.43	0.734	
الملوحة	102.41	25.60	3.97	0.046	2.38
ملوحة×هرمون	51.55	6.44	0.88	0.541	3.85

SC: مجموع المربعات **PROB: الاحتمال**

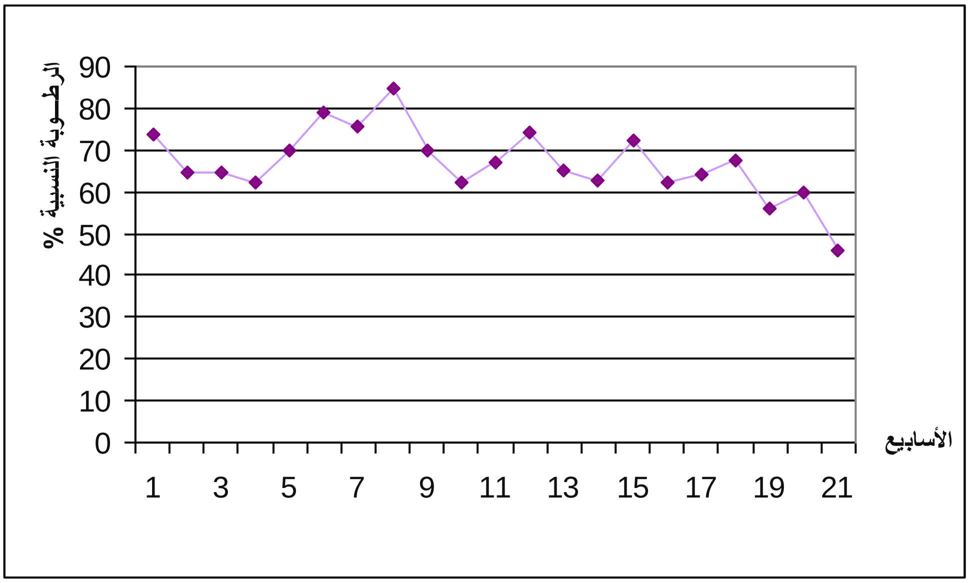
MC: متوسط المربعات **PPDS(5%): أقل فرق معنوي**

F: نسبة فيشر

المنحنى(1): درجات الحرارة المقاسة خلال التجربة



المنحنى(2): الرطوبة النسبية % المقاسة خلال التجربة



1- القمـــــح: خصائص ومتطلبات

تتبع محاصيل الحبوب بما فيها القمح العائلة النجيلية Gramineae، وهي تشمل حوالي 620 جنساونحو 10000 نوع نباتي ، وهي تعتبر من أكبر الفصائل النباتية المزهرة (ألفت وآخرون، 2001)؛ و أكثرها أهمية ليس فقط لعدد الأنواع وإنما للفائدة البشرية والاقتصادية(André,1967).

و تبلغ المساحة المنزرعة بمحاصيل الحبوب نحو نصف المساحة الكلية للأراضي الزراعية في العالم ويبلغ إنتاج الحبوب في العالم ما يقرب من ألف مليون طن لو وزعت بالتساوي على سكان العالم لخص كل فرد 250–300 كغ في السنة (ألفت وآخرون،2001).

وبالنسبة للدول العربية تعتبر الحبوب من المحاصيل الزراعية الهامة ، بصفتها الركيزة الأولى التي يعتمد عليها الأمن الغذائي في هذه الدول(محمد، 1988)، كما أن المنطقة العربية تعتبر أكبر منطقة مستوردة للحبوب في العالم بالقياس إلى غيرها من مناطق العالم التي تماثلها في عدد السكان (حميد ،1988)؛ ويتراوح ما يستهلكه الفرد الواحد في البلدان النامية ما بين 145–195 كغ من الحبوب في العام مقابل 70–120 كغ فقط للفرد في مجموعة الدول المتقدمة(علي ويوسف، 1991)

وتمد محاصيل الحبوب الإنسان والحيوان بالطاقة، كما تستخدم صناعيا في إنتاج النشاء والجلوكوز و الكحولات وبعض أنواع البروتينات والزيوت وأهم هذه المحاصيل هي:القمح، الذرة، الأرز، الشعير حسب(Fernard, 1978؛ حامد، 1979؛ فوزي ،1994؛ Guignard, 1998؛ نعمت وآخرون، 2000 ؛ ألفت وآخرون ،2001 ؛ وصفي 2002).

1-1 التصنيف النباتي للقمح:

يتبع القمح التصنيف التالي حسب(أنور، 1987؛ نبيلة، 2006)

شعبـة:	النباتات الزهرية	Emb: phanerogamaie
تحت شعبة:	كاسيات البذور	Sous emb: angiospermeae
قسم:	أحاديات الفلقة	Classe : monocotylédone
رتبة:	النجيليات	Grade: glumiflorales
العائلة:	النجيلية	Famille: gramineae
الجنس:	القمح	Genre: triticum

1-2 الوصف النباتي:

القمح نبات عشبي حولي يتبع العائلة النجيلية Gramineae والجنس Triticum، و يتبع جنس القمح حوالي15نوعا (محمد، 2000)، التأبير ذاتي أو تصالبي يتم بواسطة الرياح(عبد العزيز،1982 ؛عبد العزيز، 1988)، وهو نبات ذو مجموع جذري يتكون من الجذور الجنينية والتي تخرج من الجنين، والجذور العرضية وتنشأ من عقد الساق السفلي و ينشأ عن كل فرع مجموعه الجذري العرضي.

والساق أسطوانية قائمة جوفاء باستثناء العقد، ويصل ارتفاع القمح لحوالي150سم في الأصناف الطويلة وتتكون الأفرع على العقد التاجية أسفل التربة، وتوجد ورقة واحدة عند كل عقدة تتكون من غمد وهو الجزء القاعدي من الورقة ويحيط تماما بالساق، ولسين عبارة عن زائدة غشائية، وزوج من الأذنات عند قاعدة النصل الشريطي، وتترتب الأوراق بالتبادل على الساق، والنورة سنبلة مركبة تتكون من 10-30 سنيبلة والحبة بيضية الشكل؛ ويختلف قوام الحبة باختلاف الأصناف(محمد، 1990؛ نعمت وآخرون، 2000؛ شكري، 2000).

1-3 منشأ القمح ومجال زراعته:

القمح أهم غذاء للإنسان، ويشك في موطنه الأصلي؛ وتشير بعض البحوث الحديثة إلى أن مرتفعات فلسطين وسوريا هي أماكن نشأته(أنور،1987؛ شكري، 2000)، ولوأن البعض يرى أنه نشأ في منطقة أواسط آسيا والدجلة والفرات، والمصريون من أقدم الشعوب التي زرعت القمح ويرجع عهد زراعته إلى ما قبل التاريخ، حيث وجدت حبوبه في أواخر العصر الحجري، و القمح القديم الذي وجدت منه عينات في مقابر الفراعنة يختلف عن القمح الذي نزرعه الآن(شكري، 2000).

ويزرع القمح في جميع أنحاء العالم عدا المناطق الرطبة في المنطقة الاستوائية(محمد، 2000).

وبالنسبة للقمح الصلب فيبدو أنه طور في حوض المتوسط منذ العصر الحجري الحديث، ومجال زراعته يغطي الجزء الحار و الجاف للشرق الأوسط، شمال إفريقيا، الإتحاد السوفياتي سابقا، أوربا المتوسطية والهضاب الكبرى لأمريكا الشمالية(نبيلة، 2003).

1-4 بيولوجيا القمح:

القمح محصول حولي تمتد حياته نحو160-180 يوما(نعمت وآخرون، 2000)، وحسب(محمد، 2000) يتوقف طول هذه الفترة على الصنف ومواعيد الزراعة والظروف الأرضية وغيرها.

ويمكن تقسيم حياته إلى طورين: طور النمو الخضري، حيث تنشط النباتات في تكوين الأعضاء الخضرية جذور،أفرع وأوراق، كما يبدأ فيه تكوين السنابل؛ وطور النمو الثمري، وتنشط فيه النباتات في تكوين الأزهار والحبوب؛ وينقسم كل من هذين الطورين إلى أطوار أخرى كما يلي:

1-4-1 طور النمو الخضري:

أ -الإنبات وتكوين الباذرة:

ويتضمن تشرب الماء، والتغير السريع في المركبات الكيميائية بالجنين و الأندوسبرم، وتمزق أغلفة الحبة، وظهور الريشة والجذور الجنينية .

ب- التفريع القاعدي:

يزداد عدد أشطاء نبات القمح بتقدم العمر حتى يصل أقصى حد له عند طرد السنابل ثم يتوقف بعد ذلك.

ج- الاستطالة:

حيث يزداد ارتفاع النبات ليبلغ أقصاه ويواكبه طرد السنابل.

1-4-2 طور النمو الزهري و الثمري:

أ- الإزهار:

تزهر النباتات بعد طرد السنابل بفترة5-6 أيام ابتداءا بسنبلة الساق الرئيسي، وتزهر الأزهار الواقعة في قاعدة الثلث الأوسط من السنبلة، ويمتد التزهير من هذا الموقع إلى أعلى وأسفل (نعمت وآخرون، 2000).

ب-النضج:

يتم إخصاب البويضات في24-28 ساعة من التلقيح، لتليها الأطوار التالية :

1 -طور النضج اللبني: النباتات خضراء والحبوب ممتلئة بعصير مائي نشوي.

2 -طور النضج الأصفر اللبني: الحبوب بها عصير لبني كثيف.

3 -طور النضج الأصفر العجيني: الأوراق والسنابل والحبوب صفراء، ومحتوى الحبوب عجيني لين.

4 -طور النضج التام: تصل إليه النباتات بعد 3-4 أيام من النضج الأصفر، والحبوب صلبة وسهلة الفصل من القنابع.

5 -طور النضج الميت: السوق جافة، سهلة الكسر وتزداد صلابة الحبوب (نعمت وآخرون، 2000).

1-5 أقسام القمــح:

يقسم القمح طبقا لعدة أسس نذكر منها:

1-5-1 تقسيم حسب عدد الكروموزومات :

أ- مجموعة الأقماح السداسية(n=21) *Triticum sativum L*:

التي تتبعها أنواع القمح الطري*T.vulgar Vill* و*T.spelta L* وغيرها؛ تمتاز أنواع هذه المجموعة بحساسيتها للأمراض .

ب- مجموعة الأقماح الرباعية(n=14) *Triticum dicoccum Schrank*:

و تتبعها الأنواع التالية:*T.durum Desf*(القمح القاسي) ،*T.turgidum L* (القمح الإنجليزي) *T.polonicum L*(القمح البولوني)، وهي أنواع أقل حساسية للأمراض الطفيلية مقارنة بأنواع المجموعة الأولى.

ج- مجموعة الأقماح الثنائية(n=7) *Triticum monococcum*:

وهي مقاومة للأمراض، أنواعها لا تقبل التهجين مع أي نوع من القمح، مع العلم بأن أنواع المجموعتين السابقتين قابلة للتهجين فيما بينهما و تعطي هجنا خصبة(نزيه، 1980؛ محمد وحسان،1982).

وتتبعها الأنواع التالية: *T.beoticum*، *T.urarthu Thum* ، *T.monococcum L* (رامي، 1986).

1-5-2 تقسيم حسب موسم النمو:

أ- القمح الشتوي:

يتم زراعة الحبوب في آخر الخريف فتنمو، ثم يحدث للنبات طور سكون نتيجة سقوط الجليد ، وبعد ذوبان هذا الأخير يبدأ نشاط النبات وينمو في الربيع و يحصد في أوائل الصيف.

ب القمح الربيعي:

إن قسوة الشتاء في بعض الدول تعوق زراعة الحبوب في هذا الفصل ، لذلك يتم زراعة الحبوب مبكرا في الربيع ليتم حصاده في الخريف(محمد، 1961؛ دوجلاس وآخرون، 1983؛ مصطفى، 1993؛ رمضان وآخرون،2001).

1-5-3 تقسيم من حيث كمية البروتين:

أ- قمح صلب: وفيه تزداد نسبة البروتين(ألفت وآخرون، 2001) وحسب(محمد وحسان، 1982) تمتاز بذوره بغناها بمادة الجلوتين gluten، ويستخدم في صناعة العجائن الغذائية(المكرونة).

ب- قمح لين: وتقل فيه نسبة البروتين وترتفع نسبة النشاء، وهو النوع المفضل في صناعة الخبز(محمد وحسان، 1982؛ ألفت وآخرون،2001)

1-6 متطلبـــات القمح:

تنتشر زراعة القمح بين خط عرض 30–65 شمال خط الاستواء وحتى ارتفاع 1500م عن سطح البحر وما بين 27–40 جنوب خط الاستواء وحتى ارتفاع 3000 م عن سطح البحر (حامد، 1979) .

1–6–1 الاحتياجات الجوية:

أ– الحرارة:

إن عامل الحرارة من أهم العوامل التي تحدد نمو وتوزيع النباتات(محمد، 1974)، وتختلف النباتات في احتياجاتها لدرجات الحرارة، وإن أفضل درجات حرارة لجميع المحاصيل مابين 24–43°م(محي الدين،1990)، و تنبت الحبوب في نطاق حراري بين 3–32°م المثلى(25°م)، وتنمو خضريا في نطاق حراري بين5–38°م المثلى(28°م) (نعمت وآخرون، 2000).

وتعتبر الحرارة أهم العوامل المناخية بالنسبة للقمح لأنها تحدد موسم النمو وموعد الزرع المثالي لكل منطقة من مناطق زراعة القمح(نبيلة، 2003)، ويوضح(محمد، 1974) أن الحرارة الدنيا للقمح تتراوح بين 3.9–4.4°م أما المثلى فتكون 25°م وتتراوح العظمى بين 30–32°م، وحسب(حامد، 1979) فإنه في المراحل المتقدمة من حياة القمح يصبح لدرجات الحرارة دورا أكثر فعالية حيث تحدد كمية المادة الجافة المتكونة، وأن انخفاضها عن حد معين يؤدي إلى تأخير الإزهار وخفض نسبة الخصوبة.

وتتلخص أضرار تعرض نبات القمح لدرجات الحرارة المرتفعة إلى موت حواف الباذرات وقتل حبوب اللقاح وضمور الحبوب أو عدم تكونها وضعف النمو ونقص عدد السنابل.

ويشير (محمود، 1998) إلى أن المحاصيل النامية في المناطق(الظروف) الحارة تكون أقل مقدرة على تحمل الملوحة بالمقارنة مع المحاصيل النامية في المناطق الباردة، وحسب (حامد، 1979) فإن ارتفاع درجات الحرارة عن اللازم بعد الإزهار يؤدي إلى زيادة النتح وخلل في التوازن بين نسبة الماء الممتص والماء المفقود مما يؤدي إلى ضمور الحبوب

ب– الإضاءة:

يعتبر نبات القمح أحد نباتات النهار الطويل، ويؤدي تعرض النباتات لشدة إضاءة مرتفعة إلى زيادة قوة نمو النباتات وزيادة كمية المادة الجافة التي تنتجها وزيادة التفريع(نعمت وآخرون، 2000)؛ والقمح لا يعطي سنابلا إلا إذا جاوز طول النهار عشر ساعات، علما أن أفضل فترة إضاءة

يومية لعملية الإسبال هي 12–14 ساعة؛ وتكثر أهمية طول فترة الإضاءة اليومية في البلاد الباردة حيث أنها تعدل من أثر الحرارة المنخفضة (حامد، 1979).

ج– الرطوبة الجوية:

تؤثر الرطوبة الجوية النسبية تأثيرا بالغا على نمو القمح بطريق غير مباشر بالتأثير على انتشار أمراض الصدأ إذ تزداد الإصابة بالأصداء بزيادة الرطوبة(نعمت وآخرون، 2000)، كما أن زيادتها تؤدي حسب (محمود، 1998) إلى زيادة مقدرة بعض المحاصيل على تحمل الملوحة.

1-6-2 الأرض الملائمة:

لاتجود زراعة القمح في الأراضي الرملية أو الملحية أو القلوية أو رديئة الصرف (كامل وعرفان، 1981) وتجود زراعته في الأراضي الصفراء أو الطينية الصفراء أو الطينية الخصبة جيدة الصرف (محمد وآخرون، 1986؛ نعمت وآخرون،2000)، وعلى العموم يفضل القمح أن تكون تربته:

- عميقة غير رقيقة لكي تغور جذوره الطويلة وتجد الغذاء الكافي.
- جيدة الصرف غير رطبة، لكي لا تؤذيه وفرة الرطوبة شتاء كما يحصل في الأتربة الطينية المندمجة التي لايجود القمح فيها.
- ندية غير جافة ولا حارة لكيلا يرهقه العطش خاصة خلال نضوجه الأخير كما يحصل في الأتربة الرملية الخفيفة سريعة الجفاف.
- ثابتة غير متصدعة ولا متشققة حتى لا تتمزق الجذور(وصفي، 2002).

*وبالنسبة للقمح الصلب فقد ذكر(نزيه، 1980) أنه يحتاج إلى الأتربة الخصبة، جيدة الصرف، المفككة والنظيفة من الحشائش وتعتبر الأتربة السوداء والكستنائية هي المفضلة للقمح الصلب ويتضرر من زيادة حموضة التربة.

1-6-3 الدورة الزراعية:

الدورة الزراعية هي ذلك الترتيب الزمني والرقعي لتعاقب مختلف أنواع الزروع على رقعة أرضية معينة(علي ،2001).

يزرع القمح بعد المحاصيل الصيفية كالقطن والذرة الشامية والأرز، وهو الشائع، (نعمت وآخرون، 2000)؛ و للحصول على إنتاج مرتفع من القمح في المناطق ذات الرطوبة غير الكافية يعتبر البور الذي يزرع بعده القمح هو أفضل طريقة للإنتاج والنوعية العاليين. (نزيه ،1980)

1-6-4 الري:

يعتبر الري من أهم العوامل للحصول على محصول جيد، ويحتاج القمح إلى المياه في طور الباذرة، وعند بداية التفريع، وعند طرد السنابل، وعند تكوين الحبوب وتعتبر هذه الأوقات هامة بحيث

يراعى عدم تعطيش النبات خلالها، على أن يكون الري ليس غزيرا في حالة الغمر، ويجب إيقاف الري عند النضج واصفرار السنابل والورقة والسلامية الأخيرة للنبات (محمد، 1990).

و البذور لا تنبت إلا بعد أن تمتص ما يعادل 25% من وزنها ماء، وتمتص ما يعادل 40-60% خلال عملية الإنبات؛ وتبدو أهمية الماء واضحة في المرحلتين الرئيسيتين التاليين من حياة النبات:

أ- مرحلة ما قبل الإسبال:

حيث تؤدي قلة الماء في هذه الفترة إلى نقص كبير في عوامل المحصول(عدد الإشطاءات، عدد السنيبلات، المادة الجافة)، أما الرطوبة الزائدة فإنها تقلل من عملية التمثيل الضوئي وتزيد من الإصابة بالأمراض الفطرية.

ب- مرحلة ما بعد الإزهار:

وتبدو أهمية الماء بصورة خاصة خلال مرحلة الخزن الغذائي في الحبوب Palier hydrique حيث أن النقص يؤدي إلى حدوث خلل في العلاقة ما بين النتح والامتصاص، مما يتبعه ما يسمى بالضمور الفيزيولوجي Echaudage physiologique ، أما الزيادة في الماء خلال هذه الفترة فلها أضرار كبيرة حيث أنها تغسل الآزوت من التربة وتقلل من نسبة البروتين في الحبوب(حامد، 1979).

1-6-5 العناصر الغذائية:

تؤثر التغذية مع تزويد النبات بالماء على سير وسرعة تشكل مختلف الأعضاء النباتية وحجمها، وعلى توجيه وشدة العمليات الحيوية وفي النهاية على نوعية و كمية المحصول، و أن معرفة احتياجات النبات من المواد الغذائية تعتبر أساسا وقاعدة ومنطلقا لإقامة نظام تغذية مثالي.

يمتص نبات القمح العناصر الغذائية اللازمة له من الأرض وتتوقف الكمية الممتصة على صلاحية تلك العناصر للامتصاص وعلى مرحلة نمو النبات، ومن أهم العناصر الغذائية نذكرما يلي:

أ- الأزوت: لا يستجيب القمح في المرحلة الأولى من النمو لزيادة الأزوت، أما في مرحلة الأشطاء وتطاول الساق وكذلك عند تشكل السنابل والأزهار فإن متطلباته من الآزوت تزيد زيادة كبيرة، لتنخفض مرة أخرى في مرحلة التسنبل والنضج، إلا أن حرمان القمح من الأزوت في أول حياته يؤدي إلى ضعفه وقلة إنتاجه، و يعمل الآزوت على زيادة المساحة الورقية، تأخير شيخوخة الأوراق وارتفاع معدل التمثيل الضوئي وبالتالي رفع الكفاءة في إنتاج المادة الجافة، زيادة عدد السنيبلات الخصبة، زيادة الحبوب في السنبلة ووزن ألف حبة.

ب- الفوسفور: تبلغ متطلبات القمح من الفوسفور حدها الأقصى في الفترة من بداية الإشطاء إلى تطاول الساق، وتبرز أهميته في تكوين وتطور المجموع الجذري وتشكيل السنيبلات.

ج- البوتاسيوم: يؤثر تأثيرا كبيرا في مرحلة التسنبل وامتلاء الحبوب، فهو عامل مساعد على تسريع انتقال المواد المصنعة في الأوراق إلى الحبوب ويقلل من الإصابة بأمراض الصدأ ويعمل على زيادة

حجم وامتلاء الحبوب، كما يعمل على زيادة قدرة النبات على تحمل الضغوط والإجهادات المختلفة(رامي وآخرون، 1992).

ناهيك عن العناصر الصغرى والتي يحتاجها النبات بكميات صغيرة لكن لها الدور الكبير في النمو والتطور وتحسين المردود مثل الحديد، المغنيزيوم وغيرها.

1-7 إنتاج القمح :

* يشكل القمح لوحده حسب (نعمت وآخرون، 2000) 25% من المساحة المنزرعة حبوب في العالم.

* ويشغل القمح الصلب(*Triticum durum Desf*) مساحة تقدر ب30 مليون هكتار في العالم، وتعتبر تركيا، كندا الولايات المتحدة الأمريكية، اليونان، إيطاليا، إسبانيا ودول إفريقيا الشمالية من بين أهم المنتجين(فتيتي، 2003).

* **و** يمثل القمح المحصول الحبوبي الغذائي الرئيسي في الوطن العربي، حيث تمثل مساحته السنوية حوالي 34 % من إجمالي مساحة الحبوب في الوطن العربي في الفترة 1982-1992، بمتوسط سنوي يبلغ 7.9 مليون هكتار، بينما تبلغ نسبة إسهامه في إجمالي الإنتاج السنوي الحبوبي في نفس الفترة حوالي43 % بمتوسط سنوي يبلغ 13999.4 ألف طن (جامعة الدول العربية و المنظمة العربية للتنمية الزراعية،1994).

* و شغلت الجزائر في الفترة الممتدة مابين 1982-1992 المرتبة الثانية في قائمة الدول العربية من حيث المساحة المنزرعة قمح ب 16.2% (جامعة الدول العربية و المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 1994). لكن هي من الدول التي قلت فيها القدرة الإنتاجية لمحاصيل الحبوب منذ العشرية الماضية والتي لم تشهد أي زيادة في المردود (ناعسة،2003).

وحسب (Lakdar, 2006) وما جاء به عن التقرير السنوي للمجلس العالمي للحبوب سنة 2000، يمكن إدراج الجدولين(1) و(2) لإنتاج القمح في العالم وفي شمال إفريقيا:

الجدول(1): الإنتاج العالمي للقمح الصلب(10^6T×)

الدول المنتجة	1998	1999
الاتحاد الأوروبي	8.4	7.4
كندا	6.1	4.0
تركيا	4	3.5
الو.م.أ	3.8	3.1
سوريا	2.6	1.5
الجزائر	1.5	1.1
المغرب	1.5	0.8
تونس	1.1	1.2
كازاخزستان	1.0	1.5
آخرون	3.0	2.5
المجموع	**33.0**	**26.6**

(Lakdar, 2006)

الجدول(2): إنتاج،استهلاك واستيراد القمح الصلب في شمال إفريقيا(10^3T×)

	1991-1995	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001
الجزائـــــر						
الإنتـــــاج	1110	1600	500	1500	900	700
الاستهـلاك	2662	3358	3158	3400	2900	2800
الاستيـــراد	1552	1758	2658	1900	2000	2100
المغـــرب						
الإنتـــــاج	1255	2270	882	1500	800	500
الاستهـلاك	1452	2623	1402	2000	1270	1100
الاستيـــراد	197	353	520	500	470	600
تونـــس						
الإنتـــــاج	958	1623	700	1100	1200	800
الاستهـلاك	1163	1746	1251	1350	1600	1250
الاستيـــراد	205	123	551	250	400	450
ليبيـــــا						
الإنتـــــاج	112	100	100	100	100	100
الاستهـلاك	338	347	317	250	350	350
الاستيـــراد	226	247	217	150	250	250
شمال إفريقيا						
الإنتـــــاج	3434	5593	2182	4200	3000	2100
الاستهـلاك	5616	8074	6128	7000	6120	5500
الاستيـــراد	2181	2481	3946	2800	3120	3400

(Lakdar, 2006)

1- 8 الأهمية الاقتصاديـــــــــة:

القمح أكثر النباتات الاقتصادية أهمية على الإطلاق لقيمته الغذائية الأساسية ولانتشاره الواسع في جميع بقاع المعمورة (محمد وحسان، 1982).

يستخدم القمح في كثير من الأغراض والتي تتلخص فيما يلي:

- تستخدم نواتج الطحن مثل الدقيق في صناعة الخبز و المكرونة ومنتجات المخابز.
- قيام بعض الصناعات على دقيق القمح مثل النشاء والجلوكوز والكحولات.
- يستخدم تبن القمح والنخالة في تغذية الحيوانات وبعض الأغراض الأخرى عند تربية الدواجن (حامد، 1979؛ المركز الوطني التربوي الفلاحي،1981؛ ألفت وآخرون،2001).

1-9 خصائص القمح الصلب:

يتميز بأنه أكثر الأنواع انتشارا، السنبلة أقل انضغاطا وذات عرض متساوي، الحبوب بيضاء أو كهرمانية أو حمراء أو نادرا قرمزية، وهي قاسية وشفافة وأقسى من حبوب جميع أنواع القمح وتحتوي على نسبة عالية من البروتين، وتنفصل الحبوب في هذا النوع بسهولة من العصافات والقنابع، ومعظم طرز القمح الصلب ربيعية(محمد، 1974؛ رامي وآخرون، 1992).

1-10 خصائص الصنف فيترون Vitron:

1-10-1 الخصائص المرفولوجية:

السنبلة:نصف مرتخية، بيضاء

الساق:متوسط الطول

الحبة:محمرة اللون متوسطة

1-10-2 الخصائص الزراعية:

الدور الخضري: مبكر

التفريع: متوسط

1-10-3 الخصائص التكنلوجية:

قليل الحساسية للتنقيط والابيضاض

وزن ألف حبة PMG: عالي

1-10-4 مقاومة الأمراض:

ضعيف الحساسية للتبقع الشقاقي

متوسط التحمل للأصداء

1-10-5 الإنتاجية:

جيدة

1-10-6 المناطق الملائمة للزراعة:

الهضاب العليا والمناطق الصحراوية

1-10-7 النصائح الفلاحية:

يتحمل الرقاد

يزرع في نوفمبر (المعهد التقني للمحاصيل الحقلية، 1992).

2- الملوحـــــة:

عبارة عن التركيز الكلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة المائي(نسيمة، 2006) وتتواجد الأملاح الذائبة بشكل دائم في التربة، بعضها يمثل مواد غذائية للنبات، وبعضها– إن تواجد بتركيزات مرتفعة– يمثل مصدر ضرر بالنسبة للنبات(محمد،1997).

2–1 الأراضي الملحية وتواجدها في العالم:

الأراضي الملحية هي التي تحوي كميات زائدة من الأملاح الذائبة مثل كلوريدات الصوديوم والمغنيسيوم وكبريتاتها، وأن أيونات الصوديوم والكالسيوم والمغنيزيوم و البوتاسيوم والكلوريدات والكبريتات والكربونات والبيكربونات والنترات هي المسؤولة عن الملوحة في محلول التربة، بينما قد يوجد عدد آخر من الأيونات بتراكيزعالية ولكنها عادة لا تساهم في الملوحة (محمد، 1999).

وإن من الظواهر المرتبطة بالتبخر، والتي نواجهها في الأراضي التي تروى في الأقاليم الجافة، تركز الأملاح الذائبة عند سطح التربة أو قريبا منه، فقد تحتوي الأراضي المسماة بالملحية في آفاقها العليا أملاحا بكميات كافية لأن تمنع نمو كثير من النباتات المنزرعة(إدارة الفلاحة والثورة الزراعية والمركز الوطني التربوي الفلاحي، 1989)؛ وتعتبر ملوحة الأرض مشكلة حادة حيث تحد من إنتاجية الأراضي واقتصادياتها (حسن،2001).

تعتبر الترب المتملحة مثالا نموذجيا للترب الرديئة في مكوناتها وصفاتها، حيث يلاحظ التدهور وبشكل واضح في المؤشرات التالية: الصفات الكيمياوية، الفيزكيمياويةِ، المائية، المورفولوجية ، الميكروبيولوجية التي تختلف جذريا عن نفس هذه المؤشرات في الترب العادية، وعليه تكون التربة الأولى غير ملائمة من الناحية الزراعية والإنتاجية وغيرها.

جزء كبير من الترب المتملحة يكون تملحها ثانويا، أي بمعنى آخر أن الأملاح تتراكم نتيجة عمليات أخرى ليست لها علاقة بعمليات تجوية الصخور وتكون التربة، وفي الغالب تكون نتيجة لعمليات الري البدائية(نديم وآخرون،1991).

- و تشكل الأراضي المتأثرة بالأملاح في العالم حوالي23% من مساحة الأراضي المنزرعة وتنتشر الأراضي الملحية في حوالي 100 دولة في العالم وغالبا في المناطق الجافة وشبه الجافة(محمد وآخرون،2001).
- وتقع أغلب الأراضي العربية ضمن أراضي الصحراء أو أراضي المناطق الجافة أونصف الجافة(محمد وآخرون،2001)، وإن هذه الظروف الجافة وشبه الجافة تؤدي إلى ضعف

الصرف وسوء إدارة تلك الأراضي وتجمع المياه الجوفية قرب سطح الأرض وتأثر التربة بالأملاح بالقدر الذي قد يحد من نمو النبات أو يمنعه كليا(زيد وآخرون، 1984).

- وفي شمال إفريقيا وجد أن الأملاح هي العامل المحدد لنمو الحاصلات بالمنطقة وأن تراكم الأملاح بالتربة يحدث نتيجة تجمع مياه الأمطارشتاءا في الوديان ذات النفاذية البطيئة

خصوصا وأن كثيرا من الوديان مغلق لا يصب في البحر فتظل المياه راكدة حتى تتبخر تاركة الأملاح في التربة(محمد،2001) و حسب(Mahmoud, 1997) فإنه في هذه المناطق تكون نسبة تساقط المطر غير كافية لغسل الأملاح، و كذا التبخر الكثيف للماء من التربة ومن النبات يؤدي إلى زيادة الملوحة.

وتقدر مساحة الأراضي المالحة فيها ب80.5 مليون هكتار(الجيلاني،2007).

2-2 تقسيم الأراضي الملحية:

هناك نظم مختلفة لتقسيم الأراضي أهمها النظام الدولي، النظام الأمريكي والنظام الروسي وسنفصل في تقسيم الأراضي حسب النظام الدولي ونشير إلى النظامين الآخرين:

2-2-1 تقسيم الأراضي حسب النظام الدولي:

وهو الذي تأخذ به المنظمات الدولية مثل اليونسكو ومنظمة الفاو، وفي هذا التصنيف تدخل التربة تحت نظامين، نظام السولونشاك Solon-chak والسولونيتس Solonets، ويتدرج تحت نظام ترب السولونشاك والسولونيتش بعض الوحدات.

أ- ترب السولونشاك:

ومن خصائص ترب السولونشاك أنها تحتوي على كميات كبيرة من الأملاح، خاصة في السطح وحتى عمق 125سم، وتمتاز بأنها رطبة، وقد يطلق عليها أحيانا اسم الترب الملحية الرطبة، وتتناقص نسبة الملوحة في هذه الأراضي في الصيف.

ب- ترب السولونيتس:

أما ما يتميز به هذا النوع فهو وجود أفقين، الواحد فوق الآخر، ويشكل الأفق العلوي طبقة تصل فيها نسبة عنصر الصوديوم المتبادل إلى السعة التبادلية الكاتيونية إلى حوالي 15%، وذلك في الطبقات العليا من السطح وحتى عمق 40 سم أو أكثر قليلا، أما في الأفق الثاني فتزيد نسبة عنصر الصوديوم المتبادل إلى السعة التبادلية الكاتيونية عن15%، وذلك في الطبقات السفلية.

ومن مميزات هذا النوع من الأراضي أنها تتشقق في فصل الصيف عندما تقل الرطوبة وتصبح وكأنها تتألف من كتل طينية جامدة، أما في فصلي الشتاء والربيع وهما الفصلان اللذان تهطل أثناءهما أمطار غزيرة، فيلاحظ أن الطبقة السطحية تكون شديدة الرطوبة وذلك لأن الطبقات

السفلية متراصة وغير منفذة مما يؤدي إلى تجمع المياه في الطبقة السطحية. (عبد الله وآخرون،2001).

2-2-2 تقسيم الأراضي حسب النظام الأمريكي (نظام USDA):

يصنف هذا النظام الأراضي في العالم إلى مجموعة من الرتب وتحت رتب وإلى مجموعات عظمى وتحت مجموعات وإلى عائلات وأصناف، وتقع الأراضي الملحية ضمن مرتبة أريديسولز Aridisoles (الأراضي الجافة) حيث تتميز هذه الأخيرة بالجفاف وبوجود طبقات سطحية ناصلة اللون، وتحتوي على أفق أو أكثر مثل أفق الطين أو الجبس أو كربونات الكالسيوم أو الملح(عبد الله وآخرون، 2001؛ سعيد،2006)

2-2-3 النظام الروسي (نظام كوفودا):

وفيه يتم تقسيم الأراضي إلى:

1 -السولونشاك: نسبة عالية جدا من الأملاح

2 -شبه سولونشاك: أقل أملاحا

3 -السولوفيتس: ملحية عادية ذات كساء خضري

4- التاكير: ملحية جرداء (عبد الله وآخرون،2001)

2-3 مصادر تراكم الأملاح في التربة:

2-3-1 البحار:

وقد ترسبت منها الأملاح قديما، ثم يؤدي تتابع حدوث كل من البخر وحركة الماء الأرضي إلى تحرك هذه الأملاح نحو سطح التربة وتراكمها عليه مما يؤدي إلى تكون الأراضي الملحية. (محمد وآخرون،2001 ؛ حسن،2001).

2-3-2 الأمطار:

على سواحل البحار والبحيرات والمحيطات يختلط رذاذ المياه المالحة بالأمطار الساقطة على سطح التربة، ويؤدي ذلك إلى تكون أراضي يسود فيها ملح كلوريد الصوديوم، وغالبا فإن الأراضي الساحلية تميل فيها نسبة الصوديوم المتبادل إلى الارتفاع.

2-3-3 الماء: وذلك ب:

أ - تحرك الماء المالح إلى السطح في المناطق الداخلية

ب- تحرك الماء المالح في جوف الأرض ليظهر في منخفضات مختلفة

ج- تحرك مياه البحار نحو اليابسة وتغمرها في المناطق الساحلية والوديان،أو قد تنتقل مياه البحر على شكل رذاذ تحمله الرياح

د- انتقال الأملاح مع مياه الأنهار من داخل القارات إلى دلتا هذه الأنهار حيث تختلط مع الأملاح المنقولة من البحار(محمد وآخرون،2001).

2-3-4 مادة الأصل:

تعتبر مادة الأصل بما تحتويه من معادن وصخور والتي تتكون بفعل عوامل التجوية مصدرا هاما للأيونات الشائعة في التربة والتي تتكون منها معظم الأملاح، وعند ذوبان هذه الأملاح تتحرك في الأرض حسب حركة واتجاه المياه و حسب اختلاف طبقات الأرض، وتتركز هذه الأملاح على نطاق واسع أو ضيق حسب عوامل المناخ السائدة في المنطقة(محمد وآخرون،2001؛ حسن،2001).

2-3-5 النشاط الإنساني:

يؤدي الري بمياه رديئة النوعية، وكذلك استخدام الأسمدة المعدنية بكميات كبيرة إلى الإسراع في عملية تمليح التربة، وحتى لو كان الري بمياه جيدة فإن الإسراف في كميات تلك المياه مع سوء الصرف يؤدي إلى نفس النتيجة من زيادة تجمع الأملاح وتدهور التربة(محمد وآخرون،2001).

2-4 الظروف المناسبة لتجمع الأملاح في الأرض:

تتجمع الأملاح في الأراضي عند توفر ظروف معينة كالآتي:

- من الناحية الجيومورفولوجية، فإن الأملاح تتجمع عادة في المناطق المنخفضة مثل وديان الأنهار و دلتاها وشواطئ البحيرات والبحار.
- من الناحية الهيدروجيولوجية، تتجمع الأملاح في المساحات ذات مستوى ماء أرضي مرتفع بحيث يستطيع هذا الماء المالح أن يصل إلى سطح الأرض بالخاصية الشعرية، وتتجمع الأملاح بالتبخر
- من الناحية الهيدرولوجية، تتجمع الأملاح في المناطق التي لايحدث فيها جرف للأرض بواسطة الماء الجاري، وحيث يحكم النتح والبخر ميزان الماء الأرضي.
- ومن الناحية المناخية، تتجمع الأملاح في المناطق الجافة التي يزيد فيها البخر على المطر.
- وفي الأراضي المروية، يحكم تجمع الأملاح فيها(بالإضافة للعوامل السابقة أو بعضها) عوامل أخرى منها قوام الأرض، احتواء قطاعها على طبقات غير منفذة، خواص الماء الجوفي بما في ذلك عمقه وميله واتجاهه وتركيز الأملاح فيه، تركيبها الكيميائي، مقدار الماء المضاف في كل رية، فترات الري وطريقة إضافته، الغطاء النباتي والنشاط البشري(سعيد، 2006).

2-5 التمليح البيئي نتيجة الري بالماء المالح:

يتأثر التمليح البيئي للأراضي نتيجة ملوحة ماء الري، بعدد من العوامل(بجانب العامل الأصلي وهو تركيز الأملاح في ماء الري ونوعية الأملاح به) نو جزها فيما يلي:

- خواص الأرض التي تروى بالماء المالح

- المناخ السائد بالمنطقة خاصة درجة الحرارة ومعدل سقوط الأمطار
- حالة الصرف بالمنطقة، وكذلك مقدار الماء المتاح للري.

وعند ثبوت هذه العوامل، تصبح مقارنة تأثير الماء ذو التركيزات المختلفة أو ذو التركيب الكاتيوني أوالأنيوني المختلف ممكنة(ع المنعم وماهر، 1998؛ سعيد،2006).

2-5-1 كيفية حدوث التمليح البيئي نتيجة الري بماء مالح:

عند إضافة ماء ملحي إلى الأرض تحتفظ هذه الأخيرة بجزء من الماء يعادل السعة الحقلية لها وبالتالي تحتفظ الأرض بمقدار من الأملاح يعادل مقدار الماء الذي تحتفظ به الأرض مضروبا في تركيز الأملاح في الماء المستعمل.

كما أن الماء الزائد عن السعة الحقلية يأخذ طريقه إلى المصرف، أو يأخذ طريقه من سطح الأرض إلى باطنها حتى يصل إلى المصرف، حيث يحل محل المحلول الأرضي، أي أن الأرض تفقد من أملاحها الأصلية جزءا يطرده ماء الري الزائد، بصرف النظر عن درجة ملوحة هذا الماء(سعيد، 2006).

ومنه يتضح مايلي:

- يزداد مقدار الأملاح الذي تحتفظ به الأرض الطينية في قطاعها عن المقدار الذي تحتفظ به الأرض الرملية نتيجة للفرق بين السعة الحقلية المرتفعة للأرض الطينية والمنخفضة للأرض الرملية.
- لا يختلف مقدار الأملاح الذي تحتفظ به الأرض بزيادة مقدار الماء المضاف،لأن مقدار الأملاح الذي تحتفظ به الأرض يتوقف على مقدار الماء الذي تحتفظ به عند السعة الحقلية لهذه الأرض، وما زاد عن ذلك يطرده المصرف بغض النظر عن حجمه.
- عندما يكون الماء المضاف للأرض في الرية الواحدة كافيا للوصول بالأرض إلى حالة الاتزان، فإن عدد الريات بالماء المالح لا يؤدي إلى تزايد مقدار الأملاح الذي تحتفظ به الأرض وذلك لأن الأرض تحتفظ بالأملاح الموجودة في مقدار الماء الذي تحتفظ به عند السعة الحقلية.
- الأرض الخالية من الأملاح أو ذات التركيز المنخفض من الأملاح تحتفظ بمقدار من الملح يزيد عن المقدار الذي تحتفظ به في ماء السعة الحقلية، ولم تتضح بعد كيفية الاحتفاظ بهذا الملح.

- الأرض ذات مستوى الماء الأرضي البعيد وذات الصرف الجيد لايتجمع فيها من الأملاح غير ما يكون في مقدار الماء الذي تحتفظ به الأرض عند السعة الحقلية، بغض النظر عن مقدار ماء الري الذي أضيف أو عدد مرات الري التي أعطيت للحقل، أما إذا كان مستوى الماء الأرضي قريبا من سطح الأرض فإن عوامل أخرى تتدخل أهمها:
  - زيادة أو نقص تركيز الأملاح في الماء الأرضي

- مقدار البخر من السطح

وبناءا على ذلك يتضح أن الري بماء مالح لأرض ذات صرف سيء يعني إضافة مقادير من الأملاح إلى هذه الأرض مع كل رية دون طرد للأملاح من الأرض، وهكذا يتزايد محتوى القطاع الأرضي من الأملاح في كل رية(سعيد،2006).

2-6 الإجهاد الملحي:

الإجهاد في العلوم الطبيعية يعني القوة المطبقة على وحدة المساحة والتي ينشأ منها إجهاد، أما في علوم الحياة فإن الإجهاد يعني في الغالب تأثير أي عامل يخل بالوظيفة المعتادة للكائن الحي(محمد ،1997).

يعتبر الإجهاد عائقا أمام تحسين المردود، وفي بعض الأحيان مانعا لحياة النبات، لذلك من الضروري فهم الميكانيكية التي يؤثر بها الإجهاد على النبات من أجل وضع استراتيجية تقلل من تأثيراته، والإجهاد عدة أنواع قد يكون:مائي،حراري أو ملحي(نبيلة،2003).

يعتبر بعض العلماء وجود الأملاح المذابة في المحلول الغذائي أو محلول التربة على أنها نوع من الإجهاد للنبات، وبذا فيسمى إجهاد ملحي Stress salin (محمد،1999).

2-6-1 نوع النباتات من حيث تأثرها بالملوحة:

يمكن تقسيم النباتات من ناحية تأثرها بالأملاح الذائبة في البيئة التي تنمو فيها إلى نباتات: غير ملحية Non halophytes (Glycophytes) ونباتات ملحية Halophytes

أ- **النباتات غير الملحية:** Non halophytes

وهي النباتات التي يزدهر نموها في أراضي غير ملحية، كما أنها لا تستطيع النمو في الأراضي ذات التركيزات العالية من الأملاح الذائبة، وتقع معظم المحاصيل الاقتصادية ضمن نباتات هذه المجموعة.

ولقد قسمت محاصيل الحقل، محاصيل الخضر والفاكهة ونباتات المراعي والأشجار حسب درجة تحمل كل منها للأملاح إلى محاصيل حساسة (تتحمل درجة توصيل كهربي 1-4 مليموز/سم) أونصف متحملة (تتحمل درجة توصيل كهربي4-10 مليموز/سم) أو متحملة (تتحمل درجة توصيل كهربي

10-12 مليموز/سم)، وينتمي القمح إلى المجموعة الثانية، ويمكن تقدير درجة تحمل محصول معين للأملاح بالطرق التالية:

- قدرة النباتات على البقاء في الأراضي الملحية
- نسبة المحصول الناتج من النبات النامي في أرض ملحية إلى محصول نفس النبات عندما ينمو في أرض غير ملحية تحت نفس الظروف(سعيد ،2006)

ب- النباتات الملحية: Halophytes

وهي نباتات تستطيع أن تقاوم مقادير معينة من الأملاح وتستطيع أن تنمو في الأراضي الملحية، ولكن نموها لا يكون جيدا ، وفي مثل هذه الأراضي تمتص هذه النباتات كل ما تستطيع الحصول عليه من أملاح وتجمعها في خلاياها فيرتفع الضغط الأسموزي لعصارتها عن الضغط الأسموزي للمحلول الأرضي، وتحتوي عصارة خلاياها دائما مقادير من الكلوريد (Cl^-) أكبر من المقادير التي توجد في عصارة خلايا النباتات الأخرى، ولو أن امتصاصها للكبريتات عادة محدود، وبمرور الوقت ومداومة النتح يمكن أن يزداد تركيز الأملاح في هذه النباتات لدرجة تضر بها، ولكنها تتجنب ذلك بأحد ميكانيزمات تحمل النبات للملوحة الذي سنأتي على ذكره لاحقا(سعيد،2006).

2-6-2 العلاقة بين أملاح التربة ونمو النبات:

تعتبرالملوحة من أكبر العوامل التي تؤثر على المردود الفلاحي للأراضي المروية وغير المروية(Ahmed et Malik, 2002).

- تضعف الملوحة نمو النبات وبالتالي تقل إنتاجيته وجودته(محمد،1999؛ سعيد،2006؛ الجيلاني،2007).

تقسم المشاكل التي تنشأ عن الملوحة بالنسبة للنبات إلى ثلاث مشاكل رئيسية:

2-6-2-1 مشاكل تعود إلى ارتفاع الضغط الأسموزي:

وسببها تركيز الأملاح الكلية في المحلول الأرضي، مما يؤدي إلى تثبيط امتصاص النبات للماء والمواد الغذائية ما يؤدي إلى تقليل المحصول كمية أو جودة(محمد وآخرون،2001؛ ع العظيم وآخرون،1989؛ ع المنعم،1995؛ سمير،2002؛ محمود،1998).

2-6-2-2 مشاكل تعود إلى السمية:

ترجع إلى الزيادة الكبيرة في تركيز أنيون أو كاتيون معين على حساب أملاح أخرى معيقا امتصاصها أو زيادة امتصاص هذا الأنيون أو الكاتيون ويتراكم في الأوراق وتحترق(محي الدين،1990؛ محمد،2001)، مثل البورون، الليتينيوم و السيلينيوم، أيضا تظهر أعراض مميزة لزيادة الكلور أو الصوديوم على بعض النباتات مثل أشجار الفاكهة(ع المنعم،1995).

2-6-2-3 مشاكل تعود إلى تفرق حبيبات التربة:

وبالتالي سد المسام، مما يؤدي إلى انخفاض في المسامية الكلية(محمد وآخرون،2001).

وحسب(محمد،1999) فقد صنف العالم Bernestein عام 1964 تأثير الملوحة إلى ثلاثة أقسام هي:

1 -إجهاد أسموزي:

2 -إجهاد السمية:

3 -الإجهاد الغذائي:(إجهاد نقص العناصر) ويحدث نتيجة لنقص عنصر ما، أو نتيجة لامتصاص الملح الذي يؤثرعلى امتصاص العناصر الأخرى مثل البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيزيوم مما يؤديإلى انخفاض في النمو.

2-6-3 كيف تؤثرالملوحة على النبات:

للملوحة تأثير كبير على مختلف مراحل النمو والتطور للنباتات، وعلى كل الوظائف الفيزيولوجية، وتأثيرها متعلق بنوع التربة، خصائصها الفيزيائية والكيميائية، نوع الأملاح، حركة الأيونات ونوع النبات(نسيمة، 2006)، ومن بين تأثيراتها المختلفة على النبات نذكر:

أ- **تثبيط النمو والتكشف:**

لكي ينمو النبات في بيئته، لابد من المحافظة على حالة الاتزان بينه وبين البيئة وهذا يتطلب طاقة كان من الممكن استغلالها في النمو، ومنه فالملوحة تسبب انخفاضا في معدل النمو والتكشف والذي قد يؤدي إلى تأخير الإزهار وإكمال دورة الحياة.

ب- **الاختلال الأيضي:**

في غالبية النباتات المدروسة تتسبب الملوحة في تأثيرات على العمليات الأيضية نوجزها فيما يلي:

- انخفاض في معدل عملية البناء الضوئي
- نقص أو زيادة عملية التنفس
- تميه البروتينات، مما يؤدي عموما إلى تراكم المركبات النيتروجينية وخاصة البرولين.
- اختلال أيض الأحماض النووية
- زيادة أو نقصان في نشاط الأنزيمات مثل Peroxidase و Catalase و Amylase (محمد،1999).

2-6-4 ميكانيزمات تكيف النبات للإجهادات:

يمكن تقسيم طرق تأقلم النبات مع الإجهاد إلى: التحمل، التأقلم والمقاومة.

2-6-4-1 التحمل:

- نتكلم عن التحمل عندما يكون نمو النباتات عاديا تقريبا مقارنة بالشاهد، وعن الحساسية عند ظهور أعراض النقص أو المعاناة، وبالنسبة للنباتات ألفية الملوحة Halophytes فهي تعيش في الأوساط الملحية، وتتطلب الأملاح حتى تكمل دورة حياتها، وإذا كانت التراكيز عالية فهي

تقاومها، أما النباتات غير ألفية الملوحة Glycophytes تتحمل التراكيز المنخفضة من الملوحة.

- تحمل الأملاح من طرف الأنواع النباتية مرتبط بقدرتها على التنظيم وبطور النمو، حيث وضحت تحاليل المقارنة للتغذية المعدنية أن النوع الأكثر تحملا هو الذي له القدرة على نقل الصوديوم Na^+ في الأجزاء الهوائية للنبات، وفرز الأملاح الزائدة على سطح الأوراق، مما يجعله يحافظ على التركيز الثابت في النسيج النباتي(نسيمة، 2006).

2-6-4-2 التأقلم مع الملوحة:

وهو قابلية النبات للتكيف مع ظروف الوسط الملحي، وتختلف بحسب الأنواع النباتية، فالتكيف في هذه الأوساط يترجم مدى المقاومة للأملاح(عز الدين، 2001).

تخفض الملوحة القدرة على النمو والإنتاج لمعظم محاصيل الحبوب، وتؤثر على استقلاب النيتروجين(طوشان وسلطان، 1994)، و للتأقلم مع ظروف الوسط يستعمل النبات العديد من الميكانيزمات الفيسيولوجية(صوفيا،2003) مثل خفض امتصاص الأيونات السامة والمتراكمة في فجوات الجذور وخفض الأيونات المتراكمة في الأعضاء الفتية والقمم النامية من الجزء الهوائي، وطرح الكلور-Cl من الأعضاء الهوائية، لأن الكلور في البيئة المالحة يبطل امتصاص ونقل الأيونات لمسافات كبيرة، والتي تكون ضرورية للنمو، خاصة النترات$NO3^-$، كما يكون تكيف النباتات الملحية Halophytes والمحتوية على الأملاح كبيرا، لأن حجم التأقلم مع الاحتواء على الملوحة يدل على الطاقة والميتابوليزم (عمراني، 2006).

2-6-4-3 مقاومة الملوحة:

مقاومة الملوحة من طرف النبات ظاهرة معقدة جدا، نظرا لتدخل العوامل المورفولوجية والتطورية الخاصة بالعملية الفيزيائية والبيوكيميائية في هذه الظاهرة (Khadri et al, 2001)، وإمكانية مقاومة النباتات للملوحة متعلقة بتركيز الأملاح في الوسط الخارجي، نوع النبات(مقاوم أو حساس)، الضغط الأسموزي للنبات الذي يتغير في حالة الإجهاد الملحي، نوع التربة وأطوار نمو النبات(نسيمة، 2006)؛ و تحدث المقاومة نتيجة لعدة ميكانيزمات والتي تسمح للنبتة بإكمال نشاطاتها الأيضية دون أن تتأثر بالوسط الخارجي الذي يكون مجهدا جدا(ناعسة، 2003)؛ ومن الميكانيزمات نذكر ما يلي:

أ- التعديل الأسموزي:

حسب(صوفيا،2003) أطلق مصطلح التعديل الأسموزي أول مرة من طرف العالم برنشطاين سنة 1961على التغيرات التي تطرأ على الجهد الأسموزي في الأوراق بسبب تغير الجهد الأسموزي للتربة بسبب الملوحة، ثم استعمل هذا المصطلح كثيرا فيما بعد في أبحاث الإجهاد الملحي أوالمائي.

وهوارتفاع الضغط الأسموزي للمحتوى الخلوي نتيجة تراكم الأملاح والمواد الذائبة من أجل ميكانيزم المقاومة(سعيد،2006)، ولوحظت قدرة التعديل الأسموزي في العديد من النباتات كالقطن، الأرز القمح، الشعير، عباد الشمس، وكذلك في مختلف الأعضاء النباتية(صوفيا، 2003).

ب- توزيع الأيونات:

من أهم آليات مقاومة ملوحة الصوديوم مضخة الصوديوم- بوتاسيوم التي غالبا ما تكون في الجذور وتعمل على إعادة الصوديوم إلى البيئة الخارجية (محمد،1999) وتدخل البوتاسيوم معتمدة على أنزيمات ATPases(نسيمة، 2006)

ج-إفراز الملح:

يفرز النبات الملح عبر الغدد الملحية إلى السطح الخارجي للأجزاء الهوائية له، مما يسمح بالحفاظ على تركيز ثابت للأملاح في الخلايا.

د-تجميع الأملاح:

يجمع النبات الأملاح في أنسجته طول موسم النمو حتى إذا وصلت إلى تركيز معين يموت (سعيد،2006؛ محمد،1999).

هـ-الطرد أو الإقصاء:

يكون الطرد أو الإقصاء للأيونات بالحد من دخول أيونات الصوديوم Na^{+} والكلور Cl^{-} إلى داخل النبات، حيث يتم إيقافها على مستوى مراكز الامتصاص ، وتتراكم داخل أنسجة الجذور بفضل تأثير أيونات الكالسيوم Ca^{+2} على النفاذية الخلوية(نسيمة، 2006).

و- طرق أخرى لمقاومة الملوحة:

للتغلب على الضرر البالغ على نمو وإنتاج المحاصيل النباتية نتيجة نموها تحت الظروف القاسية للملوحة، ومقاومة التراكيز المرتفعة للأملاح الذائبة في مياه الري والأراضي الزراعية، يجب الاهتمام بالوسائل الزراعية الحديثة و استخدام الأسمدة البوتاسية بالقرب من الجذور النباتية نظرا لارتفاع نسبة كلوريد الصوديوم بين حبيبات التربة(حسين، 2003)، أو باستخدام واحد أو أكثر من منظمات النمو الكيميائية مثل الجبريلين، السيتوكينين أو الإيثيريل وغيرها، بواسطة عملية النقع لبذور النباتات في

محاليل تلك المنظمات وذلك قبل نثرها في الأرض، أو برش النباتات النامية بتلك المحاليل(الشحات، 2000)، وهو ما قمنا به في تجربتنا.

3- الهرمون ومقاومة الملوحـــة:

3-1 الهرمون النباتي:

يعرفه(مرسي و ع الجواد، 1972) بأنه عبارة عن مادة عضوية نباتية المصدر، طبيعية التكوين، ضئيلة التركيز، تنتج في أماكن معينة من النبات دون أن تظهر فعاليتها الحيوية في مكان التخلق داخليا، بل تنتقل إلى أماكن أخرى لكي تقوم بوظائفها الحيوية، مسببة تغيرات كيميائية و فيزيولوجية،و تحورات مورفولوجية، كما أنها ليست من المواد الغذائية، ولا تعتبر مصدرا للطاقة الحرارية لسير التفاعلات الكيميائية داخل الخلايا النباتية؛ وأن الهرمون يظهر مدى واسع من الاستجابات معتمدا على نوعية العضو أو النسيج الذي يظهر فيه نشاطه؛ وحسب(ع العظيم و آخرون،1989؛ سعيد،1977) فالتركيز المنخفض من الهرمون ذو تأثير نشط ودور كبير في النمو.

و يمكن الاستفادة من معرفة تأثير الهرمونات الموجودة طبيعيا بالنبات وكيفية تأثيرها، في زيادة الإنتاج، إما بإضافتها إلى النباتات، أو بإضافة مواد تتلفها أو تزيد من فاعليتها حسب الغرض الذي ينشده الفلاح(ع العظيم و آخرون،1989).

3-2 السيتوكينينـات: Cytokinins

السيتوكينينات مواد تعمل على انقسام الخلية، وتأثيرها قليل أو معدوم على تمددها(محمد، 2003؛ ع المنعم وآخرون، 1992)، وهي حسب (Jean, 2000) تنشط الانقسام الخلوي لكن في وجود الأوكسين الذي يشارك في النمو بتمدد الخلايا.

تتخلق هذه المركبات في قمم الجذور، ثم تنتقل من أماكن تكوينها إلى الأجزاء الأخرى من النبات عبر عناصر الخشب (مصطفى،1977؛ ع العزيز وآخرون، 2000) وحسب(الشحات، 2000) تتركز هذه المواد الهرمونية اللازمة لعملية الانقسام الخلوي في كل من الثمار والبذور النباتية وتتجمع في جنين البذور بعد ذلك.

ومنها الموجودة طبيعيا في النبات مثل مركب الزياتين Zeatin ،الذي يوجد طبيعيا في بذور الذرة الحديثة، وهو من السيتوكينينات الأولى المكتشفة طبيعيا(محمد،2003؛ Heller, 1978؛ Michel et al, 2005)، وأخرى تخلق اصطناعيا مثل مركب الكينيتين Kinétine (الشحات، 2000).

3-2-1 الأدوار الفيزيولوجية للسيتوكينينات:

تؤدي السيتوكينينات إلى :

- كسر الكمون والسكون للبذور والدرنات والبراعم الجانبية للنباتات
- إلغاء السيادة القمية للنبات
- النمو والتطور(خضري، زهري، ثمري)
- إنتاج الثمار اللابذرية

- التحورات المورفولوجية والكيميائية للأعضاء النباتية
- التهيئة للإزهار
- تنشيط الأنزيمات
- زيادة إنتاج الأحماض النووية والبروتينات
- تأخير الشيخوخة
- تشجيع تكوين الكالوس
- نشأة الأعضاء:في مزارع الأنسجة ومع مواد أخرى تؤدي الكينينات إلى تكوين الجذور وزيادة قطر الجذر الأولي، إلا أنها تثبط استطالته.(الشحات، 2000؛ مصطفى،1977).

3-2-2 تأثير الملوحة على إنتاج السيتوكينينات:

جميع النباتات النامية في الأراضي القلوية الملحية يكون نموها الخضري والجذري ضعيفا و إنتاجها قليلا، ويعزى ذلك إلى ارتفاع مستوى الأملاح الضارة وتركيزها في محلول التربة المائي، مما ينعكس ذلك على عمليات الامتصاص وانتقال الغذاء مسببا خللا في عمليات التمثيل، وبالتالي نقصا في نمو الأعضاء النباتية نتيجة انخفاض الإنتاج

للسيتوكينينات في المجموع الجذري، ونقص معدل الانتقال لهذه الهرمونات إلى الأوراق، وينتج عن ذلك اصفرار الأوراق، وضعف المجموع الخضري (الشحات،2000).

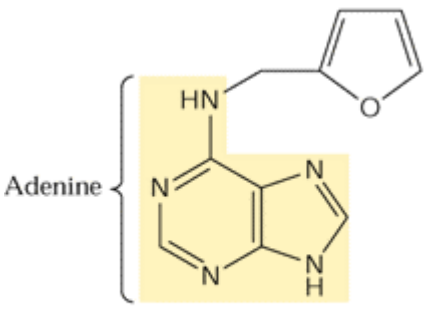
3-2-3 تأثيرالسيتوكينينات على الملوحة:

تلعب الهرمونات النباتية دورا هاما في أقلمة النبات لمختلف إجهادات الوسط، ويرجع تراكم مختلف المواد الأيضية مثل البرولين ،الأمينات الرباعية ،السكريات،متعددات الأمين، الأيونات الداخلة في التعديل الأسموزي إلى العمل التنظيمي للهرمونات (صوفيا، 2003).

من بين العوامل المغيرة لتأثير الملوحة على النباتات، المركبات المضافة للوسط مثل منظمات النمو ومنها السيتوكينين إما أن تستحث النمو وإما أن تتغلب على الإصابة الناجمة من تأثير الملوحة (محمد،1999).

3-3 الكينيتين Kinétine :

لا يوجد في النباتات بل ينتج فقط كأحد منتجات التحلل والتكسير للحمض النووي DNA تحت ظروف خاصة من الحرارة العالية والضغط المرتفع



Kinetin

(William,2003؛ الشحات، 2000؛ Côme et al, 1982)، وحسب(الشحات،2000؛ روبرت و فرانسيس، 1993) فصل واستخلص لأول مرة عام1955 من طرف Miller ومساعدوه من سابحات *Herring Sperm* كمركب متميز بالنشاط البيولوجي في سرعة الانقسام الخلوي لنخاع سوق الدخان أطلق عليه مركب

الكينيتين، واسمه العلمي: 6-Furfurylaminopurine

صيغته الكيميائية:$C_{10}H_9ON_5$ ، وزنه الجزيئي 215.2، يذوب في المذيبات العضوية (كريمة،2003).

الشكل(1): التركيب البنائي للكينيتين

3-3-1 بعض التطبيقات الزراعية للكينيتين Kinétine :

- أثبت(محمد وآخرون،1989) في تجربة لهم **أن** للكينيتين أثرا كبيرا في زيادة النمو ومكونات المحصول لنبات الترمس، كذلك زيادة المحتوى الكربوهيدراتي والبروتيني له.
- عند قطع الأوراق النباتية أو فصل أجزاء من النبات عن جذوره تبدأ البروتينات والكلوروفيل بالتفكك، مما يؤدي إلى شحوب اللون وموت الأنسجة؛ تبين أن معاملة الأجزاء النباتية المقطوعة بالكينيتين تطيل فترة خضرتها ونضارتها، وتبطئ تفكك البروتين فيها(حمزة،1992).
- بين (محمد وآخرون،1989) أن إضافة الكينيتين لبيئة الزراعة لأنسجة الداتورة، أدت إلى زيادة كبيرة في مستوى الهيوسين والهيوسيامين مما أدى إلى زيادة محتوى القلويدات لكل من كالوس الأوراق والسيقان بنسبة 200%و217% على التوالي وذلك بمقارنتها بالشاهد.
- أثبت(ع الغني و إيمان ،1998) أن معاملة نبات الشمر بتركيز40 مغ/لتر كينيتين أدت إلى زيادة معنوية في طول النبات وعدد الأفرع وعدد النورات والوزن الرطب والوزن الجاف للأعضاء النباتية المختلفة وفي صفات المحصول؛ كما أدت إلى زيادة المحتوى الكيماوي للأوراق ومحتوى الثمار من الزيت الطيار ومحصول الزيت الطيار/الفدان.

3-3-2 بعض التطبيقات الزراعية للكينيتين Kinétine في الظروف الملحية:

- بين(Mahmoud and other,2000) أن الكينيتين يسمح باجتناب أثر الملوحة على النمو :ارتفاع الأجزاء الهوائية، طول الجذور،الوزن الجاف الإنشائي، وكذلك أثرها على إنتاج منظمات النمو عند *Zea mays* و *Vigna Sinensis*.
- وبين(عاطف وآخرون،1986) أن استخدام الكينيتين كمعاملة لنقع بذور الفول البلدي أدى إلى تحسين الأثر المعاكس للملوحة على عمليات الانقسام الميتوزي في قمم الباذرات، كما أدى أيضا إلى التعجيل بالانتقال للمرحلة النهائية من مراحل الانقسام، وإلى اختفاء بعض الصور الشاذة لانقسام الخلايا الذي صاحب تأثير الملوحة، وقد انعكس ذلك على زيادة طول الجذور و هذا تحت الظروف الملحية فقط .
- حسب (الشحات، 2000) وجد كل من (Tawfik, 1986;Dawh, 1982) أن معاملة نبات حشيشة الليمون النامية في وسط ملحي والمعاملة رشا بالكينيتين تزداد استطالتها وتكثر خلفاتها تماما كما في نبتات الداتورة لارتفاع سوقها وكثرة أوراقها نتيجة دفع الكينيتين إلى سرعة ونشاط الانقسام في الخلايا النباتية.

المراجع باللغة العربية

- **إدارة الفلاحة والثورة الزراعية؛ المركز الوطني التربوي الفلاحي.(1981).** محاصيل الحقل.المركز الوطني التربوي الفلاحي.67 ص. ص2.
- **الجيلاني غمام عمارة.(2007).**مساهمة في دراسة التنوع وتورزع النباتات الملحية في المناطق الرطبة لمنطقتي واد سوف وواد ريغ.رسالة ماجستير.115ص. ص35، 36.
- **المعهد التقني للمحاصيل الحقلية.(1992).** الخصائص الرئيسية لمختلف أصناف الحبوب الشتوية المزروعة في الجزائر.ص 27.
- **المركز الوطني التربوي الفلاحي.(1989).** التربة الزراعية.116ص. ص68.
- **السيد حامد الصعيدي.(2005).**تربية النباتات تحت ظروف الإجهادات المختلفة والموارد الشحيحة والأسس الفسيولوجية لها.دار النشر للجامعات.مصر.331 ص. ص215–221.
- **ألفت حسن الباجوري؛ ع المقصود محروس المراكبي ومحمد سامي الحبال.(2001).** تكنلوجيا محاصيل. مركز التعليم المفتوح. جامعة عين شمس. ص57–66.
- **الشحات نصر أبو زيد .(2000).**الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية.الدار العربية للنشر والتوزيع.681 ص. ص191–238، 547– 577.
- **أنورالخطيب.(1987).**الفصائل النباتية.مطبعة خالد بن الوليد.دمشق.263ص. ص197،190.
- **جامعة الدول العربية والمنظمة العربية والمنظمة العربية للتنمية الزراعية.(1994).** المخطط الرئيسي لتنمية قطاع الحبوب في الوطن العربي.217 ص. ص13–15، 20.
- **دوجلاس.د.ب؛لارك.ب.ك؛ ستيفن.ر.ت؛ ويليام.ب.(1983).**علم المحاصيل وإنتاج الغذاء. دار ماكجروهيل.جمهورية مصر العربية.543 ص. ص4.
- **وصفي زكريا.(2002).** زراعة المحاصيل الحقلية.الجزء1.الدار السورية الجديدة.ص79،39،38.
- **زيد رمضان؛ رضوان خليفة؛ محمد بن هاني؛ صفوت عبد الدايم؛ محمد عبد الرزاق الكبيسي ومحمد عبد العزيز.(1984).**تجارب استصلاح الأراضي الزراعية في الوطن العربي.جامعة الدول العربية.329ص. ص41.
- **حمزة قاسم حمزة.(1992).**تجارب مخبرية في الفيزيولوجيا النباتية.الجزء الثاني.منشورات جامعة حلب، كلية العلوم. ص169.
- **حميد جلوب علي.(1988).**أسس تربية ووراثة المحاصيل الحقلية.دار الكتب للطباعة والنشر.جامعة الموصل.663ص. ص27.

- **حسين غروشة.(2003)**.تأثير بعض منظمات النمو على نمو وإنتاج نباتات القمح النامية تحت ظروف الري بالمياه المالحة.رسالة دكتوراه دولة.
- **حسين غروشة.(2005)**.تقنيات عملية في تحليل التربة.ديوان المطبوعات الجامعية.104ص. ص63−71.
- **حسن محمد الشيمي.(2001)**.إدارة وصيانة الأراضي والمياه في الزراعات الصحراوية والجديدة.دار الفكر العربي.القاهرة.272ص. ص23، 24.
- **طوشان.خ.ف وسلطان.ح.(1994)**.الإجهاد الملحي وأثره في نمو، تطور وتكون العقد الجذرية في صنفين من أصناف الحمص.مجلة بحوث.جامعة حلب. ص21.
- **كامل سعيد جواد وعرفان راشد.(1981)**.إنتاج المحاصيل الحقلية في العراق.مطبعة روفيست.الوسام.567ص. ص56.
- **كمال حسين شلتوت.(2002)**.علم البيئة النباتية.المكتبة الأكاديمية.مصر .472 ص. ص150.
- **كريمة غضابنية.(2003)**.تأثير الإجهاد المائي وبعض الهرمونات النباتية على تراكم قلويدات نبات السكران الأبيض لينيه Hyoscyamus albus L في المناطق شبه الجافة.رسالة ماجستير. ص22.
- **محي الدين القرواني.(1990)**.الخصوبة وتغذية النبات.منشورات جامعة حلب.كلية الزراعة.224ص. ص48، 49.
- **محمد أحمد الحسيني.(1990)**. دليلك لاستصلاح وزراعة الأراضي الجديدة والصحراوية. مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع.272ص. ص94−103.
- **محمد المنصف الهرابي.(1988)**. أمراض القمح والشعير.الدار التونسية للنشر.163ص. ص 7
- **محمد السيد ننه؛ منير عبده العزيز؛ محمد أحمد مصطفى؛ التوني محمد علي وعادل اللبودي. (2001)**. استصلاح الأراضي.مركز التعليم المفتوح.جامعة عين شمس.196ص. ص28−36، 51−54.
- **محمد بن حمد محمد الوهيبي.(1999)**.التغذية المعدنية في النبات.النشر العلمي والمطابع.جامعة الملك سعود.ص196−202.
- **محمد جمال الدين حسونة.(2003)**.أساسيات فيسيولوجيا النبات.الدار الجديدة.296 ص.ص 266، 267.
- **محمد وليد أسود و حسان بشير الورع.(1982)**. علم النبات التقسيمي. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية.345ص. ص265،264.
- **محمد حمد الوهيبي.(1997)**.العلاقات المائية في النبات.مطابع جامعة الملك سعود.224 ص.
- **محمد كمال البحر؛ محمد صلاح حسين وعبد العزيز مرسي.(1989)**.تأثير بعض منظمات النمو على النمو وإنتاج القلويدات في مزارع الأنسجة للداتورة.المجلة الإفريقية للعلوم الزراعية.عدد32، رقم1−2. ص62.
- **محمد محمد كذلك.(2000)**. زراعة القمح. منشأة الماعرف بالإسكندرية. ص48،15.
- **محمد ممتاز الجندي.(1961)**. صناعات الحبوب.مطبعة المعرفة.مصر.327ص. ص34.
- **محمد نجيب عبد العظيم.(1997)**.الري الأساسيات والتطبيق في استصلاح الأراضي.كلية الزراعة.جامعة

الإسكندرية.421 ص. ص123-127، 147، 197.

- **محمد نذير سنكري.(1974)**.أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية.المؤسسة العلمية للوسائل التعليمية.حلب.525 ص. ص148،197،256-259.
- **محمد عبد المنعم أحمد؛ محمد صلاح حسين و حامد محمد السعيد.(1989)**.تأثير بعض منظمات النمو على المحتوى الهرموني ومحصول بذور نباتات الترمس المنزرعة في مصر.المجلة الإفريقية للعلوم الزراعية، عدد16 رقم1+2. ص183.
- **محمد عبد السعيدي؛ كامل سعيد جواد و سعيد عرفان راشد.(1986)**.أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية.العملي.مطبعة العمال المركزية.بغداد.277ص. ص256.
- **محمد خلدون درمش و محي الدين القرواني.(1983)**.خصوبة التربة. مطبعة جامعة حلب.127ص. ص53-56، 97.
- **محمود عبد العزيز إبراهيم خليل.(1998)**.العلاقات المائية ونظم الري،الأراضي الرملية،الزراعات المحمية،محاصيل الخضر. منشأة المعارف بالإسكندرية،جلال حزي وشركاه.ص 154، 175- 178.
- **مصطفى كمال مصطفى.(1993)**. تكنولوجيا الحبوب ومنتجاتها. المكتبة الأكاديمية.342ص. ص17.
- **مصطفى علي مرسي.(1977)**.أسس إنتاج محاصيل الحقل.مكتبة الأنجلو المصرية.567 ص. ص299، 300.
- **مصطفى تواتي.(2002)**.دراسة تأثير نوعين من الإجهاد المائي على التعديل الأسموزي، تراكم المواد الذائبة والنمو الاستطالي في صنفين من نبات القمح الصلب(*Triticum durum Desf*). رسالة ماجستير. ص51، 54.
- **مرسي.م.ع وع الجواد.ع.ع.(1972)**. محاصيل الحقلن أساسيات إنتاج المحاصيل.مكتبة الأنجلو المصرية.ص 647 .
- **ناعسة حراث.(2003)**.دراسة وراثة التحطيم الخلوي وسرعة فقد الماء الورقي عند القمح الصب.رسالة ماجستير.58 ص. ص3.
- **نبيلة عدوي**.(2006).السلوكات الحيوية والظاهرية الفينولوجية ل25 صنف من القمح الصلب *Triticum durum Desf* المزروعة بالجزائر. رسالة ماجستير.103ص. ص9.
- **نبيلة فتيتي.(2003)**.دراسة كفاءة استعمال الماء عند بعض أصناف القمح الصلب *Triticum durum Desf*. رسالة ماجستير.54 ص. ص3-10، 24-26.
- **نزيه رقية.(1980)**.إنتاج المحاصيل الحقلية، محاصيل الحبوب والبقول.الجزء الأول. جامعة تشرين. اللاذقية. سوريا.349ص. ص74-76، 100،101.
- **نديم ميخا اسحق بقادي وأنوار يوسف حنا بانا.(1991)**.استصلاح التربة رديئة الصفات(الغدقة والمتملحة).مطبعة المكمة.جامعة البصرةزبغداد.299 ص. ص145.

- **نسيمة عمراني.(2006)**.النمو الخضري والتكاثري والمحتوى الكيميائي للفول *Vicia faba L* صنف(Aquadulce) المعامل بمنظمي النمو الكينيتين والأمينوغرينII النامي تحت الظروف الملحية.رسالة ماجستير.86 ص. ص22–37، 62–79.
- **نعمت عبد العزيز نور الدين ؛ كمال عبد العزيز الشوني؛ طاهر بهجت فايد؛عادل محمود أبو شيتة وعبد العظيم أحمد عبد الجواد.(2000)**.أساسيات المحاصيل مركز التعليم المفتوح. جامعة عين شمس.ص 144–148.
- **سميرة مالكي.(2002)**.مساهمة في دراسة التنوع البيولوجي للقمح (*Triticum Sp*) بواسطة اختبار البرولين.رسالة ماجستير.83 ص. ص14.
- **سمير محمد إسماعيل.(2002)**.تصميم وإدارة نظم الري الحقلي.منشأة المعارف بالإسكندرية.645 ص. ص41، 44.
- **سعيد أبو زيد محمد جنيدي.(2006)**.أصول البحث والتطبيق في الماء وإصلاح الأراضي.الدار العربية للنشر والتوزيع. ص156–190، 211–222، 323.
- **سعيد محمد الحفار.(1977).الوجيز في الفيزيولوجيا النباتية،العامة والتطبيقية.الجزء الأول.المطبعة التعاونية.جامعة دمشق.491 ص. ص440.**
- **عاطف عبد السلام شلبي؛ ذكية محمد آدم ومنى عبد الجواد.(1986)**. بعض الأوجه الأيضية والميتوزية لتأثير الملوحة ومنظمات النمو في قمم جذور باذرات الفول البلدي.معهد الصحراء وكلية النبات.جامعة عين شمس، 36رقم 2.ص 443.
- **عبد الله بن محمد الشيخ؛ ع السلام محمود عبد الله؛ عبد الله بن يحي باهصي ؛ أحمد محمد مجاهد ومحمد عبدو العودات.(2001)**.علم البيئة النباتية.النشر العلمي والمطابع.جامعة الملك سعود.386 ص. ص331، 332.
- **عبد المنعم بلبع.(1995)**.استزراع الصحاري والمناطق الجافة في مصر والوطن العربي.مطبعة رواي وشركاؤه.497 ص. ص150، 152.
- **عبد المنعم بلبع وماهر جورجي نسيم.(1998)**.تصحر الأراضي مشكلة عربية وعالمية. مركز الدلتا. الإسكندرية.427 ص. ص215.
- **عبد المنعم بلبع؛ علي بلبع؛ السيد خليل عطا؛ ماهر جورجي نسيم وحميدة السعيد مصطفى.(1992)**. الزراعة المحمية.الدار الجديدة. 309 ص. ص89، 200.
- **عبد العزيز السعيد البيومي؛ يسرى السيد الصالح وأسامة هنداوي السيد.(2000)**.أساسيات علم النبات.الدار العربية للنشر.538 ص. ص197.
- **عبد العزيز الصباغ.(1982)**.التصنيف النباتي وتعضي جهاز التناسل في مغلفات البذور.المطبعة الجديدة. دمشق.ص329.

- **عبد العزيز الصباغ.(1988)**.موسوعة النبات العام.منشورات عويدات.بيروت، باريس. ص738.
- **عبد العظيم أحمد عبد الجواد؛ نعمت عبد العزيز نور الدين و طاهر بهجت فايد.(1989)**.مقدمة في علم المحاصيل،أساسيات الإنتاج.الدار العربية للنشر والتوزيع.القاهرة.355 ص. ص70، 100، 109، 159.
- **عبد الغني عبده يوسف وإيمان محمود طلعت.(1998)**.تأثير الكينيتين والبنزيل أدينين على النمو والمحتوى الكيماوي لنبات خبز النحل.المجلة الزراعية، عدد36(2).ص 837.
- **عز الدين فرشة.(2001)**.دراسة تأثير الملوحة على نمو وإنتاج القمح الصلب(*Triticum durum Desf*) وإمكانية معاكسة ذلك بواسطة الهرمونات النباتية(AIA,GA3,Kinétine).رسالة ماجستير.81 ص. ص28، 30، 50–67.
- **عزيز بوحبيلة.(2008). تأثير معاملة بذور القمح الصلب(*Triticum durum Desf*)** ببعض منظمات النمو الطبيعية وغير الطبيعية على النمو والمردود تحت الظروف الملحية. رسالة ماجستير. ص38.
- **علي إبراهيم بدوي ويوسف بن ناصر الدريهم .(1991)**. آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها.عماد شؤون المكتبات.جامعة الملك سعود. 208ص. ص1.
- **علي يوسف خليفة.(2001)**.إدارة الأعمال المزرعية بين الإدارة والتطبيق.مطبعة عصام جابر.193ص. ص179.
- **فوزي محمود سلامة.(1994)**.مقدمة في تصنيف النباتات الزهرية.الدار الدولية للنشر والتوزيع.القاهرة. ص200.
- **فؤاد الكردي.(1977)**.أساسيات في كيمياء الأراضي وخصوبتها. القسم العملي.مديرية الكتب الجامعية.192ص. ص55، 57، 142.
- **فريديريك.ر.تووه و توماس.ي.لوينكان.(1991)**.تمارين معملية في خصوبة التربة.المكتب المصري الحديث.159ص. ص127.
- **صوفي هاملي.(2003)**.دراسة استجابة باذرات القمح الصلب(*Triticum durum Desf*) للإجهاد المائي والعلاقة مع تصرف النبات في الميدان.رسالة ماجستير.54 ص.
- **رامي كف الغزال وعباس منير الفارس.(1986)**.المحاصيل الحقلية(الحبوب والبقول)–الجزء الثاني–مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية.دمشق. 303 ص. ص43.
- **رامي كف الغزال؛ عباس الفارس وعبود علاوي الصالح.(1992)**. إنتاج وتكنلوجيا محاصيل الحبوب.نظري.مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية.حلب.461ص. ص102، 103.
- **رويرت.م.ديفلين و فرانسيس.هـ.ويذام.(1993)**.فسيولوجيا النبات.الدار العربية للنشر والتوزيع.922 ص. ص 683.
- **رمضان محمد محمود؛ ماجدة حبيب علام؛ إبراهيم و إبراهيم رزق.(2001)**. تكنلوجيا الحبوب والزيوت.كلية الزراعة.جامعة عين شمس.مصر.112ص. ص11.

- **شكري إبراهيم سعد.(2000)**. النباتات الزهرية.دار الفكر العربي.القاهرة.744ص. ص259.

المراجع باللغة الأجنبية:

- **Ahmed.R and Malik.K.A.(2002**).Salt of the earth:tame to take it seriously.Kluwer academic publishers.p7.
- **André.G.(1967**).MANUEL de Botanique.VIGOT FRERES.p151.
- **Côme.D.R;Durand;B;Jacques.R;Penon.P;Roland.J**.(1982).Croissansse et développement Physiologie végétale.Herman,Paris.465p. P42.
- **Dubois.M.G;Hamilton.K.A.Rebers.P.A et Smith.(1956).**Colorimetric method for determination of sugars and related substances.Analytical chemestry.28(3):350.
- **Fernard.N.(1978**).Fleurs du bassin méditerranéen.FIRMIN-DIDOT.S.A Paris-MESNIL.P253.
- **Guinard.G.l.(1998**).ABREGES Botanique.MASSON,Paris.p224.
- **Heller.R.(1978**).ABREGE DE physiolgie végétale dévelpppement.tome 2.MASSON.paris.p127.
- **Jean.C.L.(2000**).Biologie végétale.DUNOD.204P. P216.
- **Jean.P.L.C;Catherine.T.P;Gilles.L.(1996)**.Biologie des plantes cultivées.2^{e}édition,tome 1.LONDRES.227P. P136.
- **Khadri.K;Pliego.L;Soussi.M;Luch.C and Ocana.A.(2001**).A mononium assimilation and uried metabolisme in common bean(Phaseolus vulgaris) modules under salt stress.Agronomies,vol 21,INRA.Granda. p635.
- **Mahmoud.A.(1997**).Action de la salinité et du stress hydrique sur le comportement métabolique et anatomique de trois varietes de tomate industrielle(Lycopersicum esculentum Mill) au stade juvenile.thèse de magister. P6.
- **Mahmoud.E;Younis.O;ElShahaby.A;Mahmoud.M;Nemat.A;Zeinab.M.E.Kinétin. (2000)**. alleviates the influence of waterlogging and salinity on growth and affects the production of plant growth regulators in Vigna sinensis and Zea mays.Agronomie 23.277-285.Mansoura university,Egypt. p277.
- **Lakdar.Mazouz. (2006).**Etude de la contribition des parmètres phenomorphologiques dans l'adaptation du blé dur dans l'étage bioclimatique semi aride.thèse de Magister.65p. P5,6.
- **Michel.B;Yves.T;Max.H;Cathrine toute.(2005).**Le monde des végéteaux,organisation,physiplogie et génomique.DUNOD.384P. P242

- **Rabiâ.C.(2005)**.Effet de la salinité sur le developpement,le fonctionnement hydrique et la productivité de deux varietés de blé tendre.Collection master of science n371
- **William.G.H.(2003).**Physiologie végétale.de boeck.514p. P325.

Résumé

Etude comparative entre l'utilisation du trempage et l'aspersion de la kinétine sur l'augmentation de la tolérance du blé aux conditions salines

L'étude à été conduise sous serres en niveau de l'institut de biologie (Oum El Bouaghi). Les grains de blé dur (variété) vitrons en été soumis dans 60 pots et en été soumis à quatre traitements salin en plus de témoins (eau robinet) et ensuite l'opération à été inversé (contrarié) aux traitements à la kinétine: par trempage des grains dans la solution de kinétine avant le soumis et la seconde par aspersion (3 fois) de la solution durant la phase végétative.

Les mesures prises à la phase végétatives sont: le nombre moyen de talle, le longueur moyenne de la tige principale, la surface foliaire, le taux de chlorophylle A et B, les sucres totaux et le proline.
Et en phase de maturation: le poids des épis, le poids total des grains (rendement), le poids de 1000 grains. Les sucres totaux et le proline dans les grains.

Les résultats obtenus ont montrés:

- *La dominance de l'hormone par trempage pour contrer l'effet négatif de la salinité pour les paramètres: longueur moyenne de la tige principale, surface foliaire ainsi que le poids des épis.*
- *Par contre l'effet de l'aspersion de la kinétine a été évident sur le tallage et les sucres totaux .*
- *Alors que la dominance de la balance entre le trempage et l'aspersion de la kinétine pour contrer l'effet négatif de la salinité sur les paramètres :*

Le poids de 1000 grains, ainsi que la concentration de la proline dans les grains.

- *L'effet positif de la kinétine pour contrer l'effet négatif de la salinité sur tous les paramètres(cités avant dans les influences du trempage ou l'aspersion).*

.

***Mots clé**: Le blé dur var Vitron, La salinité, La kinétine, L'atrempage, L'aspersion.*

الملخـــص

العنوان: دراسة مقارنة بين استخدام الرش والنقع بمركب الكينيتين Kinétine على زيادة تحمل نبات القمح للظروف الملحية

تم زرع القمح الصلب صنف Vitron في 60 إصيصا داخل البيت البلاستيكي على مستوى معهد العلوم الطبيعية، لتطبق عليها أربع معاملات ملوحة بتراكيز متفاوتة إضافة إلى الشاهد(ماءالحنفية) ومعاكسة ذلك بمعاملتين من هرمون الكينيتين: واحدة بنقع بذور القمح في محلول الكينيتين قبل الزرع والثانية برش النبات(3 مرات) بمحلول الكينيتين خلال الطور الخضري.

أخذت القياسات في الطور الخضري والمتمثلة في: معدل الخلف، متوسط طول الساق، مساحة الورقة، الكلوروفيل(أ)، الكلوروفيل(ب)، السكريات الكلية، البرولين؛ أما قياسات طور النضج متمثلة في: وزن السنابل، الوزن الكلي الحبي، وزن ألف حبة، السكريات الكلية في الحب، البرولين في الحب.

وعلى ضوء النتائج المحصل عليها من خلال هذه الدراسة اتضح:

– تفوق الهرمون في حالة النقع في معاكسة أثر الملوحة في كل من الصفات التالية: متوسط طول الساق الرئيسي، مساحة الورقة، وزن السنابل.

– و ظهر تفوق الهرمون رشا في معاكسة أثر الملوحة في الصفلت التالية: معدل الخلف، السكريات الكلية في الورقة.

– بينما تفاوت التفوق لكل من النقع والرش بالكينيتين في معاكسة الآثار السلبية للملوحة على الصفات التالية: وزن ألف حبة، تركيز البرولين في الحبوب.

– الأثر الإيجابي للكينيتين في معاكسة الأثر السلبي للملوحة على كل تلك الصفات (المذكورة سلفا في تأثيرات النقع أوالرش).

الكلمات المفتاحية: القمح الصلب صنف Vitron، الملوحة، هرمون الكينيتين، النقع، الرش.