جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الأنبار ـ كلية الزراعة
قسم المحاصيل الحقلية

تأثير التقسية والتحفيز بالأملاح والمنظمات في نمو وحاصل عدة أصناف من الحنطة

رسالة مقدمة الى
إلى مجلس كلية الزراعة ـ جامعة الانبار
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية
(المحاصيل الحقلية)
من قبل

اشرف سعيد فرحان الجغيفي
بكالوريوس في العلوم الزراعية

بأشراف
الأستاذ المساعد الدكتور
بشرى شاكر جاسم العبيدي

1444 هـ 2022 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(مَثَلُ الَّذِينَ يُنْفِقُونَ أَمْوَالَهُمْ فِي سَبِيلِ اللَّهِ كَمَثَلِ
حَبَّةٍ أَنْبَتَتْ سَبْعَ سَنَابِلَ فِي كُلِّ سُنْبُلَةٍ مِئَةُ حَبَّةٍ
وَاللَّهُ يُضَاعِفُ لِمَنْ يَشَاءُ وَاللَّهُ وَاسِعٌ عَلِيمٌ ٢٦١)

سورة البقرة

إقرار المشرف

أقر بأن إعداد هذه الرسالة الموسومة (**تأثير التقسية والتحفيز بالأملاح والمنظمات في نمو وحاصل عدة أصناف من الحنطة**) المقدمة من قبل الطالب (**اشرف سعيد فرحان الجغيفي**) قد جرت تحت إشرافي في جامعة الأنبار – كلية الزراعة – قسم المحاصيل الحقلية وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير في العلوم الزراعية قسم المحاصيل الحقلية.

المشرف

الأستاذ المساعد الدكتور

بشرى شاكر جاسم

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة

بناءً على هذه التوصيات أرشح هذه الرسالة للمناقشة

الاستاذ المساعد الدكتور

اسامة حسين مهيدي

رئيس لجنة الدراسات العليا

رئيس قسم المحاصيل الحقلية

كلية الزراعة – جامعة الأنبار

إقرار المقوم اللغوي

اشهد ان اعداد هذه الرسالة الموسومة **(تأثير التقسية والتحفيز بالأملاح والمنظمات في نمو وحاصل عدة اصناف من الحنطة)** المقدمة من قبل طالب الماجستير **(اشرف سعيد فرحان)** قد تمت مراجعتها من الناحية اللغوية من قبلي وتم تصحيح ما ورد بها من اخطاء لغوية والرسالة مؤهلة للمناقشة قدر تعلق الامر بسلامة الاسلوب وصحة التعبير.

المقوم اللغوي
أ.د. قاسم صالح علي
كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة الانبار

إقرار المقوم العلمي

اشهد ان اعداد هذه الرسالة الموسومة **(تأثير التقسية والتحفيز بالأملاح والمنظمات في نمو وحاصل عدة اصناف من الحنطة)** المقدمة من قبل طالب الماجستير **(اشرف سعيد فرحان)** قد تمت مراجعتها علميا من قبلي وتم الاخذ بما ورد بها من ملاحظات والرسالة مؤهلة للمناقشة.

المقوم العلمي
أ.م.د. حيدر طالب حسين
جامعة الفرات الاوسط التقنية/الكلية التقنية المسيب

المقوم العلمي
أ.د. مؤيد هادي اسماعيل العاني
كلية الزراعة/ جامعة الانبار

إقرار المقوم الاحصائي

اشهد ان اعداد هذه الرسالة الموسومة **(تأثير التقسية والتحفيز بالأملاح والمنظمات في نمو وحاصل عدة اصناف من الحنطة)** المقدمة من قبل طالب الماجستير **(اشرف سعيد فرحان)** قد تمت مراجعتها احصائيا من قبلي وتم الاخذ بما ورد بها من ملاحظات والرسالة مؤهلة للمناقشة.

المقوم الاحصائي
أ.م.د. زياد عبد الجبار عبد الحميد
كلية الزراعة / جامعة الانبار

بناءً على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

أ.م.د. اسامة حسين مهيدي
رئيس لجنة الدراسات العليا
رئيس قسم المحاصيل الحقلية

إقرار لجنة المناقشة

نشهد بأننا أعضاء لجنة التقويم والمناقشة اطلعنا على هذه الرسالة الموسومة **(تأثير التقسية والتحفيز بالأملاح والمنظمات في نمو وحاصل عدة اصناف من الحنطة)** وقد ناقشنا طالب الماجستير (**اشرف سعيد فرحان**) في محتوياتها وفيما له علاقة بها فوجدنا أنها جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية / قسم المحاصيل الحقلية.

رئيساً
د. عمر اسماعيل محسن
أستاذ
بيئة نبات
جامعة الانبار/ كلية الزراعة

عضواً
د. وليد عبد الستار طه
أستاذ مساعد
اجهاد بيئي
جامعة الانبار/ كلية الزراعة

عضواً
د. مكية كاظم علك
استاذ مساعد
فسلجة محاصيل
جامعة بغداد/ كلية علوم الهندسة الزراعية

عضواً / مشرفاً
د. بشرى شاكر جاسم
أستاذ مساعد
فسيولوجيا المحاصيل
جامعة الأنبار/ كلية الزراعة

صدقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة – جامعة الأنبار.

الأستاذ الدكتور
طه ابراهيم شبيب
عميد كلية الزراعة وكالة
جامعة الانبار

الإهداء

❖ الى معلم الإنسانية وخير البرية وأول من أمره الله بالقراءة رغم الأمية... الرسول محمد (صلى الله عليه وسلم) تيمنا باسمه وسيرا على نهجه

❖ الى روح القلب ومهجة العين جنتي ورفيقتي.. امي الغالية

❖ الى من بذل الغالي والنفيس في سبيل وصولي الى درجة علمية عالية.. والدي حفظه الله

❖ الى اخوتي واخواتي واقربائي واحبتي واصدقائي

❖ الى كل من مد لي يد العون في مسيرتي مشرفي وزملائي

اهدي لكم جميعا ثمرة جهدي

أشرف الجغيفي

شكر وتقدير

الصلاة والسلام على اشرف المرسلين سيدنا محمد (صلى الله عليه وسلم) وعلى آله وصحبه أجمعين ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.

الحمد لله الذي منَّ علي بإتمام هذه الرسالة. يشرفني ان اتوجه بالشكر والتقدير الى جامعة الانبار ورئاستها وعمادة كلية الزراعة ورئاسة قسم المحاصيل الحقلية والسادة التدريسين.

كما اتقدم بكل معاني الشكر والتقدير والامتنان الى المشرفة أ.م.د. بشرى شاكر جاسم لأشرافها على هذه الرسالة ولما قدمته لي من نصح وارشاد ومساعدة وتوجيهات سديدة وجهود علمية مبذولة طيلة فترة الدراسة والتي كان لها الاثر الكبير في اغناء هذه الرسالة واخراجها بالمظهر العلمي اللائق كما اتقدم بالشكر والامتنان لرئيس واعضاء لجنة المناقشة لآرائهم العلمية السديدة.

كما وأشكر كل من مدّ يد العون والمساعدة في اكمال مشروع بحثي هذا من زملائي وأصدقائي.

الشكر كل الشكر الى القلوب النقية التي شملتني بالدعاء بضهر الغيب. وبعد هذا كله اشكر اسرتي الكريمة لاحتضانهم ودعمهم لي خلال مدة الدراسة سائلاً الله العلي القدير ان يمكنني من رد جزء بسيط من هذا الجميل. وشكري لكل من ساعدني ولم يتسنى لي ذكره.....ومن الله التوفيق.

الباحث اشرف الجغيفي

الخلاصة:

نفذت تجربتان إحداهما مختبرية في مختبرات كلية الزراعة - جامعة الأنبار - قسم المحاصيل الحقلية 2021 والأخرى حقلية بالأصص البلاستيكية في حقول كلية الزراعة - جامعة الأنبار- قسم المحاصيل الحقلية للموسم 2021-2022 لمعرفة تأثير تقسية وتحفيز البذور قبل الزراعة في تحمل محصول الحنطة للإجهاد الملحي. استعمل التصميم العشوائي الكامل (CRD) في التجربة المختبرية وبأربعة تكرارات وبعاملين العامل الأول أربعة أصناف من الحنطة (العز وشام 6 والرشيد ودجلة)، والعامل الثاني أربع معاملات تقسية لنقع البذور في أربعة مخاليط ملحية من ماء البئر مع ماء النهر (2.5، 5، 7.5 و 10 ديسيسمنز م$^{-1}$)، فضلا عن معاملتي المقارنة 1(ماء النهر 0.9) ومعاملة المقارنة 2 (الجافة من دون نقع). بهدف تحديد الأصناف الأكثر استجابة للتقسية الملحية وأفضل مستوى ملحي لتقسية البذور في تنفيذ التجربة الحقلية للأصص. واستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب التجارب العاملية في التجربة الحقلية للأصص وبثلاثة مكررات تضمنت عاملين، شمل العامل الأول ثلاثة أصناف من الحنطة (العز ودجلة والرشيد) واستبعاد صنف الشام 6 لسوء ادائه في التجربة المختبرية، وأما العامل الثاني للتجربة الحقلية فبناءً على نتائج عملية التقسية التي أجريت على بذور الحنطة في التجربة المختبرية، تم اختيار التركيز 7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ نتيجة تفوقه بأغلب الصفات المختبرية المدروسة، وكما مبين فقد شمل اربع توليفات لنقع البذور (1- تقسية البذور بدون تحفيز، 2- تقسية البذور + تحفيزها بـ 6- بنزيل امينوبيورين 3- تقسية البذور + تحفيزها بالجبرلين، 4- تقسية البذور + تحفيزها بالميلاتونين)، فضلا عن 5- معاملة المقارنة 1 (الجافة) والتي رويت بماء النهر.

أظهرت نتائج التجربة المختبرية تفوق التركيز 7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ بإعطاء أعلى متوسط لطول الجذير (7.49 سم) وطول الرويشة (8.02 سم) وقوة البادرة (15) والوزن الجاف للبادرة (0.0311 غم) وتفوقت معاملة المقارنة الجافة في نسبة الجذير إلى الرويشة (1.25). وتبين تفوق صنف الرشيد في إعطاء اعلى متوسط لنسبة الإنبات (100%) وطول الجذير (7.38 سم) وطول الرويشة (7.65 سم) وقوة البادرة (15.0)، بينما تفوق صنف العز في نسبة الإنبات (100%) والوزن الجاف للبادرة (0.0382 غم).

أظهرت نتائج التجربة الحقلية للأصص أن لمعاملات تقسية وتحفيز البذور تأثيراً معنوياً في أغلب الصفات المدروسة، إذ أعطت معاملة (تقسية البذور + تحفيزها بالجبرلين) أعلى متوسط لارتفاع النبات (56.61 سم)، بينما أعطت معاملة (تقسية البذور + تحفيزها بـ 6- بنزيل امينوبيورين) أعلى متوسط لمساحة ورقة العلم (19.67 سم^2) ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل (2.117 ملغم غم$^{-1}$) ومحتوى الأوراق من الكالسيوم (1.0191%) وأطول مدة من الزراعة إلى كل مراحل نمو محصول الحنطة، في حين أعطت معاملة (تقسية البذور + تحفيزها بالميلاتونين) أعلى متوسط لفعالية إنزيم البيروكسيديز (47.46 وحدة مل$^{-1}$) وإنزيم الكتاليز (42.71 وحدة مل$^{-1}$) وعدد السنابل (39.67 سنبلة اصيص$^{-1}$) وعدد الحبوب في السنبلة (40.20 حبة سنبلة$^{-1}$) وحاصل الحبوب (58.34 غم) ودليل الحصاد (48.43%) ومحتوى الأوراق من البوتاسيوم (3.866%) ومحتوى الأوراق من المغنيسيوم (0.4522%)، ولم يختلف معنوياً مع معاملة المقارنة 1 (الجافة) والتي رويت بماء النهر في عدد السنابل وعدد الحبوب في السنبلة وحاصل الحبوب والتي تفوقت في نسبة البزوغ الحقلي (91.22%) وعدد الأشطاء (44.56 شطأ) و الوزن الجاف للمجموع الجذري (0.5301 غم) ووزن 500 حبة (19.239 غم) والحاصل البايولوجي (124.83 غم) واقل محتوى من الصوديوم في الأوراق (0.1561%) يليها معاملة (تقسية البذور + تحفيزها بالميلاتونين) (0.1673%) والتي كذلك لم تختلف معنوياً مع معاملة المقارنة 1 (الجافة) في عدد الأشطاء ووزن 500 حبة والحاصل البايولوجي.

وبينت النتائج وجود تأثير معنوي بين الأصناف في جميع الصفات المدروسة. إذ أعطى صنف العز أعلى متوسط لارتفاع النبات (60.19 سم) ووزن 500 حبة (21.824 غم) ودليل الحصاد (52.02%) ومحتوى الأوراق من المغنيسيوم (0.440%)، بينما أعطى صنف دجلة أعلى متوسط للوزن الجاف للجذر (0.5683 غم) ومحتوى الأوراق من البوتاسيوم (3.405%) وأقل متوسط لمحتوى الأوراق من الصوديوم (0.1447%)، في حين تفوق صنف الرشيد في باقي الصفات المدروسة.

اظهرت النتائج وجود تداخل معنوي بين جميع الصفات عدا صفات الحاصل ومكوناته. اذ أعطى التداخل بين صنف دجلة ومعاملة التقسية بدون تحفيز اعلى متوسط لنسبة البزوغ الحقلي بلغ 96.67% وعدد الاشطاء بلغ 47.00 شطأ نبات$^{-1}$. وأعطى التداخل بين صنف العز ومعاملة بدون تقسية وتحفيز اعلى متوسط للارتفاع بلغ 65.37% ومحتوى الأوراق من المغنيسيوم بلغ 0.5433%. وأعطى التداخل بين صنف الرشيد ومعاملة التقسية والتحفيز بالبنزيل ادنين بيورين اعلى متوسط لمساحة ورقة

العلم بلغ 26.5 سم^2. وأعطى التداخل بين صنف دجلة ومعاملة التقسية والتحفيز بالميلاتونين اعلى متوسط للوزن الجاف للمجموع الجذري 0.6677 غم ومحتوى الأوراق من البوتاسيوم بلغ 4.363%. وأعطى التداخل بين الصنف دجلة ومعاملة التقسية والتحفيز بالبنزيل اعلى متوسط بلغ 2.22 ملغم غم$^{-1}$ وزن طري ومحتوى الماء النسبي بلغ 92.47% ومحتوى الأوراق من الكالسيوم بلغ 1.1300% وأعطى التداخل بين صنف الرشيد ومعاملة التقسية والتحفيز بالميلاتونين اعلى متوسط لفعالية انزيم الكاتليز بلغ 43.03 وحدة مل$^{-1}$ وفعالية انزيم البيروكسيديز بلغ 50.40 وحدة مل$^{-1}$. أعطى التداخل بين صنف الرشيد ومعاملة بدون تقسية وتحفيز اعلى متوسط للحاصل البايولوجي بلغ 145.83 غم. وأعطى التداخل بين صنف العز ومعاملة التقسية والتحفيز بالميلاتونين اعلى متوسط لدليل الحصاد بلغ 54.98%. وأعطى التداخل بين صنف دجلة ومعاملة بدون تقسية وبدون تحفيز اقل متوسط لمحتوى الأوراق من الصوديوم بلغ 0.096%.

المحتويات

الفقرة	الموضوع	الصفحة
	الخلاصة	vi
1	**المقدمة**	**1**
2	**مراجعة المصادر**	**3**
1-2	الإجهاد الملحي	**3**
1-1-2	مظاهر الاستجابة للإجهادات	**3**
2-1-2	آليات مقاومة النبات للإجهاد الملحي	**4**
3-1-2	تأثير الملوحة في نسبة الإنبات وصفات البادرة	**5**
4-1-2	تأثير الإجهاد الملحي في مدة نمو أصناف الحنطة	**6**
5-1-2	تأثير الإجهاد الملحي في صفات النمو	**6**
6-1-2	تأثير الإجهاد الملحي في بعض المؤشرات الكيموحيوية لمحصول الحنطة	**8**
1-6-1-2	محتوى الكلوروفيل	**8**
2-6-1-2	محتوى الماء النسبي للأوراق	**9**
7-1-2	مضادات الأكسدة الانزيمية	**10**
1-7-1-2	إنزيم الكاتليز Catalase (CAT)	**11**
2-7-1-2	إنزيم البيروكسيديز Peroxidase (POD)	**12**
8-1-2	تأثير الإجهاد الملحي في صفات الحاصل ومكوناته والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد	**12**
2-2	تقسية البذور وتحفيزها	**14**
1-2-2	تقسية البذور	**14**
2-2-2	تحفيز البذور	**15**
3-2-2	منظمات النمو النباتية	**15**

1-3-2-2	حامض الجبرلين (GA3)	**15**
2-3-2-2	السايتوكاينين - البنزيل امينو بيورين -6 (6-BAP) Benzylaminopurine	**16**
3-3-2-2	الميلاتونين Melatonin	**16**
4-2-2	تأثير تقسية البذور وتحفيزها في صفات النمو الخضري	**17**
5-2-2	تأثير التقسية والتحفيز في الصفات الكيموحيوية	**18**
1-5-2-2	محتوى الكلوروفيل	**18**
2-5-2-2	محتوى الماء النسبي	**18**
6-2-2	تأثير التقسية والتحفيز في مضادات الأكسدة الانزيمية	**19**
1-6-2-2	إنزيم الكاتليز Catalase (CAT)	**19**
2-6-2-2	إنزيم البيروكسيديز Peroxidase (POD)	**19**
7-2-2	تأثير التقسية والتحفيز في صفات الحاصل ومكوناته والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد	**20**
3-2	الأصناف	**21**
1-3-2	اختلاف الأصناف في صفات النمو الخضري	**21**
2-3-2	اختلاف الأصناف في الصفات الفسلجية	**23**
3-3-2	اختلاف الأصناف في صفات الحاصل ومكوناته	**24**
3	**المواد وطرائق العمل**	**27**
1-3	التجربة المختبرية	**27**
2-1-3	الصفات المدروسة	**28**
1-2-1-3	فحص الإنبات المختبري القياسي	**28**
2-2-1-3	طول الجذير والرويشة	**28**
3-2-1-3	الوزن الجاف للبادرة	**28**

4-2-1-3	قوة البادرة	**28**
5-2-1-3	نسبة الجذير إلى الرويشة	**28**
2-3	التجربة الحقلية	**28**
1-2-3	الصفات المدروسة	**31**
1-1-2-3	نسبة البزوغ الحقلي	**31**
2-1-2-3	مدة نمو المحصول	**31**
3-1-2-3	صفات النمو	**32**
1-3-1-2-3	ارتفاع النبات	**32**
2-3-1-2-3	عدد الاشطاء	**32**
3-3-1-2-3	مساحة ورقة العلم	**32**
4-3-1-2-3	الوزن الجاف للمجموع الجذري	**33**
4-1-2-3	الصفات الفسيولوجية	**33**
1-4-1-2-3	محتوى الأوراق من الكلوروفيل	**33**
2-4-1-2-3	محتوى الماء النسبي	**33**
3-4-1-2-3	تقدير إنزيم ا الكاتليز Catalase (CAT)	**34**
4-4-1-2-3	تقدير إنزيم البيروكسيديز Peroxidase (POD)	**34**
5-1-2-3	صفات الحاصل ومكوناته	**35**
1-5-1-2-3	عدد السنابل	**35**
2-5-1-2-3	عدد الحبوب بالسنبلة	**35**
3-5-1-2-3	وزن 500 حبة	**35**
4-5-1-2-3	حاصل الحبوب	**35**

5-5-1-2-3	الحاصل البايولوجي	35
6-5-1-2-3	دليل الحصاد	35
6-1-2-3	تقدير العناصر ((Ca-Mg-Na-K في الأوراق	36
4	**النتائج والمناقشة**	37
1-4	التجربة المختبرية	37
1-1-4	نسبة الإنبات المختبري القياسي	37
2-1-4	طول الجذير	38
3-1-4	طول الرويشة	39
4-1-4	قوة البادرة	41
5-1-4	الوزن الجاف للبادرة	42
6-1-4	نسبة الجذير إلى الرويشة	43
2-4	التجربة الحقلية	44
1-2-4	البزوغ الحقلي	45
2-2-4	تأثير معاملات التقسية والتحفيز والاصناف في عدد أيام مراحل نمو المحصول	46
1-2-2-4	تأثير معاملات التقسية والتحفيز في عدد أيام مراحل نمو المحصول	46
2-2-2-4	تأثير الأصناف في عدد أيام مراحل نمو المحصول	48
3-2-2-4	تأثير تداخل معاملات التقسية والتحفيز والاصناف في عدد أيام مراحل نمو المحصول	49
3-2-4	صفات النمو	51
1-3-2-4	ارتفاع النبات	51
2-3-2-4	عدد الاشطاء	53
3-3-2-4	مساحة ورقة العلم	54
4-3-2-4	الوزن الجاف للمجموع الجذري	56

4-2-4	الصفات الكيموحيوية	57
1-4-2-4	محتوى الأوراق من الكلوروفيل	57
2-4-2-4	محتوى الماء النسبي	59
3-4-2-4	إنزيم ا الكاتليز Catalase (CAT)	60
4-4-2-4	إنزيم البيروكسيديز Peroxidase (POD)	61
5-2-4	الحاصل ومكوناته	62
1-5-2-4	عدد السنابل	62
2-5-2-4	عدد الحبوب بالسنبلة	64
3-5-2-4	وزن 500 حبة	65
4-5-2-4	حاصل الحبوب	66
5-5-2-4	الحاصل البايولوجي	67
6-5-2-4	دليل الحصاد	69
6-2-4	محتوى الأوراق من العناصر	71
1-6-2-4	محتوى الأوراق من البوتاسيوم	71
2-6-2-4	محتوى الأوراق من الصوديوم	72
3-6-2-4	محتوى الأوراق من المغنيسيوم	74
4-6-2-4	محتوى الأوراق من الكالسيوم	75
5	**الاستنتاجات والتوصيات**	77
1-5	الاستنتاجات	77
2-5	التوصيات	77
6	**المصادر**	78
1-6	المصادر العربية	78
2-6	المصادر الأجنبية	83

7	الملاحق	101
	Summary	i

الجداول

رقم	الموضوع	الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل الزراعة	30
2	بعض الخصائص الكيميائية لمياه الري	31
3	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في صفة نسبة الإنبات %	37
4	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في صفة طول الجذير(سم)	39
5	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في صفة طول الرويشة (سم)	40
6	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في صفة قوة البادرة	41
7	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في صفة الوزن الجاف للبادرة (غم)	43
8	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في صفة نسبة الجذير إلى الرويشة	44
9	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في صفة البزوغ الحقلي %	46
10	تأثير معاملات التقسية والتحفيز للبذور خلال مراحل مختلفة من نمو محصول الحنطة في عدد أيام مراحل النمو	47
11	تأثير الأصناف في عدد أيام مراحل نمو محصول الحنطة	49
12	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات	52
13	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في صفة عدد الأشطاء	54
14	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في مساحة ورقة العلم	55
15	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الجذري.	57
16	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكلوروفيل	58

17	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في محتوى الماء النسبي	60
18	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في فعالية إنزيم الكتاليز	61
19	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في فعالية إنزيم البيروكسيديز	62
20	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في عدد السنابل اصيص$^{-1}$	63
21	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في عدد الحبوب في السنبلة.	65
22	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في وزن 500 حبة	66
23	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في حاصل الحبوب (غم اصيص$^{-1}$)	67
24	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في الحاصل البايولوجي.	69
25	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في دليل الحصاد	70
26	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من البوتاسيوم %.	72
27	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الصوديوم %.	73
28	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من المغنيسيوم %.	74
29	تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكالسيوم %.	76

الأشكال

رقم الشكل	الموضوع	الصفحة
1	التركيب الكيميائي للجبرلين	16
2	التركيب الكيميائي للبنزيل امينو بيورين	16
3	التركيب الكيميائي للميلاتونين	17
4	تأثير تداخل معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة في عدد أيام مراحل النمو من الزراعة إلى الاستطالة	50
5	تأثير تداخل معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة في عدد أيام مراحل النمو من الزراعة إلى مرحلة 50% طرد سنابل	50
6	تأثير تداخل معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة في عدد أيام مراحل النمو من الزراعة إلى النضج الفسيولوجي	51

الملاحق

رقم الملحق	الموضوع	الصفحة
1	مصادر الاختلاف ودرجات الحرية ومتوسط المربعات للصفات المدروسة للتجربة المختبرية	101
2	مصادر الاختلاف ودرجات الحرية ومتوسط المربعات لصفات عدد أيام مراحل نمو محصول الحنطة	102
3	مصادر الاختلاف ودرجات الحرية ومتوسط المربعات للصفات المدروسة للتجربة الحقلية	103

المقدمة

Introduction

1- المقدمة:

يعتبر محصول الحنطة من أهم محاصيل الحبوب الاستراتيجية والذي يزرع على نطاق واسع في العراق والمعول عليه لغرض تقليل الفجوة الغذائية التي أصبحت مشكلة العالم. إلا أن إنتاجيته لا تزال دون المستوى المطلوب. إذ بلغت المساحة المزروعة في العراق (9464) ألف دونم وكانت كمية الإنتاج (4234) ألف طن للموسم الشتوي لسنة 2021 وبنسبة انخفاض بلغت 32.1% بالمقارنة مع الموسم الشتوي لسنة 2020 إذ قدرت (6238) ألف طن وبمساحة (8574) ألف دونم (مديرية الإحصاء الزراعي، 2021).

تعد شحة المياه من التحديات الكبيرة التي تواجه المناطق الجافة وشبه الجافه، إذ يعاني العراق من نقص في الموارد المائية العذبة التي تستعمل للأغراض الزراعية بسبب موجة الجفاف التي تعرض لها في السنوات الأخيرة والتخزين المستمر للمياه في الدول المجاورة التي تقع فيها منابع هذه الأنهار. ونظرا للتوسع الكبير في الرقعة الزراعية وزيادة عدد السكان والحاجة المتزايدة على الغذاء مما سبب زيادة الطلب على المياه وهذا أدى إلى استعمال موارد مائية بديلة ذات نوعيات رديئة ومنها استعمال مياه الابار لتعويض النقص من المياه العذبة والتي تتصف بارتفاع مستوى الملوحة فيها مما يؤثر بشكل سلبي في الإنتاج.

من المعروف أن إنتاج الحنطة من الحبوب يتأثر كثيراً بالعوامل البيئية وخصوصاً ملوحة مياه الري والتربة وقلويتها وفق مراحل النمو المختلفة بدرجات متفاوتة وبخاصة في مرحلة الإنبات. وهذا نتيجة لانخفاض كمية الماء الممتص من قبل الجذور ودخول بعض الأيونات بكميات لا تتناسب وحاجة الخلية فتؤثر سلباً في العمليات الحيوية (Munns and Tester، 2008).

ويمكن التغلب على هذه المشكلة من خلال تحفيز البذور التي يمكن أن تكون أحد الحلول البديلة للتقليل من الآثار الضارة للإجهاد الملحي مثل عملية التقسية الملحية لبذور بعض الأصناف المختارة للقمح في رفع مقاومتها للإجهاد الملحي تحت ظروف الري بمياه ذات مستويات مختلفة من الملوحة (Zidan واخرون، 2012).

تؤدي الهرمونات النباتية دورا مهما في انبات البذور ومنها حامض الجبرلين و6-بنزيل امينوبيورين والميلاتونين التي تعد من الهرمونات التي تؤدي إلى زيادة سرعة الإنبات من خلال تحفيز انزيمات التحلل المائي الضرورية لتحليل المواد الغذائية وانقسام الخلايا، وتعمل على تنظيم

العمليات الفسيولوجية بما في ذلك تنظيم امتصاص الأيونات والتوازن الهرموني وحركة الثغور والبناء الضوئي، فضلا عن أن لهذه المنظمات دوراً مهماً في تنظيم استجابة النبات لظروف الشد البيئي، إذ اتضح أن هذه المركبات توافر حماية ضد أنواع الاجهاد البيئي مثل الاجهاد الملحي الاجهاد المائي (العبيدي، 2015 و Aswad واخرون، 2021). لذا تهدف هذه الدراسة الى الحصول على بذور مقاومة للإجهاد الملحي من خلال معاملتها بالهرمونات والمحفزات وذلك بتنفيذ تجربتين إحداهما مختبرية والأخرى حقلية (بالأصص).

مراجعة المصادر

Literature Review

2- مراجعة المصادر:

2-1 الإجهاد الملحي:

يعد الإجهاد الملحي من أحد أهم الإجهادات غير الحيوية a biotic stress التي تؤثر سلباً على نمو وإنتاجية المحاصيل الزراعية، وهذه مشكلة تهدد قدرة الزراعة على مواصلة الزيادة في سكان العالم. إن الدليل على تأثيرات الأملاح في إنزيمات البناء الضوئي، الكلوروفيل والكاروتينات القدرة على البناء الضوئي، تغيرات في الجهد المائي والضغط الانتفاخي للورقة أذ سجلت تأثيرات متراكمة تعزى إلى الإجهاد الملحي، فضلا عن بعض الترب وعوامل البيئة الأخرى المحددة لنمو النبات تحت الظروف الملحية (Munns and Tester، 2008).

يمكن تعريف الإجهاد الملحي على أنه عبارة عن وجود فائض من الأيونات في المياه تعمل على خفض نسبة الماء في النبات، وان تأثير الملوحة يعتمد على عدة عوامل مثل نوع الملح وتركيزه والظروف البيئية والنوع الوراثي للنباتات ومرحلة النمو (Shannon وآخرون ،1994). ومن العوامل الرئيسة المسببة لهذه المشكلة هي قلة الامطار والمناخ الجاف وزيادة ملوحة ماء الري، ولملوحة ماء الري آثارٌ ضارةٌ على نمو النبات وتطوره من خلال تأثيره على العمليات الفسلجية والحيوية داخل النبات (Munns، 2002). كما تؤثر الملوحة بصورة مباشرة على امتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات، إذ ان تأثيرها ليس فقط بزيادة تراكم Cl^- و Na^+ فحسب وانما تمنع النبات من امتصاص العناصر الغذائية الضرورية مثل K^+ و Mg^+ و Ca^+ (El-Hendaway وآخرون، 2005).

2-1-1 مظاهر الاستجابة للإجهادات:

إن استجابة النبات للإجهاد الملحي قد تبدأ خلال ثوانٍ بينما قد يحتاج الأمر ربما إلى عدة أيام لتظهر الاعراض النوعية للإجهاد (Munns، 2002). عند تعرض النبات إلى الإجهاد الملحي تبدأ خلايا الجذور بالانكماش وقد يستغرق الأمر من ثانية إلى عدة دقائق بسبب زيادة الضغط الأسموزي للمحلول الأرضي مما يضعف من قدرة خلايا الجذور على امتصاص الماء، بعد مدة لا تتجاوز الساعات تستعيد الخلية شكلها الأصلي لكن يحدث تغيير في يوم او أكثر في قدرة الخلية النباتية على الاستطالة والانقسام مما يؤدي إلى انخفاض في معدل النمو وبالتالي انخفاض حجم الخلايا وتعد الأوراق عادةً أكثر جزء حساس للملوحة مقارنة مع الجذور، بعد عدة أسابيع من

تعرض النبات للإجهاد الملحي تتجمع في الأوراق القديمة كميات كبيرة من الأملاح ينتج عنها فقدانها للون الأخضر وبالتدريج تظهر اثار الحروق الناتجة عن التسمم بأيوني الكلور والصوديوم بالدرجة الأساس، ثم تبدأ بالسقوط، وان إمتصاص النبات للماء الحاوي على تراكيز عالية من الأملاح يرفع من تركيز الأملاح داخل انسجة النبات، وفى السيتوبلازم، والفجوات العصارية والذى يؤدى إلى فقدان الخلايا للماء Water Losses و زيادة حامض الأبسيسك، وفي التراكيز العالية من الأملاح يؤدى حامض الابسيسك دوره في اغلاق الثغور و تثبيط النشاط الأيضي للنبات على الرغم من زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وأنواع الأوكسجين الفعالة ROS (Bartels و Sunkar ، 2005).

أجرى Passioura وMunns (2000) دراسة باستخدام أجهزة لقياس الجهد المائي في النبات تبين من خلال دراستهما أن الانخفاض السريع في معدل نمو النباتات عند تعريضها للملوحة يعود بالدرجة الأساسية إلى الإجهاد المائي أكثر من كونه ناجماً بسبب السمية الأيونية.

ان الاستمرار في تعرض النباتات للإجهاد الملحي لمدة طويلة يؤدي إلى زيادة تركيز الأملاح في السيتوبلازم والفجواة العصارية والوصول بالخلية إلى حالة عدم الاتزان، ويظهر التأثير الضار للأملاح على النبات في صور مختلفة من حالة عدم اتزان في كميات البروتين المتراكمة التي تختلف من نبات إلى آخر، نقص في تراكم المادة الجافة، نقص وتضاد في امتصاص العناصر مثل الكالسيوم والمغنسيوم. تتميز النباتات التي لها القدرة على تحمل التراكيز العالية من الأملاح بإمكانيتها وقدرتها العالية على استبعاد ايون الصوديوم أو آيون الكلور الأكثر ضرراً للنباتات أو الأثنين معاً وعدم وصولهما إلى النموات الخضرية من خلال أنظمة فيزوكيميائية خاصة. تختلف المحاصيل فيما بينها في نوع الأيون المستبعد وأيضاً كميته (Zhu، 2002 وZhu، 2007).

من المظاهر المورفولوجية المرتبطة بالإجهاد الملحي حدوث انخفاض في تمدد خلايا الأوراق والذي ينعكس على الانخفاض في المساحة الورقية، وهذا بدوره يؤدي إلى انخفاض كبير في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري، ومقدار هذا الانخفاض يعتمد على عدة عوامل منها مدى حساسية النباتات (الجنس والنوع والصنف) للملوحة، فضلاً عن طول مدة التعرض للإجهاد ومرحلة النمو للنبات (Neumann ، 1995).

2-1-2 آليات مقاومة النبات للإجهاد الملحي:

لا تزال آليات المقاومة للملوحة عند النباتات غير مفهومه تماما بسبب تعقيد هذه الظاهرة. في الحقيقة هناك العديد من الجينات تتحكم في تحمل الملوحة عند الأنواع النبات المختلفة.

تقسم النباتات المقاومة للملوحة إلى مجموعتين:

1- مجموعة فارزة للأملاح: وهي النباتات التي تكيفت من خلال آليات خاصة تعمل على منع دخول الأملاح داخل الخلايا وكذلك لديها غدد متخصصة تفرز الأملاح إلى خارج الأنسجة النباتية وبالتالي تسمح للنبات بالعيش في وسط ملحي.

2- مجموعة مضمنة للأملاح: وهذه المجموعة لا تستطيع منع دخول الأملاح (Ashraf وآخرون،2006)، لذلك تلجأ إلى آليات مختلفة ومنها: الامتصاص الاختياري، التوزيع الداخلي للأيونات وتعني السيطرة على امتصاص الأيونات خلال الجذور والسيطرة على انتقالها إلى الأوراق، تعمل على حجز الأيونات الضارة مثل الصوديوم والكلور في مواقع مختلفة من النبات وخصوصا في أنسجة الخشب وعدم تركيزها في مكان واحد داخل النبات. لجوء النبات إلى إحداث تغيرات في تركيب الأغشية الخلوية وهذه التغيرات تساعد الخلية على تحمل الإجهاد الملحي. تغيير مسار التمثيل الضوئي. تعمل على زيادة إنتاج المنظمات الأزموزية، تعمل على استحثاث زيادة إنتاج الإنزيمات المضادة للأكسدة واستحثاث الهرمونات النباتية (Parida و Das ، 2005).

2-1-3 تأثير الملوحة في نسبة الإنبات وصفات البادرة:

يؤدي الإنبات العالي والسريع والمتجانس إلى تأسيس حقلي جيد إلا أن الإجهاد الملحي يعيق ذلك كونه أحد أهم الإجهادات الفسيولوجية التي تؤثر في إنبات البذور ونمو البادرة، والذي بدوره يؤثر في مراحل النمو اللاحقة نتيجة تجمع أو تراكم الأملاح الذائبة بدرجة تفوق معدلاتها الطبيعية في التربة (Munns and Tester، 2008). فسر كل من Kafi و Goldani (2001) ان فشل أو تأخر الإنبات في الأوساط الملحية العالية ناتج عن التأثير السام للأيونات المسببة للملوحة كالصوديوم، إذ أن تراكم أيون الصوديوم داخل البذرة سوف يؤثر على الأنشطة الحيوية للجنين والبذرة. كما تؤدي زيادة الملوحة في وسط نمو النبات إلى انخفاض النسبة المئوية للإنبات مع إطالة المدة الزمنية الضرورية لاكتمال الإنبات، إذ أن الأملاح ترفع من الجهد الأسموزي لوسط النمو مما يؤدي إلى خفض كمية الماء الميسر للامتصاص من قبل البذور، وعدم حصول البذرة على كمية كافية من الماء يتسبب في فشل أو تأخر الإنبات Othman وآخرون (2006). من أسباب فشل انبات البذور المعرضة للإجهاد الملحي اختلاف في التوازن الهرموني (Debez وآخرون 2001).

2-1-4 تأثير الإجهاد الملحي في مدة نمو أصناف الحنطة:

ان أصناف الحنطة تختلف في عدد الأيام اللازمة لكل مراحله من مراحل النمو والنضج بناءً على الطبيعة الوراثية للصنف والظروف المناخية السائدة وجاهزية الرطوبة وخصوبة التربة (الدوري، 2005 ;Jamal وآخرون، 1996).

أظهرت دراسات عدة أن الشدود البيئية ومنها الشد الملحي قد أدت إلى تقصير مدة تمايز السنيبلات مما سبب اختزال في عدد الزهيرات والزهيرات الخصبة وكذلك عدد الحبوب ووزنها وبالنتيجة انخفاض الحاصل (Frank وآخرون، 1987 ; Grieve وآخرون، 1992). وبينت البحوث أن سنابل نباتات الحنطة المروية بالماء المالح في مرحله التزهير احتوت على عدد قليل من البذور الجيدة على الرغم من ان حجم السنابل كان جيداً وان عددها في النباتات كان غير مختلف معنويا بين المعاملات المختلفة. ويعود سبب ذلك إلى التأثيرات السامة للملوحة في النباتات من جهة وإلى الشد المائي water stress الذي تسببه الملوحة العالية في وسط النمو والتي تعمل جميعها على اختزال العديد من العمليات الايضية في النبات.

واكد ذلك Francois وآخرون (1986)، على أن سبب الاختزال في وزن الحبوب وعددها في السنبلة والحاصل بزيادة الملوحة جاء نتيجة لاختزال مدة امتلاء الحبوب. لذلك فإن الري بالماء المالح قد يكون ممكنا في كثير من المراحل المتحملة للملوحة واستعمال الماء المنخفض الملوحة فقط من خلال مراحل النمو الحساسة.

2-1-5 تأثير الإجهاد الملحي في صفات النمو:

أكد علي (2005) عند استعمال مستويات من المياه ذات ايصالية كهربائية (0 -20 ديسيسيمنز م$^{-1}$) وبزيادة 2.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ بين مستوى واخر في ري تسعة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة والحنطة الناعمة، وان نسبة انخفاض مساحة ورقة العلم ازدادت بزيادة تراكيز أيونات الصوديوم والكلوريد في وسط النمو. توصل Mohr و Schopfer (2006) ان الملوحة تؤثر على النمو الخضري من خلال قلة امتصاص النبات للماء او بسبب التأثير السام لبعض الايونات مثل Na^+ و Cl^- مما يؤدي إلى تقليل نمو النبات ويبطئ او يوقف النشاط المرستيمي ويبقى النبات قصير دون الحد الطبيعي .

أشار أبو حنة (2006) في دراسته أن نوعية مياه الري أثرت معنويا في عدد أشطاء ومساحة ورقة العلم لنباتات الحنطة المروية بـ (مياه نهر ومياه بزل)، إذ بينت النتائج أن النباتات المروية

بمياه النهر تفوقت في عدد الأشطاء (1.1 و 1.2 شطأ نبات$^{-1}$) ومساحة ورقة العلم (18.99 و 21.30 سم^2) بعمر 85 و105 يوم من الزراعة بالترتيب، في حين حققت النباتات المروية بمياه البزل أقل عدد للأشطاء (0.55 و 0.6 شطأ نبات$^{-1}$) ومساحة ورقة العلم (9.96 و 19.52 سم^2) لنفس الفترة الزمنية في أعلاه بالترتيب نفسه.

توصل طارق وفاتن (2007) إلى وجود تأثير معنوي في نسبة البزوغ لنباتات الحنطة المروية بتراكيز ملحية مختلفة، إذ بلغت نسبته 64.2% تحت التركيز 12 ديسيسيمنز م$^{-1}$ وبلغت نسبته 90.14% تحت الظروف العادية 2.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$. في دراسة قام بها عداي وعبد الكريم (2010) والتي تضمنت تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم وكبريتات الكالسيوم بتركيز (4 و 6 ديسيسيمنز م$^{-1}$) ومعاملة المقارنة (مياه النهر) لاحظا أن الأملاح قد اثرت معنويا في صفة عدد الأشطاء إذ انخفضت تدريجيا بزيادة التركيز الملحي لمياه الري. وجدت الرحباوي (2012) في دراستها على نبات الحنطة المروي بثلاثة أنواع من مياه الري (بزل، نهر و خليط) فروقاً معنوية بين المعاملات، فقد تم قياس ارتفاع النبات بعد 87 و110 يوم من الزراعة، تبين أن النباتات المروية بمياه النهر سجلت أعلى ارتفاع بلغ 74.68 و 76.68 سم مقارنةً مع النباتات التي رويت بمياه البزل التي انخفض ارتفاعها إلى 32.23 و 58.89 سم. أظهرت النتائج التي توصل اليها Shamsi و Kobraee (2013) إلى أن الري باستخدام الماء المالح (0.6، 8 و16 ديسيسيمنز م$^{-1}$) قلل من ارتفاع نباتات ثلاثة أصناف من الحنطة Shahryar و Chammran و Marvdasht ، فقد سجل الصنف Chammran المروي بالمستوى الملحي 16 ديسيسيمنز.م$^{-1}$ أقل ارتفاع بلغ 58 سم، في حين سجل الصنف Marvdasht المروي بالمستوى 0.6 ديسيسيمنز.م$^{-1}$ أعلى ارتفاع بلغ 78 سم. توصلت الجعفر (2014) في دراستها على خمسة أصناف من الحنطة إلى أن الري باستخدام المياه المالحة (1.8 ، 4 و 8 ديسيسيمنز م$^{-1}$) خفضت معنوياً كل من ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم والوزن الجاف للمجموع الجذري، إذ أدت الزيادة في مستويات الملوحة من 1.8 إلى 4 و 8 ديسيسيمنز م$^{-1}$ إلى حدوث انخفاض معنوي في متوسط ارتفاع النبات بنسبة (5.41 و 11.45 %) ومساحة ورقة العلم بنسبة (17.21 و 30.15%) والوزن الجاف للمجموع الجذري بنسبة (9.15 و 30.13%) بالتتابع قياساً مع معاملة المقارنة المروية بـ 1.8 ديسيسيمنز م$^{-1}$.

بينت النتائج التي حصل عليها الغانمي (2015) في دراسته أن نوعية مياه الري قد أثرت معنويا في كل من ارتفاع النبات وعدد الأشطاء ومساحة ورقة العلم وذلك باستخدام ثلاث نوعيات

من مياه الري (مياه النهر، مياه البزل ومياه البئر) وبدرجة ملوحة (1.3 ، 8.6 و 10.4 ديسيسيمنز م$^{-1}$)، إذ أدت الزيادة في مستويات الملوحة إلى انخفاض ارتفاع النبات بنسبة (6.47% و 5.2%) وانخفاض عدد الأشطاء بنسبة (26.26% و 69.69%) وانخفاض مساحة ورقة العلم بنسبة (9.6% و 12.19) مقارنة مع معاملة مياه النهر. نتائج مشابهة توصلت اليها الزويني (2017) فقد وجد ان نوعية مياه الري تؤثر معنويا في صفة ارتفاع النبات وعدد الأشطاء ومساحة ورقة العلم، إذ ادت الزيادة في مستويات الملوحة لمياه الري (4 ، 6 و 9 ديسيسيمنز م$^{-1}$) إلى انخفاض ارتفاع النبات بنسبة (10.65% ، 18.87% و 27.21%) وانخفاض عدد الأشطاء بنسبة (21.35% ، 34.52% و 41.64%) وانخفاض مساحة ورقة العلم بنسبة (14.42% ، 36.67% و 39.88%) بالتتابع نفسه قياسا بمعاملة المقارنة (1.8 ديسيسيمنز م$^{-1}$).

أكد Alhaidary وAhmed (2017) على أن الري بمياه ملوحتها (7، 14 و 21 ديسيسيمنزم$^{-1}$) أحدث انخفاضا معنويا في مساحة ورقة العلم لنبات الحنطة إذ سجل المستوى الملحي 21 ديسيسيمنز.م$^{-1}$ أقل متوسط بلغ (21.60 و 19.90 سم^{2}) للموسمين بالتتابع. لاحظ Zafar وآخرون (2019) عند زراعة تركيبين وراثيين من نبات الحنطة (Sarsabz و S-24) في تربة ملوحتها (10 ديسيسيمنز م$^{-1}$)، أدت إلى خفض الوزن الجاف لجذر التركيبين الوراثيين وبنسبة (58 ٪ و 56 ٪) قياساً مع معاملة المقارنة.

بينت النتائج التي توصلت اليها فاطمة و امال (2021) في حصول انخفاض معنوي في صفة ارتفاع النبات وعدد الأشطاء لتسعة أصناف من نبات الحنطة عند ريها بثلاثة تراكيز من المياه المالحة (50 ، 100 و 150) ملي مول من كلوريد الصوديوم. وأشارت دراسة Al-Khafaji وAl-Burki (2021) إلى ان زيادة ملوحة ماء الري من 2.5 إلى 10 ديسيسيمنز م$^{-1}$ قللت من ارتفاع النبات وعدد الأشطاء ومساحة ورقة العلم لنبات الحنطة، حقق المستوى 2.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ أعلى قيم للصفات المذكورة في أعلاه، ثم بدأت بالانخفاض تدريجيا بزيادة مستويات ملوحة ماء الري.

2-1-6 تأثير الإجهاد الملحي في بعض المؤشرات الكيموحيوية لمحصول الحنطة:

2-1-6-1 محتوى الكلوروفيل:

تعد صبغة الكلوروفيل من أهم الصبغات الموجودة في النبات التي لها القدرة على امتصاص الضوء المرئي وتحويل جزء من طاقة أشعة الشمس إلى طاقة كيميائية يتم خزنها في المواد

العضوية والتي تعد مصدرا للحياة (Feucht وHofner ،1982). وبينت النتائج التي حصل عليها Abdulhamid (2002) أن ارتفاع الايصالية الكهربائية لمياه الري إلى 6 ديسيسيمنز م$^{-1}$ أدت إلى الانخفاض في نسبة الكلوروفيل الكلي وكذلك كلوروفيل a بنسبة 20% وكلوروفيل بنسبة b 39%. وأشار El-Hendaway وآخرون (2005) إلى حدوث اختزال في محتوى الكلوروفيل لعدة أصناف مختلفة لنبات الحنطة عند استخدام مستويات متزايدة من كلوريد الصوديوم، وعزوا السبب في ذلك إلى زيادة تجمع أيونات +Na، Cl^{--} في أوراق النبات وتأثيرها السمي المثبط لعمليات تكوين صبغات التمثيل الضوئي.

بين Turan وآخرون (2007) ان ري نبات الحنطة باستخدام ثلاثة مستويات من كلوريد الصوديوم (0، 2.5 و 5) أدت إلى حدوث انخفاض معنوي في تركيز الكلوروفيل عند زيادة تركيز كلوريد الصوديوم، وأن أقصى انخفاض بلغ 2.18 ملغم غم $^{-1}$ وزن طري عند استخدام التركيز 5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ في ري النباتات. توصل عداي وعبد الكريم (2010) إلى أن الأملاح تؤثر معنويا في محتوى الكلوروفيل في الأوراق، إذ انخفضت تدريجيا بزيادة التركيز الملحي لمياه الري. في دراسة اجراها Neda وآخرون (2013) على نبات الحنطة، وجدوا أن زيادة الإجهاد الملحي أدى إلى خفض محتوى الكلوروفيل في الأوراق إذ بلغ أعلى متوسط للكلوروفيل عند اقل مستوى للإجهاد الملحي. كما توصلت الزويني (2017) إلى أن تعريض نبات الحنطة إلى تراكيز ملحية مقدارها (4، 6 و 9) ديسيسيمنز م$^{-1}$ تسببت في خفض محتوى الكلوروفيل في الأوراق لنبات الحنطة، إذ ادت الزيادة في مستويات الملوحة لمياه الري الى انخفاض في محتوى الكلوروفيل إذ بلغ مقداره (44.66 ، 42.19 و 35.68) وحدة سباد بالتتابع، وبنسبة انخفاض (5.44% 10.67% و 24.45%) قياسا بمعاملة المقارنة 1.8 ديسيسيمنز م$^{-1}$ بالتتابع نفسه.

2-6-1-2 محتوى الماء النسبي للأوراق:

يعرف محتوى الماء النسبي بأنه هو كمية الماء في النسيج مقارنة بالكمية التي يمكن أن يحتفظ بها النسيج بالماء من دون تسربه من المسافات البينية، ويمكن القول بأنه هو النسبة المئوية للمحتوى المائي للنسيج مقارنة بكمية الماء التي يحتفظ بها النسيج لو كان ممتلئا (ياسين، 1992). وأشارت النتائج التي حصل عليها الغانمي (2015) إلى أن نوعية مياه الري لها تأثير معنوي في محتوى الماء النسبي لأوراق نبات الحنطة إذ بين أن الري بمياه النهر 1.3 ديسيسيمنز م$^{-1}$ أعطى أعلى

محتوى ماء نسبي مقداره 71.9% وانخفض معنويا عند الري بمياه البزل 8.6 ديسيسيمنز م$^{-1}$ إلى 65.9% وبنسبة انخفاض مقدارها 8.34% بالمقارنة مع الري بمياه النهر.

توصلت الركابي (2016) إلى حصول انخفاض معنوي في محتوى الأوراق من الماء النسبي لنبات الحنطة عند زراعتها في ترب مالحة (3، 6 و 9 ديسيسيمنز م$^{-1}$) وأن أكبر انخفاض في محتوى الماء النسبي للأوراق بلغ 54.154 % سجله التركيز 9 ديسيسيمنز م$^{-1}$وبنسبة انخفاض بلغت 38.964% قياسا مع معاملة المقارنة. لاحظت الزويني (2017) أن نوعية مياه الري خفضت معنويا من محتوى الماء النسبي في أوراق نبات الحنطة بزيادة مستويات الملوحة لمياه الري (4، 6 و 9) ديسيسيمنز م$^{-1}$، أن زيادة الأملاح تخفض امتصاص الماء بسبب ارتفاع الضغط الازموزي لمحلول التربة عند زيادة تركيز الأملاح.

2-1-7 مضادات الأكسدة الإنزيمية:

تتعرض النباتات خلال دورة حياتها إلى نوعين من الإجهادات، النوع الأول هو الإجهاد الحيوي Biotic stress وهذا النوع ينتج بفعل المسببات المرضية مثل (البكتريا والفيروسات والفطريات) ومنافسة الادغال للمحاصيل والكثافات النباتية وغيرها (Alvarez وLamb، 1997)، وأما النوع الثاني هو الإجهاد غير الحيوي Abiotic stress وهذا يشمل العديد من الإجهادات، منها درجة الحرارة والملوحة والجفاف والضوء.

إن جميع الإجهادات البيئية والحيوية تؤدي إلى انتاج أنواع الأوكسجين الفعالة (ROS) مثل السوبر أوكسيد O^{-}_{2} وجذر الهيدروكسيل OH^{-} وبيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 والتي تنتج عنها تفاعلات سامة تؤدي إلى تلف الأغشية الخلوية من خلال أكسدة البروتينات والليبيدات والأحماض النووية (Smirnoff، 1993 ; وHirt، 2004). تمتلك النباتات أنظمة جيدة لكنس أنواع الأوكسجين الفعالة وهي جزء مهم من النظام الدفاعي عند النباتات إذ تعد الانزيمات المضادة للأكسدة العناصر المفتاحية لأليات الدفاع عند النبات (Foyer وآخرون، 1994).

تزداد فعالية الإنزيمات المضادة للأكسدة الانزيمية تحت الإجهاد الملحي، وأهمها superoxide dismutase (SOD) وPeroxidase (POD) catalase (CAT) و (APX) ascorbate peroxidase (Mittova ، 2002).

2-1-7-1 إنزيم الكاتليز (Catalase (CAT:

يعد إنزيم الكاتليز من الإنزيمات المهمة المضادة للأكسدة الكاسحة للجذور الحرة، تكون الوظيفة الأساسية لهذا الإنزيم في النبات هي حماية الأنسجة النباتية من التأثيرات السمية لبيروكسيد الهيدروجين (H_2o_2) ويعمل أيضا على إزالة الالكترونات التي تقود لإنتاج السوبر اوكسيد (O_2 $^-$) إذ يعمل إنزيم الكاتليز على تحلل بيروكسيد الهيدروجين إلى أوكسجين وماء (Scandalios ،1997). بين الباحث Sairam وآخرون (2002) ان هناك زيادة في فعالية إنزيم الكاتليز للمعاملات المعرضة للإجهاد الملحي بالمقارنة مع معاملة المقارنة وان أصناف الحنطة التي لها القدرة على المحافظة على نسبة فعالية الإنزيمات المضادة للأكسدة تكون قادرة على تحمل الإجهاد بشكل أكبر. وجد Afzal وآخرون (2006) زيادة في فعالية انزيم الكاتليز لنباتات الحنطة المعرضة لمستوى ملوحة 15 ديسيسيمنز م$^{-1}$ اذ سجل (51 وحدة ملغم بروتين$^{-1}$).

ذكر الباحثان Iqbal وBano (2009) ان الزيادة في فعالية إنزيم الكاتليز كان لها دور مهم في الحفاظ على كمية عالية من الماء في الأوراق. وبينت نتائج Nadall وآخرون (2011) عن وجود زيادة معنوية في إنزيم CAT عند تعريض نبات الحنطة إلى إجهاد ملحي وبزيادة مستويات الملوحة المستخدمة. وجد اليساري (2017) عند دراسته على أربعة أصناف من الحنطة والتي تم ريها بثلاثة مستويات ملحية (1.4، 4، 8 ديسيسيمنز م$^{-1}$) قد أدت إلى زيادة في فعالية إنزيم الكاتليز إذ أعطت معاملة 8 ديسيسيمنز م$^{-1}$ اعلى قيمة بلغت 11.7 وحدة ملغم بروتين$^{-1}$ بنسبة زيادة 7.2% عن معاملة المقارنة (ملوحة 1.4 ديسيسيمنز م$^{-1}$) التي سجلت 10.91 وحدة ملغم بروتين$^{-1}$.

بينت نتائج الزويني (2017) أن نوعية مياه الري تؤثر معنويا في فعالية إنزيم الكاتليز للحنطة، إذ أدت الزيادة في مستويات الملوحة لمياه الري (4 ، 6 و9) ديسيسيمنز م$^{-1}$ إلى زيادة في فعالية إنزيم الكاتليز للأوراق بمقداره (17.94 ، 22.86 و 28.30 وحدة ملغم بروتين$^{-1}$) بالتتابع، وبنسبة زيادة (47.71، 90.34 و 135.65%) قياسا بمعاملة المقارنة 1.8 ديسيسيمنز م$^{-1}$ بالتتابع نفسه. وأكد Osman وآخرون (2017) إلى أن زيادة مستوى الملوحة من 0 إلى 200 ملي مولار عزز من نشاط إنزيم الكاتليز بشكل كبير كاستجابة لإجهاد الملح الذي تعرض له نبات الحنطة صنف Gemeza.9، إذ بلغت نسبة الزيادة 60٪ بالمقارنة مع الماء المقطر. وأكد (AM وآخرون، 2018) عن وجود زيادة معنوية لإنزيم الكاتليز بنسبة 23%

و150% للمستويين 60 و120ملي مول من كلوريد الصوديوم قياسا مع معاملة المقارنة ماء مقطر.

2-1-7-2 إنزيم البيروكسيديز Peroxidase (POD):

يعد إنزيم البيروكسيديز أحد انزيمات الأكسدة والاختزال، ويتواجد طبيعيا في خلايا النباتات وخلايا الحيوانات والأحياء المجهرية (Dey وآخرون ،1997). ينتشر هذا الإنزيم في جدران خلايا النباتات ويتم تخليقه في السايتوبلازم، وتشير الدراسات إلى زيادة فعالية إنزيم البيروكسيديز عند تعرض النباتات إلى اجهاد معين كاستجابة لإزالة التأثيرات الضارة لذلك الإجهاد (Yamaguchi وآخرون ، 1995 ; Shahbazi وآخرون ، 2009).

أكد Osman وآخرون (2017) إلى ان زيادة مستوى الملوحة من 0 إلى 200 ملي مولار زادت من نشاط إنزيم البيروكسيديز بشكل كبير استجابة لإجهاد الملوحة على نبات الحنطة صنف Gemeza.9 إذ بلغت نسبة الزيادة 55٪ بالمقارنة مع معاملة الماء المقطر. بين Neelambari وآخرون (2017) ان تعريض بادرات الحنطة لإجهاد ملحي متمثل بمحاليل كلوريد الصوديوم (50، 75 و 100 ملي مولار) قد أثر معنويا إذ أدى إلى زيادة فعالية إنزيم البيروكسيديز بنسبة (9%، 15% و 19%) على الترتيب بالمقارنة مع معاملة المقارنة (ماء مقطر). وأوضحت النتائج التي توصل اليها اليساري (2017) عند دراسته على أربعة أصناف من الحنطة والتي تم ريها بثلاثة مستويات ملحية (1.4 ، 4 و 8 ديسيسيمنز م$^{-1}$) قد أدت إلى زيادة تدريجية في فعالية إنزيم البيروكسيديز عند زيادة مستوى التراكيز الملحية إذ بلغت (18.66 ، 22.56 و 26.16 وحدة ملغم بروتين$^{-1}$) بالتتابع.

2-1-8 تأثير الإجهاد الملحي في صفات الحاصل ومكوناته والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد:

تعد صفة عدد الحبوب في السنبلة واحدةً من أهم مكونات الحاصل في محاصيل الحبوب ولاسيما في ظروف الإجهاد، مما تعد العامل المحدد الأكثر أهمية لحاصل الحبوب لذا هذه الصفة من الصفات الكمية ذات الارتباط العالي بحاصل الحبوب النهائي (Hasanpour واخرون 2012).

أكدت القزاز (2010) في دراستها إلى وجود انخفاض معنوي في معدل الحاصل البايولوجي وذلك عند زيادة تركيز كلوريد الصوديوم، وعزت السبب إلى انخفاض في عدد الأشطاء للنبات

وقلة مساحة الكساء الأخضر نتيجة لعرقلة عملية التمثيل الضوئي لعدم توافر الماء والمغذيات في وسط النمو، فعند زيادة تركيز كلوريد الصوديوم من صفر إلى 150 مليمول لتر$^{-1}$ أدى إلى انخفاض في متوسط الحاصل البايولوجي من 13.28 إلى 8.87 غم نبات$^{-1}$ وبلغت نسبة الانخفاض 33.21% مقارنة بمعاملة المقارنة.

توصل Asgaria وآخرون (2011) عند دراستهم مستويات ملحية مختلفة (3 ،8، 12 و 16 ديسيسيمنز م$^{-1}$) في ري أربعة أصناف من الحنطة، بينت النتائج أن ملوحة ماء الري أدت إلى انخفاض في عدد السنابل في النبات بزيادة مستويات ملوحة ماء الري. ولاحظ Shamsi و Kobraee (2013) ان هناك فرقاً معنوياً في عدد من الصفات مثل عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة ومتوسط حاصل الحبوب لثلاثة أصناف من الحنطة عند ريها بثلاثة مستويات ملحية (0.6 ، 8 و 16 ديسيسيمنز م$^{-1}$)، إذ أدت زيادة مستوى الملوحة في مياه الري إلى انخفاض متوسط عدد الحبوب بالسنبلة إلى (29 ، 26 و 24 حبة) بالتتابع، وانخفض وزن 1000 حبة إلى (35 ، 33 و 30 غم) بالتتابع ومتوسط حاصل الحبوب (8.3 ، 5.8 و 2.7 غم نبات$^{-1}$) بالتتابع بين عبود وحسن (2013) ان الزيادة في ملوحة مياه الري من 1.2 إلى 8 ديسيسيمنز م$^{-1}$ سبب انخفاضاً معنوياً في حاصل الحبوب، إذ بلغ حاصل الحبوب للنباتات المروية بـ 8 ديسيسيمنز م$^{-1}$ 1985.6 كغم هـ$^{-1}$ وبانخفاض معنوي بلغت نسبته 82.2% مقارنةً بمعاملة الري 1.2 ديسيسيمنز م$^{-1}$.

وبينت النتائج التي توصلت اليها الجعفر (2014) إلى ان الري باستخدام الماء المالح (1.8 ، 4 و 8 ديسيسيمنز م$^{-1}$) أثر معنوياً في كل من عدد السنابل وعدد الحبوب في السنبلة و متوسط حاصل الحبوب و دليل الحصاد لخمسة أصناف من الحنطة، إذ أدت الزيادة في مستويات الملوحة من 1.8 إلى 4 و 8 ديسيسيمنز م$^{-1}$ إلى حدوث انخفاضاً معنوياً في متوسط عدد السنابل بنسبة (16.66و 26.66%) وعدد الحبوب في السنبلة بنسبة (9.66 و 20.50%) وحاصل الحبوب بنسبة (11.41 و 25.11%) على التتابع قياسا بمعاملة المقارنة، بينما زيادة مستويات الملوحة أدت إلى زيادة دليل الحصاد بنسبة (10.36 و 11.12) قياسا بمعاملة المقارنة. حصل الغانمي (2015) على نتائج مشابهة في دراسته على نوعية مياه الري، إذ تأثرت معنوياً مكونات الحاصل (عدد السنابل وعدد الحبوب في السنبلة و متوسط حاصل الحبوب) و الحاصل البايولوجي لنباتات الحنطة وذلك باستخدام ثلاثة نوعيات من المياه هي مياه النهر ومياه البزل ومياه البئر وبدرجة ملوحة (1.3 ، 8.6 و 10.4 ديسيسيمنز م$^{-1}$) بالتتابع، إذ أدت الزيادة في مستويات الملوحة في مياه البزل ومياه البئر إلى انخفاض عدد السنابل بنسبة (3.44% و 15.17%) وانخفاض عدد

السنيبلات بنسبة (4.98% و 7.13%) وانخفاض عدد الحبوب بالسنبلة بنسبة (8.26% و 17.63%) وانخفاض الحاصل البايولوجي بنسبة (24.94% و 27.52%) بالترتيب مقارنة بمعاملة الري بماء النهر.

تشابهت النتائج التي توصل اليها الركابي (2016) مع نتائج الزويني (2017) عند دراستهم تأثير ري نباتات الحنطة بمستويات ملحية مختلفة، إذ أدت الزيادة في مستويات الملوحة إلى انخفاض في عدد السنابل وعدد الحبوب بالسنبلة ومعدل حاصل الحبوب والحاصل البايولوجي، وزيادة في دليل الحصاد مقارنة بالمستويات المنخفضة من الملوحة.

أظهرت النتائج التي توصلت اليها Alhaidary وAhmed (2017) ان الري باستخدام الماء المالح (ماء النهر، ماء ملوحته 7، 14 و 21 ديسيسيمنز م$^{-1}$) أثر معنويا في صفة عدد السنابل وعدد الحبوب بالسنبلة و وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب لنبات الحنطة، إذ انخفضت الصفات المذكورة وذلك بزيادة مستويات الملوحة، إذ سجل المستوى الملحي 21 ديسيسيمنز م$^{-1}$ اقل المتوسطات للصفات المذكورة للموسمين اذ بلغت (319.4 و295 سنبلة م$^{-2}$) و (15.56 و 24.68 حبة) و (30.30 و 30.81 غم) و(0.72 و 0.80 طن هـ$^{-1}$)، في حين بلغت معاملة المقارنة أعلى متوسط للموسمين بلغت (458.35 و 513.9 سنبلة م$^{-2}$) و (40.43 و 39.91 حبة سنبلة$^{-1}$) و(34.49 و 34.90 غم) و(3.53 و 3.81 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع.

حصل Al-Khafaji وAl-Burki (2021) على أعلى المتوسطات لصفات الحاصل ومكوناته والحاصل البايولوجي عند الري بمستوى 2.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ مقارنة مع الري عند المستويات (5، 7.5 و 10 ديسيسيمنز. م$^{-1}$).

2-2 تقسية البذور وتحفيزها:

2-2-1 تقسية البذور:

إن عملية التقسية الملحية للبذور (hardening of seed) أو (Osmo-priming) تعني نقع البذور بمحلول ملحي في أحد الأملاح المعدنية أو مزيج من الأملاح المعدنية. تعد هذه التقانة من الإجراءات الهامة والتي تم التركيز عليها في كثير من البحوث والتجارب لدراسة تأثيراتها الإيجابية في إنبات البذور وفي نمو البادرات النباتية في ظروف نمو مجهدة، كالملوحة والقلوية، وانعكاس ذلك على الانتاج والإنتاجية في هذه الظروف.

2-2-2 تحفيز البذور:

إن تقانة تحفيز البذور (Seed stimulation) تعني نقع البذور قبل الزراعة بمحاليل منظمات النمو النباتية أو الفيتامينات أو الأملاح لمدة معينة، وإن الأساس المعتمد لهذه التقانة هو تعريض البذور إلى جهد أزموزي معين من خلال تشرب البذور بالماء أو محاليل المنظمة للنمو ببطء لغرض البدء بالعمليات الأيضية للإنبات ومن دون حدوث الإنبات فعليا بمعنى آخر من دون نموُ الجنين (الجذير والرويشة) (عطية وجدوع، 1999).

2-2-3 منظمات النمو النباتية:

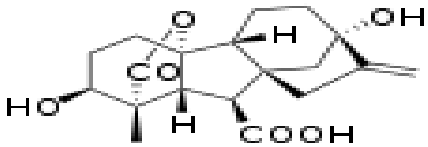
الهرمونات النباتية عبارة عن مركبات عضوية طبيعية أو صناعية (غير تغذوية) تؤثر بتراكيز ضئيلة في عمليات الأيض العامة للنباتات الشيء الذي ينتج عنه تغيرات في مظاهر نمو النبات. يمكن أن تعد منظمات النمو النباتية إدارة كيميائية وزراعية تجعل النبات يستعمل المغذيات بشكل كفوء مستغلا لقدراته الفسيولوجية والوراثية الكامنة لأعلى مستوى. وهي بذلك تعد مواداً محفزة ومحورة للنمو وليست مغذية (عطية وجدوع، 1999). فضلا عن هذا أن استعمال منظمات النمو يؤدي إلى فهم آلية عمليات تكوين مكونات الحاصل من خلال تأثيرها على النمو وتطور النبات. تعد منظمات النمو عوامل مهمة جدا في تكميل فعاليات التكوين ولها دور كبير وهام في استجابة النباتات لعوامل البيئة الخارجي، وكثيراً ما يكون للبيئة تأثير في إنتاج الهرمونات وذلك بإظهار التغيرات في عمليات ايض الهرمونات وتوزيعها داخل النبات. من جهة اخرى تعد الهرمونات النباتية عوامل رئيسة تنظم التعبير للجهد الداخلي للجينات في النبات (محمد ،1982).

2-2-3-1 حامض الجبرلين (GA_3):

حامض الجبرلين هو نوع من الهرمون النباتي والفطري، في حين أن دوره في تطور الفطريات غير واضح ومفهوم، الـ Gibberellin هي واحدة من خمس مجموعات رئيسة من الهرمونات النباتية، والمجموعات الأخرى هي الأكسينات، و هرمون السايتوكاينين ، والإيثيلين، وحمض الأبسيسيك.

تجاريًا يتم الحصول على الجبرلين من الفطريات وليس من النباتات، وتنتج النباتات القليل جدًا من الجبرلين ويصعب نموها بنفس القدر مقارنة بالفطريات. ويتم تصنيعه في العديد من خلايا النبات، ولكن يميل إلى التركز في الجذور، هذا يختلف عن الأوكسين، الذي يميل إلى التركيز في القمة. الصيغة الكيميائية للجبرلين ($C_{19}H_{22}O_6$) (Chandra و Chauhan ، 1976).

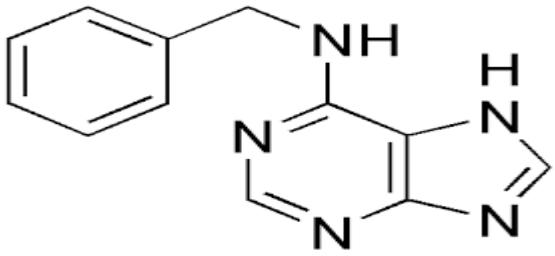
أشار بعض الباحثين ان حامض الجبرلين يتحكم بعملية الانبات وذلك عن طريق عمليتين هما الحد من مقاومة ميكانيكية الانسجة المحيطة بالجنين وتحفيز القدرة الكامنة للجنين على النمو (Groot و Karssen ، 1987 ; Karssen واخرون ، 1989). وان وجود الجبرلين داخل البذرة بشكل طبيعي يقلل من اثر التثبيط وحالة الكمون التي يؤديها حامض الابسسك خلال مراحل نشؤ البذرة (Steinbach واخرون ، 1997). وحامض الجبرلين له دور مهم في تأخير شيخوخة الأوراق وتساقطها ، (عطية وجدوع ، 1999).



شكل (1) التركيب الكيميائي للجبرلين (Hedden واخرون، 1978)

2-3-2-2 السايتوكاينين - البنزيل امينو بيورين (6-BAP) :6-Benzylaminopurine:

هو الجيل الأول من السايتوكينين الاصطناعي، يحفز انقسام الخلايا في النباتات، ويدعم نمو وتطور النبات، وتنظيم الأزهار، وزيادة الحاصل ومكوناته من خلال انقسام الخلية. وهو مثبط لإنزيم كينار التنفسي في النبات. صيغته الكيميائية $C_{12}H_{11}N_5$ (Mok ، 1994).

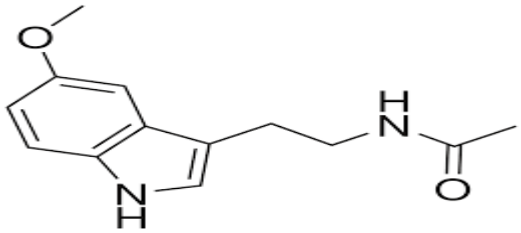


شكل (2) التركيب الكيميائي البنزيل امينو بيورين (Miller واخرون، 1961)

2-3-2-2 الميلاتونين Melatonin:

الميلاتونين (*N*-acetyl-5-methoxytryptamine) هو أمين حيوي مشتق من الحامض الأميني التربتوفان، تم اكتشاف وجود الميلاتونين في النبات عام 1995. الميلاتونين جزيء متعدد

الاتجاهات له العديد من الأدوار المتنوعة في النباتات، يعد بالمقام الأول أحد مضادات الأكسدة المتحكمة في المجاميع الفعالة للأوكسجين Reactive Oxygen Species (ROS). يشارك في الكثير من الفعاليات الحيوية للنبات مثل النمو، التجذير، إنبات البذور، البناء الضوئي والحماية من الإجهادات البيئية. الصيغة الكيميائية $C_{13}H_{16}N_2O_2$ (Du Jardin، 2015 و Debnath وآخرون، 2019)



شكل (3) التركيب الكيميائي للميلاتونين (lerner واخرون، 1958)

4-2-2 تأثير تقسية البذور وتحفيزها في صفات النمو الخضري:

تساعد عمليات التقسية قبل الزراعة على تحمل الإجهاد من خلال المحافظة على التوازن الهرموني والإنزيمي تحت ظروف نقص الماء، إذ تبقى النباتات ممتلئة وتعيش مدة أطول تحت ظروف الإجهاد وزيادة في التحمل (Choudhary واخرون، 2021).

تستعمل منظمات النموُ الطبيعية والمصنعة بصورة واسعة لزيادة الإنتاج الزراعي فهي تضاف إلى النباتات مباشرة أو إلى التربة أو تنقع البذور في محاليلها، لتغير شكل النمو وزيادة الحاصل وتحسين النوعية أو تسهيل الحصاد (عطية وجدوع، 1999). إذ أن النمو الجيد للمجموع الجذري ربما يعني انتاج سايتوكاينين أكثر، إن نقع البذور قبل الزراعة يمكن أن يؤدي دوراً مهماً في تحفيز إنتاج بعض الإنزيمات ومنها الإنزيمات المضادة للأكسدة. فقد وجد ان تقسية بذور الحنطة بالنقع بمحلول كلوريد البوتاسيوم قبل تعريضها للشد المائي، قد قلل من الاثار الضارة للإجهاد بدليل زيادة عدد التفرعات 469 فرعا م $^{-2}$ وعدد السنابل 444.1 سنبلة م$^{-2}$ وعدد الحبوب بالسنبلة 52.49 حبة بالسنبلة وحاصل الحبوب 5.433 طن هـ$^{-1}$ (العبيدي، 2015).

توصل Kalpana وآخرون (2013) في دراسة لهم أن نقع بذور الحنطة بحامض الجبرلين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ والنقع بالسايكوسيل بتركيز 500 ملغم لتر$^{-1}$ استطاعت ان توفر حماية لبادرات الحنطة تحت الإجهاد الملحي، إذ أعطت معاملة النقع بالجبرلين أعلى ارتفاع بلغ 89.48

سم مقارنة بمعاملة المقارنة. ذكر Neelambari وآخرون (2017) إن نقع البذور نبات الحنطة لمدة ساعتين في ثلاثة تراكيز من حمض الجبريليك (GA3) (150 ، 200 و 250 ملغم لتر$^{-1}$) كانت فعالة في زيادة تحمل الحنطة للملوحة، فقد وجد أن معاملات النقع تسببت في زيادة معنوية في مساحة ورقة العلم لنبات الحنطة.

2-2-5 تأثير التقسية والتحفيز في الصفات الكيموحيوية:

2-2-5-1 محتوى الكلوروفيل:

إن خلايا البناء الضوئي أكثر ميلا إلى الضرر التأكسدي تحت ظروف الإجهاد المائي والملحي لكونها مواقع لتركيز الأوكسجين العالي. وجد في عمليات تحفيز بادرات الحنطة لتحمل الجفاف ان فقدان الأوراق للماء بنسبة 20-55 % ينتج في تكاثف غشاء الفجوه الذي يؤدي إلى صيانة البلاستيدات الخضر. بينما يؤدي فقد الماء المشابه إلى هدم تركيب غشاء البلاستيدات الخضراء في البادرات غير المحفزة (Generozova ،1976).

بين Zafar وآخرون (2019) إلى أن رش مستويات مختلفة من الميلاتونين (50 ، 100 ، 300 و 500 µM) على أوراق تركيبين وراثيين من الحنطة (Sarsabz و S-24) في مرحلة النمو الخضري (نباتات عمرها 45 يومًا) والنامية في تربة ملوحتها (10 ديسيسيمنز م$^{-1}$)، أدت إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل وأعطت معاملة (500 µM) أعلى محتوى من الكلوروفيل بالمقارنة مع التراكيز الأخرى. توصل Hussain وآخرون (2022) في دراستهم إلى أن نقع بذور ثلاثة تراكيب وراثية من الذرة لمدة 24 ساعة في محلول الميلاتونين (1000) µM استطاع توافر الحماية لنباتات الذرة المزروعة في حقل متأثر بالملوحة (7.3 ديسيسيمنز م$^{-1}$) بإعطائها أعلى محتوى من الكلوروفيل مقارنةً بمعاملات نقع بذور نفس التراكيب في محلول (2%) $CaCl_2$ والماء المقطر.

2-2-5-2 محتوى الماء النسبي:

يساعد التعديل الأسموزي في تأخير انخفاض محتوى الماء النسبي (Conroy وآخرون ، 1988). تشير كل الأدلة المتوفرة إلى أن نمو النباتات يقل بانخفاض الامتلاء النسبي تحت 90%.

أثبت Kumari وآخرون (2018) على أن إضافة 10 ملغم لتر$^{-1}$ من BAP-6 لنباتات صنفين من نبات الحنطة (C-306 و KO-307) المعرضة لإجهاد الجفاف وإجهاد الحرارة

والإجهاد المشترك الجفاف + الحرارة، قد قلل من التأثير الضار للإجهادات وساهم في زيادة محتوى الأوراق من الماء النسبي وبلغت نسبة الزيادة لصنف C-306 (7.3 ، 6.06 و 13.12٪) ونسبة الزيادة لصنف KO-307 بلغت (14.08 ، 12.31 و 27.84٪) مقارنة بمعاملة المقارنة عدم الإضافة. درس Hussain وآخرون (2022) على أن النقع البذور بمحلول الميلاتونين (1000 µM) لمدة 24 ساعة ولثلاثة تراكيب وراثية من الذرة، قد قلل من اثار الإجهاد الملحي وزاد من محتوى الماء النسبي للأوراق مقارنة بمعاملة النقع باستخدام (2%) $CaCl_2$ والماء المقطر.

2-2-6 تأثير التقسية والتحفيز في مضادات الأكسدة الإنزيمية:

2-2-6-1 إنزيم الكاتليز:

بين Neelambari وآخرون (2017) أن تعريض نباتات الحنطة لإجهاد محاليل كلوريد الصوديوم (50 ، 75 و 100 ملي مولار) بعد نقع بذورها لمدة ساعتين في ثلاثة تراكيز من حمض الأسكوربيك (AsA) (50 ، 100 و 150 ملغم لتر$^{-1}$) وحمض الجبريليك (GA3) (150 ، 200 و 250 ملغم لتر$^{-1}$)، أدت إلى تسجيل زيادة معنوية في نشاط إنزيم الكاتليز بعد المعالجة المسبقة لبذور القمح بحامض الأسكوربيك وحمض الجبريليك مقارنة بالسيطرة و كان لتطبيق (AsA 150 ملغم لتر$^{-1}$) و(GA3 250 ملغم لتر$^{-1}$) أعلى نشاط لإنزيم الكاتليز. وبين Hussain وآخرون (2022) ان نقع البذور لمدة 24 ساعة في المحاليل (2%) $CaCl_2$ والميلاتونين (1000 µM) والماء المقطر لثلاثة تراكيب وراثية من الذرة في حقل متأثر بالملوحة (7.3 ديسيسيمنز م$^{-1}$) أثر معنويا في فعالية إنزيم الكاتليز وسجلت البذور المحفرة بالميلاتونين أعلى قيمة (72.7 EU min^{-1} g^{-1}). بينما أقل قيمة (62.1 EU min^{-1} g^{-1}) حققتها البذور غير المحفزة.

2-2-6-2 إنزيم البيروكسيديز:

عند تعرض النبات إلى أنواع الإجهادات ومنها الإجهاد الملحي تبدأ منظومة المقاومة للملوحة تستحث ومن ثم تعطى ايعازات إلى مواقع متخصصة داخل الخلية النباتية لتزيد من إنتاج إنزيم البيروكسيديز الذي يعمل بدوره على تقليل الاثار الضارة الناجمة عن زيادة أنواع الجذور الحرة الفعالة ROS.

بين Neelambari وآخرون (2017) ان نقع بذور نبات الحنطة لمدة ساعتين في ثلاثة تراكيز من حمض الأسكوربيك (AsA) (50، 100 و150 ملغم لتر$^{-1}$) وحمض الجبريليك

(GA3) (150، 200 و250 ملغم لتر$^{-1}$) وتعرضها لإجهاد ملحي من محاليل كلوريد الصوديوم (50، 75 و 100 ملي مولار) والتي أدت إلى تسجيل زيادة معنوية في نشاط البيروكسيديز (POD) بعد المعالجة المسبقة لبذور القمح بحامض الأسكوربيك وحامض الجبريليك مقارنة بالسيطرة وكان لتطبيق (AsA 100 ملغم لتر$^{-1}$) و(GA3 250 ملغم لتر$^{-1}$) أعلى نشاط للبيروكسيديز. بين Hussain واخرون (2022) أن نقع البذور لمدة 24 ساعة في المحاليل ($CaCl_2$ (2%) والميلاتونين (1000 µM) والماء المقطر لثلاثة تراكيب وراثية من الذرة في حقل متأثر بالملوحة (7.3 ديسيسيمنز م$^{-1}$) أثر معنويا في فعالية إنزيم البيروكسيديز إذ كانت البذور المحضرة بالميلاتونين أعلى قيمة (46 EU min^{-1} g^{-1}) وكانت أقل قيمة (38 EU min^{-1} g^{-1}) هي البذور التي لم يتم تحضيرها.

7-2-2 تأثير التقسية والتحفيز في صفات الحاصل ومكوناته:

إن الحاصل النهائي للحبوب يقع تحت تأثير وراثي وقد كان هدفا دائما لمربي النبات (Scoot وآخرون 1983). من جهة أخرى فإنه يقع تحت تأثير بيئي وان معدل وفترة تجهيز المغذيات هما المسؤولان عن تحديد الوزن النهائي للحبة الواحدة. في ضوء ذلك اهتم الباحثون اهتماما كبيرا بالمصدر وصلته بنمو الورقة والتركيب الغطاء الخضري (Treharne وآخرون ،1983)، وتحسين اعتراض الضوء (Smithو Thomas، 1980)، ومدة استدامة المساحة الورقية خضراء وتأخير شيخوختها (Feucht وآخرون، 1982)، فضلاً عن زيادة تركيز بعض الصبغات والتي تساهم في عملية التمثيل الضوئي (Goring و Kashuchow، و1980)، وزيادة نشاط أنزيمات الكربكسلة (Abdel-hadi وآخرون، 1980). ولكن ظهرت في المدة الأخيرة أدلة تشير إلى أن حاصل البذور لا يتأثر بقدرة المصدر في تجهيز المغذيات فحسب بل ويعتمد أيضا على قدرة المصب (البذرة) في خزن هذه المغذيات (Waddington، 1983).

ذكر Kalpana وآخرون (2013) أن معاملة نقع البذور بحامض الجبرلين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ لها تأثير إيجابي في تقليل خطر الإجهاد الملحي الذي انعكس على عدد الحبوب بالسنبلة وحققت متوسط بلغ 39.36 حبة سنبلة$^{-1}$، ولم تختلف معنويا عن معاملة النقع بالسايكوسيل بتركيز 500 ملغم لتر$^{-1}$ لكنها اختلفت مع معاملة المقارنة النقع بالماء المقطر.

بينت العبيدي (2015) عن وجود فروق معنوية بين معاملات نقع البذور (بحامض الجبرلين والكاينتين وحامض السالسليك والسايكوسيل كلوريد البوتاسيوم وحامض الاسكوربيك والماء

المقطر والمعاملة الجافة (من دون نقع) في أغلب صفات الحاصل وأدت معاملة التحفيز بكلوريد البوتاسيوم والسايكوسيل والجبرلين إلى زيادة عدد السنابل (453.3 ، 460 و 444.1 سنبلة م$^{-2}$) وعدد الحبوب بالسنبلة (46.12 ، 45.89 و 49.52 حبة بالسنبلة) وحاصل حبوب (5.098 ، 5.424 و5.433 طن هـ$^{-1}$). وبين Zafar وآخرون (2019) أن استخدام مستويات مختلفة من الميلاتونين (50 ، 100 ، 300 و 500 µM) رشاً على أوراق تركيبين وراثيين من الحنطة (Sarsabz و S-24) في المرحلة الخضرية (نباتات عمرها 45 يومًا) معرضة لإجهاد ملحي (تربة ملوحتها 10 ديسيسيمنز م$^{-1}$) أدت إلى تحسين بعض صفات الحاصل وبزيادة معنوية، إذ أعطت معاملة (500 µM) اعلى قيمة في صفة وزن 1000 حبة والحاصل البايولوجي إذ بلغت (39.06 و 42.29 غم) و (7.83 و 8.83 غم نبات$^{-1}$) للصنفين بالترتيب.

3-2 الأصناف:

تمتلك أصناف الحنطة طبيعة نمو واحدة، إلا أنها تتباين فيما بينها في صفات عديدة، ويتوقف على طبيعة تركيبها الوراثي، ومدى تفاعله مع العوامل البيئية المختلفة.

1-3-2 اختلاف الأصناف في صفات النمو الخضري:

أشارت العديد من الأبحاث إلى اختلاف أصناف الحنطة فيما بينها في صفات النمو الخضري. وأن هذا الاختلاف ناتج عن تباين طبيعة المادة لكل صنف، وأشار Abd Al-Kafour (2010) في دراسته على ثلاثة أصناف من الحنطة (العز ، اللطيفية و الدور29) إلى وجود فروق معنوية في صفات النمو الخضري، إذ تفوق صنف العز بأعلى متوسط لارتفاع النبات (93.11 سم) ومساحة ورقة العلم (41.08 سم^2) وأعطى صنف اللطيفية أعلى متوسط لعدد الأشطاء (10.76 شطأ نبات$^{-1}$) بدون فرق معنوي مع الصنف دور29، بينما أعطى صنف العز أقل متوسط لعدد الأشطاء (8.79 شطأ نبات$^{-1}$) وأعطى الصنف دور29 أقل متوسط لارتفاع النبات (66.12 سم)ومساحة ورقة العلم (34.87 سم^2).

لاحظ النوري ونايف (2013) اختلافات معنوية بين الأصناف (العز، شام 6 والعراق) في صفات النمو الخضري إذ تفوق صنف العز وأعطى أعلى متوسط لعدد الأشطاء (29.42 و 26.38 شطأ م$^{-2}$) للموقعين بالتتابع ومساحة ورقة العلم 21.63 سم^2 للموقع الأول بينما أعطت نباتات صنف العراق أعلى متوسط في الموقع الثاني من التجربة (26.68 سم^2)، بينما سجل صنف العراق

أدنى متوسط لعدد الأشطاء (26.50 و 25.79 شطأ م$^{-2}$) للموقعين على التتابع، في حين أعطى الصنف شام6 ادنى متوسط لمساحة ورقة العلم (20.97 و 25.27 سم^2) للموقعين على التتابع.

أشارت نتائج الجعفر (2014) في دراستها على خمسة أصناف من الحنطة (العراق، الرشيد، اباء99 ، أبو غريب و الفتح) على وجود فروق معنوية في الوزن الجاف للمجموع الجذري إذ تفوق الصنف عراق وأعطى أعلى متوسط بلغ (4.8 غم)، بينما أعطى الصنف اباء99 أقل متوسط بلغ (3.06 غم). لاحظ كاظم (2015) في دراسته وجود فروق معنوية بين أصناف الحنطة (ابوغريب-3 ، اباء-99، الرشيد، الفتح وبحوث-22) في صفات النمو الخضري، إذ تفوق الصنف رشيد وأعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات (98.21 و 103.10 سم) ومساحة ورقة العلم (43.77 و 43.49 سم^2) للموسمين بالتتابع، في حين أعطى الصنف بحوث-22 أقل متوسط لارتفاع النبات (80.01 سم)، بينما أعطى الصنف اباء-99 اقل متوسط لمساحة ورقة العلم (26.14 سم^2) للموسم الأول، وأعطى الصنف أبوغريب-3 أقل متوسط لارتفاع النبات (84.50 سم) ومساحة ورقة العلم (34.09 سم^2) للموسم الثاني.

بين احمد وآخرون (2016) عن وجود اختلافات معنوية بين الأصناف (أبو غريب3 ، فتح ، اباء99 ، رشيد ، عراق و تحدي) في صفات النمو الخضري، إذ تفوق الصنف عراق بأعلى متوسط لارتفاع النبات (103.69 سم)، وأعطى الصنف اباء99 أعلى متوسط لمساحة ورقة العلم (45.66 سم^2)، ولم يختلف معنويا مع الصنف أبو غريب3، بينما أعطى الصنف اباء أقل متوسط لارتفاع النبات (92.86 سم) وأعطى الصنف عراق أقل متوسط لمساحة ورقة العلم (34.85 سم^2). أشار سعودي وآخرون (2016) إلى ان أربعة أصناف من الحنطة (العراق، اباء99، ابو غريب و الفتح) اختلفت معنويا في النسبة المئوية للبزوغ الحقلي إذ حققت بذور صنفي العراق وابو غريب أعلى نسبة مئوية للبزوغ الحقلي من دون أن يختلفا معنوياً فيما بينهما وذلك بإعطائهما (86.23 و 83.66%) على التتابع، وأعطت بذور صنف الفتح أقل متوسط للبزوغ الحقلي بلغ 71.86% .

بين Wahid و Al-Hilfy (2017) عن وجود فروق معنوية بين أصناف الحنطة (الرشيد، بحوث-22 و بحوث-158) في عدد الاشطاء، إذ تفوق الصنف رشيد وأعطى أعلى متوسط لعدد الأشطاء (428.7 و 432.4 شطأ م$^{-2}$) مقارنة بالصنف بحوث-22 الذي أعطى أقل متوسط (361.2 و 377.6 شطأ م$^{-2}$) للموسمين. أشار ALFahdawi وAlmehemdi (2017) في دراستهما على سبعة تراكيب وراثية عن وجود اختلافات معنوية، إذ تفوق صنف العز بأعلى

متوسط لارتفاع النبات (65.9 سم)، ولم يختلف معنويا مع التركيب الوراثي حنطة17، وتفوق التركيب الوراثي حنطة17 بأعلى متوسط لمساحة ورقة العلم (26 سم^2)، بينما أعطى الصنفين اباء99 وشام6 أقل متوسط لارتفاع النبات (51.7 سم)، وأعطى صنف العز أقل متوسط لمساحة ورقة العلم (15.3 سم^2).

وجد باقر (2018) اختلاف معنوي بين أصناف الحنطة (اباء-99، ابوغريب-3 و بحوث-22) في صفات النمو الخضري، إذ أعطى الصنف بحوث-22 أعلى متوسط لارتفاع النبات (70.94 و 74.35 سم) ولعدد الأشطاء (556.3 و 568.15 شطأ م$^{-2}$) ولمساحة ورقة العلم (40.75 و 43.34 سم^2)، في حين حقق الصنف أبو غريب -3 أقل متوسط للصفات المذكورة (66.36 ، 68.25 سم و 508.04 ، 527.37 شطأ م$^{-2}$ و 34.99 ، 36.82 سم^2) للموسمين بالتتابع. بينت نتائج انيس واخرون (2020) عند دراسته لعشرة أصناف من الحنطة، تفوق الصنف لطيفية بأعلى متوسط لارتفاع النبات (56.31 سم) ومساحة ورقة العلم (120.63 سم^2) قياساً بالأصناف الأخرى، بينما أعطى الصنف تموز2 أقل متوسط للصفتين (31.15 سم و 70.8 سم^2).

2-3-2 اختلاف الأصناف في الصفات الفسلجية:

بينت نتائج Al-Haydary (2009) الى وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في تركيز الكلوروفيل في ورقة العلم اذ اعطى الصنف تحدي اعلى تركيز بلغ (49.75 و50.15 مايكروغرام سم$^{-2}$) على التتابع، في حين اعطى الصنف أبو غريب اقل تركيز لموسمي الدراسة. بينت نتائج الجعفر (2014) في دراستها على خمسة أصناف من الحنطة (العراق، الرشيد، اباء99، أبو غريب، الفتح)، تفوق الصنف اباء99 بأعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (29.62 سباد)، بينما أعطى صنف الرشيد أقل متوسط بلغ (24.86 سباد). بين البلداوي وآخرون (2017) في دراستهم على ثلاثة أصناف من الحنطة (أبو غريب3 ، إباء99 والفتح)، عن عدم وجود فروق معنوية لصفة محتوى الكلوروفيل بين الأصناف.

اختلفت أصناف الحنطة (أبو غريب ، تحدي و شام6) معنويا في بعض الصفات الفسلجية ومضادات الأكسدة الانزيمية، فقد حقق الصنف شام 6 أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (51.58) سباد ومحتوى الماء نسبي بلغ (84.36%) وأعلى قيمة لإنزيم البيروكسيديز بلغ (79.84 وحدة ملغم وزن طري$^{-1}$)، بينما حقق الصنف أبو غريب أعلى قيمة لإنزيم الكاتليز بلغ (348.108 وحدة ملغم وزن طري$^{-1}$)، وأقل متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (50.59) سباد ولقيمة إنزيم

البيروكسيديز بلغ (67.44 وحدة ملغم وزن طري$^{-1}$)، في حين حقق الصنف تحدي أقل متوسط لمحتوى الماء النسبي (68.78%) ولقيمة إنزيم الكاتليز (289.075 وحدة ملغم وزن طري$^{-1}$) (الجنابي ،2016).

بينت نتائج ALFahdawi وAlmehemdi (2017) عند دراستهما لسبعة تراكيب وراثية من الحنطة، تفوق التركيب الوراثي حنطة 17 بأعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل (60.3 سباد) بينما أعطى صنف العز أقل متوسط للصفة (45.4 سباد) مقارنة بالتراكيب الوراثية الاخرى.

لاحظ اليساري (2017) فروقا معنوية بين أصناف الحنطة (اباء99 ، أبو غريب3 ، سن الفيل ، جندولة) في الصفات الفسلجية، إذ أعطى صنف سن الفيل أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (45.48 سباد)، وأعطى الصنف جندولة أعلى متوسط لمحتوى الماء النسبي بلغ (75.98%) وأعلى متوسط لفعالية إنزيم الكاتليز بلغ (11.52 وحدة ملغم بروتين$^{-1}$) وأقل فعالية لإنزيم البيروكسيديز (21.13 وحدة ملغم بروتين$^{-1}$)، بينما أعطى الصنف اباء99 أعلى متوسط لفعالية إنزيم البيروكسيديز (23.68 وحدة ملغم بروتين$^{-1}$) وأقل فعالية لإنزيم الكاتليز (10.93 وحدة ملغم بروتين$^{-1}$) %)، وأعطى الصنف أبو غريب3 أقل متوسط لمحتوى الكلوروفيل (34.55 سباد) ومحتوى الماء النسبي (67.37 %).

2-3-3 اختلاف الأصناف في صفات الحاصل ومكوناته والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد:

يتأثر الحاصل ومكونات حاصل حبوب الحنطة بالتركيب الوراثي للصنف وهذا ما بينته نتائج الدراسات والبحوث ومنها دراسة خضر (2014) الذي ذكر أن أصناف الحنطة اختلفت معنوياً في صفات الحاصل ومكوناته، إذ تفوق صنف القائد بأعلى متوسط لعدد السنابل (355 سنبلة م$^{-2}$) ووزن ألف حبة (53.8 غم)، وأعطى الصنف لطيفية أعلى متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة (65.3 حبة)، وحقق الصنف اباء99 أعلى دليل حصاد (44%)، وبين عدم وجود فروق معنوية في حاصل الحبوب.

بينت نتائج حامد (2015) عن وجود فروق معنوية بين صنفي الحنطة (بحوث-158 وبحوث-22) لمتوسط عدد الحبوب بالسنبلة إذ تفوق الصنف بحوث-158 وأعطى أعلى متوسط بلغت (53.17 حبة سنبلة$^{-1}$) مقارنة بالصنف بحوث-22 الذي أعطى أقل متوسط

(46.5 حبة سنبلة$^{-1}$)، ولم يكن هناك اختلاف معنوي بين الصنفين في عدد السنابل وعدد السنيبلات ووزن ألف حبة وحاصل الحبوب.

لاحظ الطاهر والحمداوي (2016) التفوق المعنوي لصنف الحنطة الرشيد بإعطائه أعلى متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة (51.14 حبة سنبلة$^{-1}$) والحاصل البيولوجي (4.15 غم نبات$^{-1}$)، في حين حقق الصنف لطيفية أعلى متوسط لعدد السنابل (428.7 سنبلة م$^{-2}$) ودليل الحصاد (44.12%).

أوضحت نتائج احمد وآخرون (2016) عن وجود اختلافات معنوية بين أصناف الحنطة (أبو غريب3 ، فتح ، اباء99 ، رشيد ، عراق و تحدي) في صفات الحاصل ومكوناته، إذ حقق صنف العراق أعلى متوسط لعدد السنابل (399.89 سنبلة م$^{-2}$) من دون اختلاف معنوي مع صنفي فتح واباء99، كما تفوق الصنف اباء99 في عدد الحبوب بالسنبلة (58 حبة) ووزن الف حبة (41.45 غم) وحاصل الحبوب (5.86 طن هكتار$^{-1}$) دون أن يختلف معنويا مع الصنف أبو غريب3، بينما أعطى الصنف رشيد أقل متوسط لعدد السنابل (323.56 سنبلة م$^{-2}$) وعدد الحبوب بالسنبلة (42.78 حبة) والحاصل الحبوب (4.899 طن هكتار$^{-1}$)، وأعطى الصنف فتح أقل متوسط لوزن الف حبة (37.12 غم).

وجد المعموري (2017) اختلافات معنوية بين أصناف الحنطة (KM5180، ST884 ، اوراك ، الفرات ، نوكال) في صفات الحاصل ومكوناته، إذ تفوق الصنف KM5180 بأعلى متوسط لعدد السنابل (3305.8 سنبلة م$^{-2}$)) ووزن الف حبة (38.65 غم) و حاصل الحبوب (4.72 طن هـ$^{-1}$) و الحاصل البيولوجي (11.52 طن هـ$^{-1}$) بالمقارنة مع الأصناف الأخرى.

بينت نتائج دراسة ALFahdawi و Almehemdi (2017) عن وجود اختلاف معنوي بين سبعة تراكيب وراثية للحنطة في بعض مكونات الحاصل، إذ حقق صنف الشام 6 أعلى متوسط لعدد السنابل (359.5 سنبلة م$^{-2}$)، بينما حقق الصنف اباء99 بأعلى متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة (61.3 حبة) وأقل متوسط لوزن الف حبة (24.3 غم)، وأعطى صنف العز أعلى متوسط لوزن الف حبة (46 غم) وأقل متوسط لعدد السنابل (240.3 سنبلة م$^{-2}$) وعدد الحبوب بالسنبلة (40.6 حبة)، ولم تكن هناك فروق معنوية بين الأصناف الداخلة في الدراسة في صفتي حاصل الحبوب ودليل الحصاد.

لاحظ Wahid و Al-Hilfy (2017) التفوق المعنوي لصنف رشيد بإعطائه أعلى متوسط لعدد السنابل (389.5، 397.3 سنبلة م$^{-2}$) وعدد السنيبلات في السنبلة (22.52، 22.59

سنيبلة سنبلة$^{-1}$) ووزن الف حبة (41.61 و 43.02 غم) وحاصل الحبوب (4.5 و 4.71 طن هـ$^{-1}$)، في حين أعطى الصنف بحوث-22 أعلى متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة بلغ (51.23 و 50.18 حبة سنبلة$^{-1}$) لموسمي الدراسة بالتتابع.

بينت نتائج دراسة محمد وآخرون (2018) عن وجود فروق معنوية بين أصناف الحنطة (شام-6 ، جيهان ، أبو غريب-3 ، اباء-99 ، تموز-2 و بحوث-22) في الحاصل ومكوناته، إذ حقق الصنف بحوث-22 أعلى متوسط لعدد السنابل (352.22 سنبلة م$^{-2}$) وعدد الحبوب بالسنبلة (35.55 حبة سنبلة$^{-1}$) ودليل الحصاد (48.44%)، في حين تفوق الصنف اباء-99 وأعطى أعلى متوسط لوزن الف حبة (38.79 غم) وحاصل الحبوب (5.02 طن ه$^{-1}$) والحاصل البايولوجي (14.17 طن هـ$^{-1}$) مقارنة بالأصناف الأخرى.

أظهرت نتائج Al-azawi (2019) عند دراسته ثمانية أصناف من الحنطة تفوق صنف الرشيد في عدد الحبوب في السنبلة (58.87 حبة) للموسم الثاني فقط وعدد السنيبلات (22.27 و 22.3 سنيبلة) ووزن ألف حبة (36.13 و 33.23 غم) والحاصل البايولوجي (1632.29 و 1677.65 غم م$^{-2}$) للموسمين بالتتابع، في حين تفوق الصنف تموز في عدد الحبوب في السنبلة (53.58 حبة) الموسم الأول.

أشار انيس واخرون (2020) إلى أن الصنف جيهان تفوق معنوياً بتحقيقه أعلى متوسط لعدد السنابل نبات$^{-1}$ (16.66)، وتفوق الصنف رشيد في متوسط عدد الحبوب بالسنبلة (76.66 حبة)، وحقق الصنف بحوث-22 أعلى متوسط لحاصل البايولوجي (114.94) ووزن ألف حبة (38.76 غم) من دون أن يختلف معنويا مع الصنف ادنه في الصفة الأخيرة، وتفوق الصنف ادنه بأعلى متوسط لحاصل النبات الواحد (44.56 غم) ودليل الحصاد (39.14%).

مواد وطرق العمل

Materials and Methods

3- المواد وطرائق العمل:

3-1 التجربة المختبرية:

تم تنفيذ التجربة المختبرية في مختبر تكنولوجيا البذور كلية الزراعة ـ جامعة الأنبار لعام 2021 وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) بترتيب التجارب العاملية بأربعة تكررات وبعاملين العامل الأول أربعة أصناف من الحنطة (العز وشام 6 والرشيد ودجلة)، والعامل الثاني أربع معاملات تقسية لنقع البذور في أربعة مخاليط ملحية من ماء البئر مع ماء النهر (2.5، 5، 7.5 و 10 ديسيسمنز م$^{-1}$)، فضلا عن معاملتي المقارنة 1(ماء النهر 0.9) ومعاملة المقارنة 2 (بذور جافة من دون نقع). بهدف تحديد الأصناف الأكثر استجابة للتقسية الملحية وأفضل مستوى ملحي لتقسية البذور في تنفيذ التجربة الحقلية بالأصص. تم تحضير المحاليل الملحية من مياه أحد الابار الموجودة في موقع الدراسة (ملوحته 10 ديسيسيمنز م$^{-1}$) باستخدام المعادلة التالية: - (Ayers و Westecot(1985)

$$EC_1 = EC_a \times a + EC_b\,(1 - a)$$

إذ ان:

EC_1 = التوصيل الكهربائي للمياه المطلوب الحصول عليها (المخلوط) ديسيسمنز م$^{-1}$

EC_a = التوصيل الكهربائي لمياه النهر. ديسيسمنز م$^{-1}$

a = نسبة مياه النهر في المياه المخلوطة

EC_b = التوصيل الكهربائي للمياه المالحة (البزل). ديسيسمنز م$^{-1}$

تم أخذ 600 بذرة لكل صنف وبواقع 25 بذرة لكل وحدة تجريبية تم تعقيم البذور بمحلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 1% لمدة 10 دقائق ثم غسلت بالماء المقطر لإزالة تأثير المادة المعقمة وجففت بورق النشاف، بعدها نقعت البذور بالتراكيز الملحية لمدة 24 ساعة وبعدها جففت بورق النشاف ثم تم ترتيب 25 بذرة لكل وحدة تجريبية على ورق خاص وبطريقة اللف ومن ثم تم حضنها في المنبتة بدرجة 20 م° ورطوبة نسبية 95% (ISTA، 2005).

3-1-2 الصفات المدروسة:

3-1-2-1 فحص الإنبات المختبري القياسي (%):

تم حساب عدد البذور النابتة بعد (ثمانية أيام) من وضع البذور في الحاضنة، وبحسب القانون الآتي (ISTA ، 2005):

نسبة الإنبات المختبري القياسي% = (عدد البادرات الطبيعية بعد 8 أيام / عدد البذور الكلية) × 100

3-1-2-2 طول الجذير والرويشة (سم):

بعد تنفيذْ الفحص المختبري القياسي للإنبات، أُخِذت عشر بادرات طبيعية عشوائيا، لغرض قياس الجذير والرويشة باستخدام المسطرة.

3-1-2-3 الوزن الجاف للبادرة (غم):

أُخذت 20 بادرة طبيعية بعد الانتهاء من فحص الإنبات المختبري، تم إزالة غلاف البذرة من كل بادرة ومن ثم وضعت البادرات في أكياس ورقية مثقبة في فرن كهربائي وبدرجة حراة 65 م° ولمدة 24 ساعة، بعدها وزنت بميزان كهربائي حساس واستخرج متوسط الوزن الجاف للبادرة (ISTA، 2005)

3-1-2-4 قوة البادرة:

تم حساب قيمتها باستعمال المعادلة الاتية (Murti وآخرون، 2004).

قوة البادرة = نسبة الإنبات % × [طول الجذير + طول الرويشة].

3-1-2-5 نسبة الجذير إلى الرويشة:

تم تقسيم الوزن الجاف للجذير لعشر بادرات على الوزن الجاف للرويشة.

3-2 التجربة الحقلية:

نفذتْ تجربة حقلية في الموسم الزراعي الشتوي للعام 2021-2022 في داخل حقل تجارب كلية الزراعة ـ جامعة الأنبار (شمالي 3699800 شرقي 345150) لغرض دراسة (تقسية وتحفيز بذور الحنطة بالأملاح وبعض منظمات النمو لتحمل الإجهاد الملحي) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب التجارب العاملية وبثلاثة مكررات وتضمنت عاملين، هما العامل الأول أصناف الحنطة (العز ودجلة والرشيد) واستبعاد صنف الشام 6 لسوء ادائه في التجربة المختبرية

وأما العامل الثاني للتجربة الحقلية بناءً على نتائج عملية التقسية التي أجريت على بذور الحنطة في التجربة المختبرية، تم اختيار التركيز 7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ نتيجة تفوقها بأغلب الصفات المختبرية المدروسة، وكما مبين فقد شمل أربع توليفات لنقع البذور (1- تقسية البذور بدون تحفيز 2- تقسية البذور + تحفيزها بـ 6- بنزيل امينوبيورين 3- تقسية البذور + تحفيزها بالجبرلين، 4- تقسية البذور + تحفيزها بالميلاتونين) فضلاً عن 5- معاملة المقارنة 1 (الجافة بذور من دون نقع) والتي رويت بماء النهر. تمت عملية تقسية بذور أصناف الحنطة بوضعها في محلول من ماء البئر الذي تم تخفيف ملوحته من 10 ديسيسيمنز م$^{-1}$ إلى 7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ لمدة 12 ساعة بعدها وضعت في محاليل منظمات النمو حسب المعاملات في أعلاه لمدة 12 ساعة أخرى وكما مبين أدناه:

- التحفيز بالبنزيل امينوبيورين تركيز 250 ملغم لتر$^{-1}$ (Gurmani واخرون، 2007)
- التحفيز بالجبرلين تركيز 600 ملغم لتر$^{-1}$ (العبيدي، 2015)
- التحفيز بالميلاتونين 15 ملغم لتر$^{-1}$ (Li واخرون، 2020)
- تم تحضر محاليل منظمات النمو النباتية في مختبر قسم المحاصيل الحقلية ـ كلية الزراعة ـ جامعة الانبار وفق المعادلة الاتية: ـ

تركيز المحلول الأصلي x حجم المحلول الأصلي = التركيز المطلوب x الحجم المطلوب

تم زراعة البذور المعاملة بالمعاملات المذكورة يوم 2021/11/30 في أصص بلاستيكية اسطوانية المساحة السطحية للأصيص 962.5 سم^2 ارتفاعها 40 سم وقطرها 35 سم وسعتها 35 كغم، وضع كمية قليلة من الحصى ثم طبقة خفيفة من الصوف الزجاجي، ملئت الأصص من تربة أحد حقول قسم المحاصيل الحقلية (موقع تنفيذ التجربة) من تربة ذات نسجة مزيجية من عمق (0-30 سم) والجدول (1) يوضح بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة تم تحليلها في مختبرات كلية الزراعة ـ جامعة الانبار، خلط معها السماد الفوسفاتي (160 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$) بدفعة واحدة على شكل سوبر فوسفات الثلاثي (46% P_2O_5) والسماد النيتروجيني (200 كغم N هـ$^{-1}$) بثلاث دفعات على شكل يوريا (46% N)، الدفعة الثانية في مرحلة التفرعات والثالثة في مرحلة البطان (جدوع ، 1995). زرعت البذور بواقع 1.25غم لكل أصيص (130 كغم هـ$^{-1}$).

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل الزراعة

الصفة	القيمة	وحدة القياس
الإيصالية الكهربائية	5.1	ديسيسيمنز م$^{-1}$
pH	7.1	-------
المادة العضوية	1.3	غم كغم $^{-1}$
الكثافة الظاهرية	1.3	ميكاغرام م$^{-3}$
مفصولات التربة		
الطين	237	غم كغم$^{-1}$
الغرين	298	غم كغم$^{-1}$
الرمل	465	غم كغم$^{-1}$
النسجة	مزيجية	
السعة الحقلية	0.318	
نقطة الذبول	0.112	
الماء الجاهز	0.206	
النيتروجين الجاهز	110	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز	94	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
الايونات الذائبة		
الصوديوم	23.2	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
البوتاسيوم	0.6	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
الكالسيوم	19.3	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
الكلورايد	28.3	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
البيكاربونات	7.1	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
الكبريتات	15.6	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
المغنيسيوم	7.9	ملي مكافئ لتر$^{-1}$

وضعت الأصص في بيت بلاستيكي مكشوف من الجوانب ومغطى بالبولي اثيلين فقط من الأعلى تحسباً لكمية الأمطار الساقطة. رويت النباتات عند الحاجة بالماء الذي ملوحته 6 ديسيسيمنز م$^{-1}$ (عتبة الحنطة) (Mass و poss، 1989) في معاملات الملوحة وبماء النهر في معاملة المقارنة 1 بكمية كافية وبحسب الطريقة الوزنية لتحقيق متطلبات غسل مقدارها 20% لضمان بقاء حالة الاتزان الأيوني قدر الامكان. باستخدام المعادلة الاتية (Ayers وWestecot، 1985): -

$$\% LR = \frac{EC_{iw}}{\text{----------}} \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

$2(mix.EC_e)$

إذ ان:

LR = متطلبات الغسل

EC_{iw} = التوصيل الكهربائي لمياه الري المستخدمة (ديسيسمنز م$^{-1}$)

$mix.EC_e$ = التوصيل الكهربائي للتربة التي يحصل فيها اختزال 100% في حاصل المحصول (ديسيسمنز م$^{-1}$)

تم تحضير مياه الري من مياه أحد الابار الموجودة في موقع الدراسة (ملوحته 10 ديسيسيمنز م$^{-1}$) وفق المعادلة الانفة الذكر في التجربة المختبرية، والجدول (2) يوضح بعض الصفات الكيميائية لمياه الري التي تم تحليلها في مختبرات كلية الزراعة ـ جامعة الانبار.

جدول (2) يوضح بعض الخصائص الكيميائية لمياه الري

الأيونات الذائبة (ملي مكافئ لتر$^{-1}$)							pH	Ec ds m^{-1}
HCO_3^-	SO_4^{-2}	Cl^-	K^+	Na^+	Mg^{+2}	Ca^{+2}		
3.8	24	31.2	0.15	39.3	9.7	7.5	7.7	6

اختلفت الأصناف في موعد حصادها نتيجة اختلافها في مدد مراحل النمو، فقد تم حصاد صنف العز 5/1 وصنف الرشيد 5/5 وصنف دجلة 16/ 5/2022.

3-2-1 الصفات المدروسة:

3-2-1-1 نسبة البزوغ الحقلي:

تم حساب عدد البادرات البازغة فوق سطح التربة بعد 14 يوماً من الزراعة ثم حولت النتائج إلى نسبة مئوية بحسب المعادلة الآتية: -

نسبة البزوغ = (عدد البادرات البازغة بعد 14 يوماً من الزراعة / عدد البذور الكلي) ×100.

3-2-1-2 مدة نمو المحصول:

1- المدة من الزراعة إلى التفرعات (المدة من الزراعة إلى بداية ظهور أول شطء والذي يتزامن مع تكوين ثلاث أوراق كاملة على النباتات) (Zadoks وآخرون، 1974).

2- المدة من الزراعة إلى بداية الاستطالة. (المدة من الزراعة إلى ظهور العقدة الثانية على الساق الرئيسي مقياس Zadoks 32) (Tottman وMakepeace، 1979).

3- المدة من الزراعة إلى البطان. (المدة من الزراعة إلى ظهور حلقة لسين غمد وورقة العلم Zadoks 49) (Zadoks وآخرون، 1974).

4- المدة من الزراعة إلى 50% طرد سنابل. (المدة من الزراعة إلى ظهور 50% من السنابل خارج ورقة العلم Zadoks 54-55) (Ginkel وآخرون، 1998).

5- المدة من الزراعة إلى 100% تزهير. (المدة من الزراعة إلى 100% نثر حبوب اللقاح Zadoks 69)

6- مدة امتلاء الحبوب وهي المدة من 100% تزهير إلى اصفرار جميع الأوراق والساق. (نضج فسلجي) (Ginkel وآخرون، 1998).

7- المدة من الزراعة إلى النضج الفسلجي. (المدة من الزراعة إلى اصفرار الساق والاوراق) (Ginkel وآخرون، 1998).

3-1-2-3 صفات النمو

1-3-1-2-3 ارتفاع النبات (سم)

تم قياس متوسط ارتفاع النبات لعشرة نباتات في الوحدة التجريبية عند مرحلة النضج التام وقيست من قاعدة النبات (سطح التربة) حتى قاعدة السنبلة باستثناء طول السنبلة (Wiersma واخرون، 1986).

2-3-1-2-3 عدد الأشطاء (شطأ أصيص$^{-1}$)

تم حساب عدد الأشطاء عند النضج لكل وحدة تجريبية.

3-3-1-2-3 مساحة ورقة العلم (سم^2)

تم حساب المساحة الورقية لورقة العلم لعشرة نباتات في كل وحدة تجريبية عند مرحلة 100% تزهير، وتم قياسها بالمعادلة الاتية(Thomas ، 1975).

مساحة الورقة = (طول الورقة × اقصى العرض × 0.95)

4-3-1-2-3 الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم)

تم تجفيف المجموع الجذري لكل وحدة تجريبية في فرن بدرجة حرارة 65 م° وحتى ثبات الوزن، ثم تم وزن العينات بميزان حساس ثم تم استخراج الوزن الجاف للمجموع الجذري للنبات (الجعفر، 2014).

4-1-2-3 الصفات الفسيولوجية:

1-4-1-2-3 محتوى الأوراق من الكلوروفيل:

تم تقدير محتوى الكلوروفيل الكلي حسب طريقة Lichtenthaler (1987) إذ تم أخذ 0.25 غم من الأوراق الطرية ، ثم تم هرس الأوراق في هاون خزفي باستخدام 10 مل من الاسيتون 80% لغرض استخلاص الصبغة وتركت إلى اليوم التالي في الظلام. ثم أكمل الحجم إلى 15 مل ووضعت في جهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق على سرعة 3000 دورة في الدقيقة. ثم أخذ الرائق وتمت القراءة في جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على الطول الموجي (652 نانومتر) وتم تقدير صبغات التمثيل الضوئي باستخدام المعادلة الاتية:

$$\text{Total Chlorophyll mg g}^{-1} = \text{A at 652 X / 34.5} \times 1000 \text{ V/ 1000 W}$$

2-4-1-2-3 محتوى الماء النسبي (RWC):

تم أخذ عدد من الأوراق الطرية بصورة عشوائية (Taiz وZeiger، 2002) في مرحلة التزهير ثم تم أخذ أربعة أقراص من منتصفها بقطر (1 سم) ووزنت بعد القطع مباشرة ثم تم وضعها في أكياس نايلون للمحافظة على رطوبتها بعدها تم وضعها في الماء المقطر لمدة (12 - 20) ساعة تحت إضاءة ودرجة حرارة الغرفة، بعدها تم تنشيف الأوراق باستخدام ورق الترشيح ووزنت وبعد ذلك وضعت في فرن بدرجة حرارة (70 م°) ولمدة 3 ساعات وبعدها تم أخذ الوزن الجاف (Barnes وWoolley، 1969). تم تقدير محتوى الماء النسبي باستعمال المعادلة الاتية:

$$\text{R.W.C} = \frac{\text{FW}-\text{DW}}{\text{TW}-\text{DW}}$$

حيث ان:

FW = الوزن الطري غم

TW = الوزن الممتلئ غم

DW = الوزن الجاف غم

3-2-1-4-3 تقدير إنزيم الكاتليز:

تم تقدير فعالية إنزيم CAT بإتباع طريقة Aebi (1974) والتي تعتمد على التغير في معدل امتصاص الضوء عند الطول الموجي (240 نانوميتر). وتم تحضير محلول الفوسفات المنظم (50 مليمول، PH=7) ومحلول بيروكسيد الهيدروجين (30 مليمول)، وتم أخذ حجم 0.34 مل من H_2O_2 %30 وأكمل الحجم إلى 100 مل من محلول الفوسفات المنظم. تم هرس العينة بإضافة 10 مل من محلول فوسفات البوتاسيوم (0.1 مولار، PH =7.8) البارد ومن ثم رشحت العينة ووضعت في جهاز الطرد المركزي المبرد (4 درجة مئوية) بسرعة 4000 دورة بالدقيقة لمدة نصف ساعة.

خلط 0.1 مل من راشح العينة إلى 1.9 مل من المحلول المنظم وإضافة 1 مل من محلول H_2O_2 ورجت الأنبوبة جيداً ليبدأ التفاعل ومن ثم قرأت العينة عند الطول الموجي 240 نانوميتر بواسطة الجهاز (uv-Spectrophotometer- Sp300mm Optic) وتمت متابعة التغير كل 30 ثانية لمدة 3 دقائق، حضرت معاملة المقارنة بنفس الطريقة عند إضافة الراشح الخاص بها. وأخيراً حسبت فعالية الإنزيم بالاعتماد على المعادلة :

$$\text{فعالية CAT (وحدة مل}^{-1}) = = \frac{\Delta \text{ الزمن} / \Delta \text{ قراءة الجهاز}}{0.1 \; x \; 0.01}$$

3-2-1-4-4 تقدير إنزيم البيروكسيديز:

تم هرس العينة النباتية من أوراق الحنطة بإضافة 10 مل من محلول فوسفات البوتاسيوم (0.1 مولار، PH =7.8) البارد ومن ثم رشحت العينة ووضعت في جهاز الطرد المركزي المبرد (4 درجات مئوية) بسرعة 4000 دورة بالدقيقة لمدة نصف ساعة. وتبعاً للطريقة التي وصفت من قبل Muftugil (1985) ثم تم تقدير فعالية أنزيم Peroxidase.

استخدم محلول Guaicaol الذي تم تحضيره عن طريق خلط 1.36 مل من هذه المادة مع الماء المقطر (250 مل)، وكذلك تم استخدام محلول بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 (0.1%)

الذي تم تحضيره بأخذ 0.4 مل من 30% H_2O_2 وأكمل الحجم إلى 120 مل باستخدام الماء المقطر.

ثم مزج 1 مل من المحلول الأول (Guaicaol) و1 مل من المحلول الثاني (0.1% H_2O_2) قدرت فعالية الإنزيم أعلاء بإضافة 2 مل من خليط التفاعل إلى 0.1 مل من العينة ومن ثم متابعة التغير في الامتصاصية الضوئية بواسطة جهاز الطيف الضوئي كل 30 ثانية ولمدة 3 دقائق وعند طول موجي 420 نانوميتر ومن ثم طبقت المعادلة التالية لحساب فعالية إنزيم POD:

$$\text{فعالية POD (وحدة مل}^{-1}) = \frac{\text{قراءة الجهاز}\Delta \ / \ \text{الزمن}\ \Delta}{0.1\ x\ 0.01}$$

3-2-1-5 صفات الحاصل ومكوناته:

3-2-1-5-1 عدد السنابل (سنبلة أصيص$^{-1}$):

تم حساب العدد الكلي للسنابل لكل وحدة تجريبية.

3-2-1-5-2 عدد الحبوب بالسنبلة (حبة السنبلة$^{-1}$):

تم حسابه لمتوسط عشر سنابل لكل وحدة تجريبية.

3-2-1-5-3 وزن 500 حبة (غم):

تم قياس وزن 500 حبة بميزان حساس لكل وحدة تجريبية.

3-2-1-5-4 حاصل الحبوب (غم أصيص$^{-1}$):

تم وزن حاصل الحبوب لكل وحدة تجريبية.

3-2-1-5-5 الحاصل البايولوجي (غم أصيص$^{-1}$):

تم حساب الحاصل البيولوجي من وزن المادة الجافة الكلية (قش) + حاصل الحبوب لكل وحدة تجريبية (Donald وHamblin، 1976).

3-2-1-5-6 دليل الحصاد:

تم حساب الصفة وفق معادلة (Baldini وVannozzi, 1999) وعلى النحو الاتي: -

دليل الحصاد = (حاصل الحبوب / الحاصل البايولوجي) × 100

6-1-2-3 تقدير العناصر (Ca-Mg-Na-K) في الأوراق:

اخذت عينة أوراق عشوائية لكل وحدة تجريبية ثم جففت لمدة 48 ساعة بدرجة حرارة 65 م° حتى ثبت الوزن ثم طحنت وهضمت بحسب ما جاء في Haynes (1980) ونقلت إلى دوارق حجمية سعة 100 مل ثم أكملت بالماء المقطر وبعدها أجري التخفيف بحسب كل عنصر

- تم قياس محتوى الأوراق من البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم بواسطة جهاز اللهب Flame photometer
- تم تقدير المغنيسيوم بواسطة جهاز (Atomic Absorption Spectrophotometer).

- بعد جمع وتبويب البيانات المتعلقة بالدراسة جرى تحليلها إحصائيا وفق التصميم التام التعشية (CRD) للتجربة المختبرية وبترتيب التجارب العاملية بعاملين، وأما التجربة الحقلية بالأصص فقد حللت وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب التجارب العاملية بعاملين، وباستخدام برنامج GenStat – 15. باستعمال اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) لتمييز المتوسطات المختلفة إحصائيا عند مستوى احتمالية 0.05 (الراوي وخلف الله، 1980).

النتائج والمناقشة

Results and Discussion

4- النتائج والمناقشة:

4-1- التجربة المختبرية:

4-1-1 نسبة الإنبات المختبري القياسي (%):

يظهر من جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجود فروق معنوية بين أصناف الحنطة والتداخل بين الأصناف ومعاملات التقسية، بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين معاملات التقسية في نسبة الإنبات المختبري.

اختلفت أصناف الحنطة (العز ودجلة والرشيد والشام) معنويا في نسبة الإنبات المختبري القياسي، إذ تفوق الصنفين العز والرشيد بنسبة إنبات بلغت 100% مقارنة مع الصنف شام الذي أعطى أقل نسبة بلغت 86.79%. وقد يعزى سبب الاختلاف بين الأصناف إلى اختلاف مقدرة الأصناف في استحثاث الجينات الكامنة التي لها دور مهم في زيادة فعالية إنزيم ∞-amylase وزيادة اعداد المايتوكوندريا النشطة (Veselinka وآخرون، 2014). تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه العبيدي (2015) التي أشارت إلى وجود فروق معنوية بين أصناف الحنطة في نسبة الإنبات المختبري بتأثرها بعوامل تحفيز البذور.

جدول (3) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في صفة نسبة الإنبات %

الأصناف	معاملات التقسية						المتوسط
	جافة بدون نقع مقارنة1	نقع بماء النهر مقارنة 2	2.5 ديسيسمنز م$^{-1}$	5.0 ديسيسمنز م$^{-1}$	7.5 ديسيسمنز م$^{-1}$	10 ديسيسمنز م$^{-1}$	
العز	100	100	100	100	100	100	100
دجلة	97.75	95.75	95.75	91.5	93.75	97.75	95.38
الرشيد	100	100	100	100	100	100	100
شام6	86.5	85.5	85.25	85.5	91.5	89.5	86.79
المتوسط	95.31	95.31	95.25	94.25	96.31	96.81	
L.S.D%5	التقسية		الأصناف		التقسية X الأصناف		
	N.S		1.550		3.797		

كما تبين نتائج الجدول نفسة ان تأثير التداخل بين عاملي الدراسة كان معنوياً في نسبة الإنبات المختبري القياسي، إذ حقق التداخل بين صنفي الرشيد والعز مع جميع معاملات التقسية أعلى المتوسطات وبنسبة بلغت 100%، في حين حقق صنف شام6 والمقسى بتركيز ملحي 2.5 ديسي سيمنز أقل نسبة بلغت 85.25% (جدول 3) ربما يعود سبب ذلك إلى أيونات التقسية الملحية التي تسهم في زيادة بلزمة خلايا البذرة المسؤولة عن امتصاص الماء وانخفاض نفاذية الأغشية السايتوبلازمية لأملاح NaCl السامة ولاسيما أيونات الصوديوم، فضلا عن تشجيع حصول بعض التغيرات في الفعاليات الفسيولوجية مثل زيادة المواد الكربوهيدراتية المتحللة والأحماض العضوية التي ترافقت مع زيادة تحمل البذور للإجهاد الملحي (Kaya واخرون ، 2006)

4-1-2 طول الجذير (سم):

يشير جدول تحليل التباين الملحق (1) إلى وجود فروق عالية المعنوية بين أصناف الحنطة ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في طول الجذير.

أوضحت نتائج جدول (4) تفوق معاملة التقسية 7.5 و10 ديسيسيمنز م$^{-1}$ بإعطائها اعلى المتوسطات لطول الجذير بلغت 7.49 و 6.94 سم من دون فرق معنوي بينهما واللتان اختلفتا معنويا عن باقي المعاملات، ولاسيما معاملة المقارنة 1 التي سجلت اقل متوسط بلغ 5.22 سم. وقد يعزى السبب إلى أن ملح التقسية (ماء بئر) يحتوي على خليط من العناصر المختلفة منها عنصر البوتاسيوم، الذي يعد عنصرا أساسيا لنمو النبات ويساهم في تقليل سمية الأملاح لاسيما سمية ايون الصوديوم في الظروف المالحة. إن هذه النتيجة تتفق مع ما وجده Choudhary وآخرون (2021) الذين أكدوا ان الخلايا الداخلة في تكوين المحاور الجنينية في البادرات تعمل على امتصاص كميات كبيرة نسبيا من البوتاسيوم الذي يسهم في العمليات الفسيولوجية للخلية النباتية على الرغم من وجوده بتراكيز منخفضة في وسط الإنبات بينما تمتص كميات قليلة نسبيا من أيونات الصوديوم على الرغم من وجودها بتراكيز عالية في وسط الإنبات مما يقلل من تراكم الأيونات السامة في المحاور الجنينية من خلال إنبات البذور وبزوغ البادرات.

تفوق صنف الرشيد بأعطائه أطول جذير بلغ 7.38 سم مقارنة بالصنف دجلة الذي سجل أقصر طول جذير بلغ 5.43 سم (جدول 4). من الناحية الإحصائية ارتبط طول الجذير مع نسبة الإنبات المختبري حيث تفوق صنف الرشيد بأعلى نسبة انبات (جدول 3). إن أحد اسباب الاختلافات بين الأصناف ربما يعزى إلى اختلاف قدرة وقابلية الأصناف في الإمكانية العالية لنقل

المواد الغذائية من النبتة إلى المحور الجنيني، (Bagheri وآخرون، 2000). تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه العبيدي (2015) والجاف (2022).

كان تأثير التداخل بين عاملي الدراسة معنويا في طول الجذير، إذ حقق التداخل بين صنف الرشيد مع معاملة التقسية 7.5 ديسيسمنز م$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 9.03 سم ولم تختلف معنويا عن الصنف نفسه مع معاملة التقسية 10 ديسي سيمنز (8.53 سم)، في حين حققت التوليفة صنف دجلة ومعاملة المقارنة 2 (تقسية بماء النهر) أقل متوسط بلغ 4.38 سم.

جدول (4) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في صفة طول الجذير(سم)

الأصناف	معاملات التقسية						المتوسط
	جافة بدون نقع مقارنة1	نقع بماء النهر مقارنة 2	2.5 ديسيسمنز م$^{-1}$	5.0 ديسيسمنز م$^{-1}$	7.5 ديسيسمنز م$^{-1}$	10 ديسيسمنز م$^{-1}$	
العز	5.90	6.00	6.50	6.18	7.15	7.70	6.57
دجلة	5.28	4.38	5.00	5.63	7.18	5.13	5.43
الرشيد	5.15	8.33	6.65	6.58	9.03	8.53	7.38
شام6	4.55	6.08	5.73	5.30	6.60	6.43	5.78
المتوسط	5.22	6.19	5.97	5.92	7.49	6.94	
L.S.D%5	التقسية		الأصناف		التقسية X الأصناف		
	0.55		0.43		1.06		

4-1-3 طول الرويشة (سم):

تبين نتائج تحليل التباين في الملحق 1 إلى وجود فروق عالية المعنوية بين معاملات التقسية وأصناف الحنطة والتداخل بينهما في طول الرويشة.

يشير جدول (5) الى تفوق معاملة التقسية 7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ أعلى طول رويشة بلغ 8.02 سم وبذلك اختلفت مع المعاملات الأخرى، في حين سجلت معاملة المقارنة 1(بدون تقسية) اقل متوسط بلغ 4.24 سم. وقد يعزى السبب إلى أن نقع البذور قبل الزراعة يؤدي إلى احداث تكييف مسبق للبذور مما يساعدها في بدء بعض العمليات الفسلجية مثل بناء البروتين الذي يساعد في

زيادة امتصاص الماء وانتفاخ الخلايا وزيادة في انقسامها مما أدى إلى تسريع نمو البادرات وزيادة طول الرويشة. وتتفق هذه النتائج مع Choudhary وآخرون (2021) في أن نقع بذور الحنطة في مجموعة من الأملاح أثر بشل إيجابي في زيادة طول الرويشة.

جدول (5) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في صفة طول الرويشة (سم)

الأصناف	معاملات التقسية						المتوسط
	جافة بدون نقع مقارنة1	نقع بماء النهر مقارنة 2	2.5 ديسيسمنز م$^{-1}$	5.0 ديسيسمنز م$^{-1}$	7.5 ديسيسمنز م$^{-1}$	10 ديسيسمنز م$^{-1}$	
العز	5.10	7.13	7.70	6.90	8.40	7.30	7.09
دجلة	3.95	4.78	5.83	5.83	7.18	5.25	5.47
الرشيد	4.60	7.58	7.63	7.85	9.70	8.53	7.65
شام6	3.33	5.45	5.90	5.33	6.80	5.70	5.42
المتوسط	4.24	6.23	6.76	6.48	8.02	6.69	
L.S.D%5	التقسية		الأصناف		التقسية X الأصناف		
	0.38		0.31		0.76		

كما تظهر نتائج الجدول (5) تفوق صنف الرشيد بأعلى طول رويشة بلغ 7.65 سم مقارنة بصنف شام 6 الذي سجل أقصر طول رويشة بلغ 5.42 سم. ربما يعزى السبب في ذلك إلى تباين الأصناف في قابليتها على منع أو صد أيونات الصوديوم الموجودة في المحلول الملحي من الدخول إلى جذور البادرات. إن اختلاف الأصناف في طول الرويشة ربما ناتج عن الاختلافات التركيبية في الجينات المسيطرة على طول الرويشة التي تظهر بشكل سلوك مظهري يعبر عنه بالتغايرات بين الأصناف لهذه الصفة (سعودي، 2008). وأكدت العبيدي (2015) والجاف (2022) في دراساتهم من أن هناك اختلافات واضحة في طول الرويشة لأصناف الحنطة المختلفة.

كان تأثير التداخل بين عاملي الدراسة معنويا في طول الرويشة، إذ حقق التداخل بين صنف الرشيد مع معاملة التقسية 7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ أعلى طول رويشة بلغ 9.70 سم ولم يختلف معنويا عن الصنف نفسه المقسى بمعاملة 10 ديسيسيمنز م$^{-1}$ (8.53 سم)، في حين حققت توليفة صنف شام 6 غير المقسى (معاملة المقارنة1) أقل متوسط بلغ 3.33 سم (جدول 5).

4-1-4 الوزن الجاف للبادرة:

يشير جدول تحليل التباين في الملحق 1 إلى وجود فروق عالية المعنوية بين معاملات التقسية وأصناف الحنطة والتداخل بينهما في الوزن الجاف للبادرة.

يشير جدول (6) الى تفوق معاملة التقسية 7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ بأكبر وزن جاف للبادرة بلغ 0.0311 غم وبذلك تفوقت على المعاملات الأخرى، في حين سجلت معاملة التقسية 10 ديسيسيمنز م$^{-1}$ أقل وزن جاف بلغ 0.0282 غم. قد يعزى السبب الى تفوقه في صفة طول الرويشة والجذير (جدول 4، 5). واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه Choudhary وآخرون (2021) أن نقع بذور الحنطة في مجموعة من الأملاح أثر في زيادة الوزن الجاف للبادرة.

يبين الجدول (6) تفوق صنف العز بأعلى وزن جاف للبادرة بلغ 0.0382 غم، في حين حقق صنف شام 6 أقل متوسط بلغ 0.0235 غم. ويمكن أن يعزى هذا إلى أن زيادة الملوحة تؤدي إلى صعوبة سير العمليات الحيوية وأن مستويات الملوحة وخاصة العالية منها تعمل على زيادة الضغط الأسموزي مما يقلل من امتصاص البذور للماء على الرغم من توفره في حين تعد المستويات المعتدلة وسطا غذائيا ملائما لتحفيز البذور على الإنبات والنمو (Aswad وآخرون، 2021).

جدول (7) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في صفة الوزن الجاف للبادرة (غم)

الأصناف	معاملات التقسية						المتوسط
	جافة بدون نقع مقارنة1	نقع بماء النهر مقارنة 2	2.5 ديسيسمنز م$^{-1}$	5.0 ديسيسمنز م$^{-1}$	7.5 ديسيسمنز م$^{-1}$	10 ديسيسمنز م$^{-1}$	
العز	0.0325	0.0395	0.0370	0.0415	0.0420	0.0368	0.0382
دجلة	0.0293	0.0240	0.0225	0.0235	0.0243	0.0235	0.0245
الرشيد	0.0323	0.0300	0.0290	0.0300	0.0335	0.0320	0.0311
شام6	0.0240	0.0235	0.0280	0.0205	0.0248	0.0205	0.0235
المتوسط	0.0295	0.0293	0.0291	0.0289	0.0311	0.0282	
L.S.D%5	التقسية		الأصناف		التقسية X الأصناف		
	0.001522		0.001243		0.003044		

كان تأثير التداخل معنوياً بين عاملي الدراسة معنويا في صفة الوزن الجاف للبادرة، إذ حققت التوليفة بين صنف العز ومعاملة التقسية 7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ أعلى وزن جاف بلغ 0.0420 غم ولم يختلف معنوياً عن الصنف نفسه المقسى بـ 5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ (0.0415 غم)، في حين تماثلت قيم توليفتي صنف شام 6 مع معاملة التقسية 5 و10 ديسيسيمنز م$^{-1}$ وبلغت 0.0205 غم. كان صنف العز أكثر الأصناف استجابة، ولاسيما لمعاملة التقسية 5 و7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ ثم بدأت الاستجابة بالانخفاض عند معاملة 10 ديسيسيمنز م$^{-1}$ ، وأما صنف الرشيد فيلاحظ أن سلوكه مشابهاً لسلوك صنف العز مع اختلاف في مقدار الاستجابة، وربما يعود السبب الى التفوق في طول الجذير والرويشة (جدول 4 و5).

4-1-5 قوة البادرة:

يشير جدول تحليل التباين في الملحق 1 إلى وجود اختلاف معنوي بين معاملات التقسية وأصناف الحنطة والتداخل بينهما في صفة قوة البادرة.

يشير جدول (7) إن معاملة التقسية 7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ سجلت أعلى قوة للبادرة بلغ 15.0 متفوقا على معاملة المقارنة 1(بدون تقسية) التي سجلت أقل متوسط بلغ 9.1 وبزيادة معنوية تجاوزت 65%. ويعود تفوق معاملة التقسية 7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ إلى تفوقها بأعلى نسبة إنبات مختبري قياسي وطول الجذير وطول الرويشة (جدول 3 و 4 و 5).

يشير جدول (7) ان أصناف الحنطة (العز ودجلة والرشيد وشام 6) اختلفت معنويا في قوة البادرة، اذ تميز صنف الرشيد بأعلى قوة للبادرة بلغ 15.0 مقارنة بصنف شام6 الذي حقق أقل قوة بادرة بلغت 9.8. ربما يعزى ذلك إلى الاختلافات في العوامل الوراثية أو الفسلجية والتوازن الهرموني الداخلي لكل صنف ومدى استجابته للمعاملات. إن تفوق صنف الرشيد لهذه الصفة يرجع إلى تفوق الصنف نفسه في نسبة الإنبات المختبري القياسي واطوال الجذير والرويشة (جدول 3 ، 4 ، 5). تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه العبيدي (2015) وما توصل إليه الجاف (2022) الذين أشاروا إلى أن في أصناف الحنطة تبايناً فيما بينها لصفة قوة البادرة.

كان تأثير التداخل بين عاملي الدراسة معنويا في صفة قوة البادرة، وحققت التوليفة بين صنف الرشيد ومعاملة التقسية 7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 18.7، في حين حققت توليفة صنف شام 6 مع معاملة المقارنة 1(بدون تقسية) أقل متوسط بلغ 6.6. ويتضح من جدول (6) ان جميع

أصناف الحنطة الداخلة في الدراسة استجابة باتجاه معاملات التقسية غير أنها اختلفت في مقدار الاستجابة، ثم بدأت بالانخفاض وصولا لمعاملة التقسية 10 ديسيسيمنز م$^{-1}$ ولجميع الأصناف. وقد يعود ذلك الى تفوقهما بأطوال الجذير والرويشة (جدول 4 و5).

جدول (7) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في صفة قوة البادرة

الأصناف	معاملات التقسية						المتوسط
	جافة بدون نقع مقارنة1	نقع بماء النهر مقارنة 2	2.5 ديسيسمنز م$^{-1}$	5.0 ديسيسمنز م$^{-1}$	7.5 ديسيسمنز م$^{-1}$	10 ديسيسمنز م$^{-1}$	
العز	11.0	13.1	14.2	13.1	15.6	15.0	13.7
دجلة	9.00	8.80	10.4	10.5	13.5	10.2	10.4
الرشيد	9.80	15.9	14.3	14.4	18.7	17.1	15.0
شام6	6.60	9.90	9.90	9.10	12.3	10.8	9.80
المتوسط	9.10	11.9	12.2	11.8	15.0	13.3	
L.S.D%5	التقسية		الأصناف		التقسية X الأصناف		
	0.711		0.581		1.423		

4-1-6 نسبة الجذير إلى الرويشة:

يشير جدول تحليل التباين ملحق (1) إلى وجود تأثير معنوي بين معاملات التقسية والأصناف وعدم وجود فرق معنوي في التداخل بين الأصناف ومعاملات التقسية في صفة نسبة الجذير إلى الرويشة.

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (8) ان لمعاملات التقسية تأثيراً معنوياً في نسبة الجذير إلى الرويشة، إذ تفوقت معاملة المقارنة 1(بدون تقسية) بأعلى متوسط بلغ 1.25. ويتبين من الجدول تفوق معاملة التقسية 10 ديسيسيمنز م$^{-1}$ على باقي معاملات التقسية إذ بلغت 1.04 ومن دون فرق معنوي مع معاملة المقارنة 2 (تقسية بماء النهر)، في حين حققت معاملة التقسية 2.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ أقل متوسط بلغ 0.89. ويعود هذا الاختلاف بين المعاملات إلى ارتباط نسبة الجذير إلى الرويشة إيجابا مع طول الجذير (جدول 4) وسلبا مع طول الرويشة (جدول 5).

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (8) ان للأصناف تأثيراً معنوياً في نسبة الجذير إلى الرويشة، إذ تفوق الصنف شام6 بأعلى متوسط بلغ 1.09، في حين حقق صنف العز أقل متوسط بلغ 0.95. ويعود هذا الاختلاف بين الأصناف إلى اختلافاتها الوراثية. وهذا يتفق مع العبيدي (2015) في اختلاف أصناف الحنطة فيما بينها لصفة نسبة الجذير إلى الرويشة.

جدول (8) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتداخل بينهما في صفة نسبة الجذير إلى الرويشة

الأصناف	معاملات التقسية						المتوسط
	جافة بدون نقع مقارنة1	نقع بماء النهر مقارنة 2	2.5 ديسيسمنز م$^{-1}$	5.0 ديسيسمنز م$^{-1}$	7.5 ديسيسمنز م$^{-1}$	10 ديسيسمنز م$^{-1}$	
العز	1.16	0.85	0.85	0.89	0.86	1.06	0.95
دجلة	1.33	0.93	0.86	0.97	1.00	0.98	1.01
الرشيد	1.12	1.11	0.87	0.84	0.93	1.00	0.98
شام6	1.38	1.12	0.97	0.99	0.97	1.13	1.09
المتوسط	1.25	1.00	0.89	0.93	0.94	1.04	
L.S.D%5	التقسية		الأصناف		التقسية X الأصناف		
	0.0871		0.0711		N.S		

2-4 التجربة الحقلية:

في ضوء نتائج التجربة المختبرية، نلاحظ من نتائج الصفات المدروسة في الجداول (3، 5 ، 6 و7) أن الصنف شام 6 أعطى أقل متوسط لنسبة الإنبات وطول الرويشة وقوة البادرة والوزن الجاف للبادرة وعلى ضوء هذه النتائج تم استبعاده من التجربة الحقلية وإدخال الأصناف (العز والرشيد ودجلة)

كما أظهرت النتائج لصفات التجربة المختبرية في الجداول (3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 و8) تباين تأثير استعمال التراكيز الملحية المختلفة في تقسية البذور، بعد أن تفوقت معاملة التقسية بتركيز

7.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ في أغلب الصفات المختبرية المدروسة تم اختيارها في تنفيذ التجربة الحقلية بالأصص واستبعاد بقية تراكيز معاملات التقسية الأخرى.

4-2-1 البزوغ الحقلي:

يشير جدول تحليل التباين (ملحق 3) إلى وجود فروق معنوية بين أصناف الحنطة وتوليفات التقسية والتحفيز والتداخل بينهما في نسبة البزوغ الحقلي.

يبين الجدول (9) اختلاف معاملات التقسية والتحفيز معنويا في نسبة البزوغ الحقلي، إذ حققت معاملة المقارنة 1 (عدم التقسية والتحفيز) أعلى القيم للصفة بلغت (91.22%) ومن دون اختلاف معنوي عن معاملة المقارنة 2 (التقسية بدون تحفيز) بلغت (87.78%) وتقاربت قيم نسبة البزوغ الحقلي لمعاملتي (التقسية + تحفيز بالجبرلين) (التقسية + التحفيز بالميلاتونين) اذ بلغت (81.56 و81.44%) بالتتابع، في حين أعطت معاملة (التقسية+ التحفيز بالبنزيل) أقل متوسط بلغ 77.11%. ربما يعزى السبب إلى تأثير ملوحة مياه الري (6 ديسيسيمنز م$^{-1}$) في زيادة التوصيل الكهربائي لمياه الري يؤدي إلى خفض ضغط التشرب والانتفاخ وهذا يؤثر في نشاط الجنين والعمليات الحيوية المسؤولة عن كسر طور السكون وذلك بسبب ارتفاع الضغط الأسموزي لماء الري. علماً ان الملوحة تحدث العديد من الاضطرابات في البذور من خلال عملية الإنبات، فهي تؤثر في النشاط الإنزيمي المسؤول عن تحلل المدخرات الغذائية، وفي إتاحة الماء اللازم لنقل نواتج التحلل من الأعضاء الخازنة (السويداء) إلى المحور الجنيني، وكذلك فإن الملوحة تخل بتوازن منظمات النمو نظرا لعدم امتصاص كمية كافية من الماء، لتصنيع مشجعات النمو المناسبة لإنبات ونمو البادرة (Khan وRiziv، 1994)

يتبين من الجدول (9) اختلاف أصناف الحنطة الثلاثة فيما بينها في نسبة البزوغ الحقلي، فقد حقق صنف الرشيد أعلى متوسط (92.53%) يليه صنف دجلة (82.27%) ثم صنف العز (76.67%)، ويعزى سبب تفوق صنف الرشيد إلى تفوقه في نسبة الإنبات المختبري وصفات البادرة (جدول 3 و4 و5 و6) قياساً بالصنفين الاخرين. إن السبب في التباين بين الأصناف ربما يعود إلى اختلاف الطبيعة الوراثية للصنف والتركيب الكيميائي للبذور ومحتوى البذور من المواد المخزونة والذي ينعكس بشكل إيجابي في قوة البذور (سعودي وآخرون، 2016).

أما فيما يخص تداخل معاملات التقسية والتحفيز مع الأصناف فيلاحظ من الجدول (9) أن أعلى نسبة بزوغ حقلي قد تحققت للتداخل بين صنف دجلة مع معاملة (التقسية بدون تحفيز) بلغت

(96.67%) في حين حقق صنف دجلة اقل متوسط مع معاملة (التقسية+ التحفيز بالبنزيل) بلغت 65.33%. إن تأثير معاملة المقارنة 2(تقسية بدون تحفيز) يعود إلى زيادة النشاط الأيضي في البذور المقساة وليونة غلاف البذرة ويمكن أن يكون ذلك مرتبطا بسرعة دخول الماء إلى البذرة (Ashraf و Foolad، 2005). إن اختلاف سلوك أصناف الحنطة في نسبة البزوغ الحقلي يرجع إلى اختلافها في نسبة الإنبات المختبري القياسي وطول الجذر والرويشة والوزن الجاف للبادرة وقوة البادرة ونسبة الجذير الى الرويشة (جداول 3، 4، 5، 6، 7، 8).

جدول (9) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في صفة نسبة البزوغ الحقلي %

الأصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل امينو بيورين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	86.00	72.00	74.00	78.00	73.33	76.67
دجلة	95.67	96.67	65.33	76.67	77.00	82.27
الرشيد	92.00	94.67	92.00	90.00	94.00	92.53
المتوسط	91.22	87.78	77.11	81.56	81.44	
L.S.D 0.05	المعاملات		الأصناف		المعاملات X الأصناف	
	4.46		3.46		7.74	

4-2-2 تأثير معاملات التقسية والتحفيز والأصناف عدد أيام مراحل نمو المحصول:

4-2-2-1 تأثير معاملات التقسية والتحفيز في عدد أيام مراحل نمو المحصول:

يبين جدول تحليل التباين الملحق (2) وجود فروق معنوية لمعاملات التقسية والتحفيز في عدد أيام مراحل النمو من الزراعة الى التفرعات ومرحلة الاستطالة ومرحلة البطان و 50% طرد سنابل و100% تزهير والنضج الفسلجي ولم يكن هناك فرق معنوي في مدة امتلاء الحبوب.

يبين الجدول (10) أن معاملات التقسية والتحفيز المختلفة قد أثرت في تباين عدد الأيام لكل مرحلة من النمو معنوياً للبعض منها، ففي المرحلة من الزراعة إلى التفرعات كان التأثير معنويا في عدد أيام الوصول إلى مرحلة التفرعات باختلاف توليفات معاملات التقسية والتحفيز، إذ أن معاملات المقارنة (بدون تقسية وتحفيز) ومعاملة التقسية بدون تحفيز قد بكرت من مدة الوصول

إلى مرحلة التفرعات، إذ بلغت المدة 26.89 يوماً، في حين تأخرت توليفة التقسية مع التحفيز بالبنزيل إلى 38.34 يوم للوصول إلى مرحلة التفرعات،

أما بالنسبة للمدة من الزراعة إلى الاستطالة فلم يكن هناك اختلافات معنوية بين المعاملات باستثناء توليفة التقسية+ التحفيز بالبنزيل والتي أعطت أطول مدة بلغت 57.33 يوما (جدول 10). وسبب ذلك ربما يعزى الى التأثير الإيجابي للبنزيل في التقليل من التأثير السلبي للملوحة والذي يؤدي إلى اختصار مدة النمو والإسراع في الوصول إلى مرحلة التزهير (Mumtaz واخرون، 1997).

لم يكن لمعاملات التقسية والتحفيز أي تأثيرات معنوية في مدة الوصول إلى مرحلة البطان باستثناء توليفة التقسية + التحفيز بالبنزيل والتي أعطت 94.56 يوما، وذلك لأن النباتات قد تقاربت في الوصول إلى هذه المرحلة بسبب هروبها من تأثيرات الشد الملحي والإسراع في الوصول إلى مرحلة التزهير. كما قللت معنويا من مدة الوصول إلى مرحلة 50% طرد السنابل في معاملتي التقسية+ التحفيز بالجبرلين والتقسية+ التحفيز بالميلاتونين والتي استغرقت 99.67 و99.11 يوماً (جدول 10)، وان هذا التقارب، ربما يعود إلى النمو السريع الذي تمتاز به مرحلة الاستطالة السابقة مما ينعكس على تخفيف أثر الملوحة في النباتات.

ان معاملة تقسية + تحفيز بالميلاتونين أعطت اقل مدة للوصول الى مرحلة 100% تزهير واستغرقت 107.89 يوما ولم تختلف معنويا مع معاملة التقسية + تحفيز بالجبرلين والتي أعطت اقل مدة للوصول الى النضج الفسلجي بلغت 136.11 يوما ومن دون فرق معنوي مع معاملة تقسية + تحفيز بالميلاتونين ومعاملة التقسية بدون تحفيز.

جدول (10). تأثير معاملات التقسية والتحفيز للبذور خلال مراحل مختلفة من نمو محصول الحنطة في عدد أيام مراحل النمو

المعاملات توليفـــــــــــات (تقسية+ التحفيز)	عدد ايام مراحل نمو محصول الحنطه للمدة من الزراعه الى						مدة امتلاء الحبوب يوم
	التفرعات	بدايه الاستطالة	البطان	50% طرد السنابل	100% تزهير	النضج الفسيولوجي	
(بدون تقسية + بدون تحفيز)	26.89	50.00	88.58	102.33	110.67	137.44	26.78
تقسية بدون تحفيز	26.89	49.78	87.89	101.11	109.56	136.44	26.89
تقسية + تحفيز بـ 6 بنزيل ادنين	38.44	57.33	94.56	104.44	113.78	141.00	27.22
تقسية + تحفيز بالجبرلين	29.00	49.78	86.00	99.67	108.11	136.11	28.00
تقسية + تحفيز بـالميلاتونين	28.11	50.33	88.33	99.11	107.89	136.56	28.67
أ,ف.م.=0.05	2.800	0.976	5.345	0.959	0.968	1.161	N.s

إذ أن ملوحة ماء الري 6 ديسيسمنز م$^{-1}$ وملوحة التربة 5.1 ديسيسمنز م$^{-1}$ (جدول 1 و2) التي تؤدي إلى حصول شد مائي للنبات، والتي أدت إلى تقليل المدة اللازمة للوصول إلى مراحل طرد السنابل والتزهير والنضج الفسيولوجي والناتج من تسارع الأنسجة الخضراء بالشيخوخة باتجاه النضج للمحصول (Francois واخرون، 1994).

4-2-2-2 تأثير الأصناف في عدد أيام مراحل نمو المحصول:

تبين النتائج في جدول تحليل التباين (ملحق 2) وجود اختلافات معنوية في المدة التي تستغرقها التراكيب الوراثية في كل مرحلة من مراحل نمو النبات، فقد كانت الاختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية في المدة الممتدة من الزراعة إلى مرحلة التفرعات (جدول 11)، إذ استغرق الصنف دجلة أقل مدة للوصول إلى هذه المرحلة (26.93 يوماً) والذي لم يختلف معنوياً عن الصنف الرشيد، بينما استغرق صنف العز اطول مدة للوصول إلى هذه المرحلة بلغ 34.73 يوم (جدول 11).

أما بالنسبة للمدة من الزراعة إلى الاستطالة كانت هناك اختلافات معنوية في المدة التي استغرقتها التراكيب الوراثية للوصول إلى هذه المرحلة، إذ استغرق كل من صنف العز والرشيد أقل مدة للوصول إلى هذه المرحلة بلغت 48.40 و48.87 يوماً، بينما استغرق صنف دجلة أكبر مدة (57.07 يوما) للوصول إلى مرحلة الاستطالة. نلاحظ من الجدول (11) وجود اختلافات معنوية في مدة الوصول إلى مرحلة البطان وبفارق عشرة أيام تقريبا بين صنف عن الصنف الاخر، إذ استغرق الصنف العز أقل مدة للوصول إلى هذه المرحلة (79.73 يوماً) يليه صنف الرشيد (88.00 يوما) ومن ثم صنف دجلة (99.47 يوما). وإن هذا الاختلاف بين الأصناف لصفة التحمل للملوحة أكده العديد من الباحثين على أصناف أخرى لمحصول الحنطة وعزو السبب إلى التباين الوراثي لتلك الصفة (Epstein وآخرون، 1980 ; Hassan، 1989 ; المشهداني، 1997).

يلاحظ من النتائج ان المدة من الزراعة إلى 50% طرد السنابل قد اختلفت معنوياً بين الأصناف الثلاثة (جدول 11)، واستغرق صنف العز أقل مدة للوصول إلى هذه المرحلة (88.80 يوماً) وهو بذلك اختلف عن الصنفين دجلة (116.33 يوما) والرشيد (98.87 يوما) (جدول 10).

كانت الاختلافات المعنوية بين الأصناف واضحة في المدة التي استغرقتها للوصول إلى مرحلة 100% تزهير. إذ استغرق الصنف العز أيضا أقل مدة للوصول إلى هذه المرحلة (98.27

يوماً) واختلف معنوياً عن الصنفين المتأخرين دجلة والرشيد، إذ كان الصنف دجلة أكثر تأخيرا في مدة الوصول إلى هذه المرحلة (123.73يوماً).

جدول (11). تأثير الأصناف في عدد أيام مراحل نمو محصول الحنطة

الاصناف	عدد ايام مراحل نمو محصول الحنطة للمدة من الزراعة الى						مدة امتلاء الحبوب يوم
	التفرعات	بداية الاستطالة	البطان	50% طرد السنابل	100% تزهير	النضج الفسيولوجي	
العز	34.73	48.40	79.73	88.80	98.27	130.80	32.53
دجلة	26.93	57.07	99.47	116.33	123.73	147.40	23.67
الرشيد	27.93	48.87	88.00	98.87	108.00	134.33	26.33
ا.ف.م.=0.05	2.169	0.756	4.140	0.743	0.750	0.899	1.306

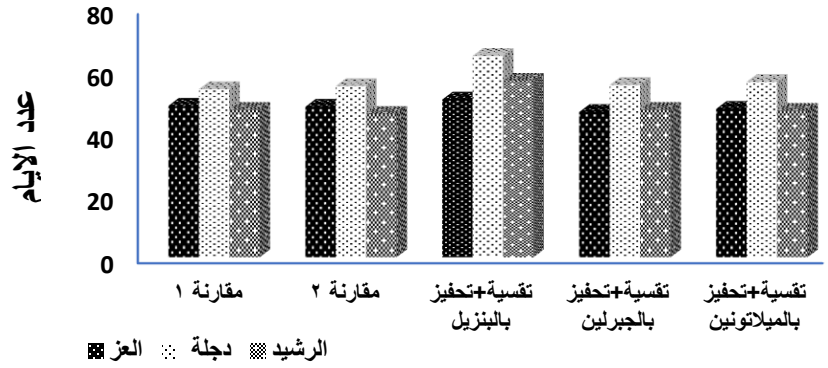
استمرت الاختلافات المعنوية بين الصنفين العز والرشيد المبكرة النضج عن الصنف دجلة المتأخر النضج. إذ استغرق صنف العز 130.80 يوماً وهي أقل مدة للوصول إلى مرحلة النضج الفسيولوجي، في حين استغرق الصنف دجلة 147.40يوماً وهي أطول مدة للوصول إلى هذه المرحلة (جدول 11). ان هذه الاختلافات بين الأصناف ربما ناتجة من التباين الوراثي لها طالما أنها كانت مزروعة في الظروف البيئية نفسها، إذ تختلف قابلية الأصناف في تحملها للملوحة التي تزيد من الحد الأمثل لمتطلبات نموها خلال هذه المدة والتي تؤثر في شيخوخة الأوراق فينعكس هذا التأثير في تباين طول هذه المدة (الدوري، 2005).

تشير النتائج إلى أن مدة امتلاء الحبوب للأصناف اختلفت معنويا، إذ استغرق الصنف دجلة 23.67 يوماً وهي أقل مدة لامتلاء الحبوب، في حين استغرق الصنف العز 32.53 يوماً وهي أطول مدة لهذه الصفة (جدول 11)، ويرجع سبب الاستجابة المختلفة للأصناف عند تعرضها للشدود البيئية إلى الاختلافات الوراثية وطبيعة النمو والفترات اللازمة لنموها (Levitt، 1980 ; محمد، 2000).

4-2-2-3 تأثير تداخل معاملات التقسية والتحفيز والأصناف في عدد أيام مراحل نمو محصول الحنطة

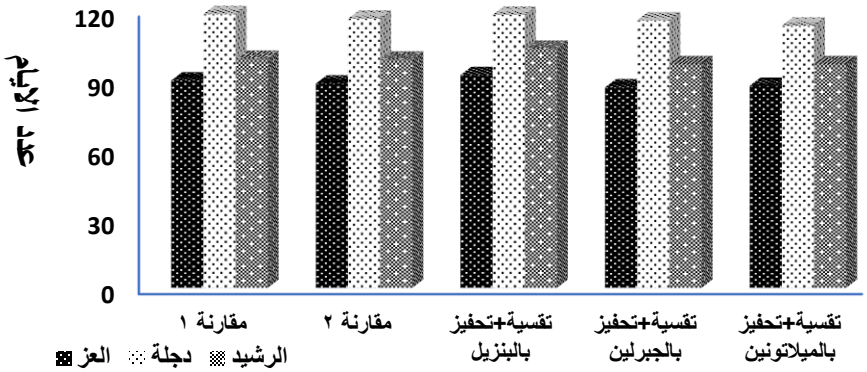
تشير نتائج التحليل الاحصائي في الملحق (2) إلى عدم وجود اختلافات معنوية للتداخل بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة في عدد الأيام لمرحلة التفرعات وعدد الأيام لمرحلة البطان وعدد الأيام لمرحلة 50% طرد سنابل وعدد الأيام لمرحلة مدة امتلاء الحبة. بينما أشار الملحق نفسه إلى معنوية التداخل بين عاملي الدراسة في عدد الأيام لمرحلة الاستطالة وعدد الأيام لـ 100% تزهير وعدد الأيام للوصول للنضج الفسيولوجي. يتبين من الشكل (4) أن تداخل صنف

دجلة مع معاملة (التقسية + التحفيز بالبنزيل) احتاجت إلى وقت أطول للوصول إلى اقصى استطالة للنبات بلغت 64.67 يوما على العكس من ذلك سلك صنف العز باتجاه جميع المعاملات.



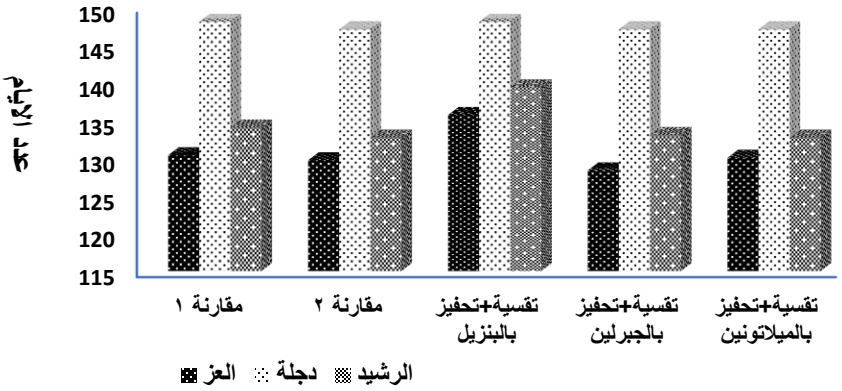
شكل 4 تأثير تداخل معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة في عدد الأيام من الزراعة حتى الاستطالة.

تشابه سلوك واستجابة الأصناف باتجاه معاملات التقسية والتحفيز في صفة عدد الأيام للوصول إلى 50% من طرد السنابل، إلا أنها اختلفت بمقدار الاستجابة. على سبيل المثال كما في (الشكل 5) أعطى صنف دجلة مع معاملة التقسية والتحفيز بالبنزيل أعلى متوسط للمدة من الزراعة لغاية 50% طرد سنابل 120 يوماً. فيما أعطى صنف العز مع معاملة التقسية والتحفيز بالميلاتونين أقل متوسط لهذه الفترة 89 يوماً وبنسبة زيادة تجاوزت 34%.



شكل 5 تأثير تداخل معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة في عدد الأيام من الزراعة حتى مرحلة 50% طرد سنابل.

من ملاحظة الشكل 6 نجد أن الأصناف سلكت سلوكاً مختلفاً تجاه معاملات التقسية والتحفيز، فقد استغرق التداخل بين صنف دجلة ومعاملة التقسية + البنزيل ادنين أطول مدة للوصول الى النضج الفسيولوجي. لقد انعكس طول أو قصر المدة على الحاصل النهائي (جدول 23). إن تحديد النضج الفسيولوجي يكتسب أهميته من كون النبات لا يستجيب بعد هذه المرحلة لمعظم عمليات خدمة المحصول ويأتي في مقدمة هذه العمليات الري ومكافحة الأدغال.



شكل 6 تأثير تداخل معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة في عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي.

3-2-4 صفات النمو:

1-3-2-4 ارتفاع النبات:

يشير جدول تحليل التباين (ملحق 3) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات.

يلاحظ من نتائج الجدول (12) على وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز في صفة ارتفاع النبات، إذ تفوقت معاملة (تقسية + تحفيز بالجبرلين) وحققت أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 55.76 سم ومن دون فرق معنوي مع معاملة المقارنة 1 (بدون تقسية وتحفيز)التي بلغ ارتفاعها 55.56 سم، في حين حققت معاملة (تقسية +تحفيز بالبنزيل) أقل متوسط للصفة بلغ 49.79 سم، ربما يعزى سبب الزيادة في ارتفاع نباتات الحنطة للمعاملة (تقسية + تحفيز بالجبرلين)

إلى أن الجبرلين يعمل على منع أكسدة الأوكسين وزيادة المستوى الداخلي منه والذي يعمل على تفكيك روابط السليلوز المكونة للجدار الخلوي ليجعلها أكثر قابلية للامتلاء بالماء وأكثر مرونة لزيادة الاستطالة وضغط الامتلاء في القمة النامية (Magome واخرون ، 2004). وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من العبيدي (2015) والبلداوي وآخرون (2017) الذين أشاروا إلى أن معاملة البذور بحامض الجبرلين أدت إلى حصول زيادة في ارتفاع النبات.

اختلفت أصناف الحنطة (العز ودجلة والرشيد) معنويا في ارتفاع النبات، تميز صنف العز بإعطائه أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 60.19 سم وبنسبة زيادة مقدارها 43.34% بالمقارنة مع صنف دجلة الذي أعطى أقل متوسط بلغ 41.99 سم، ربما يعزى السبب في التباين بين الأصناف في صفة ارتفاع النبات إلى الاختلافات الوراثية فيما بينها في طول السلاميات والتي تعد من الصفات المهمة في التمييز بين الأصناف في ارتفاعها (محمد، 2000). وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه Abd Al-Kafour (2010) و ALFahdawi و Almehemdi (2017) الذين أشاروا إلى وجود اختلاف معنوي بين أصناف الحنطة في ارتفاع النبات تبعاً لطبيعة المادة الوراثية لكل صنف واستجابته للظروف البيئية.

جدول (12) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات

الأصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	65.37	57.47	58.00	62.77	57.37	60.19
دجلة	41.50	40.93	40.63	42.93	43.93	41.99
الرشيد	60.40	52.40	50.73	64.13	55.33	56.60
المتوسط	55.76	50.27	49.79	56.61	52.21	
0.05 L.S.D	المعاملات		الأصناف		المعاملات X الأصناف	
	2.759		2.137		4.779	

يتضح من الجدول (12) وجود تداخل معنوي بين الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز مما يدل على أن الأصناف سلكت سلوكاً مختلفاً تجاه معاملات التحفيز للتوليفات. وكان أعلى تداخل بين الأصناف والتوليفات بين صنف العز ومعاملة المقارنة الاولى (بدون تقسية وتحفيز) الذي أعطى أعلى متوسط بلغ 65.37 سم. في حين حقق التداخل عند الصنف دجلة والتوليفة (تقسية +تحفيز بالبنزيل) اقل متوسط بلغ 40.63 سم. وقد يعزى السبب الى ان معاملة المقارنة الأولى تروى بماء النهر ولم تتعرض الى الاجهاد الملحي عكس باقي المعاملات التي رويت بماء مالح.

4-2-3-2 عدد الأشطاء (أصيص):

يشير الملحق (3) إلى وجود فروق معنوي بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة والتداخل بينهما في صفة عدد الاشطاء.

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (13) أن للتوليفات تأثيراً معنوياً في صفة عدد الاشطاء، إذ تفوقت معاملة المقارنة الأولى (عدم التقسية والتحفيز) وحققت أعلى متوسط بلغ 44.56 شطأ ومن دون فرق معنوي مع معاملة (التقسية + التحفيز بالميلاتونين) ومعاملة المقارنة 2 (تقسية بدون تحفيز)، في حين أعطت معاملة (التقسية+ التحفيز بالبنزيل) أقل متوسط بلغ 36.78 شطأ. إن معاملة المقارنة 1(تروى من ماء النهر) لم تتعرض للإجهاد الملحي مما زاد في عدد الاشطاء، أما في معاملة (التقسية + التحفيز بالميلاتونين) فأن للميلاتونين دوراً في تنظيم فعاليات السايتوكاينين الذي يشجع نمو البراعم الأبطية ويحررها من السيادة القميه (Zhang وآخرون، 2013). علما ان تعرض النباتات للإجهاد الملحي يسبب اختزال عدد الأشطاء نتيجة انخفاض كفاءة عملية البناء الضوئي مما يقلل المتمثلات الغذائية وبالتالي زيادة المنافسة عليها بين الأشطاء (الحلاق، 2003). وتتفق هذه النتائج مع Kumar وآخرون (2012) إذ وجدوا أن زيادة مستوى ملوحة مياه الري أدى إلى انخفاض عدد الأشطاء لنبات الحنطة، ومع Ye وآخرون (2020) إذ وجدوا ان نقع بذور نبات الحنطة بالميلاتونين أدى إلى زيادة عدد الأشطاء للنبات.

تبين نتائج الجدول (13) أن صنف الرشيد تفوق معنويا وأعطى أعلى متوسط لعدد الأشطاء بلغ 43.60 شطأ ولم يختلف معنويا مع صنف دجلة (42.60 شطا)، في حين حقق صنف العز أقل متوسط بلغ 39.13 شطأ. قد يرجع سبب الاختلاف في عدد الأشطاء إلى الأساس الوراثي لكل صنف والمحدد لقابليته على التفريع وعلاقة ذلك بارتفاع النبات (جدول 12). وتعد سعة التفريع في الأصناف من الخصائص التي لها ارتباط بالتركيب الوراثي والذي يتأثر بدرجات متفاوتة

بالعوامل البيئية (Evans وWardlaw، 1976). وتتفق هذه النتيجة مع الجنابي (2016) في اختلاف أصناف الحنطة فيما بينها في عدد الاشطاء.

يتضح من الجدول (13) وجود تداخل معنوي بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة مما يدل على أن الأصناف سلكت سلوكاً مختلفاً تجاه معاملات التقسية والتحفيز. وعلى سبيل المثال وجد أن معاملة (التقسية+ التحفيز بالميلاتونين) قد حققت قيماً عالية لجميع الأصناف لكن بمقادير مختلفة. تميز تداخل (معاملة التقسية + التحفيز بالجبرلين) مع صنف الرشيد بإعطاء اعلى عدد اشطاء بلغ 44.67 شطأ وعلى العكس منه أعطت نفس المعاملة أقل قيمة مع صنف العز بلغت 37.04 شطأ. ويتضح من الجدول أن التداخل بين صنف العز ومعاملة المقارنة 1 (عدم التقسية والتحفيز) أعطت أعلى متوسط لعدد الأشطاء بلغ 45.33 شطأ، في حين حقق التداخل بين صنف العز والتوليفة (التقسية+ البنزيل) أقل متوسط لعدد الأشطاء بلغ 34.00 شطأ، وهذا يبين الاستجابة الواضحة لأصناف الحنطة الثلاثة لمعاملة (التقسية + الميلاتونين) في زيادة عدد الأشطاء مقارنة بالمعاملات الأخرى.

جدول (13) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في صفة عدد الاشطاء

الاصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	**45.33**	**38.00**	**34.00**	**37.00**	**41.33**	**39.13**
دجلة	**43.33**	**47.00**	**35.00**	**43.00**	**44.67**	**42.60**
الرشيد	**45.00**	**42.67**	**41.33**	**44.67**	**44.33**	**43.60**
المتوسط	**44.56**	**42.56**	**36.78**	**41.56**	**43.44**	
L.S.D 0.05	المعاملات		الأصناف		المعاملات X الأصناف	
	2.079		1.611		3.601	

4-2-3-3 مساحة ورقة العلم:

يشير جدول تحليل التباين (ملحق 3) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة والتداخل بينهما في صفة مساحة ورقة العلم.

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (14) أن لمعاملات التقسية والتحفيز تأثيراً معنوياً في صفة مساحة ورقة العلم، إذ تفوقت معاملة (التقسية + التحفيز بالبنزيل) وحققت اعلى متوسط لمساحة ورقة العلم بلغ 19.67 سم^2 وبنسبة زيادة مقدارها 57.73% بالمقارنة مع معاملة (التقسية + التحفيز بالجبرلين) التي أعطت أقل متوسط بلغ 12.47 سم^2 ويعزى السبب في تفوق معاملة (التقسية + التحفيز بالبنزيل) إلى الأثر الإيجابي للبنزيل امينوبيورين في التقليل من أثر الإجهاد الملحي والمحافظة على بقاء الأوراق خضراء وتأخير شيخوخة الأوراق نتيجة تحرك بعض أنواع السيتوكينينات من عصارة أوعيتها الخشبية إلى داخل خلايا نصلها التي تقوم بدورها في المحافظة على اخضرارها وتمنع هدم محتواها من الغذاء لمدد طويلة (Mohamed، 2013)، وهذا يتفق مع ما توصل إليه Alizadeh (2010) و البلداوي (2017) من أن الرش والنقع بالبنزيل امينوبيورين أدى إلى زيادة مساحة ورقة العلم.

يتبين من الجدول (14) وجود تأثير معنوي بين الأصناف إذ حقق صنف الرشيد أعلى متوسط لمساحة ورقة العلم بلغ 19.06 سم^2 وبنسبة زيادة مقدارها 108.76% بالمقارنة مع صنف دجلة الذي حقق أقل متوسط بلغ 9.13 سم^2 ويعزى السبب في التباين بين الأصناف إلى تأثر مساحة ورقة العلم بالتركيب الوراثي للأصناف. وهذا يتفق مع ما توصل اليه كاظم (2015) وعبد الكريم (2017) وRekani وآخرون (2017) الذين أشاروا إلى تباين أصناف الحنطة فيما بينها في مساحة ورقة العلم.

جدول (14) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في مساحة ورقة العلم

الاصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	11.80	15.22	21.47	13.49	16.32	15.66
دجلة	8.910	8.460	11.04	8.120	9.130	9.130
الرشيد	19.48	16.85	26.50	15.81	16.64	19.06
المتوسط	13.40	13.51	19.67	12.47	14.03	
0.05 L.S.D	المعاملات		الأصناف		المعاملات X الأصناف	
	1.258		0.974		2.179	

يتضح من الجدول (14) وجود تداخل معنوي بين الأصناف والتوليفات مما يدل على أن الأصناف سلكت سلوكاً مختلفاً تجاه معاملات التحفيز للتوليفات، وعلى سبيل المثال وجد أن صنف العز اختلف في استجابته للتوليفات إذ أعطى 21.47 سم^2 مع التوليفة (التقسية + التحفيز بالبنزيل) في حين اعطى 13.49 سم^2 مع التوليفة (التقسية + التحفيز بالجبرلين). وكان أعلى تداخل بين الأصناف والتوليفات بين صنف الرشيد والتوليفة (التقسية + التحفيز بالبنزيل) الذي أعطى أعلى متوسط بلغ 26.50 سم^2، في حين حقق التداخل بين صنف دجلة والتوليفة (التقسية + التحفيز بالجبرلين) أقل متوسط بلغ 8.12 سم^2.

4-2-3-4 الوزن الجاف للمجموع الجذري:

يشير جدول تحليل التباين (ملحق 3) إلى وجود فرق معنوي بين التوليفات والأصناف والتداخل بين الأصناف والتوليفات في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري.

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (15) أن للتوليفات تأثيراً معنوياً في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري، إذ تفوقت معاملة المقارنة الأولى (بدون تقسية وتحفيز) وحققت اعلى متوسط بلغ 0.5301 غم، علما بانها لم تروَ بماء مالح، لكن معاملات التقسية مع التحفيز عند المقارنة بينها تبين ان جميع معاملات التقسية + التحفيز تفوقت معنوية على معاملة المقارنة الثانية (التقسية فقط) التي سجلت ادنى متوسط لوزن الجذر بلغ 0.1830 غم، فقد أعطت توليفة (التقسية+ الميلاتونين) أعلى وزن للجذر بلغ 0.4788 غم، تلتها معاملة (التقسية+ بالبنزيل) (0.3948 غم) ثم معاملة (التقسية+ التحفيز بالجبرلين) (0.3330 غم)، ربما يعود السبب إلى الدور الإيجابي لمعاملات التحفيز في التخفيف من ضرر الإجهاد الملحي وزيادة المجموع الجذري. اذ يؤدي التحفيز بالميلاتونين إلى تطوير نظام جذري قوي (Nawaz وآخرون، 2016). وهذا يتفق مع Zafar وآخرون (2019) على محصول الحنطة المعاملة بالميلاتونين تحت الإجهاد الملحي. علما أن الإجهاد الملحي يؤثر بشكل سلبي في نمو الجذر ويقلل من محتوى التربة من الماء الجاهز وهذا يتفق مع Shafi وآخرون (2010) إذ لاحظوا أن زيادة مستوى الملوحة أدى إلى انخفاض الوزن الجاف للمجموع الجذري.

يتبين من الجدول (15) وجود تأثير معنوي بين الأصناف إذ حقق صنف دجلة أعلى متوسط للوزن الجاف للجذر بلغ 0.5683 غم، في حين حقق صنف العز أقل متوسط بلغ 0.2259 غم.

ويعزى سبب اختلاف الأصناف إلى الاختلافات الوراثية بينها. وهذا يتفق مع ما توصل إلية Ghogdi وآخرون. (2013)

يتضح من الجدول (15) وجود تداخل معنوي بين الأصناف والتوليفات مما يدل على ان الأصناف سلكت سلوكاً مختلفاً تجاه معاملات التحفيز للتوليفات. ويتضح من الجدول أن التداخل بين صنف دجلة والتوليفة (التقسية+ الميلاتونين) أعطى أعلى قيمة بلغت 0.6677 غم، في حين حقق التداخل بين صنف العز معاملة المقارنة الثانية (التقسية فقط) أقل قيمة بلغت 0.1187 غم.

جدول (15) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الجذري.

الأصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	**0.3213**	**0.1187**	**0.2333**	**0.1643**	**0.2920**	**0.2259**
دجلة	**0.6577**	**0.3040**	**0.5600**	**0.6523**	**0.6677**	**0.5683**
الرشيد	**0.6113**	**0.1263**	**0.3910**	**0.1823**	**0.4767**	**0.3575**
المتوسط	**0.5301**	**0.1830**	**0.3948**	**0.3330**	**0.4788**	
L.S.D 0.05	المعاملات		الأصناف		المعاملات X الأصناف	
	0.00788		0.00610		0.01364	

4-2-4 الصفات الكيموحيوية:

4-2-4-1 محتوى الأوراق من الكلوروفيل:

يشير جدول تحليل التباين (ملحق 3) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكلوروفيل.

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (16) تفوق معاملة (التقسية+ التحفيز بالبنزيل) والتي حققت أعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل بلغ 2.117 ملغم غم$^{-1}$ وزن طري ثم تلتها معاملة (التقسية+ التحفيز بالميلاتونين) التي بلغ متوسطها 1.992 ملغم غم$^{-1}$ وزن طري قياساً مع

معاملة المقارنة1 (بدون تقسية وتحفيز) ومقارنة2 (تقسية بدون تحفيز)، في حين أعطت معاملة (التقسية+ التحفيز بالجبرلين) اقل متوسط بلغ 1.692 ملغم غم$^{-1}$ وزن طري، إن التأثير الإيجابي لمعاملات التحفيز في زيادة تركيز محتوى الكلوروفيل يمكن أن يعزى إلى عوامل عدة منها أن التحفيز قد وفر الحماية للبلاستيدات الخضر والتراكيب الخلوية الأخرى بتقليل التأثيرات السمية للجذور الحرة الناتجة عن الإجهاد الملحي، وربما من الأسباب الأخرى أن للبنزيل امينوبيورين القدرة على الاحتفاظ بمحتويات عالية من الكلوروفيل بسبب التحكم في شيخوخة الأوراق، وزيادة تراكم المغذيات، فضلا عن تثبيطه لعمل إنزيم الكلوروفيليز والذي يعمل على هدم الكلوروفيل، كذلك دور الميلاتونين في حماية البلاستيدات الخضراء من الضرر التأكسدي (Zhang وآخرون، 2014). تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Kumari وآخرون (2018) عند معاملة نبات الحنطة بالبنزيل امينوبيورين تحت ظروف إجهاد الحرارة والجفاف، كما تتفق مع Chen وآخرون (2018) وZafar وآخرون (2019) إذ أشاروا إلى دور الميلاتونين الإيجابي والمهم في تحسين محتوى الكلوروفيل تحت ظروف الإجهاد الملحي.

جدول (16) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكلوروفيل

الاصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	**1.36**	**1.73**	**1.99**	**1.28**	**1.88**	**1.65**
دجلة	**2.05**	**1.86**	**2.22**	**1.92**	**1.87**	**1.98**
الرشيد	**1.85**	**1.88**	**2.13**	**1.87**	**2.22**	**1.99**
المتوسط	**1.74**	**1.82**	**2.11**	**1.69**	**1.99**	
0.05 L.S.D	المعاملات		الأصناف		المعاملاتX الأصناف	
	0.1228		0.0951		0.2127	

تميز صنف الرشيد بأعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل بلغ 1.993 ملغم غم$^{-1}$ وزن طري ولم يختلف معنويا مع صنف دجلة (1.985ملغم غم -1)، في حين حقق صنف العز أقل متوسط بلغ 1.652 ملغم غم$^{-1}$ وزن طري، ويعزى السبب إلى الاختلاف في طبيعة

نمو الأصناف وتباين المادة الوراثية لها. وهذا يتفق مع ما توصل إليه Dorostkar وآخرون (2013) في دراستهم على أربعة وثلاثين صنفاً من الحنطة.

يتضح من الجدول (16) وجود تداخل معنوي بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة مما يدل على أن الأصناف سلكت سلوكاً مختلفاً تجاه معاملات التحفيز للتوليفات. فعلى سبيل المثال وجد أن صنف العز اختلف في استجابته لمعاملات التقسية والتحفيز إذ أعطى 1.997 ملغم غم$^{-1}$ وزن طري مع معاملة (التقسية + التحفيز بالبنزيل)، في حين اعطى 1.283 ملغم غم$^{-1}$ وزن طري مع معاملة (التقسية + التحفيز بالجبرلين). وكان أعلى تداخل بين صنف الرشيد ومعاملة (التقسية+ التحفيز بالميلاتونين) إذ بلغ 2.223 ملغم غم$^{-1}$ وزن طري.

4-2-4-2 محتوى الماء النسبي:

يشير جدول تحليل التباين (ملحق 3) إلى عدم وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز ووجود فروق معنوية بين أصناف الحنطة والتداخل بينهما في صفة محتوى الماء النسبي.

تبين من الجدول (17) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف، إذ حقق صنف الرشيد أعلى متوسط لمحتوى الماء النسبي بلغ 83.51 % يليه صنف دجلة الذي لم يختلف عنه معنويا (81.81%)، في حين حقق صنف العز أقل متوسط بلغ 70.25%، ربما يعزى السبب في التباين الأصناف في محتواها المائي إلى اختلاف الأصناف في قدرتها على الية التنظيم الأسموزي لخلاياها والمحافظة على محتوى عالٍ من الماء في انسجتها (الجنابي، 2016). وهذا يتفق مع ما توصل إليه اليساري (2017) في دراسته على أربعة أصناف من الحنطة معرضة للإجهاد الملحي.

يتضح من الجدول (17) وجود تداخل معنوي بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة مما يدل على ان الأصناف سلكت سلوكاً مختلفاً تجاه معاملات التقسية والتحفيز. وعلى سبيل المثال وجد أن صنف دجلة اختلف في استجابته للمعاملات وأعطى 92.47% مع معاملة (التقسية + التحفيز بالبنزيل) في حين اعطى 72.95% مع معاملة (التقسية + التحفيز بالجبرلين). حقق تداخل صنف العز ومعاملة المقارنة 1(بدون تقسية بدون تحفيز) أعلى متوسط بلغ 75.77%. ربما يعزى السبب إلى أن البنزيل امينوبيورين له أهمية في الحفاظ على الحالة المائية للأوراق تحت ظروف الإجهاد الملحي. وكذلك له دور مهم في حماية غشاء الخلية تحت الإجهاد المائي وله تأثير مهم في زيادة امتصاص المواد الغذائية والذي يعزز من امتصاص الماء (Gupta وآخرون،

2012). وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Kumari وآخرون، 2018) عند معاملة نبات الحنطة بالبنزيل امينوبيورين تحت ظروف إجهاد الحرارة والجفاف.

جدول (17) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في محتوى الماء النسبي

الأصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	**75.77**	**63.20**	**66.32**	**72.90**	**73.07**	**70.25**
دجلة	**75.04**	**78.60**	**92.47**	**72.95**	**90.00**	**81.81**
الرشيد	**85.12**	**87.77**	**78.02**	**85.36**	**81.27**	**83.51**
المتوسط	**78.64**	**76.52**	**78.94**	**77.07**	**81.44**	
L.S.D 0.05	المعاملات		الأصناف		المعاملاتX الأصناف	
	N.S		2.923		6.535	

4-2-4-3 إنزيم الكاتليز:

يشير جدول تحليل التباين في الملحق (3) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة وعدم وجود فروق معنوي في التداخل بينهما في محتوى الأوراق من إنزيم الكاتليز.

أظهرت النتائج في جدول (18) أن تقسية وتحفيز البذور قبل الزراعة قد قلل من الاثار الضارة الناجمة عن الإجهاد الملحي وانعكس هذا إيجابيا في متوسط فعالية إنزيم الكاتليز إذ تميزت معاملة (التقسية + التحفيز بالميلاتونين) بتحقيقها أعلى متوسط بلغ 42.71 وحدة مل$^{-1}$، في حين أعطت معاملة المقارنة 1 (بدون تقسية وتحفيز) أقل متوسط بلغ 21.01 وحدة مل$^{-1}$ لعدم تعرضها للإجهاد الملحي مقارنة بالمعاملات الأخرى، وأعطت معاملة المقارنة 2 (تقسية بدون تحفيز) متوسط بلغ 31.24 وحدة مل$^{-1}$. ويعود السبب في تفوق معاملة (التقسية+ التحفيز بالميلاتونين) إلى الدور المهم للميلاتونين في استحثاث أنظمة مضادات الأكسدة الانزيمية في مقاومة الإجهادات لتقليل الضرر التأكسدي (Zhang وآخرون، 2014). واتفقت هذه النتيجة مع Zafar وآخرون (2019) على نبات الحنطة اذ وجد زيادة في انزيم الكاتليز للنباتات المعاملة بالميلاتونين تحت تأثير الإجهاد الملحي.

تبين من الجدول (18) وجود تأثير معنوي بين الأصناف، فقد حقق صنف الرشيد أعلى متوسط لفعالية الإنزيم بلغ 34.54 وحدة مل-[1] ومن دون فرق معنوي مع صنف العز (33.61 وحدة مل-1)، في حين حقق صنف دجلة أقل متوسط بلغ 32.57 وحدة مل-1. ربما يعزى سبب التباين بين الأصناف إلى الطبيعة الوراثية للأصناف في قدرتها على زيادة نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة وهذا يتفق مع ما توصل إليه الجنابي (2016) الذي أشار إلى اختلاف أصناف الحنطة في محتواها من الانزيمات المضادة للأكسدة.

جدول (18) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في فعالية إنزيم الكاتليز.

الاصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	21.17	32.07	35.60	36.07	43.17	33.61
دجلة	19.60	28.07	36.83	36.40	41.93	32.57
الرشيد	22.27	33.60	37.07	36.73	43.03	34.54
المتوسط	21.01	31.24	36.50	36.40	42.71	
0.05 L.S.D	المعاملات		الأصناف		المعاملاتX الاصناف	
	1.575		1.220		N.S	

4-2-4-4 إنزيم البيروكسيديز:

يشير جدول تحليل التباين (الملحق 3) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة وعدم وجود فروق معنوية في التداخل بينهما في صفة إنزيم البيروكسيديز.

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (19) أن تقسية وتحفيز البذور قبل الزراعة قد قلل من الاثار الضارة الناجمة عن الإجهاد الملحي وانعكس هذا إيجابيا في متوسط فعالية إنزيم البيروكسيديز إذ تفوقت التوليفة (التقسية + الميلاتونين) وحققت أعلى متوسط بلغ 47.46 وحدة مل-[1]، في حين أعطت معاملة المقارنة 1 (بدون تقسية وتحفيز) أقل متوسط بلغ 23.87 وحدة مل-[1] كونها لم تتعرض للإجهاد الملحي مقارنة بالمعاملات الأخرى، بينما أعطت معاملة المقارنة 2

(تقسية بدون تحفيز) متوسط بلغ 33.09 وحدة مل$^{-1}$. ربما يعود السبب في تفوق التوليفة (التقسية+ الميلاتونين) إلى الدور المهم للميلاتونين في استحثاث أنظمة مضادات الأكسدة الانزيمية في مقاومة الإجهادات لتقليل الضرر التأكسدي (Zhang وآخرون، 2014). واتفقت هذه النتيجة مع Zafar وآخرون (2019) على نبات الحنطة المعرض للإجهاد الملحي و Hussain وآخرون (2022) على محصول الذرة تحت تأثير الإجهاد الملحي.

جدول (19) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في فعالية إنزيم البيروكسيديز.

الاصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية+ تحفيز بالميلاتونين	
العز	25.07	32.73	39.83	38.73	47.47	36.77
دجلة	20.27	30.93	38.27	38.60	44.50	34.51
الرشيد	26.27	35.60	42.93	45.27	50.40	40.09
المتوسط	23.87	33.09	40.34	40.87	47.46	
L.S.D 0.05	المعاملات		الأصناف		المعاملاتX الاصناف	
	1.682		1.303		N.S	

تبين من الجدول (19) وجود تأثير معنوي بين الأصناف، فقد حقق صنف الرشيد أعلى متوسط لفعالية الإنزيم بلغ 40.09 وحدة مل$^{-1}$ يليه صنف العز (36.77 وحدة مل-1)، في حين حقق صنف دجلة أقل متوسط بلغ 34.51 وحدة مل$^{-1}$. ربما يعزى السبب في الاختلاف بين الأصناف إلى الطبيعة الوراثية للأصناف في قدرتها على زيادة نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة. وهذا يتفق مع ما توصل إليه الجنابي (2016) الذي أشار إلى اختلاف أصناف الحنطة في محتواها من الإنزيمات المضادة للأكسدة.

4-2-5 الحاصل ومكوناته:

4-2-5-1 عدد السنابل أصيص$^{-1}$:

يشير جدول تحليل التباين (ملحق 3) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة وعدم وجود فروق معنوية في التداخل بينهما في عدد السنابل.

أظهرت النتائج في الجدول (20) أن لمعاملات التقسية والتحفيز فروقاً معنوية في عدد السنابل فقد تفوقت معاملة (التقسية+ الميلاتونين) وأعطت أعلى قيمة بلغت 39.67 سنبلة أصيص$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي مع معاملة المقارنة 1 (بدون تقسية وتحفيز)، في حين أعطت معاملة (التقسية+ البنزيل) أقل متوسط بلغ 33.11 سنبلة أصيص$^{-1}$. ويعود السبب في تفوق معاملة التحفيز بالميلاتونين إلى الأثر الإيجابي للميلاتونين في التخفيف من ضرر الإجهاد الملحي والدور المهم في تحفيز نمو البراعم وتعزيز النمو في الأنسجة سريعة التطور (Wang وآخرون، 2013) مما يزيد من عدد السنابل. اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه Ye وآخرون (2020) الذين أشاروا إلى زيادة عدد السنابل لمحصول الحنطة المعاملة بالميلاتونين نقعا لمدة 24 ساعة.

جدول (20) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في عدد السنابل اصيص$^{-1}$

الأصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	**39.33**	**34.67**	**31.00**	**35.33**	**38.33**	**35.73**
دجلة	**39.00**	**37.00**	**31.33**	**39.33**	**41.00**	**37.53**
الرشيد	**40.33**	**37.67**	**37.00**	**38.67**	**39.67**	**38.67**
المتوسط	**39.56**	**36.44**	**33.11**	**37.78**	**39.67**	
L.S.D 0.05	المعاملات		الأصناف		المعاملاتX الأصناف	
	1.764		1.366		N.S	

تبين من الجدول (20) وجود فروق معنوية بين الأصناف، فقد حقق صنف الرشيد أعلى متوسط لعدد السنابل بلغ 38.67 سنبلة أصيص$^{-1}$ يليه صنف دجلة الذي حقق (37.53 سنبلة أصيص$^{-1}$) ولم يختلف معه معنويا، وصنف العز الذي حقق أقل متوسط بلغ 35.73 سنبلة أصيص$^{-1}$. قد يعزى سبب تفوق صنف الرشيد إلى إعطائه أعلى النتائج لعدد الأشطاء (جدول 13)، وهذا يتفق مع ما ذكره الحسن (2011) الذي عزا سبب تباين أصناف الحنطة في عدد السنابل إلى اختلاف قابليتها على التفريع، إذ أن الأصناف ذات القابلية العالية للتفريع يتوقع أن تعطي أعلى عدد من السنابل في وحدة المساحة مقارنة بالأصناف ذات القابلية الواطئة للتفريع، وتتفق هذه

النتيجة مع ما وجده (احمد وآخرون 2016) الذين أشاروا إلى وجود اختلاف معنوي بين أصناف الحنطة في عدد السنابل.

4-2-5-2 عدد الحبوب في السنبلة:

يلاحظ من نتائج تحليل التباين (الملحق 3) عن وجود اختلاف معنوي بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة وعدم وجود فرق معنوي في التداخل بينهما في متوسط عدد الحبوب في السنبلة.

تبين نتائج الجدول (21) ان تقسية وتحفيز البذور قبل الزراعة قد قلل من الاثار الضارة الناجمة عن الإجهاد الملحي وانعكس هذا إيجابيا على عدد الحبوب في السنبلة. إذ تفوقت معاملة (التقسية+ الميلاتونين) وحققت أعلى متوسط بلغ 40.20 حبة سنبلة$^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة 1 (بدون تقسية وتحفيز)، ويتضح أن جميع معاملات التقسية + التحفيز تفوقت على معاملة المقارنة 2 (التقسية فقط) التي أعطت أقل متوسط بلغ 36.43 حبة سنبلة$^{-1}$. ربما أن التحفيز بكل من البنزيل والميلاتونين قد حسن الحالة العامة لنمو نبات الحنطة المعرض للإجهاد الملحي، مما سبب زيادة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل (جدول 16) ومن ثم حسن مقدرة النبات على التمثيل الضوئي، فضلا عن زيادة مضادات الأكسدة الإنزيمية (جدول 18 و19) ومن ثم تحسين الحالة العامة للنبات. اتفقت النتائج مع ما توصل إليه Zafar وآخرون (2019) في دراسته عن تأثير الميلاتونين في نمو نبات الحنطة تحت ظروف الإجهاد الملحي فقد وجد أنها كانت فعالة في تقليل ضرر الإجهاد الملحي على الحاصل ومكوناته. كام أوضح البلداوي (2017) في دراسته عن البنزيل امينوبيورين على نبات الحنطة.

تبين نتائج الجدول (21) أن صنف الرشيد تفوق معنويا وحقق أعلى متوسط لعدد الحبوب في السنبلة بلغ 40.72 حبة سنبلة$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 12.15% عن صنف دجلة الذي حقق أقل متوسط بلغ 36.31 حبة سنبلة$^{-1}$. ربما يعود سبب الاختلاف بين الأصناف طبيعة المادة الوراثية للصنف واستثماره للظروف البيئية المحيطة بالنمو، إذ أن عدد الحبوب جزء من السنبلة والتي تصب فيها نواتج التمثيل الضوئي وترتبط هذه الصفة بالعوامل الوراثية وتتأثر بشكل كبير بالظروف البيئية، ويعود سبب تفوق صنف الرشيد إلى إعطائه أعلى مساحة لورقة العلم (جدول 14). إذ بين Kotal وآخرون، (2010) وجود اختلاف معنوي بين أربعة عشر صنفا من الحنطة

في عدد الحبوب بالسنبلة. وأوضح Abd El- Ghany وآخرون (2011) عن وجود اختلاف معنوي بين ثمانية وعشرين تركيباً وراثياً من الحنطة في عدد الحبوب بالسنبلة.

جدول (21) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في عدد الحبوب في السنبلة.

الاصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	40.13	37.53	38.40	37.60	40.07	38.75
دجلة	36.63	33.57	38.23	34.57	38.57	36.31
الرشيد	43.33	38.30	39.90	40.10	41.97	40.72
المتوسط	40.03	36.43	38.48	37.42	40.20	
L.S.D 0.05	المعاملات		الأصناف		المعاملاتX الأصناف	
	1.342		1.039		N.S	

4-2-5-3 وزن 500 حبة:

يظهر من تحليل التباين في الملحق 3 إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة وعدم وجود فروق معنوية في التداخل بينهما في صفة وزن 500 حبة.

يلاحظ من نتائج الجدول (22) عن وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز في وزن 500 حبة، فقد حققت معاملة المقارنة 1 (بدون تقسية وتحفيز) أعلى متوسط للصفة بلغ 19.23 غم ولم يختلف معنويا مع معاملة (التقسية+ التحفيز بالميلاتونين) 19.16 غم ومعاملة (التقسية+ التحفيز بالبنزيل) 18.94 غم. ان أحد أسباب تفوق معاملة التحفيز بالميلاتونين أنه زاد من مساحة ورقة العلم (جدول 14) ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل وأثره المهم في تأخير شيخوخة الأوراق (جدول 16). في حين أعطت معاملة المقارنة الثانية (تقسية بدون تحفيز) أقل متوسط بلغ 17.74 غم. ربما يعزى ذلك لقلة المواد المخزونة في أجزاء النبات لبطيء نقلها وخزنها في الحبوب بسبب انخفاض جاهزية الماء للنبات. نتائج متشابهة حصل عليها Zafar وآخرون (2019) عندما حفز بذور الحنطة بالميلاتونين تحت ظروف الإجهاد الملحي.

تبين من الجدول (22) عن وجود فروق معنوية بين الأصناف، فقد حقق صنف العز اعلى متوسط لوزن 500 حبة بلغ 21.824 غم وبزيادة معنوية بلغت 50.81% عن صنف دجلة الذي حقق أقل متوسط بلغ 14.47 غم. إن تفوق صنف العز ربما يعزى إلى كونه من الأصناف التي تتميز بثقل وزن حبوبه بحسب طبيعة مادته الوراثية أي أنه وراثيا ذو وزن حبة عالٍ مقارنة بالصنفين الاخرين. هذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه Eskandari وKazemi (2010) على عدة أصناف من الحنطة.

جدول (22) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في وزن 500 حبة

الاصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	**22.18**	**20.91**	**22.05**	**21.76**	**22.19**	**21.82**
دجلة	**15.10**	**13.75**	**14.88**	**13.68**	**14.93**	**14.47**
الرشيد	**20.42**	**18.57**	**19.90**	**19.78**	**20.36**	**19.81**
المتوسط	**19.23**	**17.74**	**18.94**	**18.41**	**19.16**	
L.S.D 0.05	المعاملات		الأصناف		المعاملاتX الاصناف	
	0.48		0.37		N.S	

4-5-2-4 حاصل الحبوب (غم اصيص$^{-1}$):

يظهر من تحليل التباين في الملحق (3) عن وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة وعدم وجود فرق معنوي في التداخل بينهما في متوسط حاصل الحبوب.

أظهرت نتائج الجدول (23) عن وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز في حاصل الحبوب، إذ زادت معاملات التحفيز بمنظمات النمو جميعها من حاصل الحبوب وكانت أعلى زيادة لمعاملة (التقسية + التحفيز بالميلاتونين) التي أعطت أعلى متوسط بلغ 58.34 غم وبنسبة زيادة بلغت 32.32% عن معاملة المقارنة 2 (تقسية بدون تحفيز) التي أعطت أقل متوسط بلغ 44.09 غم، ولم تختلف معاملة التحفيز بالميلاتونين معنويا مع معاملة المقارنة 1 (بدون تقسية وتحفيز) التي أعطت 58.01 غم. ربما يعود سبب تفوق معاملة (التقسية+ الميلاتونين) إلى دور

الميلاتونين في التخفيف من ضرر الإجهاد الملحي ودوره في زيادة مكونات الحاصل من عدد السنابل (20 جدول) وعدد الحبوب في السنبلة (جدول 21) ووزن 500 حبة (جدول 22) والذي أدى إلى زيادة الحاصل النهائي. تتفق هذه النتائج مع ما وجده Ye وآخرون (2020) و Talat وshowky (2022) الذين أشاروا إلى أن نباتات الحنطة المعاملة بالميلاتونين نقعا أو رشا قد زادت من مكونات الحاصل عند تعرضها للإجهاد الملحي.

تبين نتائج الجدول (23) أن صنف الرشيد حقق أعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 59.29 غم وبنسبة زيادة بلغت 55.94% بالمقارنة مع صنف دجلة الذي أعطى أقل متوسط بلغ 38.02 غم. ويعود سبب تفوق صنف الرشيد إلى إعطائه أعلى النتائج لعدد السنابل (جدول 20) وعدد الحبوب بالسنبلة (جدول 21) مما أدى إلى زيادة الحاصل النهائي. تتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها (الجعفر، 2014).

جدول (23) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في حاصل الحبوب (غم اصيص$^{-1}$)

الاصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	65.14	47.67	49.86	54.7	64.73	56.42
دجلة	40.62	34.02	34.92	36.01	44.37	38.02
الرشيد	68.27	50.42	56.09	55.76	65.92	59.29
المتوسط	58.01	44.09	46.96	48.82	58.34	
L.S.D 0.05	المعاملات		الأصناف		المعاملاتX الاصناف	
	4.780		3.703		N.S	

4-2-5-5 الحاصل البايولوجي (غم أصيص$^{-1}$):

تبين نتائج تحليل التباين في الملحق 3 إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة والتداخل بينهما في متوسط الحاصل البايولوجي.

أثر الإجهاد الملحي في الحاصل البايولوجي، تبين نتائج الجدول (24) أن معاملة المقارنة 1(بدون تقسية وتحفيز) حققت أعلى حاصل بايولوجي بلغ 124.83 غم تلتها معاملة (التقسية+ التحفيز بالميلاتونين) التي بلغ متوسطها (120.15غم) لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة (1) من دون تقسية وتحفيز الغير معرضة للإجهاد الملحي. في حين أعطت معاملة (التقسية+ التحفيز بالبنزيل) أقل متوسط بلغ 102.69 غم. ربما يعود سبب تفوق معاملة (التقسية+ الميلاتونين) إلى مقدرة الميلاتونين على استحثاث منظومة واسعة من مضادات الأكسدة الإنزيمية وزيادة كفاءة آليات تحمل الملوحة في نبات الحنطة وبهذا تقاربت قيمة معاملة التحفيز بالميلاتونين مع معاملة المقارنة 1 غير المعرضة للإجهاد الملحي. تتفق هذه النتائج مع ما وجده Zafar وآخرون (2019) أن الميلاتونين كان فعالاً في تحسين نمو النباتات النامية تحت ظروف الإجهاد الملحي. على العكس من ذلك حصل انخفاض في بقية المعاملات في متوسط الحاصل البايولوجي، وهذه النتائج تتفق مع Al-Uqaili وآخرون (2002) والدوري (2005) الذين توصلوا إلى أن الري المستمر بالماء المالح أدى إلى انخفاض معنوي في النمو ومكونات الحاصل.

تبين من نتائج الجدول (24) التفوق المعنوي لصنف الرشيد بأعلى متوسط للحاصل البايولوجي بلغ 126.06غم وبنسبة زيادة مقدارها 21.1% بالمقارنة مع صنف دجلة الذي حقق أقل متوسط بلغ 104.07 غم. يمثل الحاصل البيولوجي الوزن الجاف للنبات ويشمل جميع أجزاء النبات التي فوق سطح التربة وبهذا يشتمل على حاصل الحبوب مضافا إليه حاصل القش، وأن تراكم المادة الجافة ينتج من اختلاف كفاءة الكساء الخضري في اعتراض واستعمال الأشعة الشمسية في موسم النمو (Sun وآخرون،2013). وبهذا فإن سبب تباين الأصناف ربما يكمن في اختلافها في صفات نموها الخضري (جداول ارتفاع النبات 12و عدد الاشطاء 13 و ومساحة ورقة العلم 14). وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها الجعفر (2014) والجاف (2022) اللذان أشارا إلى أن أصناف الحنطة تختلف فيما بينها معنويا في الحاصل البيولوجي.

كان التداخل بين عاملي الدراسة معنوياً في الحاصل البايولوجي (جدول 24)، فقد أعطت توليفات جميع الأصناف مع معاملة المقارنة 1 أعلى حاصل بايولوجي مقارنة مع المعاملات الأخرى المعرضة للإجهاد الملحي، ويمكن أن يعزى الانخفاض إلى التأثير السلبي للملوحة وتركيز الايونات فيها والذي يسبب السمية ويؤثر ذلك على النشاط البايولوجي والذي يؤثر في عملية المعدنة والتمثيل الغذائي وبالتالي على جاهزية العناصر. ويتضح من الجدول ان التداخل بين صنف

الرشيد ومعاملة المقارنة 1 (بدون تقسية وتحفيز) أعطت أعلى قيمة بلغت 145.94 غم تلتها معاملة (التقسية+ التحفيز بالميلاتونين) مع الصنف نفسه (132.12 غم)، في حين حقق التداخل بين صنف دجلة ومعاملة (التقسية + التحفيز بالبنزيل) أقل قيمة بلغت 91.31 غم. وأن استجابة الأصناف الواضحة للميلاتونين يعد دليلا واضحا على دوره في تعديل نمط تطور السيقان والأفرع والأوراق.

جدول (24) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في الحاصل البايولوجي.

الأصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	**119.53**	**100.71**	**99.4**	**102.68**	**117.75**	**108.01**
دجلة	**110.03**	**106.96**	**91.31**	**102.45**	**109.59**	**104.07**
الرشيد	**145.94**	**117.65**	**117.36**	**117.25**	**132.12**	**126.06**
المتوسط	**124.83**	**108.44**	**102.69**	**107.46**	**120.15**	
L.S.D 0.05	المعاملات		الأصناف		المعاملاتX الأصناف	
	5.092		3.945		8.820	

4-2-5-6 دليل الحصاد %:

تبين نتائج تحليل التباين في الملحق 3 على وجود فروق معنوي بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة والتداخل بينهما في متوسط دليل الحصاد.

يظهر من نتائج الجدول (25) أن معاملة (التقسية+ التحفيز بالميلاتونين) تفوقت معنويا وحققت أعلى متوسط بلغ 48.43%، في حين أعطت معاملة (تقسية بدون تحفيز) أقل متوسط بلغ 40.59% والتي انخفضت معنويا عن المعاملات الأخرى. إذ أصبح معروفاً إن منظمات النمو لها دور كبير في التأثير على تحوير طبيعة النمو لذا استعمل بعضها في زيادة إنتاج المادة الجافة وتحسين توزيعها داخل أجزاء النبات لزيادة الحاصل الاقتصادي (عطية وجدوع ، 1999). ويعود السبب في تفوق التوليفة (التقسية+ التحفيز بالميلاتونين) إلى دور الميلاتونين في زيادة عملية البناء الضوئي وتسريع انتقال نواتج البناء الضوئي من المصادر إلى المصبات مما أسهم بشكل كبير في زيادة مكونات الحاصل النهائي وهي عدد السنابل وعدد الحبوب في السنبلة ووزن 500 حبة.

واتفقت هذه النتيجة مع Ye وآخرون (2020) في زيادة دليل الحصاد عند تحفيز بذور الحنطة بالميلاتونين لمدة 24 ساعة.

تميز صنف العز بأعلى متوسط لدليل الحصاد بلغ 52.02% وبفارق معنوي عن صنف الرشيد الذي حقق 46.98% وصنف دجلة الذي حقق أقل متوسط لدليل الحصاد بلغ 36.51%. ربما يعود سبب الاختلاف إلى كفاءة صنف العز في توزيع نواتج البناء الضوئي إلى المصبات ويقصد بها الحبوب، إذ أنه أعطى أعلى متوسط لوزن 500 حبة (جدول 22). وتتفق هذه النتيجة مع Waraich و Ahmad ، (2010) في دراستهم على عشرين تركيب وراثي من الحنطة إذ أنها اختلفت معنويا بدليل الحصاد.

جدول (25) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في دليل الحصاد (%).

الأصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	54.42	47.24	50.18	53.26	54.98	52.02
دجلة	36.94	31.71	38.26	35.19	40.44	36.51
الرشيد	46.86	42.83	47.77	47.56	49.88	46.98
المتوسط	46.07	40.59	45.40	45.33	48.43	
L.S.D 0.05	المعاملات		الأصناف		المعاملاتX الأصناف	
	1.783		1.381		3.089	

أما التداخل بين عاملي الدراسة فقد كان تأثيره معنويا في دليل الحصاد (جدول 25)، فقد حققت توليفة صنف العز ومعاملة (التقسية+ التحفيز بالميلاتونين) أعلى قيمة بلغت 54.98% من دون أن تختلف معنويا مع معاملة المقارنة 1 للصنف نفسه (54.42%)، في حين حققت توليفة صنف دجلة مع معاملة المقارنة 2 (تقسية بدون تحفيز) أقل قيمة بلغت 31.71%. يلاحظ من نتائج الجدول أن صنف العز كان أكثر الأصناف استجابة ولاسيما لمعاملة التحفيز بالميلاتونين ثم بدأت الاستجابة بالانخفاض وصولا إلى معاملة المقارنة 2 (تقسية بدون تحفيز) ولجميع الأصناف غير انها اختلفت في مقدار الاستجابة. ربما يعود سبب الزيادة في دليل الحصاد عند معاملة التحفيز بالميلاتونين إلى دور الملاتونين في توافر الظروف الملائمة للنمو نتيجة تحفيز البذور قبل الزراعة

الأمر الذي أدى إلى زيادة النمو الخضري وتحسين عملية البناء الضوئي وزيادة نواتجها الأيضية وانتقالها إلى المصبات في مرحلة امتلاء الحبوب مما أدى إلى زيادة الحاصل الكلي ودليل الحصاد.

4-2-6 محتوى الأوراق من العناصر:

4-2-6-1 محتوى الأوراق من البوتاسيوم %:

يشير جدول تحليل التباين في الملحق 3 إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وبين أصناف الحنطة والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم %.

أظهرت النتائج في الجدول (26) أن تقسية وتحفيز البذور قبل الزراعة قد قلل من الاثار الضارة الناجمة عن الإجهاد الملحي وانعكس هذا إيجابيا على محتوى الأوراق من البوتاسيوم، إذ تفوقت معاملة (التقسية + التحفيز بالميلاتونين) وأعطت أعلى قيمة بلغت 3.866%، في حين أعطت معاملة (التقسية + التحفيز بالجبرلين) أقل متوسط بلغ 2.170%. ربما يعود السبب إلى دور الميلاتونين في التخفيف من ضرر الإجهاد الملحي بسبب تأثيره الإيجابي بالاحتفاظ على انتقائية عالية لأيون البوتاسيوم على الرغم من وجود فائض من أيونات الصوديوم (Chen وآخرون، 2021). وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Chen وآخرون (2018) على نبات الذرة وTalaat وShawky (2022) على نبات الحنطة المعامل بالميلاتونين تحت الإجهاد الملحي.

تبين من نفس الجدول وجود اختلاف معنوي بين الأصناف، فقد حقق صنف دجلة أعلى متوسط لمحتوى الأوراق من البوتاسيوم بلغ 3.405%، في حين حقق صنف العز أقل متوسط بلغ 2.457%. ربما يعزى سبب تباين الأصناف في معدل تركيز البوتاسيوم تبعاً لتباينها في تركيبها الوراثي. وهذا يتفق مع (الجعفر، 2014) على اختلاف أصناف الحنطة في محتواها من البوتاسيوم. دراسات على المستوى الجيني بينت أن الجين المعروف بـ AcPMP3-1 هو أحد الجينات المسؤولة عن التشفير لبناء بروتينات الغشاء البلازمي وهو مسؤول عن تنظيم دخول أيوني البوتاسيوم والصوديوم في النباتات الملحية ذوات الفلقة الواحدة (Inada وآخرون، 2005).

يتضح من الجدول (26) وجود تداخل معنوي بين معاملات التقسية والتحفيز وبين أصناف الحنطة في محتوى الأوراق من البوتاسيوم، مما يدل على ان الأصناف سلكت سلوكاً مختلفاً تجاه معاملات التقسية والتحفيز. وعلى سبيل المثال وجد أن تداخل الأصناف الثلاثة (العز ودجلة والرشيد) مع معاملة (التقسية+ التحفيز بالميلاتونين) قد زاد من محتوى البوتاسيوم (3.223

و4.363 و4.010 %) وعلى العكس من ذلك سلكت الأصناف مع بقية معاملات التقسية والتحفيز باستثناء تداخل صنف دجلة مع معاملة (التقسية + التحفيز بالبنزيل) والذي سجل 4.073 %. ربما يعزى السبب الى أن تحفيز بذور الحنطة بالبنزيل كان فعالا في امتصاص مجموعة من العناصر الغذائية منها الكالسيوم والبوتاسيوم مما قلل من ضرر الإجهاد الملحي (Gupta وآخرون، 2012).

جدول (26) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من البوتاسيوم %.

الأصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	**2.847**	**2.257**	**2.847**	**1.110**	**3.223**	**2.457**
دجلة	**2.947**	**3.087**	**4.073**	**2.553**	**4.363**	**3.405**
الرشيد	**2.800**	**2.527**	**3.363**	**2.847**	**4.010**	**3.109**
المتوسط	**2.864**	**2.623**	**3.428**	**2.170**	**3.866**	
0.05 L.S.D	المعاملات		الأصناف		المعاملات X الأصناف	
	0.0825		0.0639		0.1429	

4-2-6-2 محتوى الأوراق من الصوديوم %:

يشير جدول تحليل التباين (ملحق 3) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة والتداخل بينهما في صفة محتوى الأوراق من الصوديوم %.

يبين جدول (27) تأثير معاملات التقسية والتحفيز في تركيز عنصر الصوديوم في الأوراق، فقد انخفض تركيز الصوديوم في كل من معاملتي المقارنة 1 (بدون تقسية وتحفيز) و (التقسية +الميلاتونين) إلى 0.1561 و0.1673 وبانخفاض معنوي بلغ 27.52 و22.29% مقارنة بمعاملة المقارنة 2 (تقسية بدون تحفيز) والتي بلغ متوسطها 0.2153. هذه النتائج جاءت متعاكسة مع نتائج تركيز البوتاسيوم بالنبات وهذا يؤكد ما توصل إليه Karimi وآخرون (2005) من وجود حالة تضاد في امتصاص الصوديوم من جهة وامتصاص البوتاسيوم من جهة أخرى. كما عمل الميلاتونين على المحافظة على وظائف الغشاء البلازمي من ضرر الاملاح وعلى تحسين امتصاص البوتاسيوم (جدول 26) والذي ربما أدى دوراً مهماً في المحافظة على جهد أسموزي

منخفض داخل سايتوبلازم الخلايا النباتية مما شجع امتصاص الماء والعناصر الغذائية الأخرى كالمغنيسيوم والكالسيوم، وقللت الأثر السمي الناجم عن أيون الصوديوم.

يتبين من الجدول (27) وجود تأثير للأصناف على محتوى الأوراق من عنصر الصوديوم، إذ حقق صنف العز أعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الصوديوم بلغ 0.2384%، في حين نلاحظ أن صنف دجلة قد خفض من محتوى الأوراق من الصوديوم بمقدار 0.1447%. قد يعزى لأسباب منها وجود آلية استبعاد لأيون الصوديوم من قبل جذور النبات أو أن النبات قد يأخذ أيون الصوديوم ويجمعه في منطقة الجذور ولا يسمح له بالانتقال إلى الجزء الأعلى من النبات، ولم تتطرق الدراسة إلى إجراء التحليلات الخاصة لمحتوى الجذور من أيون الصوديوم، وتجمع معظم الدراسات على أن الية الاستبعاد لأيون الصوديوم هي الآلية المرجحة لتحمل الحنطة للملوحة (Munns وJames،2003). وهذا يجعل صنف العز حساساً للملوحة في هذه الدراسة نتيجة لعدم امتلاك خلايا أوراقه إلية استبعاد أيون الصوديوم. بينما احتوت أوراق صنف دجلة على تراكيز منخفضة لصوديوم ومرتفعة من البوتاسيوم (جدول 26). وتتفق هذه النتيجة مع Khan وآخرون (2006) في دراستهم على ستة عشر صنفاً من الحنطة.

جدول (27) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الصوديوم %.

الاصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	**0.2236**	**0.3060**	**0.2160**	**0.2370**	**0.2096**	**0.2384**
دجلة	**0.0960**	**0.1490**	**0.2120**	**0.1483**	**0.1183**	**0.1447**
الرشيد	**0.1486**	**0.1910**	**0.1843**	**0.2146**	**0.1740**	**0.1825**
المتوسط	**0.1561**	**0.2153**	**0.2041**	**0.2000**	**0.1673**	
0.05 L.S.D	المعاملات		الأصناف		المعاملات X الأصناف	
	0.005037		0.003902		0.008724	

يوضح جدول (27) وجود تداخل معنوي في حجم الاستجابة بين الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز، وعلى سبيل المثال وجد أن تداخل صنف دجلة مع معاملة 2 (التقسية فقط) سجل

انخفاضاً في تركيز الصوديوم على العكس منه سلك صنف العز عند تداخله مع معاملة المقارنة 2، مما يدل على أن الأصناف سلكت سلوكاً مختلفاً تجاه معاملات التقسية والتحفيز.

4-2-6-3 محتوى الأوراق من المغنيسيوم%:

يشير جدول تحليل التباين (ملحق 3) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من المغنيسيوم%.

أظهرت النتائج في جدول (28) أن لمعاملات التقسية والتحفيز فروقاً معنوية في محتوى الأوراق من المغنيسيوم، إذ تفوقت معاملة (التقسية + التحفيز بالميلاتونين) بإعطائها أعلى متوسط بلغ 0.4522%، في حين حققت معاملة 1 (بدون تقسية وتحفيز) أقل متوسط بلغ 0.3244%. ربما يعود السبب إلى دور الميلاتونين في التخفيف من ضرر الإجهاد الملحي من خلال تغيير الحالة الأيونية وزيادة اكتساب المغذيات عن طريق تصحيح الضرر في الأغشية البلازمية (Chen وآخرون، 2021). وتتفق هذه النتيجة مع Talaat وShawky (2022) على نبات الحنطة المعاملة بالميلاتونين.

جدول (28) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من المغنيسيوم %.

الاصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	0.5433	0.4067	0.4300	0.3267	0.4933	0.4400
دجلة	0.2233	0.3033	0.3100	0.3067	0.3200	0.2927
الرشيد	0.2067	0.4467	0.3933	0.6067	0.5433	0.4393
المتوسط	0.3244	0.3856	0.3778	0.4133	0.4522	
L.S.D 0.05	المعاملات		الأصناف		المعاملات X الأصناف	
	0.01243		0.00963		0.02153	

تبين من الجدول (28) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف، فقد حقق صنف العز أعلى محتوى للأوراق من المغنيسيوم بلغ 0.4400% في حين حقق صنف دجلة أقل قيمة بلغ

0.2927%. ربما يعزى السبب إلى الاختلافات الوراثية بين الأصناف. وهذا يتفق مع ما توصل إليه الدوري (2005) على عدة أصناف من الحنطة.

يتضح من الجدول (28) وجود تداخل معنوي بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة مما يدل على أن الأصناف سلكت سلوكاً مختلفاً تجاه معاملات التقسية والتحفيز. اذ أعطت معاملة بدون تقسية وبدون تحفيز اعلى قيمة مع صنف العز بلغت 0.5443% وتليها معاملة تقسية + تحفيز بالميلاتونين بلغت 0.4933%. في حين معاملة التقسية والتحفيز بالجبرلين مع صنف الرشيد أعطت اعلى قيمة لمحتوى الأوراق من المغنيسيوم بلغت 0.6067% وكذلك نفس صنف الرشيد مع معاملة تقسية + تحفيز بالميلاتونين 0.5433%.

4-2-6-4 محتوى الأوراق من الكالسيوم%:

يشير جدول تحليل التباين (ملحق 3) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكالسيوم%.

تبين من الجدول (29) أن التحفيز بالبنزيل نتج عنه زيادة معنوية في تركيز الكالسيوم في المجموع الخضري. حققت معاملة (التقسية+ التحفيز بالبنزيل) أعلى محتوى من العنصر بلغ 1.0191% مقارنة بمعاملة المقارنة1 التي سجلت 0.7703%، وأن تحفيز بذور الحنطة بالبنزيل كان فعالا في امتصاص مجموعة من العناصر الغذائية منها الكالسيوم والبوتاسيوم مما قلل من ضرر الإجهاد الملحي (Gupta وآخرون، 2012).

تبين من الجدول (29) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف، فقد حقق صنف الرشيد أعلى محتوى للأوراق من الكالسيوم بلغ 0.9984% يليه صنف دجلة 0.9521%، في حين حقق صنف العز أقل متوسط بلغ 0.6987%. ربما يعزى السبب إلى الاختلافات الوراثية بين الأصناف. وهذا يتفق مع ما توصل إليه الدوري (2005) على عدة أصناف من الحنطة.

يتضح من الجدول (29) وجود تداخل معنوي بين معاملات التقسية والتحفيز وأصناف الحنطة، مما يدل على أن الأصناف سلكت سلوكاً مختلفاً تجاه معاملات التحفيز للتوليفات. وعلى سبيل المثال وجد أن تداخل صنف دجلة مع جمع معاملات التحفيز (بالبنزيل و الجبرلين والميلاتونين) قد زادت من محتوى عنصر الكالسيوم، على العكس منه سلك صنف الرشيد والعز باتجاه معاملة (التحفيز بالجبرلين والميلاتونين). ويتضح من الجدول نفسه أن تداخل صنف دجلة

مع المعاملة (التقسية + التحفيز بالبنزيل) بلغ أعلى قيمة 1.1300%، في حين حقق التداخل بين صنف العز والتوليفة (التقسية+ التحفيز بالجبرلين) أقل قيمة بلغت 0.4723%.

جدول (29) تأثير الأصناف ومعاملات التقسية والتحفيز بمنظمات النمو والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكالسيوم %.

الأصناف	معاملات التقسية+ التحفيز					المتوسط
	بدون تقسية وبدون تحفيز	تقسية بدون تحفيز	تقسية + تحفيز بالبنزيل بيورين ادنين	تقسية + تحفيز بالجبرلين	تقسية + تحفيز بالميلاتونين	
العز	**0.6917**	**0.7547**	**0.8407**	**0.4723**	**0.7343**	**0.6987**
دجلة	**0.7063**	**0.7880**	**1.1300**	**1.0767**	**1.0593**	**0.9521**
الرشيد	**0.9130**	**1.0833**	**1.0867**	**0.9563**	**0.9527**	**0.9984**
المتوسط	**0.7703**	**0.8753**	**1.0191**	**0.8351**	**0.9154**	
0.05 L.S.D	المعاملات		الأصناف		المعاملات X الأصناف	
	0.02556		0.01980		0.04427	

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions and Recommendation

5- الاستنتاجات والتوصيات:

5-1 الاستنتاجات:

1- اختلفت أصناف الحنطة في استجابتها للمعاملات سواء في التجربة المختبرية أو الحقلية، وأظهرت النتائج تفوق صنف الرشيد الذي كان أكثر استجابة للمعاملات في صفات البادرة والبزوغ الحقلي والذي انعكس بشكل إيجابي في صفات النمو والحاصل.

2- قللت معاملات التحفيز من التأثير السلبي للملوحة من خلال تأثيرها الإيجابي في الصفات المدروسة ولاسيما معاملة (التقسية + الميلاتونين) في صفات النمو والحاصل والإنزيمات المضادة للأكسدة وزيادة محتوى العناصر المعدنية في الأوراق والتقليل من محتوى الصوديوم.

3- كان التداخل معنوي بين معاملات التقسية والتحفيز والاصناف إيجاباً في جميع الصفات للتجربتين باستثناء الحاصل ومكوناته.

5-2 التوصيات:

1- زراعة بذور صنف الرشيد كونها الأفضل في صفات البادرة والبزوغ الحقلي وصفات النمو والحاصل، وقدرتها العالية في مقاومة الإجهاد الملحي.

2- استخدام منظمات النمو النباتية لاسيما معاملة (التقسية + الميلاتونين) والتي قللت من التأثير السلبي للملوحة وتفوقت في اغلب صفات النمو والحاصل.

3- زراعة بذور أصناف مختلفة من الحنطة وتداخلها مع منظمات النمو تحت ظروف الإجهاد الملحي لدعم التوسع الافقي في زراعة محصول الحنطة.

4- اجراء دراسة تحليلية وتشريحية للمحصول والحاصل والجذر لمعرفة التغيرات التي تحصل للنبات من جراء استخدام التقسية ثم منظمات النمو.

5- اللجوء الى وسائل معالجة مياه البئر والبزل التي لا تصلح للري لتحويلها الى مياه صالحة بتخفيف ملوحتها والتخلص من العناصر الضارة.

المصادر

References

4- المصادر:

6-1 المصادر العربية:

ابو حنة ، منصور عبد. (2006). تأثير نوعية مياه الري والرش الورقي بالزنك في مؤشرات النمو والانتاجية للحنطة. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الكوفة، العراق.

أحمد طارق محمد والشاطي، ريسان كريم وعبد الكريم جواد علي. (2016). تقييم فعالية مبيد الأدغال Atlantis WG في بعض أصناف الحنطة المعتمدة في العراق والأدغال المرافقة وأثر ذلك في الحاصل الاقتصادي .*مجلة الأنبار للعلوم الزراعية*،مج. 14، ع. 1، ص ص. 183-194.

انيس، احمد هواس عبد الله المجمعي و عبير ياسين محمد. (2020). دراسة التباين الوراثي والمظهري في بعض أصناف حنطة الخبز .*Triticum aestivum* L لمؤشراتها الإنتاجية.483-877 ,(9)*11* ,*Journal of Plant Production* .

باقر، حيدر عبد الرزاق. (2018). السلوك الفسيولوجي لثلاثة أصناف من حنطة الخبز تحت تأثير الاحماض الامينية ومسحوق الخميرة. أطروحة دكتوراه، كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد .ع. ص. 239.

البلداوي، محمد هذال كاظم وهناء خضير محمد علي الحيدري وجلال حميد حمزة. (2017). تأثير تنشيط البذور في النمو والحاصل ومكوناته لثلاثة أصناف من حنطة الخبز. مجلة الزراعة العراقية البحثية (عدد خاص) مجلد 22 عدد 10.

الجاف ، حمزة طالب فرج. (2022). التنظيم الهرموني والغذائي لنمو البادرة ونشوء ونمو السنيبلات في ثلاثة أصناف من حنطة الخبز. أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية علوم الهندسة الزراعية – جامعة بغداد.

جدوع ، خضير عباس (1995). الحنطة حقائق وارشادات. منشورات وزارة الزراعة / الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي.

الجعفر، شروق كاني ياسين. (2014). استجابة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) لنوعية مياه الري والتسميد البوتاسي وتقدير معامل الارتباط الوراثي. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء.

الجنابي، هيفاء خطاف عبد الكريم. (2016). دراسة تأثير المعالجة المغناطيسية لمحلول المغنيسيوم المضاف رشا في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum astivum* L.). رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء.

حامد، ملاذ عبد المطلب. (2015). تأثير حامض الجبريليك في نمو وحاصل حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). مجلة الانبار للعلوم الزراعية. 13(2): 226-234.

الحسن ، محمد فوزي حمزة. (2011). فهم الية التفريع في عدة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum astivum* L.) بتأثير معدل البذار ومستوى النتروجين وعلاقته بحاصل الحبوب ومكوناته. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد. ع. ص. 175.

الحلاق، عبير محمد يوسف. (2003). تقويم تحمل الملوحة لتراكيب وراثية من الحنطة باستخدام طريقة الاعمدة. رسالة ماجستير كلية العلوم للبنات-جامعة بغداد ع ص 124.

خضر، حلمي حامد. (2014). التغايرات المظهرية والوراثية والارتباط وتحليل معامل المسار للحاصل ومكوناته لأصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.).مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 6(4): 170-184.

الدوري، وليد محمد صالح. (2005). تحمل الملوحة لحنطة الخبز المروية بالماء المالح خلال مراحل نمو مختلفة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. ع. ص. 106.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل. ش.ص: 488.

الرحباوي ، شيماء مازي جبار. (2012). تأثير نوعية وكمية مياه الري في نمو وانتاجية نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) في محافظة النجف الاشرف. رسالة ماجستير، كلية العلوم. جامعة الكوفة.

الركابي ، بتول عبد سلطان. (2016). تأثير الرش ال Glycine betaine ومستويات تمليح التربة في تحمل نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) صنف فتح. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة -جامعة كربلاء.

الزويني، رواء غافل شنان. (2017). تأثير الرش الورقي بسكر التريهالوز في تحمل محصول الحنطة للإجهاد الملحي. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء.

سعودي ، احمد حميد (2008) تأثير طرائق التعبئة ومدة الخزن في حيوية وقوة بذور أصناف من الرز (*Oryza sativa* L.). اطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة بغداد. ع ص :109.

سعودي، احمد حميد ومحمد فوزي حمزة الحسن وجمال وليد محمود. (2016). تأثير الزراعة بمعدلات مختلفة على الصفات النوعية وحيوية بذور اربعة أصناف من حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 47(2): 452-460.

طارق ديب و فاتن سوسي. (2007). تأثير نقع البذور بمنظمات النموّ في نموّ بادرات صنف القمح الطري شام6 تحت ظروف الإجهاد الملحي-*Tishreen University Journal* . *Biological Sciences Series*, *29*(3).

الطاهر، فيصل محبس مدلول واسراء راهي صهيود الحمداوي. (2016). مساهمة ورقة العلم والأوراق السفلى وأجزاء السنبلة في انتاج المادة الجافة وتكوين حاصل الحبوب لثلاثة أصناف من الحنطة .*Triticum aestivum L* . مجلة المثنى للعلوم الزراعية.4(2):13-19.

عبد الكريم، بشتوان حمه علي. (2017). دراسة مظهرية وتميزية لأصناف من حنطة الخبز .*Triticum aestivum L* في ظروف المنطقة الشمالية من العراق. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية .كلية الزراعة – جامعة كركوك. ع. ص. 87.

عبود، هادي ياسر , مثنى شعلان حسن. (2013). تأثير الرش بحامض السالسيلك وملوحة مياه الري في نمو وانتاج الحنطة في ترب مختلفة. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 5 (3) :227-244

العبيدي، بشرى شاكر جاسم. (2015). تحفيز بذور الحنطة لتحمل الجفاف .أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة – جامعة بغداد. ع. ص. 142.

عداي، زهير راضي ونور عمران عبد الكريم. (2010). تأثير ملوحة ماء الري في إنبات ونمو ثلاث تراكيب وراثية لحنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) مجلة علوم ذي قار. 2 (1). 3-8.

عطية، حاتم جبار وخضير عباس جدوع. (1999). منظمات النمو النباتية. النظرية والتطبيق. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. ع. ص. 146.

علي ، فؤاد الشيخ. (2005). تطوير تقانة غربلة سريعة لتحمل الإجهاد الملحي في القمح. رسالة ماجستير– كلية الزراعة –جامعة دمشق، ع ص 65 -77.

الغانمي ، رائد حامد هاشم. (2015). تأثير الري بمياه مالحة والرش بالجبرلين في نمو نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) .رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء.

فاطمة حسين راشد وآمال فرج احتيوش. (2021). تقييم أداء أصناف من القمح الصلب (Triticm drum desf) لتحمل الإجهاد الملحي في مرحلة النمو الخضري. *Scientific Journal of Applied Sciences of Sabratha University*, 152-170.

القزاز، امل غانم محمود. (2010). تأثير الرش بحامض البرولين في تحمل نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) المروي بمياه مالحة. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)، جامعة بغداد - العراق.

كاظم، مها نايف. (2015). تأثير تنظيم العلاقة بين المصدر Source والمصب Sink في تراكم المادة الجافة وامتلاء الحبة لأصناف مختلفة من الحنطة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد. ع. ص. 132.

محمد ، عبد المطلب سيد (1982) الهرمونات النباتية فسلجتها وكيمياؤها الحيوية . مترجم للمؤلف توماس س. مور. كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.

محمد ، هناء حسن. (2000). صفات نمو وحاصل ونوعية أصناف من حنطة الخبز بتأثير موعد الزراعة. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد – العراق.

محمد، ايناس إسماعيل محمد وفخر الدين عبد القادر صديق واحمد هواس عبد الله انيس. (2018) تقييم بعض أصناف الحنطة *Triticum aestivum L.* تحت تاثير السماد النتروجيني. وقائع المؤتمر الدولي الأول والعلمي الثالث لكلية العلوم- جامعة تكريت. 2: 118-126.

مديرية الإحصاء الزراعي. (2021). الجهاز المركزي للإحصاء-وزارة التخطيط العراقية.

المشهداني، ابراهيم اسماعيل حسن. (1997). تحمل الملوحة لبعض التراكيب الوراثية المنتجة من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

المعموري، سارة كامل عبود. (2017). تأثير السليكون في نمو وحاصل بعض التراكيب الوراثية من الحنطة *Triticum aestivum L.* عند الزراعة في ترب متملحه. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة القاسم الخضراء. ع. ص. 103.

النوري، محمد عبد الوهاب وانس جاسم نايف. (2013). تأثير حجم البذور والكثافة النباتية في صفات النمو والصفات الفيزيوكيميائية لحبوب ثلاثة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.)

ياسين، بسام طه. (1992). فسلجة الشد المائي في النبات، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

اليساري ، جاسم وهاب محمد. (2017). تأثير إضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطا في اختزال الإجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء.

2-6 المصادر الاجنبية:

Abd Al-Kafour, A. H. (2010). Effect of herbicide mixtures on some growth characters and grain yield of three wheat cultivars Triticum Sp. L. and their associated weeds. *ANBAR JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCES*, *8*(3).

Abd El-Ghany, H.M.; M.F. El Kramany and E.A. El-Saidy. (2011). Evaluation of some exotic durum wheat (*Tritcium aestivum* L.) genotypes in Egypt .J. Appl. Sci. Res., 7(6): 1016-1023.

Abdel - Hadi ., N.,Prioul , J.L., and Bordu, R. (1980). Contrasting effects of CCC [2- chloroethyl-trimethyl ammonium chloride] on photosynthetic , gas exchange and carboxylase activities . Photosynthetica , 14 : 437-440 .

Abdulhamid , I. (2002). The influence of water salinity on germination and early vegetative growth in some maize cultivars (Zea mays L.) The 3rd Sci. Conf. of Agric. Sci. Assiut., 20-22/ 10/ 2002 : 11-27.

Aebi, H. (1974). Catalase. In *Methods of enzymatic analysis* (pp. 673-684). Academic press.

Afzal, I., Basra, S. M. A., Hameed, A., And Farooq, M. (2006). Physiological enhancements for alleviation of salt stress in wheat. *Pak. J. Bot*, *38*(5), 1649-1659.

Al-azawi, H. K., Al-Janabi, M. A. A., and Fakher-aldian, A. S. (2019). Effect of Different Levels of Nitrogen Fertilizer on the Grain Yield and its Components for Eight Varieties of Bread Wheat (Triticum aestivum L.). *Tikrit Journal for Agricultural Sciences* *مجلة تكريت للعلوم الزراعية*, *18*(1), 14-27.

ALFahdawi, H. M., and Almehemdi, A. F. (2017). Effect of dap application on growth and yield characteristics of bread durum wheat genotypes grown under desert environment . *IRAQI JOURNAL OF DESERT STUDIES*, *7*(1).

Al-Haydary, H. K. (2009). Wheat cultivars performance as effected by row spacing. *Iraqi J. Agric. Sci*, *40*(2), 66-78.

Alhaidary, H. K. M., and Ahmed, H. T. (2017). Effect of water salinity gibberellic acid on leaf area and compenet wheat yield.. *Diyala Agricultural Sciences Journal*, *9*(2), 146-157.

Alizadeh, O. B. J.; O. Haghighi and O. Kourosh. (2010). The effects of exogenous cytokinin application on sink size in bread wheat (Triticum aestivum L.). Agric. Res., 5(21): 2893-2898.

Al-Khafaji, Z. H., and Al-Burki, F. R. (2021, November). Study of The Effect of Salt Stress and Kinetin and Their Interaction on The Growth and Yield of Wheat (*Triticum aestivum* L.). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 923, No. 1, p. 012084). IOP Publishing.

Al-Uqaili, J. K.; Jarallah A. K. A.; Al-Ameri, B. H. A and Kredi F. A. . (2002). Effect of saline drainage water on wheat growth and on soil salinity. Iraq, J. Agric. 7: 157 – 166.

Alvarez , M.E. and Lamb C.(1997). oxidative buesrst-mediated defense responses in plant disease resistance see Ref .185a,pp.815-839.

AM, D., MM, H., and AA, E. A. (2018). Effect of silicon on the tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.) to salt stress at different growth stages: case study for the management of irrigation water. *Plants*, *7*(2), 29.

Apel K. and Hirt H. (2004) Reactive oxygen species: metabolism, oxidative stress, and signal transduction. Annu. Rev. Plant Biol. 55:373-399.

Asgaria, H. R.; W. Cornelisb and P. V. Dammeb .(2011.) Effect of salinity on wheat (*Triticum aestivum* L.) grain yield, yield components and ion uptake. J. Anim. Plant Sci. , 3 (16): 169-175.

Ashraf, M., and Foolad, M. R. (2005). Pre-sowing seed treatment—A shotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non-saline conditions. *Advances in agronomy*, *88*, 223-271.

Ashraf, M.; M. Hameed ; M. Arshad ; Y. Ashraf and K.Akhtar . (2006). Salt tolerance of some potential forage grasses from Cholistan desert of Pakistan In: M. A. Khan and D.J. Weber (eds.). Ecophysiol. high salinity tolerance plants. Springer, Netherlands. 31-54.

Aswad A. H., M. A. Hamed and B. SH. J. Alobaidy. (2021). Effect of Salicylic Acid and Gibberellin Acid on Germination and Growth of Wheat under Different Levels of Salinity. Indian Journal of Ecology (2021) 48 Special Issue (15): 119-123.

Ayers, R. S, D. W. Westecot. (1985). water Quality for Agriculture. FAO paper No 29.

Bagheri, A., Nezami, A.,and M.,Soltani,(2000). Breeding cryophilic pulses for stress tolerance (Translation).Res. Educ. Extens.Organ

Baldini, M., and Vannozzi, G. P. (1999). Yield relationships under drought in sunflower genotypes obtained from a wild population and cultivated sunflowers in rain-out shelter in large pots and field experiments. *Helia (Yugoslavia)*.

Barnes,D. L., and D. G. Woolley.(1969). Effect of moisture stress at different stages of growth. I. Comparison of a Single- Eared and a Two-Eared corn hybrid. Agro. J. 61: 788-790.

Bartels, D., and Sunkar, R. (2005). Drought and salt tolerance in plants. *Critical reviews in plant sciences*, *24*(1), 23-58.

Chandra, J. P. and P. S. Chauhan. (1976). Note on germination of spruce seeds with gibberellic acid. Indian Forester, 102(10): 721-725.

Chen, Y., Li, R., Ge, J., Liu, J., Wang, W., Xu, M., ... and Dai, Q. (2021). Exogenous melatonin confers enhanced salinity tolerance in rice by blocking the ROS burst and improving Na+/K+ homeostasis. Environmental and Experimental Botany, 189, 104530.

Chen, Y.E., J.J. Mao, L.Q. Sun, B. Huang, C.B. Ding, Y. Gu, J.Q. Liao, C. Hu, Z.W. Zhang and S. Yuan. (2018.) Exogenous melatonin enhances salt stress tolerance in maize seedlings by improving antioxidant and photosynthetic capacity. Physiol. Plant., 164(3): 349-363.

Choudhary, S. K., Kumar, V., Singhal, R. K., Bose, B., Chauhan, J., Alamri, S., ... and Sabagh, A. E. (2021). Seed priming with Mg (NO3) 2 and ZnSO4 salts triggers the germination and growth attributes synergistically in wheat varieties. Agronomy, *11*(11), 2110.

Conroy, J. P., Virgona, J. M., Smillie, R. M., and Barlow, E. W. (1988). Influence of drought acclimation and CO2 enrichment on osmotic adjustment and chlorophyll a fluorescence of sunflower during drought. *Plant physiology*, *86*(4), 1108-1115.

Cottrell, J. E.; J. E. Dale, and B. Jeffcoat. (1982). Endigeneous control of spikelet initiation and development in barley. In "Opportunities for manipulation of crop productivity" eds. A. F. Hawkins and B. Jettcoat. British plant growth regulator group Monograph. 7: 130 – 139.

Debez, A., Chaibi, W., and Bouzid, S. (2001). Effect of NaCl and growth regulators on germination of Atriplex halimus L. *Cahiers d'Etudes et de Recherches Francophones Agricultures (France)*.

Debnath, B.; Islam, W.; Li, M.; Sun, Y.; Lu, X.; Mitra, S.; Hussain, M.; Liu, S. and Qiu, D. (2019). Melatonin mediates enhancement of stress tolerance in plants. Int. J. Mol. Sci., 20, 1040.

Dey, P.M.; Browneader M.D. and Harbone J. B. . (1997). The plant , the Cell and its molecular components. In ; plant Biochemistry (eds. Dey, P.M. and J. B. Harborne) . 1 – 47 Academic press (AP) . California. USA .

Donald, C. M. and J. D. Hamblin (1976). The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. Adv., In Agron., 28: 361 – 405.

Dorostkar, S., A. Dadkhodaie and B.Heidari. (2013). Effects of drought stress on protein, photosynthetic pigments and relative water content of some Iranian wheat landraces. Advanced Crop Sci., 3(9): 646–656

Du Jardin, P. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia horticulturae*, *196*, 3-14

El-Hendaway, E. S., H. Yuncai, M. Gamal, M. Ahmed, S.-E. Hafiz, and U. Schmidhalter. (2005). Evaluating salt tolerance of wheat genotypes using multiple parameters. European Journal of Agronomy 22:243–53.

Epstein, E., Norlyn, J. D., Rush, D. W., Kingsbury, R. W., Kelley, D. B., Cunningham, G. A., and Wrona, A. F. (1980). Saline culture of crops: a genetic approach. *Science*, *210*(4468), 399-404.

Eskandari, H. and K. Kazemi. (2010). Response of different bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes to post-anthesis water deficit. J. Sci. Biol., 2 (4): 49-52.

Evans, L. T. and Wardlaw, I. F. (1976). Aspect of comparative physiology of grain yield in cereal. Adv. Agron. 28: 301 – 359.

Francois, L.E, Grieve C.M, Mass E.V, and lesch S.M. (1994). Time of salt stress effects on growth and yield components of irrigated wheat . Agron . J. 86:100-107.

Feucht, D. M. S. and N. Hofner. (1982). Changes in leaf blades and the chlorophyll content of flag leaves of winter wheat due to growth regulator applications.Zeitschrift fur pflanzenernahung and bodenkunde.145:288- 295.

Foyer, C. H., Desco Urvieres, P. and Kunert, K. J. (1994). Protection against oxygen radicals; an important defense mechanism studied in transgenic plants. Cell and Environment, 17, 507-523.

Francois, L, E ; Maas E.V ; Donovan T.j ; et youngs, V.L, (1986) : Effect of salinity ongrain yeild and quality. Vegetative growth, and germination of semidwarf and durum wheat. Agronomy Journal, 7B (6), 1053-1058.

Frank, A. B. ; Bauer, A. and Black, A. L. (1987). Effect of air temperature and water stress on apex development in spring wheat. Crop. Sci., 27(1): 113 – 116.

Generozova , I. p. (1976). Plant hardening as a means of increasing chloroplast membrane ressistance to dehydration as exemplified with wheat seedling . Fiziologiya a Rastenii . 23(5) : 921 - 927 (C . F Irrigation and Drainage Abst . Vol ..6 , No . 3:1318 . 1980) .

Ghogdi, E., Borzouei, A., Jamali, S., and Pour, N. (2013). Changes in root traits and some physiological characteristics of four wheat genotypes under salt stress. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS)*, *5*(8), 838-844.

Ginkel, M. V.; D. S. Calhoun, G. Gebeyehn, A. Mirnda, C. Tian. Yon, R. Fargaslara, R. M. Trethowan, K. Sayre, J. Crossa, and S. Rajaram. (1998). Plant traits related to yield of wheat in early, late, or continuous drought conditions. *Euphytica*, *100*(1), 109-121.

Goring ,H. , and Kashuchow , S. (1980). Influence of chlorocholine chloride and ethrel on chlorophyll and the epinastic response of the primary leaf of wheat seedling .Z. Ackerund pflanzenbau , 149 (2) : 112 - 119 .

Grieve, C. M., Lesch, S. M., Francois, L. E., and Maas, E. V. (1992). Analysis of main-spike yield components in salt-stressed wheat. *Crop science*, *32*(3), 697-703.

Groot, S. P. C. and C. M. Karssen. (1987). Gibberellins regulate seed germination in tomato by endosperm weakening: A study with gibberellins - deficient mutants. Plant Physiol., 171: 525-531.

Gurmani, A. R., Bano, A., and Salim, M. (2007). Effect of abscisic acid and benzyladenine on growth and ion accumulation of wheat under salinity stress. *Pakistan Journal of Botany*, *39*(1), 141.

Gupta S, Agarwal VP, Gupta NK. (2012). Efficacy of putrescine and benzyladenine on photosynthesis and productivity in relation to drought tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.). Physiology and Molecular Biology of Plants. 18(4):331-336.

Hassan, I. I. (1989). Aspects of salt tolerance in wheat. M. Sc. Thesis. Dept. of Environmental and Evolutionary Biology. Univ. of Liverpool, England.

Hasanpour, J. ; K. Arabsalmani, M. and P. M. M. Sadeghi. (2012). Effect of inoculation with VA mycorrhiza and azotobacter on grain yield,LAI and protein of wheat on drought stress condition. Int. J. of Agric.Sci., 2(6): 466-476.

Haynes , R.J. (1980). A comparison two modified Kjedhal digestion techniques for multielement plant analysis with convention wet and dry ashing methods. Comm in Soil Sci. Plant Analysis. 11- 459 –467.

Hedden, P., MacMillan, J., & Phinney, B. O. (1978). The metabolism of the gibberellins. *Annual Review of Plant Physiology*, *29*(1), 149-192.

Hussain, S. S., Rasheed, M., Saleem, M. H., Ahmed, Z. I., Hafeez, A., Jilani, G., ... & Ali, S. (2022). Salt tolerance in maize with melatonin priming to achieve sustainability in yield in salt affected soils. Pak. J. Bot, 55, 1.

Inada, M.; A. Ueda ; W. M.Shi and T. Takabe. (2005). A stress-inducible plasma membrane protein 3 (AcPMP3) in a monocotyledonous halophyte, Aneurolepidium chinense,regulates cellular Na+ and K+ accumulation under salt stress. Planta, 220: 395-402.

Iqbal, S., and Bano, A. (2009). Water stress induced changes in antioxidant enzymes, membrane stability and seed protein profile of different wheat accessions. *African Journal of Biotechnology*, *8*(23).

ISTA.(2005). International Rules for seed testing .Adopted at the ordinary meeting .2004 ,Buda pest ,Hungary to become effectiveon 1 st January 2005.

Jamal, M.; Nazi, M. S. ; Ahmed, N. ; Shah, S. H. and Shan, N. H. (1996) . Wheat yield components as effected by low water stress at different growth stages. I' Effect on ear growth, grain weight and number of grain per air. Sarhad. J. of Agric., (1):19-29.

Kafi.M.. and Goldani.M.. (2001): Effect of water potential and type of osmoticum on seed germination of three crop species of wheat. sugarbeet. and chickpea. Agric. Sci. and Tech . 15: 121–33.

Kalpana, A.; H. Khan; A. K. Singh; K. N. Maurya; R. K. Mubeen; Y. U. Singh and A. R. Gautam. (2013). Effect of different seed priming treatments on germination, growth, biochemical changes and yield of wheat varieties under sodic soil. Intl. J. Sci. Res., 2319-7064.

Karimi, G. ; M. Ghorbanli ; H. Heidari ; R. A. Khavarinejad and M. H. Assareh. (2005). The effects of NaCl on growth , water relations. Osmolytes and ion content in Kochia prostrate. Biol. Plant . 49:301-304.

Karssen, C. M.; S. Zagorsk; J. Kepcznsli and S. P. C. Groot. (1989). Key role for endogenous gibberellins in the control of seed germination. Ann. of Bot., 63: 71-80.

Kaya, M. D., Okçu, G., Atak, M., Cıkılı, Y., & Kolsarıcı, Ö. (2006). Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (Helianthus annuus L.). *European journal of agronomy*, *24*(4), 291-295.

Khan, M. A.; M. U. Shirazi ; M. Ali ; S. Mumtaz ; A. Sherin; and M. Y.Ashraf. (2006). Comparative performance of some wheat genotypes growing under saline water. Pak. J. Bot., 38(5):1633-1639.

Khan, M. A., and Rizvi, Y. (1994). Effect of salinity, temperature, and growth regulators on the germination and early seedling growth of Atriplex griffithii var. stocksii. *Canadian Journal of Botany*, *72*(4), 475-479.

Kotal , B. D.; A. Das and B. K. Choudhury. (2010). Genetic variability and association of characters in wheat (*Triticum aestivum* L.) .Asian J. Crop Sci. ,2(3):155-160.

Kumar, R. ; M .P . Singh And S. Kumar. (2012). Effect of salinity on germination , growth, yield and yield attributes of wheat . Int. J. Of Sci. and Tech. Res., 1(6):19-28.

Kumari, S., Kumar, S., and Prakash, P. (2018). Exogenous application of cytokinin (6-BAP) ameliorates the adverse effect of combined drought and high temperature stress in wheat seedling. *J. Pharmacogn. Phytochem*, *7*, 1176-1180.

Lerner, A. B., Clos, J. D.,Takahashi, Y., Lee, T. H., and Mori, W. (1958). I Solation of Melatonin a Pineal Factor that Lighens Melanocytes J. Am. Chem.

Levitt, J. (1980). *Responses of Plants to Environmental Stress, Volume 1: Chilling, Freezing, and High Temperature Stresses*. Academic Press.

Li, D., Batchelor, W. D., Zhang, D., Miao, H., Li, H., Song, S., and Li, R. (2020). Analysis of melatonin regulation of germination and antioxidant metabolism in different wheat cultivars under polyethylene glycol stress. *PLoS One*, *15*(8), e0237536.

Lichtenthaler, H. K. (1987). [34] Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. In *Methods in enzymology* (Vol. 148, pp. 350-382). Academic Press.

Magome, H., S. Yamaguchi, A. Hanada, Y. Kamiya and K. Odadoi . (2004). Dwarf and delayed flowering 1, anovel Arabidoosis mutant deficient in gibberellins bioyn-thesis becauseof over expression of aputative AP2 transcription factor plant J. 37, 720-729.

Maas, E. V., & Poss, J. A. (1989). Salt sensitivity of wheat at various growth stages. *Irrigation Science*, *10*(1), 29-40.

Miller, C. O. (1961). Kinetin and related compounds in plant growth. *Annual Review of Plant Physiology*, *12*(1), 395-408.

Mittova V.; Tal M.; Volokita M. and Guy M. (2002). Salt stress induces upregulationof an efficient chloroplast antioxidant system in the salt tolerant wild tomato species Lycopersicon pennellii but not in thecultivated species. Physiologia Plantarum 115, 393–400 .

Mohamed, H. H. (2013). Correlation between grain production and quality of bread wheat with flag leaf traits ander water stress and kinetin . *Iraqi Journal of Agricultural Science*, *44*(2).

Mohr , H. and Schopfer , P. (2006). Plant Physiology . The Biological Institute of the University of Freiburg , Germany .

Mok, M. C. (1994). Cytokinins: Chemistry, Activity and Function. CRC Press Inc., Boca Raton.

Muftugil, N. (1985). The peroxidase enzyme activity of some vegetables and its resistance to heat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *36*(9), 877-880.

Munns, R. (2002). Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell Environ., 25: 239-250.

Munns, R., and Tester, M. (2008). Mecanismos de tolerância à salinidade. *Annual Review Plant Biology*, *59*, 651-681.

Munns, R., and R. A. James. (2003). Screening methods for salinity tolerance: a case study with teraploid wheat. Plant Soil. 253: 201 – 218.

Mumtaz, S., Naqvi, S. S. M., Shereen, A., & Khan, M. A. (1997). Salinity stress and the senescence process in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pakistan Journal of Botany (Pakistan).*

Murti , G.S.R., Sirohi and K.K. Uoreti . (2004). Glossary of Plant Physiology . Daya Publishing house .Delhi .pp :207.

Nadall,S.M. Balogy E.R. and Jochvic N.L., (2011). Hydrogen Peroxide is scavenged by antioxidant enzymes in wheat plants.Plant cell physiol .29;534-541 .

Nawaz, M. A., Huang, Y., Bie, Z., Ahmed, W., Reiter, R. J., Niu, M., & Hameed, S. (2016). Melatonin: current status and future perspectives in plant science. Frontiers in plant science, 6, 1230.

Neda O. , R. Zarghami and M. Hajibabaei. (2013). Effect of salinity and gibberlic acid on morphological and physiological characterizations of three cultivars of spring wheat. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 3 . (5) :507-512.

Neelambari, C. M., Mandavia, M., and Kumari, R. (2017). Protective effect of ascorbic acid and gibberellic acid on biochemical parameters of wheat (*Triticum aestivum* L.) under salinity stress.

Neumann, P.M. (1995). Inhibition of Root Growth by Salinity Stress: Toxicity or Adaptive Biophysical Response In: Baluska, F., Ciamporova, M., Gasparikova , Developments in Plant and Soil Sciences. Kluwer Academic Publishers, Netherlands. pp. 299-304.

Osman, M. E., Mohsen, A. A., Elfeky, S. S., and Mohamed, W. (2017). Response of Salt-Stressed Wheat (*Triticum aestivum* L.) to Potassium Humate Treatment and Potassium Silicate Foliar Application. *Egyptian Journal of Botany*, *57*(7th International Conf.), 85-102.

Othman.Y.. Al-Karaki .G.. Al- Tawaha. A.R.. and Al-Horani.A..(2006): Variation germination and ion uptake in genotype barley under salinity conditions. World J. Agric. Sci. 2: 11-15.

Parida, SK and A.B. Das . (2005). Salt tolerance and salinity effects on plants, Ecotoxicol. Environ. Safety. 60 (3) : 324-349.

Passioura, J.B. and R. Munns. (2000). Rapid environmental changes that affect leaf water status induce transient surges or pauses in leaf expansion rate. Australian Journal of Plant Physiology. 27:941-948.

Rekani, O. A. O.; M. S. S. Dohuk and M. A. Hussain. (2017). Effect of phosphate fertilizer on growth and yield of five cultivars bread wheat. Iraqi J. Agric. Sci., 48(6): 1796-1804.

Sairam, R.K.; Rao K.V.; Srivastava G.C. (2002). Differential response of wheat genotypes to long term salinity stress in relation to oxidative stress ,antioxidant activity, and osmolyte concentration . Plant Sci.163(6):1037- 1047.

Scandalios , T. Q. , Guan , L. M. , and Polidors , A. (1997). In Oxidative Stress and the Molecular Biology of Antioxidant Defense , ed. Scandalios , J. C. (Cold spring Harber Lab press , palin view ,NY) , PP. 343-406 .

Scoot , W.R , Appleyard , M ., Fellowes , G., and Kirby , E.J.M (1983). Effect of genotype and position in the ear on carpel and grain growth and mature grain weight of spring barley . J . Agric . Sci ., 100: 383 - 391 .

Shafi, M.; Z. Guoping; J. Bakht ; M . A. Khan; E .Ul-Islam ; M . D. Khan and A.S. Raziuddin. (2010). Effect of cadmium and salinity stresses on root morphology of wheat.Pak. J. Bot.,42(4):2747-2754.

Shahbazi, H.; Taeb M.; Bihamta M.R. and Darvish F. .(2009) . Inheritance of Antioxidant Activity of Bread Wheat under Terminal Drought Stress . J. Agic. &Environ sci., 6(3) ;298-302

Shamsi, k. and S. Kobraee. (2013). .Biochemical and physiological responses of three wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) to salinity stress. Annals of Biological Research, 4 (4):180-185.

Shannon, M. C., C.M. Grieve, and L. E. Francois. (1994). Whole plant response to salinity. In: R. E. Wilkinson (ed.). Plant environment interactions. Marcel Dekker, New York, pp.199-244.

Smirnoff, N. (1993). The role of active oxygen in the response of plants to water deficit and desiccation. New Phytol., 125, 27-58.

Smith , A. R., and Thomas , T.H . (1980). Hormonal control of growth . Annal Report of the Plant Breeding Istitute , U. K ., pp 91 -92 .

Steinbach, H. S.; R. L. Benech-Arnold and R. A. Sanchez . (1997). Hormonal regulation of dormancy in developing sorghum seeds. Plant Physiol., 113: 149-154.

Sun, H.; L. Shao; S. Chen; Y. Wng and X. Zhang. (2013). Effect of sowing time and rate on crop growth and radiation use efficiency of winter wheat Plant in the North China. Int. J. of Plant Prod., 7(1): 117-138

Taiz, L. and E .Zeiger .(2002). Plant Physiology. 5th (Ed)Fifth Sianauer Associates, Sunderland, UK :pp 629.

Talaat, N. B., and Shawky, B. T. (2022). Synergistic effects of salicylic acid and melatonin on modulating ion homeostasis in salt-stressed wheat (*Triticum aestivum* L.) plants by enhancing root H+-pump activity. Plants, 11(3), 416.

Thomas, H. (1975). The growth response to weather of simulated vegetative swards of a single genotype of Loliumperenne , J. Agric. Sci. Camb. 84 : 333-343 .

Tottman, D. R., and R. J. Makepeace. (1979). An explanation of the decimal code for the growth stage of cereals with illustrations. Ann. Appl. Biol. 93: 221 – 234.

Treharne , R., Hewitt , E., Hoad , G., and child , R. (1983). The bioregulation of wheat growth and yield In Better British wheat ed . J. Hard castle . Agric . Res . Council , London ,pp.19-21.

Turan,M.A,V.Katkat and S.Taban. (2007). Variations in prolin ,chlorophyll and Mimeral Elements Contents of Wheat plants Grown under salinity stress.

Veselinka, Z., J. Boskovic, D. Knezevic and D. Micanovic . (2014). Effect of seeding rate on grain quality of winter wheat . Chilean Journal Research. 74(1) :23-28.

Waddington, S. R. (1983). Environmental and Chemical Manipulation of Development and Growth in Barley. Ph.D. Thesis, Univ. of Reading, England

Wahid, S. A. and I. H. H. Al-Hilfy. (2017). Growth and yield components of some bread wheat cultivars as affected by different sowing dates. Iraqi J. Agric. Sci., 49(2): 171-178.

Wang, P., Sun, X., Li, C., Wei, Z., Liang, D., & Ma, F. (2013). Long-term exogenous application of melatonin delays drought-induced leaf senescence in apple. *Journal of pineal research, 54*(3), 292-302.

Waraich ,E. A. and R. Ahmad. (2010). Physiological responses to water stress and nitrogen management in wheat (*Triticum aestivum* L.): evaluation of gas exchange, water relations and water use efficiency. Egypt J. Int. Water Techno. Conference,(IWTC) . 14 : 31-748.

Wiersma, D.W.,E.S.Oplinger and S.O.Guy. (1986). Environmental and cultivar effects winter wheat response to ethephon plant growth requlater. Agron.J.78: 761-764.

Woddruff , D. R. (1969). Studies of presowing drought hardening of Wheat . Aust . J. Agric .Rec. , 20 : 13 – 24

Yamaguchi, K., Mori H. and Nishimura M.(1995). A novel isoenzyme of ascorbate peroxidase localized on glyoxysomal and leaf peroxisomal membranes in pumpkin.Plant Cell Physiol.36;1157- 62.

Ye, J., Yang, W., Li, Y., Wang, S., Yin, L., and Deng, X. (2020). Seed pre-soaking with melatonin improves wheat yield by delaying leaf senescence and promoting root development. *Agronomy*, *10*(1), 84.

Zadoks, G. C.; T. T. Chang, C. F. Konak. (1974). A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res. 14: 415 – 421.

Zafar, S., Hasnain, Z., Anwar, S., Perveen, S., Iqbal, N., Noman, A., and Ali, M. (2019). Influence of melatonin on antioxidant defense system and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under saline condition. *Pak. J. Bot*, *51*(6), 1987-1994.

Zhang, N., H.J. Zhang, B. Zhao, Q.Q. Sun, Y.Y. Cao, R. Li, and J. Reiter. (2014). The RNA sequence approach to discriminate gene expression profiles in response to melatonin on cucumber lateral root formation. J. Pineal Res., 56: 9-5.

Zhang, N., Zhao, B., Zhang, H. J., Weeda, S., Yang, C., Yang, Z. C., ... and Guo, Y. D. (2013). Melatonin promotes water-stress tolerance, lateral root formation, and seed germination in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Journal of pineal research*, *54*(1), 15-23.

Zhu, J.K. (2007). Plant salt stress . Advanced Article .Encyclopedia of Life Sciences.John Wiley & Sons,Ltd.

Zhu, J. K. (2002). Salt and drought stress signal transduction in plants. Annu.Rev Plant Biol.M. 53: 247-273.

Zidan, T., Al Ali, A., Jouzdan, O., Tomeh, E., and AlhagGareeb, Y. (2012). Effect of Salt-hardening of Seeds on Salt Tolerance of Some Varieties of Wheat Grown Under Irrigation with Different Water Qualities.

الملاحق

Appendices

7- الملاحق:

ملحق (1): مصادر الاختلاف ودرجات الحرية ومتوسط المربعات للصفات المدروسة للتجربة المختبرية

مصادر الاختلاف	الاصناف	التقسية	التداخل	الخطاء التجريبي
درجات الحرية	3	5	15	72
نسبة انبات	930.75**	13.017N.s	15.733*	7.257
طول الجذير	18.0645**	10.4296**	2.1319**	0.5686
طول الرويشة	30.9019**	24.0687**	0.7929**	0.2944
قوة البادرة	155.436**	60.711**	4.538**	1.018
الوزن الجاف للبادرة	1.11E-03**	1.54E-05**	3.40E-05**	4.66E-06
نسبة الجذير إلى الرويشة	0.09838**	0.26792**	0.02119N.s	0.01528

ملحق (2): مصادر الاختلاف ودرجات الحرية ومتوسط المربعات لصفات عدد أيام مراحل نمو محصول الحنطة.

مصادر الاختلاف	المكررات	الأصناف	التوليفات	التداخل	الخطاء التجريبي
درجات الحرية	2	2	4	8	28
التفرعات	31.267	270.2**	214.078**	13.061N.s	8.41
بداية الاستطالة	7.356	356.422**	98**	11.367**	1.022
البطان	1.4	1473.07**	93.87*	24.07N.s	30.64
50% طرد السنابل	6.2	2911.267**	41.5**	3.1833*	0.9857
100% تزهير	2.6	2477.067**	51.611**	1.511N.s	1.005
النضج الفسيولوجي	1.089	1146.956**	36.422**	6.372**	1.446
مدة امتلاء الحبوب	1.622	310.422**	5.811N.s	3.811N.s	3.051

ملحق (3): مصادر الاختلاف ودرجات الحرية ومتوسط المربعات للصفات المدروسة للتجربة الحقلية.

مصادر الاختلاف	المكررات	الاصناف	التوليفات	التداخل	الخطاء التجريبي
درجات الحرية	2	2	4	8	28
البزوغ الحقلي	14.16	971.29**	284.03**	186.23**	21.42
ارتفاع النبات	77.073	1394.861**	87.775**	25.989*	8.163
عدد الاشطاء	3.756	82.422**	81.333**	22.033**	4.637
مساحة ورقة العلم	2.915	381.659**	74.708**	13.664**	1.697
الوزن الجاف للمجموع الجذري	0.00036827	0.44748240**	0.16526120**	0.02519773**	0.00006653
محتوى الأوراق من الكلوروفيل	0.03754	0.56696**	0.27542**	0.09185**	0.01617
محتوى الماء النسبي	16.8	780.46**	33.39N.s	165.24**	15.27
إنزيم الكتاليز	2.867	14.621*	592.397**	4.706N.s	2.66
إنزيم البيروكسيديز	2.401	118.202**	727.107**	3.815N.s	3.034
عدد السنابل	1.622	32.822**	65.689**	7.322N.S	3.337
عدد الحبوب في السنبلة	9.423	73.039**	23.856**	3.557N.s	1.931
وزن 500 حبة	0.1028	216.5592**	3.5085**	0.2321N.s	0.2478
حاصل الحبوب	6.1	1997.15**	385.78**	20.47N.s	24.51
الحاصل البايولوجي	3.87	2063.08**	784.36**	88*	27.81
دليل الحصاد	3.515	925.085**	102.982**	19.015**	3.41
محتوى الأوراق من البوتاسيوم	0.058696	3.529749**	4.006924**	0.444238**	0.007300
محتوى الأوراق من الصوديوم	0.00003042	0.03335829**	0.00583430**	0.00310957**	0.00002721
محتوى الأوراق من المغنيسيوم	0.0009800	0.1080467**	0.0199811**	0.0383328**	0.0001657
محتوى الأوراق من الكالسيوم	0.0003149	0.3903117**	0.0779057**	0.0540476**	0.0007007

Summary

Two experiments were conducted in both laboratory and field conditions .The first experiment was in the laboratory of Agriculture college of Anbar University in field crops department in season 2021 and the other experiment was conducted in the fields of Agriculture College of Anbar university in department of field crops in season 2021-2022 to study the stress effect and stimulation on wheat seeds to tolerate saline stress before culture by using the completely randomized design(RCD)in the laboratory experiment with four replications and two factors, the 1st factor contained four species of wheat (Ezz, Sham6, Al Rasheed and Dijla) and the 2nd factor contained four stressed treatments to soak the seeds in four saline solutions from well water with river water(2.5, 5 , 7.5, 10 dsm) in addition to the two treatments of the control 1(river water 0.9) and the 2 control(dried with out soaking).The aim was to determine the most species response to saline stress and the best of saline level of seeds stress in field experiment excution .The completely randomized design was used in the field experiment with three replicates and included two factors. The 1st factor contained three species of wheat(Ezz, Dijla and Al Rasheed) with excluding Sham6 species because its bad performance in the laboratory experiment whereas the 2nd factor of the field experiment based on stressed results on wheat seeds in the laboratory experiment ,the concentration 7.5 dsm was chosen as a result to overtake in most of studied laboratory properties, as shown it contained four seed priming combinations(1 seeds adaptability, 2 seeds adaptability + stimulation with 6 benzylaminopurine,3 seeds adaptability +stimulation with gibbriline , 4seeds adaptability +stimulation with melatonin) in addition to 5-the 1 control(the dried) that watered with well water.

The laboratory experiment was shown superiority 7.5 cocentration dsm and it gave highest rate in root length (7.49 cm) and bud length (8.02 cm) and seedling force (15) and the dried weight of seedling (0.0311 gm) and the dried control treatment was superior in rooting to bud percentage (1.25).Sham6 species was shown less rate in germination percentage (86%.79) and bud length (5.42 cm) and seddling force(9.8) and the dried weight of seedling (0.0235 gm) and it gave higher rate percentage in rooting to bud (1.09).on the other hand, Al Rasheed species was exceed to give the highest rate in germination percentage (100%) and rooting length(7.49 cm) and bud length(8.02 cm) and seedling force (15) whereas Ezz species exceeded in germination percentage (100%) and the dried wheight of seedling (0.0382 gm)

The field experiment was shown that stress and activation treatment of seeds affected significant influnce in most of studied properties whereby treatment(seeds adaptability +stimulation with gibbrilin) gave higher rate in plant hieght(56.61 cm)whereas the treatment (seeds adaptability +stimulation with 6 benzylaminopurine)gave higher rate in flag leaf area(19.67 cm) , leaves content from chlorophyll (2.117 mg.gm) , leaves content from calcium(%1.0191) and longest period of culture to all growth stages of wheat ,whereas the treatment (seeds adaptability+ stimulation with milatonin)higher rate of peroxidase enzyme activity(47.46 unit ml) ,catalase enzyme (42.71 unit ml), spikes number(39.67 spike at pail) , grains number at the spike (40.20 grain.spike) , seeds yield(58.34 gm) and harvest index(%48.43), leaves content of potassium (%3.866) ,leaves content of magnisium(%0.4522) and the highest period to grains filling(28.67 days) ,similarly with the treatment 1(the dried) that watered with river water in spikes number ,grains number at spike and the seeds yield was superior in field emergence percentage (%91.22) and

tillering number (44.56 tillers), the dried wheight of root(0.5301 gm) ,500 grains weight(19.239 gm) , biological yield (124.83 gm) and less content of sodium in leaves (%0.1561) then treatment (seeds adaptability +stimulation with melatonin) was (%0.1673) which never differ with the 1 control treatment in tillering number , 500 grains weight and biological yield. It seemed that milatonin can mitigate salinity stress in plant through the influence on metabolic or physiological fremework.

The results have appeared significant effect between the species in every studied properties whereby Ezz species gave the highest rate in plant hieght (60.19 cm), 500 grains weight(21.824 gm), harvest index(%52.02)and leaves content of magnesium (%0.440), whereas Dijla species gave the highest rate of dried weight of root(0.5683 gm), leaves content of potassium(%3.405)and less rate of leaves content of sodium(%0.1447)whereby Al Rasheed species was superior in the remainder studied properties.

The results showed that there was a significant overlap between all the traits except for the yield and its components. As the interaction between the Dijla cultivar and the hardening treatment without stimulation gave the highest average field emergence percentage of 96.67%, and the number of tillers Balkh 47.00, plant-1 stem. The interaction between Al-Ezz cultivar and a treatment without hardening and stimulation gave the highest average height of 65.37%, and the leaves' magnesium content of 0.5433%. The interaction between Al Rasheed cultivar and the treatment of hardening and stimulation with benzyl adenine purine gave the highest average flag leaf area of 26.5 cm2. The interaction between the Dijla cultivar and the treatment of hardening and stimulation with melatonin gave the highest average dry weight of the root total 0.6677 gm, and the potassium content of the leaves reached 4.363%. The

interaction between the cultivar Dijla and the treatment of hardening and stimulation with benzyl gave the highest average of 2.22 mg gm-1 fresh weight, the relative water content was 92.47%, and the calcium content of the leaves was 1.1300%. The interaction between Al Rasheed variety and the treatment of hardening and stimulation with melatonin gave the highest average activity of the catalase enzyme, amounting to 43.03 units ml-1, and the activity of the peroxidase enzyme amounted to 50.40 units ml-1. The interaction between Al Rasheed variety and treatment without hardening and stimulation gave the highest average biological yield of 145.83 g. The interaction between the gooseberry cultivar and the treatment of hardening and stimulation with melatonin gave the highest average harvest index of 54.98%. The interaction between the Dijla cultivar and the treatment without hardening and without stimulation gave the lowest average sodium content of the leaves, which was 0.096%.

The Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Anbar
College of Agriculture
Field Crops Department

Effect of Hardening and Osmo-Priming and Priming with Regulators on the Growth and Yield of Several Cultivars of Wheat

A Thesis Submitted to
The Council of the College of Agricultural at University of Anbar. It is part of the requirements for obtaining a degree of masters in agricultural Sciences
(Agricultural of Field Crops Sciences)

By
Ashraf Saeed Farhan Al-jughaify

Supervised By

Assist. Prof. Dr. Bushra Shaker Jassim Alobaidy

2022 A.D **1444 A.H**