جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية التربية للعلوم الصرفة ـ قسم علوم الحياة

تأثير الرش بالكاينتين البوتاسيوم النانوي في تحمل الذرة الصفراء لمستويات ملوحة ماء الري

أطروحة مقدمة إلى
مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه فلسفة
في علوم الحياة – علم النبات .

من قبل
رواء غافل شنان حمادي الزويني
بكالوريوس علوم الحياة / جامعة كربلاء 2015.
ماجستير علوم حياة-علم النبات / جامعة كربلاء 2017.

بإشراف

الأستاذ الدكتور
قيس حسين عباس السماك

صفر 1443 هـ **أيلول2021 م**

﴿وَمِنْ آيَاتِهِ أَنَّكَ تَرَى الأَرْضَ خَاشِعَةً

فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ إِنَّ

الَّذِي أَحْيَاهَا لَمُحْيِي الْمَوْتَى إِنَّهُ

عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ﴾

صدق الله العلي العظيم

فصلت الآية (39)

الإهداء

إلى من صلّى عليه الله وملائكته

....رسولنا الكريم محمد صلى الله عليه واله وسلم

إلى سفن النجاة التي من ركبها نجا

....ومن تخلف عنها غرق وهوى

إلى من كنت أتمنى وجوده معي في هذه اللحظة

.....إلى عزي وفخري والدي (رحمه الله تعالى)

إلى من أسهرت عينيها في تربيتنا وصارعت مصاعب الحياة من أجلنا

إلى من أغرقتني بحنانها

إلى الأصل والفردوس والعطاء .... الحبيبة أمي

إلى من رسم للعراق بدمه المنتصر لوحة مجد تؤطرها زهور الشـهادة ،إلى أخـي الشهيد حسام (رحمه الله تعالى)

إلى من ساندني و أعجز عن وصفِ طيبهِ أخي أحمد .....

إلى توأم الروح وسندي وشريكي وأروع ما كنت أحلم به..... رفيق الدرب والحياة .....زوجي أيمن

إلى من كانوا قوتي وسندي في دربي إخوتي .....وأخواتي.....

إلى كل من أحبهم ويسرهم نجاحي .... ولا يسعني المقام لذكرهم

اهدي ثمرة جهدي المتواضع هذا وفاءً وعرفانا

الباحثـــــــــــة

رواء

شكر وتقدير

الهي لايطيب الليل إلا بشكرك ، ولايطيب النهار إلا بطاعتك ، ولاتطيب اللحظات إلا بذكرك ، ولاتطيب الآخرة إلا بعفوك ، ولاتطيب الجنة إلا برؤيتك ... الحمد لله حق حمده ، والصلاة والسلام على نبي الرحمة ونور العالمين سيدنا محمد ﷺ ، وعلى آل بيته الأطهار الميامين عليهم أفضل الصلاة والسلام .

لايسعني وقد أنتهيت من كتابة أطروحتي هذه إلا أن أتقدم بالشكر والامتنان العالي لأستاذي الفاضل الأستاذ الدكتور قيس حسين عباس السماك لإقتراحه موضوع الأطروحة والمتابعة الدقيقة والمباشرة من قبله خلال مدة انجاز هذه البحث والإشراف على كتابة نتائج الأطروحة ... سائلة الباري عز وجل أن يمن عليه بوافر الصحة والأمان والعمر المديد .

كما أتقدم بخالص شكري وامتناني إلى السادة أعضاء لجنة المناقشة لقبولهم قراءة ومناقشة الأطروحة وتقويمها علمياً وإبدائهم الملاحظات العلمية الهامة .

أعطر باقات الشكر والامتنان إلى قسم علوم الحياة ومنسبيه جميعاً من اعضاء الهيأة التدريسية والموظفين واخص بالذكر منهم الدكتور نصير مرزا حمزة .

شكري وتقديري وامتناني إلى كلية الزراعة بأكملها ،وأخص بالذكر الدكتور عقيل نزال الكعبي والدكتور احمد نجم الموسوي .

واخر شكري الى زملائي طلبة الدراسات العليا لما قدموه من مساعدة خلال مدة الدراسة . لاسيما فرح نصر شياع ،والسيد جاسم وهاب محمد لأبدائهم المساعدة لي.

ومن العرفان والوفاء أن أتقدم بالشكر إلى من أنار طريقي فلولاه لم أصل إلى ما أنا عليه والدي يرحمه الله والى التي لم تبخل عَليَّ بالدعاء والتوفيق والدتي العزيزة والى وأخوتي وأخواتي وزوجي .

ولا انسى الذي وقف معي بكل خطوة أخي الغالي احمد غافل

وأسأل الله أن أوفق في رد بعض من جميل كل من ساعدني بأي شكل من الأشكال في إتمام هذه الرسالة .

وفي الختام اوجه شكري إلى كل من مد يد العون والمساعدة في إنجاز هذا العمل المتواضع ممن قد فاتني فرصة ذكر أسماءهم ، ومن الله التوفيق ... وأخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين .

رواء

إقرار المشرف على الأطروحة

أشهد بأن إعداد هذه الأطروحة الموسومة(تأثير الرش بالكاينتين والبوتاسيوم النانوي في تحمل الذرة الصفراء لمستويات ملوحة ماء الري) قد جرى تحت إشرافي في قسم علوم الحياة/كلية التربية للعلوم الصرفة/جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه فلسفة في علوم الحياة/ فسلجة نبات .

التوقيع :

الأسم : د . قيس حسين عباس السماك

الدرجة العلمية : أستاذ دكتور

التأريــخ : / / 2021

توصية رئيس قسم علوم الحياة

إشارة إلى التوصية أعلاه من قبل الأستاذ المشرف ، أحيلت هذه الأطروحة إلى لجنة المناقشة لدراستها وبيان الرأي فيها

التوقيع :

الأسم : د . نصير مرزا حمزة

الدرجة العلمية : استاذ مساعد

العنوان: كلي التربية للعلوم الصرفة /جامعة كربلاء

التأريــخ : / / 2021

إقرار المقوّم اللغوي

أشهد بأن إعداد هذه الأطروحة الموسومة(تأثير الرش بالكاينتين و البوتاسيوم النانوي في تحمل الذرة الصفراء لمستويات ملوحة ماء الري).تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت الأطروحة مؤهلة للمناقشة بقدر تعلق الأمر بسلامة الأسلوب وصحة التعبير .

التوقيع :

الأسـم : أ.م.د.صفاء حسين لطيف

الدرجة العلميـة : أستاذ مساعد دكتور

الكلية والجامعة : كلية التربية الإسلامية / جامعة كربلاء

التأريـخ : / / 2021

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعـــــة كـربلاء
كلية التربيــة للعلــوم الصـــــرفة
شعبة الدراسات العليا

(إقـــــرار لجنة المناقشة)

نحن أعضاء لجنة المناقشة الموقعين أدناه نشهد بأننا قـد أطلعنا على الأطروحة الموسومة بـ (تأثير الرش بالكاينتين و البوتاسيوم النانوي في تحمل الذرة الصفراء لمستويات ملوحة ماء الري) المقدمة من الطالبة (رواء غافل شنان الــزويني) كجزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه فلسفة في علوم الحياة / فسلجة نبات، وبعد إجراء المناقشة العلمية وجد إنها مستوفية لمتطلبات الشهادة وعليه نوصي بقبول الأطروحة بتقدير (امتياز) .

رئيس لجنة المناقشة
التوقيع:
الاسم: د. علي حسين جاسم
المرتبة العلمية: أستاذ متمرس
مكان العمل: كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء
التاريخ: / /2021

عضو اللجنة
التوقيع :
الأسم: د. رحاب عيدان كاظم
المرتبة العلمية:أستاذ
مكان العمل: جامعة بابل / كلية العلوم
التاريخ: / /2021

عضو اللجنة
التوقيع:
الاسم: د. حياوي ويوه عطية
المرتبة العلمية:أستاذ
مكان العمل: جامعة القادسية/ كلية الزراعة
التاريخ: / /2021

عضو اللجنة
التوقيع:
الاسم: د. بلقيس هادي هاشم
المرتبة العلمية:أستاذ
مكان العمل: جامعة كربلاء/كلية العلوم
التاريخ: / /2021

عضو اللجنة
التوقيع:
الاسم: د. نيبال امطير طراد
المرتبة العلمية: أستاذ مساعد
مكان العمل: جامعة كربلاء / كلية التربية للعلوم الصرفة
التاريخ: / /2021

عضوا ومشرفا
التوقيع:
الاسم: د.قيس حسين عباس السماك
المرتبة العلمية: أستاذ
مكان العمل: جامعة كربلاء / كلية التربية للعلوم الصرفة
التاريخ: / /2021

مصادقة عمادة كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة كربلاء
أصادق على ماجاء في قرار اللجنة أعلاه:
التوقيع:
الاسم: د.حميدة عيدان سلمان
المرتبة العلمية: أستاذ
العنوان :عميد كلية التربية للعلوم الصرفة
التاريخ: / /2021

المستخلص

نفذت تجربة الأصص البلاستيكية في كلية الزراعة - جامعة كربلاء للموسم 2019-2020 بهدف معرفة استجابة نبات الذرة الصفراء . *Zea mays* L (بحوث 106) النامي في مستويات مختلفة من الملوحة للرش الورقي بالكاينتين ونوعين من السماد البوتاسي (المعدني والنانوي). وصممتُ التجربة كتجربة عامليه باستعمال تصميم تام التعشية (CRD) وبثلاثة مكررات . تمثل العامل الاول (K) بثلاثة معاملات من البوتاسيوم المضاف رشا وهي (0 و15 مليمول .K تقليدي و 15 مليمول .K نانوي) ، وتمثل العامل الثاني (S) بثلاثة مستويات ملحية وهي (2و4 و8) ديسي سيمنز. م$^{-1}$ ، اما العامل الثالث (H) فتمثل بالرش بثلاثة تراكيز من الكاينتين وهي (0 و 1 و 2) ملغم لتر$^{-1}$. تمت دراسة بعض صفات النمو المظهرية وبعض المؤشرات الفسلجية وبعض صفات الحاصل ، فضلا عن تقدير بعض العناصر المغذية في أوراق النبات وكذلك قدرت فعالية بعض الأنزيمات والهرمونات النباتية خلال العروتين الربيعية والخريفية لمحصول الذرة الصفراء . حللت النتائج إحصائيا وقورنت المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي وبمستوى احتمال 0.05 .

وأظهرت الدراسة النتائج الاتية :

1- أثر الكاينتين معنوياً في معظم الصفات المظهرية والفسلجية والحالة الغذائية و فعالية بعض الانزيمات والهرمونات النباتية بأستثناء ارتفاع النبات وتركيز الصوديوم وهرمون الكاينتين في الأوراق للعروة الربيعية ، أما في العروة الخريفية كان غير معنوي في بعض الصفات منها عدد الأوراق والوزن الخضري الجاف للنبات ووزن العرنوص وتركيز البرولين وهرمون الابسيسك اسد في الأوراق. ولوحظ زيادة في صفات الحاصل منها طول العرنوص ووزن 500 حبة وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل الحبوب وزيادة في فعالية جميع الأنزيمات المدروسة في العروتين .

2- أثرالرش بمصدري السماد البوتاسي التقليدي والنانوي معنوياً في الصفات المدروسة جميعها للعروتين بأستثناء تركيز الصوديوم وهرمون الكاينتين في الأوراق في العروة الربيعية ، والوزن الخضري الجاف للنبات وتركيز هرمون الابسيسك اسد في الأوراق في العروة الخريفية.ولوحظ زيادة في جميع الصفات المظهرية وصفات الحاصل للعروتين وأنخفاض في فعالية جميع الانزيمات المدروسة في العروتين .

3- اثرت ملوحة ماء الري معنوياً في الصفات المدروسة جميعها للعروتين لنبات الذرة الصفراء بأستثناء تركيز الصوديوم للعروة الربيعية . ولوحظ أنخفاض في صفات المظهرية والحاصل والعناصر الغذائية وزيادة في فعالية الأنزيمات المدروسة جميعها للعروتين .

4- اظهرت التداخلات الثنائية بين الرش بمصدري البوتاسيوم والرش الورقي بالكاينتين تاثيراً معنوياً في بعض الصفات المظهرية والفسلجية والحالة الغذائية و فعالية بعض الانزيمات والهرمونات النباتية ، فكانت معاملة الرش بالبوتاسوم النانوي 15 مليمول.Kوالرش الورقي بمادة الكاينتين 2ملغم لتر$^{-1}$هي الفضلى في زيادة بعض الصفات المظهرية منها الوزن الخضري الجاف وأرتفاع النبات في العروة الربيعية و بعض صفات الحاصل منها عدد الحبوب بالعرنوص وحاصل الحبوب وبعض الصفات الفسلجية منها دليل محتوى الكلوروفيل في الأوراق وبعض العناصرالغذائية منها تركيزكل من النتروجين والفسفور ونسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في الأوراق وفعالية بعض الأنزيمات والهرمونات منها هرمون الكاينتين في الأوراق للعروة الخريفية، في حين لم نحصل على تأثير هذا التداخل في صفات الحاصل في العروة الربيعية لعدم الحصول على حاصل حبوب في هذه الدراسة .

5- اظهرت التداخلات الثنائية بين الرش الورقي بالكاينتين والري بمياه مختلفة الملوحة تأثيرا معنوياً في معظم الصفات المظهرية والفسلجية والحالة الغذائية و فعالية بعض الانزيمات الهرمونات النباتية وكانت معاملة الري بمياه ملوحتها 8 ديسي سيمنزم$^{-1}$ والرش الورقي بمادة الكاينتين 2 ملغم لتر$^{-1}$هي الفضلى في زيادة فعالية كل من انزيم CAT و SOD للعروتين. وفعالية انزيم POD للعروة الخريفية .

6- أثرت التداخلات الثنائية بين الرش بمصدري البوتاسيوم والري بمياه مختلفة الملوحة معنوياً في معظم الصفات المظهرية والفسلجية والحالة الغذائية وبعض فعالية الانزيمات للعروةالربيعية . كانت معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي المخلبي بمستوى 15 مليمول K وملوحة ماء ري2 ديسي سيمنز م$^{-1}$ هي الفضلى في زيادة بعض الصفات المظهرية منها أرتفاع النبات وعدد الأوراق وبعض العناصر الغذائية منها تركيز كل من الفسفور ونسبة البوتاسيوم الى الصوديوم في الأوراق ، أما في العروة الخريفية فكانت معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي والري بمياه ملوحتها 2 ديسي سيمنزم$^{-1}$ هي الفضلى في زيادة عدد الأوراق و الوزن الخضري الجاف وقطر الساق وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 500 حبة و دليل الكلوروفيل وتركيز كل من والفسفور ونسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في الأوراق وهرمون الكاينتين .

7- اظهرت التداخلات الثلاثية بين الرش بمصدري البوتاسيوم والرش الورقي بالكاينتين والري بمياه مختلفة الملوحة تاثيراً معنوياً في معظم الصفات المدروسة للعروة الربيعية وكانت معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي والري بمياه ملوحتها 2 ديسي سيمنزم$^{-1}$ والرش الورقي بالكاينتين 2 ملغم لتر$^{-1}$ هي الفضلى في زيادة مساحة الورقة والوزن الخضري الجاف وكل من الفسفور والبوتاسيوم ونسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في الأوراق إذ بلغ 469.33 سم^{2}.نبات$^{-1}$ و 71.44كغم. هـ$^{-1}$ و0.97 % و 2.48% و 1.58 بالتتابع . أما العروة الخريفية فكانت معاملة

الرش بالبوتاسيوم النانوي والري بمياه ملوحتها 2 ديسي سيمنزم$^{-1}$ و الرش الورقي بمادة الكاينتين 2 ملغم لتر$^{-1}$ هي الفضلى في زيادة عدد الحبوب بالعرنوص وحاصل الحبوب ودليل الكلوروفيل و البوتاسيوم ونسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في الأوراق وهرمون الكاينتين ، إذ بلغ و236.83 حبةعرنوص$^{-1}$ و2761.5كغم. هـ$^{-1}$ و51.92 وحدة spad و2.285% و10.13 و0.021 مايكروغرام غم$^{-1}$ وزن جاف بالتتابع.كانت معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي والري بمياه ملوحتها 2 ديسي سيمنزم$^{-1}$ و الرش الورقي بمادة الكاينتين 1ملغم لتر$^{-1}$ هي الفضلى في زيادة عدد الأوراق وطول العرنوص ووزن 500حبة وتركيز الفسفور في الأوراق في العروة الخريفية أذ بلغ 15.44ورقة نبات$^{-1}$ و14.21سم و118.76 غم و0.63% بالتتابع . وكانت معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي والري بمياه ملوحتها 2 ديسي سيمنزم$^{-1}$ و الرش الورقي بمادة الكاينتين 0 ملغم لتر$^{-1}$هي الفضلى في زيادة أرتفاع النبات للعروة الربيعية إذ بلغ111.89سم . المعاملة المتمثلة بعدم الرش بالبوتاسيوم والري بمياه ملوحتها 8 ديسي سيمنز م$^{-1}$ ورش ورقي بمادة الكاينتين 2 ملغم لتر$^{-1}$ هي الفضلى في زيادة فعالية انزيم SOD اذ بلغت 65.43 وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري . أما المعاملة المتمثلة بعدم الرش بالبوتاسيوم والري بمياه ملوحتها 8 ديسي سيمنزم$^{-1}$ ورش ورقي بمادة الكاينتين 1ملغم لتر$^{-1}$ كانت هي الفضلى في زيادة فعالية أنزيم PODللعروة الربيعية إذ بلغت 58.11 وحدةملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري. أما في العروة الخريفية فكانت معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم والري بمياه ملوحتها 8 ديسي سيمنزم$^{-1}$ ورش ورقي بمادة الكاينتين 1ملغم لتر$^{-1}$ هي الفضلى في زيادة فعالية أنزيم POD إذ بلغت 52,09 وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري .

تسلسل	المحتويات	الصفحة
1	المقدمة	1
2	استعراض المراجع	3
1-2	الأجهاد الملحي	3
1-1-2	تأثير مستويات ملوحة مياه الري في بعض صفات النمو المظهرية للنبات	4
2-2-2	تأثير مستويات ملوحة مياه الري في بعض المؤشرات الفسلجية للنبات	5
1-2-2-2	محتوى الكلوروفيل في الأوراق	5
2-2-2-2	تركيز البرولين في الأوراق	6
3-2-2	تأثير مستويات ملوحة مياه الري في بعض صفات الحاصل والعرنوص ومكوناته	7
4-2-2	تأثير مستويات ملوحة مياه الري في بعض العناصر المغذية للنبات	8
5-2-2	تأثير مستويات ملوحة مياه الري في فعالية بعض الأنزيمات النباتية	10
1-5-2-2	فعالية إنزيم الكاتيليز Catalase (CAT)	10
2-5-2-2	فعالية إنزيم السوبر أوكسيديز Superoxidase dismutase (SOD)	11
3-5-2-2	فعالية إنزيم البيروكسيديز Peroxidase enzyme (POD)	11
6-2-2	تأثير مستويات ملوحة مياه الري في الهرمونات النباتية	12
3-2	دور هرمون الكاينتين في تقليل الأجهاد الملحي للنبات	13
4-2	البوتاسيوم وأهميته للنبات	15
1-4-2	تأثير الرش بالبوتاسيوم في بعض الصفات المظهرية والفسيولوجية للنبات	16
2-4-2	تأثير الرش بالبوتاسيوم في الحالة الغذائية للنبات	17
3-4-2	تأثير الرش بالبوتاسيوم في فعالية الأنزيمات والهرمونات النباتية	18
5-2	تقنية النانو والتطبيقات الزراعية	19
1-5-2	البوتاسيوم النانوي ودوره في التقليل من أثر الأجهاد الملحي	21
1-3	ظروف التجربة	23
2-3	الصفات المظهرية للعروتين الربيعية والخريفية	25
1-2-3	متوسط ارتفاع النبات (سم)	25
2-2-3	معدل عدد الأوراق (ورقة نبات $^{-1}$)	26
3-2-3	معدل مساحة الورقة (سم^{2} نبات$^{-1}$)	26
4-2-3	وزن الجزء الخضري الجاف (غم نبات$^{-1}$)	26
5-2-3	قطر الساق (سم)	26
3-3	مؤشرات الحاصل والعرنوص ومكوناته للعروة الخريفية	26

1-3-3	متوسط طول العرنوص (سم)	26
2-3-3	متوسط وزن العرنوص (غم)	26
3-3-3	متوسط عدد الحبوب بالعرنوص (حبة عرنوص لكل نبات$^{-1}$)	26
4-3-3	وزن 500 حبة (غم)	26
5-3-3	متوسط حاصل الحبوب (كغم هـ$^{-1}$)	27
4-3	مؤشرات النمو الفسلجية لنبات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) للعروتين الربيعية والخريفية	27
1-4-3	دليل الكلوروفيل في ورقة العرنوص (وحدة spad)	27
2-4-3	تركيز البرولين في الأوراق (مايكرومول غم$^{-1}$ وزن جاف)	27
5-3	تقدير العناصر (N و P و K و Na) الجاهزة في الأوراق للعروتين الربيعية والخريفية	28
1-5-3	تقدير النتروجين في الأوراق (%)	28
2-5-3	تقدير الفسفور في الأوراق (%)	28
3-5-3	تقدير البوتاسيوم في الأوراق (%)	29
4-5-3	تقدير الصوديوم في أوراق (%)	29
5-5-3	نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم	29
6-3	تقدير الأنزيمات في الأوراق النباتية للعروتين الربيعية والخريفية	29
1-6-3	تقدير فعالية فعالية إنزيم الكاتيليز Catalase(CAT) وحدة ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري	29
2-6-3	تقدير فعالية إنزيم السوبر أوكسيديز (SOD) وحدة ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري	30
3-6-3	تقدير فعالية إنزيم البيروكسيديز (POD) وحدة ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري	31
7-3	تقدير الهرمونات النباتية(الكاينتين والابسيسك اسد) في الأوراق	32
8-3	التحليل الاحصائي	33
4	النتائج	34
1-4	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم تحت مستويات ملحية مختلفة والتداخلات بينهما في بعض صفات النمو المظهرية .	34
1-1-4	متوسط ارتفاع النبات (سم)	34
1-2-4	عدد الأوراق (ورقة نبات $^{-1}$)	38
1-3-4	مساحة الورقة (سم^{2} نبات$^{-1}$)	42

1-4-4	وزن الجزء الخضري الجاف (غم نبات$^{-1}$)	46
1-5-4	متوسط قطر الساق (ملم)	50
2-2-4	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم تحت مستويات ملحية مختلفة والتداخلات بينهما في صفة العرنوص و الحاصل و مكوناته.	54
1-2-2-4	متوسط طول العرنوص (سم)	54
2-2-2-4	وزن العرنوص (غم)	56
3-2-2-4	عدد الحبوب بالعرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)	58
4-2-2-4	وزن 500 حبة (غم)	60
5-2-2-4	حاصل الحبوب (كغم هكتار$^{-1}$)	62
3-4	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم تحت مستويات ملحية مختلفة والتداخلات بينهما في بعض مؤشرات النمو الفسلجية .	64
1-3-4	دليل محتوى الأوراق من الكلوروفيل (وحدة spad)	64
2-3-4	تركيز البرولين في الأوراق (مايكرومول غم$^{-1}$ وزن جاف)	68
4-4	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم تحت مستويات ملحية مختلفة والتداخلات بينهما في بعض تراكيز العناصر المغذية .	72
1-4-4	تركيز النتروجين في الأوراق %	72
2-4-4	تركيز الفسفور في الأوراق %	77
3-4-4	تركيز البوتاسيوم في الأوراق %	81
4-4-4	تركيز الصوديوم في الأوراق %	86
5-4-4	نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في الأوراق	89
5-4	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم تحت مستويات ملحية مختلفة والتداخلات بينهما في فعالية بعض الأنزيمات النباتية .	93
1-5-4	فعالية إنزيم الكاتيليزCatalase (CAT) وحدة ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري	93
2-5-4	فعالية إنزيم السوبر أوكسيديز (SOD) وحدة ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري	97
3-5-4	فعالية انزيم البيروكسيديز (POD) وحدة ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري	102
6-4	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم تحت مستويات ملحية مختلفة والتداخلات بينهما في تراكيز بعض الهرمونات النباتية لنبات الذرة الصفراء .	106
1-6-4	هرمون الكاينتين في الأوراق (مايكروغرام غم$^{-1}$ وزن جاف)	106
2-6-4	حامض الأبسيسك أسد في الأوراق (مايكروغرام غم$^{-1}$ وزن جاف)	110
5	المناقشة	114

1-5	تأثير تراكيز الرش بمادة الكاينتين في نبات الذرة الصفراء	114
2-5	تأثير مستويات الرش بمصدري السماد البوتاسي (النانوي والتقليدي) في نبات الذرة الصفراء	118
3-5	تأثير مستويات ملوحة مياه الري في نبات الذرة الصفراء	127
4-5	تأثير التداخل الثنائي والثلاثي بين عوامل الدراسة	133
6	الاستنتاجات والتوصيات	149
1-6	الاستنتاجات	135
2-6	التوصيات	136
	المصادر العربية	137
	المصادر الانكليزية	148

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنموذج التربة المستعملة في الزراعة	24
2	التحليل الكيميائي للمياه المستعملة في التجربة	25
3	تأثير الرش بالكاينتين ومصدرالبوتاسيوم والتداخل بينهما في متوسط ارتفاع النبات(سم) لنبـات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	35
4	تأثير إلرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في متوسط ارتفاع النبات(سم) الذرة الصفراء(صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	37
5	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في عدد الأوراق(ورقةنبات$^{-1}$) نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106)المروية بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	39
6	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في عدد الأوراق(ورقةنبات$^{-1}$) نبـات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	41
7	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في المساحة الورقية(سم^2 نبات$^{-1}$) لنبـات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	43
8	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في المساحة الورقية(سم^2 نبات$^{-1}$) لنبـات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	45
9	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في وزن الجزء الخضري الجاف(غم نبات$^{-1}$) لنبـات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	47
10	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدرالبوتاسيوم والتداخل بينهما في وزن الجزء الخضري الجاف(غم نبات$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية .	49
11	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في قطر الساق(ملم) لنبـــــات الذرة لصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية.	51
12	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في قطر الساق(ملم) لنبات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.	53
13	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في متوسط طول العرنوص(سم)	54

	لنبات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.	
14	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل وزن العرنوص (غم)لنبات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	57
15	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل عدد الحبوب بالعرنوص(حبة عرنوص$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	59
16	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في وزن 500حبة(غم) لنبـــــات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	61
17	تأثيرالرش بالكاينتين ونوع البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل حاصل الحبوب(كغم هكتار$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	63
18	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في دليل محتوى الأوراق من الكلوروفيل(Spad) لنبات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	65
19	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في دليل محتوى الأوراق من الكلوروفيل(Spad) لنبات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	67
20	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز البرولين(ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف) في الأوراق لنبات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	69
21	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز البرولين(ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف) في الأوراق لنبات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	71
22	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز النتروجين% في الأوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	73
23	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز النتروجين% في الأوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	76
24	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز الفسفور% في الأوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	78
25	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز الفسفور% في الأوراق	80

	نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	
26	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم% في الأوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	83
27	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدرالبوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم % في الأوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	85
28	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدرالبوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز الصوديوم %في الأوراق نبات الذرة (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	87
29	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز الصوديوم% في الأوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106) تحت مستويات ملحية مختلفة للعروة الخريفية	88
30	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في نسبة تركيز البوتاسيوم إلى الصوديوم في أوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	90
31	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في نسبة تركيز البوتاسيوم إلى الصوديوم في أوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	92
32	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في فعالية أنزيم CAT (وحدة ملغم بروتين$^{-1}$) في أوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	95
33	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في فعالية أنزيم CAT (وحدة ملغم بروتين$^{-1}$)في أوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	96
34	تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في فعالية أنزيم SOD (وحدة ملغم بروتين$^{-1}$) في أوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث 106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	99
35	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في فعالية أنزيم SOD(وحدة ملغم بروتين$^{-1}$) في أوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	101
36	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في فعالية أنزيم POD (وحدة ملغم بروتين$^{-1}$) في أوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	103
37	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في فعالية أنزيم POD (وحدة	105

	ملغم بروتين$^{-1}$) في أوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	
38	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدرالبوتاسيوم والتداخل بينهما في هرمون الكاينتين(مايكرو غرام غم$^{-1}$ وزن جاف) في أوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	**107**
39	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في هرمون الكاينتين (مايكرو غرام غم$^{-1}$ وزن جاف)في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	**108**
40	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في هرمون الأبسيسك أسد (مايكرو غرام غم$^{-1}$ وزن جاف) في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية	**111**
41	تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في هرمون الأبسيسك أسد(مايكرو غرام غم$^{-1}$ وزن جاف) في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية	**113**

قائمة الملحقات

التسلسل	عنوان الملحق	رقم الصفحة
1	دقائق سماد نانو البوتاسيوم المستعمل في التجربة تحت المجهر FE-SEM	**180**
2	هرمون الكاينتين (KIN)	**181**

المقدمــة :

جرت العديد من الدراسات لمعرفة أمكانية التعايش مع مشكلة الملوحة المتزايدة في المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها العراق وأمكانية الاستعاضة بمياه المبازل والآبار ذات مستويات الملوحة العالية نسبيآ في المجالات الزراعية قياسا بمياه الأنهار التي تذبذبت مناسيبها تبعا للظروف الجوية المختلفة فضلا عن السياسات المختلفة للدول المتشاطئة على تلك الأنهر . وتجدر الإشارة هنا إلى إن استخدام تلك المياه المالحة في ري المحاصيل الحقلية لاسيما الاقتصادية منها سيؤثر بشكل كبير في فعاليتها الحيوية الناجمة عن التأثير السمي و الأزموزي و التغذوي والذي سينعكس على نموها وإنتاجيتها وبذلك يكون الأمن الغذائي للمجتمع معرضآ للتهديد .إن من بين هذه الاساليب للتعايش والتي تسمح باستخدام تلك المياه المالحة نسبيآ في ري المحاصيل الحقلية هو إضافة المغذيات والمنظمات الازموزية ومنظمات النمو بطرائق مختلفة إلى النبات ، إذ بينت عدة دراسات الدور الفاعل لتلك الإضافات في تحسين نمو وإنتاجية محاصيل اقتصادية تروى بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة .

يعد محصول الذرة الصفراء *Zea mays* L. مصدر غذاء رئيس لملايين الاشخاص حول العالم ، وتعد الذرة الصفراء من المحاصيل الحساسة للملوحة ، وفي الوقت الحاضر لا توجد تقنيات قادرة على الحفاظ على إنتاجية العديد من المحاصيل الاقتصادية النامية تحت ظروف الاجهادات المختلفة . ولعل وجود بعض أساليب التربية والانتخاب والتعديل الوراثي ومنظمات النمو والمنظمات الازموزية مكنت من زيادة تحمل المحاصيل للأجهادات المختلفة ومن هذه المنظمات هي الكاينتين و البوتاسيوم .

إذ أن الكاينتين من منظمات النمو المعروفة بالسايتوكانينات والتي لها القابلية على تحسين نمو المحاصيل النامية تحت ظروف الأجهاد الملحي المختلفة .

إن دور البوتاسيوم وأهميته في مختلف الفعاليات الأيضية للنبات يبرر الحاجة للتسميد بالبوتاسيوم لاسيما تحت الظروف الجافة وارتفاع درجات الحرارة والتذبذب في كمية الأمطار الساقطة فضلا عن الاجهادات التي يعاني منها النبات النامي تحت مثل هذه الظروف وفيها الأجهاد الملحي .

استخدمت في الآونة الأخيرة الأسمدة المغلفة بالجزيئات النانوية لتقليل الكمية المضافة منها وزيادة كفاءة استعمالها ،فضلآ عن أن إضافة الاسمدة النانوية تزيد من كفاءة استعمال العناصر المغذية وتقلل من سميتها في التربة وتقلل من تكرار الإضافة .

لأهمية نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. الأقتصادية فقد أستعمل هذا النبات في هذه الدراسة لمعرفة تأثير الكاينتين ومصدري البوتاسيوم في مدى استجابة الذرة الصفراء للرش بالكاينتين والبوتاسيوم النانوي وزيادة تحملها للأجهاد الملحي من خلال معرفة مايلي:-

1- معرفة مدى استجابة محصول الذرة الصفراء للرش بالكاينتين وتحديد مستوى الرش الأفضل لنمو وإنتاجية المحصول النامي تحت مستويات ملوحة ماء ري مختلفة .

2- تحديد المصدر الأفضل للبوتاسيوم المضاف رشاً الذي قد يعطي نتائج أيجابية معنوية في نمو وإنتاجية الذرة الصفراء النامي تحت ظروف الدراسة .

3- دراسة التداخلات الثنائية والثلاثية لعوامل الدراسة للحصول على المعاملات الفضلى في تحسين نمو وإنتاجية محصول الذرة الصفراء النامي تحت مستويات ملوحة مختلفة واثرها في زيادة تحمل للمستويات المرتفعة من ملوحة وماء الري .

2- استعراض المراجع

2-1- الإجهاد الملحي Salt stress :

الإجهاد الملحي salt stress هو وجود فائض من الأيونات في مياه الري حيث يختزل نسبة الماء في النبات إذ إنَّ تأثير الملوحة يعتمد على عدد من العوامل مثل نوع الملح والتركيز والنوع الوراثي للنبات ومرحلة النمو والظروف البيئية (Shannon وآخرون، 1994) .

أن الملوحة لها تأثيرات ضارة في نمو النبات ناشئة عن الأجهاد المائي والأجهاد الأزموزي والأضطراب الأيوني، إذ يؤدي الأضطراب الأيوني إلى إرباك في آليات أستقرار الأيونات داخل النبات، فمثلاً بسبب تشابه أنصاف أقطار أيونات الصوديوم والبوتاسيوم يصبح من الصعوبة على البروتينات الناقلة لهذه الأيونات أن تميز فيما بينها، لذا فإنه تحت التراكيز العالية للصوديوم هناك أمتصاص حقيقي للصوديوم خلال نواقل البوتاسيوم أو قنواته (Blumwald وآخرون، 2000) . إن أنواع النباتات التي تتحمل الملوحة تمتلك قدرة عالية على تحمل الإجهاد الملحي من خلال التركيب الحيوي وتراكم المواد الذائبة التي تؤدي إلى زيادة الضغط الازموزي داخل الخلية وبالتالي تمكن الخلية من الحفاظ على الضغط الأنتفاخي والتدرج في الجهد المائي (Hasegawa وآخرون ، 2000).

ولأهمية دراسة أستعمال المياه المالحة أقترح عدد من الباحثين منهم(آيدام ،2001 و شكري ،2002) آليات تتعلق بإدارة التربية والمياه والمحصول من أستراتيجيات أستعمال المياه المالحة منها أستعمال التداخل بإضافة الأسمدة للتقليل من أمتصاص الأيونات الضارة وتحسين التوازن الغذائي وأستعمال مستويات عالية من السماد الفوسفاتي والبوتاسي مع المياه المالحة من أجل تحسين بقاء وعيش النباتات في المستويات الملحية العالية للحفاظ على الأمن الغذائي المتمثل بالمحاصيل الأستراتيجية. كذلك تؤثر الملوحة بصورة مباشرة في امتصاص العناصر ، إذ لا تؤدي إلى زيادة تراكم Na^+ وCl^- فحسب وأنما تمنع من امتصاص العناصر المغذية الضرورية مثل K^+ ، Ca^+ وMg^+ (EL-Hendaway وآخرون ،2005).

أوضـــح Lantzke وآخــرون (2007) إنَّ الملوحة تؤثر في النمو بثلاثة طرق أولها أنها تجعل النبات يواجه صعوبة في أمتصاص الماء من التربة وبالتالي يعاني من الجفاف الذي يؤدي إلى التأثير في النمو والتقليل من الإنتاجية، والثاني إنَّ بعض الأملاح مثل كلوريد الصوديوم تعد سامة بصورة مباشرة للنبات، إذ تؤثر سلباً في العمليات الفسلجية للنبات، والثالث هو أن التراكيز العالية من أيونات الأملاح تؤثر في توفر الأيونات الأخرى مثلاً N و P و K التي تعد هامة لنمو

النبات، كما إنَّ استعمال المياه المالحة في عملية الري له تأثير سلبي في حاصل المحاصيل الزراعية (Irshad وآخرون، 2009).

أشار الموصلي و الخفاجي (2013) إلى أن ارتفاع الملوحة في التربة والمياه تعد سبباً في ارتفاع الآثار السلبية للملح التي تؤدي إلى انخفاض كفاءة التربة والنباتات . وتسبب الملوحة صغر حجم الخلايا وقلة انقسامها ومن ثم صغر المساحة الورقية ومن ثم انخفاض التمثيل الضوئي وقلة الحاصل (Elsahookie ، 2013) .

2-1-1- تأثير مستويات ملوحة مياه الري في بعض صفات النمو المظهرية للنبات:

تؤثر الملوحة في مراحل نمو النباتات جميعها ولكن حساسية النبات تختلف من مرحلة إلى أخرى ففي نبات الذرة الصفراء يكون أكثر حساسية في المراحل الأولى من نمو النبات(أحمد، 1984)، أن تأثير الملوحة في النباتات الحقلية خلال مراحل نموها المختلفة يسبب أختزال كل من عدد الأوراق ، أطوال المجاميع الخضرية والجذرية ، المساحة الورقية والأوزان الجافة ، نتيجة لتأثر عدد من العمليات الحيوية المهمة مثل البناء الضوئي ، بناء البروتينات ، بناء الكاربوهيدرات ، أمتصاص وأنتقال المغذيات وغيرها (Esechie وآخرون، 2002) .

وكما ذكر فهد وآخرون (2000) أن مرحلة الأنبات والبزوغ في نبات الذرة الصفراء أقل تحملا للملوحة تليها مرحلة التزهير ، وأن هناك أنخفاضاً معنوياً في حاصل العرانيص والحبوب عند أستخدام مياه ملوحتها 4.6 دسيسيمينز م$^{-1}$.

وقد ذكر Hussain وآخرون (2010) أن ري نبات الذرة الصفراء بالمياه المالحة بتراكيز (0 ، 50 و 100) ملي مول. لتر$^{-1}$ أثرت سلبا على الصفات المورفولوجية (عدد الأوراق ، المساحة الورقية وطول النبات) عند الملوحة المتزايدة مقارنة بمعاملة السيطرة .

لاحظ الدهوكي وآخرون (2013) إن ري الذرة الصفراء بمياه ذات إيصالية كهربائية 9.3 ديسي سيمنز م$^{-1}$ اعطت اقل وزن مادة جافة للمجموع الخضري بلغت 13.71 غم اصيص $^{-1}$ واقل وزن مادة جافة للمجموع الجذري بلغت 12.10 غم اصيص $^{-1}$ بينما استعمال مياه ذات إيصالية كهربائية 0.48 ديسي سيمنز م$^{-1}$ اعطت اعلى وزن مجموع خضري بلغ 34.20 غم اصيص $^{-1}$ واعلى وزن للمجموع الجذري بلغ 32.65 غم اصيص $^{-1}$.

في دراسة قام بها سالم (2015) لمعرفة تأثير أربعة مستويات ملحية لمياه الري وهـــــي (0 و4 و 6 و 8) ديسي سيمنز.م$^{-1}$ في صفات النمو الخضري لنبات الذرة الصفراء لأحظ تفوق معنوي للنباتات المروية بماء ملوحته 0 ديسي سيمنز م$^{-1}$ بإعطائه أكثر عدد أوراق بلغ 21.66

ورقة. نبات $^{-1}$ بينما أعطى الري بمياه ملوحتها 8 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ أقل عدد أوراق بلـــــغ 10.66 ورقة . نبات $^{-1}$، وقد وجد أيضاً أختلافاً معنوياً بين التراكيز المدروسة في متوسط مساحة ورقة العرنوص إذ أعطى المستوى 0 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ أعلى مساحة ورقية بلغت 121.00سم^2 وأعطى ماء الري ملوحته 8 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ أقل مساحة ورقية بلغت 63.61 سم^2 وفسر نقصان المساحة الورقية عند المستوى 8 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ على أساس نقصان وزنها الجاف الذي بلغ 15.60 غم قياسا بمعاملة المقارنة الذي أعطىَ أكبر وزن جاف للأوراق بلغ 17.32 غم. ووجد إنَّ الوزن الجاف للجذور مشابه في سلوكه للوزن الجاف للأوراق إذا أعطي المستوى 0 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ أكبر وزن جاف للجذور بلغ 9.22 غم . نبات $^{-1}$ بينما أعطى المستوى 8 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ أقل وزن جاف للجذور بلغ 5.29 غم . نبات $^{-1}$ بعد قياس ارتفاع النبات وجد ان المستوى 0 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ أعطى أعلى ارتفاع النبات بلغ 117.00 سم بينما أعطى المستوى 8 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ أقل ارتفاع للنبات بلغ 92.33 سم .

وأوضحت النتائج التي توصلت اليها الأسدي (2019) على نبات الذرة الصفراء عند أستخدامها لثلاث مستويات من الملوحة (1، 3 ، 6) ديسي سمينز. م$^{-1}$ إنَّ مستويات ملوحة ماء الري أثّرت معنوياَ في أغلب الصفات المظهرية للعروة الربيعية حيث أنخفضت معنوياً هذه الصفات متمثلة بارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية وطول الجذر بلغت 98.49 سم و 13.04 ورقة. نبات$^{-1}$ و 213.89 سم^2 . نبات$^{-1}$ و 47.19 سم بالتتابع . وفي العروة الخريفية أعطت أنخفاض معنوي في صفات ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية وطول الجذر بلغت 151.85 سم و 13.08 ورقة . نبات $^{-1}$ و 258.33 سم^2 . نبات$^{-1}$ و 57.56 سم بالتتابع .

2-2-2- تأثير مستويات ملوحة مياه الري في بعض المؤشرات الفسلجية للنبات:

2-2-2-1 محتوى الكلوروفيل في الأوراق

تعد البلاستيدات الخضراء مراكز التثميل الضوئي في النبات وفيها تنظيم جزئيات الكلوروفيل والطبقات الأخرى وتعد صبغة الكلوروفيل من بين أهم الصبغات الطبيعية الموجودة في النبات، ولهذه الصبغة القدرة على امتصاص الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيميائية مخزونة بهيئة مركبات عضوية تزود الخلايا بالطاقة اللازمة لأستمرار العمليات الفسلجية .

هناك دراسات مختلفة أستعملت دليل الكلوروفيل كمؤشر لحساسية النبات للملوحة Maxwell و Johnson (2000) . و يتسبب الإجهاد الملحي في سحب النتروجين الضروري لبناء الكلوروفيل لصالح إنتاج البرولين وانخفاض تركيز المغنيسيوم الضروري لبناء الكلوروفيل في الأوراق لنبات الذرة الصفراء (Cha-Um و Kirdmanee ، 2009) . إذ يؤثر الإجهاد الملحي

سلباً في إنتاج صبغات التمثيل الضوئي فقد أكدت الدراسات ان أيون الكلوريد والصوديوم مثبط لعملية تكوين صبغات الكلوروفيل (Kaper وآخرون ، 2012) و تدمير غشاء الثايلوكويد thylakoid membrane في البلاستيدات الخضراء وتثبيط انزيمات بناء الكلوروفيل و زيادة نشاط انزيمات هدم الكلوروفيل تحت الاجهاد الملحي (Ashraf و Muhammad ، 2012) .

لاحظ Atif وآخرون (2013) أن ري نبات الذرة الصفراء بالمياه المالحة أثرت سلباً في الصفات الفسلجية للنبات وبارتفاع مستويات التراكيز الملحية أدى الى انخفاض دليل الكلوروفيل في الأوراق . وفي تجربة حقلية قام بها سالم (2015) بهدف معرفة تأثير اربع تراكيز ملحية (0 ، 4 ، 6 و 8) ديسي سيمنز . م$^{-1}$ في بعض صفات النمو المظهرية و الصفات الفسلجية لنبات الذرة الصفراء صنف هجين أمريكي ZP 684 وجد اختلاف معنوي بين التراكيز الملحية لدليل الكلوروفيل الكلي اذ اعطى المستوى 0 ديسي سيمنز. م$^{-1}$ اعلى دليل كلوروفيل كلي بلغ 0.81 ملغم. غم$^{-1}$ بينما اقل محتوى كلوروفيل كلي في مستوى 8 ديسي سيمنز م$^{-1}$ بلغ 0.56 ملغم. غم$^{-1}$ واما تركيز 4 ديسي سيمنز م$^{-1}$ بلغ مقداره 0.71 ملغم. غم$^{-1}$ بينما مستوى 6 ديسي سيمنز م$^{-1}$ بلغ 0.62 ملغم. غم$^{-1}$.

بينت النتائج التي حصل عليها الشريفي (2018) إنَّخفاض في دليل الأوراق من الكلوروفيل في نبات الذرة الصفراء مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري اذ بلغ مقداره (55.44و 43.08 و 35.73) وحدة سباد عند مستويات ري ملحية (2 و 4 و 6) ديسي سيمنز م$^{-1}$.

2-2-2-2- تركيز البرولين في الأوراق

البرولين أحد الأحماض الأمينة التي تدخل في تركيب البروتين ، ويحدث تراكم لهذا الحامض في أقسام النباتات المختلفة تحت تأثير الملوحة العالية كنتيجة لعدم قدرة النباتات على بناء البروتين إضافة إلى الكميات الناتجة عن هدم البروتين (Sinha و آخرون 1986).

لاحظ Wright و اخرون (1977) أن البرولين يتراكم في جميع أجزاء النباتات المعرضة إلى الاجهادات المختلفة ، كالجذور والسيقان والأوراق ، ولكن تراكمه في الأوراق يكون أكبر وأسرع من بقية الأجزاء النباتية الاخرى وإن تركيز البرولين يستعمل في التجارب كمقياس للإجهاد الذي يفرض على النباتات مثل الذرة الصفراء إذ يتجمع تحت مدى متغاير من الظروف المجهدة مثل الجفاف والملوحة (Mansour ، 2000). وبين Tatar و Gevrek، (2008) إنَّ لحامض البرولين عدة أدوار في أنسجة النبات منها التعديل الأزموزي Osmoregulation

وتراكم المواد الفاعلة أوزموزياً التي تزيد من مرونة الغشاء حتى تديم إنَّتفاخ الخلية والمحافظة على النشاط الإنَّزيمـــــــــــــــــــي.

و بّينت النتائج التي حصلت عليها الزبيدي (2011) إنَّ الري بالماء المالح 8.32 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ أعطى أعلى محتوى برولين في أوراق نبات الذرة الصفراء بلغ 11.03 ملغم. غم$^{-1}$ وبعد الري بمياه ذات ملوحة 0.94 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ (معاملة المقارنة) إنَّخفض محتوى البرولين إلى 3.65 ملغم. غم $^{-1}$. وذكر Kaye وآخرون (2011) أن الإجهاد الملحي على نبات الذرة الصفراء يسبب زيادة تراكم الحامض الأميني البرولين في المجموع الخضري والذي له دور في التنظيم الأزموزي أثناء الشد الملحي .

وقد وجد الشريفي (2018) زيادة محتوى البرولين في أوراق الذرة الصفراء مع زيادة ملوحة ماء الري وبقيمة مقدارها (9.07 و12.62و10.67) مايكرومول . غم $^{-1}$وزن جاف عند مستويات ملحية (2 و4 و6) ديسي سيمنز.م$^{-1}$ على التوالي .

2-2-3- تأثير مستويات ملوحة مياه الري في بعض صفات العرنوص والحاصل ومكوناته:

في دراسة اجراها Emdad وFardad (2000) تبين إن حاصل الذرة الصفراء ينخفض بمقدار(17 ، 34 ، 49) % بعد الري بمياه ذات إيصالية كهربائية (4 , 6 , 8) ديسي سيمنز م$^{-1}$بالتتابع . أشار الموسوي وآخرون (2002) الى إن حاصل الحبوب للذرة الصفراء انخفض بنسبة 23% بعد الري بمياه مالحة ذات إيصالية كهربائية 5.0 ديسيسيمنزم$^{-1}$ مقارنة بالنباتات المروية بمياه النهر ذات إيصالية كهربائية 1.4 ديسي سيمنزم$^{-1}$. توصل Warrence واخرون (2002) ان حاصل نباتات الذرة الصفراء قد انخفض بمقدار 50% عندما ارتفعت ملوحة محلول التربة من 3 الى 10 ديسي سيمنز م$^{-1}$ وانخفض بمقدار 100% عند ارتفاع مستوى ملوحة محلول التربة إلى 16 ديسي سيمنز م$^{-1}$.

بينت النتائج التي توصل اليها الزبيدي وآخرون (2009) بعد أجرائهم تجربة على محصول الذرة الصفراء ان ري بثلاث تراكيز ملحية مختلفة هي (2.5 ، 5.0 ، 7.5) ديسي سيمنز م$^{-1}$ سبب انخفاض معنوي لحاصل الحبوب بلغت نسبة الانخفاض 13.8% و 22.5% و 47.8 % للمعاملات المدروسة على التوالي . وباستعمال تراكيز مختلفة من NaCl (0 و 25 و 50 و 75 و 100) ملي مول في مياه الري على نبات الذرة الصفراء أدى الى انخفاض في نمو النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري (Turanوآخرون ، 2010) .

وقد ذكر Hussain وآخرون (2010) أن ري نبات الذرة الصفراء بالمياه المالحة بتراكيز (0 ، 50 و 100) ملي مول. لتر$^{-1}$ أثرت سلبا على عدد الأوراق وطول النبات مع زيادة الملوحة مقارنة بمعاملة السيطرة . بينت النتائج التي حصلت عليها الزبيدي (2011) إنَّ الري بمياه مالحة ذات المستوى 8.32 ديسي سيمنز م$^{-1}$ أدّى إلى خفض حاصل الحبوب في نبات الذرة الصفراء إذ أعطى أقل حاصل حبوب بلغ 72.00 غم. نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة ذات المستوى 0.94 ديسي سيمنز م$^{-1}$ التي أعطت أعلى حاصل حبوب بلغ 134.44 غم .نبات $^{-1}$.

أظهرت النتائج التي توصل اليها الشريفي (2018) على نبات الذرة الصفراء عند أستخدامه لأربعة مستويات من الملوحة(1.2 ، 2 ، 4 ، 6) ديسي سيمنز م$^{-1}$ ، أن مستويات ملوحة ماء الري أثرت معنويا في صفات الحاصل ، أذ اعطى الري بالمستوى 6 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ اوطأ قيم لصفات النمو الخضري. وصفات الحاصل المتمثلة بطول العرنوص وعدد الحبوب والحاصل الكلي و وزن 300حبة التي بلغت 13.32سم ، 179.8 حبة ، 2.83 طن.هـ$^{-1}$ ، 69.91 غم بالترتيب .

أوضحت النتائج التي توصلت اليها الأسدي (2019) على نبات الذرة الصفراء عند أستخدامها لثلاث مستويات من الملوحة (1، 3 ، 6) ديسي سمينز م$^{-1}$ إنَّ مستويات ملوحة ماء الري أثّرت معنوياً في صفات الحاصل ومكوناته فقد أعطت انخفاض معنوي عند مستوى ملوحة ماء الري معاملة 6 ديسيسمينز.م$^{-1}$ في صفة طول العرنوص و وزن العرنوص و وزن 300 حبة و عدد الحبوب بالعرنوص و حاصل الحبوب للعروة الخريفية بلغت 10.40 سم ، 25.00 غم ، 62.79 غم ، 331.4 حبة .عرنوص$^{-1}$ ، 7200.9 كغم . هـ$^{-1}$ بالتتابع .

2-2-4-تأثير مستويات ملوحة مياه الري في بعض العناصر المغذية للنبات:

تؤثر ملوحة مياه الري في جاهزية العنصر في التربة مما يؤدي إلى التأثير على العنصر داخل النبات . بين Hernandez و Almansa (2002) أن استعمال تراكيز مختلفة من ملح NaCl على النباتات يؤدي الى زيادة تجمع ايوني الصوديوم والكلوريد في السايتوبلازم الذي يقود الى عدم التوازن الأيوني ، كما يسبب زيادة تصنيع الجذور الأوكسجينية الحرة ROS داخل النبات .وأن الملوحة تسبب تغيرات في العمليات الفسيولوجية والبايوكيميائية داخل النبات وأرتفاع تركيز ايوني الصوديوم والكلوريد وأنخفاض تركيز ايوني البوتاسيوم والكالسيوم في أنسجة الورقة(Munns ، 2002 و Parida وDas، 2005) . وقد أكد Omami (2005) على وجود علاقه سلبيه ما بين مستويات الأملاح في مياه الري للمحاصيل المختلفة و بين تراكيز العناصر الضرورية للنمو في المجموع الخضري والجذري لتلك المحاصيل وكلما ارتفعت

مستويات الملوحة انخفضت قابلية النبات على امتصاص العناصر المعدنية الضرورية للنمو وبالتالي تقلل من قابلية النبات على القيام بالفعاليات الفسلجية.

في دراسة قام بأجرائها الدليمي (2007) لمعرفة تأثير الري بمستويين ملحيين هما (1.4 و 9.0) ديسي سيمنزم$^{-1}$ في نمو و حاصل نبات الذرة الصفراء لاحظ فرق معنوي في محتوى الاوراق من عناصر Kو P و N اذ اعطى الري بمستوى 1.4 ديسي سيمنز م$^{-1}$ اعلى محتوى بلغ (7.8 , 7.3 , 32.7) ملغم . غم$^{-1}$ على التوالي بينما اعطى المستوى 9.0 ديسي سيمنزم$^{-1}$ اقل محتوى من العناصر بلغ 28.4 و 6.2 و 6.0 ملغم . غم$^{-1}$ بالتتابع نفسه. وايضا اشار الى ان محتوى الاوراق من عنصرNa كانت اقل قيمة (4.8 ملغم . غم$^{-1}$) عند الري بمستوى 1.4 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ اما اعلى محتوى من عنصرNa (8.6 ملغم . غم$^{-1}$) عند مستوى 9.0 ديسي سيمنز.م$^{-1}$. في حين وجد Karmoker وآخرون (2008) أن استعمال تراكيز مختلفة من NaCl (50 و 100) ملي مول في ماء الري على نبات الذرة الصفراء أدى الى تجمع وزيادة ايوني الصوديوم والكلوريد في المجموع الخضري والجذري وأنخفاض ايون البوتاسيوم . وإنَّ هناك إنَّخفاضاً معنوياً في محتوى أوراق نباتات الذرة الصفراء من البوتاسيوم من 2.650% إلى 1.045% بعد زيادة الأيصالية الكهربائية لمياه الري من 0.18 إلى 4.0 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ (Gandahi وآخرون,2009) .

وقد لاحظ TasوBasar (2009) إنَّ ري الذرة الصفراء بماء مالح بمستوى 100 ملي مولار من كلوريد الصوديوم أدى إلى حدوث إنَّخفاض معنوي في محتوى أوراق النبات من العناصر N و K . وأشارت الشمراني (2011) إلى إن تأثير مستويات مختلفة من كلوريد الصوديوم (0 ، 50 ، 75 و 100 ملي مول) على صنفين من نباتات الذرة البيضاء أدى الى أنخفاض في محتوى النبات من عنصر البوتاسيوم ، فيما أزداد تراكم أيونات الصوديوم في المجموع الخضري والجذري للنبات . وأن أضافة مياه الري المالحة إلى نبات الذرة الصفراء وبتراكيز (0 ، 50 ، 100 ، 150 و 200) ملي مول . لتر$^{-1}$ بعد 14 يوم من الزراعة أدى الى زيادة تركيز ايوني الصوديوم والكلور وأنخفاض محتوى عنصر البوتاسيوم في المجموع الخضري والجذري كلما زاد الشد الملحي (Azad وآخرون ، 2012) .

في دراسة حقلية اجراها العماري (2015) باستخدام ثلاثة مستويات من مياه الري ذات ايصالية كهربائية 7.0و 5.0 و1.4 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ لاحظ فروقاَ معنويةَ في تركيز البوتاسيوم في أوراق الذرة الصفراء بين مستويات مياه الري المدروسة إذ انخفض التركيز بارتفاع الايصالية الكهربائية بمقدار 2.44و 2.56 و2.81 % بالتتابع .إما تركيز النيتروجين

في أوراق نباتات الذرة الصفراء فقد بلغ 2.12و 2.23 و 2.28 % لمعاملات , 5.0 , 7.0 1.4 ديسي سيمنز م$^{-1}$ بالتتابع .

أظهرت النتائج التي توصل اليها الشريفي (2018) إنَّ زيادة مستويات ملوحة ماء الري أدّت إلى إنَّخفاض نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في أوراق نبات الذرة الصفراء بمقدار 7.50و 5.85و 4.44 عند الري بمستويات ملحيـــــــــة 2 و 4 و 6 ديسي سيمنزم$^{-1}$ بالتتابع.

2-2-5-تأثير مستويات ملوحة مياه الري في فعالية بعض الأنزيمات النباتية :

2-2-5-1-فعالية أنزيم الكاتليز Catalase (CAT)

أن أنزيم الكاتليز يوجد تقريباً في الكائنات الحية كلها التي يمكنها العيش بوجود الأوكسجين ويعد من الأنزيمات المهمة المضادة للأكسدة antioxidant والكاسحة للجذور الحرة وهو من الأنزيمات التي تمت تنقيتها وبلورتها(Scandalios ،1997) . تكمن الوظيفة الاساسية لأنزيم الكاتليز في النبات في حماية الأنسجة من التأثيرات السمية لبيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) كما يعمل على أزالة الالكترونات التي تقود إلى أنتاج ($O_2^{\cdot -}$) حيث يعمل أنزيم الكاتليز على تحلل بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 إلى الأوكسجين والماء.

أوضح Sairam وآخرون (2002) إنَّ هناك زيادة في المعاملات المعرضة للأجهاد الملحي قياسا بمعاملة المقارنة وإنَّ أصناف الحنطة القادرة على المحافظة على نسبة فعالية إنزيماتها المضادة للأكسدة تكون قادرة على تحمل الأجهاد الملحي بشكل أكبر . لأحظ Afzal وآخرون (2006) إنَّ تعرض نبات الحنطة للأجهاد الملحي بمستوى 15 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ زاد في فعالية أنزيم الكاتيليز وسجل 51 وحدة. ملغم بروتين $^{-1}$.

وأشار Noreen وآخرون(2009) إلى أن زيادة الأملاح في مياه الري يؤثر في قلة نشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة التي تلعب دوراً أساسياً في حماية الخلية وتدخل في تكوين الجدار الخلوي وبالأخص تكوين اللكنين والسوبرين فالملوحة تثبط وتحطم هذه الأنزيمات فيقل محتواها تدريجياً بزيادة ظروف الاجهاد فتكون غير كافية لمنع ضرر الملوحة عن النبات مثل أنزيم الكاتاليز CAT . أن الأجهاد الملحي على نبات الذرة الصفراء يؤدي الى تكوين الجذور الحرة ROSبأنواعها المختلفة كما وتنشط الأنزيمات المضادة للأكسدة مثل الكاتاليز للتقليل من الاجهاد التأكسدي الحاصل في النبات تحت ظروف الأجهاد (Ashraf، 2009).

وتوصل Kaye وآخرون (2011) إنَّ الأجهاد الملحي على نبات الذرة الصفراء ينشط فعالية الأنزيم CAT .

كما ذكر كل من السامرائي والعبيدي (2015) إنَّ ري الذرة الصفراء بثلاثة تراكيز ملحية (0.5 و 5.0 و 9.5) ديسي سيمنز.م$^{-1}$ سبب ارتفاع في تركيز CAT إذ بلغت (34.58، 41.19 ، 49.19) وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ بالترتيب.

2-2-5-2-فعالية أنزيم السوبرأوكسيديز دسميوتيز Superoxide dismutase (SOD) :

إن أنزيم SOD يعد أحد أهم الأنزيمات المضادة للتأكسد Antioxidant enzymes ووظيفته تكمن في حماية الخلايا من الإخطار الناجمة عن جذور السوبر أوكساييد (Al-Omar وآخرون،2004). وتتميز جذور السوبر أوكساييد بتأثيرها المتلف في الخلايا وبمقدرتها على تحفيز سلسلة من التفاعلات المولدة لأنواع الأوكسجين المتفاعل (ROS) ومن ثم زيادة تلف الخلايا .

توصلت نتائج Stepien و Klobus (2005) بعد دراستهم تأثير ثلاثة مستويات ملحية من NaCl (50 و 100 و 150) ملي مول على نبات الذرة الصفراء ،إنَّ زيادة مستويات الملوحة إدّت إلى زيادة فعالية إنزيم SOD .

و أشارت دراسة Nadall وآخرون (2011) إلى إمكانية استعمال أنزيمSOD مؤشراً للفصل بين الأصناف الكفوءة وغير الكفوءة عند تعرضها للإجهاد إذ بينت تلك الدراسة إمكانية تحسين تحمل أصناف النباتات للإجهادات المختلفة عند إزالة أو إخماد التأثيرات الضارة للROS ، وإن أصناف النباتات تتباين في كفاءتها لتطوير مضادات الأكسدة الأنزيمية لاسيما الخط الدفاعي الأول أنزيم SOD . وتوصل JiniوBaby (2011) في دراستهما إلى أن تعريض النبات للإجهاد الملحي يسهم في زيادة الأنزيمات المضادة للاكسدة .

وقد جد كل من السامرائي والعبيدي (2015) إنَّ ري نبات الذرة الصفراء بمستويات مختلفة من الملوحة 0.5 و 5.0 و9.5 ديسي سيمنز م$^{-1}$ أعطت زيادة في فعالية الأنزيم SOD بلغ 89.61 و 112.53 و 125.67 وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$ بالتتابع. وأن زيادة الأجهاد الملحي يؤدي إلى زيادة فعالية أنزيم SOD في أوراق نبات الذرة الصفراء (الأسدي ،2019) .

2-2-5-3-فعالية أنزيم البيروكسيديز Peroxidase enzyme (POD) :

يعدّ إنزيم البيروكسيديز أحد إنَّزيمات الأكسدة والأختزال oxidoreductase ، ويتواجد هذا الأنزيم طبيعياً في خلايا النباتات والحيوانات والأحياء المجهرية (Dey وآخرون، 1997) وينتشر هذا الأنزيم في جدران الخلايا النباتية، ويتم بناءهٌ في سايتوبلازم الخلية، إذ تشير الدراسات إلى إنَّ النباتات عند تعرضها إلى إجهاد معين فإنَّ فعالية إنزيم البيروكسيديز تزداد

كأستجابة لأزالة التأثير الضار لذلك الأجهاد (Yamaguchi وآخرون، 1995 و Shahbazi وآخرون، 2009) .

أشار Azad وآخرون (2012) إلى إنَّ فعالية إنزيم POD في نباتات الذرة الصفراء تزداد عند تعرضها للأجهاد الملحي . لأحظ Bybordi (2012) زيادة فعالية الأنزيم عند زيادة مستويات الملوحة لنبات الذرة الصفراء. وتتأثر هذه الزيادة بعوامل عديدة منها شدة الأجهاد الملحي ، طول مدة التعرض للأجهاد ، والصنف (Azooz وأخرون2011) .

لأحظ سهيل وآخرون (2015) زيادة فعالية POD في نباتات الذرة الصفراء عند مستوى ري مياه ملوحتها 5 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ مقدارها 12.51 وحدة ملغم$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة (ماء نهر). كما وأظهرت النتائج التي توصل اليها اليساري (2016) بعد دراسته تأثير ثلاثة مستويات ملحية من مياه الري EC 1.4 و 4 و 8 ديسي سيمينز م$^{-1}$ على اصناف من نبات الحنطة ، إنَّ زيادة مستويات الملوحة إدّت إلى زيادة فعالية الإنزيم للسوبر اوكساید ديسموتيز والبيروكسيديز والكتليز.

أوضحت النتائج التي توصلت اليها الأسدي (2019) على نبات الذرة الصفراء عند أستخدامها لثلاث مستويات من الملوحة (1، 3 ، 6) ديسي سمينز. م$^{-1}$ إنَّ مستويات ملوحة ماء الري أثّرت معنوياً في فعالية أنزيم البيروكسيديز أذ أزدادت فعالية إنزيم POD عند المعاملة 8 ديسي سمينز.م-1 للعروتين 87.97 و 79.17 وحدة ملغم بروتين $^{-1}$ بالتتابع نفسه .

2-2-6- تأثير مستويات ملوحة مياه الري في الهرمونات النباتية .

الهرمونات النباتية هي مركبات تتكون نتيجة لمسالك التصنيع الحيوي للمركبات المختلفة في النبات يمكنها أن تعمل إما في مواقع التصنيع نفسها أو بعد نقلها إلى إي مكان آخر في النبات (Peleg وBluwald، 2011) ، وعرفاها ايضآ Upreti و Sharma(2016)إنها مواد كيميائية تؤثر تأثيرا كبيرا وقويا في نمو وتمايز الخلايا والأنسجة والاعضاء وتعمل أيضاً بوصفها رسلاً ثانوية كيميائية للاتصال بين الخلايا.

ومن أهم الهرمونات النباتية المعروفة هي الاوكسينات Auxins والجبرلينات Gibberellins والاثيلين Ethylene والسايتوكاينيات Cytokynins وحامض الابسسك ABA وحامض الجاسمونيكJasmonate واوكسيد النتريك Nitricoxide والبراسينوستيرويدات Brassinosteroides والستريكولاكتون Strigolactone فضلا عن وجود منظمات نمو أخرى لم يُكشف التركيب الكيميائي لها لحد الان (Santner و أخرون، 2009). ويمكن أن تُعد بعض الهرمونات ، مثل auxins و cytokinins هرمونات واسعة الطيف تؤثر على مجموعة

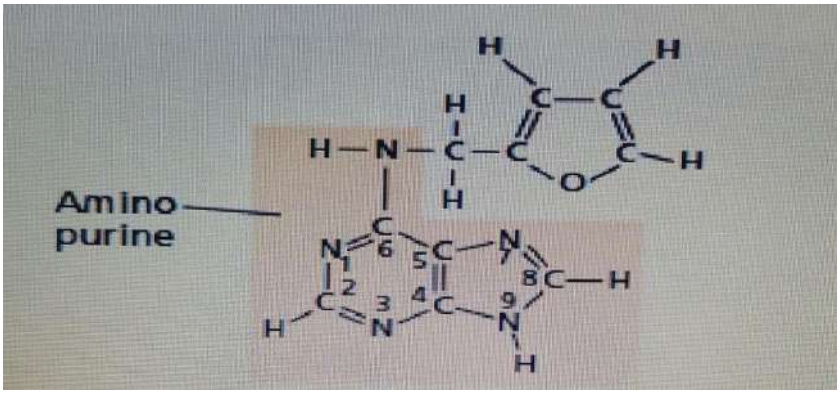
من العمليات ، في حين أن البعض الآخر متخصص للغاية مثل هرمون الدخانkarrikins (Nelsonوآخرون، 2010) .

وقد أوضح Kang وآخرون (2005) أن هناك فروقاً معنويةً في نبات الرز عند المستوى الملحي 40 ملي مول لتر$^{-1}$ من NaCl اذ ازداد حامض الأبسيسك أسد قياساً بمعاملة المقارنة .

ووجد Iqbal واخرون (2006) فروقاً معنويةً في حامض الأبسيسك أسد عند مستوى ماء تربة 15 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ لنبات الحنطة اذ بلغ 285.40 مايكروغرام غم$^{-1}$ وزن طري قياساً بمعاملة المقارنة .

2-3- دور هرمون الكينتين في التقليل الأجهاد الملحي للنبات :

السايتوكاينينات هي إحدى مجاميع هرمونات النمو النباتية والتي تنظم عدة عمليات فسلجية لازمة في نمو و تكشف النبات مثل تحفيز الإنقسام الخلوي ، كسر السيادة القمية وتشجيع نمو البراعم الجإنبية وتأخير شيخوخة الأوراق ، كذلك تقوم بزيادة قدرة النبات على تحمل الشد الملحي و من السايتوكاينينات المهمة المستخدمة في زيادة قدرة النبات لتحمل الشد هي ال Kinetin(Javidواخرون،2011) ، Kinetin واسمه الكيميائي (6-furfurylaminopurine) كما في الشكل (1) وصيغته الكيميائية هي C10H9ON5 ووزنه الجزيئي (215.2) يذوب في المذيبات العضوية (كريمة ،2003) وهو أحد السايتوكاينينات التي تصنيعاً مختبرياً (الشحات ،2000) والذي تم عزلة لأول مرة منDNA حيامن سمكة الرنكة (Herring Sperm) بواسطة العالم Millerومساعدوه عام 1955 (Slosarek،2006) ، كمركب متميز بالنشاط البيولوجي في سرعة الانقسام الخلوي لنخاع ساق الدخان .



شكل (1) التركيب الكيميائي لل Kinetin (Slosarek,2006)

وقد أجريت العديد من البحوث حول قدرة ال Kinetinفي تحسين بعض صفات النمو للنباتات المعرضة للشد الملحي حيث وجد Gadallah (1999) أن المعاملة نبات الحنطة بالKinetin أدت الى تحسين النمو الخضري تحت ظروف الأجهاد الملحي وعلل ذلك

من خلال تقليل تراكيز الأيونات الملحية مثل الصوديوم والكلورايد في النبات أذ وجد أن تراكم الأيونين قد أنخفض بشكل معنوي عند المعاملة بالKinetin ،وأيد ذلك Kaya وآخرون (2009) ماتوصل اليه الباحث السابق من أن المعاملة بالKinetin أدت الى تحسين مظاهر نمو النبات بشكل معنوي خلال تقليل تراكم الصوديوم وزيادة أمتصاص البوتاسيوم لنبات الذرة المعرضة للشد الملحي .

أشار(Boucaud and Ungar , 1976) إلى أن التراكيز العالية من كلوريد الصوديوم المؤثرة على انبات بذور Seepweeds يمكن التغلب عليها بأستعمال(1×10^{-4}) مول من الكينتين . وبينت النتائج التي حصل عليها (Khalilواخرون ،1978)ان نبات الحنطة المعامل بالكينتين يؤدي الى زيادة النمو والأنتاج والارتفاع في محتوى الكربوهيدرت والنتروجيني الكلي للأوراق والحبوب . كما ذكر (Oren ،1978) أن معاملة أوراق الشعير بالكينتين قد تعمل على منع تكوين الكلوروفيل وتؤدي إلى تغير النسبة بين الكلوروفيل (a ,b) .

وفي دراسة لبيان تأثير منظمات النمو على مقاومة نبات الذرة الصفراء للملوحة فقد أشار الربيعي (1998) إلى أن نقع البذور الذرة بمحاليل الكاينتين أدت إلى زيادة النمو الخضري وزيادة محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات والبروتين وعند مختلف المستويات الملحية.

توصل (غروشة،2003) أن الكينيتين يعمل على زيادة البرولين و ذلك عند رشه لنبات الحنطة .وأن الكينتين من المركبات التي تعمل على تنظيم النمو والأنتاج للكثير من النباتات المختلفة عائليا.وهذا ايد ماجاء به(Younisواخرون ،2003) انه الرش بالكينتين قلل من تأثير الاجهاد الملحي في نبات الذرة.وقد وأظهرت بادرات نبات الحمص(*Cicer arietinm* L.) المعاملة بتركيز (6ملي مول)والمعرضة للشد الملحي نشاطآ عاليا لأنزيم α– amylase في الاوراق الفلقية متفوقا بشكل معنوي على البادرات التي لم تعامل بال Kinetin (Kaurواخرون ،2003). وتوصل Afzal وآخرون (2005) الى أن المعاملة ب25 ملغم /لتر من Kinetin أدت الى زيادة الطول ، الوزن الجاف والطري للمجموع الجذري والخضري بشكل معنوي لنبات الحنطة المعرضة للشد الملحي.

بينSharmalla واخرون (2006) الى إن بذور الحنطة صنف 2000-Uqabوالمنقوعة بالKinetin(25 ملغم/لتر) لمدة 12 ساعة والمعررضة للشد الملحي بال(125ملي مول)، أن Kinetin حَسَّنْ بعض صفات النمو وبشكل معنوي (الوزن الطري والجاف للبادرات ،كطول وعدد الجذور والأفرع الخضرية وكذلك أزداد وبشكل معنوي نشاط الأنزيم Catalase (CAT) مقارنة مع المعاملات التي لم تعامل بالKinetin . لاحظ Kaya

واخرون (2009) أن معاملة نبات الذرة الصفراء بالكينتين أدى الى تحسين الانتاج والتقليل من أثر الاجهاد الملحي وتعزيز العناصر الغذائية الأساسية من خلال الحفاظ نفاذية الغشاء . وأشار Javidواخرون (2011) أن الكينتين يعمل على تحفيز النظام المضاد للأكسدة وتقليل خطر ROS بفعل الشد الملحي ، كذلك يعمل على تحفيز التعبير الجيني لتكوين بروتينات أو مواد أخرى ضرورية أثناء تعرض النبات للشد الملحي .

وقد بينت النتائج التي توصل اليها الاعوج (2014) خلال دراسة على نبات الحنطة بأستخدامه كينتين رشا بتركيز (20 ppm) وستة تراكيز من الملوحة (ماء عادي وماء بحر بتراكيز التالية 10و30و50 و80 و100) كان له تأثيراً معنوياً على وزن السنابل ووزن 1000 حبة والوزن الجاف وتركيز البرولين في الأوراق والحبوب والكلوروفيل في الأوراق .وأظهرت النتائج التي حصل عليها سيف الدين (2016) إن معاملة نبات الحنطة بمنظم النمو الكينتين رشا كان له التأثير المعنوي الإيجابي في أعاقة التأثير الضار للملوحة من خلال زيادته لطول الساق وتراكم البرولين والسكريات . في دراسة حقلية اجراها العبيدي وآخرون (2017) بأستخدام ترب ملحية تراوحت ملوحتها(25-20) ديسي سيمنز.م$^{-1}$ والرش بمنظم النمو الكينتين على نبات الحنطة لاحظ ان لمنظم النمو الكينتين دور في تحسين صفات النبات منها (عدد السنابل ، وزن 1000حبة ، حاصل الحبوب) قياسا مع معاملة المقارنة ، وهذا مشابه توصلت إليه كلا من (محمد واحمد ،2017) إن الرش بالكينتين أدى إلى زيادة حاصل الحبوب نبات الذرة.

2-4- البوتاسيوم وأهميته للنبات :

يعد البوتاسيوم أحد العناصر المغذية الكبرى الذي يؤدي دوراً مهماً في نمو النبات والتي يحتاجها النبات إذ يطلق عليه الأيون الموجب الرئيس أو سيد الأيونات الموجبة (Mengel وKrikby،2001).ويؤدي البوتاسيوم دورا مهما في رفع كفاءة النبات في إمتصاص المغذيات مثل النتروجين، والفسفور، ومن ثم ضمان عملية التوازن الغذائي التي تنعكس إيجاباً في تحسين نمو النبات ونوعيته وزيادة أنتاجه (عداي ،2002 والسامرائي ، 2005).

تكمن أهمية البوتاسيوم في تنظيم استعمال الماء من قبل النبات وخفض معدل النتح من خلال تنظيمه لعملية فتح وغلق الثغور (Uchida، 2000 وArmengaud وآخرون، 2004) ويؤدي دوراً مهماً في الميكانيكيات المتعلقة بتحمل النبات للتغيرات المناخية والأجهادات المختلفة و مقاومة الملوحة (الأنصاري وأخرون ،2000 وKrauss ، 2003) وأيضا يعمل على تحسين نواتج التمثيل الضوئي وسرعة نقلها من المصدر إلى المخزن كالثمار والحبوب والدرنات وتحفيز أكثرمن 80 أنزيماً وتكوين السكر والنشا والبروتين في النبات (Jensen، 2003

وHavlin وأخرون ،2005) ، وأن التسميد بالبوتاسيوم رشاً أو إضافته إلى التربة ، يساعد على التبكير بالنضج ، ويؤدي إلى زيادة حاصل الحبوب لمجموعة من المحاصيل الحقلية .

بين Sahai (2004) أن إضافة البوتاسيوم يزيد من امتصاص النتروجين الذي يؤدي إلى تحسين نمو النبات وبالتالي زيادة عدد أفرع النبات ،ويحسين كمية ونوعية الثمار وتحفيز نمو الجذور والمجموع الخضري وأنقسام الخلايا (Ashley وأخرون ،2006) ومقاومة الجفاف (Arguero وأخرون،2006)، وزيادة كفاءة إستعمال المياه (السعدي ، 2007) ،وله تأثير حاسم في نمو النبات والتمثيل الغذائي ويساهم الى حد كبير في بقاء النباتات تحت مختلف صور الأجهاد الحيوي وغير الحيوي (Wang وأخرون 2013) .

ذكر االعديد من الباحثين مثل Havlin واخرون (2005) و الشيخ (2008) و Horse وآخرون (2010) إلى أهمية ووظائف البوتاسيوم للنبات والتي يمكن تلخيصها بما يأتي :-ينظم الـ pH داخل الخلية ويحسن من نوعية الثمار و يساعد النبات على تحمل ملوحة التربة و المياه و تحمل الجفاف ومقاومة الصقيع . للبوتاسيوم اثر مهم ومنشط لكثير من الانزيمـات مثل pyruvate kinase ، ومهم في الانقسام الطبيعي للخلية و له تأثير في درجة النفاذية في الأغشية ويحتاج تخليق البروتينات الى مستوى مرتفع من البوتاسيوم ، وهو مهم جدا في عملية التمثيل الضوئي ونقل نواتج التمثيل من الاوراق الى باقي اجزاء النبات ، ويشجع من نمو الجذور ويزيد من مقاومة الأمراض .

2- 4-1- تأثير الرش بالبوتاسيوم في بعض الصفات المظهرية والفسيولوجية للنبات:

أوضح البيروتي و آخرون(2008) عند استعمالهم ثلاثة تراكيز من سماد البوتاسيوم هي 1000، 2000 و 3000 ملغم K لتر$^{-1}$ على محصول الذرة الصفراء وبمراحل نمو(خضري ، إزهار و تكوين الحبوب) تفوق التركيز 3000 ملغم K لتر$^{-1}$ معنويا وأعطى أعلى متوسط للمساحة الورقية بلغ (80.66 و 87.60) دسم^{2} ولكلا الموسمين بالتتابع ، ولم يختلف معنويا عن التركيز 2000 ملغم K لتر$^{-1}$. أما معاملة المقارنة فقد أعطت أقل متوسط للمساحة الورقية اذ بلغت (62.12 و 66.40) دسم^{2} لكلا الموسمين بالتتابع ، كما تفوق التركيز 3000 ملغم K لتر$^{-1}$ في صفة طول العرنوص اذ بلغ (19.76 و 19.90) سم للموسمين بالتتابع بينما أعطت معاملة المقارنة الرش بالماء فقط أقل متوسط لطول العرنوص إذ بلغ 16.85 و 17.05 سم و للموسمين بالتتابع . توصل Akram (2010) ، أن رش سماد البوتاسيوم الى محصول

الذرة الصفراء بهيئة كبريتات البوتاسيوم ثلاث مستويات (75 و 125 و 175 كغم K. هـ$^{-1}$) ، الى ان المستوى 175 كغم K هـ$^{-1}$ قد أثر معنويا في ارتفاع النبات و طول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص و عدد الحبوب بالعرنوص و وزن الف حبة و حاصل الحبوب و الحاصل البايولوجي و دليل الحصاد اذ بلغت القيم 13.33 سم ، 145.50 سم ، 16.00 صف / عرنوص ، 399.80 , 13.03 طن هـ$^{-1}$ ، 3214 كغم هـ$^{-1}$، 12900 كغم . هـ$^{-1}$ 24.99 % بالتتابع الذي لم يختلف معنويا عن المستوى 125 كغم هـ$^{-1}$ ، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 10.63سم . وجد عبد الله وآخرون (2011) ، عند إضافة السماد البوتاسي رشا على محصول الذرة البيضاء بمستويين (70 و 140) كغم K لتر$^{-1}$ وجود فروق معنوية اذ تفوق المستوى 140 كغم/ K وأعطى أعلى متوسط للمساحة الورقية و دليلها و متوسط عدد الحبوب بالعرنوص و وزن 500 حبة غم وحاصل الحبوب و الحاصل البايولوجي و دليل الحصاد قياسا بمعاملة المقارنة.

اشار Salimi و آخرون (2013) ، أنه عند أضافةسماد البوتاسيوم بتركيزين هي (150 , 300) كغم K. هـ$^{-1}$ تفوق التركيز 150 كغم . هـ$^{-1}$ و أعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 236 سم بينما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 213 سم .

لاحظ عبد الحسن وآخرون (2015) فروقاً معنويةً عند التسميد البوتاسي لنبات الحنطة عند مستوى 180 كغم K. هـ$^{-1}$ في صفة المساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق وطول السنبلة بنسبة زيادة مقدارها 14.08 و 9.74 و 13.34 % قياساً بمعاملة بدون تسميد ويعود السبب إلى دور البوتاسيوم في تأخير الشيخوخة للأوراق من خلال دورهِ في تأثير هدم البروتين (Header ، 1980).

بينت النتائج التي حصل عليها اليساري وأخرون (2016) أن الرش بالبوتاسيوم اعطى فروقاً معنويةً في في صفة أرتفاع النبات ومساحة ورقة ، وطول السنبلة ، وعدد السنيبلات ، ووزن الحبوب ، والحاصل البايلوجي ، صفة عدد السنابل، ووزن 1000 قياسا بمعاملة المقارنة عدم الرش .

2-4-2- تأثير أضافة البوتاسيوم في الحالة الغذائية للنبات :

إنّ رش السماد البوتاسي قد زاد من امتصاص الفسفور في أجزاء مختلفة من النبات للذرة الصفراء مما أدى إلى زيادة حاصل الحبوب (El-Syed وأخرون ، 2000) . كما وبينّ العلوان (2005) فروق معنويةً في تركيز البوتاسيوم في الأوراق لنبات الذرة الصفراء عند التسميد البوتاسي بالمستويات 50 و 100 و 150 كغم K هـ$^{-1}$ بلـــــــــغ 33.99 و 36.23

و 37.19 غم كغم$^{-1}$ قياساً بالمعاملة عند عدم الأضافة ويرجع سبب الزيادة الى دور البوتاسيوم الفسيولوجي في النبات وهذا ما أكّده Feigenbaum وآخرون (1991)**.**

أشار Carter و Singh (2006) من خلال دراستهم إلى أن إضافة السماد البوتاسي إلى نباتات الذرة الصفراء لم يكن له تأثير معنوي في زيادة تركيز وامتصاص البوتاسيوم والنتروجين من قبل النباتات . لاحظ Akram واخرون (2007) أن إضافة سماد 120 كغم هـ$^{-1}$ نتروجين و80 كغم هـ$^{-1}$ خامس اوكسيد الفسفور و40 كغم هـ$^{-1}$ اوكسيد البوتاسيوم قد زاد من محتوى البروتين في حبوب الذرة البيضاء اذ بلغ 239.5 كغم هـ$^{-1}$ في حين كان 173.6 كغم هـ$^{-1}$ في عدم الإضافة. و بين Celik و اخرون (2010) ، أن اضافة خمسةَ مستويات من البوتاسيوم على محصول الذرة الصفراء (1, 2 , 3 , 6 ، 8) ملي مولر تفوق المستوى 8 ملي مولر وأعطى أعلى نسبة مئوية لمحتوى عنصر البوتاسيوم في الورقة أذ بلغ 7.13 % مقارنة مع المستوى 1 ملي مولر الذي اعطى اقل نسبة بلغت 3.10 % أي كلما ازداد تركيز البوتاسيوم ازدادت نسبته في محتوى الورقة ، اما بالنسبة لعنصر النتروجين فقد تفوق المستوى 2 ملي مولر و أعطى أعلى نسبه لعنصر النتروجين في الورقة أذ بلغ 2.81 % في حين اعطى المستوى 8 ملي مولر اقل نسبة لعنصر النتروجين بلغ 2.15 % و اما بالنسبة لعنصر الفسفور والكالسيوم فقد تفوق المستوى 1 ملي مولر و أعطى أعلى نسبة اذ بلغت 1.27 % ، 0.61 % بالتتابع بينما اعطى المستوى 8 ملي مولر اقل نسبة بلغت 0.45 % ، 0.37 % بالتتابع أي بزيادة تراكيز البوتاسيوم قلت نسبة الفسفور و الكالسيوم في محتوى الورقة. وجد عبد الله واخرون (2011) أن أضافة السماد البوتاسي رشا على محصول الذرة البيضاء بثلاثة مستويات (0 ، 70 ، 140) كغم K.هـ$^{-1}$ وجود فروقاً معنويةً في تركيز البوتاسيوم في الأوراق إذ تفوق المستوى 140 كغم K .هـ$^{-1}$ واعطى أعلى متوسط لنسبة البوتاسيوم في الأوراق بلغ مقدار 1.19 % ، بينما اعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ مقدار 1.05 % .

2-4-3- تأثير الرش بالبوتاسيوم في فعالية الأنزيمات والهرمونات النباتية :

يساعد البوتاسيوم على المحافظة على الجهد الازموزي وامتصاص الماءEpstein (1972) كما يؤدي البوتاسيوم زيادة في النمو ودليل المساحة الورقية ومن ثم تمثيل CO_2 وزيادة انتقال نواتج التمثيل خارج مناطق التمثيل Wolf وآخرون (1976) . إن للبوتاسيوم دورا مهما في عملية التوازن الهرموني وزيادة كفاءة منظمات النمو النباتية ، إذ بينت الدراسات إن استعمال البوتاسيوم مع منظمات النمو (الاوكسينات والجبرلبنات والسايتوكاينينات) أدى

إلى زيادة معدل التزهير والإخصاب ومن ثم زيادة عدد الحبوب في النبات مقارنة بعدم استعمال البوتاسيوم (1975, Wakhloo) .

لاحظ Soleimanzadeh وآخرون (2010) إنخفاض معنوي في صفة فعالية أنزيم CAT و SOD عند التسميد البوتاسي لنبات زهرة الشمس عند مستوى200 كغم هـ$^{-1}$.

أشارت الجبوري(2013) إلى إنخفاض معنوي عند التسميد بالبوتاسيوم لنبات الحنطة عند مستوى 100 و 200 كغم K. هـ$^{-1}$ في صفة فعالية الأنزيم POD لمرحلتي الأستطالة والتزهير إذ بلغت فعالية أنزيم البيروكسيديزفي مرحلة الأستطالة (90.28 و82.55) وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ قياسا إلى معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم) .أما مرحلة عند التزهير فقد بلغت فعالية أنزيم البيروكسيديز (126.34و115.47) وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ عند معاملته بالبوتاسيـــوم (100 و200) كغم K .هـ$^{-1}$ بالتتابع قياسا إلى معاملة عدم التسميد . بينت النتائج التي حصل عليها اليساري والموسوي (2017) أن الرش بالبوتاسيوم اعطى اقل نتائج في في صفة تركيزالبرولين، وانزيم السوبر اوكساید ديسموتيز، والبيروكسيديز في نبات الحنطة .

أوضحت النتائج التي توصلت اليها الأسدي (2019) على نبات الذرة الصفراء عند أستخدامها لثلاث مستويات من التسميد البوتاسي هي (0 و 100 و 200) كغم K. هـ$^{-1}$ ا نَّ إضافة البوتاسيوم بمستوى 200 كغم K. هـ$^{-1}$ أعطت أنخفاضاً معنوياً في فعالية إنزيم POD في حين أعطت معاملة المقارنة 0 كغم K. هـ$^{-1}$ أعلى القيم كفعالية إنزيم POD بلغت 88.01 و 84.98 وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ بالتتابع نفسه .

2-5- تقنية النانو والتطبيقات الزراعية :-

التقنية النانوية هي معالجة المواد على المستوى الجزيئي لإنتاج دقائق بقطر أقل من 100 نانومتر ، أو هي التقنية التي ترتبط بالمواد والأنظمة والعمليات التي تعمل بقياس ال 100 نانومتر أو أقل(Abd-Elrahman و Mustafa ، 2015 ; Monrealوآخرون،2016) .

وقد عرفت أيضآ على إنها عمليات التلاعب في الذرات والجزيئات والمجموعات الجزيئية لإنشاء تراكيب ومواد ذات خصائص جديدة مختلفة إلى حد كبير Joseph و Morrison (2006) .ومن أهم هذه الصفات المواد النانوية هي أن معدل انحلالها أعلى وأكبر من انحلال الجزيئات الكبيرة نظرا لأن حركيات الذوبان تعتمد على مساحة السطح (Borm وآخرون2006).

وعلى اختلاف التعريفات ومعرفيها فإن الجسيمات النانوية في الحقيقة شكلٌ معدلٌ ومحورٌ من العناصر الأساسية تنشأ نتيجة للتغير في خصائصها الذرية والجزيئية (Sabirوآخرون،2014).

وبسبب حجمها المتناهي في الصغر مع مساحتها السطحية الكبيرة، وزيادة سطحها التفاعلي فإنها تنفرد بصفات كيميائية وفيزيائية متميزة تجعلها مختلفة كثيرا عن تلك الموجودة في الجزيئات ذات الدقائق الكبيرة (Tiwari، 2017) .

ذكرت بعض البحوث عند المعاملة بالأسمدة النانوية فأنها تزيد من تواجد المغذيات في النبات الذي بدورة يزيد من معدل التمثيل الضوئي وتكوين الكلوروفيل وزيادة نمو البذور وبالتالي يحسن النمو العام للنبات (Kannan وآخرون،2012 :Hediat، 2012) . وإن إدخال التقانة النانوية في الزراعة له آفاق مشرقة لتحسين كفاءة استخدام المغذيات من خلال تقنيات nanoformulationsمن الأسمدة ومراقبة ومكافحة الآفات والإمراض وتطوير مبيدات الآفات من الجيل الجديد و نقلها وحفظ وتعبئة المواد الغذائية والمغذية وإزالة الملوثات من المياه والتربة واستصلاح الترب المتضررة(Mukhopadhyay , 2014) .

تشير الدراسات إلى أن استعمال الأسمدة النانوية يسبب زيادة في كفاءة استعمال المغذيات بمقدار ثلاثة أضعاف ويقلل من الآثار السلبية المحتملة المرتبطة بالتراكيز الزائدة مقارنة مع الأسمدة التقليدية فضلا عن أنها توفر قدرة إضافية لتحمل الإجهاد. وفي سياق المقارنة أيضاً فإن الأسمدة النانوية تضاف بكميات أقل مماتكون ذات تكاليف أقل قيما لوضعف محليا ، إذ يؤدي استعمالها إلى التقليل من الاستهلاك الغير مرشد للأسمدة الكيميائية التقليدية (Panwarوآخرون، 2012 ؛ Manjunathaوآخرون،2016).

وفي السنوات الأخيرة اتجه العلم الحديث إلى استعمال ما يسمى بالأسمدة الذكية أو الأسمدة النانوية التي تضاف إلى التربة أما بالخلط أو مع ماء السقي أو رشا على النبات بهدف تغذية النبات وتحسين الإنتاج وخواص التربة ، آذ أن أضافتها تؤدي إلى تنشيط التمثيل الكاربوني وزيادة فعالية الأنزيمات المضادة للأكسدة ولها تأثير مباشر على الحاص Gerdini (2016) والتي يمكن اعتبارها كأفضل بديل للأسمدة التقليدية لأنها تساعد على استدامة البيئة وزيادة سطح الامتصاص مما توفر زيادة في عملية البناء الضوئي و زيادة إنتاج المواد الفعالة في النبات (Singh وآخرون ،2016) .

إذ تؤدي الأسمدة النانوية أدورا في تغذية النبات سواء عند رشها على المجموع الخضري أو أضافتها من خلال المعاملات الأرضية، وتمتاز الأسمدة النانوية بأنها اكثر ذائبية ونشاط من جزيئات الأسمدة التقليدية(Nair وآخرون، Derosa, 2010 وآخرون،2010 Naderi و Shahraki ، 2013 وRameshaiah وJpallav 2015) .

بينت Nunez وآخرون (2018) أن التقانة النانوية أكثر المجالات رواجا وجاذبية في السنوات الأخيرة في عدة مجالات مثل الطب والكيمياء والزراعة وغيرها ، وقد أدى تطبيق تقانة النانو في المجال الزراعي إلى عدة تحسينات أساسية منها زيادة قدرة المحاصيل على امتصاص المغذيات.

2-5- 1 -البوتاسيوم النانوي المخلبي ودوره في التقليل من أثر الإجهاد الملحي :

وجد العديد من الباحثين التأثير ألايجابي لأسمدة النانو للعناصر الكبرى والصغرى في تحسين النمو والحاصل وكفاءة التمثيل الضوئي والعمليات الحيوية الأخرى للعديد من المحاصيل (Liu وآخرون ،2005 : Mandehوآخرون ،2012 : Songوآخرون ،2013: Ghafariyan وآخرون ،2013 : Alidoustو Isoda ،2014 و ،Liu وLal ، 2015) .

وقد توصل Najafi واخرون (2014) في تجربتهم على نبات الحنطة إن استخدام الأسمدة النانوية سببت زيادة معنوية في عدد الأوراق وارتفاع النبات . ويمكن استخدام تقانة الزراعة النانوية لزيادة تحسين غلة المحاصيل ولكن دون الضرر بالتربة والمياه والحد من فقدان النتروجين بسبب الغسل والتطاير(Sekhon ,2014) . توفر تقانة النانو الجديدة لتعديل طُرق وتحسين تقانة إدارة المحاصيل ، عند إضافة الأسمدة الكيميائية والمغذيات النباتية لحماية النبات أما أن يكون عن طريق الرش أو التنقيط بسبب المشاكل التي تحصل للمغذيات في التربة مثل غسل المواد الكيميائية(Singhوآخرون،2015) .لذلك يجب أن يكو ن الاهتمام بتحسين النبات وخدمة التربة بما في ذلك نوعية وكمية إضافة الأسمدة ، نتيجة للقلق المتزايد حول التأثير السلبي للأسمدة الكيميائية على البيئة (Abo - Sedera واخرون ، 2016).

لاحظ Saedpanahواخرون (2016)أن الرش نباتات الذرة الصفراء بأسمدة نانو NPK وZn وk و Feأظهرت تأثيرا ايجابيا في ارتفاع النبات والمادة الجافة الكلية للنبات ،أذ سجل سماد نانو NPKأعلى حاصل حبوب بلغ 8.16 طن ه$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة اقل حاصل بلغ 5.66طن ه $^{-1}$.

اكدت الدراسة التي قام بها Hasaneen واخرون (2016) حول دراسة تأثير المواد الهندسية النانوية لسماد NPK النانوي المغلف بأنابيب كاربونية وسماد NPK بصورة جيوب نانوية (chitosan) على نبات الفاصوليا إذ لاحظوا القدرة الكبيرة للنانوية في السمادين المستخدمين في اختراق انسجة النباتات المرشوشة بها واثبتت نتائج التحاليل المرفولوجية والتشريحية بعد 30 يوما" من تاريخ الزراعة تفوق النباتات المرشوشة بسماد NPK النانوي

بكلتا النوعين معنويا عن النباتات غير المرشوشة مما ادى الى تحسين قدرة النباتات المرشوشة في امتصاص الماء والمغذيات وعزز وجود تلك المواد النانوية في انسجة النبات من تطور نمو النبات في مختلف مراحل حياة النبات مما ادى الى زيادة معنوية للنباتات المرشوشة بصفة ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري والمساحة الورقية .

أشارت النتائج التي توصل اليها Noaema وAlhasany (2020) في دراسة حقلية حول تأثير رش بالاسمدة النانوية للبوتاسيوم على نمو وعائد نبات الحنطة عند استخدامهم لثلاث تراكيز من البوتاسيوم النانوي (0و 4 و8 ملغم $^{-1}$) لاحظوا أن الرش بجزيئات البوتاسيوم النانوية بأعلى تركيز (8 مل لتر $^{-1}$) أظهر أزيادة ملحوظة في العديد من سمات النمو والمحصول ، مما يعطي أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل (194.56ملغم م ^{2}) وارتفاع النبات (98.24 سم). بالإضافة إلى زيادة بعض مكونات المحصول والعائد عدد السنابل (16.41٪) ، عدد السنابل الحبيبية (8.29٪) ، محصول الحبوب (17.94٪) والمحصول البيولوجي.(14.31٪).

وفي تجربة ميدانية اجراها Beeresha وJayadeva (2020) تأثير سماد البوتاسيوم النانوي على أداء محصول الذرة خلال موسم الخريف لاحظوا أن الرش الورقي من نانو بوتاسيوم (Nano - K) عند 2500 جزء في المليون أدى إلى ارتفاع كبير في طول العرنوص (17.9 سم) ، عدد الصفوف (16.8 سم)) ،عدد حبات الصف (41.3) ، عدد حبات(694.8حبة عرنوص$^{-1}$)، وزن حبات (188.4) غم ، محصول القش (11667 كغم هكتار$^{-1}$) .

3-1-ظروف التجربة :

نفذت تجربة الأصص بزراعة نبات الذرة الصفراء بموسمين ربيعي وخريفي في الظلة السلكية التابعة للشعبة الزراعية في كلية الزراعة / جامعة كربلاء خلال موسمي الزراعة في عام 2020 باستعمال تربة ذات نسجة مزيجة رملية مواصفاتها الكيميائية والفيزيائية الموضحة في جدول (1) . أخذ نموذج التربة من أحد حقول قضاء الحسينية التابع لمحافظة كربلاء وبعمق 0-30 سم ، جففت التربة هوائياً ومررت من خلال منخل قطر فتحاته 2 ملم ، وجرى مجانستها بصورة جيدة ثم تعبئتها في أصص بلاستيكية بقطر42 سم وارتفاع 55 سم وبواقع 40 كغم . تربة$^{-1}$ لكل أصيص.

صممت التجربة كتجربة عامليه باستعمال التصميم تام التعشيـــــــــــة (C.R.D) Compeletely Randomized Design لثلاثة عوامل بثلاثة مكررات وبذلك أصبح عدد الوحدات التجريبية المستعملة في الدراسة 81 وحدة تجريبية . تمثل العامل (K) بثلاثة تراكيز من الرش البوتاسي هي (0 و 15 و 15) مليمول. K من مصدر سماد كبريتات البوتاسيوم النانوي المخلبي(K2) والتقليدي المخلبي(K1) (K2SO4) أضيفت على رشتين متساويتين حسب المعاملة عند ظهور 6 أوراق و12 ورقة (أي بعد 21 يوم و 70 يوم من الزراعة) ، وتمثل العامل الثاني (S) بثلاثة مستويات من ملوحة مياه الري (2و 4 و 8) ديسي سمينز م$^{-1}$ تم الحصول عليها وذلك باستعمال مياه بئر تم خلطها مع مياه النهر للحصول على المستويات المطلوبة للدراسة (S_1 و S_2 و S_3) والجدول (2) يبين التحليل الكيميائي للمياه المستعملة في هذه الدراسة . أما العامل الثالث (H) فتضمن رش النباتات بثلاثة تراكيز من الكاينتين هي (0و 1و 2) ملغم لتر$^{-1}$. أضيفت حسب المعاملات المذكورة لجميع الوحدات التجريبية في مرحلة 6 أوراق و 12 ورقة . أضيفت مادة ناشـــــــرة (Tween 20) لزيادة كفاءة أمتصاص النبات للكاينتين والبوتاسيوم النانوي المخلبي والتقليدي والذي رشت به النباتات بالكامل إلى حد البلل وفي الصباح الباكر. تم الحصول على بذور الذرة الصفراء صنف (بحوث 106) من مركز تكنولوجيا البذور التابع لوزارة العلوم والتكنولوجيا وزرعت البذور بتاريخ 2020/3/10 للموسم الربيعي و 2020/7/10 للموسم الخريفي وبمعدل 10 بذور لكل أصيص خفت النباتات إلى ثلاث نباتات . تمت عملية التسميد بالنتروجين بمعدل 320 كغمNهـ$^{-1}$ من مصدر سماد اليوريا (46% نتروجين) بأربع دفعات الاولى بعد البزوغ والثانية عند ظهور ثلاث أوراق كاملة والثالثة عند ست أوراق والرابعة عند التزهير ، وأضيف الفسفور بمعـــدل 200 كغم P_2O_5 هـ $^{-1}$ من مصدر سماد السوبر فوسفات الكالسيوم P_2O_5 (20%) مرة واحدة عند تهيئة التربة للزراعة .

جدول (1) يبين الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة :

الصفة		القيمة	الوحدة
درجة التفاعل pH		7.21	------
الأيصالية الكهربائية EC		1.4	ديسيمنز م$^{-1}$
المادة العضوية		5.2	غم كغم$^{-1}$ تربة
كاربونات الكالسيوم CaCO3		304.01	غم كغم$^{-1}$ تربة
Ca^{2+}	**الأيونات الذائبة الموجبة**	8.12	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
Mg^{2+}		4.03	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
Na^{1+}		3.3	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
K^{+}		2.69	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
HCO_3^{1-}	**الأيونات الذائبة السالبة**	2.5	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
Cl^{-}		17.10	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
النتروجين الجاهز N		24.0	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
البوتاسيوم الجاهز K		123.0	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز P		1.02	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
الرمل	**مفصولات التربة**	896	غم كغم$^{-1}$تربة
الغرين		20	غم كغم$^{-1}$ تربة
الطين		84	غم كغم$^{-1}$ تربة
صنف النسجة		**Sand رملية**	------

*التحاليل أجريت في مختبرات تحليل التربة في كلية الزراعة – جامعة بغداد

تم ري النباتات بمياه النهر لحين الانبات والخف لثلاث نباتات لكل اصيص ، بعدها استمر الري بالمياه المالحة وفق المستويات آنفة الذكر.

كوفحت حشرة حفار ساق الذرة (***Sesamia cretica*L.**) باستعمال مبيد الديازينون المحبب (10%مادة فعالة) مرتين، الأولى بعد ثلاثة اسابيع من الزراعة والثانية بعد اسبوعين من المكافحة الأولى (العلي ، 1980). وتمت المكافحة بوضع حبيبات المبيد في القمة النامية للنبات.

الجدول 2: التحليل الكيميائي للمياه المستعملة في التجربة

الخواص	(2) ديسي سمينز.م$^{-1}$ B1	(4) ديسي سمينز.م$^{-1}$ B2	(8) ديسي سمينز.م$^{-1}$ B3
درجة التفاعل pH	**7. 08**	**7. 04**	**7. 02**
الايصالية($dS.m^{-1}$) الكهربائية EC	**1.9**	**4.2**	**8.1**
ملغم لتر$^{-1}$(Ca^{++})	**100.2**	**108.21**	**124.24**
ملغم لتر$^{-1}$ (Mg^{++})	**7.32**	**27.81**	**35.13**
ملغم لتر$^{-1}$ (Na^{+})	**54.5**	**344.4**	**533.4**
ملغم لتر$^{-1}$ (K^{+})	**4.1**	**24.5**	**39.5**
ملغم لتر$^{-1}$ (Cl^{-})	**175.2**	**1191.36**	**2277.6**
ملغم لتر$^{-1}$(TH)	**440.32**	**924.67**	**1133.82**
ملغم لتر$^{-1}$ (HCO_3^{-})	**274.5**	**274.5**	**286.7**
ملغم لتر$^{-1}$ (SO_4)	**2630.308**	**3021.233**	**3399.813**

* تمت التحاليل في مديرية الزراعة – كربلاء

2-3 - الصفات المظهرية للعروتين الربيعية والخريفية .

3-2-1-متوسط ارتفاع النبات (سم) :

تم قياس ارتفاع النبات لـنباتين من كل وحدة تجريبية ، الساهوكي (1990). وثم اخذ المعدل وتم قياس من سطح التربة إلى أسفل النورة الذكرية باستعمال شريط قياس .

3-2-2-معدل عدد الأوراق (ورقة نبات $^{-1}$) :

تم حساب عدد الأوراق للنباتات الموجودة لنباتين من كل وحدة تجريبية بعد خروج النورة الذكرية (تزهير ذكري 100%) ومنها أستخرج عدد الأوراق للنبات الواحد بتقسيم عدد الاوراق على عدد النباتـات (الساهوكي ، 1990) .

3-2-3- معدل مساحة الورقة (سم ^{2} نبات$^{-1}$) :

قيست المساحة الورقية لنباتات التجربة عند مرحلة التزهير الأنثوي (100%) بحسب طريقة (Elsahookie،1985) حسب المعادلة الآتية :

مساحة الورقة (سم^{2}) = أقصى طول × أقصى عرض × 0.75 .

3-2-4- **وزن الجزء الخضري الجاف (غم نبات$^{-1}$):** حسب من وزن ثلاث نباتات مع مجموع اجزائها (الأوراق و السيقان و النورات الذكرية) وجففت في الفرن تحت درجة حرارة 70^{o} ولمدة ثلاثة أيام لحين ثبات الوزن .

5- **قطر الساق (سم) :** تم قياس قطر الساق باستخدام القدمة Vernier في الطور العجيني (الساهوكي ، 1990).

3-3 - مؤشرات الحاصل ومكوناته للعروة الخريفية

3-3-1-متوسط طول العرنوص (سم) :

حصد العرنوص من النبات وقيس طوله باستعمال شريط القياس من القاعدة إلى نهاية العرنوص في مرحلة النضج الفسيولوجي ومن ثم استخرج المعدل له (الساهوكي ، 1990).

3-3-2- **متوسط وزن العرنوص (غم) :**

تم احتسابه من خلال الأعتماد على نفس المبدأ المطبق في الفقرة رقم (1) في إيجاد المعدل لكن الفرق بقياس وزن العرنوص بميزان من نوع Sartorius مقاسا بوحدة (غم).

3-3-3 - متوسط عدد الحبوب بالعرنوص (حبة لكل عرنوص) :

تم احتسابه من أيجاد المجموع الكلي لحبوب نباتين من كل وحدة تجريبية ثم قسم على عدد عرانيص نباتين من كل وحدة تجريبية واستخرج المعدل لها (الساهوكي، 1990).

3-3-4-وزن 500 حبة (غم) :

تم وزن 500 حبة بميزان من نوع Sartorius مقاسا بوحدة غم من حبوب عرانيص نباتات كل وحدة تجريبية وجففت بالفرن الكهربائي على درجة حرارة65 م^{0} ولحين ثبات الوزن (الساهوكي ، 1990).

3-3-5- متوسط حاصل الحبوب (كغم هـتكار$^{-1}$) :

جففت الحبوب هوائياً وتم وزن حاصل الحبوب الكلي لكل وحدة تجريبية ومن ثم قسمتهِ على عدد النباتات الموجودة فيه واستخراج المعدل ومن ثم احتساب النسب إلى المساحة بالهكتار .

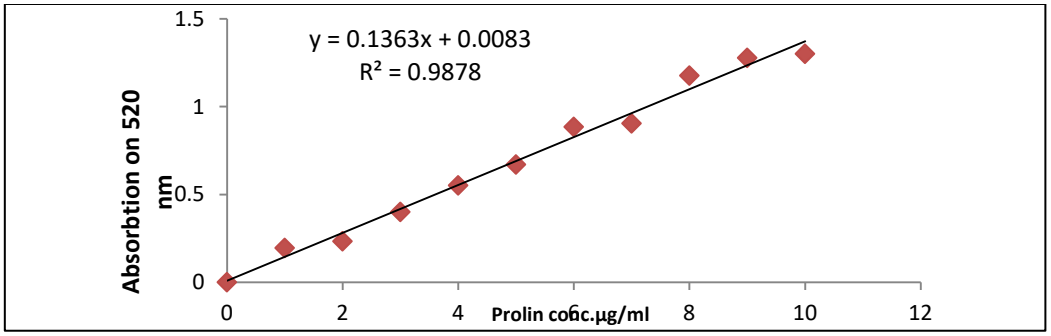
3-4- مؤشرات النمو الفسلجية لنبات الذرة الصفراء للعروتين الربيعية والخريفية

3-4-1- دليل الكلوروفيل في ورقة العرنوص (وحدة Spad) :

تم تقدير باستعمال جهاز chlorophyll meter محمـــول SPAD 502 ياباني المنشأ من صنع شركة (Minolta) وذلك كمتوسط لنباتات العينة في مرحلة التزهير الأنثـــوي (Jemison وWilliams ، 2006) .

3-4-2- تركيز البرولين في الأوراق (ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف) :

أتبعت طريقة Bates وآخرون (1973) و التي تم إجراؤها على أوراق مجففة بدرجة حرارة 65°م وذلك بسحق 0.5 غم من الأوراق الجافة مع 10مل من حامض السلفوسالسليك Sulfosalicylic acid (3%) في هاون خزفي و رشح بعدئذٍ في ورق ترشيح Whathman's No.1 ، بعد ذلك تم مزج 3 مل من الراشح مع 3 مل من حامض النهدرين Ninhydrin acid مع 3 مل من حامض الخليك الثلجي في أنابيب اختبار التي تم وضعها في حمام مائي بدرجة 100 م° و لمدة ساعة واحدة ، بعدها بردت الأنابيب لدرجة حرارة المختبر ، وأضيف إليها بعد ذلك 5 مل من مادة التولوين Toluene مع الرج لمدة 20 ثانية ، وتم قياس طبقة التولوين الحمراء بجهاز المطياف الضوئي UV-Spectrophotometer الشركة المصنعة Biochrom موديل Libra S22 الصنع UK تاريخ الصنع 2005 ، وبطول موجي قدره 520 نانوميتر . أما الـ Blank فيتكون من 5 مل من مادة التولوين فقط ثم يقاس الطول الموجي لتراكيز مختلفة من البرولين النقي Standard لعمل منحني قياسي Standard curve ، ومن ثم جرى حساب تركيز حامض البرولين بالمقارنة مع المنحني القياسي لحامض البرولين . شكل (2)



الشكل (2) المنحنى القياسي للبرولين عند الطول الموجي520nm

حضر محلول النهايدرين القياسي بمزج 1.25 غم من النهايدرين مع 30 مل من حامض الخليك و 20 مل من حامض الفسفوريك 6 مولاري ، وَسّخن المزيج مع التحريك المستمر على جهاز التسخين الهزاز حتى الذوبان ، وأستعمل هذا المحلول خلال 24 ساعة من تحضيره لأنه يتحلل بعدها ويصبح غير صالح للاستعمال ويحفظ باردا في الثلاجة بدرجة 4ْم .

5-4 - تقدير العناصر (N و P و K وK/Na) في الأوراق للعروتين الربيعية والخريفية :-

تم أخذ عينة نبات عشوائية لكل وحدة تجريبية من الأوراق جففت في درجة حرارة 65 ^{0} م لمدة 48 ساعة حتى ثبوت الوزن . طحنت النباتات وأخذ 0.2 غم منها وهضمت باستعمال حامضي الكبريتيك والبيروكلوريك ونقل ناتج الهضم الى قنينة حجمية سعة 100 سم^3 واكمل الحجم الى العلامة بالماء المقطر وفقا لـ (Grasser و Parsons ، 1979) وقدرت عنـــــاصر N **و P و K و Na** فيها لكل من الأوراق .

3-5-1- تقدير النتروجين في الأوراق (%)

قدر النيتروجين بجهاز كلدال (Kjeldahl Apparatus) التابع لمختبر كلية الزراعة - جامعة بغداد وكما ورد في(الصحاف، 1989) ،وذلك بأخذ 10 مل من كل عينة وأضيف لها 10 مل من هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيز 40% ثم أجريت لها عملية التقطير وجمعت الأمونيا المتحررة في دورق زجاجي حاوٍ على 20 مل حامض البوريك تركيز 2% مع خليط من دليلي Methyl Red و Bromocresol Green ،سححت الأمونيا التي تم جمعها مع HCl وبعد معرفة كمية حامض HCl المسحح تم حساب النتروجين الكلي من المعادلة الآتية :

$$\% N = \frac{\text{حجم الحامض المستهلك بالتسحيح} * \text{عيارية الحامض} * 14 * \text{حجم التخفيف}}{\text{حجم العينة المأخوذة عند تقطير} * \text{وزن العينة المهضومة} * 100} * 100$$

3-5-2- تقدير الفسفور في الأوراق (%) :

قدر محتوى الأوراق من الفسفور في مختبر كلية الزراعة / جامعة بغداد باستعمال طريقة مولبيدات الأمونيوم وحامض الأسكوربك إذ اخذ 10 مل من العينة المهضومة ووضعت في دورق حجمي سعة 50 مل وأكُمل الحجم إلى العلامة بالماء المقطر ،ثم سحب 10 مل من المحلول السابق ووضع في دورق مخروطي سعة 100 مل وأضيف له 0.1 غم من حامض الأسكوربيك و 4 مل من موليبدات الأمونيوم {المحضرة من إذابة 10 غم من موليبدات

الأمونيوم في 400 مل ماء مقطر ثم أضيف 150 مل من حامض الكبريتيك المركز ثم نقل الى دورق حجمي (1 لتر) وأُكمل الحجم بالماء المقطر} ثم سّخن الدورق على صفيحة ساخنة (Hot Plaite) لمدة دقيقة فيلاحظ تغير لون المحلول إلى الأزرق ، ثم نقلت محتويات الدورق بصورة كمية الى دورق معياري سعة (100 مل) وأكمل الى العلامة بالماء المقطر ثم سجلت القراءة في جهاز المطياف الضوئي UV-visible Spectrophotometer على الطول الموجي 360 نانوميتر، كما أخذت قراءات الامتصاص الضوئي لسلسلة تراكيز من محاليل قياسية للفسفور لعمل منحنى الفسفور القياسي ، واستخرج تركيز الفسفور النهائي في العينات النباتية و كما ورد في الصحاف (1989) .

3-5-3- تقدير البوتاسيوم في الأوراق (%) :

قُدّر البوتاسيوم في النبات بوساطة جهاز اللهب Flame photometer وكما ورد في (Haynes ، 1980) .

3-5-4-تقدير الصوديوم في الأوراق (%) :

قُدّر الصوديوم في النبات بوساطة جهاز اللهب Flame photometer وكما ورد في (Haynes ، 1980) و استعملت هذه القيمة لاستخراج نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم

3-5-5- نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم :

قدرت هذه النسبة من خلال قسمة البوتاسيوم إلى الصوديوم في الأوراق للعروتين الربيعية والخريفية .

3-6 - تقدير الأنزيمات في الأوراق النباتية للعروتين الربيعية والخريفية

3-6-1- تقدير فعالية أنزيم Catalase (CAT) (وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري) :

تم تقدير فعالية الأنزيم حسب طريقة (1983, Aebi) إذ إنَّ مزيج التفاعل يتكون من 40 مايكروليتر من المستخلص الأنزيمي مضافا إليه 2 مل من محلول بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2 10mM) المحضر في المحلول المنظم بوتاسيوم فوسفيت (Potassium phosphate buffer pH 7, 20Mm) . يمتص هذا المحلول الضوء عند طول موجي 240 نانوميتر إذ يلاحظ أنخفاض الأمتصاصية مع مرور الوقت .

3-6-1-1-أستخلاص الأنزيم Extraction of Enzyme :

سُحق 1 غم من العينات النباتية الطرية (الأوراق) مع 10 مل من محلول الفوسفيت المنظم بإضافة 0.3 غم من مادة PVP (Polyvinylpolypyrrolidone) أثناء السحق بأستعمال الهاون الخزفي تحت جريش من الثلج ، ثم رُشح المستخلص من خلال قماش الشاش ونُبذ مركزياً بقوة 10000 دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق وبدرجة 4 م^{o}. ثم يسحب 40 مايكروليتر من المستخلص الأنزيمي ويضاف إليه 2 مل من محلول بيروكسيد الهيدروجين (30%) و يُحضن لمدة دقيقة واحدة بعدها تأخذ القراءات الخاصة بتقدير فعالية الأنزيم عند طول موجي 240 nm .

حسبت فعالية الأنزيم حسب المعادلة التالية :-

$$\text{Catalase activity (Units)} = \frac{\Delta bs \setminus min * \ Reaction\ volume}{0.01}$$

حيث أن :

Δ bs = الفرق بين الامتصاصية (الامتصاصية الاولى– الامتصاصية الثانية)

Min = زمن التفاعل

Reaction valume = 2.04 مل

0.01 = ثابت

3-6-2-تقدير فعالية أنزيم الـ Estimation of Superoxide dismutase (SOD)

بأستعمال طريقة marklund و marklund ، (1974) تم تقدير فعالية أنزيم SOD إذ إنّ مزيج التفاعل يتكون من (50 مايكروليتر) من محلول الأستخلاص مضافاً إليه (2 ml) من محلول Tris –buffer و(0.5 مل) من محلول (0.2 مليمول) Pyragallol أن هذا المحلول يمتص الضوء عند طول موجي 420 nm .

3-6-2-1-أستخلاص الأنزيم Extraction of Enzyme :

أخذ 1 غم من أجزاء ورقة الذرة الصفراء وتم طحنها ومزجها مع (10 ml) من المحلول الدارىء phosphate buffer(pH= 7.2 - 7.4) ، والمستخلص تم ترشيحه من خلال قماش الشاش ونبذ الراسب بجهاز الطرد المركزي وبسرعة (10000 دورة) لمدة 15 دقيقة بدرجة حرارة 4 م^{o} بعدها أخذ (50 مايكروليتر) من المستخلص مضافاً إليه (2 مل) من محلول الـ Tris –buffer(PH=8.2) و (0.5 مل) من محلول الـ Pyragallol بالنسبة لمحلول النموذج Test ويقارن بالتغير في الأمتصاصية لمحلول السيطرة control (والحاوي على ماء

مقطر 50 مايكروليتر بدل الأنزيم مع الباريكالول 0.5 مل و 2 مل Tris base) ، أستعمل الماء المقطر كمحلول Blank وتعرف الوحدة الواحدة للأنزيم Unit (U) بأنها كمية الأنزيم القادرة على تثبيط أكسدة البايروكالول بنسبة 50 % .

وحسب المعادلات الاتية تم تقدير فعالية الأنزيم :-

$$I\% = \frac{C}{T}$$

$$\text{SOD activity (Units)} = \frac{I\% / 50\% * r.v}{T}$$

حيث إنَّ:-

I = نسبة التثبيط .

C = التغير في الامتصاصية لمحلول السيطرة.

T = التغير في الامتصاصية للعينة النباتية .

r.v = reaction volume = 2.55 مل .

3-6-3- تقدير فعالية أنزيم البيروكسيديز Peroxidase (POD) :

3-6-3-1- المواد والمحاليل المستعملة:

1 – الـگواياگول Guaicaol : 0.1 % .

2- بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 : 0.15 % .

3- بفر الفوسفات (phosphate buffer solution pH = 7 ، 0.1 M)

3-6-3-2- طريقة العمل The procedure :

لتقدير الفعالية الإنزيمية لأنزيم الـ POD تم سحق 1 غم من الجزء الخضري للعينات النباتية الطرية (ورقة العلم لنبات الحنطة) مع 10 مل من بفر الفوسفات الدارئ KH_2PO_4 في هاون خزفي وتحت ظروف مبردة ثم رشح المزيج بواسطة ورق الترشيح ووضع في الثلاجة بدرجة حرارة 2 مْ وتهيئتها لغرض تقدير الفعالية الأنزيمية فيما بعد وذلك حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Pitotti وآخرون ، 1995) ثم قيست الأمتصاصية للأنزيم في جهاز spectrophotometer على الطول الموجي 436 نانوميتر ، وتم مراقبة التغير بالامتصاصية لكل 30 ثانية ولمدة خمس دقائق .

بعدها تم حساب الفعالية لإنزيم POD من خلال المعادلة التالية:

$$\text{الفعالية الإنزيمية } (U.ml^{-1}) = \text{الميل} * \frac{\text{الحجم الكلي لخلية الجهاز}}{\text{حجم الانزيم} * \text{طول المسار الضوئي} * \text{ثابت}} * 1000$$

حيث أن :

- طول المسار الضوئي لخلية جهاز المطياف = 1 سم .

- ثابت النفوذية المولارية للـگواياگول = 6.4 ملي مولار $^{-1}$. سم ^{2} ولكن المطلوب هنا بوحدات المايكرومولار وليس الملي مولار ، لذلك نضرب المعادلة في 1000 .

3-7 - تقدير الهرمونات النباتية(الأبسسك أسد والكاينتين) في الأوراق :

Estimation of hormones

3-7-1-تحضير المحاليل : Prepartion of Solution

تتم وفقا لطريقة Ergun وآخرون(2002)، وكما يلي :-

1 - يحضر المزيج أو الخليط Combination بحجم 100مل من مزج كل من الميثانول وكلوروفورم وهيدروكسيد الأمونيوم بنسب(12:3:5) على التوالي والذي يحفظ بدرجة حرارة(20-) مº لحين إجراء باقي عمليات الأستخلاص .

2 - تحضر تخافيف متسلسلة من الحامض المركز HCl والقاعدة المركزة لغرض تعديل الـ pH.

3-7-2- طريقة العمل الخاص بالهرمونات النباتية:

1 - يضاف 3مل من الخليط (ميثانول : كلورو فورم :هيدروكسيد الأمونيوم)إلى 0.05غم من النسيج النباتي الجاف .

2 - يضاف 1.25مل من الماء المقطر إلى المزيج السابق .

3 - تزال طبقة الكلوروفورم السفلية من الأنبوب وتترك الطبقة العلوية .

4 - يعدل الـ PH للطبقة المائية العلوية إلى pH =2.5 .

5 - يستخلص المزيج بـــ3مل بالأثيل أستيت – Ethylacetate وتمزج بجهاز Vortex ثم تقاس الكثافة الضوئية للطبقة العلوية لتقدير الهرمونات السايتوكاينين و ABA عند الأطوال الموجية (269،263) نانوميتر على التوالي .

6 - تم استعمال الأثيل أستيت كبلانك Blank.

8-3 -التحليل الإحصائي:

حللت البيانات إحصائيا للصفات المدروسة كافة بحسب برنامج Genistat في التحليل الإحصائي إذ استخدم تصميم تام التعشيــة Completely Randomized Design(C.R.D) كتجربـة عاملية، ثلاث عوامـل تمثل بـ(ثلاث تراكيز من الكاينتين (H)، وثلاث مستويات ملوحة(S)، وثلاث تراكيز من البوتاسيوم (K) تمثل بالبوتاسيوم التقليدي المخلبي (K1) والبوتاسيوم النانوي المخلبي(K2) وعدم اضافة البوتاسيوم (K0) ، وبثلاث مكررات لكل عينة ، وتمت المقارنة بين المتوسطات الحسابية واستعمل أقل فرق معنوي Least Significant Difference (LSD) بمستوى احتمال 0.05%(الراوي وخلف اللة، 1980).

4- النتائج

4-1- تأثيرتركيز الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم تحت مستويات ملحية مختلفة والتداخلات بينهما في بعض صفات النمو المظهرية .

4 – 1 –1-معدل ارتفاع النبات (سم)

1.1.1.4 – العروة الربيعية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (3) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة ارتفاع النبات تحت مستويات ملحية مختلفة أذ يلاحظ عدم وجود تأثير معنوي لمستويات الرش بهرمون الكاينتين (H) في صفة ارتفاع النبات . يلاحظ وجود تأثير للرش بالبوتاسيوم أذ ادى الى زيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات إذ بلغت أعلى قيمة بمقدار 102.64سم عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي مخلبي (K2) في حين بلغت اقل قيمة بمقدار93.41سم عند معاملة (عدم الرش بالبوتاسيوم K0) وبنسبة زيادة مقدارها 5.18 و 9.88% للمعاملتين K1 وK2 بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة . وبينت النتائج الموضحة في الجدول المذكور إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة ارتفاع النبات ،إذ انخفض متوسط ارتفاع النبات مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري من 104.92سم عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (98.72و90.64)سم عند الري بالمستويين (S2 و S3) بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها 5.89 و13.61% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1.

بّينت النتائج في الجدول المشار إليه إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في معدل ارتفاع النبات ، إذ بلغ أعلى ارتفاع للنبات عند معاملة الرش بالمستوى الأول من الكاينتين والرش بالبوتاسيوم النانوي (K2H2) بمقدار 103.27 سم في حين كان أدنى ارتفاع عند (K0H2) بمقدار 92.41 سم .

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً أيضا في صفة ارتفاع النبات ، و بلغ أعلى ارتفاع للنبات عند (S1H1) بمقدار105.97سم وفي حين كان أدنى ارتفاع للنبات 89.16سم عند المستويين(S3H2) .

وأظهرت النتائج أيضا تداخل ثنائي معنوي بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم و حققت المعاملة (S1K2) أعلى قيمة في هذه الصفة بمقدار 109.53سم وبلغت أوطأ قيمة لها عند المعاملة (S3K0) التي بلغت 84.17 سم .

جدول (3) تأثير إلرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل ارتفاع(سم) النبات لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية .

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	99.44	94.67	84.06	97.83
	K1 15 مليمول (تقليدي)	106.58	96.78	89.46	
	K2 15 مليمول (نانوي)	111.89	101.94	95.66	
H2 1	K0 بدون إضافة	100.08	99.00	78.16	98.20
	K1 15 مليمول (تقليدي)	103.56	102.1	91.11	
	K2 15 مليمول (نانوي)	107.55	104.05	98.22	
H3 2	K0 بدون إضافة	101.33	93.67	90.30	98.27
	K1 15 مليمول (تقليدي)	104.72	96.50	93.45	
	K2 15 مليمول (نانوي)	109.16	100.00	95.33	
معدل ملوحة ماء الري		104.92	98.74	90.64	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		93.41	98.25	102.64	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		92.72	97.60	103.16	
H2		92.41	98.92	103.27	
H3		95.10	98.22	101.50	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		105.97	97.79	89.72	
H2		103.73	101.72	89.16	
H3		105.07	96.72	93.03	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		100.28	95.78	84.17	
K1		104.95	98.46	91.33	
K2		109.53	102.00	96.40	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	N.S.	1.0897	1.0897	1.887	1.887	1.887	3.269

كان للتداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تأثير معنوي في هذه الصفة. وحققت المعاملة (S1K2H1) أعلى قيمة لارتفاع النبات التي بلغت 111.89 سم في حين كانت أوطأ قيمة عند المعاملة (S3K0H2) بلغت 78.16سم .

2.1.1.4 – العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (4) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة ارتفاع النبات المروي بمستويات مختلفة الملوحة من مياه الري أذ يلاحظ وجود تأثير معنوي للرش بالكاينتين (H) في صفة ارتفاع النبات. ويلاحظ زيادة معنوية في ارتفاع النبات أذ بلغت قيمته مقدار 117.19سم عند معاملة الرش بالمستوى الثاني من الكاينتن(H3) وبنسبة زيادة مقدارها 4.15% قياسا بمعاملة عدم الرش بالكاينتين (H1).

واظهرت النتائج الى وجود تأثير معنوي في صفة ارتفاع النبات عند الرش بالبوتاسيوم إذ بلغت أعلى قيمة بمقدار 123.68سم عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) في حين بلغت اقل أرتفاع عند معاملة (عدم الرش بالبوتاسيوم K0) بمقدار قيمة 108.20سم وبنسبة زيادة مقدارها 14.31% قياسا بمعاملة المقارنة .

وبينت النتائج الموضحة في الجدول التأثير المعنوي لملوحة مياه الري المستعملة في هذه الصفة أذا عطت المعاملة S3 أقل قيمة لهذه الصفة بلغت بمقدار 100.19سم في حين كانت أعلى قيمة لها عند معاملة المقارنة S1 (ملوحة 2ديسي سيمنز.م$^{-1}$) بلغت بمقدار 131.02 سم وتشير النتائج إلى انخفاض هذه الصفة بزيادة الملوحة وبنسبة انخفاض مقدارها 12.09 و23.53% قياسا بمعاملة المقارنة عند الري بمستويي ملوحة ماء S2 و S3 بالتتابع.

كان للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) تأثيرغير معنوي في صفة معدل ارتفاع النبات .

كان للتداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير معنوي أيضا في ارتفاع النبات و بلغت أعلى قيمة لها في المعاملة (S1H3) بلغت مقدار 134.93سم وفي حين كان اقل ارتفاع للنبات 98.28سم عند المعاملة (S3H3) .

وأظهرت النتائج تأثير غير معنوي للتداخل الثنائي بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش في صفة أرتفاع النبات .

كان للتداخل الثلاثي بين الرش بهرمون الكاينتين والرش بنوع البوتاسيوم ونوعية مياه الري تأثيرمعنوي في صفة ارتفاع النبات. وبلغ أعلى ارتفاع للنبات عند المعاملة(S1K0H3) بمقدار 144.61سم في حين كان أدنى ارتفاع للنبات تحقق عند المعاملة (S3K0H1) بمقدار 92.06سم .والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات (S3K1H1) و (S3K0H2) و (S1K2H2).

جدول (4) تأثير إلرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل ارتفاع النبات(سم) الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية .

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	118.39	109.78	92.06	112.52
	K1 15 مليمول (تقليدي)	123.72	111.39	98.61	
	K2 15 مليمول (نانوي)	135.64	119.00	104.16	
H2 1	K0 بدون إضافة	120.27	110.75	94.16	116.66
	K1 15 مليمول (تقليدي)	134.11	115.00	100.77	
	K2 15 مليمول (نانوي)	142.27	125.09	107.55	
H3 2	K0 بدون إضافة	129.44	130.72	144.61	117.19
	K1 15 مليمول (تقليدي)	105.00	116.55	124.03	
	K2 15 مليمول (نانوي)	93.97	99.61	110.78	
معدل ملوحة ماء الري		131.02	115.17	100.19	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		108.20	114.50	123.68	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		106.74	111.24	119.60	
H2		108.39	116.63	124.97	
H3		109.47	115.63	126.47	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		125.92	113.39	98.28	
H2		132.22	116.95	100.83	
H3		134.93	115.20	101.46	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		122.70	129.52	140.84	
K1		108. 51	114.32	122.71	
K2		93.40	99.47	107.50	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	1.645	1.645	1.645	N.S	2.850	N.S	4.936

4 –2 –1- عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

1.1.2.4 – العروة الربيعية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (5) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة عدد الأوراق المروي بمستويات مختلفة الملوحة من مياه الري أذ يلاحظ وجود تأثير معنوي للرش بالكاينتين (H) في صفة عدد الأوراق كان أعلى عدد أوراق عند معاملة الرش بالمستوى الثاني من الكاينتن(H3) أذ بلغت قيمته مقدار 14.72 ورقة نبات$^{-1}$ وأقل عدد أوراق بلغ14.45 ورقة نبات$^{-1}$ عند معاملة عدم الرش بالكاينتين (H1). في حين نرى وجود تأثير للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة عدد الأوراق إذ بلغت أعلى قيمة مقدار 15.20 ورقة نبات$^{-1}$عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) وبنسبة زيادة مقدارها 7.69%قياسا بأوطأ قيمة لهذه الصفة البالغة مقدار 14.03 ورقة نبات$^{-1}$عند معاملة (عدم الرش بالبوتاسيوم K0).

بينت النتائج الموضحة في الجدول المذكور انخفاض عدد الأوراق مع زيادة مستويات ملوحة مياه الري إذ بلغت (14.56 و 13.67) ورقة. نبات$^{-1}$ عند الري بالمستويين S2 وS3 ، بالتتابع وبنسبة انخفاض 6.31 و13.24% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1 .

بّينت النتائج في الجدول المشار إليه إلى عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بنوع البوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في صفة عدد الأوراق .

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيرغير معنوي أيضا في صفة عدد الأوراق .

وأظهرت النتائج أيضا تداخل ثنائي معنوي بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم و حققت المعاملة (S1K2) أعلى قيمة بمقدار 16.00ورقة نبات$^{-1}$ وبلغت أوطأ قيمة لعدد الأوراق عند المعاملة (S3K1) التي بلغت 13.20 ورقة نبات$^{-1}$.

كان للتداخل الثلاثي بين العوامل قيد الدراسة تأثيرغير معنوي في صفة عدد أوراق النبات .

جدول (5) تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في عدد الأوراق(ورقة نبات$^{-1}$) نبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروية بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية .

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	14.89	14.11	13.33	14.45
	K1 15 مليمول (تقليدي)	15.44	14.33	13.00	
	K2 15 مليمول (نانوي)	16.00	15.00	13.94	
H2 1	K0 بدون إضافة	14.66	13.76	13.33	14.54
	K1 15 مليمول (تقليدي)	15.66	14.66	13.11	
	K2 15 مليمول (نانوي)	16.00	15.33	14.33	
H3 2	K0 بدون إضافة	14.66	13.76	13.76	14.72
	K1 15 مليمول (تقليدي)	16.00	14.16	13.50	
	K2 15 مليمول (نانوي)	16.00	15.50	14.72	
معدل ملوحة ماء الري		15.48	14.56	13.67	

معدل البوتاسيوم	K0	K1	K2
	14.03	14.48	15.20

الكاينتين * البوتاسيوم	K0	K1	K2
H1	14.11	14.26	14.98
H2	13.92	14.48	15.22
H3	14.06	14.70	15.40

الكاينتين * ملوحة ماء الري	S1	S2	S3
H1	15.44	14.48	13.42
H2	15.44	14.58	13.59
H3	15.55	14.62	13.99

البوتاسيوم * مستويات الملوحة	S1	S2	S3
K0	14.74	13.88	13.47
K1	15.70	14.53	13.20
K2	16.00	15.27	14.33

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.3041	0.3041	0.3041	N.S	N.S	0.5267	N.S

2.1.2.4 – العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (6) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة عدد الأوراق لنبات الذرة الصفراء المروي بمستويات مختلفة الملوحة من مياه الري . أذ يلاحظ عدم وجود تأثير معنوي لمستويات الرش بهرمون الكاينتين (H) في صفة عدد الأوراق . في حين نلاحظ وجود تأثير للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة عدد الأوراق إذ بلغت أعلى قيمة مقدار 14.09 ورقة نبات$^{-1}$ عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) وبنسبة زيادة مقدارها 15.43 % قياسا الى اقل قيمة والبالغ مقدارها 12.96ورقة نبات$^{-1}$ عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) .

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول المذكور انخفاض عدد الأوراق مع زيادة مستويات ملوحة مياه الري إذ بلغت مقدار(13.60 و 12.62) ورقة. نبات$^{-1}$ عند الري بمستويات ملحية (S2 وS3) بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة S1 البالغ مقدارها 14.37 ورقة نبات $^{-1}$ وبنسبة انخفاض 5.36 و10.07% بالتتابع نفسة.

كان للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) تأثير معنوي في صفة عدد الأوراق و بلغت أعلى قيمة له عند معاملة الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين والرش بالبوتاسيوم النانوي (K2H2)، اذ بلغ مقدارها 14.24 ورقة نبات$^{-1}$ ، في حين كانت اقل قيمة لعدد أوراق النبات عند المستويين (K0H1) بمقدار 12.77 ورقة نبات$^{-1}$

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً أيضا في صفة عدد الأوراق و بلغت أعلى قيمة لصفة عدد أوراق النبات عند المستويين (S1H2) بمقدار14.73ورقة نبات$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن معاملة الرش (S2H3)، في حين كان أقل قيمة 12.40 ورقة نبات$^{-1}$ عند الرش بمستويين(S3H2) .

وأظهرت النتائج أيضا تداخلاً ثنائياً معنوياً بين مستويات ملوحة مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم و حققت المعاملة (S1K2) أعلى قيمة مقدارها 15.09ورقة .نبات$^{-1}$ وبلغت أوطأ قيمة لعدد الأوراق عند المعاملة (S3K0) مقدارها 12.02 ورقة .نبات$^{-1}$.

كان للتداخل الثلاثي بين العوامل قيد الدراسة تأثيرمعنوي في صفة عدد أوراق النبات ،بلغت أعلى قيمة لعدد أوراق النبات في المعاملة (S1K2H2) مقدارها 15.44 ورقة .نبات$^{-1}$ والتي لم

جدول (6) تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في عدد أوراق (ورقة نبات$^{-1}$) نبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية .

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	13.50	13.33	11.50	13.47
	K1 15 مليمول (تقليدي)	13.94	13.67	12.94	
	K2 15 مليمول (نانوي)	15.06	14.11	13.22	
H2 1	K0 بدون إضافة	14.16	13.00	11.94	13.60
	K1 15 مليمول (تقليدي)	14.58	13.53	12.44	
	K2 15 مليمول (نانوي)	15.44	14.44	12.83	
H3 2	K0 بدون إضافة	13.66	13.00	12.61	13.52
	K1 15 مليمول (تقليدي)	14.22	13.51	13.00	
	K2 15 مليمول (نانوي)	14.78	13.80	13.14	
معدل ملوحة ماء الري		14.37	13.60	12.62	
معدل البوتاسيوم		K0 12.96	K1 13.54	K2 14.09	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		12.77	13.52	14.13	
H2		13.03	13.52	14.24	
H3		13.09	13.57	13.91	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		14.16	13.70	12.55	
H2		14.73	13.65	12.40	
H3		14.22	13.43	12.92	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		13.77	13.11	12.02	
K1		14.25	13.57	12.79	
K2		15.09	14.11	13.06	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	N.S	0.1503	0.1503	0.2604	0.2604	0.2604	0.4510

تختلف معنويا عن المعاملة (S1K2H1) في حين كان أقل قيمة لعدد أوراق النبات عند المعاملة (S3K1H1) بمقدار 11.50 ورقة نبات$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة (S3K0H2).

4–3 –1- المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)

1.1.3.4 – العروة الربيعية :

تشيرالنتائج المعروضة في الجدول (7) إلى تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في صفة المساحة الورقية للنبـــــات المروي بمستويات مختلفة الملوحة من مياه الري أذ يلاحظ وجود تأثيرٍ معنوي للرش بالكاينتين (H) في صفة المساحة الورقية،ويلاحظ زيادة معنوية في مساحة الورقة إذ بلغت أعلى قيمة لها مقدار (365.54سم^2 نبات$^{-1}$) عند معاملة عدم الرش بالكاينتين (H3) ، وبلغت اقل قيمة لهذه الصفة مقدار 333.61سم^2 نبات$^{-1}$ عند معاملة عدم الرش بالكاينتن(H1) وبنسبة زيادة للرش ب(H3) مقدارها 8.74% قياساً بمعاملة H1 .

وبينت النتائج الموضحة في الجدول إلى وجود تأثير معنوي للرش بالبوتاسيوم أدى الى زيادة معنوية في صفة مساحة الورقة إذ بلغت أعلى قيمة مقدار 366.51سم^2.نبات$^{-1}$عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) وبنسبة زيادة مقدارها 9.37 % قياسا باقل قيمة ومقدارها 332.17سم^2 نبات$^{-1}$عند عدم الرش بالبوتاسيوم K0 .

وأظهرت النتائج الموضحة في الجدول المذكور إلى تأثير المعنوي لمستويات ملوحة ماء الري في صفة مساحة الورقة النبات ،إذ انخفضت مساحة الورقة مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ انخفاض مساحة الورقة من 419.31 سم^2 نبات$^{-1}$ عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (345.40 و 281.13)سم^2 نبات$^{-1}$ عند الري بالمستويين (S2 و S3) بالتتابع وبنسبة انخفاض 49.15 و21.39% بالتتابع نفسة قياساً بها .

كان للتداخل الثنائي بين الرش بنوع البوتاسيوم(K) والرش بالكاينتين(H) معنوي في صفة المساحة الورقية لنبات الذرة الصفراء. و بلغت أعلى قيمة له عند معاملة الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين والرش بالبوتاسيوم النانوي (K2H3)، اذ بلغ مقدارها 387.78سم^2 نبات$^{-1}$ ، في حين كانت اقل قيمة لمساحة الورقة عند المستويين (K0H2) بمقدار 319.33سم^2 نبات$^{-1}$.

أظهرت النتائج أيضا تأثيراً معنوياً للتداخل الثنائي بين نوعية مياه الري المستعملة والرش بالكاينتين في صفة المساحة الورقية و حققت المعاملة (S1H3) أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت مقدار 443.89 سم^2 نبات $^{-1}$ ، وأعطت المعاملة (S3H1) أقل قيمة لهذه الصفة بلغت مقدار 258.33سم2 نبات$^{-1}$.

جدول (7) تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في المساحة الورقية(سم^2) لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية .

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	404.00	321.33	279.33	333.61
	K1 15 مليمول (تقليدي)	435.70	325.33	242.67	
	K2 15 مليمول (نانوي)	449.67	337.00	253.00	
H2 1	K0 بدون إضافة	346.67	371.00	240.33	346.70
	K1 15 مليمول (تقليدي)	421.67	337.00	263.00	
	K2 15 مليمول (نانوي)	430.00	354.67	356.67	
H3 2	K0 بدون إضافة	418.00	333.33	250.37	365.5
	K1 15 مليمول (تقليدي)	444.33	350.67	304.67	
	K2 15 مليمول (نانوي)	419.33	379.00	315.00	
معدل ملوحة ماء الري		419.31	345.40	281.13	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		332.13	347.27	366.51	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		334.89	334.60	331.46	
H2		319.33	340.56	380.22	
H3		342.18	366.56	387.78	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		414.72	327.89	258.33	
H2		399.44	354.00	286.67	
H3		443.89	354.33	298.20	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		389.56	433.99	434.67	
K1		341.93	337.67	456.71	
K2		264.97	270.17	308.22	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	13.28	13.28	13.28	23.01	23.01	23.01	39.85

وبينت النتائج أيضا تداخل ثنائي معنوي بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم و حققت المعاملة (S3K0) أعلى قيمة 434.66 سم^2 نبات$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن

المعاملة(S2K0) ، في حين بلغت أوطأ قيمة لمساحة الورقة عند المعاملة (S3K0) التي بلغت مقدار264.97 سم^2 نبات$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة(S2K2) .

كان للتداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تأثير معنوي في هذه الصفة. وحققت المعاملة (S1K2H3) أعلى قيمة لمساحة الورقية التي بلغت 469.33 سم^2 نبات$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات (S1K2H3)(S1K1H3) و(S1K1H1) في حين كانت أوطأ قيمة عند المعاملة (S3K1H1) بلغت مقدار 242.67 سم^2 نبات$^{-1}$.

2.1.3.4 – العروة الخريفية :

أظهرت النتائج المعروضه في الجدول (8) تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في صفة المساحة الورقية للنبـــــات المروي بمستويات مختلفة الملوحة من مياه الري . يلاحظ وجود تأثيراً معنوياً للرش بهرمون الكاينتين (H) في صفة المساحة الورقية، بلغت أعلى قيمة لها مقدار 276.86سم^2.نبات$^{-1}$ عند الرش بالمستوى الأول من الكاينتين (H2) ، وبلغت اقل قيمة مقدار 224.77سم^2.نبات$^{-1}$ عند الرش بالمستوى الثاني من الكاينتن(H3) وبنسبة أنخفاض مقدارها 9.43% قياساً بمعاملة عدم الرش بالكاينتين .

وبينت النتائج الموضحة في الجدول أعلاه إلى وجود تأثير معنوي للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة مساحة الورقة ، إذ بلغت أعلى قيمة مقدار 284.15سم^2.نبات$^{-1}$عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) وبنسبة زيادة مقدارها 31.34 % قياسا بأوطأ قيمة ومقدارها 216.35سم^2.نبات$^{-1}$عند عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) .

أوضحت النتائج الموضحة في الجدول المذكور التأثير المعنوي لمستويات ملوحة ماء الري في صفة مساحة الورقة للنبات ،إذ انخفضت مساحة الورقة مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ انخفاض مساحة الورقة من 303.03 سم^2.نبات$^{-1}$ عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (246.94و199.85)سم^2.نبات$^{-1}$ عند الري بالمستويين S2 وS3 بالتتابع و بنسبة انخفاض 18.51% و34.05% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1.

كان للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) تأثيرغير معنوي في صفة المساحة الورقية .

أظهرت النتائج أيضا تأثيراً معنوياً للتداخل الثنائي بين نوعية مياه الري المستعملة والرش بالكاينتين في صفة المساحة الورقية و حققت المعاملة (S1H2) أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت مقدار 337.43 سم^2 نبات $^{-1}$ ،وأعطت المعاملة (S3H3) أقل قيمة لهذه الصفة بلغت مقدار 181.27سم^2 نبات$^{-1}$.

جدول (8) تأثير الرش بالكاينتين ومصدرالبوتاسيوم والتداخل بينهما في المساحة الورقية(سم^2) لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية .

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	258.86	213.00	174.51	248.18
	K1 15 مليمول (تقليدي)	289.58	244.30	212.38	
	K2 15 مليمول (نانوي)	350.54	263.40	227.13	
H2 1	K0 بدون إضافة	305.29	235.09	175.00	276.86
	K1 15 مليمول (تقليدي)	339.18	282.55	208.38	
	K2 15 مليمول (نانوي)	367.82	321.00	257.50	
H3 2	K0 بدون إضافة	240.67	184.50	160.25	224.77
	K1 15 مليمول (تقليدي)	275.69	220.88	171.02	
	K2 15 مليمول (نانوي)	299.69	257.76	212.54	
معدل ملوحة ماء الري		303.03	246.94	199.85	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		216.35	249.32	284.15	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		215.45	248.75	280.35	
H2		238.46	276.70	315.44	
H3		195.14	222.53	256.66	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		299.66	240.23	204.67	
H2		337.43	279.54	213.63	
H3		272.02	221.04	181.27	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		268.27	210.86	169.92	
K1		301.48	249.24	197.26	
K2		339.35	280.72	232.39	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	9.935	9.935	9.935	N.S	17.211	N.S	N.S

بينت النتائج تداخل ثنائي غير معنوي بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم في صفة مساحة ورقية النبات .

كان للتداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تاثيرغير معنوي ايضاً في هذه الصفة .

4- 4- 1- وزن الجزء الخضري الجاف (غم نبات$^{-1}$)

1.1.4.4– العروة الربيعية:

تشير النتائج المعروضة في الجدول (9) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة وزن الجزء الخضري للنبات تحت مستويات ملحية مختلفة يلاحظ من خلاله وجود زيادة معنوية في وزن الخضري الجاف عند الرش بالكاينتين(H) ، وكانت أعلى قيمة لهذه الصفة عند معاملة (H3) الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين بلغت بمقدار (53.06غم.نبات$^{-1}$) والتي لم تختلف معنويا عن معاملة الرش بالمستوى الثاني (H2) ،و اقل قيمة بلغت مقدار 48.08غم نبات$^{-1}$ عند معاملة عدم الرش بالكاينتين(H1) .

وتبين في الجدول أعلاه وجود تأثير للرش بالبوتاسيوم أدى الى زيادة معنوية في صفة الوزن الخضري الجاف للنبات إذ بلغت أعلى قيمة مقدار 56.65 غم نبات$^{-1}$ عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) في حين بلغت اقل قيمة مقدار 46.08 غم نبات$^{-1}$ عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) .

وبينت النتائج الموضحة في الجدول المذكور إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في الوزن الخضري الجاف للنبات ،إذا انخفض الوزن الخضري الجاف مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، يلاحظ انخفاض من 59.66 غم نبات$^{-1}$ عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (50.95و43.29) غم نبات$^{-1}$ عند الري بالمستويين S2 وS3 بالتتابع بنسبة انخفاض 14.60 و27.44% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1.

بّينت النتائج في الجدول المشار إليه إلى وجود تأثيراً معنوياً للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في صفة الوزن الخضري الجاف ، إذ بلغ أعلى قيمة لها عند المعاملة الرش بالمستوى الثاتي من الكاينتين والرش بالبوتاسيوم النانوي (K2H3) بمقدار 59.36 كغم هكتار$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات (K2H2) في حين كان أقل وزن خضري جاف عند المستويين (K0H1) بمقدار44.83 غم نبات$^{-1}$.

جدول (9) تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في وزن الجزء الخضري الجاف (غم نبات$^{-1}$) لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية .

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	52.88	45.11	36.49	48.08
	K1 15 مليمول (تقليدي)	53.53	50.90	39.70	
	K2 15 مليمول (نانوي)	56.27	52.00	45.81	
H2 1	K0 بدون إضافة	53.04	48.41	37.15	52.76
	K1 15 مليمول (تقليدي)	58.54	53.80	46.21	
	K2 15 مليمول (نانوي)	69.56	57.39	50.78	
H3 2	K0 بدون إضافة	55.77	46.55	39.34	53.06
	K1 15 مليمول (تقليدي)	65.94	48.94	42.97	
	K2 15 مليمول (نانوي)	71.44	55.52	51.14	
	معدل ملوحة ماء الري	59.66	50.95	43.29	
	معدل البوتاسيوم	K0	K1	K2	
		46.08	51.17	56.65	
	الكاينتين * البوتاسيوم	K0	K1	K2	
	H1	44.83	48.04	51.36	
	H2	46.20	52.85	59.24	
	H3	47.22	52.61	59.36	
	الكاينتين * ملوحة ماء الري	S1	S2	S3	
	H1	54.23	49.34	40.67	
	H2	60.38	53.20	44.71	
	H3	64.38	50.33	44.48	
	البوتاسيوم * مستويات الملوحة	S1	S2	S3	
	K0	53.89	46.69	37.66	
	K1	59.33	51.21	42.96	
	K2	65.75	54.97	49.24	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	1.2852	1.2852	1.2852	2.226	2.226	N.S	3.8555

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً أيضا في صفة الوزن الخضري الجاف و بلغت أعلى قيمة له عند المعاملة (S1H3) بمقدار64.38 غم.نبات$^{-1}$، وفي حين كان أدنى قيمة له 40.67 غم.نبات$^{-1}$عند المعاملة (S3H1) .

وأظهرت النتائج تداخل ثنائي غير معنوي بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم في صفة الوزن الخضري الجاف .

كان للتداخل الثلاثي تأثير معنوي للعوامل قيد الدراسة في هذه الصفة. وحققت المعاملة (S1K2H3) أعلى قيمة للوزن الخضري الجاف التي بلغت مقدار 71.44 غم نبات$^{-1}$والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة (S1K2H2) ،وكانت أدنى قيمة عند المعاملة(S3K0H2) بلغت مقدار 36.49غم نبات$^{-1}$ التي لم تختلف معنويا عن المعاملات (S3K1H1 وS3K0H2 وS3K0H3) .

2.1.4.4. العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (10) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة وزن الجزء الخضري الجاف للنبات تحت مستويات ملحية مختلفة يلاحظ من خلاله عدم وجود تأثير معنوي لمستويات الرش بالكاينتين (H) والرش بالبوتاسيوم (K) في صفة الوزن الخضري الجاف لنبات الذرة الصفراء .

وبينت النتائج الموضحة في الجدول المذكور إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في الوزن الخضري الجاف للنبات ،إذ انخفض الوزن الخضري الجاف مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، يلاحظ انخفاض من 32.20 غم نبات$^{-1}$ عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (24.93و21.45) غم نبات$^{-1}$ عند الري بالمستويين (S2 وS3) بالتتابع بنسبة انخفاض 54.66 و14.78% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1.

أظهرت النتائج في الجدول المشار إليه إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بالكاينتين(H) في صفة الوزن الخضري الجاف لنبات الذرة الصفراء ، إذ بلغ أعلى قيمة لها عند المعاملة الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين والرش بالبوتاسيوم النانوي (K2H3) بمقدار 30.10 غم نبات$^{-1}$ ، في حين كان أقل وزن خضري جاف عند المستويين (K0H1) بمقدار44.83 غم نبات$^{-1}$.

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً أيضا في صفة الوزن الخضري الجاف و بلغت أعلى قيمة له عند المعاملة (S1H3).

جدول (10) تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في وزن الجزء الخضري الجاف (غم نبات$^{-1}$) لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية .

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	30.08	22.62	20.03	25.90
	K1 15 مليمول (تقليدي)	31.04	24.48	20.70	
	K2 15 مليمول (نانوي)	36.00	26.23	21.90	
H2 1	K0 بدون إضافة	27.91	23.55	20.82	26.12
	K1 15 مليمول (تقليدي)	31.12	25.20	21.73	
	K2 15 مليمول (نانوي)	35.00	26.74	23.03	
H3 2	K0 بدون إضافة	27.85	21.76	20.65	26.56
	K1 15 مليمول (تقليدي)	31.62	24.95	21.94	
	K2 15 مليمول (نانوي)	39.20	28.85	22.24	
معدل ملوحة ماء الري		32.20	24.93	21.45	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		23.92	25.86	28.80	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		24.24	25.41	28.04	
H2		24.09	26.02	28.04	
H3		23.42	26.17	30.10	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		32.38	24.44	20.87	
H2		31.34	25.16	21.86	
H3		32.89	25.18	21.62	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		28.61	22.64	20.50	
K1		31.26	24.88	21.46	
K2		36.73	27.27	22.39	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	N.S	N.S	0.663	1.150	1.150	1.150	N.S

بمقدار32.38غم نبات$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة(S1H2)(S1H1) وفي حين كان أدنى اقيمة له 20.87 غم نبات$^{-1}$عند الرش بالمعاملة(S3H1) .

أظهرت النتائج أيضا تداخلاً ثنائياً معنوياً بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم وحققت المعاملة (S1K2) أعلى قيمة مقدارها 36.73غم نبات$^{-1}$وبلغت أوطأ قيمة للوزن الخضري الجاف عند المعاملة (S3K0) التي بلغت مقدار 20.20 غم نبات$^{-1}$

كان للتداخل الثلاثي تأثيرغير معنوي للعوامل قيد الدراسة في هذه الصفة.

4- 5- 1- متوسط قطر الساق (ملم)

1.1.5.4– العروة الربيعية:

تشير النتائج المعروضه في الجدول (11) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة قطر الساق تحت مستويات ملحية مختلفة يلاحظ وجود زيادة معنوية عند الرش بالكاينتين (H) في صفة قطر ساق نبات الذرة الصفراء فأعطت أعلى قيمة عند المعاملة (H3) بلغت مقدار 17.24ملم و بنسبة زيادة مقدارها 16.98 % قياسا بأقل قيمة لهذه الصفة والبالغ مقدارها 14.61ملم عند المعاملة عدم الرش بالكاينتين (H_0).

تبين النتائج وجود تأثير معنوي للرش بالبوتاسيوم أدى الى زيادة معنوية في صفة قطر الساق إذ بلغت أعلى قيمة مقدارها 16.49ملم عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) وبنسبة زيادة مقدارها 10.55% قياسا الى اقل قيمة والبالغ مقدارها مقدار 14.75ملم عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) .

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول أعلاه إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة قطر الساق ،إذ انخفض قطر الساق مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، يلاحظ انخفاض قطر الساق من 17.79 سم عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (15.44 و13.74)ملم عند الري بالمستويين S2 وS3 بالتتابع بنسبة انخفاض 29.47 و15.22% بالتتابع نفسة قياساً بمعاملة S1 .

تشيرالنتائج في الجدول المشار إليه إلى عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم (K) والرش بالكاينتين (H) في معدل قطر الساق .

وأعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً أيضا في صفة قطر الساق و بلغت أعلى قيمة قطر ساق عند المستويين (S1H3) بمقدار18.52 ملم والتي لم تختلف معنويا عن معاملة (S1H2) ، في حين كان أدنى قيمة قطر ساق 12.32ملم عند الرش بمستويين(S3H1) والتي لم تختلف معنويا عن معاملة (S3H2).

جدول(11)تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في قطر الساق(ملم) لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$			معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
		S1 2	S2 4	S3 8	
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	16.10	14.11	10.96	14.63
	K1 15 مليمول (تقليدي)	17.11	14.78	12.33	
	K2 15 مليمول (نانوي)	17.18	15.40	13.66	
H2 1	K0 بدون إضافة	17.33	13.66	11.66	15.09
	K1 15 مليمول (تقليدي)	17.94	14.66	12.72	
	K2 15 مليمول (نانوي)	18.89	15.33	13.66	
H3 2	K0 بدون إضافة	17.89	15.66	15.33	17.24
	K1 15 مليمول (تقليدي)	18.35	17.33	16.33	
	K2 15 مليمول (نانوي)	19.33	18.00	16.94	
معدل ملوحة ماء الري		17.79	15.44	13.74	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		14.75	15.75	16.49	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		13.72	14.74	15.42	
H2		14.22	15.11	15.96	
H3		16.24	17.34	18.09	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		16.79	14.77	12.32	
H2		18.05	14.55	12.68	
H3		18.52	17.00	16.20	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		17.10	14.48	12.67	
K1		17.80	15.59	13.79	
K2		18.47	16.24	14.75	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.2498	0.2498	0.2498	N.S	0.6059	N.S	N.S

أظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي للتداخل ثنائي بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم في صفة معدل قطر الساق .

كان للتداخل الثلاثي لعوامل الدراسة أيضاً تأثيرغير معنوي في هذه الصفة.

2.1.5.4- العروة الخريفية:

بينت النتائج المعروضه في الجدول (12) تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة قطر الساق تحت مستويات ملحية مختلفة يلاحظ من خلاله وجود تأثير معنوي للرش بالكاينتين (H) في صفة قطر الساق لنبات الذرة الصفراء أذ بلغت أعلى قيمة لهاعند المستوى (H2) بمقدار 12.12سم الذي لم يختلف معنويا عن قيمتها عند المستوى (H3) وأدنى قيمة لهذه الصفة عند معاملة عدم الرش بالكاينتين (H_0) بلغت مقدار 10.96ملم .

تشير النتائج الجدول أعلاه الى وجود تأثير للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة قطر الساق إذ بلغت أعلى قيمة مقدار 12.44ملم عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) وبنسبة زيادة مقدارها 11.37% قياسا بأقل قيمة والبالغ مقدارها 11.17ملم عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) .

وأظهرت النتائج الموضحة في الجدول إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة قطر الساق ،إذا انخفض قطر الساق مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري ، ويلاحظ انخفاض قطر الساق من 13.41ملم عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى(11.54 و10.38)ملم عند الري بالمستويين S2وS3 بالتتابع بنسبة انخفاض 22.60و13.94% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1.

أوضحت النتائج في الجدول المشار إليه إلى عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بالكاينتين(H) في معدل قطر الساق .

وأعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً أيضا في صفة قطر الساق و بلغت أعلى قيمة لمعدل قطر الساق عند المستويين (S1H3) بمقدار14.45ملم ، في حين كان أدنى معدل لقطرالساق مقداره 9.61ملم عند الرش بمستويين(S3H1).

وأظهرت النتائج أيضا تداخلاً ثنائياً معنوياً بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم و حققت المعاملة (S1K2) أعلى قيمة 14.46ملم وبلغت أوطأ قيمة في معدل قطر الساق عند المعاملة (S3K0) التي بلغت 9.88 ملم .

كان للتداخل الثلاثي تأثير غير معنوي للعوامل قيد الدراسة في هذه الصفة.

جدول(12)تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في قطر الساق(ملم) لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$			معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
		S1 2	S2 4	S3 8	
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	11.33	10.72	9.00	10.96
	K1 15 مليمول (تقليدي)	11.83	10.77	9.89	
	K2 15 مليمول (نانوي)	13.66	11.50	9.94	
H2 1	K0 بدون إضافة	12.19	11.33	10.80	12.12
	K1 15 مليمول (تقليدي)	13.55	11.61	11.11	
	K2 15 مليمول (نانوي)	14.83	12.33	11.33	
H3 2	K0 بدون إضافة	14.00	11.33	9.83	12.26
	K1 15 مليمول (تقليدي)	14.44	12.00	10.39	
	K2 15 مليمول (نانوي)	14.90	12.33	11.11	
معدل ملوحة ماء الري		13.41	11.54	10.38	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		11.17	11.73	12.44	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		10.35	10.83	11.70	
H2		11.44	12.09	12.83	
H3		11.72	12.27	12.78	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		12.28	11.00	9.61	
H2		13.52	11.75	11.08	
H3		14.45	11.88	10.44	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		12.51	11.12	9.88	
K1		13.28	11.46	10.46	
K2		14.46	12.05	10.79	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.2612	0.2612	0.2612	N.S	0.4525	0.4525	N.S

4 – 2 - تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم تحت مستويات ملحية مختلفة والتداخلات بينهما في صفات العرنوص و الحاصل و مكوناته.

1.2.4-العروة الربيعية :

من خلال هذه التجربة لم نتكمن من الحصول على حاصل حبوب من نبات الذرة الصفراء النامي خلال العروة الربيعية وبالتالي تعذر علينا دراسة صفات الحاصل خلال هذه العروة إذ كان حاصل حبوب الذرة الصفراء للعروة الخريفية هو أعلى من حاصل حبوب العروة الربيعية وإنَّ مكونات الحاصل للعروة الربيعية كانت قليلة جداً أو شبة معدومة .

2.2.4- العروة الخريفية

1.2.2.4– متوسط طول العرنوص (سم)

تشير النتائج المعروضه في الجدول (13) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة طول العرنوص تحت مستويات ملحية مختلفة أذ يتبين وجود تأثير معنوي للرش بالكاينتين (H) في صفة طول العرنوص لنبات الذرة الصفراء وبلغت أعلى قيمة مقدار 10.48سم عند المستوى (H3) والتي لم تختلف معنويا عن معاملة (H2) وأدنى قيمة لهذه الصفة عند المعاملة عدم الرش بالكاينتين (H1)بلغت مقدار 9.98سم.

في حين نرى وجود تأثير معنوي للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة طول العرنوص إذ بلغت أعلى قيمة بمقدار 11.16سم عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) في حين بلغ مقدار اقل قيمة 9.43سم عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم(K0) وبنسبة زيادة مقدارها 18.35% قياسا بأقل قيمة .

بينت النتائج الموضحة في الجدول المذكور إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة طول العرنوص ،إذ انخفض طول العرنوص مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ انخفاض هذه الصفة من 12.61 سم عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (10.17و8.05)سم عند الري بالمستويين (S2 وS3) بالتتابع بنسبة انخفاض 36.16% و 19.35% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1 .

أظهرت النتائج في الجدول رقم (13) إلى عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في معدل طول العرنوص .

وأعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً أيضا في صفة طول العرنوص و بلغت أعلى قيمة طول عرنوص عند المستويين (S1H2)

جدول(13)تأثير الرش بالكاينتين ونوع البوتاسيوم والتداخل بينهما في متوسط طول العرنوص(سم) لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	11.61	9.10	6.89	9.98
	K1 15 مليمول (تقليدي)	12.22	9.72	7.68	
	K2 15 مليمول (نانوي)	12.66	11.11	8.88	
H2 1	K0 بدون إضافة	12.06	9.43	6.89	10.37
	K1 15 مليمول (تقليدي)	13.11	10.17	7.61	
	K2 15 مليمول (نانوي)	14.21	11.15	8.83	
H3 2	K0 بدون إضافة	11.00	10.00	8.00	10.48
	K1 15 مليمول (تقليدي)	12.66	10.41	8.68	
	K2 15 مليمول (نانوي)	14.00	10.59	9.02	
معدل ملوحة ماء الري		12.61	10.17	8.05	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		9.43	10.25	11.16	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		9.20	9.88	10.88	
H2		9.43	10.29	11.39	
H3		9.66	10.58	11.20	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		12.16	9.98	7.82	
H2		13.12	10.22	7.78	
H3		12.55	10.33	8.56	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		11.55	9.48	7.26	
K1		12.66	10.10	7.99	
K2		13.62	10.95	8.91	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.2009	0.2009	N.S	1.9158	0.3480	N.S	0.6027

بمقدار13.12سم ، في حين كان أقل قيمة طول عرنوص مقدارها 7.78سم عند الرش بمستويين(S3H2) التي لم تختلف معنويا عن المعاملتين (S3H1) .

وأظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم في صفة متوسط طول العرنوص .

كان للتداخل الثلاثي تأثير معنوي للعوامل قيد الدراسة في هذه الصفة. وحققت المعاملة (S1K2H2) أعلى قيمة لطول العرنوص التي بلغت 14.21سم التي لم تختلف معنويا عن معاملة (S1 K2H3) في حين سجل أوطا قيمة لهذه الصفةعند المستويين(S3K0H1 وS3K0H2) بلغ مقدارها 6.89سم.

4. 2 .2.2. متوسط وزن العرنوص (غم)

تشير النتائج المعروضه في الجدول (14) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة وزن العرنوص تحت مستويات ملحية مختلفة أذ يلاحظ خلاله عدم وجود تأثيرمعنوي للرش بالكاينتين (H) في صفة وزن العرنوص لنبات الذرة الصفراء .

وتبين النتائج ايضآ وجود تأثيرللرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة وزن العرنوص وبلغت أعلى قيمة مقدار 24.89غم عند الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) وبنسبة زيادة مقدارها 13.61% قياسا بأقل قيمة مقدارها 21.48غم عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0).

بينت النتائج الموضحة في الجدول المذكور إلى التأثير المعنوي لمستويات ملوحة ماء الري في صفة وزن العرنوص ،إذ انخفض وزن العرنوص مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري ويلاحظ انخفاض هذه الصفة من 26.02غم عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (22.33 و 21.36)غم عند الري بالمستويين S2 وS3 بالتتابع بنسبة انخفاض 17.91% و 14.18% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1 .

كان للتداخل الثنائي والثلاثي لعوامل قيد الدراسة تأثير غير معنوي في صفة معدل وزن العرنوص .

جدول(14)تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في متوسط وزن العرنوص (غم) لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	24.12	19.63	20.29	22.78
	K1 15 مليمول (تقليدي)	24.39	20.92	22.50	
	K2 15 مليمول (نانوي)	28.18	22.68	22.33	
H2 1	K0 بدون إضافة	24.31	20.05	20.31	23.03
	K1 15 مليمول (تقليدي)	25.48	22.14	22.56	
	K2 15 مليمول (نانوي)	26.65	23.61	22.18	
H3 2	K0 بدون إضافة	24.99	21.53	18.29	23.89
	K1 15 مليمول (تقليدي)	27.09	23.86	20.98	
	K2 15 مليمول (نانوي)	28.97	26.58	22.80	
معدل ملوحة ماء الري		26.02	22.33	21.36	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		21.50	23.33	24.89	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		21.34	22.60	24.39	
H2		21.55	23.39	24.14	
H3		21.60	23.97	26.11	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		25.56	21.08	21.71	
H2		25.48	21.94	21.69	
H3		27.02	23.99	20.69	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		25.47	20.40	19.63	
K1		25.66	22.31	22.02	
K2		27.93	24.29	22.44	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	N.S	1.5037	1.5037	N.S	N.S	N.S	N.S

4 .2.2. 3 . عدد الحبوب بالعرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)

تشير النتائج المعروضه في الجدول (15) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة عدد الحبوب بالعرنوص تحت مستويات ملحية مختلفة . يتبين من النتائج وجود زيادة معنوية مع زيادة مستويات الرش بالكاينتين (H) في صفة عدد الحبوب وقد أعطت معاملة الرش بالكاينتين (H3) أعلى قيمة بلغت مقدار 157.72حبة عرنوص$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 20.29% قياسا بأدنى قيمة لهذه الصفة عند المعاملة عدم الرش بالكاينتين (H1)والتي لم تختلف معنويا عن قيمتها عند الرش بالمستوى (H2) البالغة مقدار 133.91 حبة عرنوص$^{-1}$.

يلاحظ وجود تأثير معنوي للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة عدد الحبوب بالعرنوص إذ كانت أعلى قيمة بمقدار 165.12حبة عرنوص$^{-1}$ عند الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) وبنسبة زيادة مقدارها 44.51% قياسا بأقل قيمة لهذه الصفة البالغ مقدارها 114.26حبة عرنوص$^{-1}$ عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) .

وأظهرت النتائج الموضحة في الجدول إلى التأثيرالمعنوي لمستويات ملوحة ماء الري في صفة عدد الحبوب إذ انخفض عدد الحبوب بالعرنوص مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ انخفاض هذه الصفة من 176.95 حبة عرنوص$^{-1}$ عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (142.20و103.61) حبة عرنوص$^{-1}$ عند الري بالمستويين (S2 وS3) بالتتابع بنسبة انخفاض 19.63و 41.45% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1 .

أظهرت النتائج في الجدول المذكور إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في صفة عدد الحبوب بالعرنوص، إذ بلغت أعلى قيمة لها عند المعاملة (K2H3) بمقدار 195.70 حبةعرنوص$^{-1}$في حين كان أقل عدد حبوب عند المستويين (K0H2) بمقدار 108.72 حبةعرنوص$^{-1}$.

كان للتداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير معنوي أيضا في صفة عدد الحبوب في العرنوص و بلغت قيمة أعلى عدد حبوب عند المستويين (S1H3) بمقدار 200.42 حبةعرنوص$^{-1}$ ، في حين كان أقل عدد حبوب 99.29 حبةعرنوص$^{-1}$ عند الرش بمستويين(S3H1) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة(S3H2).

جدول(15)تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل عدد الحبوب(حبة عرنوص$^{-1}$) بالعرنوص لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	140.26	118.50	87.36	131.12
	K1 15 مليمول (تقليدي)	157.08	137.35	100.66	
	K2 15 مليمول (نانوي)	175.16	153.87	109.83	
H2 1	K0 بدون إضافة	132.75	102.14	91.26	133.91
	K1 15 مليمول (تقليدي)	181.73	135.85	101.34	
	K2 15 مليمول (نانوي)	204.30	147.73	108.08	
H3 2	K0 بدون إضافة	152.42	109.50	94.20	157.72
	K1 15 مليمول (تقليدي)	121.00	161.83	102.48	
	K2 15 مليمول (نانوي)	236.83	213.00	137.26	
معدل ملوحة ماء الري		176.95	142.20	103.61	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		114.26	143.37	165.12	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		115.38	131.70	146.29	
H2		108.72	139.64	153.37	
H3		118.71	158.77	195.70	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		157.51	136.58	99.29	
H2		172.93	128.58	100.23	
H3		200.42	161.45	111.32	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		141.83	110.04	90.94	
K1		183.60	145.01	101.49	
K2		205.43	171.53	118.39	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	5.1 6	5.16	5.16	8.93	8.93	8.93	15.473

أظهرت النتائج أيضا تداخلاً ثنائياً معنوياً بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم و حققت المعاملة (S1K2) أعلى قيمة لهذه الصفة بمقدار 205.43 حبةعرنوص$^{-1}$ وبلغت أوطأ قيمة في عدد الحبوب بالعرنوص عند المعاملة (S3K0) التي بلغت مقدار 90.94 حبةعرنوص$^{-1}$.

كان للتداخل الثلاثي تأثير معنوي للعوامل قيد الدراسة في هذه الصفة. وحققت المعاملة (S1K2H3) أعلى قيمة لعدد الحبوب في العرنوص التي بلغت 236.83 حبةعرنوص$^{-1}$ وكانت أوطأ قيمة عند المعاملة(S3K0H1) بلغت مقدار 87.36 حبة عرنوص$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات(S3K1H1 و S3K1H3 و S3K0H2 و S3K1H2 وS3K0H3).

4. 2.2 .4. وزن 500 حبة (غم)

تشير النتائج المعروضه في الجدول (16) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة وزن 500حبة تحت مستويات ملحية مختلفة.أذ يلاحظ وجود زيادة معنوية للرش بالكاينتين (H) في صفة وزن 500 حبة أعطت المعاملة الرش بالكاينتين(H3) أعلى قيمة بلغت مقدار83.17غم وبنسبة زيادة مقدارها 7.18% قياسا بأدنى قيمة لهذه الصفة والبالغة مقدار 77.73غم عند المعاملة عدم الرش بالكاينتين (H_0) .

يلاحظ وجود تأثير معنوي للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة وزن 500 حبة إذ كان أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت مقدار 89.13غم عند الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) وبنسبة زيادة مقدارها 25.64% قياسا بأقل قيمة البالغ مقدارها 70.94غم عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) .

وأوضحت النتائج التأثير المعنوي لملوحة مياه الري المستعملة في هذه الصفة ، إذ انخفضت صفة وزن 500 حبة عند المعاملة (S3) بلغت مقدار 62.27 غم في حين أعطت المعاملة S1 أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت مقدار 98.45غم .

تشير النتائج إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في هذه الصفة ، إذ بلغ أعلى قيمة له عند المعاملة (K2H2)بمقدار93.39 غم ، في حين كان أقل وزن حبوب عند المستويين (K0H1) بمقدار 67.29 غم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة (K0H2) .

وكان للتداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيرٌ معنويٌ أيضا في صفة وزن 500 حبة و بلغت أعلى وزن حبوب عند المستويين (S1H3) بمقدار 102.69 غم ، في حين كان أقل وزن حبوب مقداره 59.96غم عند الرش بمستويين(S3H1) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة(S3H2) .

جدول(16)تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في وزن 500حبة (غم) لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	87.73	72.10	42.05	77.73
	K1 15 مليمول (تقليدي)	92.86	83.37	64.46	
	K2 15 مليمول (نانوي)	99.16	84.51	73.37	
H2 1	K0 بدون إضافة	85.53	68.85	51.24	79.73
	K1 15 مليمول (تقليدي)	93.92	77.50	60.41	
	K2 15 مليمول (نانوي)	118.76	86.42	74.99	
H3 2	K0 بدون إضافة	92.63	77.22	61.11	83.17
	K1 15 مليمول (تقليدي)	104.61	82.93	65.08	
	K2 15 مليمول (نانوي)	110.83	86.45	67.71	
معدل ملوحة ماء الري		98.45	79.45	62.27	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		70.94	80.57	89.13	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		67.29	80.23	85.68	
H2		68.54	77.27	93.39	
H3		76.99	84.21	88.33	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		93.25	79.99	59.96	
H2		99.40	77.59	62.21	
H3		102.69	82.20	64.63	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		88.33	72.72	51.47	
K1		97.13	81.26	63.32	
K2		109.58	85.79	72.02	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	1.794	1.794	1.794	3.108	3.108	3.108	5.384

وأظهرت النتائج أيضا تداخلاً ثنائياً معنوياً بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم و حققت المعاملة (S1K2) أعلى قيمة مقدارها 109.58 غم وبلغت أوطأ قيمة في وزن 500حبة عند المعاملة (S3K0) التي بلغ مقدارها 51.47 غم .

كان للتداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تأثير معنوي في هذه الصفة. وحققت المعاملة (S1K2H2) أعلى قيمة لوزن 500حبة التي بلغت مقدار 118.76 غم في حين كانت أوطأ قيمة عند المعاملة(S3K0H1) بلغت مقدار 42.05غم .

4 .2 .2 .5. حاصل الحبوب (كغم هكتار$^{-1}$)

تشير النتائج المعروضه في الجدول (17) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة حاصل الحبوب تحت مستويات ملحية مختلفة. تشير النتائج إلى وجود تأثير معنوي للرش بالكاينتين (H) في صفة حاصل الحبوب أذ أعطت معاملة الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين(H3) أعلى قيمة بلغت مقدار 1621.74كغم هكتار$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن معاملة الرش (H2)وأدنى قيمة لهذه الصفة بلغت مقدار1358.75 كغم هكتار$^{-1}$ عند المعاملة عدم الرش بالكاينتين (H_0) .

يلاحظ وجود تأثير للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة حاصل الحبوب إذ كان أعلى قيمة بلغت مقدار 1864.01 كغم هكتار$^{-1}$ عند الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) وبنسبة زيادة مقدارها 56.51% قياسا بأقل قيمة والبالغ مقدارها 1190.95كغم هكتار$^{-1}$ عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) .

بينت النتائج الموضحة في الجدول إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة حاصل الحبوب إذ نخفض حاصل الحبوب مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، يلاحظ انخفاض هذه الصفة من 1779.07كغم هكتار$^{-1}$ عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (1523.44و1281.67) كغم هكتار$^{-1}$ عند الري بالمستويين (S2 وS3) بالتتابع بنسبة انخفاض 27.97% و 14.37% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1 .

نلاحظ من خلال النتائج في الجدول المذكور أعلاه وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في صفة حاصل الحبوب ، إذ بلغ اعلى قيمة له عند المعاملة (K2H3) بمقدار 2224.2 كغم هكتار$^{-1}$ في حين كان أقل حاصل حبوب عند المعاملة (K0H3) بمقدار 1057.4 كغم هكتار$^{-1}$والتي لم تختلف معنويا عن معاملات (K0H1).

كان للتداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير معنوي أيضا في صفة حاصل الحبوب و بلغت أعلى حاصل للحبوب عند المستويين(S1H3) بمقدار 1918.4 كغم هكتار$^{-1}$ الذي لم يختلف معنويا عن المعاملتين (S1H2) ، في حين كان أقل حاصل حبوب

جدول(17)تأثير الرش بالكاينتين ونوع البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل حاصل الحبوب (كغم هكتار$^{-1}$) لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	1140.0	1047.8	1028.7	1358.75
	K1 15 مليمول (تقليدي)	1676.0	1407.5	1147.8	
	K2 15 مليمول (نانوي)	1823.3	1605.5	1352.2	
H2 1	K0 بدون إضافة	1699.1	1548.4	1082.4	1603.69
	K1 15 مليمول (تقليدي)	1902.4	1648.0	1290.4	
	K2 15 مليمول (نانوي)	2015.8	1737.1	1509.5	
H3 2	K0 بدون إضافة	1113.1	1042.7	1016.4	1621.74
	K1 15 مليمول (تقليدي)	1880.4	1554.0	1256.4	
	K2 15 مليمول (نانوي)	2761.5	2120.0	1851.1	
معدل ملوحة ماء الري		1779.07	1523.44	1281.67	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		1190.95	1529.22	1864.01	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		1072.1	1410.4	1593.7	
H2		1443.3	1613.6	1754.1	
H3		1057.4	1563.6	2244.2	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		1546.4	1353.6	1176.2	
H2		1872.4	1644.5	1294.1	
H3		1918.4	1572.2	1374.7	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		1317.4	1213.0	1042.5	
K1		1819.6	1536.5	1231.5	
K2		2200.2	1820.9	1570.9	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	68.27	68.27	68.27	118.3	118.3	118.3	204.82

1176.2 كغم هكتار$^{-1}$ عند الرش بمستويين (S3H1) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات (S3H2).

وأظهرت النتائج أيضا تداخلاً ثنائياً معنوياً بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم و حققت المعاملة (S1K1) أعلى قيمة 2200.2 كغم هكتار$^{-1}$ وبلغت أوطأ قيمة في حاصل الحبوب عند المعاملة (S3K0) التي بلغت 1042.5 كغم هكتار$^{-1}$.

كان للتداخل الثلاثي تأثير معنوي للعوامل قيد الدراسة في هذه الصفة. وحققت المعاملة (S1K2H3) أعلى قيمة لحاصل الحبوب التي بلغت مقدار 2761.5 كغم هكتار$^{-1}$ وأوطأ قيمة عند المعاملة (S3K0H3) بلغت مقدار 1016.4 كغم هكتار$^{-1}$. والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملات (S2K0H1و S1K0H1وS3K0H2 و S3K0H1وS2K0H3 وS3K1H3 و S3K1H1وS3K0H3 وS1K0H3).

4– 3 – تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم تحت مستويات ملحية مختلفة والتداخلات بينهما في بعض مؤشرات النمو الفسلجية .

4-3-1- دليل محتوى الأوراق من الكلوروفيل (وحدة spad)

1.1.3.4- العروة الربيعية :

بينت النتائج المعروضه في الجدول (18) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في دليل محتوى الأوراق من الكلوروفيل تحت مستويات ملحية مختلفة . تشير النتائج إلى وجود تأثير معنوي للرش بالكاينتين (H) في دليل محتوى الأوراق من الكلوروفيل ،أذ أعطت معاملة الرش بالمستوى الأول من الكاينتين(H2) أعلى قيمة بلغت مقدار 31.19 وحدة spad وأدنى قيمة لهذه الصفة بلغت29.19 وحدة spad عند معاملة عدم الرش بالكاينتين (H1) .

وتبين النتائج المعروضة في الجدول وجود تأثير للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في دليل محتوى الأوراق من الكلوروفيل ، وكان أعلى دليل محتوى للأوراق من الكلوروفيل عند الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) بلغت مقدار 31.59وحدة spad وبنسبة زيادة مقدارها 88.80% قياسا بأقل محتوى الأوراق من كلوروفيل بلغت مقدار 28.81وحدة spad عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) .

وبينت النتائج الموضحة في الجدول أعلاه انخفاضفي دليل محتوى الأوراق من الكلوروفيل مع زيادة مستويات ملوحة مياه الري إذ بلغ (29.72و 26.69) وحدة spad عند الري بمستويات ملوحة ماء ري (4و8) ديسي سيمنز م$^{-1}$ بالتتابع نفسه قياساً بمعاملة المقارنة (S1) الري عند 2 ديسي سيمنز م$^{-1}$

جدول(18)تأثير الرش بالكاينتين ونوع البوتاسيوم والتداخل بينهما في دليل محتوى الأوراق من الكلوروفيل(Spad) لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم .لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم .لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	30.97	27.93	23.90	29.03
	K1 15 مليمول (تقليدي)	33.51	29.46	24.70	
	K2 15 مليمول (نانوي)	32.49	29.80	28.47	
H2 1	K0 بدون إضافة	32.97	30.21	26.66	31.19
	K1 15 مليمول (تقليدي)	35.48	30.60	27.46	
	K2 15 مليمول (نانوي)	36.86	31.58	28.85	
H3 2	K0 بدون إضافة	32.45	27.75	26.47	30.19
	K1 15 مليمول (تقليدي)	34.10	28.80	25.88	
	K2 15 مليمول (نانوي)	37.07	31.35	27.79	
معدل ملوحة ماء الري		33.99	29.72	26.69	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		28.81	30.00	31.59	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		27.60	29.23	30.26	
H2		29.95	31.18	32.43	
H3		28.89	29.59	32.71	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		32.32	29.06	25.69	
H2		35.10	30.79	27.66	
H3		34.54	29.30	26.71	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		32.13	28.63	25.68	
K1		34.36	29.62	26.01	
K2		35.48	30.91	28.37	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.687	0.687	0.687	N.S	N.S	N.S	N.S

بلغت مقدار33.99 وحدة spad وبنسبة أنخفاض مقدارها 27.35%و15.98% بالتتابع نفسه قياسا إلى معاملة المقارنة .

كان للتداخل الثنائي والثلاثي لعوامل الدراسة تأثيرغير معنوي في هذه الصفة.

2.1.3.4 . العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضة في الجدول (19) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في دليل محتوى الأوراق من الكلوروفيل تحت مستويات ملحية مختلفة. تشير النتائج إلى وجود تأثير معنوي للرش بالكاينتين (H) في دليل محتوى الأوراق من الكلوروفيل أذ أعطت المعاملة الرش بالكاينتين(H3) أعلى قيمة بلغت مقدار 42.28 وحدة spad وأدنى قيمة لهذه الصفة بلغت مقدار40.67 وحدة spad عند المعاملة الرش بالكاينتين (H2) والتي لم تختلف معنويا عن معاملة عدم الرش (H1) .

أظهرت النتائج وجود تأثير للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وكان أعلى محتوى لأوراق من الكلوروفيل عند الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) بلغ مقدار 43.48وحدة spad وبنسبة زيادة مقدارها 11.12% ،قياسا بأقل محتوى لأوراق من الكلوروفيل مقدار 39.13 وحدة spad عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم(K0).

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول أعلاه انخفاض محتوى الأوراق من الكلوروفيل مع زيادة مستويات ملوحة مياه الري إذ بلغ مقدار (40.74و 37.86) وحدة spad عند الري بمستويات ملحية (4و8) ديسي سيمنز.م$^{-1}$ وبنسبة أنخفاض مقدارها 16.77%و10.44% بالتتابع نفسه قياسا إلى معاملة المقارنة.

كان للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم (K) والرش بهرمون الكاينتين(H) تأثير معنوي في محتوى الأوراق من الكلوروفيل ، إذ بلغ أعلى قيمة له عند المعاملة (K2H3) بمقدار 44.77 وحدة spad ، في حين كان أقل دليل للكوروفيل في الأوراق عند المستوى (K0H1) بمقدار 38.32 وحدة spad .

كان للتداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير معنوي أيضا في صفة محتوى الأوراق من الكلوروفيل و بلغ أعلى محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند المستويين (S1H3) بمقدار 47.60 وحدة spad ، في حين كان أقل محتوى لأوراق من الكلوروفيل 37.45 وحدة spad عند الرش بالمستوى (S3H1) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات(S3H2 وS3H3).

جدول(19)تأثير الرش بالكاينتين ونوع البوتاسيوم والتداخل بينهما في دليل محتوى الأوراق من الكلوروفيل(Spad) لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	43.33	36.73	34.90	41.14
	K1 15 مليمول (تقليدي)	45.12	40.95	38.18	
	K2 15 مليمول (نانوي)	47.51	44.24	39.28	
H2 1	K0 بدون إضافة	42.13	38.62	36.69	40.67
	K1 15 مليمول (تقليدي)	43.20	40.92	38.48	
	K2 15 مليمول (نانوي)	45.30	41.55	39.11	
H3 2	K0 بدون إضافة	43.89	39.35	36.58	42.28
	K1 15 مليمول (تقليدي)	46.99	41.26	38.18	
	K2 15 مليمول (نانوي)	51.93	43.06	39.32	
معدل ملوحة ماء الري		45.49	40.74	37.86	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		39.13	41.47	43.48	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		38.32	41.41	43.68	
H2		39.15	40.86	41.98	
H3		39.94	42.14	44.77	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		45.32	40.64	37.45	
H2		43.54	40.36	38.09	
H3		47.60	41.22	38.03	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		43.12	38.23	36.06	
K1		45.10	41.04	38.28	
K2		48.25	42.95	39.24	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.4531	0.4531	0.4531	0.7848	0.7848	0.7848	1.3593

بينت النتائج أيضا تداخلاً ثنائياً معنوياً بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم وحققت المعاملة (S1K2) أعلى قيمة مقدارها 48.25 وحدة spad وبلغت أوطأ قيمة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند المعاملة (S3K0) التي بلغ مقدارها 36.06 وحدة spad .

كان للتداخل الثلاثي تأثير معنوي للعوامل قيد الدراسة في هذه الصفة. وحققت المعاملة (S1K2H3) أعلى قيمة لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل التي بلغ مقدارها 51.93وحدة spad ،قياسا بأوطأ قيمة عند المعاملة (S3K0H1) بلغ مقدارها .9034 وحدة spad .

4 -3-2- تركيز البرولين في الأوراق (ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف)

1.2.3.4 . العروة الربيعية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (20) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز البرولين في الأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة . حيث انخفضت قيمة هذه الصفة عند زيادة مستويات الكاينتين وأعطت المعاملة(H3) أقل قيمة بلغت مقدار 6.36ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف وكانت نسبة الأنخفاض 12.40% قياساً بمعاملة المقارنة (H1) التي بلغت مقدار 7.26 ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف والتي لم تختلف معنويا عن معاملة الرش بالمستوى الأول من الكاينتين (H2) .

توضح النتائج في الجدول المشار إليه إلى وجود تأثير معنوي لمستويات للرش بالبوتاسيوم أدى إلى أنخفاض معنوي في صفة تركيز البرولين في الأوراق وكان اقل محتوى للأوراق من البرولين عند الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) بلغ مقدار 5.59 ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف ، وبنسبة أنخفاض مقدارها 32.24% قياسا بأعلى تركيز البرولين الذي بلغ مقدار 8.25ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0).

بينت النتائج الموضحة في الجدول المذكور تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة تركيز البرولين ،إذ ارتفع تركيز البرولين مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ زيادة تركيز البرولين من 4.76 ملغم كغم$^{-1}$ عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى 6.71 و9.23 ملغم كغم$^{-1}$ عند الري بالمستويين (S2 وS3) بالتتابع بنسبة زيادة 75.63و93.91% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1.

بينت النتائج في الجدول المشار إليه إلى عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في صفة تركيز البرولين .

جدول(20) تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز البرولين(ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف) في الأوراق لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم .لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم .لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	6.21	8.63	11.76	7.26
	K1 15 مليمول (تقليدي)	5.10	7.40	9.00	
	K2 15 مليمول (نانوي)	4.04	5.16	8.07	
H2 1	K0 بدون إضافة	6.34	7.41	10.72	7.08
	K1 15 مليمول (تقليدي)	5.37	6.53	9.69	
	K2 15 مليمول (نانوي)	3.91	5.59	8.15	
H3 2	K0 بدون إضافة	4.51	8.36	10.30	6.36
	K1 15 مليمول (تقليدي)	4.33	6.40	8.01	
	K2 15 مليمول (نانوي)	3.03	4.94	7.42	
معدل ملوحة ماء الري		4.76	6.71	9.23	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		8.25	6.87	5.59	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		8.86	7.17	5.75	
H2		8.16	7.20	5.88	
H3		7.72	6.24	5.13	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		5.11	7.06	9.61	
H2		5.21	6.51	9.52	
H3		3.95	6.56	8.58	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		5.68	8.13	10.93	
K1		4.93	6.77	8.90	
K2		3.66	5.23	7.88	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.2879	0.2879	0.2879	N.S	0.4987	0.4987	0.8637

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً أيضا في هذه الصفة وبلغ أعلى تركيز للبرولين عند المستويين (S3H1)بمقدار 9.61 ملغم كغم$^{-1}$ ،

والتي لم تختلف معنويا عن معاملة (S3H2) في حين كان أدنى تركيز للبرولين عند المستويين (S1H3)بمقدار 3.95 ملغم كغم$^{-1}$.

أمّا التداخل الثنائي بين مستويات الري بمياه مالحه و الرش بالبوتاسيوم أيضاً كان له تأثير معنوي في صفة تركيز البرولين وبلغ أعلى تركيز للبرولين عند المستويين (S3K0) بمقدار 10.93 ملغم .كغم$^{-1}$ وأدني تركيز للبرولين عند المستويين (S1K2) البالغ مقداره 3.66 ملغم كغم$^{-1}$.

كان للتداخل الثلاثي للعوامل قيد الدراسة تأثيرٌ معنويٌ في صفة تركيز البرولين وبلغ أعلى تركيز للبرولين في المعاملة ($S3K0H_1$) بمقدار 11.76 ملغم كغم$^{-1}$ ، في حين كان أدنى تركيز البرولين تحقق عند المعاملة ($S1K2H_3$) بمقدار 3.03 ملغم كغم$^{-1}$.

2.2.3.4 .العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضة في الجدول (21) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز البرولين في أوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة . ويلاحظ من خلاله عدم وجود تأثير معنوي لمستويات الرش بالكاينتين في صفة تركيز البرولين في حين كان هناك تأثير معنوي للكاينتين في هذه الصفة في العروة الربيعية .

أوضحت النتائج في الجدول المشار إليه إلى وجود تأثير معنوي لمستويات للرش بالبوتاسيوم أدى إلى انخفاض معنوي في صفة تركيز البرولين في الأوراق وكان اقل محتوى للأوراق من البرولين عند الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) بلغ مقدار 6.46 ملغم كغم$^{-1}$ وبنسبة أنخفاض مقدارها 19.65% ،قياسا بمعاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) بلغ مقدارها 8.04ملغم كغم$^{-1}$.

بينت النتائج الموضحة في الجدول (21) إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة تركيز البرولين ،إذ ارتفع تركيز البرولين مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، يلاحظ زيادة تركيز البرولين من 5.15 ملغم كغم$^{-1}$ عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى 7.36 و9.23 ملغم .كغم$^{-1}$ عند الري بالمستويين(S2 و S3) بالتتابع بنسبة زيادة 42.91 و79.22% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1.

جدول(21)تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز البرولين (ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف) في الأوراق لنبـــــات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	5.19	9.97	10.21	7.37
	K1 15 مليمول (تقليدي)	4.55	7.15	9.91	
	K2 15 مليمول (نانوي)	4.14	6.39	8.85	
H2 1	K0 بدون إضافة	6.10	7.61	9.63	7.25
	K1 15 مليمول (تقليدي)	5.34	7.19	9.46	
	K2 15 مليمول (نانوي)	5.04	6.91	7.99	
H3 2	K0 بدون إضافة	6.05	7.56	10.04	7.12
	K1 15 مليمول (تقليدي)	5.60	6.90	9.14	
	K2 15 مليمول (نانوي)	4.34	6.63	7.88	
معدل ملوحة ماء الري		5.15	7.36	9.23	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		8.04	7.25	6.46	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		8.46	7.20	6.46	
H2		7.78	7.33	6.65	
H3		7.88	7.21	6.28	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		4.63	7.83	9.66	
H2		5.49	7.23	9.03	
H3		5.33	7.03	9.02	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		5.78	8.38	9.96	
K1		5.16	7.08	9.50	
K2		4.51	6.64	8.24	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	N.S	0.272	0.272	N.S	0.471	0.471	0.816

بينت النتائج في الجدول المشار إليه أن للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين (H) تأثيرغير معنوي في صفة تركيز البرولين .

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً في هذه الصفة وبلغ أعلى تركيز للبرولين عند المستويين (S3H1)بمقدار 9.66 ملغم كغم$^{-1}$ ، في حين كان أدنى تركيز للبرولين عند المستويين (S1H3)بمقدار 5.33 ملغم كغم$^{-1}$.

أمّا التداخل الثنائي بين مستويات الري بمياه مالحه و الرش بالبوتاسيوم أيضاً كان له تأثير معنوي في صفة تركيز البرولين وبلغ أعلى تركيزاً للبرولين عند المستويين(S3K0) بمقدار 9.96 ملغم .كغم$^{-1}$ وأدني تركيز للبرولين عند المستويين (S1K1)البالغ مقداره 4.51 ملغم كغم$^{-1}$.

أعطى التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في صفة تركيز البرولين وبلغ أعلى تركيز للبرولين في المعاملة ($S3K0H_1$) بمقدار 10.21 ملغم كغم$^{-1}$ ،والذي لم يختلف معنويا تركيزه عن المعاملات($S3K1H_1$ و$S3K0H_2$ و$S3K0H_3$و$S3K0H_2$) في حين كان أدنى تركيز البرولين تحقق عند المعاملة ($S1K2H_1$) بمقدار 4.14 ملغم كغم$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المستوى المعاملة ($S1K1H_1$ و$S1K2H_3$) .

4-4- تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم تحت مستويات ملحية مختلفة والتداخلات بينهما في بعض تراكيز العناصر المغذية .

1.4.4. تركيز النتروجين في الأوراق %

1.1.4.4. العروة الربيعية :

تشير النتائج المعروضة في الجدول (22) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز النتروجين في الأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة . ويلاحظ من خلاله وجود أنخفاض معنوي في صفة تركيز النتروجين في الأوراق الذرة الصفراء عند الرش بمستويات من الكاينتين ،أذ كان أعلى تركيز للنتروجين عند عدم الرش بالكاينتين (H1) بلغ مقدار 2.25% وبنسبة انخفاض مقدارها 9.78 % قياسا بأقل تركيز عند المستوى (H3) بلغ مقدار 2.03% بالتتابع نفسه قياسا إلى معاملة المقارنة .

بينت النتائج في الجدول المشار إليه إلى وجود تأثير معنوي لمستويات للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة تركيز النتروجين في الأوراق وكان أعلى تركيزاً لأوراق نبات الذرة الصفراء من النتروجين عند الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) بلغ مقدار 2.47 % ، وبنسبة

جدول (22) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدرالبوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز النتروجين % في الأوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	2.52	2.00	1.75	2.25
	K1 15 مليمول (تقليدي)	2.69	2.16	1.85	
	K2 15 مليمول (نانوي)	2.91	2.49	1.94	
H2 1	K0 بدون إضافة	2.11	1.50	1.22	2.06
	K1 15 مليمول (تقليدي)	2.47	1.94	1.69	
	K2 15 مليمول (نانوي)	2.74	2.59	2.31	
H3 2	K0 بدون إضافة	2.00	1.73	1.41	2.03
	K1 15 مليمول (تقليدي)	2.40	1.96	1.49	
	K2 15 مليمول (نانوي)	2.64	2.52	2.08	
معدل ملوحة ماء الري		2.50	2.10	1.75	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		1.80	2.07	2.47	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		2.09	2.23	2.44	
H2		1.61	2.03	2.55	
H3		1.71	1.95	2.41	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		2.70	2.21	1.85	
H2		2.44	2.01	1.74	
H3		2.35	2.07	1.66	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		2.21	1.74	1.46	
K1		2.52	2.02	1.68	
K2		2.76	2.53	2.11	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.0943	0.0943	0.0943	0.1634	N.S	N.S	N.S

زيادة مقدارها 37.22% قياسا بأقل تركيز النتروجين بلغ مقداره 1.80% عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم(K0).

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (22) إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة تركيز النتروجين ،إذ انخفض تركيز النتروجين مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري،

يلاحظ انخفاض تركيز النتروجين من 2.50% عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى 2.10 و1.75% عند الري بالمستويين (S2وS3)بالتتابع بنسبة أنخفاض مقدارها 42.86%و16% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة المقارنة S1 .

بينت النتائج في الجدول المشار إليه إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بالكاينتين(H) تأثير معنوي في صفة تركيز النتروجين ، إذ بلغ أعلى تركيز للنتروجين عند الرش المستوى الأول من الكاينتين والرش بالبوتاسيوم النانوي المعاملة (K2H2) بمقدار 2.55 % التي لم تختلف معنويا عن المعاملات (K2H1وK2H3) .في حين كان أدنى تركيز للنتروجين عند المستويين (K0H2) بمقدار 1.61 % والتي لم تختلف معنويا عن معاملات (K0H3) .

أظهر التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير غير معنوي في هذه الصفة .

أمّا التداخل الثنائي بين مستويات الري بمياه مالحه و الرش بالبوتاسيوم أيضاً كان له تأثير غير معنوي في صفة تركيز النتروجين .

كان للتداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تأثيرغير معنوي في صفة تركيز النتروجين .

2.1.4.4. العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (23) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز النتروجين في الأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة . ويلاحظ من خلاله وجود زيادة معنوية في صفة تركيز النتروجين في أوراق الذرة الصفراء عند الرش بمستويات من الكاينتين ، وكان أعلى تركيزاً للنتروجين عند الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين (H3)بلغ مقدار 2.37% وأقل تركيزاً عند عدم الرش (H1) بلغ مقدار 1.90% وبنسبة زيادة مقدارها 15.26 %و24.74% بالتتابع نفسه قياسا إلى معاملة المقارنة .

أظهرت النتائج في الجدول المشار إليه إلى وجود تأثير معنوي لمستويات للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة تركيز النتروجين في الأوراق كان أعلى تركيز في الأوراق من النتروجين عند الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) بلغ مقدار 2.36 % وبنسبة زيادة مقدارها 21.65% ،قياسا بأقل تركيز نتروجين والبالغ مقداره 1.94% عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) .

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (23) إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة تركيز النتروجين ،إذ انخفض تركيز النتروجين مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ انخفاض تركيز النتروجين من 2.54% عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى 2.15 و1.77% عند الري بالمستويين (S2وS3)بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها 15.35%و13.90% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة المقارنة S1 .

بينت النتائج في الجدول المشار إليه إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) تأثير معنوي في صفة تركيز النتروجين ، إذ بلغ أعلى تركيز للنتروجين عند الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين والرش بالبوتاسيوم النانوي المعاملة (K2H3) بمقدار2.68% .في حين كان أدنى تركيز للنتروجين عند المستويين (K0H2) بمقدار 1.73 % .

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير معنوي في هذه الصفة وبلغ أعلى تركيزاً للنتروجين عند المستويين (S1H3)بمقدار 2.71 % ، في حين كان أدنى تركيز للنتروجين عند المستويين (S3H1)بمقدار 1.43 % .

أمّا التداخل الثنائي بين مستويات الري بمياه مالحة و الرش بالبوتاسيوم أيضاً كان له تأثير معنوي في صفة تركيز النتروجين وبلغ أعلى تركيز للنتروجين عند المستويين (S1K2) بمقدار 2.72 % ، وأدني تركيزاً للنتروجين عند المستويين (S3K0) البالغ مقداره 1.58 % .

أظهر التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تأثير معنوي في صفة تركيز النتروجين وبلغ أعلى تركيز للنتروجين في المعاملة ($S1K2H_3$) بمقدار 2.80 % ،والتي لم يختلف معنويا عن معاملة

جدول (23) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز النتروجين% في الأوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	2.13	1.76	1.30	1.90
	K1 15 مليمول (تقليدي)	2.45	1.86	1.39	
	K2 15 مليمول (نانوي)	2.74	1.90	1.59	
H2 1	K0 بدون إضافة	2.31	2. 06	1.71	2.19
	K1 15 مليمول (تقليدي)	2.54	2.27	1.85	
	K2 15 مليمول (نانوي)	2.62	2.46	1.94	
H3 2	K0 بدون إضافة	2.58	1.86	1.75	2.37
	K1 15 مليمول (تقليدي)	2.75	2.45	1.88	
	K2 15 مليمول (نانوي)	2.80	2.71	2.54	
معدل ملوحة ماء الري		2.54	2.15	1.77	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		1.94	2.16	2.36	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		1.73	1.90	2.07	
H2		2.02	2.22	2.34	
H3		2.06	2.36	2.68	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		2.44	1.84	1.43	
H2		2.49	2.26	1.83	
H3		2.71	2.34	2.06	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		2.34	1.89	1.58	
K1		2.58	2.19	1.71	
K2		2.72	2.35	2.68	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.0405	0.0405	0.0405	0.0702	0.0702	0.0702	0.1216

(S1K1H3) في حين كان أدنى تركيز للنتروجين تحقق عند المعاملة (S3K0H1) بمقدار 1.30 % والتي لم تختلف معنويا عن المستوى المعاملة (S3K1H1).

4-4-2- تركيز الفسفور في الأوراق (%)

1.2.4.4 – العروة الربيعية

تشير النتائج المعروضه في الجدول (24) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز الفسفور في الأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة . ويلاحظ من خلاله وجود زيادة معنوية في صفة تركيز الفسفور في الأوراق الذرة الصفراء عند الرش بمستويات من الكاينتين ، وكان أعلى تركيزاً للفسفور عند الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين (H3)بلغ مقدار 0.75% وأقل تركيزاً عند المستوى عدم الرش (H1) بلغ مقدار 0.23% .

أظهرت النتائج في جدول (24) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات الرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة تركيز الفسفور في الأوراق أذ أعطت معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) أعلى قيمة بلغ مقدار 0.63 % ، محققة زيادة مقدارها 26% قياسا الى معاملة المقارنة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) بلغ مقدارها 0.50% .

اظهرت النتائج الموضحة في الجدول المشار اليه إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة تركيز الفسفور ، إذ انخفض تركيز الفسفور مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، يلاحظ انخفاض من 0.68% عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى 0.57 و0.45% عند الري بالمستويين (S2وS3)بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها 33.82 و16.18% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة المقارنة S1 .

بينت النتائج في الجدول المشار إليه إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بالكاينتين(H) تأثير معنوي في صفة تركيز الفسفور في الأوراق الذرة الصفراء ، إذ بلغ أعلى تركيزاً للفسفور عند الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين والرش بالبوتاسيوم النانوي المعاملة (K2H3) بمقدار0.82%والتي لم تختلف معنويا عن معاملة (K2H2).في حين كان أدنى تركيز للفسفور عند المستويين (K0H1) بمقدار 0.19 %.

كان للتداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير معنوي في هذه الصفة وبلغ أعلى تركيز للفسفورعند المستويين (S1H2)بمقدار 0.88 % والتي لم يختلف معنويا عن معاملة (S1H3)، في حين كان أدنى تركيزاً للفسفور عند المستويين (S3H1)بمقدار 0.17 %.

جدول (24) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز الفسفور% في الأوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر-1	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م-1 S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر-1
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	0.24	0.20	0.14	0.23
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.28	0.22	0.17	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.36	0.26	0.20	
H2 1	K0 بدون إضافة	0.82	0.72	0.35	0.72
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.87	0.76	0.59	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.94	0.79	0.68	
H3 2	K0 بدون إضافة	0.78	0.70	0.59	0.75
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.83	0.74	0.64	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.97	0.78	0.71	
معدل ملوحة ماء الري		0.68	0.57	0.45	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		0.50	0.57	0.63	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		0.19	0.23	0.27	
H2		0.63	0.74	0.80	
H3		0.69	0.74	0.82	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		0.29	0.23	0.17	
H2		0.88	0.75	0.54	
H3		0.86	0.74	0.64	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		0.61	0.54	0.36	
K1		0.66	0.57	0.47	
K2		0.76	0.61	0.53	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.014	0.014	0.014	0.024	0.024	0.024	0.042

أمّا التداخل الثنائي بين مستويات الري بمياه مالحة و الرش بالبوتاسيوم أيضاً كان له تأثير معنوي في صفة تركيز الفسفور وبلغ أعلى تركيزاً للفسفور عند المستويين (S1K2) بمقدار 0.76 % . وأدني تركيز للفسفور عند المستويين (S3K0) البالغ مقداره 0.36 % .

أعطى التداخل الثلاثي للعوامل قيد الدراسة تأثير معنوي في صفة تركيز الفسفور وبلغ أعلى تركيز للفسفور في المعاملة (S1K2H3) بمقدار 0.97 % ،والتي لم يختلف معنويا عن معاملة (S1K2H2) ، في حين كان أدنى تركيزاً للفسفور تحقق عند المعاملة (S3K0H1) بمقدار 0.14 % والتي لم تختلف معنويا عن المستوى المعاملة (S3K1H1) .

2.2.4.4. العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (25) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز الفسفور في أوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة. ويلاحظ من خلاله وجود زيادة معنوية في صفة تركيز الفسفور في الأوراق الذرة الصفراء عند الرش بمستويات من الكاينتين ، وكان أعلى تركيزاً للفسفور عند الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين (H3)بلغ مقدار 0.44% والتي لم تختلف معنويا عن معاملة (H2) وأقل تركيز عند المستوى عدم الرش بالكاينتين (H1) والبالغ مقداره 0.35% وبنسبة زيادة مقدارها 25.71 % قياسا إلى معاملة المقارنة .

أظهرت النتائج في جدول (25) إلى وجود تأثير لمستويات الرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة تركيز الفسفور في الأوراق أعطت معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) أعلى قيمة بلغ مقدارها 0.46 % ، محققة زيادة مقدارها 27.78% قياسا الى معاملة المقارنة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) والبالغ مقدارها 0.36% .

بينت النتائج الموضحة في الجدول المشار اليه إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة تركيز الفسفور ، إذ انخفض تركيز الفسفور مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ انخفاض قيمته من 0.54% عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى 0.39 و0.30% عند الري بالمستويين (S2وS3) بالتتابع بنسبة انخفاض مقدارها 44.44 و38.46% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة المقارنة S1 .

جدول (25) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز الفسفور% في الأوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم .لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم .لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	0.42	0.30	0.23	0.35
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.46	0.34	0.26	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.54	0.37	0.29	
H2 1	K0 بدون إضافة	0.50	0.32	0.24	0.43
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.53	0.44	0.33	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.63	0.51	0.38	
H3 2	K0 بدون إضافة	0.56	0.40	0.28	0.44
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.58	0.43	0.32	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.62	0.45	0.33	
معدل ملوحة ماء الري		0.54	0.39	0.30	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		0.36	0.41	0.46	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		0.32	0.35	0.40	
H2		0.35	0.43	0.51	
H3		0.41	0.44	0.47	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		0.47	0.33	0.26	
H2		0.56	0.42	0.32	
H3		0.58	0.43	0.31	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		0.49	0.34	0.25	
K1		0.52	0.40	0.30	
K2		0.59	0.44	0.33	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.0104	0.0104	0.0104	0.0180	0.0180	0.0180	0.0312

أشارت النتائج في الجدول المشار إليه إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في صفة تركيز الفسفور في أوراق الذرة الصفراء ، إذ بلغ أعلى تركيزاً للفسفور عند المعاملة (K2H2) بمقدار0.51% ، في حين كان أدنى تركيزاً للفسفور عند المستويين (K0H1) بمقدار 0.32 % .

كان للتداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير معنوي في هذه الصفة وبلغ أعلى تركيز للفسفورعند المستويين (S1H3)بمقدار 0.58 ، في حين كان أدنى تركيز للفسفور عند المستويين (S3H1)بمقدار 0.26 %.

أمّا التداخل الثنائي بين مستويات الري بمياه مالحة و الرش بالبوتاسيوم أيضاً كان له تأثير معنوي في صفة تركيز الفسفور وبلغ أعلى تركيزاً للفسفور عند المستويين (S1K2) بمقدار 0.59 % ، وأدني تركيزاً للفسفور عند المستويين (S3K0) البالغ مقداره 0.25 %.

أعطى التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في صفة تركيز الفسفور وبلغ أعلى تركيزاً للفسفور في المعاملة ($S1K2H_2$) بمقدار 0.63 % ، التي لم تختلف معنويا عن معاملة ($S3K2H_3$) ، في حين كان أدنى تركيزاً للفسفور تحقق عند المعاملة ($S3K0H_1$) بمقدار 0.23 % التي لم تختلف معنويا عن المعاملة ($S3K1H_1$ و$S3K0H_2$) .

4-4-3- تركيز البوتاسيوم في الأوراق (%)

1.3.4.4. العروة الربيعية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (26) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز البوتاسيوم في الأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة. ويلاحظ من خلاله وجود تأثير معنوي في صفة تركيز البوتاسيوم في الأوراق الذرة الصفراء عند الرش بمستويات من الكاينتين ،وكان أعلى تركيزاً للبوتاسيوم عند الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين (H3)بلغ مقدار 1.75%، وبنسبة زيادة مقدارها 12.90 % قياسا إلى معاملة المقارنة ،وأقل تركيزاً عند مستوى الرش (H2) بلغ مقدار 1.39% .

أظهرت النتائج في جدول (26) إلى وجود تأثير لمستويات الرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة تركيز البوتاسيوم في الأوراق وأعطت معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي(K2) أعلى قيمة البالغ مقدارها 1.81 % ، محققة زيادة مقدارها 33.09% قياسا إلى معاملة المقارنة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) والبالغ مقدارها 1.36% .

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول المشار إليه إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة تركيز البوتاسيوم ، إذ انخفض تركيز البوتاسيوم مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ انخفاض من 1.82% عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى 1.57 و1.30% عند الري بالمستويين (S2وS3)بالتتابع بنسبة انخفاض مقدارها 28.57%و13.74% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة المقارنة S1 .

بينت النتائج في الجدول المشار إليه إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في صفة تركيز البوتاسيوم في أوراق الذرة الصفراء ، إذ بلغ أعلى تركيزاً للبوتاسيوم عند المعاملة (K2H3) بمقدار2.12% ، في حين كان أدنى تركيزاً للبوتاسيوم عند المستويين (K0H2) بمقدار 1.27 % .

كان للتداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير معنوي في هذه الصفة وبلغ أعلى تركيزاً للبوتاسيوم عند المستويين (S1H3)بمقدار 1.95 % ، في حين كان أدنى تركيزاً للبوتاسيوم عند المستوى (S3H2)بمقدار 1.01 % .

أمّا التداخل الثنائي بين مستويات الري بمياه مالحة و الرش بالبوتاسيوم كان تأثيره غير معنوي في صفة تركيز البوتاسيوم .

أعطى التداخل الثلاثي للعوامل قيد الدراسة تأثيراً معنوياً في صفة تركيز البوتاسيوم وبلغ أعلى تركيز للبوتاسيوم في المعاملة ($S1K2H_3$) بمقدار 2.48 % ، في حين كان أدنى تركيز للبوتاسيوم تحقق عند المعاملة ($S3K0H_2$) بمقدار 0.92 % والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة ($S3K1H_2$) .

2.3.4.4 .العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (27) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ونوع البوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز البوتاسيوم في الأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة . أذ يلاحظ من خلاله وجود زيادة معنوية في صفة تركيز البوتاسيوم في الأوراق الذرة الصفراء عند الرش بمستويات من الكاينتين ، وكان أعلى تركيزاً للبوتاسيوم عند الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين (H3) بلغ مقداره 1.77%، وأقل تركيزاً عند المستوى عدم

جدول (26) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم % في الأوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم .لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم .لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	1.60	1.32	1.11	1.55
	K1 15 مليمول (تقليدي)	1.82	1.46	1.25	
	K2 15 مليمول (نانوي)	1.96	1.81	1.58	
H2 1	K0 بدون إضافة	1.62	1.27	0.92	1.39
	K1 15 مليمول (تقليدي)	1.70	1.43	1.00	
	K2 15 مليمول (نانوي)	1.84	1.64	1.12	
H3 2	K0 بدون إضافة	1.61	1.49	1.34	1.75
	K1 15 مليمول (تقليدي)	1.75	1.63	1.57	
	K2 15 مليمول (نانوي)	2.48	2.12	1.78	
معدل ملوحة ماء الري		1.82	1.57	1.30	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		1.36	1.51	1.81	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		1.34	1.51	1.78	
H2		1.27	1.38	1.53	
H3		1.48	1.65	2.12	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		1.79	1.53	1.32	
H2		1.72	1.45	1.01	
H3		1.95	1.75	1.56	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		1.61	1.36	1.12	
K1		1.76	1.51	1.27	
K2		2.09	1.85	1.49	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.0589	0.0589	0.0589	0.1020	0.1020	N.S	0.1766

الرش (H1) بلغ 1.62% الذي لم يختلف معنويا عن تركيزه في معاملة الرش (H2)محقق نسبة زيادة مقدارها 9.26 % قياسا إلى معاملة المقارنة .

بينت النتائج في جدول (27) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في صفة تركيز البوتاسيوم في الأوراق وأعطت معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) أعلى قيمة بلغ مقدارها 1.86 % ، محققة زيادة مقدارها 24.83% قياسا إلى معاملة المقارنة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) والبالغ مقدارها 1.49% .

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول المشار إليه إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في صفة تركيز البوتاسيوم ، إذ انخفض تركيز البوتاسيوم مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ انخفاض من 1.96% عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى 1.68 و1.41% عند الري بالمستويين (S2وS3)بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها 28.06 و14.29% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة المقارنة S1 .

بينت النتائج في الجدول المشار إليه إلى عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في صفة تركيز البوتاسيوم في أوراق الذرة الصفراء.

كان للتداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً في هذه الصفة وبلغ أعلى تركيزاً للبوتاسيوم عند المستويين (S1H3)بمقدار 2.04 % ، في حين كان أدنى تركيزاً للبوتاسيوم عند المستويين (S3H1 وS3H2) بمقدار 1.37 % .

أمّا التداخل الثنائي بين مستويات الري بمياه مالحة و الرش بالبوتاسيوم كان تأثيره غير معنوي في صفة تركيز البوتاسيوم .

أعطى التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في صفة تركيز البوتاسيوم وبلغ أعلى تركيزاً للبوتاسيوم في المعاملة ($S1K2H_3$) بمقدار 2.28 % ، في حين كان أدنى تركيزاً للبوتاسيوم تحقق عند المعاملة ($S3K0H_1$) بمقدار 1.02 % التي لم تختلف معنويا عن المستوى المعاملة ($S3K0H_2$) .

جدول (27) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم % في الأوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	1.80	1.45	1.02	1.62
	K1 15 مليمول (تقليدي)	1.89	1.59	1.42	
	K2 15 مليمول (نانوي)	1.97	1.75	1.66	
H2 1	K0 بدون إضافة	1.84	1.33	1.14	1.66
	K1 15 مليمول (تقليدي)	1.94	1.75	1.41	
	K2 15 مليمول (نانوي)	2.10	1.94	1.56	
H3 2	K0 بدون إضافة	1.84	1.73	1.28	1.77
	K1 15 مليمول (تقليدي)	2.00	1.80	1.51	
	K2 15 مليمول (نانوي)	2.28	1.83	1.68	
معدل ملوحة ماء الري		1.96	1.68	1.41	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		1.49	1.70	1.86	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		1.42	1.63	1.79	
H2		1.43	1.70	1.86	
H3		1.61	1.77	1.93	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		1.89	1.60	1.37	
H2		1.96	1.67	1.37	
H3		2.04	1.78	1.49	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		1.82	1.50	1.15	
K1		1.94	1.71	1.45	
K2		2.11	1.84	1.63	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.0488	0.0488	0.0488	N.S	0.0844	N.S	0.1463

4-4-4- تركيز الصوديوم % في الأوراق

1.4.4.4. العروة الربيعية :

تشير نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (28)إلى عدم وجود اي تأثير معنوي لعوامل الدراسة وتداخلاتها الثنائية والثلاثية في صفة تركيز الصوديوم في أوراق نبات الذرة الصفراء.

2.4.4.4. العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (29) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز الصوديوم في الأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة. أذ يلاحظ من خلاله وجود أنخفاض معنوي في صفة تركيز الصوديوم في الأوراق الذرة الصفراء عند الرش بمستويات من الكاينتين ،وكان أعلى تركيزاً للصوديوم عند عدم الرش بالكاينتين (H1) بلغت قيمته 0.66% وبنسبة انخفاض مقدارها 33.33% قياسا بأقل تركيز عند الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين (H3) والبالغ قيمته 0.44 % .

أظهرت النتائج في جدول (29) إلى وجود تأثير لمستويات الرش بالبوتاسيوم أدى إلى أنخفاض معنوي في صفة تركيز الصوديوم في الأوراق وأعطت معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) أقل قيمة بلغت 0.41 % ، محققة أنخفاض مقداره 44.59% قياسا إلى معاملة المقارنة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) البالغ مقداره فيها 0.74% .

بينت النتائج الموضحة في الجدول المشار إليه إلى التأثير المعنوي لمستويات ملوحة ماء الري في صفة تركيز الصوديوم ، إذ ازداد تركيز الصوديوم مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ زيادته من 0.32% عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى 0.54 و0.85% عند الري بالمستويين (S2وS3)بالتتابع بنسبة زيادة مقدارها 68.75 و165.63% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة المقارنة S1 .

تشيرنتائج الجدول اعلاه إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في صفة تركيز الصوديوم في أوراق الذرة الصفراء ، إذ بلغ أعلى تركيزاً للصوديوم عند المعاملة (K0H1) بمقدار0.96% ،في حين كان أدنى تركيزاً للصوديوم عند المستوى (K2H3) بمقدار 0.34 % التي لم يختلف فيها تركيزه معنويا عن المعاملات (K2H1). كان للتداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير معنوي في هذه الصفة وبلغ أعلى تركيزاً للصوديوم عند المستويين (S3H1)بمقدار 0.98 % ، في حين كان أدنى تركيزاً للصوديوم عند المستويين (S1H3) بمقدار 0.26 % .

جدول (28) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز الصوديوم% في الأوراق نبات الذرة (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	0.43	0.52	0.71	0.49
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.34	0.48	0.61	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.31	0.45	0.52	
H2 1	K0 بدون إضافة	1.28	0.50	0.64	2.10
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.36	0.45	0.54	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.22	0.34	0.50	
H3 2	K0 بدون إضافة	0.29	0.48	0.65	0.41
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.24	0.39	0.56	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.24	0.32	0.51	
معدل ملوحة ماء الري		1.97	0.44	0.58	
معدل البوتاسيوم	K0	K1	K2		
		0.17	0.44	0.38	
الكاينتين * البوتاسيوم	K0	K1	K2		
H1		0.55	0.48	0.42	
H2		0.47	0.45	0.35	
H3		0.47	0.40	0.35	
الكاينتين * ملوحة ماء الري	S1	S2	S3		
H1		0.36	0.48	0.61	
H2		0.29	0.43	0.56	
H3		0.25	0.39	0.57	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة	S1	S2	S3		
K0		0.33	0.50	0.66	
K1		0.31	0.44	0.57	
K2		0.26	0.37	0.51	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S

جدول (29) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدرالبوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز الصوديوم% في الأوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106) تحت مستويات ملحية مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	0.58	1.03	1.27	0.66
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.28	0.55	1.06	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.27	0.29	0.61	
H2 1	K0 بدون إضافة	0.39	0.74	1.01	0.60
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.34	0.59	0.85	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.24	0.54	0.75	
H3 2	K0 بدون إضافة	0.28	0.44	0.94	0.44
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.26	0.38	0.66	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.22	0.30	0.51	
معدل ملوحة ماء الري		0.32	0.54	0.85	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		0.74	0.55	0.41	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		0.96	0.63	0.39	
H2		0.71	0.59	0.51	
H3		0.55	0.43	0.34	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		0.38	0.62	0.98	
H2		0.32	0.62	0.87	
H3		0.26	0.37	0.70	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		0.42	0.74	1.07	
K1		0.29	0.50	0.86	
K2		0.24	0.37	0.62	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.0334	0.0334	0.0334	0.0578	0.0578	0.0578	0.1002

أعطى التداخل الثنائي بين مستويات الري بمياه مالحة و الرش بالبوتاسيوم أيضاً تأثيراً معنوياً في صفة تركيز الصوديوم وبلغ أعلى تركيزاً للصوديوم عند المستويين (S3K0) بمقدار

1.07 % ، وأدني تركيزاً للصوديوم عند المستويين (S1K2) البالغ مقداره 0.24 % التي لم تختلف معنويا عن المعاملتين (S1K1) .

أما التداخل الثلاثي للعوامل قيد الدراسة تأثير معنوي في صفة تركيز الصوديوم وبلغ أعلى تركيز للصوديوم في المعاملة ($S3K0H_1$) بمقدار 1.27 % ، في حين كان أدنى تركيزاً للصوديوم تحقق عند المعاملة ($S1K2H_3$) بمقدار 0.22 % التي لم تختلف معنويا عن تركيزه في المعاملات ($S1K1H_1$ و$S2K2H_1$ و $S1K2H_1$ و $S1K2H_2$ و $S1K0H_3$ و $S1K1H_3$ و S2K2H3) .

4-4-5- نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في الأوراق

1.5.4.4. العروة الربيعية:

تشير النتائج المعروضه في الجدول (30) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في الأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة . ويتبين من خلاله وجود زيادة معنوية في صفة نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في أوراق الذرة الصفراء عند الرش بمستويات من الكاينتين ، وكان أعلى نسبة للبوتاسيوم إلى الصوديوم عند الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين (H3) بلغت قيمة 5.05 وبنسبة زيادة مقدارها 43.87% قياسا بأقل قيمة عند مستوى عدم الرش بالكاينتين(H1)بلغت قيمته 3.51 .

بينت النتائج في جدول (30) وجود تأثير معنوي لمستويات للرش بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة في صفة نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في الأوراق وأعطت معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) أقل قيمة بلغت مقدار 2.94 ،واعلى قيمة بلغت مقدار (5.48) عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) وبنسبة زيادة مقدارها 29.59 و86.39% قياسا الى معاملة المقارنة للمعاملتين K1 وK2 بالتتابع .

بينت النتائج الموضحة في الجدول المشار إليه إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في هذه الصفة ، إذ انخفضت نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ أنخفاضه من 6.16 عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى 3.79 و2.28عند الري بالمستويين (S2وS3) بالتتابع وبنسبة أنخفاض مقدارها 62.99 و38.47% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة المقارنة S1 .

جدول (30) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في نسبة تركيز البوتاسيوم إلى الصوديوم في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	3.67	2.61	1.58	3.51
	K1 15 مليمول (تقليدي)	5.34	3.04	2.04	
	K2 15 مليمول (نانوي)	6.29	4.00	3.05	
H2 1	K0 بدون إضافة	3.83	2.51	1.45	3.67
	K1 15 مليمول (تقليدي)	4.74	3.20	1.83	
	K2 15 مليمول (نانوي)	8.47	4.77	2.23	
H3 2	K0 بدون إضافة	5.63	3.08	2.08	5.05
	K1 15 مليمول (تقليدي)	7.12	4.19	2.78	
	K2 15 مليمول (نانوي)	10.33	6.74	3.50	
معدل ملوحة ماء الري		6.16	3.79	2.28	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		2.94	3.81	5.48	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		2.62	3.47	4.45	
H2		2.60	3.26	5.15	
H3		3.59	4.70	6.85	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		5.10	3.22	2.22	
H2		5.68	3.49	1.84	
H3		7.69	4.67	2.78	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		4.38	2.73	1.70	
K1		5.73	3.47	2.22	
K2		8.36	5.17	2.92	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.3026	0.3026	0.3026	0.5241	0.5241	0.5241	0.9077

أظهرت النتائج في الجدول المذكور إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بالكاينتين(H) في صفة نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في أوراق الذرة

الصفراء ، إذ بلغت أعلى نسبة لها عند المعاملة (K2H3) بمقدار6.85 ، في حين كان أدنى نسبة بوتاسيوم إلى الصوديوم عند المعاملة (K0H2) بمقدار 2.60 .

كان للتداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً في هذه الصفة وبلغ أعلى نسبة عند المستويين (S1H3)بمقدار 7.69 ، في حين كان أدنى نسبة بوتاسيوم إلى الصوديوم عند المستويين (S3H2) بمقدار 1.84 .

أعطى التداخل الثنائي بين مستويات الري بمياه مالحة و الرش بالبوتاسيوم أيضاً تأثيراً معنوياً في صفة نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم وبلغ أعلى نسبة عند المستويين (S1K2) بمقدار 8.36 ، وأدني نسبة عند المستويين (S3K0) البالغ مقداره 1.70 .

أما التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تأثير معنوي في صفة نسبة البوتاسيوم إلى تركيز الصوديوم وبلغ أعلى نسبة في المعاملة ($S1K2H_3$) بمقدار 10.33 ، في حين كان أدنى نسبة تحقق عند المعاملات ($S3K2H_2$) بمقدار 1.58 والتي لم يختلف معنويا عن المستوى المعاملة ($_2$ S3K1Hو S3K0H3 و $S3K1H_2$ و $S3K2H_2$ و $S3K1H_1$).

2.5.4.4. العروة الخريفية:

تشير النتائج المعروضة في الجدول (31) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ونوع البوتاسيوم وتداخلهما في صفة نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في الأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة. أذ نلاحظ وجود زيادة معنوية في صفة نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في أوراق الذرة الصفراء عند الرش بمستويات من الكاينتين ، وكان أعلى نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين (H3) بلغت مقدار 5.14 ، وأقل نسبة عند مستوى عدم الرش بالكاينتين(H1)بلغت مقدار 3.58 والتي لم تختلف معنويا عن معاملة الرش بالمستوى الأول من الكاينتين (H1). .

أظهرت النتائج في جدول (31) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات للرش بسماد البوتاسي أدى إلى زيادة في صفة نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في الأوراق وأعطت معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) أقل قيمة بلغت مقدار 2.78 ، واعلى قيمة بلغت مقدار 5.52 عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) .

جدول (31) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في نسبة تركيز البوتاسيوم إلى الصوديوم في أوراق نبات الذرة الصفراء(صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$			معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
		S1 2	S2 4	S3 8	
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	3.11	1.40	0.81	3.58
	K1 15 مليمول (تقليدي)	6.69	2.90	1.34	
	K2 15 مليمول (نانوي)	7.22	6.00	2.74	
H2 1	K0 بدون إضافة	4.67	1.81	1.13	3.56
	K1 15 مليمول (تقليدي)	5.72	2.99	1.51	
	K2 15 مليمول (نانوي)	8.57	3.56	2.09	
H3 2	K0 بدون إضافة	6.58	4.15	1.41	5.14
	K1 15 مليمول (تقليدي)	7.52	4.77	2.34	
	K2 15 مليمول (نانوي)	10.13	6.10	3.26	
معدل ملوحة ماء الري		6.69	3.74	1.85	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		2.78	3.97	5.52	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		1.77	3.64	5.32	
H2		2.54	3.41	4.74	
H3		4.04	4.88	6.50	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		5.67	3.43	1.63	
H2		6.32	2.79	1.57	
H3		8.08	5.01	2.34	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		4.78	2.45	1.11	
K1		6.64	3.55	1.73	
K2		8.64	5.22	2.69	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.239	0.239	0.239	0.413	0.413	0.413	0.717

بينت النتائج الموضحة في الجدول المشار إليه تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في هذه الصفة ، إذ انخفضت نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري ، ويلاحظ انخفاضه من 6.69 عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى 3.74 و1.85عند الري

بالمستويين (S2وS3) بالتتابع وبنسبة أنخفاض مقدارها 72.35و44.09% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة المقارنة S1 .

أظهرت النتائج في الجدول المذكور إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في صفة نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في أوراق الذرة الصفراء ، إذ بلغ أعلى نسبة عند المعاملة (K2H3) بمقدار 6.50 ، في حين كان أدنى نسبة بوتاسيوم إلى الصوديوم عند المعاملة (K0H1) بمقدار 1.77 .

كان للتداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير معنوي في هذه الصفة وبلغ أعلى نسبة عند المستويين (S1H3)بمقدار 8.08 ، في حين كان أدنى نسبة بوتاسيوم إلى الصوديوم عند المستويين (S3H2) بمقدار 1.57 والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات (S3H1) .

أعطى التداخل الثنائي بين مستويات الري بمياه مالحة و الرش بالبوتاسيوم أيضاً تأثيراً معنوياً في صفة نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم بلغت أعلى نسبة عند المستويين (S1K2) بمقدار 8.64 ، وأدني نسبة عند المستويين (S3K0) البالغ مقداره 1.11 .

أما التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تأثير معنوي في صفة نسبة البوتاسيوم إلى تركيز الصوديوم وبلغ أعلى نسبة في المعاملة (S1K2H3) بمقدار 10.13 التي لم تختلف نسبتها معنويا عنها في المعاملات (S1K0H1 و S1K2H1 و S1K0H3) ، في حين كان أدنى نسبة تحقق عند المعاملات (S3K0H1) بمقدار 0.81 والتي لم تختلف معنويا عن نسبتها في المعاملات (S3K2H2 و S3K0H2 و S3K1H1 وS3K2H2 و S3K0H3).

4-5- تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم تحت مستويات ملحية مختلفة والتداخلات بينهما في فعالية بعض الأنزيمات النباتية .

1.5.4. فعالية أنزيم الكاتليز (وحدة ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري)

1.1.5.4.العروة الربيعية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (32) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة فعالية أنزيم الكاتليز(CAT) في أوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة . أذ يلاحظ من خلاله وجود تأثير معنوي للرش بالكاينتين (H) في فعالية انزيم CAT في أوراق نبات الذرة الصفراء ، حيث ازدادت هذه الصفة عند زيادة مستويات

الكاينتين و بلغ اقل قيمة لها 29.31 ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة عدم الرش (H1) في حين وبلغ أعلى قيمة مقدار 39.84 ملغم بروتين$^{-1}$ عند الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين (H3).

أدّى الرش بالبوتاسيوم إلى أنخفاض معنوي في فعالية أنزيم CAT في ورقة الذرة الصفراء ، إذ بلغت فعاليته مقدار 30.22 وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) في حين بلغ مقدار 38.04 وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة عدم الرش بالسماد البوتاسي (K0) .

أظهرت النتائج زيادة في فعالية الأنزيم CAT مع زيادة مستويات ملوحة مياه الري إذ بلغ (33.80 و44.07) وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند الري بمستويات ملحية (4 و8) ديسي سيمنز .م$^{-1}$ بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة (ري 2 ديسي سيمنز م$^{-1}$) البالغ 24.07 وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري وبنسبة زيادة مقدارها 40.42و 83.09% بالتتابع نفسه.

أظهر التداخل الثنائي بين عاملي الكاينتين والرش بالبوتاسيوم تأثيراً معنوياً في هذه الصفة ، إذ بلغت أعلى قيمة لفعالية الأنزيم عند تداخل معاملة الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين وعدم الرش بالبوتاسيوم (K0 H3)البالغ مقدار 46.41 وحدة .ملغم بروتين $^{-1}$ وزن طري ، في حين كانت أوطأ قيمة له عند المعاملة (K2H1) البالغ مقدار 26.88 وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات (K1H1 وK2H2) . وعند تداخل عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري كانت أعلى فعالية للأنزيم عند المعاملة (S3H3) البالغ مقدار 52.28 وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري في حين كانت أوطأ قيمة لفعالية للأنزيم في هذا التداخل عند المعاملة (S1H1) ومقدارها 22.03وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري .

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الري بمياه مالحة والرش بالبوتاسيوم تأثير غير معنوي في فعالية أنزيم الكاتليز.

بينت النتائج عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة في هذه الصفة .

2.1.5.4. العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضة في الجدول (33) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة فعالية أنزيم الكاتليز(CAT) في أوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة. أذ يتبين وجود تأثير معنوي للرش بالكاينتين (H) في فعالية انزيم CAT في أوراق نبات الذرة الصفراء ، حيث ازدادت هذه الصفة عند زيادة مستويات الكاينتين و بلغ اعلى قيمة لها 37.06 ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري (H3) قياساً بمعاملة المقارنة (H0) أذ بلغت مقدار 29.43 ملغم بروتين$^{-1}$ (H1) .

جدول (32) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في فعالية أنزيم CAT (وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري) في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية .

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	25.50	26.81	43.04	29.31
	K1 15 مليمول (تقليدي)	20.74	25.90	41.20	
	K2 15 مليمول (نانوي)	19.85	24.70	36.11	
H2 1	K0 بدون إضافة	23.51	39.43	45.69	32.68
	K1 15 مليمول (تقليدي)	23.01	34.7	41.61	
	K2 15 مليمول (نانوي)	22.05	31.96	36.11	
H3 2	K0 بدون إضافة	32.55	46.10	59.77	39.84
	K1 15 مليمول (تقليدي)	26.25	37.80	50.96	
	K2 15 مليمول (نانوي)	23.22	35.83	46.11	
معدل ملوحة ماء الري		24.07	33.70	44.07	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		38.04	33.58	30.22	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		31.78	29.28	26.88	
H2		36.21	33.12	28.72	
H3		46.41	38.33	35.05	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		22.03	25.81	40.12	
H2		22.85	35.38	39.82	
H3		27.34	39.91	52.28	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		27.18	37.45	49.50	
K1		23.33	32.81	44.59	
K2		21.70	30.83	38.12	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	1.7499	1.7499	1.7499	3.031	3.031	N.S	N.S

أدّى الرش بالبوتاسيوم إلى أنخفاض معنوي في فعالية أنزيم CAT في ورقة الذرة الصفراء ، إذ بلغت فعاليته مقدار 37.81 وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم

جدول (33) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في فعالية أنزيم CAT(وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري) في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	22.44	32.94	42.51	29.43
	K1 15 مليمول (تقليدي)	19.18	27.95	39.33	
	K2 15 مليمول (نانوي)	20.60	24.99	34.90	
H2 1	K0 بدون إضافة	28.42	41.21	52.42	36.02
	K1 15 مليمول (تقليدي)	27. 12	35.29	44.57	
	K2 15 مليمول (نانوي)	24.00	30.90	40.31	
H3 2	K0 بدون إضافة	25.91	40.86	53.59	37.06
	K1 15 مليمول (تقليدي)	24.94	37.85	48.75	
	K2 15 مليمول (نانوي)	22.46	29.77	49.44	
معدل ملوحة ماء الري		23.89	33.53	45.09	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		37.81	33.88	30.82	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		32.63	28.82	26.83	
H2		40.68	35.65	31.74	
H3		40.12	37.18	33.89	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		20.74	28.62	38.91	
H2		26.51	35.80	45.76	
H3		24.44	36.16	50.59	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		25.59	38.33	49.50	
K1		23.74	33.69	44.21	
K2		22.35	28.55	41.55	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	1.121	1.121	1.121	N.S	1.943	1.943	N.S

(K0) في حين بلغت مقدار 30.82 وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2).

أظهرت النتائج زيادة في فعالية الأنزيم CAT مع زيادة مستويات ملوحة مياه الري إذ بلغت (33.53 و45.09) وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند الري بمستويات ملحية (4 و8) ديسي سيمنز م$^{-1}$ بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة S (ري 2 ديسي سيمنز .م$^{-1}$) البالغة مقدار 23.89وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري وبنسبة زيادة مقدارها 40.35 و 88.74% بالتتابع نفسه.

أظهر التداخل الثنائي بين عاملي الرش بهرمون الكاينتين والرش بالبووتاسيوم تأثيرغير معنوي في هذه الصفة.

وعند تداخل عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري بلغت أعلى فعالية للأنزيم عند المعاملة (S3H3)البالغة مقدار 50.59 وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري في حين كانت أوطأ قيمة لفعالية للأنزيم في هذا التداخل عند المعاملة(S1H1)ومقدارها 20.74وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري .

وأعطى التداخل الثنائي بين عاملي الري بمياه مالحة والرش بالبوتاسيوم تأثيراً معنوياً في فعالية الأنزيم وكانت أعلى قيمة عند المعاملة(S3 K0) ومقدارها 49.50 وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري قياساً بمعاملة(S1K2) التي أعطت أقل قيمة بلغت 22.35 وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة (S1K1).

اظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة في هذه الصفة .

4-5-2- فعالية أنزيم السوبر أوكسديز (وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري) (SOD)

1.2.5.4.العروة الربيعية :

تشير النتائج المعروضة في الجدول (34) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة فعالية أنزيم السوبر اوكسديز(SOD) في أوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة. أذ يلاحظ من خلاله وجود تأثير معنوي للرش بالكاينتين (H) في فعالية انزيم SOD في أوراق نبات الذرة الصفراء حيث ازدادت هذه الصفة عند زيادة مستويات الكاينتين بلغت أعلى قيمة لها مقدار 45.83 ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري في المعاملة(H3) قياساً بمعاملة عدم الرش (H1) البالغة مقدار 34.66 ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري وبنسبة زيادة مقدارها 32.23% .

أدّى الرش بالبوتاسيوم إلى تأثير معنوي في فعالية أنزيم SOD في ورقة الذرة الصفراء ، إذ بلغت فعاليته مقدار 44.89 وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) في حين بلغت (34.53) وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2).

بينت النتائج زيادة في فعالية الأنزيم SOD مع زيادة مستويات ملوحة مياه الري إذ بلغت (39.06 و53.17) وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند الري بمستويات ملحية (4 و8) ديسي سيمنز .م$^{-1}$ بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة (ملوحة ماء ري 2 ديسي سيمنز .م$^{-1}$) البالغة مقدار 26.91 وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري وبنسبة زيادة مقدارها45.30 و97.58% بالتتابع نفسه .

كان للتداخل الثنائي بين الرش بالكاينتين والرش بالبوتاسيوم تأثير غير معنوي في فعالية الأنزيم SOD.

وعند تداخل عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير معنوي أذ بلغ أعلى فعالية للأنزيم عند المعاملة (S3H3)البالغة مقدار 61.49وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري في حين كان أوطأ فعالية للأنزيم في هذا التداخل عند المعاملة (S1H2)مقدارها 24.93وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري .

أظهر التداخل الثنائي بين عاملي الري بمياه مالحة والرش بالبوتاسيوم تأثيراً معنوياً لفعالية الأنزيم إذ أعطى أعلى قيمة عند المعاملة(S3 K0) مقدارها 58.00وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري قياساً بمعاملة (S1K2)التي أعطت أقل قيمة بلغت مقدار 23.99 وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري .

أعطى التداخل الثلاثي بين العوامل قيد الدراسة في هذه الصفة تأثيراً معنوياً في فعالية أنزيم SOD في أوراق الذرة الصفراء ، وحققت المعاملة (S3K0H3)أعلى فعالية للأنزيم والبالغ مقدارها 65.43وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري والتي لم تختلف معنويا فعاليته عنها في المعاملة (S3K1H3) وبلغت أوطأ قيمة لفعالية الأنزيم عند المعاملة (S1K2H2) والبالغ مقدارها 22.25وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا فعاليته عنها في المعاملات (S1K0H1وS1K2H1 و S1K1H2 وS1K2H3) .

جدول (34) تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في فعالية أنزيم SOD (وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري)في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث 106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية .

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدرالبوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	27.01	36.51	54.15	34.66
	K1 15 مليمول (تقليدي)	24.95	32.84	47.20	
	K2 15 مليمول (نانوي)	23.18	29.88	36.21	
H2 1	K0 بدون إضافة	28.21	46.23	54.41	38.69
	K1 15 مليمول (تقليدي)	24.33	38.41	53.91	
	K2 15 مليمول (نانوي)	22.25	32.23	48.22	
H3 2	K0 بدون إضافة	35.09	57.03	65.43	45.83
	K1 15 مليمول (تقليدي)	30.63	42.72	62.78	
	K2 15 مليمول (نانوي)	26.55	36.04	56.25	
	معدل ملوحة ماء الري	26.91	39.10	53.17	
	معدل البوتاسيوم	K0	K1	K2	
		44.89	39.75	34.53	
	الكاينتين * البوتاسيوم	K0	K1	K2	
	H1	39.22	35.00	29.76	
	H2	42.95	38.88	34.23	
	H3	52.52	45.38	39.61	
	الكاينتين * ملوحة ماء الري	S1	S2	S3	
	H1	25.04	33.07	45.85	
	H2	24.93	38.95	52.18	
	H3	30.76	45.26	61.49	
	البوتاسيوم * مستويات الملوحة	S1	S2	S3	
	K0	30.10	46.59	58.00	
	K1	26.64	37.99	54.63	
	K2	24.00	32.71	46.89	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	1.557	1.557	1.557	N.S	2.698	2.698	4.673

2.2.5.4.العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضة في الجدول (35) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة فعالية أنزيم السوبر اوكسديز (SOD) في أوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة . أذ يلاحظ وجود تأثير معنوي للرش بهرمون الكاينتين (H) في فعالية انزيم SOD في أوراق نبات الذرة الصفراء حيث ازدادت هذه الصفة عند زيادة مستويات الكاينتين وبلغت أعلى قيمة مقدار 42.85 ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري في المعاملة(H3) وبنسبة زيادة مقدارها 20.13% قياساً بمعاملة عدم الرش (H1) والبالغ مقدارها 35.67 ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري .

أدّى الرش بالبوتاسيوم إلى أنخفاض معنوي في فعالية أنزيم SOD في ورقة الذرة الصفراء ، إذ بلغت فعاليته مقدار 34.82وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) في حين بلغت 42.53 وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0).

بينت النتائج في الجدول (35) زيادة في فعالية الأنزيم SOD مع زيادة مستويات ملوحة مياه الري إذ بلغت (37.60 و49.36) وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند الري بمستويات ملحية (4 و8) ديسي سيمنز .م$^{-1}$ بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة (ملوحة ماء ري 2 ديسي سيمنز .م$^{-1}$) البالغة 30.33 وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري وبنسبة زيادة مقدارها23.97 و62.74%بالتتابع نفسه.

اظهرت النتائج تأثير غير معنوي للتداخل بين الرش بالكاينتين و البوتاسيوم في فعالية أنزيم SOD .

كان التداخل بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير معنوي بلغ أعلى فعالية للأنزيم عند المعاملة (S3H2)البالغة مقدار 51.13 وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري والذي لم يختلف معنويا عن معاملة (S3H3) ، في حين كان أوطأ فعالية للأنزيم في هذا التداخل عند المعاملة (S1H1)مقدارها 24.80وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري .

أظهر التداخل الثنائي بين عاملي الري بمياه مالحة والرش بالبوتاسيوم تأثير غير معنوي في فعالية الأنزيم .

وكان التداخل الثلاثي بين العوامل قيد الدراسة في هذه الصفة تأثير غير معنوي في فعالية أنزيم SODفي أوراق الذرة الصفراء .

جدول (35) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في فعالية أنزيم SOD(وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري) في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	25.78	38.33	50.93	35.67
	K1 15 مليمول (تقليدي)	25.42	35.64	48.51	
	K2 15 مليمول (نانوي)	23.23	34.07	39.17	
H2 1	K0 بدون إضافة	34.75	39.86	55.36	38.73
	K1 15 مليمول (تقليدي)	27.73	36.04	50.68	
	K2 15 مليمول (نانوي)	23.85	32.97	47.35	
H3 2	K0 بدون إضافة	36.53	43.16	58.10	42.85
	K1 15 مليمول (تقليدي)	44.76	39.09	51.27	
	K2 15 مليمول (نانوي)	30.64	39.28	42.86	
معدل ملوحة ماء الري		30.330	37.60	49.36	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		42.53	39.90	34.82	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		38.34	36.52	32.15	
H2		43.32	38.15	34.72	
H3		45.93	45.04	37.59	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		24.80	36.01	46.20	
H2		28.78	36.29	51.13	
H3		37.31	40.51	50.74	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		32.35	40.45	54.79	
K1		32.63	36.92	50.15	
K2		25.90	35.44	43.13	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	2.629	2.629	2.629	N.S	4.554	N.S	N.S

4-5-3- فعالية أنزيم البيروكسديز(وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري)

1.3.5.4. العروة الربيعية :

تشير النتائج المعروضه في الجدول (36) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة فعالية أنزيم البيروكسديز(POD) في أوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة. ومن الملاحظ وجود تأثير معنوي للرش بالكاينتين (H) في فعالية انزيم POD في أوراق نبات الذرة الصفراء حيث ازدادت هذه الصفة عند زيادة مستويات الكاينتين وبلغت أعلى قيمة لها 41.83ملغم. بروتين$^{-1}$ عند الرش بالمستوى (H3) وبنسبة زيادة مقدارها 10.90% قياساً بمعاملة عدم الرش (H1) والبالغ مقدارها 37.72 ملغم. بروتين$^{-1}$ وزن طري .

بينت النتائج الموضحة بالجدول أن الرش بالبوتاسيوم أدى إلى أنخفاض معنوي في فعالية أنزيم POD في ورقة الذرة الصفراء ، إذ أنخفضت فعاليته الى 35.18 وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) في حين بلغت 44.13 وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة عدم الرش (K0) .

أظهرت النتائج زيادة في فعالية الأنزيم PODمع زيادة مستويات ملوحة مياه الري إذ بلغت (34.24 و48.96)وحدة.ملغم بروتين$^{-1}$وزن طري عند الري بمستويات ملحية(4 و8)ديسي سيمنز م$^{-1}$ بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة (ري 2 ديسي سيمنز م$^{-1}$) البالغة مقدار 29.55 وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري وبنسبة زيادة مقدارها 15.85 و 65.69% بالتتابع نفسه .

تشير ايضا النتائج المبينة في الجدول (36) إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي للرش بالبوتاسيوم (K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في فعالية أنزيم POD في أوراق نبات الذرة الصفراء إذ بلغت أعلى قيمة لفعالية الأنزيم عند تداخل معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم والرش بالمستوى الثاني من الكاينتين (K0H3) البالغة مقدار 45.65وحدة . ملغم بروتين $^{-1}$ وزن طري والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملة (K0H2) ،في حين كانت أوطأ قيمة له عند المعاملة (K2H2) البالغة مقدار 34.24 وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري .

اظهر التداخل بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثير غير معنوي في فعالية أنزيم POD.

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الري بمياه مالحة والرش بالبوتاسيوم تأثيراً معنوياً لفعالية الأنزيم إذ أعطى أعلى قيمة عند المعاملة(S3 K0)مقدارها 56.24وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري ،

جدول (36) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في فعالية أنزيم POD (وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري) في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	32.25	43.65	53.67	37.72
	K1 15 مليمول (تقليدي)	28.16	35.73	43.12	
	K2 15 مليمول (نانوي)	26.21	34.34	42.35	
H2 1	K0 بدون إضافة	29.72	42.86	58.11	38.20
	K1 15 مليمول (تقليدي)	28.22	37.38	44.79	
	K2 15 مليمول (نانوي)	25.55	35.10	42.06	
H3 2	K0 بدون إضافة	39.77	43.22	56.95	41.83
	K1 15 مليمول (تقليدي)	31.63	41.50	55.34	
	K2 15 مليمول (نانوي)	27.48	39.35	44.23	
معدل ملوحة ماء الري		29.55	39.24	48.96	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		44.13	38.43	35.18	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		43.19	35.67	34.30	
H2		43.56	35.79	34.24	
H3		45.65	42.82	37.02	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		28.87	37.91	46.38	
H2		27.83	38.45	48.32	
H3		31.96	41.35	52.17	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		32.91	43.24	56.24	
K1		29.33	38.20	47.75	
K2		26.41	36.26	42.88	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	1.370	1.370	1.370	2.374	N.S	2.374	4.112

في حين أن المعاملة(S1K2) أعطت أقل قيمة بلغت مقدار 26.41وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري.

بينت النتائج وجود تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين العوامل قيد الدراسة في هذه الصفة ، وحققت المعاملة(S3K0H2) أعلى فعالية للأنزيم والبالغة مقدارها 58.11وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$

وزن طري وبنسبة زيادة مقدارها 59.08 % قياساً بأوطأ قيمة له عند المعاملة (S1K2H2) والبالغ مقدارها 25.55وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري التي لم تختلف معنويا في فعاليته عن المعاملات (S1K2H1وS1K1H2 و S1K2H3 وS1K1H1) .

2.3.4.5. العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضة في الجدول (37) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة فعالية أنزيم البيروكسديز(POD) في أوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة. أذ يتبين وجود تأثير معنوي للرش بهرمون الكاينتين (H) في فعالية انزيم POD في أوراق نبات الذرة الصفراء حيث بلغت أعلى قيمة لها 40.13ملغم بروتين$^{-1}$ عند معاملة الرش بالمستوى الثاني من الكاينتين (H3) وبلغت ادنى قيمة لها 34.29 ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة عدم الش بالكاينتين (H1) .

بينت النتائج الموضحة بالجدول المذكور أن الرش بالبوتاسيوم له تأثير في فعالية أنزيم POD في ورقة الذرة الصفراء ، إذ أنخفضت فعالية الأنزيم وبلغت مقدار 33.45وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) في حين كانت أعلى قيمة لفعاليته بلغت مقدار 42.22وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) .

أظهرت النتائج زيادة في فعالية الأنزيم POD مع زيادة مستويات ملوحة مياه الري إذ بلغت (38.39و44.55) وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري عند الري بمستويات ملحية (4 و8) ديسي سيمنز .م$^{-1}$ بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة S1 (ري 2 ديسي سيمنز .م$^{-1}$) البالغة 30.30 وحدة. ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري وبنسبة زيادة مقدارها 26.70% و47.03% بالتتابع نفسه .

تشير ايضا النتائج المبينة في الجدول (37) إلى عدم وجود تأثير معنوي للتداخلات الثنائية بين الرش بالبوتاسيوم (K) والرش بهرمون الكاينتين(H) في فعالية أنزيم POD في أوراق نبات الذرة الصفراء.

عند تداخل عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري بلغ أعلى فعالية للأنزيم عند المستوى (S3H2) البالغة مقدار 45.60 وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة (S3H1و S3H3وS2H3$_2$) في حين كان أوطأ فعالية للأنزيم في هذا التداخل عند المعاملة (S1H1) مقدارها 25.61 وحدة .ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري .

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الري بمياه مالحة والرش بالبوتاسيوم تأثير غير معنوي لفعالية الأنزيم .

جدول (37) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في فعالية أنزيم (وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري) PODفي أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	27.76	39.87	49.69	34.29
	K1 15 مليمول (تقليدي)	26.13	33.04	44.39	
	K2 15 مليمول (نانوي)	22.93	28.20	36.58	
H2 1	K0 بدون إضافة	36.89	43.96	52.09	38.90
	K1 15 مليمول (تقليدي)	30.57	38.08	43.70	
	K2 15 مليمول (نانوي)	29.11	34.53	41.07	
H3 2	K0 بدون إضافة	36.96	49.22	43.46	40.13
	K1 15 مليمول (تقليدي)	35.75	41.31	45.79	
	K2 15 مليمول (نانوي)	26.53	37.27	44.90	
معدل ملوحة ماء الري		30.30	38.39	44.62	
معدل البوتاسيوم	K0	42.22	37.64	33.45	
	K1				
	K2				
الكاينتين * البوتاسيوم	K0	K1	K2		
H1	39.11	34.52	29.23		
H2	44.34	37.45	34.90		
H3	43.21	40.95	36.23		
الكاينتين * ملوحة ماء الري	S1	S2	S3		
H1	25.61	33.70	43.55		
H2	32.22	38.86	45.60		
H3	33.08	42.60	44.72		
البوتاسيوم * مستويات الملوحة	S1	S2	S3		
K0	33.90	44.35	48.41		
K1	30.82	37.48	44.63		
K2	26.19	33.33	40.85		

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	1.661	1.661	1.661	N.S	4.788	N.S	4.983

بينت النتائج وجود تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة في هذه الصفة ، وحققت المعاملة (S3K0H2) أعلى فعالية للأنزيم والبالغة مقدارها 52.09وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$ وزن طري والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات (S3K0H1وS2K0H3) ،في حين بلغت أوطأ قيمة

له عند المعاملة (S1K2H1) البالغة 22.93 وحدة . ملغم بروتين$^{-1}$وزن طري والتي لم تختلف معنويا عن فعاليته في المعاملات (S1K2H3و S1K0H1وS1K1H1) .

4 – 6-تأثير الرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم تحت مستويات ملحية مختلفة والتداخلات بينهما في تراكيز بعض الهرمونات النباتية لنبات الذرة الصفراء .

1.4.6. هرمون الكاينتين في الأوراق (مايكروغرام غم $^{-1}$ وزن جاف)

1.1.4.6. العروة الربيعية:

تشير النتائج المعروضة في الجدول (38) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز الكاينيتين تحت مستويات ملحية مختلفة. أذ يلاحظ خلاله إلى عدم وجود تأثير معنوي لمستويات الرش بالكاينتين (H) في صفة تركيز الكاينيتين.

كذلك نرى عدم وجود تأثير معنوي للرش بالبوتاسيوم . بينت النتائج الموضحة في الجدول المذكور إلى التأثير المعنوي لمستويات ملوحة ماء الري في صفة تركيز الكاينتين،إذ أنخفض تركيز الكاينتين مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ انخفاض تركيز الكاينتين من 0.035مايكروغرام غم$^{-1}$وزن جاف عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (0.017 و0.013) مايكروغرام.غم$^{-1}$وزن جاف عند الري بالمستويين (S2 وS3) بالتتابع وبنسبة انخفاض 62.86 و51.43% بالتتابع نفسة قياساً بالمعاملة S1.

بينت نتائج الجدول أن للتداخلات الثنائية والثلاثية لعوامل قيد الدراسة تأثير غير معنوي في صفة تركيز الكاينتين .

2.1.4.6. العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضة في الجدول (39) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز الكاينيتين في الأوراق تحت مستويات ملحية مختلفة. و يلاحظ من خلاله وجود تأثير معنوي للرش بهرمون الكاينتين (H) في صفة تركيز الكاينيتين في أوراق نبات الذرة الصفراء في حين لم يلاحظ هذا التأثير في هذه الصفة في العروة الربيعية ، ويلاحظ انخفاض معنوي في تركيز الكاينيتين إذ أعلى قيمة لها بلغت (0.015) مايكروغرام.غم $^{-1}$وزن جاف عند معاملة عدم الرش بهرمون الكاينتين (H1) وبلغت اقل قيمة مقدار 0.011 مايكروغرام.غم $^{-1}$وزن جاف عند معاملة الرش بالمستوى الأول من الكاينتن(H2) .

جدول (38) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في هرمون الكاينتين(مايكروغرام غم$^{-1}$ وزن جاف) في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	0.018	0.015	0.012	0.016
	K 15 مليمول (تقليدي)	0.021	0.015	0.012	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.023	0.018	0.013	
H2 1	K0 بدون إضافة	0.020	0.014	0.010	0.027
	K 15 مليمول (تقليدي)	0.020	0.017	0.013	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.012	0.020	0.018	
H3 2	K0 بدون إضافة	0.022	0.018	0.013	0.022
	K 15 مليمول (تقليدي)	0.037	0.020	0.015	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.041	0.021	0.016	
معدل ملوحة ماء الري		0.035	0.017	0.013	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		0.016	0.019	0.031	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		0.015	0.016	0.018	
H2		0.014	0.017	0.050	
H3		0.018	0.024	0.026	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		0.021	0.016	0.012	
H2		0.051	0.017	0.013	
H3		0.033	0.020	0.015	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		0.020	0.016	0.011	
K1		0.026	0.017	0.013	
K2		0.059	0.019	0.015	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	N.S	N.S	0.0152	N.S	N.S	N.S	N.S

جدول (39) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في هرمون الكاينتين (مايكروغرام غم$^{-1}$ وزن جاف) في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106)المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	0.018	0.015	0.010	0.015
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.019	0.015	0.012	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.019	0.017	0.013	
H2 1	K0 بدون إضافة	0.013	0.008	0.002	0.011
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.017	0.015	0.006	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.019	0.015	0.010	
H3 2	K0 بدون إضافة	0.014	0.010	0.004	0.012
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.018	0.011	0.005	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.021	0.015	0.013	
معدل ملوحة ماء الري		0.017	0.013	0.008	
معدل البوتاسيوم	K0	K1	K2		
	0.010	0.013	0.016		
الكاينتين * البوتاسيوم	K0	K1	K2		
H1	0.014	0.015	0.016		
H2	0.008	0.012	0.050		
H3	0.009	0.011	0.017		
الكاينتين * ملوحة ماء الري	S1	S2	S3		
H1	0.019	0.015	0.012		
H2	0.016	0.013	0.006		
H3	0.018	0.012	0.007		
البوتاسيوم * مستويات الملوحة	S1	S2	S3		
K0	0.015	0.011	0.006		
K1	0.018	0.013	0.008		
K2	0.020	0.016	0.012		

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.0006	0.0006	0.0006	0.0009	0.0009	0.0009	0.0017

أظهرت النتائج إلى وجود تأثير معنوي في صفة تركيز الكاينيتين عند الرش بالبوتاسيوم في حين لم يلاحظ هذا التأثير في هذه الصفة في العروة الربيعية، إذ بلغت أعلى قيمة 0.016 مايكروغرام.غم $^{-1}$وزن جاف عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي (K2) في حين بلغ اقل

تركيز الكاينيتين عند معاملة عدم الرش بالبوتاسيوم (K0) بمقدار 0.010 مايكروغرام.غم $^{-1}$وزن جاف وبنسبة زيادة مقدارها 60% قياسا بمعاملة المقارنة .

وبينت النتائج الموضحة في الجدول التأثير المعنوي لمستويات ملوحة ماء الري أذ أنخفض تركيز الكاينتين مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري ، ويلاحظ أنخفاض تركيز الكاينتين من0.017 مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف عند مستوى ملوحة ماء ريS1 الى (0.013 و0.008) مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف عند الري بالمستويين (S2وS3) بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها 52.94 و 23.52%بالتتابع نفسه قياسا بمعاملة المقارنة S1.

كان للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم (K) والرش بالكاينتين(H) تأثير معنوي أيضآ في صفة معدل تركيز الكاينيتين في الأوراق في حين لم يلاحظ هذا التأثير في هذه الصفة في العروة الربيعية، إذ بلغت أعلى قيمة له عند المعاملة(K2H3) مقدار0.017مايكروغرام.غم $^{-1}$وزن جاف وأعطت المعاملة(K0H2)أقل قيمة لهذه الصفة والتي بلغت مقدار0.008مايكروغرام.غم$^{-1}$وزن جاف .

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً أيضا في صفة تركيز الكاينيتين في حين لم يلاحظ هذا التأثير في هذه الصفة في العروة الربيعية ،أذ بلغت أعلى قيمة له في المعاملة (S1H1) البالغة 0.019 مايكروغرام غم$^{-1}$ وزن جاف وفي حين كان اقل تركيز للكاينيتين في الأوراق 0.006 مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف عند المعاملة(S3H2).

أظهرت النتائج أيضآ تداخل ثنائي معنوي بين نوعية مياه الري المستعملة والرش بالبوتاسيوم وحققت المعاملة (S1K2) أعلى قيمة في هذه الصفة بلغت مقدار 0.020مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف وبلغت أوطأ قيمة لها عند المعاملة (S3K0) التي بلغت مقدار 0.006مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف.

كان للتداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تأثير معنوي في هذه الصفة في حين لم يلاحظ هذا التأثير في هذه الصفة في العروة الربيعية ، أذ حققت المعاملة(S1K2H3) أعلى قيمة لتركيز الكاينتين في الأوراق التي بلغت مقدار 0.021 مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف في حين كانت أوطا قيمة عن المعاملة (S3K0H2) بلغت 0.002 مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف .

4-6-2- تركيز حامض الابسيسك في الاوراق (مايكرو غرام غم $^{-1}$ وزن جاف)

1.2.6.4. العروة الربيعية :

تشير النتائج المعروضM في الجدول (40) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدرالبوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز حامض الابسيسك تحت مستويات ملحية مختلفة. أذ يتبين وجود أنخفاض معنوي لمستويات الرش بالكاينتين (H) في تركيز حامض الابسيسك بلغ أعلى تركيزله 0.092 مايكروغرام.غم $^{-1}$وزن جاف عند معاملة عدم الرش بالكاينتين(H1) في حين بلغت أقل قيمة لحامض الأبسيسك أسد عند الرش بالمستوى الثاني للكاينتين (H3) مقدارها 0.072 مايكروغرا م غم $^{-1}$وزن جاف وبنسبة أنخفاض مقدارها 21.74% قياسا بمعاملة المقارنة.

في حين نلاحظ وجود تأثير معنوي للرش بالبوتاسيوم أدى إلى أنخفاض معنوي في تركيز حامض الابسيسك ، إذ بلغت أعلى قيمة لتركيزه مقدار 0.101 مايكروغرام.غم $^{-1}$وزن جاف عند معاملة عدم الرش بالسماد البوتاسي (K0) في حين بلغت اقل قيمة له مقدار0.061 مايكروغرام.غم $^{-1}$وزن جاف عند معاملة الرش بالبوتاسيوم النانوي(K2) وبنسبة أنخفاض مقدارها 39.60% قياسا بمعاملة المقارنة .

بينت النتائج الموضحة في الجدول المذكور إلى تأثير مستويات ملوحة ماء الري المعنوي في تركيز حامض الابسيسك ،إذا ارتفع تركيز حامض الابسيسك مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ زيادة تركيز حامض الابسيسك من 0.040 مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (0.085و0.119) مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف عند الري بالمستويين (S2 وS3) بالتتابع بنسبة زيادة 112.5و197.5% بالتتابع نفسه قياساً بالمعاملة المقارنة S1.

بّينت النتائج في الجدول المشار إليه إلى عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الرش بالبوتاسيوم(K) والرش بالكاينتين(H) في تركيز حامض الابسيسك.

أعطى التداخل الثنائي بين عاملي الرش بالكاينتين وملوحة مياه الري تأثيراً معنوياً أيضا في صفة تركيز حامض الابسيسك و بلغ أعلى تركيز حامض الابسيسك عند المستويين (S3H1) بمقدار0.140 مايكروغرام.غم $^{-1}$وزن جاف وفي حين كان أدنى تركيز حامض الابسيسك 0.039 مايكروغرام.غم $^{-1}$وزن جاف عند الرش بمستويين(S1H3وS1H1) .

جدول (40) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في هرمون الأبسيسك أسد(مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف) في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الربيعية.

تراكيز الرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	0.063	0.120	0.159	0.092
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.041	0.096	0.144	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.014	0.074	0.118	
H2 1	K0 بدون إضافة	0.068	0.103	0.131	0.080
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.030	0.089	0.110	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.027	0.070	0.100	
H3 2	K0 بدون إضافة	0.051	0.103	0.114	0.072
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.042	0.080	0.110	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.024	0.036	0.086	
معدل ملوحة ماء الري		0.040	0.085	0.119	
معدل البوتاسيوم		K0	K1	K2	
		0.101	0.082	0.061	
الكاينتين * البوتاسيوم		K0	K1	K2	
H1		0.114	0.094	0.068	
H2		0.100	0.076	0.065	
H3		0.090	0.077	0.049	
الكاينتين * ملوحة ماء الري		S1	S2	S3	
H1		0.039	0.096	0.140	
H2		0.042	0.087	0.113	
H3		0.039	0.073	0.103	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة		S1	S2	S3	
K0		0.061	0.108	0.135	
K1		0.038	0.088	0.121	
K2		0.022	0.060	0.101	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	0.0059	0.0059	0.0059	N.S	0.0125	N.S	N.S

أظهرت النتائج التداخل الثنائي عدم وجود تأثير معنوي بين نوعية مياه الري المستعملة و الرش بالبوتاسيوم في تركيز حامض الابسيسك .

كان للتداخل الثلاثي لعوامل الدراسة ايضاً تأثير غير معنوي في تركيز حامض الابسيسك.

2.2.6.4. العروة الخريفية :

تشير النتائج المعروضة في الجدول (41) إلى تأثير إضافة مستويات الكاينتين ومصدر البوتاسيوم وتداخلهما في صفة تركيز حامض الابسيسك تحت مستويات ملحية مختلفة. ويلاحظ من خلاله عدم وجود تأثير معنوي لمستويات الرش بالكاينتين في صفة تركيز حامض الابسيسك. كذلك نرى عدم وجود تأثير معنوي للرش بالبوتاسيوم . في حين كان هناك تأثير معنوي للكاينتين والبوتاسيوم في هذه الصفة في العروة الربيعية

بينت النتائج الموضحة في الجدول المذكور إلى تأثير المعنوي لمستويات ملوحة ماء الري في تركيز حامض الابسيسك ،إذا ارتفع تركيز حامض الابسيسك مع زيادة مستويات ملوحة ماء الري، ويلاحظ زيادة تركيز حامض الابسيسك من 0.031 مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف عند مستوى ملوحة ماء ري S1 إلى (0.054و0.136) مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف عند الري بالمستويين (S2 وS3) بالتتابع بنسبة زيادة 74.19 و338.71% بالتتابع نفسه قياساً بالمعاملة المقارنة S1.

كان للتداخلات الثنائية والثلاثية لعوامل الدراسة تأثير غير معنوي في تركيز الابسيسك اسد .

جدول (41) تأثيرالرش بالكاينتين ومصدر البوتاسيوم والتداخل بينهما في هرمون الأبسيسك أسد(مايكروغرام غم $^{-1}$وزن جاف) في أوراق نبات الذرة الصفراء (صنف بحوث106) المروي بمستويات ملوحة ماء ري مختلفة للعروة الخريفية.

تراكيزالرش بالكاينتين H ملغم لتر$^{-1}$	مصدر البوتاسيوم المضاف K مليمول	مستويات ملوحة ماء الري S ديسي سيمنز م$^{-1}$ S1 2	S2 4	S3 8	معدل الكاينتين ملغم لتر$^{-1}$
H1 بدون إضافة 0	K0 بدون إضافة	0.038	0.062	0.470	0.100
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.026	0.051	0.113	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.015	0.033	0.094	
H2 1	K0 بدون إضافة	0.044	0.063	0.122	0.062
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.022	0.057	0.090	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.017	0.059	0.083	
H3 2	K0 بدون إضافة	0.040	0.056	0.114	0.059
	K1 15 مليمول (تقليدي)	0.034	0.044	0.062	
	K2 15 مليمول (نانوي)	0.042	0.064	0.077	
معدل ملوحة ماء الري		0.031	0.054	0.136	
معدل البوتاسيوم	K0	K1	K2		
		0.112	0.055	0.054	
الكاينتين * البوتاسيوم	K0	K1	K2		
H1		0.190	0.063	0.047	
H2		0.076	0.056	0.053	
H3		0.070	0.046	0.061	
الكاينتين * ملوحة ماء الري	S1	S2	S3		
H1		0.026	0.049	0.226	
H2		0.028	0.060	0.098	
H3		0.038	0.054	0.084	
البوتاسيوم * مستويات الملوحة	S1	S2	S3		
K0		0.040	0.060	0.235	
K1		0.027	0.051	0.088	
K2		0.025	0.052	0.085	

L.S.D 0.05	H	K	S	K*H	S*H	S*K	S*K*H
	N.S	N.S	0.0621	N.S	N.S	N.S	N.S

5- المناقشة Discussion

5-1- تأثير تراكيز الرش بمادة الكاينتين في نبات الذرة الصفراء :

أن التأثير لهرمون الكاينتين المضاف كان معنوي في بعض الصفات المدروسة مثل أرتفاع النبات (جدول 4) ومساحة الورقة للعروتين (الجدولان 7و8) و الوزن الخضري الجاف للعروة الربيعية(الجدول9)وقطر الساق للعروتين(الجدولان 11 و12). إذ أشارت النتائج المعروضة في تلك الجداول إلى إنَّ مستويات الرش بالكاينتين أثّرت بشكل معنوي في صفة مساحة الورقة للعروتين في النباتات المعاملة بمستوى H_2 و ازدادت هذه الصفة في النباتات المعاملة بمستوى هرمون H_3 قياساً بالنباتات المعاملة بمستوى H_1 هذه النتائج تتوافق مع ما ذكره غروشة (2003) من إن الكاينتين يعمل على تنظيم النمو والإنتاجية لكثير من النباتات التي تنتمي إلى عائلات مختلفة. وتتفق مع الأبحاث التي قام بها كل منAbdel- rahman و Abd-el hadi (1983) . وأن إضافة منظمات النمو أدى إلى تحسين معدلات النمو بزيادة معنوية في المساحة الورقية ،وأنها تستخدم على نطاق واسع في نمو المحاصيل الزراعية.

فيما يخص الزيادة في معدلات المساحة الورقية والوزن الجاف للأوراق ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل عند المعاملة بالكاينتين(الجدولان 18و19) فقد يعزى السبب إلى قدرة الكاينتين في تقليل ضرر الأغشية بسبب إرتفاع تراكيز الأملاح من خلال تنشيط النظام المضاد لأكسدة ليبيدات الأغشية الخلوية بفعل الـ (ROS; Chakrabarti وMukherji، 2003) وقد تكون المعاملة بالـ Kinetin عوضت النقص الحاصل بالسايتوكاينينات الداخلية للنبات فمن المعروف أن مواقع تصنيع السايتوكاينينات هي قمم الجذور ونتيجة تأثر نمو الجذور بسبب الشد الملحي ينعكس سلبا على أدائها الوظيفي في تصنيع السايتوكاينينات (Javid و آخرون ،2011)، إذ يقوم Kinetin على زيادة الانقسام الخلوي و زيادة بناء RNA ومنع أو عرقلة شيخوخة الأوراق من خلال تثبيط الأنزيمات المحللة مثل السليلوليز والبكتينيز كذلك دوره في المحافظة على إنتقال وتوزيع الذائبات بأتجاه مصادر الإستهلاك أو النمو كذلك يعمل على زيادة بناء صبغات الكلوروفيل بالتالي زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي (Oosterhuis وZhao،1998 ; Tiaz وZeiger، 2002) .

أظهرت النتائج المّبينة في الجداول (13 و 15 و 16 و 17) إنَّ مستويات الرش بالكاينتين أثّرت بشكل معنوي في صفة طول العرنوص ، عدد الحبوب بالعرنوص ، وزن 500 حبة ، حاصل الحبوب للعروة الخريفية في النباتات المعاملة بمستوى H_2 وأزدادت اكثر في النباتات المعاملة بمستوى H_3 قياساً بالنباتات المعاملة بمستوى H_1. يعزى السبب أن الكينيتين يعمل على

تنظيم النمو و زيادته و رفع الإنتاجية(غروشة ، 2003) لاحظوا عند رش هرمون الكاينيتن على نبات الحنطة النامي في الظروف الملحية ، كان له اثر معنويا فقد أعطى رش الكاينتين أعلى وزن للبذور بالسنبلة ، وأن إضافه الكاينتين يؤخر من فترة الشيخوخة في أوراق النبات و محتوى الأوراق العلمية من الكلوروفيل a وb (Mohamed ، 2013 و عبد الرزاق،2015) وتنشيط عملية بناء أجسام الكرانا (Davies، 1995 و Brault و Maldiney,1999)كما أن له دور في زيادة نسبة المواد السكرية الذائبة والنايتروجين والفسفور والبوتاسيوم في ورقة العلم، وللسايتوكاينينات عموما دور حيويا في تنشيط حركة وانتقال المواد الغذائية المعدنية والعضوية من أجزاء النبات المسنة إلى الحديثة النمو والذي يؤثر في جذب وتراكم المغذيات، كما ولها نشاط في تسهيل عملية امتصاص وانتقال العناصر المعدنية من التربة وتنظيم توزيعها باتجاهات متعددة خلال الأوعية الناقلة والأنسجة النباتية (Wierzbowska و Bowszys ،2008).وضحت النتائج المبينة في جدول 16 الزيادة المعنوية لمعاملة الرش بالكاينتين في متوسط وزن 500 حبة، ويعزى سبب ذلك إلى زيادة امتصاص المغذيات والعناصر الضرورية للنبات وسرعة انتقال المغذيات من الأوراق إلى الثمار من خلال تكوينه مراكز جذب للمغذيات (الشحات ،2000) ، فضلاً عن دورالكاينتين في زيادة اعتراض الضوء وانعكاسه وهذا يؤثر في زيادة كفاءة التمثيل الكاربوني وزيادة المركبات الناتجة عنها كالسكريات والأحماض الأمينية والبروتين وانتقالها إلى الحبوب مؤديا إلى زيادة وزن الحبوب ، وتتفق النتائج مع ما أشار إليه (Sadakواخرون ،2013) .

اثر الرش بالكاينتين بشكل معنوي في حاصل الحبوب (جدول 17) إلى أن إضافة منظمات النمو له أثر في إحداث التوازن فيما بين المصدر والمصب وزادت إمكانية النبات على امتصاص العناصر الغذائية وسهولة توزيعها على المصبات المتكونة مما أثر إيجابيا في الصفات المدروسة (Wierzbowska وBowszys ،2008) ، وتتماثل النتائج مع ماتوصل الية محمد واحمد (2017) اللذان لاحظا إن الرش بالكاينتين أدى إلى زيادة حاصل الحبوب لنبات الذرة.

أشارت النتائج المعروضة في الجدولين (18و19) إنَّ مستويات الرش بهرمون الكاينتين أثّرت بشكل معنوي في صفة محتوى الكلوروفيل للعروتين في النباتات المعاملة بمستوى H_2 وأزدادت هذه الصفة في النباتات المعاملة بمستوى H_3 قياساً بالنباتات المعاملة بمستوى H_1 وربما يعود السبب إلى أن السايتوكينينات تساعد في المحافظة على الكلوروفيل في أنسجة الأوراق وهذا يتوافق مع ما ذكره الشحات (2000)بأن استعمال الكاينتين رشا يمنع تأثير الملوحة في اصفرار الأوراق . وهذا معاكس لما توصل اليه Oren (1978) من أن معاملة

أوراق الشعير بالكاينتين قد تعمل على منع تكوين الكلوروفيل وتؤدي إلى تغير النسبة بين الكلوروفيل (a ,b).

أظهرت النتائج المّبينة في الجداول (20 ، 22 و 23 ، 24 و25 ، 26 و27 ، 29 ، 30 و31) إنَّ مستويات الرش بالكاينتين أثّرت بشكل معنوي في صفة محتوى البرولين الأوراق نبات الذرة الصفراء وصفة تركيز النتروجين وتركيز الفسفور وتركيز البوتاسيوم وتركيز الصوديوم ونسبة البوتاسيوم للصوديوم في أوراق نبات الذرة الصفراء ، أن سبب أنخفاض محتوى الأوراق من البرولين عند المعاملة بالكاينتين يعود لدوره في تحفيز بناء البروتينات عن طريق زيادة بناء RNA وبالتالي اتجاه النبات نحو تكوين الأحماض الامينية المكونة للبروتينات الضرورية للنمو بدلا من تكوين الأحماض الأمينية الحرة كالبرولين(Pessarakli ،1999 و Das وآخرون ،2002) . أن الرش الورقي بالكاينتين تغلب على الأثار الضارة لإجهاد كلوريد الصوديوم أذ أدى الرش الورقي بالكاينتين إلى خفض تركيز الصوديوم بشكل كبير (جدول 29) ، وكذلك أدى الرش بالكاينتين لاسيما عند 2 ملغم لتر$^{-1}$ إلى مواجهة الأثار الضارة الناتجة عن الملح في النبات من خلال زيادة نمو وإنتاج مضادات الأكسدة إذ يحمي البروتين والكلوروفيل من الانهيار بواسطة الجذور الحرة(الجدولان 18 و19). أدت إضافة الكاينتين الورقية إلى زيادة المحصول وزيادة نسبة الصوديوم إلى البوتاسيوم في الأوراق والتأثير المعنوي في محتوى الأوراق من النتروجين وزيادة معنوية في البوتاسيوم والفسفور ، فقد يعود إلى قدرة السايتوكاينينات في تقليل الأضرار الناتجة بفعل تأثيرات الشد الملحي وتحسين مظاهر نمو النبات من خلال تحسين نفاذية الأغشية البلازمية بالتالي تحسين إمتصاص العناصر الغذائية (Javid وآخرون ،2011) .وهذا يتماثل مع ما توصل أليه المحمد (2010) من أن المعاملة بالكاينتين أدت إلى زيادة محتوى أوراق الجرجير من NPK ،بينما أدت المعاملة بالكاينتين إلى خفض في معدلات محتوى الأوراق من الصوديوم. تشير هذه النتائج إلى أن الرش الورقي بالكاينتين هو استراتيجية فعالة لتحسين إنتاجية الذرة تحت ضغط الملوحة خاصة بالنسبة للأصناف الحساسة للملوحة (El-Nasharty واخرون ،2017) . أن الرش الورقي للكاينتين تغلب على الآثار الضارة لإجهاد كلوريد الصوديوم فضلاً عن أن الرش الورقي بالكاينتين لاسيماعند مستويات الرش العالية ، أدى إلى مواجهة الإجهاد الملحي عن طريق تعزيز أمتصاص العناصر الغذائية الأساسية غير العضوية وخفض تركيز الصوديوم (الجداول 22و23و24و25و26و27و29و30 و31) وذلك من خلال الحفاظ على نفاذية الغشاء (Chow واخرون،1990 ; Sarwat و-EL sherif ،2007 ; Kayaواخرون 2010).

بينت النتائج المعروضة في الجداول (32 و 33 ، 34 و 35 ، 36 و37) فعالية أنزيم CAT و أنزيم SOD و أنزيم POD بالتتابع في نبات الذرة الصفراء للعروتين إنَّ مستويات الرش بهرمون الكاينتين أثّرت بشكل معنوي في نبات الذرة الصفراء حيث سبب زيادة في فعالية مضادات الأكسدة ، تماثلت هذه النتائج مع ما توصل اليه Rafiqواخرون (2006) من نشاط أنـزيم الكاتليز في أوراق نبات الذرةعند المعاملة بالكاينتين ، وقد يعود السبب إلى ما ذكره Argueso (2009) في أن قدرة السايتوكاينينات في دعـم النبـات لتحمل ظروف الإجهاد الملحي تعود لحث عمل جينات معينة في بناء المركبات المـضادة لأكـسدة ROS . وأن الرش بالكاينتين خفف من الأثار الضارة للملوحة من خلال زيادة نمو وأنتاج مضادات الأكسدة وهذا ينعكس أيجابا على نمو النبات (الطائي ،2013 و EL-Nasharty واخرون ،2017) .

أشارت النتائج المعروضة في الجدولين (39 و 40) التأثير المعنوي للكاينيتن في منظم النمو الكاينتين و حامض الابسيسك أسد ،إلى دور السايتوكاينينات في نمو النبات من خلال زيادة الانقسام الخلوي ، ونشوء الجـذور و منـع شيخوخة الأوراق (Davies، 1995 و Sarwat وEL-sherif ،2007 ; Al-Taeyو Sadon ،2012) و إلى دورها في زيـادة قـدرة النبات على تحمل ظروف الشد الملحي من خلال التقليل من سمية عنصر الـصوديوم وزيـادة نـسبة البوتاسيوم (الجدولان 30 و31) ، والذي يعمل على تنشيط الأنزيمات المكونة للبروتينات بسبب الملوحة وتحفيـز الأيـض الخلوي بالتالي زيادة تكوين الأحماض الأمينة مما ينعكس إيجاباً على نمـو النبـات(Javid واخرون ،2011). وقد حققت المعاملة بالكاينتين زيادة معنوية في محتوى الأوراق مـن البوتاسـيوم (الجدولان 26 و27). لاسيما و أن زيادة حامض الأبسسك أسد في العصير الخلوي لها أثر إيجابي في زيادة تحمل النبات للملوحـة . ان الرش بالكاينتين أدى إلى استعادة نمو النبات من خلال التقليل من محتوى الابسيسك اسد (جدول 40)وتأخير الشيخوخة على عكس العمل المثبط لل ABAتحت تأثير الأجهاد الملحي ، حيث يشير الانخفاض في مستوى ABA بوضوح إلى أن الرش بالكاينتين خفف من الأثار الضارة للأجهاد الملحي (Larosaواخرون 1987 و Gonzalez واخرون ،2001 و Tran واخرون ،2007). تتماثل هذه النتائج مع ماتوصل اليه Hamayun واخرون (2015) اللذين لاحظوا انخفاض معنوي في تركيز الابسيسك اسد في فول الصويا عند الرش بالكاينتبن تحت ظروف الأجهاد الملحي.

إن إضافة منظمات النمو تعمل على تحفيز النمو ومن خلال ذلك يمكن التغلب على بعض تأثيرات الأجهاد التي يتعرض لها النبات إذ تؤدي المعاملة الخارجية ببعض المنظمات إلى زيادة تحمل النبات لبعض الظروف غير الملائمـة للنمو (Joseph وآخرون ، 2010)، لذلك فإحدى

التقنيات المتبعة لتحمل الملوحة هي المعاملة ببعض منظمات النمو للتقليل من أثر الملوحة في نموالنبات (Hamdiaو Shaddad ، 2010 ; الطائي ، 2013) .

وبالنسبة لتأثير منظمات النمو في التقليل من الأثار السلبية للملوحة فقد زاد تحمل النبات لها لاسيما في التراكيز المرتفعة و حسنت من مردوده (الجدولان 39 و40) .

5-2- تأثير مستويات الرش بمصدر السماد البوتاسي (النانوي والتقليدي) في نبات الذرة الصفراء :

أشارت النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة إلى وجود تأثير الرش بمصادر السماد البوتاسي في أغلب الصفات المدروسة لنبات الذرة الصفراء ، ولوحظ ارتفاعا في قيم بعض مؤشرات النمو الخضري ، وقد بّينت الجداول (3 و4 ،5و6 ، 7و8 ،9و 11و12) صفات (ارتفاع النبات وعدد الأوراق ومساحة الورقة وقطر الساق) بالترتيب للعروتين الربيعية والخريفية إنَّ مصدر البوتاسيوم أثّر بشكل معنوي في صفات المجموع الخضري للعروتين في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم التقليدي K_1 وازدادت أكثر هذه الصفات في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم النانوي K_2 قياساً بمعاملة عدم إضافة البوتاسيوم K_0 وربما يعود السبب في ذلك إلى دور البوتاسيوم في العديد من العمليات الأيضية التي لها تأثير في عملية انقسام وتوسيع الخلايا واستطالتها مما يحدد تمدد مثالي للجدار الخلوي الضروري لعملية النمو (Mengel و Kirkby ، 1987)، فضلاً عن دور البوتاسيوم المهم في تحسين نمو النبات من خلال تنشيط الأنزيمات ودوره في عملية التوازن الهرموني ودوره في عمل منظمات النمو ، وتماثلت هذه النتيجة مع ما توصل إليه الدعمي والسماك (2013) والموسوي وآخرون (2013) الذين لاحظوا إنَّ زيادة مستويات التسميد البوتاسي أدّت إلى زيادة في ارتفاع نبات الحنطة كذلك لاحظ عبد الحسن وآخرون (2015) زيادة في ارتفاع النبات عند زيادة مستويات التسميد البوتاسي لنبات الذرة الصفراء . إن الزيادة في عدد الأوراق في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم المعدني K_1 وازدادت أكثر هذه الصفة في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم النانوي K_2 وقد يعود سببها إلى دور البوتاسيوم الفعال في تنشيط عدد من الأنزيمات في جميع مراحل نمو النبات الضرورية لتمثيل البروتينات والكربوهيدرات فيؤدي ذلك إلى قوة النمو الخضري وتأخير شيخوخة الأوراق والمحافظة على نشاطها (الريس ،1987) .

بّينت النتائج المعروضة في الجدولين(7و8) إنَّ الرش البوتاسي أثّر بشكل معنوي في صفة المساحة الورقية للعروتين الربيعية والخريفية مما أدّى إلى زيادة المساحة الورقية في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم التقليدي K_1 وازدادت أكثر هذه الصفة في النباتات بإضافة البوتاسيوم

النانوي K_2 ويعود السبب في زيادة مساحة الأوراق إلى دور البوتاسيوم الفعال في تنظيم معظم الفعاليات الحيوية لاسيما عمليات نمو وأنقسام الخلايا وتحسين أمتصاص العناصر المغذية بالإضافة إلى دوره في تنظيم عمل الأوكسينات التي تزيد من أنقسام خلايا الأوراق (Header،1980 ؛ Adrian ، 2004) . وتماثلت هذه النتائج مع ما توصل إليه التميمي (2012) والجبوري (2013) وزبون (2016) من زيادة المساحة الورقية لنبات الحنطة عند التسميد البوتاسي . وتؤكد هذه النتائج مع ما ذكره عدد من الباحثين من إنَّ البوتاسيوم المضاف يحسن من عمليات النمو والتطور للنبـــــات (السامرائي ، 1996 ؛ الآلوسي ، 2002 ؛ Mesbah ، 2009) .

أظهرت النتائج في(الجدول 9) إنَّ الرش بالبوتاسيوم أثّر بشكل معنوي في صفة الوزن الخضري الجاف للعروة الربيعية مما أدّى إلى زيادة الوزن الخضري الجاف في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم التقليدي K_1 وازدادت أكثر هذه الصفة في النباتات عند الرش بالبوتاسيوم النانوي K_2 ويعزى السبب إلى دور البوتاسيوم الذي يحفز نمو المجموع الخضري من خلال تحفيزه لأعداد كبيرة من أنزيمات تصنيع البروتين وأنزيمات أكسدة وأختزال Oxido-Reductase والـ Synthetase والـــ Hydrogenase والـ Transferase والـ Kinase ، (David وNilesn ، 2000) . وتماثلت هذه النتيجة مع ما حصل عليه الشهواني وآخرون (2007) .

تشير النتائج المعروضة في الجدولين (11و12) إنَّ الرش بالبوتاسيوم أثّر معنويا في صفة قطر الساق للعروتين مما أدّى إلى زيادة قطر الساق في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم التقليدي K_1 وازدادت أكثر هذه الصفة في النباتات عند الرش بالبوتاسيوم النانوي K_2 ويعزى سبب الزيادة في قطر الساق إلى دور البوتاسيوم في تشجيعه لتكون خلايا سكلرنكيمية في الساق وزيادة الحزم الوعائية وبالتالي زيادة قطر الساق (أبو ضاحي واليونس ، 1988) . فضلا عن دور البوتاسيوم في المحافظة على نشاط الأوراق في عملية التمثيل الضوئي لمدة أطول مما يزيد من قدرة النبات على الاستفادة من العناصر الغذائية التي يمتصها الجذر وانعكاسها على نمو النبات . وتتفق النتائج هذه مع طه (2008) و حمزة وكاظم (2010) الذين وجدوا فروقات معنوية عند استعمال الرش للسماد البوتاسي على نباتات الذرة الصفراء من عدم الرش .

أن الزيادة المعنوية عند استخدام سماد البوتاسيوم النانوي في صفات المجموع الخضري قد يعود سببها للدور المهم لعنصر البوتاسيوم في تنشيط اكثر من80 انزيما من انزيمات العمليات الايضية وله دور مهم في عمليات فتح وغلق الثغور وانتقال المواد الكربوهيدراتية المصنعة في الاوراق الى باقي اجزاء النبات ،فضلا عن المساعدة في عمليات تكوين البروتينات والاحماض النووية والبناء الضوئي مما يؤدي الى زيادة كمية المواد الغذائية المصنعة التي

تنعكس ايجابيا في زيادة مؤشرات النمو الخضري فضلاً عن دوره المباشر في تحفيز الخلايا على الانقسام والاستطالة ولاسيما الخلايا المرستيمية في القمم النامية (Taiz وZeiger ، 2010). مما يؤدي الى زيادة ارتفاع النباتات و عدد الافرع وعدد الاوراق وهو السبب المباشر في زيادة الوزن الجاف للنبات الجدول (9) ، وقد أوضح العديد من الباحثين ذلك (Berahmandواخرون, 2012وNajafiواخرون، 2014 و Saedpanahوآخرون، 2016). أن ر ش نباتات الذرة الصفراء بأسمدة نانو K اظهرت تأثيرات ايجابية في ارتفاع النبات وعدد الأوراق والوزن الجاف للنبات ،أن الزيادة في أرتفاع النبات بفعل أستعمال السماد النانوي يؤكد اهمية السماد النانوي لما تمتلكه من خصائص فريدة ومميزه مثل صغر دقائقه و مساحته السطحية الكبيرة والفعالية العالية التي مكنته من الزيادة في سرعة ألاختراق والأمتصاص والتمثيل، وزيادة النشاط الأنزيمي وزيادة سرعة التفاعل الكيميوحيوية عندما تكون في المستوى النانوي وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه Laware وRaskar (2014) من أن دور المركبات النانوية يتجلى في تشجيع وتحسين صفات النمو ، وان العامل الذي زاد من نجاح عمل عنصر البوتاسيوم هو استخدامه بالشكل النانوي الذي سهل عملية دخوله للنبات وكذلك انتقاله بين خلايا النبات بسبب صغر حجم جزيئاته النانوية (Monreal واخرون ، 2016) وهذا يتفق مع ما توصل اليه الباحثون في زيادة مؤشرات النمو الخضري عند استخدام البوتاسيوم النانوي في تجاربهم منها ما توصل اليه الباحثون Hasaneen واخرون (2016)على النبات ، وقد اتفقت جميع هذه النتائج مع نتائج الدراسات التي قام بها الباحثون عند استخدام البوتاسيوم بصيغته الاعتيادية وليست النانوية في زيادة مؤشرات النمو الخضري على العديد من النباتات ومنها نتائج الدراسات التي قام Islam واخرون (2004) و Tantawyواخرون (2009) و فهيم وابو الحديد (2010) و Fouda واخرون (2017) .

أظهرت النتائج المّبينة في الجداول (13 و 14 و 15 و 16 و 17) إنَّ السماد البوتاسي أثّر بشكل معنوي في مؤشرات الحاصل (طول العرنوص ، وزن العرنوص ، عدد الحبوب بالعرنوص ، وزن 500 حبة ، حاصل الحبوب) للعروة الخريفية حيث ازدادت صفات الحاصل عند معاملة التسميد بالبوتاسيوم المعدني K_1 وازدادت أكثر هذه الصفات في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم النانوي K_2 قياساً بمعاملة عدم إضافة البوتاسيوم K_0 . بّينت النتائج المعروضة في الجدولين (13 و14) إنَّ التسميد البوتاسي أثّر بشكل معنوي في صفة طول العرنوص ووزن العرنوص للعروة الخريفية في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي K_1 وازدادت أكثر هذه الصفة في النباتات بأضافة البوتاسيوم النانوي K_2 مشيرإلى دور البوتاسيوم الفعال في تحسين أمتصاص

العناصر المغذية لاسيما النتروجين الذي يعمل على زيادة كفاءة العمليات الأيضية ومن ثم زيادة نمو النبات بشكل عام . وتماثلت هذه النتيجة مع ما توصل إليه الموسوي وآخرون (2013) إذ لاحظوا زيادة طول ووزن العرنوص عند التسميد البوتاسي لنبات الذرة الصفراء . وتتفق مع ما توصل إليه Abd-El-Hady (2007) و Aown وآخرون (2012) .

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول(15) إنَّ التسميد البوتاسي أثّر بشكل معنوي في صفة عدد الحبوب بالعرنوص العروة الخريفية في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي K_1 وازدادت أكثر هذه الصفة في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي K_2 ويعود سبب زيادة عدد الحبوب بالعرنوص إلى تأثير البوتاسيوم المضاف في تنظيم عملية التزهير وذلك من خلال دوره في تحفيز الهرمونات النباتية التي لها علاقة بتكوين الزهيرات وتلقيحها وإخصابها وكذلك دورهِ الّفعال في بناء البروتينات الضرورية لبناء الأنسجة النباتية (Jarret و Baird ,2001).

أوضحت النتائج المعروضة في الجدول (16) إنَّ التسميد البوتاسي أثّر بشكل معنوي في صفة وزن 500 حبة في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي K_1 وازدادت أكثر هذه الصفة في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي K_2 ، ويعود السبب إلى دور البوتاسيوم في إطاله مدة إمتلاء الحبوب عن طريق تأخير شيخوخة ورقة العلم مما يزيد من كمية المواد المصنعة المنقولة من الأوراق التي تعد المصدر إلى الحبوب في العرانيص والتي تعد بمثابة المصب وأنَّ النباتات ذات التغذية الجيدة بالبوتاسيوم تكون ذات كفاءة عالية في نقل البروتين من الأوراق إلى الحبوب (Tahir وآخرون ,2008 و Morshedi وFarabakhsh ,2011 و Aown وآخرون , 2012) من زيادة الحاصل ومكوناته عند التسميد البوتاسي لنبات الحنطة .

بّينت النتائج المعروضة في الجدول (17) إنَّ التسميد البوتاسي أثّر بشكل معنوي في صفة حاصل الحبوب للعروة الخريفية في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي K_2 وازدادت أكثر هذه الصفة في النباتات بمستوى بوتاسي K_2 ويعود السبب إلى دور البوتاسيوم في زيادة قدرة النبات على النمو من خلال زيادة النشاط الأنزيمي وتحسين العمليات البيولوجية داخل النبات وزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي خلال مراحل النمو وتطورهـــــــــــــــا (Jarret و Baird ، 2001) ، وكذلك زيادة عدد الحبوب بالعرنوص (جدول 15) ووزن 500 حبة (جدول 16) أدّى أيضاً إلى زيادة حاصل الحبوب . وتماثلت هذه النتائج مع ما توصل إليه العبيدي (2008) والموسوي وأبو ضاحي (2011) والموسوي وآخرون (2013) ومهدي والآلوسي (2014) إذ لاحظوا زيادة حاصل الحبوب عند التسميد البوتاسي لنبات الذرة الصفراء وكذلك نقل نواتج التمثيل من المصدر (Source) إلى المصب (Sink) ، وهذا كله من شأنه زيادة حجم الحبوب ومن ثم زيادة الحاصل من الحبوب للنبات .

ويرجع سبب الزيادة المعنوية في مؤشرات الحاصل عند الرش بسماد البوتاسيوم النانوي بصورة المعنوية لدور عنصر البوتاسيوم المهم في بناء البروتينات والاحماض الامينية والكلوروفيل وتمثيل الكاربوهيدرات وزيادة عملية نقل المواد المصنعة من اماكن التصنيع في النبات إلى مواقع التخزين (Mengel و Haider ، 1977) ، فضلا" عن تأثير عنصر البوتاسيوم في تنشيط العديد من الانزيمات اهمها الانزيمات المرتبطة بعملية نقل الطاقة لذلك فهو يحفز عملية التمثيل الضوئي في بناء ATP الذي يقوم بخزن الطاقة اللازمة من تمثيل CO2 وفي بناء السكريات والنشأ لكون ATP الناقل الرئيس للطاقة ، مما يؤدي إلى زيادة مؤشرات النمو الخضري التي تزيد بدورها من نسبة الازهار والعقد(IPI،2000) . وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي قام بها مجموعة من الباحثين عند دراسة تأثير السماد البوتاسيوم بصيغته الاعتيادية والنانوية على العائلة البقولية فقد أشار Tantawy واخرون (2009) و فهيم وأبو الحديد (2010) في أبحاثهم عند استخدام التسميد البوتاسي على النبات إلى إن العامل الذي زاد من نجاح عمل عنصر البوتاسيوم هو استخدامه بالشكل النانوي بسبب امتلاكه خاصية الذوبانية العالية وصغر حجم جزيئاته الأمر الذي سهل عملية دخوله للنبات Monreal واخرون (2016) وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه الباحثون Farnia وGhorbani (2014) وHasaneen واخرون(2016)عند استخدام سماد البوتاسيوم النانوية على النبات . أن سلوك الأسمدة النانوية عند دخولها للنبات والأرتباط بالحوامل بروتينية كالـ Aquaporin و Endocytosis و Ion channels يؤدي إلى خلق فتحات جديدة تخترق وتتغلغل الاغلفة أو الجدر الخلوية ومن ثم تحفز على إمتصاص الماء والتشجيع من نمو وأنتاج النبات(Schwabوآخرون،2015).وتتفق هذه النتائج مع ماحصل عليه Abyaneh و Maryam (2014) وتحقيق أعلى حاصل بأستخدام الأسمدة النانوية . أما تميز الحاصل البايولوجي بهذه النتائج فيعزى إلى توافر المغذيات الكبرى (NPK) التي تعمل على أحداث التوازن الغذائي للنبات وبصورة منتظمة في مراحل مبكرة للنمو وعليه تحسين التمثيل الغذائي والنشاط الايضي وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة في مختلف الفعاليات الايضية المسؤولة عن الانقسام والاستطالة في الخلية وبالتالي الزيادة في اغلب مؤشرات النمو الخضري (Shafeek وآخرون،2013; Kashif وآخرون ،2014) . وهذه تتفق مع نتائج Drostkarوآخرون (2016) أن رش السماد النانوي NPK على نبات الحمص أدى إلى التفوق المعنوي في حاصل البذور قياسا بمعاملة عدم أضافة السماد . وتتفق أيضآ مع نتائج التي حصل عليها Saedpanah وآخرون(2016) من أن رش نباتات الذرة الصفراء بأسمدة نانو K أظهرت أعلى حاصل حبوب . وفي دراسة قام بها Gommaa وآخرون (2017) في مصر على محصول الذرة

الصفراء بإضافة توليفات من السماد التقليدي للفسفور والبوتاسيوم ومقارنتها مع السماد النانوي للفسفور والبوتاسيوم، توصلوا إلى أن رش النبات بنوعي السماد التقليدي والنانوي أدت إلى زيادة معنوية في أرتفاع النبات وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب والحاصل مقارنة برش النباتات بالسماد المعدني فقط والتي سجلت أقل المتوسطات . تماثلت مع النتائج التي حصل عليها القريشي (2017) و القريشي والموسوي (2017) وجود تأثير معنوي للمركبات النانوية في بعض صفات الحاصل لنبات الذرة الصفراء.

أوضحت النتائج المبّينة في الجدولين (18 و19) إنَّ التسميد بنوعي السماد البوتاسي أثّربشكل معنوي في صفة محتوى الكلوروفيل مما أدّى إلى زيادة محتوى الكلوروفيل في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي المعدني K_1 وازدادت أكثر هذه الصفة في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي النانوي K_2 قياساً بمعاملةK_0 ويعود السبب إلى دور البوتاسيوم في تنشيط مجموعة من الأنزيمات ذات الوظائف الفسلجية المهمة مثل أنزيمات Sythetase وأنزيمات الأكسدة والأختزال Oxidoreductase وأنزيمات الهدرجة Dehydrogenase والأنزيمات الناقلة وأنزيمات تحرير الطاقة Kinase وأثره في بناء وتكوين الكلوروفيل الذي يعمل على زيادة الكلوروفيل الكلي (العاني ، 1984 ; أبو ضاحي واليونس ، 1988). وتماثلت هذه النتائج مع ما حصل عليه Asgharipour و Heidari (2011) والتميمي (2012) والحجيري (2013) والجعفر (2014) إذ لاحظوا زيادة محتوى الكلوروفيل في أوراق النبات عند التسميد البوتاسي .

بينت النتائج المعروضة في الجدولين (20 و21) إنَّ التسميد البوتاسي أثّر بشكل معنوي في صفة تركيز البرولين في أوراق نبات الذرة الصفراء للعروتين الربيعية والخريفية عند التسميد البوتاسي في المعاملةK_1 وانخفضت أكثر في النباتات المعاملة بمستوى تسميد بوتاسي النانوي K_2 قياساً بمعاملة عدم التسميد بالبوتاسيوم K_0 ويعود السبب إلى دور البوتاسيوم في زيادة نسبة البروتين المتكونة في النبات ودوره المحفز لإنتاج منظم النمو (السايتوكايتين) الذي يؤخر الشيخوخة ومن ثم تأخير هدم البروتينات في النبات مما يؤدي إلى خفض البرولين. وتماثلت هذه النتيجة مع ما توصل إليهـــــا Cakmak (2005) و Mujtaba وآخرون (2007) ، وهذا يظهر بوضوح الدور الفعال للبوتاسيوم في ضبط الموازنة الأزموزية داخل الخلايا النباتية والحد من الأجهادات الضارة فيها ، وجاءت هذه النتائج مماثلة لما توصل إليه التميمي (2012) و الجبوري (2013) والحجيري (2013) و الجعفر (2014) من إنَّ النباتات المعاملة بالبوتاسيوم حصل فيها انخفاض في تركيز البرولين مقارنة بالنباتات غير المعاملة .

ويعود سبب الزيادة المعنوية في الكلوروفيل والأنخفاض في البرولين بأضافة البوتاسيوم النانوي إلى قدرة البوتاسيوم النانوي K_2SO_4 على تحسين تحمل النبات للأجهادات

اللاأحيائية وتتفق هذه النتائج مع نتائج التي وجدها El-Sharkawy واخرون (2017) خلال دراستهم تاثير كبريتات البوتاسيوم النانوي على نبات الجت تحت تأثير الأجهاد الملحي . إذ لاحظوا زيادة محتوى الكلوروفيل مع اضافة السماد النانوي لدور عنصر البوتاسيوم المهم في بناء الكلوروفيل(Mengel و Haider ،1997) .

أظهرت النتائج المّبينة في الجداول (22و23 ،24و25،26و27،29و30و31) إنَّ التسميد بنوعي السماد البوتاسي أثّر بشكل معنوي في صفات (تركيز النتروجين في الاوراق ، تركيز الفسفور ، تركيز البوتاسيوم ، نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم) بالتتابع للعروتين الربيعية والخريفية حيث زادت عند المعاملة بمستوى التسميد بوتاسيوم التقليدي K_1 ، وزادت أكثر هذه الصفات في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم النانوي K_2 قياساً بمعاملة عدم إضافة البوتاسيوم K_0 ، وتماثلت هذه النتيجة مع ما توصل إليه السلماني والعامري (2008) في حصول زيادة تركيز النتروجين في نبات الحنطة عند التسميد البوتاسي .

أوضحت النتائج المعروضة في الجدولين (24 و 25) إنَّ التسميد البوتاسي أثّر بشكل معنوي في صفة تركيز الفسفور في الأوراق للعروتين الربيعية والخريفية زيادة معنوية عند التسميد البوتاسي في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي تقليدي K_1 وازدادت هذه الصفات أكثر في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي النانوي K_2 قياساً بالنباتات غير المعاملة بالتسميد البوتاسي K_0 ويعد ذلك التأثير الأيجابي للبوتاسيوم في زيادة قابلية النبات على أمتصاص الفسفور في أجزاء النبات المختلفة وللتداخل الأيجابي الذي يحدث بين الفسفور والبوتاسيوم والذي ينعكس إيجابياً لصالح النبات وهذا يؤكد ما أشار إليه Sherchand و Paulsen (1985) من إنَّ إضافة البوتاسيوم يؤدي إلى زيادة محتوى حبوب الحنطة من الفسفور وقد عزي إلى زيادة نمو وتطور المجموعة الجذرية فضلاً عن زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة عملية التنفس ومن ثم زيادة أنتاج الطاقة وإنَّ تواجد الفسفور مع البوتاسيوم يعطي توازناً غذائياً أفضل للنبات فضلاً عن مساهمة البوتاسيوم في تنشيط العمليات الحيوية وتحفيز أمتصاص الفسفور مما أنعكس أيجابياً في زيادة هذه النسبة (خيرو ،2003) .تماثلت هذه النتائج مع ما توصل إليه الباحثين السماك (2009) والموسوي (2010) الذين أشاروا إلى إنَّ إضافة السماد البوتاسي أدّت إلى زيادة محتوى الذرة الصفراء من الفسفور ، كما لاحظا التميمي (2012) و الجبوري (2013) إنَّ إضافة السماد البوتاسي أدّت إلى زيادة محتوى الفسفور .

أظهرت النتائج الموضحة في الجدولين(26و27) أن تركيز البوتاسيوم في الأوراق للعروة الربيعية والخريفية أزداد معنويا عند التسميد البوتاسي في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم المعدني K_1 وازدادت هذه الصفة أكثر في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي النانوي K_2 قياساً بالنباتات

غير المعاملة بالتسميد البوتاسي K_0 ويرجع السبب إلى زيادة البوتاسيوم الجاهز بزيادة مستويات الأضافة والقابل للأمتصاص وبالتالي زيادة تركيزه في النبـــــات ، أكّدت هذه النتائج ما توصل إليه أبو ضاحي وتعبان (2005) والتميمي (2012) والجبوري (2013) والجعفر (2014) الذين أشاروا إلى إنَّ إضافة السماد البوتاسي أدّت إلى زيادة محتوى الحنطة من البوتاسيوم . وتماثلت هذه النتيجة مع ما توصل إليه El-lethy وأخرون (2013) إذ لاحظوا زيادة في تركيز البوتاسيوم في الأوراق بزيادة مستوى التسميد البوتاسي .

أظهرت نتائج الجداول(30و31) في نسبة تركيز البوتاسيوم إلى تركيز الصوديوم في أوراق نبات الذرة الصفراء في العروتين زيادة معنوية عند التسميد البوتاسي في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي معدني K_1 وزادت هذه الصفات أكثر في النباتات المعاملة بمستوى بوتاسي النانوي K_2 قياساً بالنباتات غير المعاملة بالتسميد البوتاسي K_0 ويعود السبب إلى إنَّ إضافة البوتاسيوم إلى التربة قد قللت معنوياً في تركيز الصوديوم في الجزء الخضري للنبات . إنَّ التسميد البوتاسي قد قلل من تركيز الصوديوم في النبات قياساً بعدم الأضافة حيث توجد علاقة سلبية بين تركيز الصوديوم والبوتاسيوم في جذور وأوراق النباتات إذ إنَّ الأمتصاص الأختياري للبوتاسيوم يقابله أمتصاص الصوديوم ويعد البوتاسيوم أحد الأليات الفسلجية المهمة التي تساهم في زيادة قابلية النباتات في تحمل الملوحة (Ashraf و Khanum ، 1997) . وتماثلت هذه النتيجة مع ما توصل إليه كاظم والربيعي (2016) إذ لاحظوا زيادة نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم عند التسميد البوتاسي .

يعزى السبب في زيادة النسبة المئوية للنتروجين والبوتاسيوم والفسفور في الأوراق عند استخدام البوتاسيوم النانوي الى زيادة كمية البوتاسيوم داخل النبات نتيجة لنجاح عملية رش عنصر البوتاسيوم اذ يعمل البوتاسيوم على رفع كمية العناصر الممتصة من قبل النبات منها النتروجين والفسفور بسبب حدوث اختلال في التوازن الغذائي للعناصر الغذائية داخل الأوراق مما يؤدي إلى امتصاص العناصر الغذائية الأخرى للوصول إلى حالة الاتزان الغذائي وكذلك يعمل البوتاسيوم على تنظيم الجهد الازموزي داخل النبات مما يؤثر على امتصاص العناصر الغذائية ومنها النتروجين والفسفور ونتيجة لزيادة تركيز هذه العناصر في الأوراق مما انعكس على زيادة محتواها في الأوراق والحبوب لكونها من العناصر المتحركة داخل النبات (الصحاف ، 1989) فضلا عن تحفيز البوتاسيوم عدد كبير من الإنزيمات مما يزيد من الطاقة المتولدة والضرورية لعملية الامتصاص النشط والضرورية لامتصاص العديد من العناصر ومن ضمنها عنصري النتروجين والفسفور . فضلا" عن أن الأسمدة النانوية تعمل على زيادة كفاءة أستعمال المغذيات ،بتحررها البطيء وصغر دقائقها جعل منها أكثر تحسساً من قبل النبات مما أطلق عليها

مؤخراً بالأسمدة الذكية Intelegent fertilizers وسلوكها المميز يجعل منها كفوءة في الإمتصاص (Kannan وآخرون،2012; Hediatو Salama Mahajan,2012; وآخرون ، 2013; Qureshiوآخرون،2018) ،وكما أكده Singh وآخرون (2017) من أن الحجم وتركيب المكونات النشطة في الأسمدة النانوية قد تساعد في تحسين كفاءة استعمال المغذيات وذلك بسبب صغر حجمها (بين1إلى100 نانومتر)ومساحتها السطحية العالية .

أظهرت النتائج المّبينة في الجداول (32و33، 34و35 ، 36و37) إنَّ التسميد بنوعي السماد البوتاسي أثّر بشكل معنوي في فعالية مضادات الأكسدة (فعالية انزيم الكاتليزCAT وسوبر اوكسيديز SOD والبيروكسيديز POD) للعروتين الربيعية والخريفية حيث أنخفضت عند المعاملة بمستوى التسميد بوتاسيوم التقليدي K_1 وانخفضت أكثر هذه الصفات في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم النانوي K_2 قياساً بمعاملة عدم إضافة البوتاسيوم K_0 يعزى سبب أنخفاض الأنزيمات إلى تأثير البوتاسيوم في الحد من تحول الأوكسجين إلى أنواع الأوكسجين الفعال الـ ROS وذلك من خلال تنظيمه لعملية فتح وغلق الثغور والمحافظة على كفاءة عملية تثبيت الـ CO_2 ومن ثم المحافظة على كفاءة عملية البناء الضوئي وسلامة عضيات الخلية من ضرر الأكسدة في ظل ظروف الجفاف (Humble و Raschke ، 1972 ; Pier و Berkowitz ، 1987 و Sen Gupta وأخرون ، 1989) . وتماثلت هذه النتائج مع ما حصل عليها Cakmak (2005) و الجبوري (2013) من أن النباتات التي تعاني نقص في تجهيز البوتاسيوم تزداد فيها فعالية إنزيم البيروكسيديز مقارنة بالنباتات المجهزة بكميات وافرة من البوتاسيوم. أن الرش بالبوتاسيوم النانوي زاد بشكل كبير من نشاط كل من الأنزيمات CATو SOD و PODممايشير الى التفاعل الأيجابي لهذه الأنزيمات مع أرتفاع K في العصارة الخلوية حيث لوحظ إن الرش بالاسمدة النانوية أدى إلى زيادة نشاط مضادات الاكسدة (Gholizadeh و Moradi ،2012; Morteza وآخرون ،2013)، وتتفق مع نتائج El-Sharkawy واخرون (2017) خلال دراستهم تاثير كبريتات البوتاسيوم النانوي على نبات الجت تحت تأثير الأجهاد الملحي لاحظوا زيادة في نشاط مضادات الأكسدة و اشارو إلى أن استخدام السماد البوتاسي النانوي له كفاءة أفضل من السماد البوتاسي التقليدي في توفير التغذية الكافية للنبات والتغلب على الآثار السلبية لاجهاد الملحي .

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (39) زيادة معنوية في تركيز بالكاينتين في أوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الخريفية في النباتات المعاملة بالسماد البوتاسي التقليدي K_1 وازدادت أكثر هذه الصفة في النباتات المعاملة بالسماد البوتاسي النانوي K_1 قياساً بعدم التسميد K_0 ويرجح سبب ذلك إن للبوتاسيوم دورا مهما في عملية التوازن الهرموني وزيادة كفاءة

منظمات النمو النباتية ، إذ بينت الدراسات إن استعمال البوتاسيوم مع منظمات النمو (الاوكسينات والسايتوكاينينات) أدى إلى زيادة معدل التزهير والإخصاب ومن ثم زيادة عدد الحبوب في النبات (جدول 15) مقارنة بعدم استعمال البوتاسيوم (1975, Wakhloo) .

بيّنت النتائج المعروضة في(الجدول 40) أنخفاض معنوي في تركيزحامض الأبسيسك في أوراق نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية في النباتات المعاملة بالسماد البوتاسي التقليدي K_1 وانخفضت أكثر هذه الصفة في النباتات المعاملة بالسماد البوتاسي النانوي K_1 قياساً بعدم التسميد K_0 ويعود السبب إلى إنَّ نقص البوتاسيوم يتسبب في تراكم حامض الأبسيسك وهذا بدورهِ يحث على إنتاج بيروكسيد الهيدروجين في أنسجة الورقة والمسبب في تلف الأغشية الخلوية وكلما زاد البوتاسيوم قل حامض الأبسيسك (Liu واخرون ، 2012) .

إن استخدام المغذيات النانوية يزيد من النمو وانتاجية وجودة المحاصيل (Kumar وآخرون،2014). و أن صغر دقائق الأسمدة النانوية وتقانة تصنيعها يسمح بأختراق وانتشار سريع لها بالانسجة النباتية وهذا يؤدي إلى تحفيز عمل الهرمونات النباتية داخل النبات التي تشجع نمو الجذور الثانوية ممايعكس على النمو والإنتاج (Barandozi وآخرون،2014).

5-3- تأثير مستويات ملوحة مياه الري في نبات الذرة الصفراء :

أشارت النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة إلى وجودِ تأثيرٍ لمستويات ملوحة مياه الري في نمو نبات الذرة الصفراء ، إذ لوحظ وجود أنخفاض في قيم بعض مؤشرات النمو الخضري ، فقد بينت الجداول (3 و4 و5و6 و 7و8 و9و10 و11و12) كل من صفات (ارتفاع النبات وعدد الأوراق ومساحة الورقة والوزن الخضري الجاف وقطر الساق) بالتتابع للعروتين الربيعية والخريفية إنَّ مستويات ملوحة ماء الري أثّرت بشكل معنوي لكلا العروتين في النباتات المعاملة بمستوى ملوحة S_2 وانخفضت أكثر هذه الصفات في النباتات المعاملة بمستوى ملوحة S_3 قياساً بمعاملة الري بمستوى ملوحة S_1 وربما يعزى السبب في ذلك إلى زيادة الضغط الأزموزي لمحلول التربة حول الجذر مما يقلل من أمتصاص الماء وزاد من أمتصاص الاملاح والذي بدوره أدّى إلى تثبيط نمو وتمدد وأستطالة الخلايا (Boursier وآخرون،1987; عطية والكيار،2000) . إنَّ التأثير الأزموزي وعدم التوازن الغذائي الذي تسببه الملوحة هو الذي أثّر في عدم أمتصاص الماء والعناصر الغذائية كل النيتروجين والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم وزاد من امتصاص الصوديوم وبالتالي عدم التوازن الأيوني و زيادة سميته في الأوراق التي تؤدي إلى زيادة معدل التنفس والذي يستهلك كميات كبيرة من الكربوهيدرات مما يؤدي إلى تثبيط نمو وتمدد واستطالة الخلايا مما قلل من المساحة الورقية وقطر الساق(الجداول7و8 و11و12) ،

وبالتالي تؤثر في معدل الانقسام الخلوي في القمم النامية واستطالة الخلايا فيؤدي إلى انخفاض ارتفاع النبات والى قلة نشوء أوراق جديدة وبالتالي يقل عدد الأوراق وبذلك انخفاض الوزن الجاف للجزء الخضري الجدولين (9و10) (Ayers و Westcot ، 1985 ;الحمداني ، 2000 ; شكري ، 2002) ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه El-Khallal (2009) و الغريري (2011) والرحباوي (2012) و سالم (2015) والشريفي (2018) . وربما يعود سبب الانخفاض في المساحة الورقية مع زيادة مستويات ملوحة مياه الري المذكورة كون أن المساحة الورقية للنبات تكون أكثر تأثراً بالملوحة من بقية صفات النمو الخضري إذ يسبب تيبس حافات اوراق النبات ومن ثم تساقطها (Cutler وآخرون،1977) .

أظهرت النتائج المّبينة في الجداول (13 و 14 و 15 و 16 و 17) إنَّ مستويات ملوحة مياه الري أثّرت بشكل معنوي في صفة طول العرنوص ، وزن العرنوص ، عدد الحبوب بالعرنوص ، وزن 500 حبة ، حاصل الحبوب للعروة الخريفية في النباتات المعاملة بمستوى S_2 وانخفضت أكثر هذه الصفة في النباتات المعاملة بمستوى ملوحة S_3 قياساً بالنباتات المعاملة بمستوى S_1 وقد يعود السبب إنَّ التأثير السلبي لأستعمال المياه المالحة في ري المحاصيـل الحقلية (Irshad وآخرون ، 2009) . إنَّ الأنخفاض في وزن 500 حبة يعود لأنخفاض العناصر الممتصة من الجذور منها والنتروجين والبوتاســـــيوم مما ينعكس سلباً على عملية البناء الضوئي وبالتالي تقل المساحة الورقية (الجدولين 7و8) والتي بدورها تؤثر سلباً في أنتاج المواد الغذائية مما يؤدي إلى التنافس على المواد الغذائية المصنعة في النبات . ومن الأسباب التي أدت إلى انخفاض الحاصل يعود إلى الانخفاض بعدد الحبوب بالعرنوص(جدول15) ووزن 500 حبة (جدول16) وذلك بسبب أنخفاض عملية الإخصاب الناجمة عن تأثير الري بالمياه المالحة S_2 وكان الانخفاض أكبر عند الري بمستوى S_3 ، هذه النتائج تماثلت مع نتائج كل من Emdad و Fardad (2000) والعماري (2015) والشريفي (2018) والأسدي (2019) ، إذ لاحظوا أنخفاض معنوي في حاصل الذرة الصفراء بزيادة مستويات ملوحة مياه الري .

أظهرت النتائج المعروضة في الجدولين(18و19) إنَّ مستويات ملوحة مياه الري أثّرت بشكل معنوي في صفة محتوى الكلوروفيل للعروتين في النباتات المعاملة بمستوى S_2 وانخفضت هذه الصفة أكثر في النباتات المعاملة بمستوى ملوحة S_3 قياساً بالنباتات المروية بمستوى S_1 . إنَّ سبب انخفاض محتوى الكلوروفيل في النباتات المعرضة للإجهاد الملحي ربما يعود إلى زيادة فعالية الأنزيم المحطم للكلوروفيل chlorophlase عند الري بالمياه المالحة وأيضاً قلة أمتصاص النتروجين من قبل الجذورمن خلال منافسته مع بقية العناصر نتيجة

الملوحة وبالتالي ينخفض محتوى الكلوروفيل في النبات ويؤدي إلى سحب النتروجين الضروري لبناء الكلوروفيل لصالح إنتاج البرولين (الجدولين 20 و21) وربما أنخفاض تركيز المغنسيوم في الأوراق لبناء الكلوروفيل (Borsaini وآخرون ، 2001) . تماثلت هذه النتائج مع ما وجده كل من عداي وعبد الكريم (2010) والزبيدي (2011) وAtif وآخرون (2013) والأسدي (2019) إذ لاحظوا انخفاض في محتوى الكلوروفيل عند تعرض النبات للإجهاد الملحي .

أشارت النتائج المعروضة في (الجدولين 20 و 21) إنَّ مستويات ملوحة مياه الري أثّرت بشكل معنوي في صفة محتوى البرولين لأوراق نبات الذرة الصفراء للعروتين في النباتات المعاملة بمستوى S_2 وازداد محتوى البرولين في الأوراق أكثر في النباتات المعاملة بمستوى ملوحة S_3 قياساً بالنباتات المعاملة بمستوى S_1 ويعود السبب إلى عدم مقدرة النبات على البناء الحيوي للبروتين والذي يعد البرولين مكوناً أساسياً له فضلاً عن البرولين الناتج عن هدم البروتين، وقد تكون الزيادة سبب تحول بعض الأحماض الأمينية مثل حامض الأسبارتيك والكلوتاميك إلى البرولين الذي يعد وسيلة من الوسائل الدفاعية للتقليل من تأثير ضرر الملوحة (2006, Moussa) . وتماثلت هذه النتائج مع ما حصل عليه Khan وآخرون (2000) و الدليمي (2007) و الزبيدي (2011) والجعفر (2014) والزويني (2017) إذ لاحظوا زيادة تركيز البرولين عند تعرض الحنطة للإجهاد الملحي وأيضاً تماثلت مع ماتوصل أليه الشريفي (2018) والأسدي (2019) والمسعودي (2021) أذ لاحظوا زيادة البرولين عند تعريض نبات الذرة الصفراء للإجهاد الملحي .

بّينت النتائج المعروضة في (الجدولين 22 و23) إنَّ مستويات ملوحة مياه الري أثّرت بشكل معنوي في صفة تركيز النتروجين في النبات للعروتين ، إذ انخفضت هذه الصفة عند مستوى ملوحة S_2 وانخفضت أكثر في النباتات المعاملة بمستوى ملوحة S_3 قياساً بالنباتات المعاملة بمستوى S_1 ويعود السبب إلى زيادة التنافس بين أيون الصوديوم والأيونات الموجبة الأخرى (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم) على موقع الأمتصاص في جذر النبات. فمثلاً يشارك أيون الصوديوم في قنوات البوتاسيوم الأنتقائية الموجودة في الغشاء البلازمي للجذر (Tester وDavenport ، 2003) ،فضلاً عن ذلك فأنَّ انخفاض تركيز النتروجين ربما يعود لانخفاض جاهزية النتروجين في التربة المتأثرة بالأملاح وبالتالي يقل امتصاص الجذور للنتروجين ,(AL – Uqaili وآخرون ،2002) . وتماثلت هذه النتائج مع ما حصل عليهـــا Colla وآخرون (2008) و Carpici وآخرون (2010) وحران (2012)

والشريفي (2018) بانخفاض تركيز النتروجين في أوراق نبات الذرة الصفراء عند تعرضها للإجهاد الملحي ، ولاحظت الأسدي (2019) انخفاض تركيز النتروجين في أوراق نبات الذرة عند تعرضها للإجهاد الملحي .

أوضحت النتائج المعروضة في الجدولين (24 و 25) إنَّ تركيز الفسفور في النبات للعروتين انخفض عند مستوى ملوحة S_2 وانخفضت هذه الصفة أكثر في النباتات المعاملة بمستوى ملوحة S_3 قياساً بالنباتات المعاملة بمستوى S_1 ويعود السبب إلى إنَّ الفسفور محدود الحركة في التربة (بطيء) وإنَّ امتصاصه يعتمد على المساحة السطحية للجذور وإنَّ ضعف نمو الجذور الناجم عن التأثيرات الملحية يقلل من قابليتها على امتصاص الفسفور وتماثلت هذه النتائج مع ما حصل عليهـــا Hamdia و Shaddad (2010) و Emine وآخرون (2010) وحران (2012) والزويني (2017) إذ لاحظوا انخفاض تركيز الفسفور لنبات الحنطة عند تعرضه للإجهاد الملحي .

بّينت النتائج الموضحة في الجدولين (26 و27) إنَّ تركيز البوتاسيوم في أوراق نبات الذرة الصفراء للعروتين والجدولين (30 و31) المشير إلى نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم للعروتين انخفاض معنوي في هاتين الصفتين عند معاملة النباتات بمستوى ملوحة S_2 وانخفضت هذه الصفة أكثر في النباتات المعاملة بمستوى ملوحة S_3 قياساً بالنباتات المعاملة بمستوى S_1 ويعود السبب في ذلك إلى إنَّ ارتفاع الجهد الأزموزي لمحلول التربة الناتج من أستعمال المياه المالحة في الري يؤدي إلى خفض كمية الماء الممتص من قبل النبات وكذلك المغذيات لاسيما أيون البوتاسيوم بينما يزداد أنتقال وتركيز أيونات الصوديوم والكلور والكالسيوم والنترات مما يؤدي إلى حصول عدم توازن أو قد يكون الانخفاض في تركيز أيون البوتاسيوم يعزى إلى العلاقة العكسية بين تركيز أيون الصوديوم وتركيز أيون البوتاسيوم في الأوراق وإحلال أيون الصوديوم محل أيون البوتاسيوم في خلايا النبات (الحلاق، 2003) . تماثلت هذه النتيجة مع ما توصل إليه الدوري (2005) في إنَّ زيادة الملوحة أدّت إلى زيادة تركيز أيون الصوديوم جدول (29) وانخفاض تركيز أيون البوتاسيوم في نبات الحنطة. وتماثلت مع ما حصل عليها Turan وآخرون (2010) و Carpici وآخرون (2010) و Armenta-Bojoraquez (2010) و Azad وآخرون (2012) وسلمان (2013) والمسعودي (2021) إذ لاحظوا انخفاض تركيز البوتاسيوم وK/Na عند تعرض نبات الحنطة للإجهاد الملحي. تماثلت أيضاً مع نتائج Gdallah(1996) و AL-Taeyو AL-Taey (2017) لاحظا انخفاض في نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم في النبات عند التعامل بمياه مالحة ، وتماثلت هذه النتائج مع الشريفي (2018)

والاسدي (2019) في انخفاض تركيز البوتاسيوم في أوراق نبات الذرة الصفراء عند تعرضها للإجهاد الملحي .

تشير النتائج المعروضة في الجداول (32و33 و34 و35 و36 و37) إلى فعالية أنزيم CAT و أنزيم SOD و أنزيم POD بالتتابع في نبات الذرة الصفراء للعروتين ولاحظنا إنَّ مستويات ملوحة مياه الري أثّرت بشكل معنوي في النباتات المعاملة بمستوى S_2 وازدادت هذه الصفة أكثر في النباتات المعاملة بمستوى ملوحة S_3 قياساً بالنباتات المعاملة بمستوى S_1 ويعود السبب في زيادة فعالية الأنزيم عند زيادة مستويات الملوحة إلى إنَّ زيادة مستويات الملوحة أدّى إلى زيادة توليد ROS (Reactive Oxygen Species) على مستوى الخلية النباتية مما أدى إلى تحفيز أنزيم SOD كخط دفاعي أول لمواجهة ROS (Sairam و Sriastava ، 2002) ، تتماثل هذه النتائج مع ما توصل إليه Baby وآخرون (2011) و Nadall وآخرون(2011) من إنَّ زيادة مستويات الملوحة أدّت إلى زيادة معنوية في فعالية أنزيم CAT في نبات الحنطة . وذكر Kaye وآخرون (2011) في دراستهم إنَّ الأجهاد الملحي الذي يتعرض له نبات الذرة الصفراء ينشط الأنزيمات المضادة للأكسدة مثل أنزيم الـ CAT للتقليل من الأجهاد التأكسدي الحاصل في النبات تحت ظروف الأجهاد الملحي و إنَّ تعريض النبات للإجهاد الملحي يسهم في زيادة الأنزيمات المضادة للأكسدة . كذلك تماثل هذه النتائج مع ماتوصل أليه الغانمي والسماك (2014) حيث زادت فعالية الأنزيم عند زيادة مستويات الملوحة في نبات الحنطة . وايضاً تماثلت مع النتائج التي حصلت عليها الزويني (2017) المسعودي (2021) من أنَّ تعرض نبات الحنطة للإجهاد الملحي أدّى إلى زيادة فعالية أنزيم CAT و SOD و POD وهذا يشير إلى دور أنزيم CAT في حماية الأنسجة من التأثيرات السمية لبيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) ويعمل أنزيم الكاتيليز على تحلل بيروكسيد الهيدروجين إلى أوكسجين وماء (المظفر، 2009 ; اليساري ،2016).

أظهرت النتائـــج المعروضة في الجدولين (38و39) تركيز الكاينتين في أوراق نبات الذرة الصفراء للعروتين بأنَّ مستويات ملوحة مياه الري أثّرت بشكل معنوي في النباتات المعاملة بمستوى S_2 حيث انخفضت هذه الصفة وازداد أنخفاضها أكثر في النباتات المعاملة بمستوى ملوحة S_3 قياساً بالنباتات المعاملة بمستوى S_1 . تماثلت مع ماتوصل اليه Vaadiaو ITai (1971) و Naqvi(1985) و Nishiyama واخرون (2011) أذ لاحظوا أنخفاض الكاينتين تحت الأجهاد الملحي ويعود السبب في ذلك إلى أن يتم تصنيع السايتوكاينين بشكل أساسي في الجذور وينقل إلى البراعم (Moor،1979) ، أو قد يعود السبب إلى دور الكاينتين في تعديل الخصائص الفسيولوجية الهرمونية للنبات وتحسين التغذية تحت تأثير الأجهاد الملحي(Nemat

واخرون ،2002) وأن كلوريد الصوديوم له دور في خفض معدل البناء الضوئي فمعظم الايونات الداخلة في تركيب الأملاح والمسببة لزيادة ملوحة التربة فضلاً عن أنها ممكن أن تسبب تأثيرات سلبية في نمو النبات وتزيد معدل التنفس الذي يؤثر في فقدان كميات أخرى من المواد الغذائية كما إن زيادة تراكيز هذه الايونات تعمل على تثبيط عمل انزيمات Glycolysis كما تحدث نقصان في هرمونات النمو أخرى مثل الاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينات مما يؤدي إلى قلة نمو المجموع الخضري فضلاً عن زيادة بعض مثبطات النمو مثل حامض الابسيسك اسد(Zhang و Zhang،1994 و David وNilsen ، 2000) . وعلى الرغم من تأثر المجموع الجذري إلا انه يستمر في النمو على حساب المجموع الخضري (الجداول 3و4 و5و6و7و8 9و10 و11و12) إذ يعد ذلك أحد التكيفات لمواجهة زيادة تراكيب الأملاح في منطقة الجذور من خلال استمرار نمو الجذور وانتقالها إلى مناطق قليلة الملوحة أو تبتعد عن المناطق ذات التراكيزالعالي من الملوحة إلى مناطق ذات تركيز واطىء (الزبيدي ، 1989 والشهواني ، 2007) .

بينت النتائج في الجدول (40)إنَّ مستويات ملوحة مياه الري أثّرت بشكل معنوي في حامض الأبسيسك أسد في نبات الذرة الصفراء للعروة الربيعية في النباتات المعاملة بمستوى S_2 وازدادت هذه الصفة أكثر في النباتات المعاملة بمستوى ملوحة S_3 قياساً بالنباتات المعاملة بمستوى S_1 وهذه يماثل ماتوصل اليه Lenchoenoو Baker (1986) إذ لاحظا زيادة في ABA في نبات الذرة عند التعرض للأجهاد الملحي ويوافق النتائج التي حصل عليها Carmerو Quarrie (2002) وLosanka, وآخرون(2002) و Cabot واخرون (2009) بتراكم ABA عند التعرض النبات الذرة للأجهاد الملحي ، وهذا يعود لكونه ناتج من انتقاله من خلايا الورقة إلى الخلايا الحارسة ليؤدي وظيفته كإنذار أولي لحصول الإجهاد وبالتالي غلق الثغور عبر إنكماش الخلايا الحارسة . أو لربما لدور الإجهاد الملحي وتأثيره المثبط في النمو الخضري(الجدولين 9و10) للنبات الناجم عند زيادة تركيز الأملاح في وسط الامتصاص وبالتالي زيادة واضحة في معدل تنفس الخلايا الذي يستهلك كمية كبيرة من الطاقة وهدم للخلايا النباتية النامية إذ إنَّ الأخيرة لا تؤدي وظيفتها بسبب عدم حصولها على احتياجاتها الأساسية من نواتج التحولات الغذائية الذي ينعكس عن خلل التوازن في المحتوى الداخلي للأنسجة النباتية (صقر ، 2009)، وقد أشارالأسدي (2019) إلى تراكم حامض الأبسيسك في أوراق نبات الذرة الصفراء عند تعرضها للإجهاد الملحي .

4-5- تأثير التداخل الثنائي والثلاثي بين عوامل الدراسة :

بّينت التداخلات الثنائية للعوامل الدراسية بشكل عام تأثيراً معنوياً لأغلب الصفات المدروسة للعروتين الربيعية والخريفية في نبات الذرة الصفراء .

يلعب البوتاسيوم دوراً مهماً بمساعدة الكاينتين في تحسين صفات النمو وزيادة إنتاجية النبات عند إضافتها إلى النبات فيقوم الكاينيتن تنشيط الأنزيمات والهرمونات ويحافظ على الخلية من الجذور الحرة التي تهاجم مكوناتها وتؤدي إلى تلف أغشيتها والبروتينات والأحماض النووية والتخفيف من شدة الأجهاد حيث يعد البوتاسيوم وهرمون الكاينتين مهماً في حياة النبات (Wakhloo ,1975و Nemat واخرون،2002 و AL-Taeyو Majid ،2018) .

اشارت التداخلات الثنائية بين مستويات هرمون الكاينتين وملوحة مياه الري بشكل عام تأثيراً معنوياً لمعظم الصفات المدروسة في نبات الذرة. أن الملوحة تسبب خلل في الهرمونات النباتية أذ لاحظوا Hubickو اخرون (1986) أن الملوحة تسبب خللاً في الهرمونات النباتية وأن الرش بالكاينتين يعيد تأسيس هذا التوازن الهرموني في النبات . وأظهرعدد من الباحثين أن الهرمونات النباتية تحسن من تحمل الملوحة لنبات Nematواخرون (2002) و Barakat (2013)، ويمكن الحد من انخفاض نمو نباتات المحاصيل الناتج عن الملوحة عن طريق الرش بمنظمات النمو النباتية (Ghorbaniواخرون ،2011). وبالنظر إلى العديد من التعديلات في تطوير النبات استجابة لظروف الإجهاد الملحي فأن السايتوكاينينات تلعب دورًا أساسيًا في عدة عمليات فسلجية لازمة في نمو و تطور النبات ، كذلك تقوم بزيادة قدرة النبات على تحمل الشد الملحي و من السايتوكاينينات المهمة المستخدمة في زيادة قدرة النبات لتحمل الشد هي الKinetin (محمد ،1999; Iqbalواخرون،2006 ;Javidواخرون،2011).

أدّت التداخلات الثنائية عند إضافة السماد البوتاسي إلى زيادة حاصل الحبوب ويعود السبب إلى دور البوتاسيوم في التقليل من الأثر الضار للإجهاد الملحي وحسنت إضافة نوع السماد البوتاسي من صفات النمو وزيادة أمتصاص العناصر المغذية N و P و K وزيادة المساحة الورقية وزيادة الخلايا وانقسامها وانتظام عملية البناء الضوئي وأيضاً ساهم البوتاسيوم في فتح وغلق الثغور كما يلعب البوتاسيوم دوراً مهماً في عدد من الأنزيمات فضلاً عن زيادة نمو النبات للمجموع الجذري والخضري (الحياني ، 2014) .

أظهرت التداخلات الثلاثية للعوامل الدراسية بشكل عام تأثيراً معنوياً لمعظم الصفات المدروسة في نبات الذرة الصفراء حيث أن إضافة المغذيات ومنظمات النمو سواء كانت رشا أو تسميداً أرضي أو تنقيع البذور جميعها تعمل على زيادة تحمل المحاصيل الزراعية للإجهاد الملحي وهذه تتفق مع ما جاء بهِ Taizو Zeiger (1998)و الأنصاري وآخرون (2001) و القحطاني (2004) و البنداوي(2005) و الدليمي (2007)و Horvath وآخرون (2007) و Khan وآخرون (2010) و الغريري (2011) و العلاهني (2013) و الطائي(2013) وإنَّ البوتاسيوم النانوي وهرمون الكاينتين لعبوا دوراً أساسياً في تحسين نمو وزيادة إنتاجيته من خلال تقليل الآثار السلبية الناجمة عن الأجهاد الملحي .

6- الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations

6-1-الاستنتاجات : Conclusions

1 -كان لمستويات الرش بمادة الكاينتين تأثيراً معنوياً ايجابياً في معظم صفات النمو المظهرية وصفات الحاصل ومؤشرات النمو الفسلجية والحالة الغذائية .

2 -أدّى الرش بمصدري السماد البوتاسي (التقليدي والنانوي)المخلبي تأثيرا معنوياً ايجابيا في معظم الصفات المدروسة ، حيث أدى الرش بالسماد البوتاسي النانوي إلى زيادة في معظم صفات النمو المظهرية وصفات الحاصل ومؤشرات النمو الفسلجية الحالة الغذائية.

3 -أدت زيادة مستويات ملوحة ماء الري إلى انخفاض في جميع صفات النمو المظهرية وصفات الحاصل ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق و تركيز العناصر المغذية (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وK/Na) في أوراق النبات خلال العروتين وزيادة تركيز البرولين في الأوراق للعروتين وزيادة في فعالية أنزيم (CATو SODوPOD) خلال العروتين وأنخفاض في تركيز هرمون الكاينتين في العروتين وزيادة حامض الأبسيسك أسد خلال العروتين .

4 -كان لأكثر التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثير معنوي في معظم الصفات المظهرية والحاصل ومكوناته وصفات النمو الفسلجية والحالة الغذائية .

5 -اظهرت الدراسة وجود تاثير معنوي للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة في معظم الصفات المدروسة لنبات الذرة الصفراء أذ كانت معاملة الرش بالسماد البوتاسي النانوي 15 مليمول.K والسقي بملوحة مياه الري 1.9 ديسي سمينز م$^{-1}$ والرش بالمستوى الثاني 2ملغم لتر$^{-1}$ من الكاينتين هي الفضلى بين المعاملات في هذه الدراسة .

6-2-التوصيات : Recommendations

1 -نوصى بالرش بالسماد البوتاسي النانوي ورش نبات الذرة الصفراء بالكاينتين بتركيز 2 ملغم لتر$^{-1}$ لتقليل الأثر الضار الناجم عن السقي بمياه مالحة .

2 -دراسة تأثير الرش بالكاينتين في الصفات المظهرية والفسلجية والوراثية لأصناف مختلفة من المحاصيل الحقلية الأقتصادية ومدى تأثير ذلك في نموها وإنتاجيتها.

3 -دراسة تأثير إضافة الكاينتين خلال مراحل مختلفة من نمو النبات لتحديد أفضل مرحلة للإضافة .

4 -دراسة تأثير التداخل بين الكاينتين ومنظمات ازموزية أخرى في بيان مدى استجابة النبات النامي تحت مستويات ملوحة مختلفة .

5- نقل التجربة إلى تجربة حقلية وإعادة الإضافات ضمن العروة الخريفية .

المصادر العربية :

- **أبو زيد، الشحات نصر، 2000** .الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الطبعة الثانية. الدار العربية للنشر والتوزيع، مكتبة مدبولي القاهرة، مصر.
- **أبو ضاحي . يوسف محمد وصادق كاظم تعبان . 2005 .** تأثير أضافة البوتاسيوم الى التربة وبالرش في حاصل قش وحبوب الحنطة وتركيز عناصر NPK فيهما . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 36 (2) : 23 – 30 .
- **أحمد ، رياض عبد اللطيف (1984).** الماء في حياة النبات . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .
- **امين ، سامي كريم احمد و محمد ماجد الخفاجي. 2015** . تأثير حامض الجاسمونيك ووسط الزراعة في نمو وحاصل ابصال الفريزيا صنف Jessica **.** مجلة الفرات للعلوم الزراعية - 7 (1) **:** 21-33 .
- **إيدام ، جواد كاظم . 2001 .** تأثير شكل المروز وميله الجانبي في نمط وتوزيع الاملاح في تربة ملحية بطرائق ري مختلفة . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- **الأسدي ، فاطمة كريم. 2019.** استجابة نبات الذرة الصفراء .*Zea mays* L لتراكيز من البوتاسيوم والاسكوبين تحت مستويات ملحية مختلفة. اطروحة دكتوراه – كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء.
- **الأعوج ، حسن .2014.**تثبيط الأجهاد الملحي بمنظمات النمو (GA3 وKinetine)رشآ على نبات القمحى الصلب Simito النامي تحت الظروف الملحية .رسالة ماجستير ،كلية العلوم الطبيعة والحياة،جامعة القسنطينة1 .
- **الآلوسي ، يوسف أحمد محمود . 2002 .** تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في تربة متباينة التجهيز بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة– جامعة بغداد . ع ص. 78 .
- **الألوسي، عباس عجيل محمد. 2005**. استجابة سلالات وهجن من الذرة الصفراء تحت قلة وكفاية النيتروجين والماء . أطروحة دكتوراه . قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة - جامعة بغداد . ع ص:183.
- **الانصاري ، عبد المهدي صالح ومصطفى علي فرج وزينب كاظم حسن . 2000**. تأثير طريقة اضافة البوتاسيوم على التداخل بين البوتاسيوم والملوحة وأثر ذلك على نمو نبات الشعير (*Hordeum vulgare* L.). مجلة الزراعة العراقية . 5 (2).

المصادر

- **الأنصاري ، عبد المهدي صالح ومصطفى علي فرج وزينب كاظم حسن . 2001 .** تأثير إضافةالبوتاسيوم على التداخل بين البوتاسيوم والملوحة وأثر ذلك في نمو نباتات الشعير . مجلة الزراعة العراقية 6 (2) : 83-95 .
- **البنداوي، باسم رحيم بدر.2005.** تأثير السماد البوتاسي في تحمل الحنطة *Triticum aestivum* L. لملوحة مياه الري . رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- **البيروتي ، رزان زهير واحمد طلال فزع وميسون جبار حمزه . 2008** . تأثير مواعيد وتراكيز البوتاسيوم المضافة رشآ في نمو وحاصل الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 39 (3) 32 .
- **التميمي ، محمد صلال عليوي . 2012 .** تأثير الرايزوبكترين والبوتاسيـوم والشد المائـي في نمو وحاصل حنطة الخبز.*Triticum aestivum* L. أطـروحة دكتـوراه ـ كلية الزراعة ـ جامعة بغداد .
- **الجبوري ، بسمة عزيز حميد . 2013 .** تأثير مستويات مختلفة من رطوبة التربة والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة .*Triticum aestivum* L (صنف سالي) رسالة ماجستير – جامعة كربلاء – ع ص . 97 .
- **الجعفر، شروق كاني ياسين .2014.**استجابة عدة أصناف من حنطة الخبـــــــــــــز *Triticum astivum* L. للري بالماء المالح تحت تأثير مستويين من السماد البوتاسي وتقدير معامل الارتباط الوراثي، رسالة ماجستير، جامعة كربلاء، ع ص. 125.
- **الحجيري ، جواد كاظم عبيد .2013.** تأثير اضافة البوتاسيوم في قابلية الحنطـــــة *Triticum aestivum* L.على تحمل الاجهاد المائي . رسالة ماجستير – جامعة كربلاء . ع ص . 105 .
- **الحلاق، عبير محمد يوسف، 2003**، تقويم تحمل الملوحة لتراكيب وراثية من الحنطة باستخدام طريقة الاعمدة، رسالة ماجستير، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد.
- **الحياني ، منى قدوري علي .2014** . دور المخصبات الحيوية وحامض الأسكوربيك في نمو الذرة الصفراء تحت تأثير اجهاد كلوريد الصوديوم . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة بغداد – العراق ع ص .
- **الحمداني ، فوزي محسن علي.2000** . تأثير التداخل بين ملوحة الري و السماد الفوسفاتي على بعض خصائص التربة وحاصل النبات ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

المصادر

- **الحمداني، فوزي محسن علي. 2000.** تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري والسماد الفوسفاتي على بعض خصائص التربة وحاصل النبات، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- **حمزة ، مهدي عبد وصبيحة حسون كاظم . 2010** . تأثير التغذية الورقية بسماد اليونغرين في بعض صفات النمو لمحصول الذرة الصفراء *Zea mays L.* . مجلة التقني . 23 (2) : 178 - 184
- **حمادي ، خالد بدر ، فياض نايف محمود ووليد محمد مخلف . 2002.** تأثير خلط مياه البزل والمياه العذبة في حاصل الحنطة والذرة الصفراء وتراكم الاملاح في التربة . مجلة الزراعة العراقية . مجلد –7. عدد2.
- **حران، محمد سعيد. 2012.** استجابة الذرة الصفراء للتداخل بين فطر المايكورايزا وبكتريا الأزوسبيرلم وتأثيره في نمو ومحتوى النبات من الـNPK. مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية. 1(2): 1-22.
- **خليل، خليل شاكر .2011 .** تأثير تناوب الري بمياه مختلفة المصادر في بعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية للترب الرملية والمزيجية الطينية في نمو الذرة الصفراء. مجلة العلوم الزراعية العراقية . 42 (عدد خاص) :75-85.
- **خيرو ، أوس ممدوح . 2003 .** تأثير الرش التكميلي بالنتروجين والبوتاسيوم في نمو وحاصل الذرة الصفراء .*Zea mays* L رسالة ماجستير – كلية الزراعة / قسم علوم التربة والمياه / جامعة بغداد ع ص 102 .
- **خيرو، أوس ممدوح . 2009 .** تأثير التسميد الأرضي والورقي بالبوتاسيوم في نمو وحاصل اللوبياء *Vigna sinesis*. مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 1 (2): 42 – 50.
- **الدعمي، بسمة عزيز حميد وقيس حسين عباس السماك . 2013.** دراسة تاثير التداخل بين مستويات مختلفة من الاجهاد المائي والبوتاسيوم في نمو المجموع الخضري لنبات الحنطة *Triticum aestivum* L.في مرحلة الاستطالة . مجلة جامعة كربلاء العلمية. 11(2) : 74- 81 .
- **الدليمي ، حمزة نوري عبيد .2007.** أستخدام الكالسيوم وحامض الكبريتيك في تحسين نمو وإنتاجية محصولي الحنطة والذرة الصفراء المروية بمياه مالحة . أطروحة دكتوراه . كلية التربية . أبن الهيثم . جامعة بغداد . العراق .

- **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.
- **دهوكي محمد صدقي صالح و محمد علي حمال العبيدي و اكرم عثمان إسماعيل .2013** . تأثير نوعية مياه الري في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L .) في تربة كلسية في أربيل – إقليم كوردستان العراق . مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية . المجلد 4 العدد(2) : 6- 18.
- **الربيعي ، عباس حسين مغير.1998 .** تأثير بعض منظمات النمو على مقاومة نبات الذرة الصفراء للملوحة ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد.
- **الريس ، عبدالهادي جواد . 1987.** التغذية النباتية . الجزء الثاني . نقص العناصر الغذائية . جامعة بغداد . العراق.
- **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.
- **الراوي ،خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. (1980)** .تصميم وتحليل التجارب الزراعيـة.مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .480 صفحة .
- **كاظم حسن .(2014).** دراسة كفاءة رماد قشور الرز في خفض ملوحة مياه الري وتأثيرها في نمو نبات الذرة الصفراء (Zea Mays L.) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة - جامعة البصرة .
- **الزبيدي، أحمد حيدر وعذافة، عبد الكريم حسن وحسن، قتيبة محمد.2009.**التوازن الملحي في الترب المروية بمياه مالحة في ظروف زراعة محصول الذرة الصفراء، مجلة الزراعة العراقية. (14) 7.
- **الزبيدي، احمد حيدر. 1989.** ملوحة التربة – الأسس النظرية والتطبيقات. جامعة بغداد- بيت الحكمة.
- **الزبيدي، مهند وهيب مهدي.2011.**تأثيرمغنطة البذوروميا‌ه الري العذبة والمالحة في إنبات ونمو حاصل الذرة الصفراء *Zea mays* L. ، رسالة ماجستير، كلية التربية الرازي- جامعة ديالى.
- **الزويني ، رواء غافل شنان. 2017**. تأثير الرش الورقي بسكر الترهالوز في تحمل محصول الحنطة للاجهاد الملحي . رسالة ماجستير . جامعة كربلاء – 103 ص.

المصادر

- **زبون ، نجاة حسين.2016.** تأثير المتبقي من الكبريت في التربة واضافة الاسمدة النايتروجينية والفوسفاتية والبوتاسية في نمو وحاصل حنطة الخبز، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 47(6): 1423-1432.
- **السامرائي ، اسماعيل خليل ابراهيم وزكريا حسن حميد العبيدي . 2015 .** تأثير حامض السالسيلك في نشاط مضادات الاكسدة الانزيمية والبرولين في الذرة الصفراء تحت اجهاد NaCl . مجلة ديالى للعلوم الزراعية . 7 (2) : 143 – 152.
- **السامرائي ، عروبة عبدالله . 2005 .** حالة وسلوكية البوتاسيوم في ترب الزراعة المحمية . اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- **السامرائي، اسماعيل خليل،سعدي مهدي الغريري وحمد الله سليمان راهي . 2013.** حث الانزيمات المضادة للأكسدة في الحنطة النامية تحت الأجهاد الملحي . مجلة بغداد للعلوم 10(3):832-843.
- **السامرائي، عروبة عبدالله . 1996.** حالة وسلوكية البوتاسيوم في بعض الترب الجبسية في منطقة الدور . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- **الساهوكي ، مدحت مجيد و مصطفى جمال الخفاجي .2014.** آلية تحمل النبات لشد الملوحة . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 45(5) : 430 – 438 .
- **الساهوكي ، مدحت مجيد . 1990** . الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد.
- **السعدي ، ايمان صاحب سلمان . 2007 .**تقييم حالة وسلوكية البوتاسيوم المضاف من مصدرين سماديين تحت انظمة ري مختلفة في نمو وحاصل الطماطة والذرة الصفراء. اطروحة دكتوراه . قسم علوم التربة والمياه كلية الزراعة .- جامعة بغداد. ع ص137 .
- **السلماني ، حميد خلف وعباس علي العامري .2008.** تأثير مصادر ومستويات البوتاسيوم وتجزئة اضافتها في تراكيز N وP وK في حبوب الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 39 (6) : 1- 10 .
- **السماك ، قيس حسين عباس.2009.** سلوكية بعض الأسمدة البوتاسية في تربة صحراوية مستغلة زراعياً تحت أنظمة ري مختلفة. أطروحة دكتوراه .كلية الزراعة – جامعة بغداد . ع ص . 220 .

المصادر

- **سهيل ، فارس محمد واسماعيل خليل ابراهيم وزكريا حسن حميد .2015.** ، تأثير المايكروريزا في نظام الدفاع الانزيمي لنباتي الذرة الصفراء وزهرة الشمس المعرضة للإجهاد الملحي . مجلة جامعة ديالى . 11 (4) : 24-36 .
- **سيف الدين .مزو هدى قيسمون .2016.**تأثير رش الكينتين على بعض الصفات المورفولوجية لنبات القمح النامي تحت الظروف الملحية .رسالة ماجستير ،كلية العلوم الطبيعة والحياة،جامعة الأخوة منتوري القسنطينة .
- **سالم، حوراء غسان حسين.2015.** تأثير الرش الورقي بالحديد للحد من أثر الملوحة في النمو وبعض الصفات الفسلجية والتشريحية لنبات الذرة الصفراء .*Zea mays* L . رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة.
- **سلمان، نريمان داود. 2013.** دور الأسمدة الحيوية في بعض المعايير الكيموحيوية والفسلجية في نبات الحنطة تحت الاجهاد الملحي. المؤتمر العلمي الأول لقسم المحاصيل الحقلية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 44 (2).
- **الشحات. نصر ابو زيد .2000.** ،الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية ـ الدار العربية للنشر و التوزيع.681ص،ص191-238 ،547-577 .
- **الشريفي ، حسين فؤاد حمزة .2018.**تأثير الرش بحامض الجاسمونك في تقليل الاجهاد الملحي لمحصول الذرة الصفراء .*Zea mays* L . رسالة ماجستير . جامعة كربلاء . ع ص . 108
- **الشكري، حسين محمود.2002.** تأثير استخدام المياه المالحة بالتناوب وبالخلط في نمو الحنطة وتراكم الاملاح في التربة، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة- جامعة بغداد، ع ص 164.
- **الشمراني ، نادية سفر .2011. .** دراسة فسيولوجية لصنفين من الذرة البيضاء مع تأثير الكالسيوم على قدرة النبات لتحمل الملوحة . رسالة ماجستير. كلية العلوم للبنات . جامعة الملك عبد العزيز . المملكة العربية السعودية .
- **الشهواني ، اياد وجيه رؤوف وانسام غازي وبلقيس محمد غريب .2007 .** اثر التسميد البوتاسي ومياه المالحة في كمية البرولين والجهد المائي لأوراق البزاليا . مجلة ام سلمة للعلوم . 4(3):351-357 .
- **الشيخ ، احمد وفؤاد عبد العزيز. 2008.**الاسمدة وصحة النبات والحيوان والانسان. دار النشر للجامعات. ع. ص. 216.

المصادر

- **شهاب ، إلهام محمود (1996)** . تأثير المانيتول وفترات الجفاف على الإنبات وارتشاح الأيونات ودالة الانقسام في الحنطة ، مجلة زراعة الرافدين، المجلد 28 ، العدد 2 ، 125-130.
- **الصحاف ، فاضل حسين رضا . 1989**. أنظمة الزراعة بدون استخدام التربة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد، مطبعة بيت الحكمة ،ص 216 .
- **صقر ، محب طه.2009 .** فسيولوجيا الاجهاد ، كلية الزراعة ، جامعة المنصورة . جمهورية مصر العربية.ص 7- 31.
- **الطائي ، دريد كامل عباس . 2013** . تأثير المعاملة بألـ Salicylic acid و Kinetin في التقليل من أثر ملوحة مياه البزل في نمو وحاصل وكمية المواد الفعالة للسبانخ .أطروحة دكتوراه- كلية الزراعة – جامعة الكوفة .
- **طه ، اوراس محي . 2008** . أثر التغذية الورقية بسماد NPK في نمو الذرة الصفراء *Zea mays* L .قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة جامعة بابل .
- **العامري ، عباس علي .2005.** تأثير بعض مصادر ومستويات البوتاسيوم وتجزئة اضافتها في نمو حاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)رسالة ماجستير . كلية الزراعة- جامعة بغداد.
- **العاني، عبد الفتاح.1984.** أساسيات علم التربة، وزارة التعليم العالمي والبحث العلمي، مؤسسة المعاهد الفنية، دار التقني للطباعة والنشر، بغداد، ع ص. 153.
- **العبيدي .عماد عبد الرزاق وهيب و محمد عويد غديرو إبراهيم إسماعيل حسن .2017.** تأثير منظم النمو الكاينتين في حاصل ومكونات ثالث تراكيب وراثية من الحنطة النامية في تربة ملحية. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية مجلد 15 العدد 2 .
- **العبيدي ، كريم سعيد عزيز . 2008 .** تأثير مصدر السماد البوتاسي ومستوى وطريقة اضافته في نمو وانتاجية الذرة الصفراء ومكوناته ونوعيته . *Zea mays* L . اطروحة دكتوراه . قسم علوم التربة والموارد المائية . كلية الزراعة . جامعة بغداد . ع ص . 140 .
- **العلاهني ، نعيم شتيوي مطر . 2013 .** تأثير إضافة حامض الجبريليك والاسكوربيك والساليسيليك في تحمل الباقلاء للشد الملحي . رسالة ماجستير– كلية الزراعة – جامعة بابل.
- **العلوان ، عبد السلام غضبان مكي . 2005.** تأثير اضافة السماد البوتاسي في نمو وانتاجية محصول الذرة الصفراء .*Zea mays* L . مجلة ابحاث البصرة . 31 (2) : 43-49.
- **العلي، عزيز. 1980** . دليل مكافحة الآفات الزراعية – الهيئة العامة لوقاية المزروعات – قسم بحوث الوقاية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي .

المصادر

- **العماري، علي حسين محمد .2015.** تأثير نوعية مياه الري والمخلفات النباتية في بعض خصائص التربة ونمو وحاصل الذرة الصفراء، *Zea mays* L.، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة القاسم الخضراء.
- **عبد الحسن، شذى، نجاة حسين زبون، حيدر عبد الرزاق باقر، 2015،** تأثير مواعيد ومستويات أضافة البوتاسيوم في نمو حنطة الخبز، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 46 (4): 522-528.
- **عبد الحميد ، عماد و لينا عدره .2011** . تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في بعض مؤشرات نمو الذرة الصفراء (الهجين باس 2) وإنتاجيته . المجلد. (27) العدد 1 . الصفحات65 - 81 .
- **عبد الرزاق، محمد مبارك علي .2015.** تأثير IBA و Kinetin في حاصل الشوفان (Avena sativa L.) ومكوناته تحت الاجهاد الرطوبي، مجلة الأردنية في العلوم الزراعية ، مجلد 11،العدد(4) .
- **عبد الله ، بشير حمد ، سامي نوري علي و حامد عبد القادر عجاج . 2011** . استجابة صنفين من الذرة البيضاء للتسميد [Moench] (*Sorghum bicolor* L.) والمسافة بين الخطوط ، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، المجلد 10 .
- **عداي ، صادق كاظم تعبان . 2002.** تأثير اضافة التسميد الورقي والارضي للبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum* L. . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- **عداي، زهير راضي ونور عمران عبد الكريم .2010.** تأثير ملوحة ماء الري في أنبات ونمو ثلاث تراكيب وراثية لحنطة الخبز *Triticum aestivum* L. .مجلة علوم ذي قار ، 2(1): 3-8.
- **عذافة، عبد الكريم حسن .2005 .** التوازن الملحي في الترب المروية بمياه مالحة في ظروف الزراعة الكثيفة. إطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- **عطية، حاتم جبار وعادل سليم الكيار.2000.** آلية تحمل تراكيب وراثية من حنطة الخبز لملوحة التربة، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 32(2): 89-96.
- **الغانمي، رائد حامد هاشم وقيس حسين عباس السماك. 2014.** تأثير نوعية مياه الري وتراكيز مختلفة من الجبرلين المضاف في فعالية الـ SOD ومحتوى عناصر NPK لنبات حنطة الخبز *Triticum aestivum* L.، مجلة جامعة كربلاء العلمية، 12(4): 273-281.

المصادر

- **الغريري، سعدي مهدي محمد .2011.** تقليل التأثير الضار للأجهاد الملحي في نمو وحاصل الحنطة باستعمال التسميد الورقي، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد ،ع ص، 127.
- **غروشة . حسين .2003.** تأثير بعض منظمات النمو على انتاج نباتات القمح النامية تحت ظروف الري بالمياه المالحة، رسالة دكتوراه الدولة في فيسيولوجيا النبات، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة منتوري، قسنطينة.
- **غروشة حسين. 2002 .**تأثير بعض منظمات النمو على انتاج نباتات القمح النامية تحت ظروف الري بالمياه المالحة، رسالة دكتوراه الدولة في فيسيولوجيا النبات، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة منتوري، قسنطينة.
- **فهد ، علي عبد ، عبد الحسين وناس علي ، جعفر جبار عبد الرضا وأميرة حنون عطيه .2000.** الري بالمياه المالحة لمحصول الذرة الصفراء أعتماداً على مراحل النمو وتأثير ذلك في حاصل النبات والتراكم الملحي . مجلة الزراعة العراقيه ،5 (5) : 120 – 129 .
- **فهيم ، محمد وأيمن ابوالحديد .2010.**أستجابة الفاصوليا الخضراء *Phaseolus vulgaris* L للأخصاب بالبوتاسيوم والمغنسيوم .مجلة البحوث الزراعية والبيولوجية ، 6 (6) :834-839.
- **القحطاني ، رمزية بنت سعد . 2004 .** تأثير حمض الجبريليك وملوحة كلوريد الصوديوم على إنبات البذور والنمو والأيض في نبات السِنا (السيسان)(*Senna Occidentalis*). رسالة ماجستير – كلية العلوم – جامعة الملك سعود .
- **القريشي ، أطياف فالح صالح و احمد نجم عبد الموسوي.2017.** اختيار المخصب النانوي جي بور كالسيوم ca Power - G في المحتوى الكيماوي والفعاليات الأنزيمية لبعض أصناف الذرة الصفراء(*mays Zea* L .) مجلة جامعة كربلاء . المجلد 15 : 2284- 238 .
- **القريشي ، أطياف فالح .2017.** . اختبار المخصب النانوي جي بور كالسيوم ca power-G ونترات الكالسيومca في صفات النمو لبعض أصناف الذرة الصفراء (*mays Zea* .L) رسالة ماجستير. جامعة كربلاء . كلية التربية للعلوم الصرفة . علوم حياة.
- **الشامي ، قصي مراد نعمة .2019. أستجابة محصول البطاطا *Solanum tuberosum* L لرسمدة العناصر الكبرى النانوية NPK .** رسالة ماجستير.جامعة القادسية.كلية الزراعة .قسم علوم التربة والموارد المائية.

المصادر

- **كاظم ، كريم شعلان ومحمد عبد الربيعي . 2016 .** تأثير اضافة البوتاسيوم والصوديوم الى التربة على محتوى نبات الذرة الصفراء من هذه العناصر . مجلة واسط للعلوم والطب . 8(3) : 57 – 69 .
- **كريمة . غضبانية .2003.**تأثير الإجهاد المائي وبعض الهرمونات النباتيّة على تراكم قلويدات نبات السكران الأبيض في المناطق الّشبه الجافة. رسالة ماجيستر، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعةّ قسنطينة1 ،ص22.
- **المحمد ،ماهر حميد سلمان .2010** .إستجابة ثلاثة أصناف من الجرجير Mill sativa Eruca للسماد النتروجيني والرش بالكاينتين والتداخل بينهما في النمو ومحتوى بعض المواد الفعالة وتأثيراتها الكيموأحيائية. أطروحة دكتوراه. جامعة البصرة.كلية الزراعة. العراق.
- **المسعودي ، فرح نصر .2021** . تأثير اضافة الأوكسين (IAA)والزنك المخلبي النانوي في تحمل نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) للأجهاد الملحي. رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء.
- **الموسوي ، أحمد نجم عبد الله .2010.** تـأثيـر تجـزئـة السماد البـوتـاسـي والماء الممغنط في نمو و حاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة.
- **الموسوي ، أحمد نجم عبد الله ويوسف ابو ضاحي وفيصل رشيد الكناني . 2013 .** دور البوتاسيوم والري بالرش في كفاءتي استخدام السماد والماء في نمو وحاصل الذرة الصفراء . جامعة كربلاء ، المؤتمر العلمي الثاني لكلية التربية للعلوم الصرفة . ع ص . 181-188 .
- **الموسوي ، احمد نجم ويوسف محمد ابو ضاحي . 2011 .** تأثير تجربة السماد البوتاسي والماء الممغنط في نمو وحاصل الذرة الصفراء .*Zea mays* L مقبول للنشر . مجلة كربلاء العلمية . العدد 42 .
- **الموسوي ، عدنان شبار وعلي عبد فهد ومحمود شاكر محمود ونصير عبد الجبار الساعدي . 2002.** تأثير متطلبات الغسل لمياه ري مختلفة الملوحة في خصائص التربة وحاصل النبات . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 7 (2) : 57-65 .
- **الموصلي ، مظفر أحمد وقحطان درويش الخفاجي . 2013.** أساسيات التربة العامة. عمان . المملكة الأردنية الهاشمية .
- **المظفر ، سامي عبد المهدي . 2009 .** كيمياء البروتينات . الطبعة الأولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع –عمان- الأردن .

المصادر

- **محمد، حمد محمد الوهيبي. 1999**. التغذية المعدنية في النباتات.النشر العلمي و المطابع. ـ جامعة الملك سعود.ص196-202 .
- **محمد ، نور جاسم وشذى عبد الحسين أحمد. 2017.** تأثير رش الكاينتين في كفاءة استعمال الماء للذرة الصفراء تحت ظروف حجب الري. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، مجلد 5.
- **مهدي ، احمد فيصل ويوسف احمد محمود الالوسي . 2014.** تأثير مستويات ملوحة ماء الري والتسميد البوتاسي والرش الورقي بمستخلص عضوية في جاهزية N وPوK في التربة والنبات وحاصل الذرة الصفراء . المجلة العراقية للعلوم التربة . 14(1) : 164– 182.
- **ياسين ، بسام طه .2001**. أساسيات فسيولوجيا النبات . كلية العلوم ، جامعة قطر .
- **اليساري ،جاسم وهاب محمد والموسوي ،احمد نجم عبد الله .2016** . تأثير اضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطآ في اختزال الاجهاد الملحي لبعض اصناف الحنطة وعلاقتها ببعض المؤشرات الفسلجية و الكيموحيوية . مجلة كربلاء.14(14) :107 -115.
- **اليساري.جاسم وهاب محمد و الموسوي .احمد نجم عبد الله.2017.** تأثير إضافة مزيج البوتاسيوم والكالسيوم في بعض المؤشرات الفسلجية والكيموحيوية وتخفيف الأجهاد الملحي لبعض أصناف الحنطة في المزارع المائية. مجلة العلوم الزراعية – 991-1003 4(4).
- **يوسف، ضياء بطرس و موفق سعيد نعوم و عباس خضير عباس ولمياء إسماعيل محمد. 2006** . إنتاج وتقويم بعض الهجن الزوجية من توليف الهجن الفردية المدخلة الذرة الصفراء. مجلة دراسات "العلوم الزراعية" 34(2):59- 69 .

المصادر الانكليزية :

- **Abd El-Hady, B.A. 2007.** Effect of Zine Application on Growth and Nutrient Uptake of Barley Plant Irrigated with Saline water. J. of Applied Sciences Res., 3(6): 431-436.
- **Abdel-Rahman A.M .and Abdel-Hadi A .H. .1983. :** Influence of presoaking OKRA seeds in GA3, and IAA on plant growth under saline conditions. Bull. Fac. Sci. Assiut. Univ.12 (1) : 43-54.
- **Abd-Elrahman,S.andMustafa,M. 2015**.Applications of nanotechnology in agriculture: An overview . Egypt Journal of soil science, 55(2): 1- 15.
- **Abo - Sedera, F. A ; A, S . Shamsl ; M, H . M .Mohamed and A, H . M. Hamoda . 2016** . Effect of organic fertilizer and foliar spray with some safety compounds on growth and productivity of snap bean . Annals of Agric. Sci. Moshtohor, 54 (1) .105 – 118 .
- **Abyaneh,H.A;B, Maryam .2014.** The effect of nanofertilizers on nitrate leaching and its distribution in soil profile with an emphasis on potato yield.nano science and nano technology. 8 (6) 198-207 .
- **Adrian, .D. 2004**. Potassium role in Plant growth. J. of Plant and Soil , 80 (3): 37-39.
- **Aebi , H., 1983** . Catalase *in vitro*, Method of Enzymology, 105; 121-126.
- **Afzal, I., Basra, M.A & A. Iqbal .2005.** The effect of seed soaking with plant growth regulators on seedling vigor of wheat under salinity. Journal of Stress Physiology & Biochemistry, Vol. 1, No. 1, 2005, pp. 6-14.

- **Afzal,I.,Basra.S.M.,Hameed.A. And Fakoo Q.m. .2006.**Physiological enhancements for Alleviation of salt stress in wheat. Pak .J .Bot. 38(5) 1649-1659**.**
- **Ahmed, A.H., Khalil, M.K & M. Amal .2000.** Nitrate Accumulation, Growth, Yield and chemical composition of Rocket (Eruca vesicaria subsp. Sativa) plant as affected by NPK fertilization, Kinetin and Salicylic Acid. ICEHM2000, Cairo University, Egypt, September, 2000, page 495- 508.
- **Akarm , M . , M. Y. Ashraf, R. Ahmad, M . Rafiq, Ahmad and J. Iqbal , 2010 .** Allometry and yield components of maize (*Zea mays* L .) to potassium levels . Arch. Biol. Sci., Belgrade, 62(4),1053-1061.
- **Akram , M. ; M. Y. Ashraf ; R. Ahmed ; E. A. waraich ; J. IQbal and M. Mohsan .2010.** Screening for salt Tolerance in Maize (*Zea mays* L .) Hydrids at Anearly seedling stage .university of Agriculture . Faisalabad .Pakistan .J .Bot. , 42(1) : 141 – 154 .
- **Akram, A.; F. Mussarrat; A. Safdar; J. Ghulam and A. Rehana .2007 .** Growth, yield and nutrients uptake of sorghum in response to integrated phosphorus and potassium management . Pak. J. Bot., 39 (4) : 1083-1087.
- **Alidoust,D.and A.Isoda. 2014**. Phytotoxicity assessment of C-Fe2O3 nano particles on root elongation and growth of rice plant Environ.Earth Sci.71:5173-5182.
- **AL-Omar, M.A.,Chrstine B.and Alsarra I.A. 2004.**Pathological roles of reactive oxygen species and their defense mechanisms. Saudi pharmaceutical Journal . 12;1-18

- **Al-Uqaili, J.K. , A.K. A. Jarallah, B.H.A. Al-Ameri and F.A. Kredi. 2002.** Effect of Saline drainage water, on wheat growth and soil salinity . Iraqi . J. Agric. (Special issue). 7(2) .
- **Al-Taey, D. K., and Majid, Z. Z. .2018**. Study effect of kinetin, bio-fertilizers and organic matter application in lettuce under salt stress. *Journal of Global Pharma Technology*, *10*(1), 148-164.
- **Al-Taey DKA, Al-Taey DKA .2017.** Alleviation of salinity effects by poultry manure and gibberellin application on growth and peroxidase activity in pepper. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology. 2 (4): 1851-1862.
- **AL-Taey, K.A. and Saadoon,A.H.2012.** Effect of treatment of Kinetin to Reduce the Salinity Damage by Drainage Water Irrigation on the Growth, and Nitrate Accumulation in the Leaves of Spinach, Spenacia oleracea L.Euphrates Journal of Agriculture Science.4(4) 11-24.
- **Aown,M.; S. Raza; M. F. Saleem; S. A. Anjum; T. Khaliq and M. A. Wahid. 2012**. Foliar application of potassium under water deficit conditions improved the growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). J. Anim. Plant Sci., 22(2): 431-437.
- **Arguero, O.; Barranco D. and Benlloch M. . 2006**. Potassium starvation increases stomatal conductance in olive trees. Hort. Sci. 41 : 433 – 436.
- **Argueso, C.T., Ferreira, F.J & J.J. Kieber .2009.** Environmental perception avenues: the interaction of Cytokinins and

environmental response pathways. Plant Cell Environ 32:1147-1160.

- **Armengaud , p. ; R. Breit ling and A. Amtmann. 2004**. The potassium- Dependent train scription of Arabidopsis reveals a prominent role of Jasmonic acid in nutrients signling. Plant physiology, 136: 2556-2576.
- **Armenta–Bojóraquez, A. D.; C. Garcia – Gutiérrez,; J. R. Camacho – Báez,; M. A. Apodaca – Sánchez; L. Gerardo – Montoya, and E. Nava – Pérez, 2010**. Role of biofertilizers in the agricultural development in mexico. Raximhai 6(1): 51-56.
- **Asgharipour, M.R. and Heidari M., . 2011.** Effect of potassium supply on drought resistance in sorghum: plant growth and macronutrient content. Pak. J. Agric. Sci., 48(3):197-204.
- **Ashley, M. K.; Grant, M. and Grabov, A. 2006**. Plant responses to potassium deficiencies : Role for potassium transport proteins. J. of Experimental Botany. 57 (2) : 425 – 436.
- **AShraf , A. and Khanum,A . 1997** . Relation ship between ion accumulation and growth in two – spring wheat line differing in salt tolerance at different growth stages .J.Agron Crop.Sci.178:39-51.
- **Ashraf , M . 2009.** Biotechnological approach of improving plant salt tolerance using antioxidants as Markers . Biotechnol .Adv. 27:84-93.
- **Ashraf. M. and Muhammad,A. 2012**. Salt – induced variation in some potential physiochemical attributes of two genetically diverse spring wheat *Triticum aestivum* L.cultivars: photosynthesis and photosystem II efficiency. Pak. J. Bot. 44(1): 53-64.

- **Atif , M. , A. Saleem ; N . Rashid ; A. shehzadi and S. Amjad .2013 .** NaCl Salinity Deleterious Factor for Morphology and photosynthetic pigments Attributes of Maize (*Zea mays* L.) Journal of Agricultural .S. , 9 (2) : 178 – 182 .
- **Ayers , R., and D . W. Westcot . 1985** . Water Quality for Agriculture Irrigation and Drainage . Paper 29 . Rev . I. FAO . Rome .
- **Azad, H. N.; R. H. Mohammad; K. Farshid and S. Majid. 2012.** The Effects of NaCl Stress on the Physiological and Oxidative Situation of Maize (*Zea mays* L.) Plants in Hydroponic Culture. Curr. Res. J. Biol. Sci. 4(1): 17-22.
- **Baby, J. and D. Jini . 2011**. Development of salt stress-tolerant plants by gene manipupulation of antioxidant enzymes. Asian J. of Agric. Res. 5(1): 17-27 .
- **Barakat, N., Laudadio, V., Cazzato, E., and Tufarelli, V.,.2013.** Antioxidant potential and oxidative stress markers in wheat (Triticum aestivum) treated with phytohormones under salt stress, Int. J. Agric. Biol, vol. 15, pp. 843–849.
- **Barandozi, F.; Darvishzadeh, F. and Barandozi , A. 2014 .** Effect of nanosilver and silver nitrate on seed yield of (*Ocimum basilicum* L.). Organic and Med.Chemi. Letters, 4-11.l.
- **Bates, L. S., Waldes, R. P. and Teare, T. D., .1973.** Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant and Soil, 39:205-207
- **Beeresha, K. J. and Jayadeva, H. M.2020.** Effect of nano-potassium fertilizer on yield and economics of maize (*Zea mays* L.). Mysore Journal of Agricultural Sciences 2020 Vol.54 No.1 pp.28-32 ref.4

- **Berahmand, A. A; Panahi, A. G; Sahabi, H; Feizi, H; Moghaddam, P.R; Shahtahmassebi, N ; Fotovat, A ; Karimpour, H and Gallehgir, O. 2012 .** effects of silver nanoparticles and magnetic field on growth of fodder maize (Zea mays L.). Biol .Trace Element Res. 149 : 419 - 424.
- **Blumwald, E., Aharon, G. S and Apse, M. P., .2000.** Sodium transport inplants. Biochim. Biophys. Acta.,1465, 140–151.
- **Borm,P.; Robbins,J.; Haubold,D.; Kuhlbusch,S.; Fissan,T.; Donaldson,H.; Schins,K.; Stone,V.; Kreyling,W.; Lademann,J.; Krutmann,J.; Worheit,D. and Oberdorster,E. 2006.** The potential risks of nanoparticles : A review . Carried out for ECETOC.Part-Fibro Toxicol.,3: 1-35.
- **Borsani, O., Vapuesta, V. and Botella, M. A. 2001.** Evidence for a role of salicylic acid in the oxidative damage generated by Nacl and Osmotic stress in Arabidopsis seedlings. Plant physiol, 126: 1024- 1030.
- **Boucaud , J and Ungar , I.A. 1976.** Hormonal control of germination under saline condition of 3 halophytic taxa in the genus suaeda . Physiol . Plant. 37: 143-148.
- **Boursier .P,Lynch .J, Lauchli .A, Epstein .E,.1987.** chloride partitioning in Leaves of salt stressed sorghum , maize , wheat and barley . Aust .T. plant . physiology . 14 : 463- 473 .
- **Brault, M. and R. Maldiney. 1999.** Mechanisms of Cytokinin action. Plant Physiology and Biochem. 37:403-412.
- **Bybordi, A. 2012.** Effect of Ascorbic acid and silicium on photosynthesis, Antioxidant Enzyme Activity and Fatty Acid contents in canola Exposure to Salt stress, Journal of Integrative Agriculture , 11:1610-1620.

- **Cakmak, I., 2005.** The role of potassium in alleviating detrimental effects in plants. J. Pl. Nutr. 168, 521-530.
- **Carpici, E. B.; N. Celik; G. Bayram and B. B. Asik. 2010**. The effects of salt stress on the growth, biochemical parameter and mineral element content of some maize (*Zea mays* L.) cultivars. Afr. J. Biotechnol. 9(41) 6937- 6942.
- **Carter M.A. and B. Singh. 2006.** Response of maize and potassium dynamics in vertosols following potassium Fertilization. Faculty of -Agriculture, Food and Natural Resources, The University of Sydney, Sydney, NSW, Australia.
- **Cabot C, Sibole JV, Barcelo J, Poschenrieder C .2009.** Abscisic Acid Decreases Leaf Na+ exclusion in salt-treated Phaseolus vulgaris L. J Plant Growth Regul 28:187-192.
- **Cramer GR, and Quarrie SA .2002.** Abscsic acid is correlated with the leaf growth inhibition of four genotypes of maize differing in their response to salinity. Funct Plant Biol 29: 111–115.
- **Celik Hakan , Baris Bulent Asik , Serhat Gurel , Ali Vahap Katkat , 2010.** Effect of potassium and Iron on macro element up take of maize . Udk 633 – 15 . 631- 811 . 3 +631 .811. 944) . 631 .816 .1
- **Chakrabarti, N and S. Mukherji .2003.** Alleviation of NaCl stress by pretreatment with phytohormones in Vigna radiata. Biol Plantarum 46: 589-594.
- **Gadallah MAA .1996.** Abscisic acid, temperature and salinity interactions on growth and some mineral elements in Carthamus plants. J Plant Growth Reg 20: 225-236.

- **Cha-um, S and C. Kirdmanee .2009**. Effect of salt stress on proline accumulation, photosynthetic ability and growth characters in two maize cultivars. Pak. J. Bot. 41: 87-98.
- **Chow, WS., Ball, M.C. & J.M. Anderson .1990.** Growth and photosynthetic response of spinach to salinity. Implication of KC nutrition for salt tolerance. Aust J Plant Physiol 17:553–578.
- **Colla, G.,Y. Rouphael,M. Cardarelli,M. Tullio,CM. Rivera,and E. Rea.2008**. Alleviation of salt stress by arbuscular mycorrhizal in zucchini plants grown at low and high phosphorus concentration. Biol Fertil Soils 44:501–509 doi:10. 1007/s00374-007-0232-8.
- **Cutler, J.M. ; D.W. Rains and R.S. Loomis. 1977**. The importance of cell size in the water relations of plant. Physiol plant , 40: 255-260.
- **David , M.O.and Nilsen ,E.T. .2000**. The physiology of plant Under stress . John wiley & Sons , Inc .
- **Davies P.J (ed) .1995.** Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- **Das, C., T. Sengupta, S. Chattopadhyay, M. Setua, N. K. Das, and B. Saratchandra. 2002.** Involvement of kinetin and spermidine in controlling salinity stress in mulberry (Morus alba L. cv. 'S-1'). Acta Physiologia Plantarum 24: 53–57
- **Delouche , J . C. 1980** .Environmental effect on seed development and Seed quality .Hort .Sci . 15 (6) : 775-780.

- **Derosa, M.; C.M. Monreal; M. Schnitzer; R. Walsh and Y. Sultan. 2010.** Nanotechnology in fertilizers. Nature Nanotech. 5:91.
- **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 .
- **Drostkar ,E.; R. Talebi and H. Kanouni. 2016.**Foliar application of Fe, Zn and NPK nano-fertilizers on seed yield and morphological traits in chickpea under rainfed condition.J. of Res. in Ecology. 4(2): 221-228.
- **EL- Sayed , A.A . ; A . Fawzi and K . E . Khalifa .(2000).** Balanced nutrition of lentel : Role of potassium and micronutrients foliar spray . Proc . of the 2nd Int . Workshop of Foliar fertilization . Bangkok , Thailand , 210 – 227 .
- **El-Hendawy, S.E.; Y. Hu; G.M. Yakout; A.M. Awad; S.E. Hafiz and U. Schmidhalter. 2005.** Evaluating salt tolerance of wheat genotypes using multiple parameters. Europ. J. Agron., 22:243–253.
- **El-Khallal , S.M.; Hathout . T.A.; Abd – El- Raheim , A.A.and Abd-Almalik , A.K.2009**.Brassinolide and Salicylic Acid Induced Growth , Biochemical Activities and productivity of Maize Plants Grown under Salt stress . Research Journal of Agricu lture and Biological Sciences . 5 (4) : 380 – 390 .
- **El-lethy, S.R. ; M.T. Abdel Hamid and F.Reda. 2013**. Effect of potassium Application on *Triticum aestivum* L. cultivars Grown under Salinity stress. World Apll. Sci- J.; 26 (7): 840-850.

- **El-Nasharty, A. B., El-Nwehy, S. S., Rezk, A. I., Abou El-Nour, E. Z. A., & Aly, E. M., .2017.** Role of kinetin in improving salt tolerance of two wheat cultivars. *Bioscience Research*, *14*(2), 193-200.
- **Elsahookie , M. M. 1985**. A shortcut method for estimating plant area in maize . J. Agro . and Crop Sci.22(1): 157-160 .
- **Elsahookie, M. M. 2013**. Breeding Crops for Abiotic Stress: A Molecular Approach and Epigenetics. Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 244 .
- **El-Sharkawy, M. S., El-Beshsbeshy, T. R., Mahmoud, E. K., Abdelkader, N. I., Al-Shal, R. M., & Missaoui, A. M. .2017**. Response of alfalfa under salt stress to the application of potassium sulfate nanoparticles. *American Journal of Plant Sciences*, *8*(8), 1751-1773.
- **Emdad, M. R. and H. Fardad. 2000.** Effect of salt and water stress on corn yield production. Iranian J. Agric. Sci. 31(3): 641-654.
- **Emine**, **B. C.; N. Celik, G. Bayram and B. B. Asik. 2010.** The effects of salt stress on the growth, biochemical parameter and mineral element content of some *Zea mays* L. cultivars. African Journal of Biotechnology. 9 (41): 6937-6942.
- **Epstein , E. 1972 .** Mineral nutrition of plant : principles and perspectives John Wiley & Sons, New York.
- **Ergun, N.; Topcuoglu, S.F. and Yildiz, A. 2002.** Auxin (Indole-3-acetic acid), gibberellic acid (GA_3), abscisic acid (ABA) and cytokinin (zeatin). Production in some species of mosses and lichens, Turkish Journal of Botany, Vol., 26, PP:13-18.

- **Esechie , H . A . ; A . AL-Saidi and S. AL-Khanjari .2002.** Effect of Sodium Chloride Salinity on seedling and emergence in chickpea . Journal of Agronomy and Crop Science , 188(3) : 155 – 160 .
- **Farina, A. and A. Ghorbani. 2014.** Effect of K Nano-fertilizer and N- bio fertilizer on yield and yield components of Red bean (*Phaseolus Vulgaris* L). International Journal of Biosciences, 5(12): 296-303.
- **Feigenbaum , S.A.Bar – Tal ., R. Portony ., and Donald L . Sparks . 1991.** Binary and Ternary Exchange of potassium on Calcareous Montmorit lonitic Soil .Published in Soil Sci . Soc . Am .J . 55 : 49- 56 .
- **Fouda, K. F; A. M. El-Ghamry; Z. M. El-Sirafy and I. H. A. Klwet**. **2017.** Integrated Effect of Fertilizers on Beans Cultivated in Alluvial Soil. Egypt. J. Soil Sci., 57**(**3): 303 – 312.
- **Gadallah, M.A.A .1999**. Effects of kinetin on growth, grain yield and some mineral elements in wheat plants growing under excess salinity and oxygen deficiency. Plant Growth Regulation 27: 63–74, 1999.
- **Gerdini, F. S..2016**.Effect of nano potassium fertilizer on some parchment pumpkin(*Cucurbita pepo*) morphological and physiological characteristics under drought conditions. International Journal of Farming and Allied Sciences, 5 (5): 367-371.
- **Ghafariyan, MH. MJ. Malakouti; MR. Dadpour; P. Stroeve and M. Mahmoudi.2013**.Effects of magnetite nanoparticals on soybean chlorophyll. Env. Sci. Technol. 47:10645-10652.

- **Gholizadeh, S., Nemati, I. and Moradi, F., .2012.** Effect of Supplemental Calcium and Potassium on Organic and Inorganic Solutes and Antioxidant Enzymes Activity in NaCl Stressed Alfalfa Seedlings. IJACS, 7, 377-385.
- **Ghorbani Javid M, Sorooshzadeh A, Morad F, Modarres Sanavy SAM,and Allahdadi I .2011.** The role of phytohormones in alleviating salt stress in crop plants. Aust J Crop Sci 5:726-734.
- **Gommaa, M.A.; F.L.Radwan; E.E.Kandil and D.H.H.AL-Challabi. 2017.** Comparison of some new maize hybrids response to mineral fertilization and some nano fertilizers, Elexandria Sci.Exchange J.38 (3):506-514.
- **González, E. M., Gálvez, L., and Arrese-Igor, C. 2001**. Abscisic acid induces a decline in nitrogen fixation that involves leghaemoglobin, but is independent of sucrose synthase activity. J. Exp. Bot. 52, 285–293. doi: 10.1093/jexbot/52.355.285
- **Gresser, M. S. and J. W. Parson 1979.** Sulfuric perchloric aciddigestion of plant material for determination nitrogen,phosphorus, potassium calcium and magnesium Analytical chemi. Acta., 108 ; 431– 436.
- **Haeder, H.E. 1980**.Effect of potassium on sink intensity.proc.15th Colloquim of the Int. Potash .Inst on Physiological Aspects of crop productivity.Wageningen pp.185-194.
- **Hamdia, M.A & M.A.K. Shaddad .2010.** Salt tolerance of crop plants. Journal of Stress Physiology & Biochemistry, Vol. 6 (3): 64-90.

- **Hasaneen ,M.N; H.M. Abael-aziz and A. M.Omer. 2016.** Effect of foliar application of engineered nanomaterials : carbon nanotubes NPK and chitosan nanoparticles NPK fertilizer on the growth of French bean plant .Biochemistry and Biotechnology Research ,4(4):68-76.
- **Hasegawa, P. M.; R.A. Breseen ; J. K. Zhu and H. J. Bohnert . 2000.**Plant cellular and molecular responses to high salinity.Ann. Rev. Plant Physiol., and Pl. Molecular Bio.,51: 463-499.
- **Havlin**, J. L.; J. D. Beaton, S. L. Tisdale and W. L. Nelson. 2005. Soil fertility and fertilizers: 7th Ed. An Introduction to Nutrient Management. Upper Saddle River, New Jersey.
- **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.
- **Header , H.E. 1980.** Effect of potassium nutrion on sinkintersity and duration Agric. Es . state Bunch of Hanover Germany pp: 181.
- **Hediat, M . H and Salama . 2012 .** Effects of silver nanoparticles in some crop plants , Common bean (Phaseolus vulgaris L.) and corn (Zea mays L.) . Int . Res . J . Biotechnol .,3 (10) :190 – 197 .
- **Hernandez , J . A .and M . S . Almansa .2002.**Short . term effects of Salt Stress on antioxidant Systems and leaf water relations of pea leaves . physiol. Plant , 115 : 251 – 257 .
- **Horse**, and Jockey, Thurles, Co Tipperary.2010. Balancing Nutrient Supply–Best Practice and New Technologies. The Fertilizer.

- **Horvath**, **E., Szalai, G.and Janda. &T 2007** . Induction of Abiotic StressTolerance by Salicylic Acid Signaling . J. Plant Growth Regul. 26:290-300 .
- **Humble, G and Raschke, H. 1972** . Stoam opening quantitatively related to potassium Transport. J. plant physiol. 48: 447-453.
- **Hussein , S. ; A. Majeed ; K. Nawaz and F. Nisar .2010.** Changes in morphological Attributes of Maize (*Zea mays* L.) under NaCl salinity . American – Eurasian J .Agric .&Eurasian .Sci. , 8(2): 230 – 232.
- **Hubick KT, Taylor JS, and REID DM. 1986.** The effect of drought on levels of abscisic acid, cytokinins, gibberellins and ethylene in aeroponically-grown sunflower plants. Plant Growth Regulation 4: 139–151.
- **Hamayun, M., Hussain, A., Khan, S. A., Irshad, M., Khan, A. L., Waqas, M., ... & Lee, I. J. 2015.** Kinetin modulates physio-hormonal attributes and isoflavone contents of soybean grown under salinity stress. *Frontiers in plant science*, *6*, 377.
- **I.P.I (International Potash Institute). 2000**. Potassium in plant Production, Basel, Switzerland.
- **Iqbal , M .; Ashraf . M, Jamil .;A,shafiqur-Rehman .2006** . Does seed priming induce changes in the level of some endogenous plant hormones in hexaploid wheat plants under salt stress .J.integrat , plant .Biol . 48 (2) : 181 – 189 .
- **ITai, C, A. Richmond, and Y. VAADIA,.1971.** Plant Physiol. 47, 87—91.
- **Iqbal M, Ashraf M, Jamil A .2006.** Seed enhancement with cytokinins: changes in growth and grain yield in salt stressed wheat plants. Plant Growth Regul 50:29

- **Irshad, M. ; A. E. Eneji ; R. A. Khattak and K. Abdullah. 2009.** Influence of nitrogen and saline water on the growth and partitioning of mineral content in maize. J. Plant Nutri. 32(3): 458- 469.
- **Islam, M.S.; M.M. Haque.; M.M. Khan.; T. Hidaka and M.A. Karim . 2004.** Effect of fertilizer potassium on growth, yield and water relations of bushbean (*Phaseolus vulgaris* L.) under water stress conditions. Japanese Journal of Tropical Agriculture, 48(1): 1-9.
- **Jarret , E.R.and V . J . Baird . 2001 .** Specific nutrient recommendation . Grain production guide No . 4 published by for integrated pest management North Carolina . Cooperative Extention p :1-6 .
- **Javid, M.J., Sorooshzadeh, A., Moradi, F., Sanavy, S.A.M & I. Allahdadi .2011.** The role of phytohormones in alleviating salt stress in crop plants. Australian Journal of Crop Science. 5(6):726-734.
- **Jemison , J . and williams . 2006**. potato study project . Report . Water quality office . university of Main cooperation Extension . http:www. Vmex main . ed.
- **Jensen. H.H. 2003**. The effect of potassium deficiency on growth and N_2- fixation in Trifolium repens. Phys oil. Plant . 119 (3): 440-449.
- **Joseph, B., Jini .D & S. Sujatha .2010.** Insight into the Role of Exogenous Salicylic Acid on Plant growth Under Salt Environment. Asian. Journal of Crop science 2(4):226-235.

- **Joseph,T. and Morrison,M. 2006.** Nanotechnology in agriculture and food . A nanoforum report, Institute of Nanotecgnology. Nanoforum organization.
- **Kang DJ, Seo YJ, Lee JD, Ishii R, Kim KU, Shin DH, Park SK, Jang SW, Lee IJ .2005.** Jasmonic Acid Differentially Affects Growth, Ion Uptake and Abscisic Acid Concentration in Salt-tolerant and Salt-sensitive Rice Cultivars. J Agron Crop Sci 191: 273-282
- **Kannan , N ; Rangaraj, S; Gopalu, K; Rathinam, Y and Venkatachalam, R . 2012 .** Silica nanoparticles for increased silica availability in maize (Zea mays L.) Seeds under hydroponic conditions . Curr. Nanosci ., 8 (6) :902-908.
- **Kaper ; A., A.N. Ashok , P. C. Krunal , B.k. Sachin, G.K. Prashant, B. Harinath, M.D. Racchayya, and S. penna, 2012**. Differential responses to salinity stress of two varieties (coc 671 and co 86032) of sugarcane (Saccharum officinarum L.) Afr. J. Biotechnol. 11(37): 9028-9035.
- **Karmoker , J. L. ; S. Farhana and P. Rashid .2008 .** Effects of salinity on ion Accumulation in Maize (*Zea mays* L . CV. BARl – 7) . Bangladesh .J .Bot . ,37(2) : 203 – 205 .
- **Kashif, M; K, Rizwan; M, Khan and A ,Younis. 2014 .** Efficacy of macro and micro-nutrients as foliar application on growth and yield of (*Dahlia hybrida* L.) (Fresco) . International Journal of chemical and Biochemical Sciences. 5:6-10.
- **Kaur, S., Gupta, A.K. & N. Kuar .2003.** Effect of Kinetin on starch and sucrose metabolizing enzymes in salt stress chickpea seedlings. Biologia. Plantarum.46 (1):67-72.

- **Kay ,C. ; M. Ashraf ; M. Dikilitas andA. L. Tuna .2013**. Alleviation of salt stress – induced adverse effects on Maize plants by exogenous application of indoleacetic acid (IAA) and inorganic nutrients – A field trial . Australian Journal of crop Sci , 7(2) : 249 – 254.
- **Kaya C.A.L ; Tuna A.I ; et yokas I., .2009.** The role of plant hormones in plants Under salinity stress. Insalinity and water stress tasks for végetation science volume 44, 2009, (PP45-50). Purchase on springer. Com
- **Kaya, C., Tuna, A. L., & Okant, A. M., .2010.** Effect of foliar applied kinetin and indole acetic acid on maize plants grown under saline conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, *34*(6), 529-538.
- **Kaya, C., Tuna, A.L.M & A.M. Okant .2010.** Effect of foliar applied kinetin and indole acetic acid on maize plants grown under saline conditions. Turk J Agric For 34 :529-538.
- **Kaye , Y. ; Y. Golani ; Y. Singer ; Y. Leshem ; G. Cohen ; M. Erectin ; G. Gillaspy and A. Levine .2011 .**Inositol polyphosphate 5 – phosphatase 7 regulates production of reactive oxygen species and salt tolerance in Arabidopsis plant phsiol. , 157 : 229 – 241 .
- **Khalil S ; Saleh S and Moursy H. 1978.** Growth and yield responses of wheat to foliar treatment with kinetin and succinie acid Egypt J. Physiol, Sci, 5(2) 163-173.
- **Khan , A., I . Iqbal , A. Shah , H . Nawaz , F. Ahmad and M. Ibrahim .2010** . Alleviation of Adverse Effect of Salt Stress in Brassica by pre-Sowing seed treatment with Ascobic acid .

American – Eurasian .J . Agric . & and Environ . Sci ., 7(5) : 557-560 .

- **Khan , M.A., I .A . Ungar , A . M . Showalter . 2000** . Effect of sodium chloride treatment on growth and ion accumulation of halophyte Haloxylon recurvum . Solt . Sci . Plant Anal . 31: 2763- 2774 .
- **Krauss, A. 2003.** Assessing soil potassium in view of contemporary crop production. Regional IPI – LIA – LUA workshop on balanced fertilization in contemporary plant production. IPI.
- **Kumar, K. V. 2014.** Toxicity potential of different metal oxides nanoparticles on germination of maize plant GJRA. 3(1). PP 115-118**.**
- **Kumar,D.T; P.S, Vijay ; K, Devendra; M, Sheo and K,Nawal .2014.** Role of Macronutrients in Plant Growth and Acclimation: Recent Advances and Future Prospective.197-216.
- **Lafarge , T.A.,I . J .Broad, and G. L. Hammer .2002 .** Tillering vange grain sorghum over qwide vange of population deritierbhierarchy for tiller emergence , leaf area devel opment and fertity .Ann .of Bot , 90: 87-98 .
- **Lantzke, N.; Calder, T.; Burt, J. and Prince, R. 2007**. Water salinity and plant irrigation. Department of Agriculture and Food. Farmnote 34.
- **Larosa, P. C., Hasegawa, P. M., Rhodes, D., Clithero, J. M., Watad, A.-E. A., and Bressan, R. A. 1987.** Abscisic acid stimulated osmotic adjustment and its involvement in adaptation of tobacco cells to NaCl. Plant Physiol. 85, 174–181. doi: 10.1104/pp.85.1.174

- **Laware S.L,and.Raskar S.V .2014.** Influence of Zinc Oxide Nanoparticles on Growth, Flowering and Seed Productivity in Onion. Int J Curr Microbiol AppSci 3:874-881.
- **Liu , C , H . Chao , Y . Y ., Kao , C . H . 2012** . Abscisic acid is an inducer of hydrogen peroxide production in leaves of rice seedling grown under potassium deficiency . Botanical Studies . 53: 229-237.
- **Liu, R.and R.Lal. 2015.** Potentials of engineered nanoparticles as fertilizers for increasing agronomic productions. A review. Science of the Total Environment 514: 131–139.
- **Lencheno DR, and Baker DA. 1986.** Stress induction of abscisic acid in maize roots. Physiologia Plantarum 68: 215–221.
- **Liu, X.M.; F.D.Zhang; S.Q. Zhang ; X.S.He; R. Fang and Z. Wang .2005.** Effects of nano-ferric oxide on the growth and nutrients absorption of peanut. Plant Nutr. Fert. Sci.11:14-18.
- **Losanka, P. P; William, H .O. Karthik A., and Daniel, R .H. 2002.** Abscisic acid –an intraleaf water stress signal. Physiologia Plantarum, 108: Issue 4.
- **Mahajan, P ; Shailesh , K ; Dhoke, R . K and Anand , K . 2013 .** Effect of nanoparticles suspension on the growth of mung (Vigna radiata) seedlings by foliar spray method . Nanotechnol . 3: 4052 – 4081 .
- **Mahmood**, **T., M.Saeed, and R. Ahmad. 2000.** Impact of water and potassium management on yield and quality of maize (*Zea mays* L.) *Pakistan Journal of Biological Sciences (Pakistan)*.
- **Mahmoud Younis, Omar El-Shahaby, Mamdouh M. Nemat Alla, Zeinab El-Bastawisy.2003**. Kinetin alleviates the influence of waterlogging and salinity on growth and affects

the production of plant growth regulators in Vigna sinensis and Zea mays. Agronomie, EDP Sciences, 23 (4), pp.277-285. 10.1051/agro:2003010 .hal-00886189.

- **Mandeh M. M. Omidi,and M. Rahaie, 2012**. In vitro influences of TiO2 nanoparticles on barley (Hordeum vulgare L.) tissue culture. Biological Trace Element Research. 150: 376–380.
- **Mansour, M. F. M, 2000.** Nitrogen containing compounds and adaptation of plants to salinity stress. Biol. Plant. 43,491-500.
- **Marklund,S.and Marklund,G.,.1974.**Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. Eur. J. Biochem. , 47(3):469-474.
- **Martín, P.;González, M.R.; Núñez, L.C.; González, R. and Zarco-Tejada, P.J. 2007.** Influencia de la clorosis férrica sobre el rendimiento fotosintético del viñedo cv. Tempranillo. In: GIENOL (ed). Actas de las IX Jornadas de los Grupos de Investigación Enológica, May 2007, Badajoz, Spain. pp. 437 – 439.
- **Maxwell, K and G . N . Johnson . 2000 . Chlorophyll fluorescence - A practical guide . J. Exp Bot. 51 : 659 – 668 .**
- **Mengel , K. and A. Kirkby . 2001.** Principle of plant nutrition. 5th ed kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- **Mengel , K. and H.E. Haider. 1977**. Effect of potassium supply on the rate of phloem sap exudation and the composition of the phloem sap of Ricinus communis . Plant Physiology , 59 : 282-284.
- **Mengel, K.M. and E.A. Kirkby. 1987**. Principles of Plant Nutrition.3rd. ed. Int. potash. Inst. Bern, Switzerland.

- **Mesbah. E. A. E- 2009**. Effect of irrigation regimes and foliar spraying of potassium on yield, yield components and water use efficiency of wheat sci, 5(6): 662-669.
- **Mohamed, H,. 2013.** Correlation between grain production and quality of bread wheat with flag leaf under water stress and Kinetin. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 44(2): 206-219.
- **Mohammed, A. M. A., 2007.**Physiological aspects of Mung bean plant (vigna radiate L). Wilczek in response to salt strees and gibberellic acid treatment. Reseach d. Agric Biol. Sci., 3(4):200- 213.
- **Mahajan, P ; Shailesh , K ; Dhoke, R . K and Anand , K . 2013 .** Effect of nanoparticles suspension on the growth of mung (Vigna radiata) seedlings by foliar spray method . Nanotechnol . 3: 4052 – 4081 .
- **Monjardion , P., AG.Smith and R.J.Jones .2002.** Heat stress effects on protein accumulation of maize endosperm . Crop . Sci . 45 : 1203 – 1210 .
- **Monreal, C.M.; M. D. Rosa; S.C .Mallubhotla.; P.S. Bindraban and C. Dimkpa. 2016 .** Nanotechnologies for increasing the crop use efficiency of fertilizer-micronutrients. Biology and Fertility of Soils, 52(3):423-437.
- **Monreal, C.M.; M. D. Rosa; S.C .Mallubhotla.; P.S. Bindraban and C. Dimkpa. 2016 .** Nanotechnologies for increasing the crop use efficiency of fertilizer-micronutrients. Biology and Fertility of Soils, 52(3):423-437.
- **Morshedi, A. and H. Farahbakhsh .2001**. Effects of potassium and zinc on grain protein contents and yield of two wheat genotypes

under soil and water salinity and alkalinity stresses . Plant Ecophysiol. J.,(2) : 67-72 .

- **Morteza, E.; P. Moaveni; H. Farahani and M. Morteza , 2013.** Study of photosynthetic pigments changes of maize (Zea mays L.) under nano TiO2 spraying at various growth stages.Springer Plus, 2(247): 1-5.
- **Moussa, H. R. 2006**. Influence of Exogenous application of silicon on physiological response of Salt – stressed maize *Zea mays* L. Int . J. Agric. Biol. , 2: 293-297.
- **Mujtaba, S.M., Muhammad A., M.Y. Ashraf, B. Khanzada, S.M.Farhan, M.U. shirazi, M.A. Khan, A.sherren and Mumtaz. 2007**, Physiological responses of wheat *Triticum aestivum* L. Genotypes under whater stress conditions at seedling stage. Pak. J. Bot., 39 (7): 2575-257.
- **Mukhopadhyay, S.S . 2014 .** Nano technology in agriculture: prospect and constraints . NanotechnolSciAppl .7: 63 – 71 .
- **Munns . R. 2002.** Comparative physiology of salt and water stress. Plant, cell and Environment. 25: 239-250.
- **Manjunatha,S.; Biradar,D. and Aladakatti,Y. 2016.** Nanotechnology and its application in agriculture: A review . J. Farm.Sci.,29(1):1-13.
- **Moor, C. T., 1979**. Biochemistry and Physiology of plant Hormones. Springer Verlag, New York. NAQVI, S. M., 1985: The Nucleus 22 (3, 4), 71—74.
- **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 .

- **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 .
- **Naderi,M.R.and A.D.Shahraki.2013**.Nanofertilizer and their roles in sustainable agriculture .Int. J.Agri.Crop Sci.5(19):2229-2232.
- **Naeem, I. B., R. H. Ahmad and M. Y. Ashraf, 2004.** Effect of some Growth hormones (GA3, TAA, and Kinetin) on the morphology and early or delayed initiation of bad of Lentil (Lens culinaris L) pak, j. Biol., 36(4):801-
- **Nair, R.; S.H. Varghese; B.G. Nair; T. Maekawa; Y. Yoshida., and D.S. Kumar, 2010.** Nanoparticle material delivery to plants. Plant Sci. 179:154-163
- **Najafi, S ; Jamei, R and Farnad , N . 2014** . Effect of nanoparticles- microelement and magnetic field on the yield and chemical composition of (Triticum aestivum L.) seedling . Bull . Environ . Pharm. Life Sci., 3 (2) : 263 – 268 .
- **Naqvi, S. M., 1985.** The Nucleus 22 (3, 4), 71—74. RAINS, D . W., 1977: Strategies of Biological Systems, (ed. A. HOLLANDER Plenum.) USA.
- **Nelson, D.; Flematti,G.; Riseborough, J.; Ghisalberti,E.; Dixon,K. and Smith,S.2010.** Karrikins enhance light responses during germination and seedling development in *Arabidopsis thaliana.* PNAS,107(15): 7095-7100.
- **Nemat Alla, M. M., Younis, M. E., El-Shihaby, O. A., and El-Bastawisy, Z. M. .2002.** Kinetin regulation of growth and secondary metabolism in waterlogging and salinity treated

Vigna sinensis and Zea mays. Acta Physiol. Plantarum 24, 19–27. doi: 10.1007/s11738-002-0017-5

- **Nishiyama, R., Watanabe, Y., Fujita, Y., Le, D. T., Kojima, M., Werner, T. S., et al. .2011**. Analysis of cytokinin mutants and regulation of cytokinin metabolic genes reveals important regulatory roles of cytokinins in drought, salt and abscisic acid responses, and abscisic acid biosynthesis. Plant Cell 23, 2169–2183. doi: 10.1105/tpc.111.087395
- **Noaema, Ali Hulail, and Ali R. Alhasany.2020.** "Effect of Spraying Nano Fertilizers of Potassium and Boron on Growth and Yield of Wheat (Triticum aestivum L.)." *Materials Science and Engineering Conference Series. Vol. 871. No. 1*.
- **Noreen , S. ; M. Ashraf ; M . Hussain andA . Jamil .2009.** Exgenous application of Salicylic acid enhances antioxidative capacity in Salt stressed sunflower (*Helianthus annus* L .) plants . pak .J .Bot. , 41(1) : 473 – 479 .
- **Nunez, E .V ; Martha, L . L. M ; Guadalupe, de. la. R.A and Fabian, F. L. 2018 .** Incorporation of Nanoparticles into Plant Nutrients: the Real Benefits. Agricultural Nanobiotechnology . pp 49 – 76 .
- **Omami ; E.N. 2005.** Effects of salinity in Agriculture – An overview. Chapter 1. University of Pretoria. 5-34
- **Oren A., .1978**. The effect of kinetin on the development of chloroplast pigments in inbred lines of rye and barely. Ange wandte Bantanik 52 : p161.
- **Oosterhuis, D. M. & D. Zhao .1998.** Growth yield and physiological responses of field grow cotton to plant growth regulators. In: D. M. Oosterhuis (ed.). Proc. 1998 Cotton

Research Meeting and Summaries of Research in Progress. Univ. of Arkansas Agric. Exp. Stn. Special Rep. 188:140-144.

- **Panwar, J.; Bhargya,A.; Akhtar,M. and Yun,Y. 2012.** Positive effect of zinc oxide nanoparticles on tomato plant: A step towards developing " Nano- fertilizers". Procceding of 3rd International conference of environment research and technology(ICERT). Penang.Malaysia.
- **Parida , A. K. and A. B. Das .2005 .**salt tolerance and salinity effects on plants . are view . Ecotoxical .Environ .Safety . 60 : 324 – 349 .
- **Peleg, Z. and Bluwald,E. 2011**. Hormone balance and abiotic stress tolerance in crop plants. Plant Biol., 14: 290-295.
- **Pessarakli, M. 1999.** Hand Book of Plant of Crop Stress. Second Edition, University of Arizona.U.S.A.
- **Pier, P.A. and G.A.Berkowitz.1987**. Modulation of water stress effects on photosynthesis by altered leaf K^+. Plant Physiol., 85(3): 655-661.
- **Pitotti, A., Elizalde B. E. and Anese M. 1995.** Effect of caramellzation and maillard reaction products on peroxidase activity. *J. Food Biochem*.18:445-457.
- **Qureshi . A; D.K. Singh and S.Dwivedi. 2018.** Nano-fertilizers: A Novel Way for Enhancing Nutrient Use Efficiency and Crop Productivity . International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 7(2): 3325-3335.
- **Rameshaiah GN and S. Jpallavi.2015.** Nano fertilizers and nano sensors–an attempt for developing smart agriculture. Int. J. Eng. Res. Gen. Sci. 3: 314–320.

- **Rafiq, S., Iqpal, T., Hameed, A., Rafiqi, Z.A. & N. Rafiq .2006**.Morphobiochemical analysis of salinity stress respond of wheat. Pak. J. Bot.,38(5): 1759-1767 .
- **Sabir**,S **; Arshad,M ; and Chaudhari, S. 2014**. Zinc oxide nanoparticles for revolutioning agriculture: Synthesis and application.The scientific world J., Vo.
- **Sadak, M. Sh., M. G. Dawood, B. A. Bakry and M. F. El-Karamany, 2013.** Synergistic effect of indole acetic acid and kinetin on performance, some biochemical constituents and yield of Faba Bean plant grown under newly reclaimed sandy soil. World J. Agric. Sci. 9(4): 335-344.
- **Sadik,O.; Zhou,A; Kikandi,S.; Du,Q. and Varner,K. 2009.** Sensors as tools for quantitation, nanotoxicity and nano monitoring assessment of engineered nanomaterials. J. Envir.Monit.: 287-294.
- **Saedpanah,P.; K.Mohammadi and F.Fayaz.2016.**Agronomic traits of forage maize(Zea mays L.) in response to spraying of nanofertilizers,ascorbic and salicylic acid. J.of research in ecology, 4(2): 359-365.
- **Sahai, V. N. 2004.** Mineral Nutrients. In Fundamentals of Soil. 3rd ed. Kalyani Publishers, New Dehli, India. pp:151-155.
- **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 anti-oxidant activity, and osmolyte concentration plant sci. 163(6): 1037-1047.
- **Salimi S . , S . Moradi , K. A. Nezhad , and A. R. Abdola . 2013 .** Growth and yield response of maize (Zea

maysl.)cv.s-704 to different rates of potassium and born.Int.J.Agric.of crop Sci .,5(0):236-240.

- **Santner A; Calderon- Villalobos L; Estelle M. (2009):** Plant hormones are versatile chemical regulators of plant growth. Nature Chem Biol. 5.301-307.
- **Sarwat MI, MI El-Sherif .2007.** Increasing salt tolerance in some Barley genotypes (Hordeum vulgare) by using kinetin and benzyladenin. World. J. Agric. Sci., 3(5): 617- 629.
- **SAS .2012.** Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Institute Incorporated Cary. N.C. USA.
- **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 .
- **Schwab, F; Zhai, G; M ,Kern; A. J. L, Turner;Schnoor; and M. R. Wiesner. 2015 .** Barriers, pathways and processes for uptake, translocation and accumulation of nanomaterials in plants--Critical review.JNanotoxicology. 257–278.
- **Seadh , S.E.,M.I.El-Ab ady ., S. Farouk and E.A.El- Saidy .2008**. Effect of foliar nutrition with humic and amino acid under N-levels on wheat productivity and quality of grains and seed Egypt .J.of Appl .Sci ., 23 : 543 – 558 .
- **Sekhon, B . S. 2014 .** Nanotechnology in agri – food production : an overview . Nanotechnol Library of Medicine.
- **Sen Gupta, A.; G.A. Berkowitz and P.A. Pier.1989.** Maintenance of photosynthesis at low leaf water potential in wheat. Plant Physiology 89: 1358-1365.

- **Shafeek, M.; Nagwa, M.; Hassan, S. and Nadia, H. 2013 .**Effect of potassium fertilizer and foliar spraying with Etherel on plant development, yield and bulb quality of onion plants (*Allium cepa* L). J. Appl. Sci. Res., 9 (2): 1140-1146.
- **Shahbazi , H ., M.Taeb, M.R .Bihamta and F.Darvish. 2009.** Inheritance of antioxidant activity of bread wheat under terminal drought stress . J. Agic. & Environ sci., 6(3) :298-302.
- **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.
- **Sherchand,K. and G.M.Paulsen.1985.**Response of wheat to foliar KH_2PO_4 treatments under field and high temperature regimes . J. of Pl. nutr. 8(12):1171-1181 .
- **Silvestre , C.; Duraccio,D. and Cimmino,S. 2011**. Food packaging based on polymer nanomaterials. Progress in polymer Sci.,36: 1766-1782.
- **Singh, A; S. Singh and S.M. Prasad. 2016.** Scope of nanotechnology in crop science: profit or loss. Research and Reviews: Journal of Botanical Sciences, 5(1): 1-4.
- **Singh, S ; Bijendra , K . S ; S . M . Yadav and A , K .Gupta .2015 .** Applications of Nanotechnology in Agricultural and their Role in Disease Management . Research Journal of Nanoscience and Nanotechnology 5 (1) : 1 – 5 .
- **Singh,M.D; C. O.P. Gautam, Patidar;H.M Meena, G;Prakasha and Vishwajith. 2017.** Nano-Fertilizers is a new way to increase nutrients use efficiency in crop production . International Journal of Agriculture Sciences. 9(7):3831-3833.

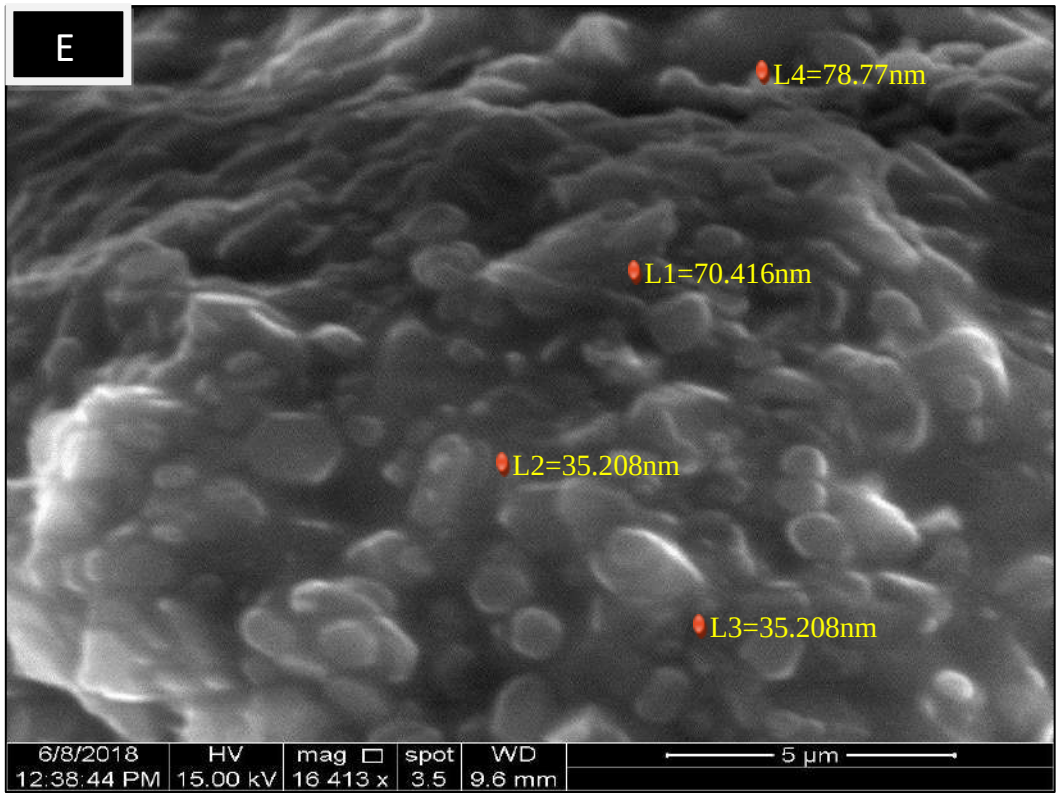
- **Sinha . A ., S.R Gupta and R .S Rana .1986.** Effect of soil salinity and soil water availability on growth and chemical composition of (*Sorghum halepense* L.). Plant and Soil. 95: 411 – 418.
- **Sirster,N.V.,S.A.Ponomarera,andE.A.Kusnetsova.1973.**Chloroph yllase activity in tomato leave under influence of salinization and an herbicide.Sovt .Plant Physoil.20:47-53.
- **Slosarek, G., Kozak, M., Gierszewski, J. & A. Pietraszko .2006.** Structure of N6- furfurylaminopurine (kinetin) dihydrogen phosphate. Acta Cryst. B62, 102– 108.
- **Soleimanzadeh , H.; Habibi, D.; Ardakani , M.R.; Paknejad ,F. and Rejali , F. 2010 .**Effect of potassium levels on antioxidant enzymes and malondialdehyde content under drought stress in sunflower (Helianthus annuus L.) . American J. of Agric. and Biol. Sci.5 (1):56-61.
- **Song,U.;M.Shin; G.Lee; J.Roh;Y.Kim and E.Lee. 2013.** Functional analysis of TiO2 nanoparticals toxicity in three plant species. Biological trace element research,155(1):93-103.
- **Srirama , R., B.A.Stewart , W.A.Payne , C.A.Robinson, and R.C.Thomason . 2006.** Tillering in dry lend grain Sorghum Clums as In flu enced by light planting density and geometry .density and geometry . J.of Crop Improv . 26-28 .
- **Stepien, P.,Klobus G. 2005.** Antioxidant defeuse in the leaves of C3and C4 plants under salinity stress. Physiol. Plant.125:31-40.
- **Tahir ,M.A.; Tanveer , A . ; Ali , M . Ashraf and A.Wasaya .2008** . Growth and yield Respones of two wheat *Triticum aestivum* L. varteties to different potassium Levels . J . Life Sac . 6 (2) : 92-95.

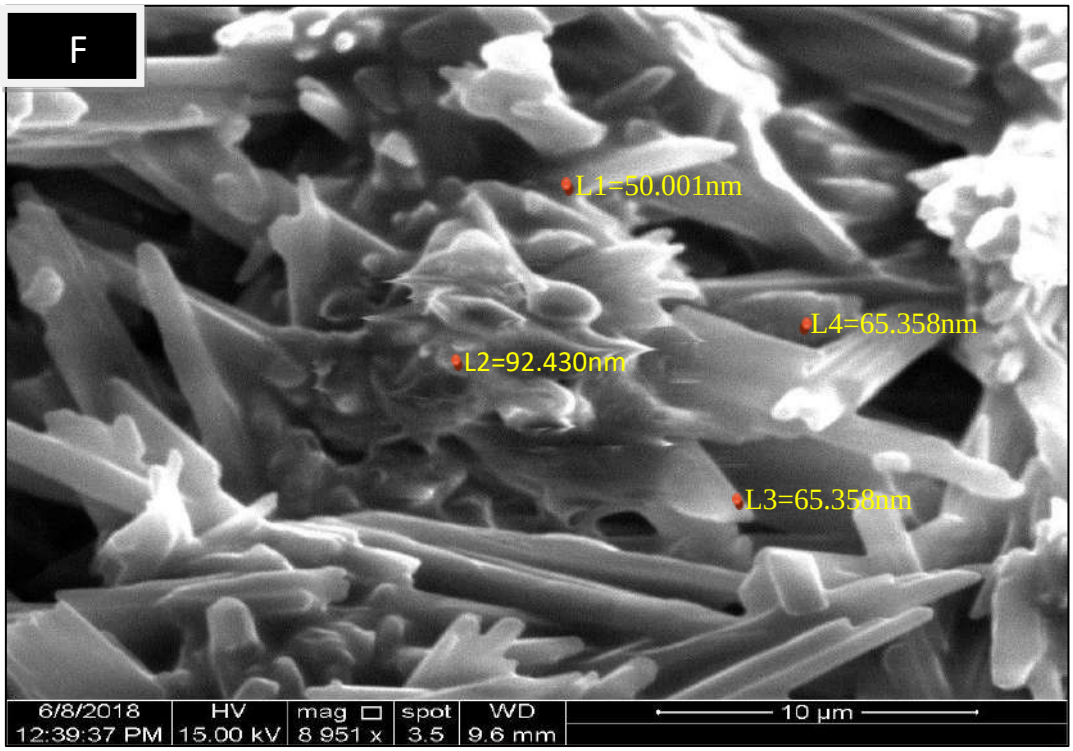
- **Taiz , L. , and E. Zeger . (1998)** . Plant Physiology . 2th ed. Univ.Calif. U.S.A.
- **Taiz, L. & E. Zeiger .2002.** Plant Physiology, 3 rd .Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, MA, USA.
- **Taiz, L. and E.Zeiger . 2010**. Plant Physiology. 5th ed. Sinauer Associates, publishers. Sunderland, Massachusetts, USA.
- **Tantawy, A.S.; A.M. Abdel-Mawgoud ; A.M. H. Habib. and M. M. Hafez . 2009**. Growth, Productivity and Pod Quality Responses of Green Bean Plants(*Phaseolus vulgaris*) to Foliar Application of Nutrients and Pollen Extracts. Res. J. Agric. & Biol. Sci., 5(6): 1032-1038.
- **Tarafdar, J . C; Raliya , R and Tathore , l . 2012** . Microbial synthesis of phosphorous nanoparticle from tri – calcium phosphate using Aspergillus tubingensis TFR – 5 . J. Bionanosci ., 6(2) :84 – 89 .
- **Tas, B. and Basar, H. 2009.** Effects of various salt compounds and their combinations on growth and stress indicators in maize (*Zea mays* L.) . African J. Agric. Research.,4 (3):156-161.
- **Tatar, O. and M.N. Gevrek . 2008.** Influence of water stress on proline accumulation , lipid peroxidation and water content of wheat. Asian J. Plant Sci., 7(4): 409-412.
- **Tran, L.-S. P., Urao, T., Qin, F., Maruyama, K., Kakimoto, T., Shinozaki, K., et al. 2007.** Functional analysis of AHK1/ATHK1 and cytokinin receptor histidine kinases in response to abscisic acid, drought, and salt stress in Arabidopsis. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 104, 20623–20628. doi: 10.1073/pnas.0706 547105

- **Tester M. and R. Davenport. 2003.** Nat tolerance and Nat transport in higher plant Annals of Botany 91, 503-527.
- **Thalooth , A.T.,M.Tawfik and H.,Magda Mohamed .2006** .A . Comparative study on the effect of foliar application of Zinc , potassium and magnesium on growth , Yield and some chemical constituents of mungbean plant growth under water stress conditions . World .J.Agric ,Sci ., 2(1) : 37 – 46 .
- **Tisdale,S.l.; Nelson, W.L.; Beaton, J. D. and Havlin, J. L.. 1997.** Soil fertility and fertilizers prentice . Hall of andia , New Delhi.
- **Tiwari,P.K. 2017.** Effect of zinc oxide nanoparticles on germination , growth and yield of maize (*Zea mays* L.) . Ms.Thesis, Anand Agriculture university . India.
- **Turan , M. A. ; A. H. A. Elkarim ; N. Taban and S. Taban .2010.** Effect of salt stress on growth and ion distribution and accumulation in shoot and root of Maize plant . African . Journal of Agricultual Research , 5(7) : 584 – 588 .
- **Uchida, R. .2000.** Essential nutrients for plant growth : nutrient functions and deficiency sysptoms. Plant nutrient management in Hawii's soils. Chapter 3: 31 – 55.
- **Uperti, K. and Sharma, M. 2016**. Role of plant growth regulators in abioltic stress tolerance. Abiotic stress physiology of Horticultural crops,65: 19-46.
- **Wakhloo, J. L. 1975.** Interaction between foliar potassium and applied gibberellic acid and 6-furfuryl amino purine. J. Exp. Botany. 26, pp. 440.
- **Wang,M. ; Q. Zheng; Q. Shen and S. Guo. 2013** .the critica lrole of potassium in plant stress response . Int. J. Mol. Sci., 41: 3737- 3737.

- **Warrence, N. J.Bauder,J. W. and Pearson,K.E. 2002.**Basics of salinity water for crop production .FAO Irrigation and Drainage paper 48 .Rome ,
- **Wierzbowska, J. and T. Bowszys, 2008.** Effect of growth regulators applied together with different on the content and accumulation of potassium, magnesium and calcium in spring wheat. J. of Elementol 13(3):411-422.
- **Wright , I., P. Wrench R.W. Hinde and Brady C.I. 1977.** Proline accumulation in tuber of Jerusalem artichoke . Aust . J. plant physiol . 4 : 51 – 60.
- **Yamaguchi, K., Mori H., Nishimura M.1995.**A novel isoenzyme of ascorbate peroxidase localized on glyoxysomal and leaf peroxisomal membranes in pumpkin. Plant Cell Physiol.36;1157- 62.
- **Younisa. Mahmoud E. , Omar A. EL-Shahabya, Mamdouh m. nemat allab*, Zeinab m. El-bastawisyb.2002**. Kinetin alleviates the influence of waterlogging and salinity on growth and affects the production of plant growth regulators in Vigna sinensis and Zea mays. 28 December 2000; revised 16 February accepted 6.
- **Younis, M., El-Shahaby, O., Alla, M. M. N., & El-Bastawisy, Z. .2003.** Kinetin alleviates the influence of waterlogging and salinity on growth and affects the production of plant growth regulators in Vigna sinensis and Zea mays. *Agronomie*, *23*(4), 277-285**.**
- **Zhang J, Zhang X .1994.** Can early wilting of old leaves account for much of the ABA accumulation in flooded pea plants? J Exp Bot 45: 1335-1342

ملحق رقم (1) جسيمات البوتاسيوم النانوية بالمجهر الألكتروني الماسح وبقوة تكبير(16413 x،8951x)،الجهد(kv15) وحجم البقعة 3.5 لكل من E و Fعلى التوالي تراوح قطر الجسيمات النانوية (92.430-35.208) نانومتر. (الشامي ،2019)





ملحق رقم (2) الكاينتين(KIN)

Abstract

The pot experiment was carried out at the Faculty of Agriculture, University of Kerbala during 2019-2020 agricultural season order to know the response of the *Zea mays* L. (Research 106) Growing at different levels of salinity to foliar spraying with kinetin and two types of potassium fertilizer (mineral and nano). The experiment was designed as a factorial experiment using a complete randomized design (CRD) with three replications. The first factor (K) was represented by three treatments of potassium added by spray, which are (0 and 15 mmol. K metal and 15 mmol. K nano), and the second factor (S) was represented by three salt levels, which are (2, 4 and 8) dSm^{-1}, and the third factor (H) is represented by spraying with three concentrations of Kinetin (0, 1 and 2) mg L^{-1}. . Some phenotypic growth traits, some physiological indicators and some yield traits were studied, as well as some nutrients in plant leaves were estimated, as well as the activities of some plant enzymes and hormones during the spring and fall seasons of maize crop. The results were statistically analyzed and the means were compared using the least significant difference with a probability level of 0.05.

The study showed the following results:

1- The effect of the kinetin hormone significantly on most of the phenotypic and physiological characteristics, the nutritional status and the activity of some enzymes and plant hormones, except for the height of the plant , the concentration of sodium and the hormone kinetin in the leaves of the spring season. In the fall season, it was not significant in some traits, including the number of leaves, the dry vegetative weight of the plant, And the weight of the eir, the concentration of proline and the abscisic acid hormone, in the leaves. An increase in the characteristics of the yield was observed, including the length of the eir, the weight of 500 grains, the number of grains in the eir

and the grain yield. and an increase in the activities of all the studied enzymes in the two season .

2- The effect of spraying with both types of mineral and nano potassium fertilizers was significant on all studied traits of the two season , except for the concentration of sodium and the kinetin hormone in the leaves in the spring season, and the concentration of the absesic acid hormone in the leaves and the dry vegetative weight of the plant in the fall season. An increase was observed in all the phenotypic characteristics and characteristics of the yield of the two season and a decrease in the activities of all the studied enzymes. In the two season.

3-Salinity had a significant effect on all the studied traits of the two season of maize , with the exception of the concentration of sodium for the spring seedlings for the fall season, as it was noticed a decrease in the yield and nutritional traits and an increase in the activities of all the enzymes studied for the two season.

4- The bilateral interactions between spraying with two types of potassium and foliar spraying with kinetin showed a significant effect on some phenotypic and physiological characteristics, nutritional status, and the activity of some enzymes and plant hormones, especially in the fall season. The treatment of spraying with nano-potassium was 15 mmol. K and Kinetin foliar spray 2 mg L^{-1} It is the best in increasing some phenotypic characteristics, including the dry vegetative weight and the height of the plant in the spring season and some characteristics of the yield, including the weight of the eir, the number of grains per eir, and the grain yield, and some physiological characteristics, including the concentration of chlorophyll in the leaves and some nutrients, including the concentration of nitrogen and potassium and the ratio of potassium to sodium in the leaves and the effectiveness of some enzymes and hormones Including the effectiveness of the kinetin hormone in the leaves of the fall season, While we did not get the

effect of this interaction on the characteristics of the yield in the spring sown because no grain yield was obtained in this study.

5-The bilateral interactions between foliar spraying with Kinetin and irrigation with water of different salinity showed a significant effect on most of the phenotypic and physiological characteristics, nutritional status and the activity of some plant hormones and enzymes. In increasing the activities of CAT, SOD enzymes for the two season. And activity of the enzyme POD for the fall season.

6-The bilateral interactions between spraying with two types of potassium and irrigation with water of different salinity significantly affected most of the phenotypic and physiological characteristics, nutritional status and some enzymes and plant hormones activity of the spring season . The spray treatment was with nano potassium at a level of 15 mmol.K and the salinity of the water was 2 dSm^{-1} is the best in increasing some phenotypic traits, including plant height, number of leaves, and some nutrients, including the concentration of phosphorous, the ratio of potassium to sodium in leaves . In the fall season, spraying with nano-potassium and irrigating with water with a salinity of 2 $ds.m^{-1}$ was the best in increasing number of leaves, leaf area, vegetative dry weight, stem diameter, ear weight, number of grains per eir, weight of 500 grains, and content Chlorophyll, the concentration of phosphorous, potassium, the ratio of potassium to sodium in the leaves, and the kinetin.

7- The triple interactions between spraying with two types of potassium, foliar spraying with kinetin and irrigation with water of different salinity showed a significant effect on most of the studied traits of the spring season. The treatment of spraying with nano-potassium and irrigation with salinity water of 2 dS m^{-1} and foliar spraying with kinetin 2 mg L^{-1} was the best in increasing the leaf area, dry weight , both phosphorous and potassium concentration, and the ratio of potassium to sodium in the leaves It reached

469.33 cm^2.$plant^{-1}$ and 71.44 kg. h^{-1}, 0.97%, 2.48%, 1.58. respectivity . As for the fall season , the treatment of spraying with nano potassium and irrigation with water with a salinity of 2 ds m^{-1} and foliar spraying with Kinetin 2 mg L^{-1} was It is the best in increasing number of grains per eir and grain yield and the concentration of chlorophyll and potassium and the ratio of potassium to sodium in leaves and the kinetin hormone It reached 236.83 grains. eir^{-1} 2761.5 Kg.h^{-1} 51.92unit spad 2.285% 10.13 0.021 µg.g^{-1} dry weight respectivity. The treatment of spraying with nano potassium and irrigation with salinity water of 2 dS m^{-1} and foliar spraying with Kinetin 1 mg L^{-1} was the best in increasing the number of leaves, eir length, weight of 500 grains, and the concentration of phosphorous in the leaves in the fall season it reached 15.44 leaves.$plant^{-1}$ and 14.21 cm 118.76 gm and 0.63% respectivity. The treatment of spraying with nano-potassium and irrigation with salinity water of 2 dS m^{-1} and foliar spraying with Kinetin 0 mg L^{-1} was the best in increasing high plant in the spring season It reached 111.89cm 16.66leaves.$plant^{-1}$ and 2.91% respectivity.The treatment represented by not spraying with potassium and irrigating with water with salinity of 8 dSm^{-1} and foliar spraying with kinetin 2 mg L^{-1} is the best in increasing the activity of SOD , as it reached 65.43 units. mg $protein^{-1}$ fresh weight . As for the treatment represented by not spraying with potassium, irrigation with water with salinity of 8 dS m^{-1} and foliar spraying with kinetin 1 mg L^{-1}, it was the best in increasing the activity of POD enzyme for the spring seasone, as it reached 58.11 units. mg protein-1 fresh weight. In the fall season, the treatment of no spraying with potassium and irrigation with water with a salinity of 8 dS m^{-1} and foliar spraying with Kinetin 1 mg L^{-1} was the best in increasing the activity of POD enzyme as it reached 52.09 units. mg protein-1 weight fresh .

Ministry of Higher Education & Scientific Research

University of Kerbala

College of Education for Pure Science

Department of Biology

The effect of Kinetin ,Nano potassium spraying in the tolerance of maize to levels of irrigation salinity

A Thesis

Submitted to the College of Education for Pure Science – University of Kerbala as a Partial Fulfillment for the Requirements of the Degree Doctor of Philosophy of Science in Biology (Botany)

By

Rawaa Ghafil Shannan Al-Zewany

Supervised By

Prof. Dr. Qais Hussain Al-Semmak

September 2021 A. D. **Safar .1443 A. H**