جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء –كلية الزراعة

قسم البستنة وهندسة الحدائق

دور اضافة المحفز الحيوي Isabion ورش كبريتات الزنك في نمو وحاصل ونوعية هجينين من اللهانةّ

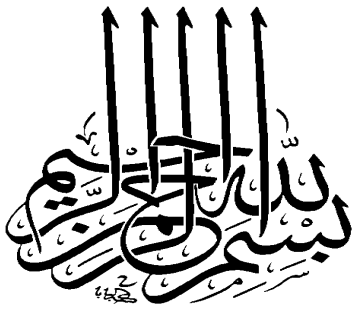
رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة / جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الزراعة/ البستنة وهندسة الحدائق

من قبل طالبة الماجستير

ساره حسن مُحَمَّد الصغير

بإشراف ا.م.د. مُحَمَّد هادي عبيد

٢٠٢٤ م ١٤٤٦ هـ



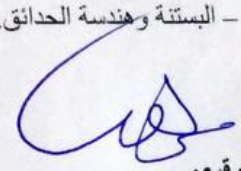
﴿كَزَرْعٍ أَخْرَجَ شَطْأَهُ فَآزَرَهُ فَاسْتَغْلَظَ فَاسْتَوَىٰ عَلَىٰ سُوقِهِ يُعْجِبُ الزُّرَّاعَ لِيَغِيظَ بِهِمُ الْكُفَّارَ وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ مِنْهُم مَّغْفِرَةً وَأَجْرًا عَظِيمًا﴾

(صدق الله العظيم)

سورة الفتح الآية (٢٩)

إقرار المشرف

أشهد أن اعداد الرسالة الموسومة (**دور اضافة المحفز الحيوي Isabion ورش كبريتات الزنك في نمو وحاصل ونوعية هجينين من اللهانة**) جرت تحت اشرافي في قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير / علوم في الزراعة – البستنة وهندسة الحدائق.



التوقيع:

اسم المشرف العلمي: أ. م .د. محمد هادي عبيد

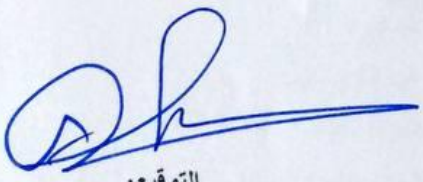
المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: كلية الزراعة – جامعة كربلاء

التاريخ: / /2024

توصية رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق ورئيس لجنة الدراسات العليا

بناءً على التوصية المقدمة من قبل الأستاذ المشرف أرشح هذه الرسالة للمناقشة العلمية.



التوقيع:

الاسم: د. كاظم محمد عبد الله

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة – جامعة كربلاء

التاريخ: / /2024

II

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة قد اطلعنا على الرسالة الموسومة (**دور اضافة المحفز الحيوي Isabion ورش كبريتات الزنك في نمو وحاصل ونوعية هجينين من اللهانة**) وناقشنا الطالبة في محتوياتها ووجدنا انها جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير / علوم في الزراعة – البستنة وهندسة الحدائق.

رئيساً

الاسم: د. خالد عبد مطر

المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: كلية الزراعة - جامعة كربلاء

التاريخ: / /2024

عضواً

الاسم: د. محمد جابر حسين

المرتبة العلمية: استاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة - جامعة القاسم الخضراء

التاريخ: / /2024

عضواً

الاسم: د. كاظم محمد عبد الله

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة - جامعة كربلاء

التاريخ / /2024

عضواً ومشرفاً

الاسم: أ.م.د. محمد هادي عبيد

المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: كلية الزراعة - جامعة كربلاء

التاريخ: / / 2024

صدقت الرسالة في مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

أ.د. صباح غازي شريف

العميد وكالةً

كلية الزراعة - جامعة كربلاء

2024 / 7/28

III

الإهـداء

الى من اخرج البشرية من الظلمات الى النور

نبينا مُحَمَّد (ﷺ)..

الى سيدي ومولاي صاحب الزمان (عجل الله تعالى فرجه الشريف)

الى صاحب السيرة العطرة والفكر المستنير الى من افتخرت بحمل اسمه طوال حياتي.. أبي العزيز..

الىَ من الجنة تحت اقدامها... إلى من وضعتني على طريق الحياة ...ولم تفارق دربي دعواتها... أمي الغالية..

الى اختي الغالية التي علمتني ان اجاهد لأصل لما اصبو اليه حتى النهاية

رحمكم الله وطيب ثراكم..

الى من له كل الفضل لما وصلت به لهذه المرحلة وساندني خطوة بخطوه وامسك بشده بيدي حتى اوصلني لهذه اللحظة زوجي الحبيب..

الى من هم سندي في الحياة... ومن يشتد بهم أزري وتحلو بهم أيامي

إخوتي الأحبة..

الى نور عيني الذين وهبت لهم كل حياتي ابنائي وقرة عيني

الى نواقيس العلم التي أضاءت لي طريق العلم والمعرفة

أساتذتي الافاضل..

أُهدي ثمرة جهدي المتواضع .... جزءا من الوفاء

الباحثة

ساره الصغير

شكر وتقدير

الحمد لله ذي المن والفضل والإحسان حمداً يليق بجلاله وكماله وعونه وإحسانه، والصلاة والسلام على خاتم المرسلين سيدنا مُحَمَّد وعلى ال بيته الطيبين الطاهرين واصحابه أجمعين.

يطيب لي أن أتقدم بجزيل الشكر ووافر الامتنان إلى رئاسة جامعة كربلاء وإلى عمادة كلية الزراعة متمثلاً بالأستاذ الدكتور صباح غازي شريف ورئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق الأستاذ المساعد الدكتور كاظم مُحَمَّد عبد الله وإلى جميع أعضاء الهيئة التدريسية والإدارية في قسم البستنة وهندسة الحدائق،كما أتقدم بالشكر الجزيل والامتنان الى رئيس وأعضاء لجنة مناقشتي، أساتذتي الأفاضل كل من أ.د خالد عبد مطر و أ.م.د كاظم مُحَمَّد عبد الله و أ .م .د مُحَمَّد جابر حسين كما اتقدم بجزيل الشكر والامتنان الى الدكتور حميد الفرطوسي والى الدكتوره سوزان مُحَمَّد خضير لما قدماه لي من ملاحظات علمية قيمة وإغناء رسالتي وبلورتها وتقويمها بالشكل العلمي الرائع فلهم مني كل الشكر والتقدير.

وأتقدم بوافر الشكر والامتنان الى الدكتور مُحَمَّد هادي عبيد لأشرافه على رسالتي الذي منحني الكثير من وقته وجهده والذي كان له الفضل بعد الله في اتمام هذه الرسالة أسال الله أن يحفظه من كل سوء ويجزيه عني خير الجزاء.

وأخيرا شكري وامتناني وتقديري لجميع أفراد عائلتي الذين وقفوا معي في ظروفي الصعبة وتحملهم معي عناء الدراسة كل من زوجي وابنائي الاعزاء واخواني الأحبة

ختاماً شكري وتقديري لكل من قدم لي المساعدة ولو بكلمة ولم تسعفني ذاكرتي من ذكر أسمه.

ساره الصغ

الخلاصة

أُجريت تجربة حقلية في الحقل التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة كربلاء في قضاء الحسينية التابع لمحافظة كربلاء المقدسة خلال الموسم الخريفي ٢٠٢٣-٢٠٢٤ بهدف دراسة دور المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في نمو وحاصل هجينين من اللهانةّ. تضمنت التجربة عاملين ، **الاول** هجينين من اللهانةّ هما هجين ابيض (wight moon) V١ وهجين احمر (Zeina F١) V٢. والعامل الثاني تضمن ثمانية معاملات عبارة عن اضافة Isabion (S) مع الرش بكبريتات الزنك (Zn)،حيث تضمنت اضافة Isabion بمستوى ٣ لتر هـ$^{-١}$ ($S_٣$) ، اضافة Isabion بمستوى ٦ لتر هـ$^{-١}$ ($S_٦$) ، اضافة Isabion بمستوى ٩ لتر هـ$^{-١}$ ($S_٩$). رش كبريتات الزنك بتركيز ١ غم لتر$^{-١}$ ($Zn_١$) ، اضافة Isabion بمستوى ٣ لتر هـ$^{-١}$ + رش كبريتات الزنك بتركيز ١ غم لتر$^{-١}$ ($Zn_١S_٣$) ، اضافة Isabion بمستوى ٦ لتر هـ$^{-١}$ + رش كبريتات الزنك بتركيز ١ غم لتر$^{-١}$ ($Zn_١S_٦$) ، اضافة Isabion بمستوى ٩ لتر هـ$^{-١}$ + رش كبريتات الزنك بتركيز ١ غم لتر$^{-١}$ ($Zn_١S_٩$). اضافة الى معاملة المقارنة بدون اضافة Isabion وبدون رش كبريتات الزنك (Zn.S.). نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات المنشقة (split plot design) بتصميم القطاعات الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات اذ تمثل الهجن الالواح الرئيسية (Main plot) اما الالواح الثانويه فقد تضمنت اضافة Isabion مع الرش بكبريتات الزنك ، تضمنت التجربة ٤٨ وحدة تجريبية وتم مقارنة المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال ٠.٠٥ وكانت النتائج كالاتي :

١. اثرت المعاملات السمادية معنويا في جميع مؤشرات النمو والحاصل قياسا بمعاملة المقارنة ، وتفوقت المعاملة$Zn_١S_٩$ (اضافة Isabion بمستوى ٩ لتر هـ$^{-١}$ + رش كبريتات الزنك بتركيز ١ غم لتر$^{-١}$ واعطت اعلى متوسط بلغ ٢.٦٦ و ٠.٤٨ و ٢.١٨ % و ١٩١.٣٤ ملغم كغم$^{-١}$ و٢.٩٨ملغم غم$^{-١}$ لمحتوى الاوراق الخارجية من N و P و K و Zn والكلوروفيل الكلي على التتابع. واعطت اعلى متوسط لعدد الاوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف ووزن الرأس والحاصل التسويقي والحاصل الكلي بمتوسط بلغ ١٨.٧٢ ورقة نبات$^{-١}$ و ٣١٩٦ سم^{٢} نبات$^{-١}$ و ٢١٣.٧٣ غم نبات$^{-١}$ و ١٢٥٢.٤٣ غم رأس$^{-١}$ و ٥٦.١١ طن هـ$^{-١}$ و ٥٩.٦٢ طن هـ$^{-١}$ و ^{١} بالتتابع. كذلك تفوقت في المؤشرات النوعية في الرؤوس واعطت اعلى متوسط لتركيز حامض الاسكوربك والكاربوهيدرات ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بمتوسط بلغ ٦٩.٠٤ ملغم ١٠٠غم$^{-١}$ و ٥٩.٦٤ ملغم ١٠٠ غم$^{-١}$ و ٤.٤٨ % تتابعا. اما تركيز النترات في الرؤوس فقد انخفض تدريجيا عند اضافة المحفز الحيوي وكبريتات الزنك واعطت المعاملة $Zn.S_٣$ اقل متوسط

Abstract

بلغ ٨٧.٨٣ ملغم .كغم$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اعلى تركيز للنترات بلغ ١٣٧.٠٠ ملغم .كغم$^{-1}$.

٢. تفوق هجين اللهانةّ البيضاء wight moon (V١) على هجين اللهانةّ الحمراء Zeina F١ (V٢) في تركيز النتروجين ومستوى الكلوروفيل في الاوراق الخارجية والوزن الجاف للمجموع الخضري و وزن الرأس والحاصل الكلي والحاصل التسويقي وحامض الاسكوربك بمتوسط بلغ ١.٨٨ % و٢.٨٤ ملغم غم$^{-1}$و ٢٠٢.٨٩ غم نبات$^{-1}$ و ١٠٨٧.٣٤ غم رأس$^{-1}$ ٣٨.٧٢ طن هـ$^{-1}$ و ٣١.٣٢ طن هـ$^{-1}$ و ٦١.١٨ ملغم ١٠٠ غم$^{-1}$ تتابعا. اما اللهانةّ الحمراء فقد تفوقت في تركيز P و K و Zn في الاوراق الخارجية كذلك تفوقت في عدد الاوراق والمساحة الورقية والكاربوهيدرات والمواد الصلبة الذائبة والنترات في رؤوس اللهانةّ بمتوسط بلغ ٠.٣٦ % و ١.٧٣% و ١٢١.٨٣ ppm و ١٥.٦٧ ورقة نبات$^{-1}$ و ٢٥٢٥ سم^{٢} نبات$^{-1}$ و ٥٣.٨٦ ملغم غم$^{-1}$ و٣.٩٧ % و ١٢١.٧١ ppm تتابعا.

٣. اثر التداخل الثنائي معنويا ، اذ اعطت المعاملة $V_١xZn_١S_٩$ اعلى متوسط لصفة تركيز النتروجين ومستوى الكلوروفيل في الاوراق في الرؤوس والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري و وزن الرأس والحاصل الكلي والحاصل التسويقي الناضج وتركيز حامض الاسكوربك والمواد الصلبه الذائبه بمتوسط بلغ ١.١١ %و٣.٠٤ ملغم غم$^{-1}$ و ١٥٥.٢١ سم^{٢} ورقة$^{-1}$ و ١٧٥.٠٣ غم نبات$^{-1}$ و ٧٣١.٣٢ غم رأس$^{-1}$ و ٦١.٥١ طن هـ$^{-1}$و ٥٦.١١ طن هـ$^{-1}$ ٧٠.٧٧ ملغم غم $^{-1}$ ٤.٤٩ % تتابعا. وتفوقت المعاملة $V_٢xZn_١S_٩$ في تركيز P و K و Zn في الاوراق الخارجية كذلك تفوقت في عدد الاوراق والمساحة الورقية والكاربوهيدرات في رؤوس اللهانةّ بمتوسط بلغ ٠.٢١ % و ١.٢٤ % و ٣٦.٦٧ ppm و١٠.٥٦ ورقة نبات$^{-1}$ و ٣٥٦٦ سم^{٢} نبات$^{-1}$ و٦٠.٥٠ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$ و تتابعا.

قائمة المحتويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
	المستخلص	VI
	قائمة المحتويات	VIII
	قائمة الجداول	XI
	قائمة الملاحق	XII
١	المقدمة	١
٢	مراجعة المصادر	٣
٢-١	اللهانة	٣
٢-١-١	نبذه عن اللهانة والتصنيف النباتي	٣
٢-١-٢	الموطن الاصلي	٣
٢-١-٣	الأهمية الغذائية والصحية	٤
٢-٢	المحفزات الحيوية	٥
٢-٢-١	تأثير المحفزات العضوية في المؤشرات الكيميائية للاوراق الخارجية	٦
٢-٢-٢	تأثير المحفزات العضوية في المؤشرات الخضرية و الكمية للنبات	٧
٢-٢-٣	تأثير المحفزات العضوية في المؤشرات النوعية للنبات	١١
٢-٣	كبريتات الزنك	١٣
٢-٣-١	تأثير رش كبريتات الزنك في المؤشرات الكيميائية للاوراق الخارجية	١٣
٢-٣-٢	تأثير رش كبريتات الزنك في المؤشرات الخضرية والكمية للنبات	١٤
٢-٣-٣	تأثير رش كبريتات الزنك في المؤشرات النوعية للنبات	١٦
٢-٤	هجين اللهانة	١٧
٢-٤-١	تأثير الهجين في المؤشرات الكيميائية للأوراق الخارجية	١٧
٢-٤-٢	تأثير الهجين في نمو وحاصل اللهانة	١٩

٢٣	تأثير الهجن في بعض الصفات النوعية للهانة	٢-٤-٣
٢٤	المواد وطرائق العمل	٣
٢٤	موقع التجربة وتحضير الأرض	١-٣
٢٤	تحليل التربة وماء الري	٢-٣
٢٤	المعاملات والتصميم التجريبي	٣-٣
٢٦	تجهيز الشتلات والعمليات الزراعية	٤-٣
٢٩	**القياسات التجريبية**	**٥-٣**
٢٩	محتوى الأوراق من العناصر الغذائية (N وP وK وZn) والكلوروفيل الكلي	١-٥-٣
٣٠	مؤشرات النمو الخضري	٢-٥-٣
٣١	مؤشرات الحاصل	٣-٥-٣
٣٢	المؤشرات النوعية للحاصل	٤-٥-٣
٣٤	**النتائج والمناقشة**	٤
٣٤	المؤشرات الكيميائية للأوراق الخارجية -	١-٤
٣٤	النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق الخارجية	١-١-٤
٣٥	النسبة المئوية للفسفور P % في الاوراق الخارجية	٢-١-٤
٣٦	النسبة المئوية للبوتاسيوم K% في الاوراق الخارجية	٣-١-٤
٣٧	تركيز الزنك في الاوراق (ملغم كغم$^{-1}$) في الاوراق الخارجية	٤-١-٤
٣٨	محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري) للاوراق الخارجية	٥-١-٤
٤١	مؤشرات النمو الخضري في اللهانة	٢-٤
٤١	عدد الاوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	١-٢-٤

٤-٢-٢	المساحة الورقية (سم^{٢} نبات$^{-١}$)	٤٢
٤-٢-٣	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-١}$)	٤٣
٤-٣	المؤشرات الكمية في اللهانة	٤٥
٤-٣-١	وزن الرأس التسويقي (غم نبات$^{-١}$)	٤٥
٤-٣-٢	الحاصل الكلي (طن هـ$^{-١}$)	٤٦
٤-٣-٣	الحاصل التسويقي (طن هـ$^{-١}$)	٤٧
٤-٤	المؤشرات النوعية في اللهانة	٥٠
٤-٤-١	النسبة المئوية للمواد المواد الذائبة الكلية T-S-S في الرؤوس (%)	٥٠
٤-٤-٢	تركيز حامض الاسكوربك في الرؤوس (ملغم ١٠٠غم$^{-١}$ وزن طري)	٥١
٤-٤-٣	قياس الكربوهيدرات في الرأس الصالح للتسويق (ملغم ١٠٠غم$^{-١}$)	٥٢
٤-٤-٤	تركيز النترات في رؤوس اللهانة (ملغم كغم$^{-١}$)	٥٣
٥	الاستنتاجات والتوصيات	٥٦
٥-١	الاستنتاجات	٥٦
٥-٢	التوصيات	٥٧
٦	المصادر	٥٧
٦-١	المصادر العربية	٥٨
٦-٢	المصادر الاجنبية	٦٣
٧	الصور والملاحق	٧٥-٨١
	الخلاصة الانكليزية	A

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
١	الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل وماء الري المستخدم في التجربة	٢٧
٢	بعض الصفات الكيميائية للمحفز الحيوي Isabionالمستخدم في التجربة	٢٨
٣	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في النسبة المئوية للنتروجين لهجينين من اللهانةّ (%)	٣٤
٤	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في النسبة المئوية للفسفور لهجينين من اللهانةّ (%)	٣٥
٥	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في النسبة المئوية للبوتاسيوم لهجينين من اللهانةّ (%)	٣٦
٦	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في تركيز الزنك في الاوراق لهجينين من اللهانةّ (ملغم كغم$^{-1}$)	٣٧
٧	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في تركيز الكلوروفيل في الاوراق لهجينين من اللهانةّ (ملغم غم$^{-1}$)	٣٨
٨	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في عدد الاوراق الخارجية لهجينين من اللهانةّ (ورقة نبات$^{-1}$)	٤١
٩	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في المساحة الورقية لهجينين من اللهانةّ (سم^{2} نبات$^{-1}$)	٤٢
١٠	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في الوزن الجاف للمجموع الخضري لهجينين من اللهانةّ (غم نبات$^{-1}$)	٤٣
١١	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في الوزن الرطب للرأس الصالح للتسويق لهجينين من اللهانةّ (غم رأس$^{-1}$)	٤٥
١٢	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في الحاصل الكلي لهجينين من اللهانةّ (طن هـ$^{-1}$)	٤٦
١٣	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في الحاصل التسويقي لهجينين من اللهانةّ (طن هـ$^{-1}$)	٤٧
١٤	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية في الرؤوس لهجينين من اللهانةّ (%)	٥٠

١٥	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في تركيز حامض الاسكوربك في الرؤوس لهجينين من اللهانة (ملغم ١٠٠ غم$^{-1}$ وزن طري)	٥١
١٦	تأثير في Isabionوالرش بكبريتات الزنك في تركيز الكاربوهدرات (ملغم ١٠٠ غم$^{-1}$)الرؤوس لهجينين من اللهانة	٥٢
١٧	تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في تركيز النترات في الرؤوس لهجينين من اللهانة (ملغم كغم$^{-1}$)	٥٣

الصور والملاحق

رقم الملحق	العنوان	الصفحة
١	صورة توضح Isapion المستخدم في التجربة هجين Jassmine	٧٦
٢	صورة توضح شتلات اللهانة النامية في الاطباق الفلينية (هجين Jassmine)	٧٧
٣	صورة توضح حقل التجربة في مرحلة الشتال	٧٧
٤	صورة توضح بداية النمو الخضري لهجيني اللهانة	٧٨
٥	صورة توضح بداية مرحلة تكوين الرؤوس لهجيني اللهانة	٧٨
٦	صورة توضح زيارة بعض اعضاء اللجنة العلمية في القسم لموقع التجربة	٧٩
٧	صورة توضح مرحلة نضج الرؤوس لهجيني اللهانة	٧٩
٨	درجات الحرارة الصغرى والعظمى ومتوسطاتها والرطوبة النسبية لمنطقة الدراسة	٨٠
٩	مصادر التغاير ودرجات الحرية ومتوسطات المربعات للصفات المدروسة	٨١

١ـ المقدمة:

تعد اللهانةّ Var.capitata ***Brassica oleracea*** التابعة الى العائلة الصليبية Cruciferae من نباتات الخضر الورقية وموطنها الاصلي شرق البحر الابيض المتوسط (Decoteau،٢٠٠٠)، ويحتوي كل ١٠٠ غم من اوراق نبات اللهانةّ على ٩٢.١٨ ماء، ٢٥ سعرة حرارية ، ١.٢٨ غم بروتين ، ٠.١٠ دهون ، ٥.٨٠غم مواد كربوهيدراتية ، ٢.٥غم الياف ، ٣.٢٠ غم سكريات ، ٤٠ ملغم كالسيوم ، ٠.٤٧ ملغم حديد،١٢ ملغم مغنيسيوم ، ٢٦ملغم فسفور ، ١٧٠ ملغم بوتاسيوم ،٠.١٨ ملغم زنك ٣٦.٦، ملغم فيتامين C ، (USDA،٢٠١٩) . اظهرت الدراسات إن اللهانةّ غنية بالمركبات الكيميائية الفعالة منها المركبات الفينولية الكلايكوسيدات والجلوكوزينات و تمتاز هذه المركبات بأن لها فعالية كبيرة في وقاية الجسم من الأمراض (Kusznierewicz واخرون ،٢٠٠٨). اضافه الى ان اوراق اللهانةّ تعد مصدرا جيدا لفيتامين K الذي يساعد في انتاج بروتينات تخثر الدم وينظم ضغط الدم ويمكن أن تقلل من خطر السكتة الدماغية (Song وThornalley، ٢٠٠٧). وتعد اللهانةّ غنية بالكلوتامين والاحماض الامينية الضرورية لصحة الامعاء.

بلغت المساحة المزروعة بمحصول اللهانةّ في العراق لعام ٢٠٢١ بحدود ١١٠٠ هكتار وبانتاج كلي بلغ ١١٦٨٧ طن وبمتوسط إنتاجية ١٠.٦٢٢ طن هـ$^{-1}$ (الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، ٢٠٢٣). يعد اختيار الهجين على اساس تميزه في عدد من الصفات التي تمكن من اعطاء حاصل عال وفي نفس الوقت تكون مرغوبة من قبل المستهلك من ناحية الجودة والشكل والطعم (عبد ، ٢٠١٩). وان التنوع البيئي يؤثر كثيرا في اداء الهجن الزراعية سيما ان معظم الصفات الاقتصادية للمحاصيل هي صفات كمية وهي تتأثر كثيرا بالعوامل البيئية ، لذا فان اختيار الهجين الملائم يؤدي دورا هاما في زيادة الحاصل بل يأتي في المرتبة الاولى من بين العوامل المؤثرة في الانتاج واعطاء مؤشرات نمو وحاصل ممتازة (الشمري وآخرون ، ٢٠١٩).

ان المحفز الحيوي الـ Isabion يضاف إلى التربة او إلى البذور او إلى الشتلات بصورة مكملة للاسمدة العضوية والكيميائية لتحسن النمو والحاصل(Zambrano وآخرون،٢٠٢١). كما تلعب هذه المحفزات دورا في زيادة قدرة النبات على تحمل الاجهادات كالملوحة والجفاف والحرارة المرتفعة والمنخفضة والاصابات الحشرية والامراض كما تؤدي دورا مهما في تنشيط المجتمع الميكروبي في التربة مما ينعكس ذلك في زيادة الانتاج كما ونوعا (Dabrowski، ٢٠٠٨).

يعد عنصر الزنك احد العناصر الضرورية لنمو واكتمال دورة حياة النبات إذ إنّ نقصه عن الحدود الحرجة يسبب خللا في نمو النبات من خلال دوره في تنشيط العديد من الانزيمات تصل الى ٣٠٠ انزيم منها Protenase و piptidase وDehydrogenase وEnolase (Havlin وآخرون ،٢٠١٤،) كما يدخل في تكوين الحوامض النووية و الكلوروفيل ويدخل في تكوين الفيتامينات كما يحافظ على ثبات الرايبوسومات وتنظيم السكر وزيادة الطاقة اللازمة لاستهلاك السكر(Sharma واخرون، ٢٠١٧).

تعاني النباتات المزروعة في الترب العراقية من نقص العناصر الصغرى ولاسيما عنصر الزنك نتيجة انخفاض جاهزية هذه العناصر وتعرضها لظروف الامتزاز والترسيب مما يحد من كمية الانتاج كما ونوعا (النعيمي ، ١٩٩٩) .

ولكون الترب العراقية تربا قاعدية تقع ضمن مناخات الترب الجافة وشبه الجافة تتميز بسيادة كاربونات الكالسيوم فيها لذا فان الاضافات الارضية للزنك تكون ذات فائدة قليلة نتيجة ترسب الزنك الى صيغة كاربونات الزنك ذات الذوبانية القليلة لذا يفضل استعمال التغذية الورقية التي اثبتت الدراسات انها تعطي نتائج جيدة في مثل هكذا مناخات (الفلاحي ،٢٠٢٠).

لذا تهدف الدراسة الى :

دور اضافة المحفز الحيوي Isabion الى التربة وكبريتات الزنك والتداخل بينهما في مؤشرات نمو وحاصل ونوعية اللهانةّ.

٢- مراجعة المصادر

٢-١- اللهانة

٢-١-١- نبذه عن اللهانة والتصنيف النباتي

تعد اللهانة من ضمن أفضل عشرين نوعا من الخضروات ومصدراً هاما من مصادر الغذاء العالمية (المحمدي ومشعل ، ١٩٩٠)، تنمو بشكل جيد تحت ظروف الجو البارد نسبيا والرطب و تحتاج خلال المرحلة النمو الاولى من حياة النبات الى درجات حرارة مرتفعة نوعا ما وفي النصف الثاني الى درجات حرارة معتدلة او تميل للبرودة ومعدلها حوالي (١٨.٣ مْ) وبالتالي نبات اللهانة لا يكون او ينتج رؤوساً ذات حجم صغير عند تعرضها الى درجات حرارة مرتفعة، فضلاً عن مقاومته لانخفاض درجات الحرارة (الانجماد) لفترة قصيرة من الوقت دون ان يحدث ضرر للنبات، واللهانة نبات عشبي ثنائي الحول (Biennial) .

قسم Koomen (١٩٧٦) اللهانة التي تكون رؤوساً الى ثلاثة انواع هي:

١- اللهانة البيضاء (White Cabbage) ***Brassica oleracea var.*** capitata forma alba

٢- اللهانة الحمراء (Red Cabbage) ***Brassica oleracea*** var.capitata forma rubra

٣- اللهانة مجعدة الاوراق (Savoy Cabbage) ***Brassica oleracea*** var.Sabaud

٢-١-٢- الموطن الاصلي

يعتقد إن الموطن الاصلي للهانة هي منطقة البحر الابيض المتوسط حيث وجدت تنمو بريا على سواحل انكلترا والدانمارك وشمال فرنسا (حسن ، ٢٠١١) ، كا اشارت العديد من الوثائق الطينية والهيروغلوفية الى ان اللهانة زرعت منذ اقدم العصور في وادي الرافدين ووادي النيل (المحمدي والمشعل،١٩٩٠).

٢-١-٣- الاهمية الغذائية والصحية

عرفت منذ القدم كمادة غذائية اذ تؤكل الأوراق نيئة أو مطبوخة وهي ذات لون اخضر أو اخضر مائل للبياض أو لون احمر، تتجمع أوراق النبات وتلتف حول برعم طرفي لتكون الرأس وتعد اللهانة واحدة من أفضل عشرين نوعاً من الخضروات ومصدراً مهماً من مصادر الغذاء العالمية (المحمدي والمشعل،١٩٩٠)- واللهانة واحدة من أقدم الخضروات المزروعة ووفقا للإحصاءات الاخيرة لمنظمة الأغذية والزراعة الدولية هنالك أكثر من مليوني هكتار مستغلة بزراعة اللهانة على الصعيد العالمي، اذ يبلغ متوسط الانتاج ٢٩ طناً في الهكتار الواحد (FAOSTAT،٢٠١١) تعد اللهانة ماده غذائية مهمة اذ تمتلك أوراق اللهانة قيمة غذائية عالية فهي غنية بالحديد والفسفور والكالسيوم اذ ان كل ١٠٠ غم من أوراق اللهانة تحتوي على ٩٤ % ماء و ٢٠ غم كاربوهيدرات ومحتوى قليل من البروتين بحدود (١-٥-٢) % ومواد سكرية ٦ % وزيت ثابت ومواد معدنية كالحديد ٢٦٠ ملغم وفسفور ٤١ ملغم والكالسيوم ٤٢ ملغم ، فضلاً عن الفتيامينات K وB_1 وB_2 و B_3وB_6 وA وC وعامل مضاد للقرحة والمعروف بفتامين U وحامض الاسكوربيك (Meena وأخرون،٢٠١٠ Adeniji وأخرون،٢٠١٠)

أكدت دراسات الغذاء الصحي ان اللهانة منظف للقناة الهضمية والكبد ومزيل للسمنة لاذابته الدهون في الجسم ومزيل للكوليسترول وموازن للسكر والضغط ونظراً لقلة احتواء اللهانة على البروتينات والدهون فأنها ذات سعرات حرارية قليلة لذا تعد اللهانة من الاغذية المهمة لتقليل الوزن (AL-Rawah واخرون ،٢٠٠٤) كما أنها تحتوي على كميات كبيرة من الكلوتامين، وهو من الأحماض الأمينية التي لها خصائص مضادة للالتهابات (Caunii وأخرون،٢٠١٠). وقد أظهرت الأبحاث أن اللهانة تحتوي على عدد من مركبات مضادات الأكسدة التي قد يكون مفيدا في الوقاية من السرطان (Kusznierewicz وأخرون،٢٠٠٨) .

٢-٢- المحفزات الحيوية :

إنّ المحفزات الحيوية مواد عضوية تعمل على زيادة تحسين نمو النبات كما تؤثر في العديد من العمليات الفسيولوجية في النبات منها التنفس وتصنيع الاحماض النووية والبناء الضوئي وزيادة امتصاص العناصر ومحتوى النبات من الكلوروفيل و ايضا لها دور في تحسين تحمل النبات لعوامل الاجهاد. وتقدر الزيادة السنوية المتوقعة لسوق المحفزات الحيوية بحدود ١٢% سنويا ووصلت الى اكثر من ٢ مليار دولار في سنة ٢٠١٨ و على العموم هنالك ما يقارب خمس فئات من المحفزات الحيوية هي اللقاحات الميكروبية. والاحماض الدبالية (الهيومك والفولفك والهيومين وغيرهم). والبروتينات المتحللة والأحماض الأمينية.ومستخلصات الاعشاب البحرية.

تشير الدراسات الى تزايد الادلة العلمية التي تدعم استخدام المحفزات الحيوية كمدخلات زراعية في جميع الانواع النباتية حيث ان المحفزات الحيوية عند اضافتها للنبات او محيطها الجذري تعمل على تحفيز العمليات الطبيعية لزيادة و كفاءة امتصاص العناصر الغذائية من خلال خلب المغذيات وحمايتها من عمليات الغسل والترسيب ومن جهة اخرى ان المحفزات الحيوية عند اضافتها للتربة تعمل على خفض الـpH مما يزيد من جاهزية المغذيات ومن ثمّ انطلاقها الى محلول التربة مما يؤدي ذلك على زيادة امتصاصها من قبل النبات (Chris وآخرون، ٢٠٠٥).كما انها تسهم في مقاومة العديد من الآفات والأمراض والضغوط اللأحيائية بما في ذلك الجفاف والملوحة والبرد، غالبًا ما يرتبط هذا بتنظيم الجينات والمسارات المهمة المتعلقة بالدفاع في نظام النبات ، كما أنها تثير استجابات هرمونية نباتية بسبب مكوناتها المحددة وتفاعلها مع تنظيم نمو النبات (Jardin ،٢٠١٥).

و تؤدي المعاملة بالمحفزات الحيوية إلى تغييرات كبيرة في المكونات الميكروبية للتربة والنبات لدعم النمو المستدام للنبات وانتاج غذاء صحي خال من الملوثات ، فهي مناسبة بشكل مثالي للزراعة العضوية وإنتاج المحاصيل الحساسة بيئياً (Rafiee وآخرون،٢٠١٦).وان للمركبات العضوية الذائبة في الماء تأثيرا في تطور ونمو النبات وذلك لأنها تحتوي على العديد من المركبات مثل البروتينات و السكريات والاحماض الامينية والاحماض العضوية الدبالية ، وكل هذه المركبات تسهم اما مباشرة او بصورة غير مباشرة في نمو وتطور النبات حيث انها اما ان تكون مشجعة للنمو بفعل هرموني او انزيمي لأنها تحوي على عناصر يحتاجها النبات او انها تؤثر في زيادة جاهزية العناصر الموجودة اصلا في التربة او المضافة اليها بحيث تؤدي الى زيادة الانتاج

وتحسين نوعيته بما في ذلك محتوى السكر واللون والثمار وجعل استخدام المياه اكثر كفاءة (Calvo وآخرون ،٢٠١٤). كما وبينت كثير من الدراسات ان الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية على المدى الطويل سبب انخفاض العائد في المحاصيل حيث تسببت في تملح التربة والحد من الانشطة البيولوجية وتقليل الخصائص البيولوجية للتربة(Adediran وAkande،٢٠٠٥)

.

٢-٢-١- تأثير المحفزات العضوية في المؤشرات الكيميائية للاوراق الخارجية :

افاد Selim وAli Mosa (٢٠١٢) ان إضافة المواد الدبالية السائلة بمعدل (١٢٠ لتر هكتار$^{-1}$)مع مياه الري على نبات البروكلي أعطت اعلى فروقات معنوية في النسبة مئوية للنتروجين بلغت (٤.٣٦%)والفسفور (٠.٣٣%)وللبوتاسيوم(٣.٣٨%)ومحتوى الزنك(٣.٢٢ ملغم كغم$^{-1}$) في الاوراق قياسا مع معاملة المقارنة التي سجلت اقل قيمة لهذه الصفات.

افاد راشد وآخرون (٢٠١٧) في دراسته على نبات البطاطا باستخدام الاحماض الامينية (الارجنين والبرولين) بتركيز (٢٠٠ ppm) عن طريق اضافتها مع مياه الري ، إلى ان المعاملة بحامض البرولين تفوقت معنوياً في جميع الصفات المدروسة حيث بلغ الكلوروفيل (٥١.٧٦ SPAD)في حين اعطت معاملة المقارنة للبرولين اقل متوسط بلغ (٣٧.٠٦ SPAD).

افاد Hawall وآخرون (٢٠١٨) ان حامض الهيومك اثر ايجابيا في نمو و حاصل نبات البروكلي اذ سجلت الإضافة الأرضية بمستوى (١.٥ مل لتر$^{-1}$) اعلى نسبة مئوية للنتروجين في الاوراق بلغت(٢.٠٠٢%)قياسا بمعاملة المقارنة (١.٩٠٣%)واعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم في الاوراق بلغت ٠.٤٦٣% قياسا بمعاملة المقارنة(٠.٤٢٧%)، اما نسبة الكلوروفيل فقد سجلت اعلى قيمة لها و التي كانت(٧١.٦٣٣ ملغم غم١٠٠$^{-1}$)في حين ان معاملة المقارنة أعطت

(٦٩.٨٦٧ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$)

بين Yasamin وآخرون (٢٠١٩) عند استخدام الاحماض الامينية على نبات اللهانةّ وبثلاثة تراكيز (٠، ٢، ٤) مل لتر$^{-1}$ ان الرش بالتركيز (٤ مل لتر$^{-1}$) احدث تفوقا معنوياً في الصفات الكيميائية للاوراق المتمثلة بتركيز عناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم (٢.٠١٠ %) ،(٠.٥٢٧ %) ، (٢.٢٣ %)مقارنة بمعاملة المقارنة (١.٥٥٧ %) ، (٠.٤٤٧ %)، (١.٩٦ %)على التتابع.

بين Abd AL-Hseenو Manea (٢٠٢٠) ان الاضافة الارضية للاحماض الامينية لنبات القرنابيط وبمعدل (٢٠٠ مل) لمحلول تركيزه(٣غم لتر-١) لكل نبات اعطت تفوق في نسبة البوتاسيوم والنيتروجين والبروتين في الاوراق بمتوسط بلغ(٤.٤١ %)و (٦.٦٦%)و(٢.٥١٥ %)على التتابع.

بين مريوش (٢٠٢٠) ان اضافة الاحماض الأمينية للتربة مع مياه الري الى نبات البروكلي ادت الى تفوق معاملة الإضافة للأحماض الأمينية بمستوى (٢.٥) لتر هكتار-١ تفوقت معنوياً في نسبة العناصر NوPوK ومحتوى الكلوروفيل في الاوراق (٣.٩٠%)،(٠.٤٢%)،(٢.٦١%) و(٥١٦.٤٩ ملغم ١٠٠غم-١)على التتابع

لاحظ بدير(٢٠٢١) ان المؤشرات الخضرية والانتاجية والكيميائية لنبات اللهانةّ الحمراء ازدادت مع زيادة الرش الورقي للتربتوفان بتركيز(١٠٠ و٢٠٠ ملغم لتر-١) فضلا عن معاملة المقارنة ، اذ تفوق التركيز (٢٠٠ ملغم لتر-١)في محتوى الاوراق من العناصر الغذائية الكبرى كالنتروجين (٢.٤٢ %) والفسفور (٠.٣٧٧ %) والبوتاسيوم (٢.٨٠%)والمحتوى النسبي للكلوروفيل (١٦٦.٤٦ SPAD)

وفي تجربة اجرتها الشمري (٢٠٢١) على نبات الكلم تضمنت المعاملة بالسماد الحيوي مع مستخلص الطحالب البحرية وبينت النتائج تفوق معاملة اضافة مستخلص الطحالب البحرية بمستوى ١غم نبات-١ في نسبة N و P في الأوراق وبلغت(٣.٧٦٠ %)و(٠.٢٧٧%)بالتتابع.

٢-٢-٢- تأثير المحفزات العضوية في المؤشرات الخضرية و الكمية للنبات:

أشار البرزنجي (٢٠٠٧) ان استخدام مادة L-tryptophan بتراكيز (٣) ملغم كغم-١ تربة زيادة في حاصل المجموع الخضري معنويا للبطاطا عند الإضافة لمرة واحدة أو لمرتين في حين أصبح الاختلاف غير معنوي عند زيادة عدد مرات الإضافة إلى ثلاث و اربع مرات، كما انخفض الحاصل معنويا عند الإضافة لخمس مرات.

كما وجد فرج وشاكر (٢٠١١) ان عند اضافة الاحماض الأمينية مع ماء السقي بالمستويات (٢٠٠,١٠٠,٠)ملغم هكتار-١ لمحصول الطماطة، واشارت النتائج ان التركيز (٢٠٠) ملغم لتر-١ اعطى اعلى متوسط للمساحة الورقية ولارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري بلغ

(١٦٥ سم^{٢}) و (١٧٠.٧٣ سم) و (١٨٠.١٦ غم نبات$^{-١}$) على التتابع في حين سجلت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ(١٤٦.٢٣سم ^{٢}) و (١٥٠.٤٣٠سم) و(١٥٠.٩٠ غم نبات $^{-١}$)على التتابع.

وافاد بوراس وزيدان (٢٠١١) في دراسته عن نبات الطماطم إلى ان تغذية النبات بالأحماض الأمينية بطرائق متعددة (الرش على المجموع الخضري وسقاية المجموع الجذري ورشا وسقاية معاً) عملت على حدوث زيادة معنوية في الانتاج للنبات الواحد وزياده انتاجية وحدة المساحة اضافة الى زيادة المساحة الورقية.

حققت التجربة التي اجراها Selim وAli Mosa (٢٠١٢) حول تأثير إضافة المواد الدبالية السائلة مع مياه الري على نبات البروكلي فروقات معنوية واضحة عند إضافة(١٢٠ لتر هكتار$^{-١}$) اذ أعطت اعلى القيم المعنوية في الحاصل التسويقي (١٤.٩٦ طن هكتار$^{-١}$)قياسا بمعاملة المقارنة(١٢.٤٠ طن. هكتار$^{-١}$)وسجلت أكبر قطر للقرص الزهري اذ بلغ (١١.٢ سم)قياسا بمعاملة المقارنة (٩.٣٨ سم).

وبينت النتائج التي توصل اليها المالكي (٢٠١٣) حول تأثير مستخلص الأعشاب البحرية Biozyme TF على صنفين من نبات اللهانة اذ أعطت المعاملة سقاية ٣ مرات بالمستخلص للصنف Lucky Ball فروقات معنوية اذ سجلت اعلى القيم في عدد الأوراق الخارجية (٢٠.٨ ورقة نبات$^{-١}$) والمساحة الورقية (٤٩٨.١ سم^{٢}) كما سجلت المعاملة سقاية ٤ مرات بالمستخلص البحري TF أكثر عدد للأوراق الملتفة (٣٥.٨ ورقة. نبات$^{-١}$) واعلى وزن طري للمجموع الجذري (٢١.٤ غم) واعلى وزن جاف للمجموع الجذري (١٢.١ غم) واعلى نسبة مئوية للمادة الجافة في الورقة (١٦.١%) واعلى وزن كلي للنبات (٢.٤٤١ كغم) ووزن الرأس الملتف (١.٨٣٧ كغم) واعلى حاصل كلي (٢١.٤٧٩ طن دونم$^{-١}$) عند مقارنتها بأقل القيم لمعاملة المقارنة.

كما اظهر Yılmaz وآخرون (٢٠١٣) في تجربته حول تأثير الإضافة الأرضية لحامض الهيومك (HA) على نبات البروكلي تأثيرات إيجابية في مؤشرات النمو الخضري والحاصل والصفات الكيميائية اذ سجلت الاضافة(٢ غم م$^{-١}$)من حامض الهيومك فروقات معنوية في عدد الأوراق بلغت(١٥.٩ ورقة نبات$^{-١}$)قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت (١٤.٥ ورقة نبات$^{-١}$) وعدد الاقراص الجانبية(٣.٥٩ قرص نبات$^{-١}$)قياسا بمعاملة المقارنة(٣.١١ رأس نبات$^{-١}$)ووزن الاقراص الجانبية (٢٥٣.٢ غم) قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت (٢٤٥.٨ غم)والحاصل الكلي

الذي بلغ (٢٧.٨ طن. هكتار$^{-١}$) قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل قيمة للحاصل بلغ(٢٤.٣ طن هكتار$^{-١}$).

واضاف راشد وآخرون (٢٠١٧) في دراسته على نبات البطاطا باستخدام الاحماض الامينية (الارجنين والبرولين) بتركيز (٢٠٠ ppm)عن طريق اضافتها مع مياه الري ، إلى ان المعاملة بحامض البرولين تفوقت معنوياً في جميع الصفات المدروسة حيث بلغ الحاصل الكلي (٥٨.٢٦ طن هكتار$^{-١}$)والحاصل القابل للتسويق (٥٦.٥٦ طن هكتار$^{-١}$)في حين اعطت معاملة المقارنة للبرولين اقل متوسط بلغ(٣٠.٦٢طن هكتار$^{-١}$)و(٢٤.٧٢ طن هكتار$^{-١}$)للصفات الانفة الذكر على التتابع.

بين Yasamin وآخرون (٢٠١٩) عند استخدام الاحماض الامينية على نبات اللهانةّ وبثلاثة تراكيز (٠ و ٢ و ٤ مل لتر$^{-١}$) ان الرش بالتركيز (٤ مل لتر$^{-١}$)احدث تفوقا معنوياً في صفات النمو الخضري بعدد الاوراق والمساحة الورقية (٢٣.٠٠ ورقة نبات$^{-١}$) (١٩.٦٧ دسم^{٢} نبات $^{-١}$) بالتتابع في حين سجلت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ (١٦.٣٣ ورقة نبات$^{-١}$)و(١٢.٣٦ دسم^{٢} نبات$^{-١}$)بالتتابع.

كما توصل Hawall وآخرون (٢٠١٨) ان لحامض الهيومك تأثيرات إيجابية على نمو و حاصل نبات البروكلي اذ سجلت الإضافة الأرضية بتركيز(١.٥ مل لتر$^{-١}$)اعلى قيمة معنوية في ارتفاع للنبات بلغ ٥٣.٠٠ سم قياسا بمعاملة المقارنة (٤٩.٦٦ سم)وسجلت اعلى عددا للاقراص الجانبية بلغت (٢٢.٦٦ قرص نبات$^{-١}$)قياسا بمعاملة المقارنة اذ أعطت(١٤.٦٦ قرص نبات$^{-١}$).

وأشار Al-Taey واخرون (٢٠١٩) من خلال تجربته على نبات البروكلي ان إضافة (١٠مل لتر$^{-١}$) من حامض الهيومك قد اعطت فروقات معنوية في النمو الخضري والصفات النوعية إذ سجلت اعلى مساحة ورقية بلغت(٧٤٩ سم^{٢} نبات$^{-١}$)قياسا بمعاملة المقارنة(٦٦٦ سم^{٢} نبات$^{-١}$)وعدد الأوراق(١٧.٠٠ ورقة نبات$^{-١}$)قياسا بمعاملة المقارنة(١٣.٦٧ ورقة. نبات$^{-١}$)كما أعطت المعامله اعلى وزنا للراس حيث سجلت (٠.٧٣٤ كغم)قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت(٠.٤٦٩ كغم)واعلى نسبة مئوية وزن جاف(١٠.٧٠%)قياسا بمعاملة المقارنة(٩.٧ %)واعلى حاصل تسويقي(١٥.٢٧ طن هكتار$^{-١}$) قياسا بمعاملة المقارنة(١١.٣٩ طن هكتار$^{-١}$)

وفي دراسة قام بها الباحث Mahmood واخرون (٢٠١٩) يبين بها تأثير حامض الهيومك المضاف الى التربة اذ اعطى فروقات معنوية في نمو وحاصل نبات القرنابيط اذ تفوقت الإضافة (١٠مل لتر$^{-1}$)واعطت اعلى القيم المعنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري(١٤٠.٠ غم نبات$^{-1}$)قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت(١٢٢.٠ غم نبات$^{-1}$).

بين Abd AL-Hseen و Manea (٢٠٢٠) ان الاضافة الارضية للاحماض الامينية لنبات القرنابيط وبمعدل(٢٠٠ مل)لمحلول تركيزه(٣غم لتر$^{-1}$) لكل نبات اعطت تفوق لعدد الاوراق والمساحة الورقية في الاوراق بمتوسط بلغ (١٦٨٢ سم^{2})و(٢٠.٩٨ ورقه نبات $^{-1}$) على التتابع.

بين مريوش (٢٠٢٠) ان اضافة الاحماض الأمينية للتربة مع مياه الري الى نبات البروكلي ادت الى تفوق معاملة الإضافة للأحماض الأمينية بمستوى (٢.٥ لتر هكتار$^{-1}$) معنوياً في صفات وزن القرص الزهري الرئيس (٥٧٦.١٠ غم قرص$^{-1}$)، وحاصل الأقراص الرئيسية (١٩.٢٠ طن هكتار$^{-1}$)، الحاصل الكلي للأقراص الرئيسة والجانبية (٢٧.٦٦طن هكتار$^{-1}$)،كما اعطت اعلى مؤشرات في صفات النمو الخضري المتمثلة، بعدد الأوراق (٤٣.٤٩ ورقة نبات$^{-1}$)، والمساحة الورقية (١٠٠.٩٢ دسم^{2} نبات$^{-1}$)، والوزن الجاف للمجموع الخضري (٣٠٩.٩٣ غم نبات$^{-1}$).

ووجد Bakpa واخرون (٢٠٢١) ان عند اضافة الاحماض الأمينية بمياه السقي لنبات الفلفل بثلاثة مستويات (١.٨ ، ٢.٧، ٣.٦ كغم هكتار$^{-1}$) اظهرت النتائج ان التركيز(١.٨غم هكتار$^{-1}$)سجلت اعلى انتاجيه لنبات الفلفل بمتوسط بلغ (٣٧.٩٢ طن هكتار $^{-1}$) ووزن جاف بلغ(٤.٧١ غم).

لاحظ (بدير ،٢٠٢١) ان المؤشرات الخضرية والانتاجية لنبات اللهانةّ الحمراء ازدادت مع زيادة الرش الورقي للتربتوفان بتركيز (١٠٠ و٢٠٠ ملغم لتر$^{-1}$)فضلا عن معاملة المقارنة ، اذ تفوق التركيز (٢٠٠ ملغم لتر$^{-1}$) تفوقا معنويا في صفات النمو الخضري كعدد الاوراق الخارجية التي بلغت ٢١.٢٥ ورقة نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية (١٠٤.٤٧ دسم^{2} نبات $^{-1}$) والوزن الجاف للمجموع الخضري (٩٢.٢٢ غم)وفي صفات الحاصل الكمية كصفة وزن الراس (١.١٥ كغم) والحاصل الكلي (٣٨.٤٤طن هـ$^{-1}$) .

أكد Al-Issawi واخرون (٢٠٢١) في تجربة قام بها على نبات البروكلي يبين فيها تأثير حامض الهيومك عند اضافة (٠.٢٥ ملغم. لتر$^{-1}$)الى التربة اذ حققت فروقات معنوية في الصفات

الخضرية وصفات الحاصل واعطت اعلى القيم المعنوية في اعلى وزن للراس (٢٤٦.٥ غم)قياسا بمعاملة المقارنة(١١٦.٠غم) واعلى حاصلا كليا بلغ(٨.٢١٥ طن. هكتار-١)مقارنة بمعاملة المقارنة (٣.٨٦٥ طن. هكتار-١) .

في دراسة اجراها Mahmood وآخرون (٢٠٢١) حول تأثير المستخلصات البحرية على نبات القرنبيط اذ سجلت الإضافة من المستخلص البحري AlgaMix (١٠مل لتر-١)اعلى القيم المعنوية ، كما سجلت الاضافة AlgaMix (٢٠مل لتر-١)اعلى القيم المعنوية في عدد للأوراق(٢٧.١١ ورقه نبات -١) قياسا بمعاملة المقارنة(١٨.٢٢ ورقه نبات -١) واعلى وزنا طريا للنبات (٢٢٨٢.٠٨غم) قياسا بمعاملة المقارنة(٨٥٨.٢٧ غم)واعطت اعلى قطرا للقرص الزهري(١٤.٤٤ سم)قياسا بمعاملة المقارنة (٩.٢٣ سم)و أعطت اعلى وزنا طريا للمجموع الجذري (١٩٨.٦٦ غم)قياسا بمعاملة المقارنة (٥٩.٨٦ غم)واعلى وزنا للقرص الزهري (٦٨١.٠ غم. نبات-١) قياسا بمعاملة المقارنة(٤٤٧.٠ غم. نبات-١).

٢-٢-٣- تأثير المحفزات العضوية في المؤشرات النوعية للنبات :

بين الزاملي (٢٠١٢) عند رش ثلاثة أنواع من المغذيات العضوية المصنعة وهي Algaren بتركيز(١.٢٥ مل لتر-١)و Vegeamino بتركيز (١مل لتر-١)و Borogreen بتركيز(١.٧٥ مل لتر-١) على نبات القرنابيط تفوق معنويا المغذي العضوي Vegeamino بتركيز ١ مل لتر١ في النسبة المئوية للكاربوهيدرات التي بلغت(٧.١١٥%).

وجد الزيدي والعبيدي (٢٠١٧) عند رش المغذي العضوي Vegamino بتركيز ١مل لتر-١ على اللهانة الحمراء تفوق معنوياً في الصفات النوعية للرؤوس والمتمثلة بالنسبة المئوية للكربوهيدرات ٤.٢٥٧% والنسبة المئوية للألياف ٩.١٩٠ % مقارنة مع معاملة المقارنة.

وجد Ibrahim وآخرون (٢٠١٨) ان استخدام Vermicompost ٦.٦ طن هكتار-١ وبكتريا الأزوتوبكتر والبكتريا المجهزة للفسفور والبكتريا المجهزة للبوتاسيوم أعطى أعلى تركيز للمواد الصلبة الذائبة الكلية بلغت (٦.٥٠ %)وفيتامين الاسكوربك بلغ (٢٧.٣٣ ملغم ١٠٠غم لنبات-١)اللهانة الصينية بينما سجلت معاملة المقارنة (التسميد الكيميائي) أدنى المستويات للمؤشرات المذكورة اعلاه.

كما توصل Hawall وآخرون (٢٠١٨) ان لحامض الهيومك تأثيرات إيجابية اعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية بلغت(٨.٧٦٧ %)قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت(٧.٦٦٧%).

وفي دراسة لنبات البروكلي وجد Shams و Morsy (٢٠١٩) ولموسمين استخدم فيها مصادر نتروجينية عضوية وحيوية ومعدنية منفرده او مجتمعة مع مستخلص الطحالب البحرية وتوصل الباحثان إلى ان التوليفة (نترات الامونيوم و الأسمدة الحيوية) أعطت أعلى نسبة من فيتامين الاسكوربك وأعلى نسبة من المواد الصلبة الذائبة الكلية في القرص الزهري ولكلا الموسمين.

بين مريوش (٢٠٢٠) ان اضافة الاحماض الأمينية للتربة مع مياه الري الى نبات البروكلي ادت الى تفوق معاملة الإضافة للأحماض الأمينية بمستوى (٢.٥ لتر هكتار$^{-1}$)معنوياً في محتوى الأقراص من فيتامين الاسكوربك(٩٢.٨٣ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$).

وفي تجربة تضمنت استعمال السماد الحيوي مع مستخلص الطحالب البحرية على نبات الكلم بينت (الشمري، ٢٠٢١) ان معاملة اضافة مستخلص الطحالب البحرية بتركيز(١ غم نبات$^{-1}$)تفوق في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية وبلغت (١٣.٠١%)والكربوهيدرات الكلية (٣٣.٤ ملغم ١٠٠غم).

افاد الموسوي (٢٠٢٢)ان اضافة المحفزالحيوي Biohealh مع الري بمستوى (٤كغم هـ$^{-1}$)لمحصول الكلم سجل تفوقا معنوي في محتوى السيقان من المواد الصلبة الذائبة ومحتوى الكربوهيدرات وبمتوسط بلغ(١٢.٦٧ %) و(٦.٧٦٠ ملغم غم$^{-1}$)و بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت (١٠.١٧ %)و(٥.١٠٠ ملغم غم$^{-1}$) بالتتابع.

وجد عباس (٢٠٢١) عند دراسته نوعين من المحفزات العضوية مع الري وهما : الالكاهيومك بثلاثة مستويات(٠ و ٨ و ١٢ كغم هكتار$^{-1}$) و الباكتوسان بثلاثة مستويات(٠ و٦ و٨ لتر هكتار$^{-1}$)، واشارت النتائج ان المستوى (١٢ كغم هكتار$^{-1}$) للالكاهيومك اعطى تفوق في محتوى الأقراص الزهرية من حامض الاسكوربك fgyj(٧٥.٨٢ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$)الأقراص. في حين تفوق الباكتوسان عند مستوى اضافة (٨ كغم هكتار$^{-1}$) وسجل متوسط للمواد الصلبة الذائبة في الاقراص بلغت (٧.٠٣ %) ومحتوى حامض الاسكوربك في الأقراص الزهرية بلغ(٧٣.٦٠ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$).

٢-٣- كبريتات الزنك

٢-٣-١- تأثير رش كبريتات الزنك في المؤشرات الكيميائية للاوراق الخارجية.

بين Singh وآخرون (٢٠١٨) ان رش كبريتات الزنك بتركيز(٠.٦٠%)على نبات البروكلي اعطى تفوق في محتوى الاوراق من النتروجين (٣.٧٧ %) و الفسفور (٣.٥٩ %) والبوتاسيوم (٢.٧٤ %) و الزنك (٣٠.٩٧ملغ كغم $^{-1}$) و الكلوروفيل (٦.٧٢ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$)وزنا طريا قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت متوسطات اقل للصفات المذكورة أعلاه.

افاد عباس (٢٠٢٠) ان رش الزنك بتركيز ١غم لتر$^{-1}$ على نبات البروكلي احدث زيادة معنوية في محتوى الاوراق للعناصر الغذائية حيث اعطت اعلى تركيز (النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والزنك) وبمتوسط بلغ(٣.٧٠ %)و (٠.٦٦ %)و (١.٦٣ %)و (٦٦.٩٨ ملغم كغم$^{-1}$) بالتتابع واحدث ايضا زيادة معنوية في نسبة الكلوروفيل في الاوراق(٧١.٩٥ ملغم ١٠٠غم $^{-1}$)في حين اعطت معاملة المقارنة متوسط بلغ للنتروجين(٣.٣٢ %) و الفسفور (٠.٥٣ %) والبوتاسيوم(١.٥٠ %) والزنك(٤٧.٨٦ ملغم كغم$^{-1}$) ، ونسبة الكلوروفيل في الاوراق(٦٧.٥٩ ملغم ١٠٠غم $^{-1}$).

وجد الساعدي (٢٠٢٢) ان رش نبات البروكلي بالزنك المخلبي بتركيز (١٠٠٠ ملغم لتر$^{-1}$)حقق فارق معنوي عند معاملة المقارنة بدون رش ، اذ بلغ محتوى الاوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والزنك (٣.٩٦ %) (٠.٣٨ %) (٢.٩٠٪) و (٦٩.٤٨ ملغم كغم$^{-1}$) بالتتابع كذلك اعطى زيادة معنوية في الكلوروفيل والتي سجلت(٢٧٠.٤٠ ملغم ١٠٠ غم$^{-1}$). في حين سجلت معاملة المقارنة انخفاضا لتركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والزنك بمتوسط بلغ(٣.٢٤ %)،(٠.٢٥ %)،(٢.٢٤ %) و(٤٣.٧١ ملغم كغم$^{-1}$)بالتتابع ، كذلك سجل انخفاض محتوى الكلوروفيل بمتوسط بلغ(٢٦٨.١٨ ملغم ١٠٠ غم$^{-1}$)بالتتابع.

اكد الغرباوي (٢٠٢٣) ان رش اللهانةّ بكبريتات الزنك بتركيز(٦٠ ملغم لتر$^{-1}$)اعطت زيادة معنوية في النسبة المئوية للنتروجين والبوتاسيوم والزنك وبقيم(٣.١٣ %)و (٢.٣٣ %)و(٦١.٥٠ ملغم كغم$^{-1}$).

وفي تجربة اجراها Mahmoud وآخرون (٢٠١٩) لمعرفة تأثير الرش الورقي بالزنك بثلاثة تراكيز(Zn_0 و Zn_1 ١٠٠ و Zn_2 ٢٠٠ ملغم لتر$^{-1}$)على امتصاص تركيز المغذيات في رؤوس البروكلي اذ سجلت معاملة الرش (٢٠٠ ملغم لتر$^{-1}$)فروقات معنوية في النسبة المئوية للنتروجين(٣.٧٧%)و للفسفور(٣.٥٩%)و للبوتاسيوم(٢.٧٤ %)و للزنك(٣٠.٩٧ ppm) كذلك أعطت زيادة في مجتوى الكلوروفيل (٦.٧٢ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$)وزن طري قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل المعدلات للصفات المذكورة أعلاه.

٢-٣-٢- تأثير رش كبريتات الزنك في المؤشرات الخضرية والكمية للنبات

اوضح Yadav وآخرون (٢٠١٤) في تجربته حول استجابة الرش بالزنك على نمو وحاصل نبات القرنابيط اذ سجلت معاملة الرش (٤٠ ملغم لتر$^{-1}$)زيادة في الارتفاع للنبات وبلغت(٥٩.٨٩ سم)وقطر القرص الزهري(١٤.١٣ سم)بينما سجلت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ(٥٤.٣٩ سم و١١.٣٤ سم)بالتتابع.

بين Quratul وآخرون (٢٠١٦) ان رش نبات البروكلي بالزنك بتركيز (٠.٥ %)فادى الى حصول فروقات معنوية واعطى اعلى متوسط لعدد الأوراق(١٣.٠٨ ورقة نبات$^{-1}$) في حين سجلت معاملة عدم الاضافة اقل متوسط بلغ(٧.٩٤ ورقة نبات$^{-1}$)على التتابع.

اوضحت النتائج التي حصل عليها Miroslav وآخرون (٢٠١٧) ان رش الزنك على نبات البروكلي قد ادى فروقات معنوية، اذ اعطت معاملة الرش(١.٥ لتر هكتار$^{-1}$)اعلى حاصل للأقراص الزهرية(١.٤٧كغم م^{2})في حين اعطت معاملة المقارنة متوسط اقل بلغ (١.٢٥ كغم م^{2}).

واشار Chaudhari وآخرون (٢٠١٧) إنّ معاملة القرنابيط رشا بكبريتات الزنك بتركيز (٠.٥%) اظهر نتائج إيجابية في جميع المؤشرات الخضرية والكمية ، اذ سجل اعلى ارتفاع للنبات(٦٥.٧٠ سم)وعدد الأوراق (٢٠.٥٣ ورقة نبات$^{-1}$)ووزن القرص الزهري(٢.١١ كغم نبات$^{-1}$)والحاصل الكلي للأقراص الزهرية(٢٥.٧٧ طن هـ$^{-1}$)في حين اعطت معاملة المقارنة انخفاضا معنويا في جميع الصفات الآنفة الذكر.

بين Singh وآخرون (٢٠١٨) ان رش كبريتات الزنك بتركيز (٠.٦٠%)على نبات البروكلي اعطى تفوق في محتوى الاوراق من فيتامين الاسكوربك(٨٦.٢٩ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$)ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (٧.١٥%) ونسبة الكربوهيدرات التي بلغت (٣٦.٤٨%)وزنا طريا قياسا

بمعاملة المقارنة التي سجلت (٨٠.٩٧ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$) و(٦.٥٩%)و (٣٢.٩٩%) للصفات الثلاث على التتابع.

وافاد Mahmoudوآخرون (٢٠١٩) في تجربة اجراها لمعرفة تأثير الرش الورقي بالزنك بثلاثة تراكيز (٠ و ١٠٠ و ٢٠٠ ملغم لتر$^{-1}$)على النمو والحاصل والجودة والقيمة الغذائية لرؤوس البروكلي اذ سجلت معاملة الرش بتركيز (٢٠٠ملغم لتر$^{-1}$) فروقات معنوية في عدد الأوراق (١٩.٣٣ ورقة نبات$^{-1}$)و الوزن الطري الكلي للنبات (٩٥٢.٨٥ غم نبات$^{-1}$)ونسبة المادة الجافة للمجموع الخضري(١٩.٧٢%)والحاصل الكلي للأقراص الزهرية(٢.١٥ طن هـ$^{-1}$)قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت متوسطات اقل للصفات المذكورة أعلاه.

اوضح Al-Zubaidi وAl-Bayati (٢٠٢٠) في دراستهما حول تأثير الرش بالزنك على بعض صفات الحاصل لنبات البروكلي قد اعطت تفوق لوزن القرص الزهري و الحاصل الكلي بمتوسط بلغ(١٢٠.٤٠ غم)و (٦.٠٧٧ طن هـ$^{-1}$)على التتابع ، في حين سجلت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ(١٠٤.١٧ غم)و(٤.٩٥٥ طن هـ$^{-1}$)على التتابع.

اظهرت دراسة أجراهاTaheri واخرون (٢٠٢٠) ان رش الزنك على نبات اللهانةّ ادى الى زيادة في وزن الرؤوس و كمية الحاصل وبمتوسط بلغ(١.٢٣ كغم)و(٣٦.١٨طن هـ$^{-1}$)في حين سجلت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ (١.١٣كغم)و(٢٩.٦٥ طن هـ$^{-1}$)بالتتابع.

في تجربة قام بها Al-Bayati وآخرون (٢٠٢١) ان رش نبات البروكلي بكبريتات الزنك بتركيز (٣٠٠ ملغم لتر$^{-1}$)حقق اعلى القيم المعنوية في عدد للأوراق (١٥.٣٦ورقة نبات$^{-1}$)ووزن القرص الزهري (٢٢٧غم) وحاصل النبات الواحد (٣١٢ غم نبات$^{-1}$) والحاصل الكلي للأقراص الزهرية (١٣.٠٣١ طنا هـ$^{-1}$) قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل متوسط للصفات الآنفة الذكر اذ بلغت(٣٦.٢٠ سم)و(١٣.٨٩ورقة نبات$^{-1}$)و(٣٠٨٩ سم^{2} نبات.$^{-1}$)و(٣٠.٦٢ سم) و(١٦٦غم)و(٢.٩٥ رأس نبات$^{-1}$)و (١٩٩غم نبات$^{-1}$)و ٨.٢٧٨(طن هـ$^{-1}$).

وجد الساعدي (٢٠٢٢) ان رش نبات البروكلي بالزنك المخلبي بتركيز(١٠٠٠ملغم لتر$^{-}$)وبفارق معنوي عند معاملة المقارنة بدون رش في صفات النمو الخضري (عدد الاوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري والحاصل الكلي) والتي سجلت (١٥.٦١ ورقة نبات$^{-1}$) (٢٢٣.٠٠دسم^{2}) ، (٣٢٤.٢٨غم نبات$^{-1}$)، (٢٥.٨٣طن هـ$^{-1}$). في حين سجلت معاملة المقارنة

انخفاض في عدد الاوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري والحاصل الكلي) بمتوسط بلغ (٤٢.٨٠ ورقة نبات$^{-1}$)، (١٠٥.٩٨ دسم^{٢})، (٢١٨.٤٨غم نبات$^{-1}$)، (١٩.١٢ طن هـ$^{-1}$)بالتتابع.

اكد الغرباوي (٢٠٢٣) ان رش اللهانةّ بكبريتات الزنك بتركيز(٦٠ ملغم لتر$^{-1}$)اعطت زيادة معنوية في عدد اوراق الرأس الملفوفة والمساحة الورقية والنسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق الخارجية وحاصل النبات الواحد والانتاج الكلي وبقيم بلغت (٦٩.٨٣ ورقة نبات$^{-1}$)و(٨٧١.٦٥ سم^{٢})و (١٧.٦٢ %)و(٢.٠٠ كغم)و (٦٦.٦٨ طن هـ$^{-1}$) بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة اعطت اقل القيم اذ بلغت(١٦.٢٧ ورقة نبات$^{-1}$)و(٨٠٥.٢٣ سم^{٢}) و(١١.٧١ %)و وزن رطب و(١.٧٧ كغم)و(٥٩.٠٨ طن هـ$^{-1}$)بالتتابع.

٢-٣-٣- تأثير رش كبريتات الزنك في المؤشرات النوعية للنبات

بين Chowdhury و Sikder (٢٠١٧) عند استعماله لكبريتات الزنك رشاً على نبات البروكلي وبتركيزين(٠.٥ %) و(١.٠ %)حصول زيادة معنوية عند تركيز(٠.٥ %)في محتوى الأقراص الزهرية من فيتامين الاسكوربيك إذ بلغ (٥٨.١٨ ملغم ١٠٠ غم$^{-1}$)في حين بلغت معاملة المقارنة(٤٨.٣٢ ملغم ١٠٠ غم$^{-1}$).

بين Singh وآخرون (٢٠١٨) ان رش كبريتات الزنك بتركيز(٠.٦٠%)على نبات البروكلي اعطى تفوق في محتوى الاوراق من فيتامين الاسكوربك (٨٦.٢٩ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$)ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (٧.١٥%) ونسبة الكربوهيدرات التي بلغت (٣٦.٤٨%)وزنا طريا قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت (٨٠.٩٧ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$) و(٦.٥٩%) و (٣٢.٩٩%) للصفات الثلاث على التتابع.

افاد عباس (٢٠٢٠) ان رش الزنك بتركيز(١غم لتر$^{-1}$)على نبات البروكلي احدث زيادة معنوية في محتوى الاوراق من حامض الاسكوربيك فقد بلغ(٦.٨٣ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$)في حين اعطت معاملة المقارنة متوسط بلغ(٦.٣٧ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$).

وجد الغرباوي (٢٠٢٣) ان رش اللهانةّ بكبريتات الزنك بتركيز ٢ ملغم لتر$^{-1}$ قد خفض من محتوى النترات في الاوراق بمتوسط بلغ(٤٠٨.٩ ملغم كغم$^{-1}$)وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة (بدون رش) التي زاد فيها محتوى النترات الى (٦٢٧.٢ ملغم كغم$^{-1}$).

ذكـر Tudu واخـرون (٢٠٢٠) أن الـرش الـورقي لكبريتـات الزنـك علـى نبـات البروكلـي بتركيز(٠.٥ %) ادى الـى زيـادة جـودة الأقـراص الزهريـة بشكل ملحـوظ إذ ارتفعت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية إذ بلغت (٧.٠٣%) وكذلك زيادة محتوى الأقراص من فيتـامين الاسكوربك إذ بلـغ (٩٧.٢٥ ملغـم ١٠٠ غـم$^{-1}$)، كمـا زادت النسـبة المئويـة للبـروتين فـي الأقـراص إذ بلغـت (١.٦٩%) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل قيم لهذه الصفات بلغت(٦.٧٣ %)،(٨٩.١٧ ملغم ١٠٠ غم-١) ، (٠.٦٧ %) على التتابع.

٢-٤- هجين اللهانة

هناك العديد من هجن اللهانة المنتشرة في انحاء العالم وتظهر سنويا في مختلف إنحاء العالم والتي تمتاز بالإنتاج العالي والقيمة الغذائية العالية، و هنالك العديد من الاختلافات بين هذه الهجن ، إذ ان بعضها تختلف باللون فمنها ما يكون لون أوراقها ابيض أو اخضر أو أرجواني، ومنها ما يختلف بملمس الاوراق فهناك المجعد أو الاملس والمدور أو تختلف بشكل الرؤوس فمنها المدبب والمفلطح ، بالإضافة الى أنها تختلف عن بعضها في مواعيد النضج وحجم الرؤوس ومقاومتها للإمراض (Richardson، ٢٠١٣ و Bohnert,٢٠٠٨).

ان العامل الوراثي هو المسؤول عن تحديد صفات وانتاجية الصنف او الهجين، إذ تتأثر بتفاعل هذا العامل مع الظروف البيئية المحيطة ، وتتميز الاصناف ذات الإنتاجية العالية بان لها عوامل وراثية جيدة بالإضافة الى ان تفاعلها مع الظروف البيئية السائدة أفضل (السعيدي ،٢٠٠٥). وتختلف الاصناف في مستويات تجميع العوامل الوراثية الجيدة وخلوها من الصفات الغير مرغوبة أو وجودها بنسب محددة ، حيث إن أي تغير يحدث في الصفات قد يعود إلى التغير في الجينات او يعود ذلك الى إن معظم الصفات تتحكم فيها عدة أزواج من الجينات أوقد يعود إلى التغيرات البيئية فهي ناتجة من تأثير المناخ ونوع التربة وطول الفترة الضوئية بالاضافه إلى موعد الزراعة وخصوبة التربة والكثافة النباتية والاصابات المرضية والحشرات(غالي ، ٢٠١٤).

٢-٤-١- تأثير الهجين في المؤشرات الكيميائية للاوراق الخارجية

وجد غالي (٢٠١٤) ان دراسة لثلاثة هجن من اللهانةّ هي (Copenhagen Market و Ruby perfection و Tropicana)، ان الهجين Copenhagen market اعطى تفوقا

في محتوى الأوراق من البوتاسيوم (٣.٣٨%) بالمقارنة مع الهجين Rubyperfection الذي سجل اقل متوسط بلغ (٢.٩٥%).

بين عبد الرحمن ورمضان (٢٠١٥) في دراستهما على ثلاثة هجن من اللهانةّ ظهور فروق معنوية للهجن في كمية الكلوروفيل في الاوراق إذ تفوق الهجين Blue Jays معنويا على الهجن (Copenhagen market و Sakata) في اعطائه اعلى نسبة من الكلوروفيل بلغ (٥٩.٨٤٢) SPAD مقارنة مع اقل نسبة كلوروفيل للهجين Sakataوالتي بلغت ٥٤.٠٨٣SPAD والتي لم يحدث فيها اختلاف معنويا عن الهجين Copenhagen market وسبب هذه الاختلافات الى العوامل الوراثية ما بين الهجن .

ولاحظ صادق وآخرون (٢٠١٦) ان في دراسة على هجين من نبات اللهانةّ، ان الهجين Red ball اعطى اعلى متوسط في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق (٢.٨٤%)والفسفور (٠.٣٩%)والبوتاسيوم (٣.٣٤%)في حين سجل Tropicana اقل متوسط بلغ للنتروجين(٢.٧٨%)والفسفور (٠.٣٥ %) والبوتاسيوم (٣.٣٤%).

واشار Manea (٢٠١٧) في مقارنته لهجينين من اللهانةّ وهما Copenhagen و Ramso،الى تفوق الهجين Copenhagen في النسبة المئوية للنتروجين(٤.٣٠ %) والنسبة المئوية للبوتاسيوم ..(٣.٣٠ %) في حين سجل الهجين Ramsoاقل متوسط بلغ (٣.٨٣ %)و(٢.٨٠%)للصنفين.

وجد Mohammed و Menea (٢٠١٨) ان في دراسة حول هجينين من اللهانةّ، وهما Green Globe و Roze ، ان الهجين Roze سجل اعلى متوسط في نسبة النتروجين في الاوراق بلغت(١.٧٤٦%)بالمقارنة مع الهجينGreen Globe الذي سجل اقل متوسط بلغ (٧.٨٧ %).

واوضح عبد (٢٠١٨) عند مقارنته بين هجينين من اللهانةّ (Galaxy وDurra) ، ان الهجين Galaxy اعطى اعلى متوسط للنسبة المئوية النتروجين بلغ(٢.٩١٠ %)في حين سجل الهجين . Durra اقل متوسط بلغ (٢.٨١٠ %).

بين الشمري وآخرون (٢٠١٩) الى وجود فروقات معنوية في ثلاثة هجن من نبات اللهانةّ وهي Globe Master و Rose Red و Brunswick،اذ تفوق الهجين Red Rose في محتوى

الأوراق من الكلوروفيل(SPAD٦٨.٥٤)في حين سجل الهجين Globe Master اقل متوسط لمحتوى الاوراق من الكلوروفيل بلغ(٥٨.٧٨ SPAD)

وبين الجراح (٢٠٢٠) ان هناك فروقات معنوية ما بين ثلاثة تراكيب وراثية في اللهانةّ هي (Pruktor F١ و Luna و Rainball F١) ، اذ سجل الهجين Pruktor F١ اعلى متوسط وبفرقا معنويا عن بقية الهجن في بنسبة النتروجين في الاوراق (٣.٤٧ %) و (٣.٣٤ %) الفسفور (٠.٤٣٤)و(٠.٤١٦ %) البوتاسيوم (٢.٧٦ %)و(٢.٥٦%) للموسمين على التتابع مقارنة مع الهجين Rainball F١ الذي اعطى اقل متوسط بلغ للنتروجين (٣.٠٥ %)و (٢.٩٩ %) الفسفور (٠.٣٨٦%)و (٠.٣٧٦ %) البوتاسيوم (٢.٢٣)و(٢.٠٩ %) للموسمين على التتابع.

وجد محمد (٢٠٢٠) ان هناك فروقات معنوية بين هجينين من اللهانةّ هما (Secret و Jays Blue)، اذ اعطى الهجين Secret اعلى متوسط للفسفور بلغ(٠.٤٧٢%)وبتفوق معنوي عن الهجين Blue Jays الذي اعطى متوسط بلغ(٠.٤٣٥ %)، في حين لم يكن هناك اختلاف معنوي بين الهجينين بمحتوى اوراق اللهانةّ من النتروجين والبوتاسيوم.

وجد الكعبي (٢٠٢٣) عند مقارنته بين هجينين (اللهانةّ الحمراء هجين Star Glope F١ ، اللهانةّ البيضاء هجين Liza Cabba F١) ، وبينت النتائج ان الهجين (Star Glope F١) اعطى تفوقا معنويا في محتوى الاوراق من النتروجين بمتوسط بلغ(١.٩٨ %). فيما اعطى الهجين Star Glope F١ متوسطا بلغ (١.٧١%)في حين لم يكن هناك اختلاف معنوي بين الهجينين في محتوى الاوراق من عنصري الفسفور والبوتاسيوم.

اكد حمزة (٢٠٢٣) عند دراسته هجينين من اللهانةّ هما Jindalong و Mei Qing Choi ، واظهرت النتائج ان الهجينJindalong اعطى اعلى متوسط لصفة النسبة المئوية للنتروجين والفسفور التي بلغت(٢.٤٤٠%) و(٠.١٣٥٥٣ %)على التتابع مقارنة مع الهجين Mei Qing Choi الذي سجل اقل متوسط بلغ للنتروجين (٢.٠٩٢%)و للفسفور (٠.١٢٤٠٩ %).

٢-٤-٢- تأثير الهجين في نمو وحاصل اللهانة

هنالك العديد من الاختلافات بين هجن اللهانةّ ، إذ إنّ بعضها تختلف باللون فمنها ما يكون لون ورقها ابيض أو ابيض أو أرجوانيا، ومنها ما يختلف بملمس الاوراق فهناك المجعد أو الاملس

والمدور أو تختلف بشكل الرؤوس فمنها المدبب والمفلطح ، بالإضافة الى أنها تختلف عن بعضها في مواعيد النضج وحجم الرؤوس ومقاومتها للإمراض (بوراس وآخرون ،٢٠٠٦).

ويؤدي العامل الوراثي دورا في تحديد الصفات الكمية والنوعية للنبات، إذ إنّ معظم الصفات الكمية والنوعية تتحكم فيها عدة أزواج من الجينات وهذه الجينات تتأثر بالعوامل البيئية كالمناخ ونوع التربة وطول الفترة الضوئية بالإضافة إلى موعد الزراعة وخصوبة التربة والكثافة النباتية والاصابات المرضية والحشرات (غالي ،٢٠١٤).

بين Olaniyi و Ojetayo (٢٠١١) في دراستهم على هجينين من اللهانةّ ان هجين Copenhagen اعطى اعلى معدل لعدد الاوراق في النبات بلغ (١٧.٣٤ ورقة نبات$^{-1}$)وبتفوق معنوي على هجين Milor F١ الذي اعطى اقل معدل (١٢.٢٨ ورقة نبات$^{-1}$)، كذلك تفوق الهجين Copenhagen بتحقيقه اعلى معدل لوزن المادة الجافة لرؤوس بلغ(٩.٠٠ غم نبات$^{-1}$) على الهجين Milor F١ والذي اعطى اقل معدل مادة جافة بلغت(٨.١٥ غم نبات$^{-1}$) .

توصل Hasan و Solaiman (٢٠١٢) في دراستهما على ثلاثة هجن من اللهانةّ هي Atlas-٧٠ و Keifu-٦٥ و Autumn-٦٠ . الى ان الهجين Keifu-٦٥ اعطى اعلى متوسط لعدد الاوراق والمساحة الورقية بمتوسط بلغ(٢٢ ورقة نبات$^{-1}$)و(٢٢ سم^{2})بالتتابع مقارنة بالهجين Atlas-٧٠ الذي انخفضت فيه الى(١٨ ورقة نبات$^{-1}$)و (١٨.٢١ سم^{2})بالتتابع

وجد Richardson(٢٠١٣) عند مقارنة ثلاثة هجن من اللهانةّ Cairo وCaribbean وBenelli ان الهجين Caribbean قد تفوق على بقية الهجن بإعطائه اعلى كمية للحاصل الكلي إذ بلغ(٤٥.٤ طن هـ$^{-1}$)مقارنة بالهجينCairo الذي قد اعطى اقل حاصل بلغ(٣٣.٦ طن هـ$^{-1}$).

لاحظ المالكي(٢٠١٣) حدوث تفوق في الهجينLucky Ban معنويا في المساحة الورقية (٥٤٦.٤ دسم^{2} نبات$^{-1}$) ووزن الراس الملتف (١.٨٩٤كغم) والحاصل الكلي (٢٠.٤٧٧ طن هـ$^{-1}$). في حين سجل الهجين Marcello اقل متوسط للصفات الآنفة الذكر بمتوسط بلغ (٣٥٦.٣دسم^{2} نبات$^{-1}$)و (١.٢٠٠كغم) و (١٤.٨٩٣طن هـ$^{-1}$).وبالتتابع.

اشار غالي (٢٠١٤) أن هجين اللهانةّTropicana تفوق على الهجينين Ruby وCopenhagen في صفات الحاصل الكلي ووزن الرأس والنسبة المئوية للنتروجين في الرؤوس بمتوسط بلغ(٤٧.٤١ طن هـ$^{-1}$)و(٢.٢٦ كغم) و(٢.٨٣%)بالتتابع، في حين أعطى

الهجين Copenhagen اقل القيم للصفات ذاتها بلغ (٤٤.٨٧ طن هـ$^{-1}$)،(٢.٢٢ كغم)،(٢.٤٥ %).

استنتج Znidarcic و Ban (٢٠١٤) في دراسة لبيان مواصفات عشرين هجينا من نبات اللهانةّ في الظروف الحقلية، إذ وجد ان هنالك تفوقا للهجينCheers في صفة وزن الرأس بلغت (١.٥٧ كغم) وصفة الحاصل الكلي حيث بلغت (١١١.٥ طن هـ$^{-1}$)عن بقية الهجن.

لاحظ Bose وآخرون (٢٠١٤) ان في دراسة على هجينين من نبات اللهانةّ هما ٧٠ Atlas و Zahra، اذ اظهر الهجين ٧٠ Atlas تفوقا معنويا في صفة وزن الرأس (١.٤٣٣ كغم نبات$^{-1}$)و الحاصل الكلي ايضا (٥٩.٦٩ طن هـ$^{-1}$)بالقياس مع الهجينZahra الذي اعطى معدل (١.٣١١ كغم نبات$^{-1}$)و (٥٤.٦٣طن هـ$^{-1}$) للصفات الانفة الذكر بالتتابع، وتفوق الهجين Zahra في عدد اوراق النبات (١٣.٠٦ ورقة نبات$^{-1}$)بينما انخفضت هذه القيمة في الهجين ٧٠Atlas والتي بلغت (١٢.٥٣ ورقة نبات$^{-1}$).

وجد سعيد وعبد الرحمن (٢٠١٦) ان الهجين Sakata تفوق معنوياً في صفة الحاصل الكلي القابل للتسويق بمتوسط بلغ (٠.٥٤٠ كغم نبات$^{-1}$)مقارنة بالهجينينCopenhagen market وSakata الذين اعطيا اقل متوسط بلغ(٠.٣٦٢ كغم نبات$^{-1}$) و(٠.٤٢٥ كغم نبات$^{-1}$)بالتتابع.

لاحظ Hope وآخرون (٢٠١٦) ان هناك فروقا معنوية مابين هجن اللهانةّ الثلاثة (Fortune و١F Sahel و Super cross) في صفة متوسط وزن الرأس ، اذ سجل الهجين Fortune اعلى متوسط بلغ(١.٨٧ كغم)في حين سجل الهجين Sahel اقل متوسط بلغ (١.٣٩ كغم).

وجد اللامي وآخرون (٢٠١٨) ان الهجين Copenhagen market تفوق معنويا على الهجين Ruby queen في كل من طول الساق (١٣.٣٧ سم) والمساحة الورقية (٩٧.٠٢ سم^{٢})وحاصل الرأس (١.٨٧٥ كغم نبات$^{-1}$)فيما اعطى الهجين Ruby queen اقل المتوسطات للصفات المذكورة حيث بلغت(٨.٠٦ سم)و(٨٥.١٥ سم^{٢})و (١.٤٦٨ كغم نبات$^{-1}$) بالتتابع.

استنتج Hasan وآخرون (٢٠١٨) في دراستهم لثلاثة هجن من نبات اللهانةّ هي ٧٠-Atlas و ٦٥-Keifu و ٦٠ -Autumn، تفوق الهجين ٧٠-Atlas في صفة وزن النبات الكلي (٢.٣٢ كغم نبات$^{-1}$) والحاصل الكلي القابل للتسويق بلغ(٤٥.٢٩ طن هـ$^{-1}$)مقارنة مع الهجين ٦٠ -Autumn الذي انخفض معنويا للصفات الانفة الذكر بمتوسط وزن النبات الكلي(١.٩٦ كغم

نبـات-١)والحاصـل الكلـي القابـل للتسـويق(٣٥.٩٥ طـن هــ-١)، كمـا وجـد تفـوق الهجـين ٦٠ -Autumnعلى الهجن الاخرى في عدد الاوراق وبأعلى معدل بلغ(٢٢.٧٥ ورقة نبات-١)في حين سجل الهجين ٦٥-Keifu اقل متوسط بلغ(١٨.٧٥ ورقة نبات-١).

وجد الشمري وآخرون (٢٠١٩) فروقات معنوية في ثلاثة هجن من نبات اللهانةّ وهي Globe Master و Rose Red و Brunswick،اذ تفوق الهجين Red Rose في صفة المساحة الورقية الكلية للنبات (١٠١.٩٩ دسم٢) في حين سجل الهجين Brunswick اقل متوسط للمساحة الورقيـة بلـغ (٤.٨٣ دسم٢) ، كمـا وجـد هنالـك تفوقـا للهجـين Brunswick فـي عـدد الأوراق الخارجية (١٨.٧٦ورقة نبات-١)في حين سجل الهجين Red Rose اقل معدل لهذه الصفة بلـغ(١٥.١٩ ورقة نبات-١) ، تفوق الهجينGlobe Master معنويا واعطى اعلى نسبة للمـادة الجافـة للأوراق الخارجية ووزن الرأس والحاصل الكلي بمتوسط بلغ(٢٦.١٩ %) و (١.٠٣١ كغم رأس-١)و(٣٤.٢٩ طن هـ-١) بالتتابع في حين سجل Brunswick اقل متوسط بلـغ (٢٣.٧٩ %)و(٠.٦٦١) و (٢١.٩٨ كغم رأس-١)للصفات الانفة الذكر بالتتابع.

وجد Teshome و Bobo(٢٠١٩) فـي دراسـتهما لتقييم خمسـة هجـن مـن اللهانـةّ (Royalو Monarchو Copenhagen DSA و Gloria و Olsen) ان الهجين Monarch اعطـى اعلى متوسط لصـفة عدد الاوراق بلـغ(١٧ ورقـة نبـات-١)، فـي حين اعطـى الهجين Gloria اقل متوسط لعدد الأوراق بلـغ(٩.٤١ ورقـة نبـات-١)، اعطـى الهجين Royal تفوقـا معنويـا فـي صـفة الحاصل الكلـي (٧٨.٦٩ طـن هـ)-١ ، كـذلك سـجل الهجينMonarch اقل متوسط للحاصـل الكلـي بلغ(٦٨.٨٤ طن هـ-١**).**

اوضح Eva وآخرون (٢٠٢٠) عنـد دراسـتهم لثلاثـة هجـن مـن اللهانـةّ هـي : ٧٠ –Atlasو Summer warriorو Ruby king ، ان الهجين warrior Summer قد تفوق فـي صـفة عـدد الأوراق (١٥.٩٧ ورقـة نبـات-١) والحاصـل الكلـي (٥٤.٦٣طـن هــ-١) ووزن الـرأس ايضـا (١.١٤كغم) في حين انخفضت تلك القيم في الهجين Ruby king الى (١٣.٧ ورقـة نبـات-١)و (٣٠.٦٧ طن هـ-١) و (٠.٦٤كغم) بالتتابع،

درس Imtiaz وآخـرون (٢٠٢٢) ثمانيـة هجـن مـن اللهانــة (Cabrvar-١ AVT II٢٠١٩و Cabrvar-٢ AVT II٢٠١٩ و Cabrvar-٣ AVT II٢٠١٩ و Cabrvar-٤ AVT II٢٠١٩/ و Cabrvar-٥ AVT II٢٠١٩ و Cabrvar-٦ AVT II٢٠١٩ و Red

١-Cabbage Hairtoom Check و -RED BALL CHECK). اعطى الهجين Red ١-Cabbage Hairtoom Check تفوق معنويا في صفة عدد الاوراق وبمتوسط بلغ(١٧.١٣ ورقة نبات$^{-١}$)والوزن الكلي للنبات(٣.٢٦ كغم نبات$^{-١}$)بالمقارنة مع الهجين AVT-١١-٢٠١٩/CABRVAR-٥ الذي اعطا متوسط لعدد الاوراق بلغ(١٣.٦٧ ورقة نبات$^{-١}$)وسجل الهجين AVT-١١ ٢٠١٩/CABRVAR-٢ اقل متوسط لحاصل النبات الكلي بلغ(٢.٨٥ كغم نبات$^{-١}$).

وجد الكعبي (٢٠٢٣) ان اللهانةّ البيضاء Liza Cabba F١ اعطت متوسطا للمساحة الورقية بلغ (١٦٢.٥٢ سم^{٢} ورقة$^{-١}$)بفارق معنوي عن هجين اللهانةّ الحمراء Star Glope F١ التي اعطت اقل متوسط بلغ(١٥٨.٢٣سم^{٢} ورقة$^{-١}$)، في حين اعطى الهجين Star Glope F١ اعلى متوسط لعدد الاوراق الخارجية بلغت (١٨.٢٢ ورقة نبات$^{-١}$)وبفارق معنوي مقارنة بالهجين Liza Cabba F١ التي اعطت متوسط بلغ(١٥.١٥ ورقة نبات$^{-١}$)، كذلك بين الباحث عدم وجود اختلاف معنوي بين الهجينين في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري.

٢-٤-٣- تأثير الهجن في بعض الصفات النوعية للهانة

لاحظ غالي (٢٠١٤) في دراسة لثلاثة هجن من اللهانةّ (Copenhagen Market و Ruby perfection و Tropicana)، ان الهجين Tropicana تفوق في النسبه المئوية للكربوهيدرات الذائبة الكلية في الرؤوس(٢.٥٢%)بالمقارنة مع الهجين Ruby perfection الذي سجل اقل متوسط بلغ(٢.٨٦%).

أشار Znidarcic وBan (٢٠١٤) ان الهجينSunta اعطى اعلى متوسط لنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بلغتTSS(٦.٤ %)في اوراق اللهانةّ في حين سجل الهجين Delphi اقل متوسط بلغ (٥.٤ %).

اوضح عبد (٢٠١٨) عند دراسته لهجينين من اللهانةّ (Galaxy وDurra) ، وان الهجين Galaxy اعطى اعلى متوسط للمواد الصلبة الذائبة و فيتامينC بمتوسط بلغ(٣٨.٤٩ ملغم ١٠٠ غم وزن طري$^{-١}$)و(٧.٦٩ %)على التتابع في حين سجل الهجينDurra . اقل متوسط بلغ(٣٦.٣٣ملغم ١٠٠ غم وزن طري$^{-١}$) و (٦.٨٨ %)على التتابع.

وبين الجراح (٢٠٢٠) عند مقارنته ثلاثة هجن من اللهانةّ هي Pruktor F١ و Luna و F١ Rainball ، اذ سجل الهجين Pruktor F١ اعلى متوسط وبفرقا معنويا عن بقية الهجن في

متوسط الكربوهيدرات (٤١.٠٦ ملغم ١٠٠ غم$^{-١}$) و(٣٩.٤٤ ملغم ١٠٠ غم$^{-١}$)للموسمين على التتابع مقارنة مع الهجين Rainball F١ الذي اعطى اقل متوسط بلغ(٣٣.٨١ ملغم ١٠٠ غم$^{-١}$) و(٣٢.٣٩ ملغم ١٠٠ غم$^{-١}$)للموسمين على التتابع .

وجد الكعبي (٢٠٢٣) عند دراسته لهجينين من اللهانةّ اللهانةّ الحمراء هجين Star Glope F١ ، اللهانـةّ البيضـاء هجين Liza Cabba F١ ، وبينـت النتـائج ان الهجين Star Glope F١ اعطى تفوقا معنويا للنترات بمتوسط بلـغ (٢٠.٦٧٦ ملغم ١٠٠ غم$^{-١}$)فيمـا اعطـى الهجين Star Glope F١ متوسط بلغ(٢٠.٤٧٥ ملغم ١٠٠ غم$^{-١}$).

٣- المواد وطرائق العمل Materials and Methods

٣-١- موقع التجربة وتحضير الأرض

نفذ البحث في الحقل التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة كربلاء للموسم الخريفي ٢٠٢٣-٢٠٢٤ لدراسة دور إضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك على هجينين من اللهانةّ هجين ابيض wight moon (V١) وهجين احمر Zeina F١ (V٢)، وأعدت الأرض المخصصة للتجربة اذ ازيلت ادغال النباتات النامية ثم اجريت عملية حراثة وتنعيم وتسوية التربة بشكل متجانس وتم تقسيم الأرض على ثلاثة قطاعات وكل قطاع يحوي على ١٦ وحدة تجريبية اذ مثلت الوحدة التجريبية بخمسة خطوط زراعة بطول ٥ متر وبعرض ١.٢٥ متر وكانت المسافة بين خط وآخر ١ متر وبين نبات وآخر هي ٣٥ سم مع ترك مسافة بين القطاعات تقدر بـ ١ متر (مساحة الوحدة التجريبية = ٦.٢٥ م^{٢} ، الكثافة النباتية في الهكتار = ٤٠٠٠٠) واستخدم نظام الري بالتنقيط إذ وزعت بواقع منقط واحد لكل نبات.

٣-٢- تحليل التربة وماء الري

أخذت ٥ عينات تربة عشوائياً من الأفق السطحي (٠-٣٠ سم)من الارض التي اقامت عليها التجربة قبل الزراعة. وتم خلط هذه النماذج معا لتكون نموذجا مركبا واحدا ممثلا للحقل وجففت العينة تجفيفاً هوائياً، وطحنت ثم مررت من خلال منخل قطر فتحاته (٢ ملم) لغرض تقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة (الجدول ١). كذلك تم اخذ عينة ماء من البئر الذي تسقى منه التجربة لغرض معرفة بعض الصفات الكيميائية لغرض اجراء بعض التحاليل الكيميائية (الجدول ١).

٣-٣- المعاملات والتصميم التجريبي

تم تنفيذ التجربة وفق نظام القطع المنشقة (spilt plot system) ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (Randomized complete block design) وبثلاثة مكررات وتضمنت التجربة دراسة تأثير عاملين على نبات اللهانةّ هما :

العامل الرئيسي: هجينين من اللهانةّ هجين ابيض wight moon (V١) وهجين احمر Zeina F١ (V٢) وتم توزيعهما على القطع الرئيسية.

العامل الثانوي: تضمن ثمان معاملات عبارة عن اضافة Isabion (S) مع الرش بالزنك (Z) وبالشكل التالي :

١- اضافة Isabion بمستوى ٣ لتر هـ$^{-١}$ ($S_{٣}$) .

٢- اضافة Isabion بمستوى ٦ لتر هـ$^{-١}$ ($S_{٦}$) .

٣- اضافة Isabion بمستوى ٩ لتر.هـ$^{-١}$ ($S_{٩}$).

٤- رش الزنك بتركيز ١ غم لتر$^{-١}$ ($Zn_{١}$) .

٥- اضافة Isabion بمستوى ٣ لتر هـ$^{-١}$ + رش الزنك بتركيز ١ غم لتر$^{-١}$ ($Zn_{١}S_{٣}$).

٦- اضافة Isabion بمستوى ٦ لتر هـ$^{-١}$ + رش الزنك بتركيز ١ غم لتر$^{-١}$ ($Zn_{١}S_{٦}$) .

٧- اضافة Isabion بمستوى ٩ لتر هـ$^{-١}$ + رش الزنك بتركيز ١ غم لتر$^{-١}$ ($Zn_{١}S_{٩}$).

٨- معاملة المقارنة بدون اضافةIsabion وبدون رش الزنك (.Zn.S).

تم توزيع معاملات هذا العامل في القطع الثانوية ، كما قورنت متوسطات المعاملات باختبار LSD وعلى مستوى احتمالية ٥% (الراوي وخلف الله ،٢٠٠٠)

الجدول (١) الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل وماء الري المستخدم في التجربة *

تحليل التربة		
الصفة	**الوحدة**	**القيمة**
(pH) درجة التفاعل	**--------**	**٧.٣٩**
(EC) الايصالية الكهربائية	**ديسي سمنز م$^{-1}$**	**٣.١٣**
النتروجين الجاهز	**ملغم كغم$^{-1}$**	**٥٧**
الفسفور الجاهز		**٧.٠**
البوتاسيوم الجاهز		**١٣١**
الزنك الجاهز		**٠.٦٨٢**
المادة العضوية	**%**	**١.١٠**
الكاربونات		**٣٠.٥٠**
طين		**٢٨.٦**
غرين		**٣٠.٤**
رمل		**٤١.٠**
نسجة التربة	**--------**	**مزيجية رملية**
تحاليل مياه الري		
الصفة	**الوحدة**	**القيمة**
(pH) درجة التفاعل	**--------**	**٦.٥٧**
(EC) الايصالية الكهربائية	**ديسي سمنز م$^{-1}$**	**٥.٣٠**

* تم اجراء التحاليل في مختبرات وزارة العلوم والتكنالوجيا / بغداد / دائرة البحوث الزراعية

٣-٤- تجهيز الشتلات والعمليات الزراعية

جهزت شتلات اللهانةّ من أحد المشاتل الاهلية في بغداد/ اليوسفية وزرعت في الحقل بتاريخ ٢٠٢٣/١٠/٧ وبعمر ٤٥ يوما. وتمت الزراعة في الصباح الباكر لتجنب حرارة الشمس وذبول الشتلات ، واجريت كافة العمليات الزراعية الضرورية لجميع الوحدات التجريبية خلال عملية الشتل ونمو النباتات في الحقل اذ تمت عملية الشتل بعد رية التعيير للحقل وبشكل جيد تم اضافة سماد مخلفات الاغنام المتحلل بمقدار ١٥ طن هـ$^{-1}$(Hasan و Solaiman ،٢٠١٢) تحت خط

الزراعة لكل معاملة، مساحة الوحدة التجريبية بلغت ٦.٢٥ م^{٢} والكثافة النباتية بلغت ٤٠٠٠٠ نبات هـ$^{-١}$. وتم إضافة السماد الكيميائي NPK المحبب (١٥-١٥-١٥) ٢٠٠ كغم هـ$^{-١}$ اثناء زراعة الشتلات، وخلال مدة نمو النبات أضيفت الأسمدة الكيميائيةNPK الذائبة في الماء مع منظومة الري بالتنقيط كل ١٥ يوما خلال موسم النمو وأجريت عمليات إزالة الادغال بشكل دوري ومستمر، تم إضافة المحفز الحيوي Isabion (الجدول ٢ مكونات المحفز الحيوي Isabion) للوحدات التجريبية الى التربة سقاية باستخدام ابريق يدوي مع الماء قرب مناطق جذور النباتات لضمان تجانس التوزيع بواقع ثلاث مرات بعد اسبوعين من الشتل وبفاصلة اسبوعين بين سقيّة واخرى. وتمت عملية الرش لكبريتات الزنك على النباتات حتى البلل التام للأوراق الخارجية من الجهة العلوية والسفلية وأجريت عملية الرش في الصباح الباكر بواسطة المرشة اليدوية ثلاث مرات بعد اسبوعين من الشتل وبفاصلة اسبوعين بين رشة واخرى. أجريت عمليات الخدمة الزراعية المختلفة من ري وعزق وتعشيب ومكافحة وبحسب الحاجة وعند وصول النبات الى مرحلة النضج المناسبة أجريت عملية الحصاد بتاريخ ٢٠٢٤/١/١١ ولغاية نهاية موسم النمو في ٢٠٢٤/٢/٨.

الجدول(٢) بعض الصفات الكيميائية للمحفز الحيوي Isabionالمستخدم في التجربة (النشرة الإرشادية للشركة المنتجة)

الصفة	القيمة
مجموع المواد العضوية	٦٢ %
النتروجين العضوي	١٠ %
كاربون عضوي	٣٠ %
حوامض امينية	١١ %
الاس الهيدروجيني (pH)	٥.٥ - ٧.٧

٥-٣- القياسات التجريبية

٣-٥-١- محتوى الأوراق من العناصر الغذائية (N وP وK وZn) والكلوروفيل الكلي.

اختيرت الورقة الرابعة والخامسة الخارجية لكل نبات و لـ (٥) نباتات من الخطوط الوسطية من كل وحدة تجريبية، ثم غسلت الأوراق لإزالة الاتربة والغبار ثم وضعت في اكياس ورقية مثقبة وضعت بعدها لتجفيف في فرن كهربائي على درجة حرارة ٧٠ م° لمدة ٧٢ ساعة ووزنت عدة مرات إلى حين ثبات الوزن باستخدام الميزان الحساس. (الصحاف ،١٩٨٩)، ثم طحنت عينات الأوراق بواسطة مطحنة كهربائية لولبية واخذ ٠.٢ غم من العينة المطحونة وهضمت هضما رطبا وذلك بإضافة ٤ مل من حامض الكبريتيك المركز و٢ مل من حامض البيروكلوريك المركز وفق ما جاء في طريقة (Jones وSteyn،١٩٧٣) وتم تقدير العناصر كالآتي:

٣-٥-١-١- النتروجين (%) : تم تقدير النسبة المئوية للنتروجين باستخدام جهاز Micro Keldahl وحسب الطريقة الواردة في (Jackson، ١٩٥٨).

٣-٥-١-٢- الفسفور (%) : تم تقدير النسبة المئوية للفسفور باستخدام مولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربك بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وعلى طول موجي ٦٦٢ نانوميتر وحسب الطريقة الواردة في(التميمي، ٢٠١٦)

٣-٥-١-٣- البوتاسيوم (%) : تم تقدير النسبة المئوية للبوتاسيوم باستخدام جهاز المطياف اللهبي (Flame photometer) وحسب الطريقة المقترحة من (Haynes ،١٩٨٠).

٣-٥-١-٤- الزنك (ملغم كغم$^{-1}$) : تم تقدير محتوى الزنك Zn في الاوراق (ملغم كغم$^{-1}$) بجهاز الامتصاص الذريAbsorption Atomicوحسب الطريقة المذكورة من قبل (التميمي، ٢٠١٦).

٣-٥-١-٥- محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري)

قدرت صبغة الكلوروفيل في أوراق النباتات من خلال اخذ عينات من الاوراق الخارجية لخمس نباتات بشكل عشوائي من ٥ نباتات لكل وحدة تجريبية بعدها غسلت بالماء و جففت هوائيا بعدها اخذ ١ غم و اضيف اليه ١٠ مل من الاسيتون بتركيز ٨٠ % و سحق المكون باستعمال الهاون الخزفي بعدها رشح المحلول باستخدام ورق ترشيح (Wathmann No.١) ، تم اكمال حجم الراشح الكلي بالاسيتون الى ٢٠ مل ، و استخدم جهاز المطياف الضوئي

Spectrophotometer لقياس الامتصاص الضوئي للصبغات بالطولين الموجيين ٦٤٥ و ٦٦٣ نانوميتر ثم حسبت كمية صبغة الكلوروفيل الكلية بتطبيق المعادلة التالية (Goodwin، ١٩٧٦):

Total Chlorophyll = [٢٠.٢×D (٦٤٥)] + [٨.٠٢ × D (٦٦٣)] (v/w× ١٠٠٠) *١٠٠

D (٦٦٣) = قراءة الامتصاص الضوئي بطول موجي ٦٦٣ نانوميتر

D (٦٤٥) = قراءة الامتصاص الضوئي بطول موجي ٦٤٥ نانوميتر

V = الحجم النهائي للمستخلص (٢٠ مل)

W= وزن النسيج الورقي (١غم)

٣-٥-٢- مؤشرات النمو الخضري

٣-٥-٢-١- عدد الأوراق الخارجية للرأس (ورقة نبات$^{-1}$):

تم قياس عدد الأوراق الخارجية والتي لم تلتف مع بعضها.

٣-٥-٢-٢- المساحة الورقية (سم^{2} نبات$^{-1}$)

قيست المساحة الورقية على أساس الوزن الجاف تبعا للطريقة التي ذكرها Watson وWatson (١٩٥٣) حيث اخذت عينات لعشر أوراق من النباتات بصورة عشوائية وتم قطع اقراص معلومة المساحة (باستخدام ثاقب الفلين) من كل ورقة وكانت ٣٠ قرصا ثم جففت في الفرن الكهربائي على درجة حرارة ٧٠م لحين ثبات الوزن ومن ثمّ حسبت المساحة الورقية للنبات وفق المعادلة الآتية:

$$\text{مساحة الورقة (سم}^{2}\text{)} = \frac{\text{المساحة الورقية للأقراص (سم}^{2}\text{)} \times \text{الوزن الجاف لأوراق النبات (غم)}}{\text{الوزن الجاف للأقراص (غم)}}$$

المساحة الورقية (سم^{2} نبات$^{-1}$) = مساحة الورقة (سم^{2}) × عدد الاوراق للنبات الواحد

٣-٥-٢-٣- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)

قدر الوزن الجاف للمجموع الخضري (الساق والأوراق) بقطع النبات بمنطقة اتصاله بالتربة بعدها تم تقطيعه وغسله بالماء المقطر، ووضعه في اكياس مثقبة في اكياس ورقية مثقبة ومن ثمّ ادخلت إلى الفرن الكهربائي وعلى درجة حرارة ٧٠ مْ لمدة ٧٢ ساعة بعد ان وضعت الاوراق تحت اشعة الشمس المباشره لعدة ايام وجففت ووزنت عدة مرات إلى حين ثبوت الوزن باستخدام الميزان الحساس.

٣-٥-٣- مؤشرات الحاصل

٣-٥-٣-١- وزن الرأس التسويقي (كغم نبات$^{-1}$):

اخذت خمس رؤوس بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية وازيلت الاوراق الخارجية غير الملتفه ، ووزنت الرؤوس ثم قسمت على عددها.

٣-٥-٣-٢- الحاصل الكلي (طن هـ$^{-1}$): تم حسابه من خلال القانون :

$$\text{الحاصل الكلي (طن هـ}^{-1}\text{)} = \frac{\text{الوزن الكلي للنبات الواحد} \times \text{الكثافه النباتيه}}{١٠٠٠}$$

٣-٥-٣-٣- الحاصل الصالح للتسويق (طن هـ$^{-1}$): تم حسابه من المعادلة التالية :

$$\text{الحاصل الصالح للتسويق (طن هـ}^{-}\text{)} = \frac{\text{الوزن التسويقي للنبات الواحد} \times \text{الكثافه النباتيه}}{١٠٠٠}$$

٣-٥-٤- المؤشرات النوعية للحاصل

٣-٥-٤-١- النسبة المئوية للمواد المواد الذائبة الكلية T.S.S في الرؤوس (%)

تم قياس هذه النسبة وذلك بوضع جزء صغير من اللهانةّ في معصرة يدوية ثم وضع عدة قطرات من العصير في جهاز Hand Refractometer كما ورد في (إبراهيم، ٢٠١٠).

٣-٥-٤-٢- تركيز حامض الاسكوربك في الرؤوس (ملغم ١٠٠غم$^{-1}$ وزن طري)

تم تقدير محتوى رؤوس اللهانةّ من فيتامين C بأخذ ١٠ مل من عصير عينات اوراق الرأس وسحح راشح العصير الرائق مع صبغة (٢-٦، Dichlorophenol Indophenols) بعدها استخرج محتوى حامض الاسكوربك من عصير الأقراص الزهرية بالمليغرامات لكل ١٠٠ مل (إبراهيم، ٢٠١٠).

٣-٥-٤-٣- قياس تركيز الكربوهيدرات في الرأس الصالح للتسويق (ملغم ١٠٠غم$^{-1}$)

تم تقدير نسبة الكربوهيدرات الكلية في الاوراق الداخلية حسب طريقة (Joslyn ، ١٩٧٠) حيث اخذ ٠.٢ غم من مسحوق العينة الجافة ووضعت في انبوبة اختبار و اضيف اليها حامض البيركلوريك (١N) ووضعت العينة في حمام مائي ٦٠$^{\circ}$م لمدة ٦٠ دقيقة و كررت العملية ثلاث مرات و في كل مرة اجري طرد مركزي لمدة ١٥ دقيقة و بسرعة ٣٠٠٠ دورة / دقيقة ، ثم جمع المحلول الرائق في دورق حجمي و اكمل الى ١٠٠ مل بإضافة الماء المقطر بعدها اخذ ١ مل من المحلول المخفف و اضيف له ١ مل من محلول الفينول ٥% و ٥ مل من حامض الكبريتيك المركز ، تم قراءة الامتصاص للمحلول بالمطياف الضوئي Spectrophotometer و على طول موجي ٤٩٠ نانوميتر.

٣-٥-٤-٤- تركيز النترات في رؤوس اللهانةّ (ملغم كغم$^{-1}$)

قدر النترات NO_3 باستعمال طريقة Cataldo واخرون (١٩٧٥) عن طريق تقطيع اوراق الراس الى قطع صغير جففت في فرن كهربائي على درجة ٧٠$^{\circ}$م لحين ثبات الوزن (الصحاف، ١٩٨٩) ثم طحنت العينات باستعمال مطحن كهربائية. وضع ٠.١ غم من العينة النباتية المطحونة في انبوبة الاختبار واضيف اليها ١٠مل ماء مقطر ثم رجت باليد ووضعت في الحاضنة على درجة حرارة ٤٥ م لمدة ساعة واحد بعد ذلك وضعت على جهاز الهزاز بوضع افقي لمدة ١٥ دقيقة ثم وضعت في جهاز الطرد المركزي ٥٠٠٠دورة /دقيقة لمدة ربع ساعة اخذ ٠.٢ مل من المحلول المعلق بواسطة ماصة ووضع في دورق واضيف له ٠.٨ مل من حامض السالسيلك

والكبريتيك ٥٪ (W\V) SA-H٢SO٤ ، وبعد مرور ٢٠ دقيقة تم اضافة ١٩مل من NaOH ٢عياري الى الدورق وتم عمل محلول قياسي للنترات من نترات البوتاسيوم KNO٣.اخذت عينة من هذا المحلول وقرأت في جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometerعلى طول موجي ٤١٠ نانوميتر وأسقطت القراءات على المنحنى القياسي المحظر من نترات البوتاسيوم واستخرج منه تركيز النترات في العينة.

٤-النتائج والمناقشة

٤-١ المؤشرات الكيميائية للاوراق الخارجية .

٤-١-١ النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق الخارجية

يشير الجدول ٣ الى ان المعاملة ($Zn_{١}S_{٩}$) التي تضمنت اضافة المحفز الحيوي بمستوى ٩ لتر هـ$^{-١}$ مع رش كبريتات الزنك بتركيز ١ غم لتر$^{-١}$ قد اعطت اعلى متوسط لصفة النسبة المئوية لتركيز النتروجين بلغت ٢.٦٦% في حين اعطت معاملة المقارنة (Zn.S.) اقل متوسط للصفة بلغت ١.١٠%. كما اشار الجدول ذاته الى ان هجيني اللهانةّ قد اختلفا معنويا فيما بينهما في النسبة المئوية للنتروجين ، اذ تفوق الهجين wight moon ($V_{١}$) معنويا بإعطاء اعلى نسبة مئوية للنتروجين بلغت ١.٨٨% مقارنة بالهجين Zeina F١ ($V_{٢}$) اقل متوسط للنسبة المئوية للنتروجين بلغت ١.٨٢%. وكان التداخل ما بين المعاملات السمادية وهجيني اللهانةّ تأثيرا معنويا في النسبة المئوية للنتروجين ، اذ اعطت المعاملة $V_{١}XZn_{١}S_{٩}$ اعلى نسبة للنتروجين بلغت ٢.٦٩ % وبتفوق معنوي على جميع المعاملات في هذا التداخل فيما سجلت معاملة المقارنة للهانة الحمراء $V_{٢}XZn.S.$ اقل متوسط بلغ ١.٠٩%.

الجدول (٣) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق الخارجية لهجين اللهانةّ (%)

المعاملات / الهجن	اللهانةّ البيضاء wight moon V١	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ V٢	المتوسط
Zn.S.	١.١١	١.٠٩	١.١٠
$Zn.S_{٣}$	١.٥١	١.٤٣	١.٤٧
$Zn.S_{٦}$	١.٨٣	١.٧٨	١.٨١
$Zn.S_{٩}$	٢.٢٤	٢.١٧	٢.٢١
$Zn_{١}S.$	١.٤١	١.٣٤	١.٣٨
$Zn_{١}S_{٣}$	١.٩	١.٨٢	١.٨٦
$Zn_{١}S_{٦}$	٢.٣٥	٢.٢٩	٢.٣٢
$Zn_{١}S_{٩}$	٢.٦٩	٢.٦٣	٢.٦٦
المتوسط	١.٨٨	١.٨٢	
L.S.D ٠.٠٥	الهجن	المعاملات	التداخل
	٠.٠٤٧٤	٠.٠٣٨٧	٠.٠٥٤٧

٤-١-٢- النسبة المئوية للفسفور P %في الاوراق الخارجية

يلاحظ من نتائج الجدول ٤ ان لمعاملة اضافة المحفز الحيوي والرش بكبريتات الزنك ($Zn_{١}S_{٩}$) أثر معنويا في النسبة المئوية للفسفور اذ اعطت اعلى متوسط بلغ ٠.٤٨ % وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة Zn.S. التي اعطت اقل متوسط بلغ ٠.٢٠%. كما ان لهجيني اللهانةّ تأثير معنوي في النسبة المئوية لعنصر الفسفور ، اذ تفوقت اللهانةّ الحمراء $V_{٢}$ معنويا في هذه الصفة واعطت اعلى متوسط بلغ ٠.٣٦ % فيما سجلت اللهانةّ البيضاء اقل متوسط بلغ ٠.٣٣%.

اظهر التداخل الثنائي بين هجيني اللهانةّ والمعاملات السمادية فروقا معنوية بين المعاملات وكان التفوق لصالح التداخل بين المعاملات السمادية مع هجين اللهانةّ الحمراء ، اذ سجلت المعاملة $V_{٢}\times Zn_{١}S_{٩}$ اعلى متوسط بلغ ٠.٥١ % ، فيما سجلت معاملة المقارنة للهانة البيضاء ($V_{١}\times Zn.S.$) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ ٠.١٩% .

الجدول (٤) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في النسبة المئوية للفسفور في الاوراق الخارجية لهجينين من اللهانةّ (%)

٤-١-٣- النسبة المئوية للبوتاسيوم K% في الاوراق الخارجية

الهجن / المعاملات	اللهانةّ البيضاء wight moon V١	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ V٢	المتوسط
Zn.S.	٠.١٩	٠.٢١	٠.٢٠
$Zn.S_{٣}$	٠.٢٧	٠.٢٩	٠.٢٨
$Zn.S_{٦}$	٠.٣٤	٠.٣٦	٠.٣٥
$Zn.S_{٩}$	٠.٤٠	٠.٤١	٠.٤١
$Zn_{١}S.$	٠.٢٦	٠.٢٨	٠.٢٧
$Zn_{١}S_{٣}$	٠.٣٣	٠.٣٨	٠.٣٦
$Zn_{١}S_{٦}$	٠.٤٠	٠.٤٤	٠.٤٢
$Zn_{١}S_{٩}$	٠.٤٥	٠.٥١	٠.٤٨
المتوسط	٠.٣٣	٠.٣٦	
L.S.D ٠.٠٥	الهجن	المعاملات	التداخل
	٠.٠١٧٩	٠.٠٣٥٣	٠.٠٥٠

اشارت نتائج الجدول ٥ الى وجود فروقات معنوية مابين معاملات اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك ، اذ سجلت المعاملة Zn_1S_9 اعلى متوسط للنسبة المئوية للبوتاسيوم بلغت ٢.١٨% في حين اعطت معاملة المقارنة Zn.S. اقل متوسط للنسبة المئوية للبوتاسيوم بلغت ١.٢٣%. كما اشار الجدول ذاته الى عدم وجود اختلافات معنوية فيما بين الهجينين لصفة النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق.

وعن تأثير التداخل بين هجيني اللهانةّ والمعاملات السمادية فقد تفوقت معاملة التداخل $V_2 \times Zn_1S_9$ معنويا بتسجيلها اعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم في الأوراق بلغت ٢.٢٠% ، فيما سجلت معاملة المقارنة للهانة البيضاء ($V_1 \times Zn.S.$) اقل متوسط بلغ ١.٢١%.

الجدول (٥) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق الخارجية لهجينين من اللهانةّ (%)

المعاملات / الهجن	اللهانةّ البيضاء wight moon V١	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ V٢	المتوسط
Zn.S.	١.٢١	١.٢٤	١.٢٣
$Zn.S_3$	١.٥٤	١.٥١	١.٥٣
$Zn.S_6$	١.٨٠	١.٧٧	١.٧٩
$Zn.S_9$	٢.٠٥	٢.٠٩	٢.٠٧
$Zn_1S.$	١.٣١	١.٢٧	١.٢٩
Zn_1S_3	١.٦٨	١.٧٥	١.٧٢
Zn_1S_6	١.٩٣	٢.٠٣	١.٩٨
Zn_1S_9	٢.١٦	٢.٢٠	٢.١٨
المتوسط	١.٧١	١.٧٣	
L.S.D ٠.٠٥	الهجن	المعاملات	التداخل
	٠.٠٣١١	٠.٠٤٠٣	٠.٠٥٧

٤-١-٤- تركيز الزنك في الاوراق (ملغم كغم$^{-1}$) في الاوراق الخارجية

يوضح الجدول (٦)ان معاملات اضافة المحفز الحيوي مع الرش بكبريتات الزنك فروقا معنوية في تركيز الزنك في الاوراق اذ تفوق المعاملة Zn_1S_6 عن باقي المعاملات بتسجيلها اعلى تركيز بلغ١٩٣.٨. ملغم كغم$^{-1}$ فيما اعطت معاملة المقارنة .Zn.S أقل تركيز بلغ ٣٥.٥٠ملغم كغم$^{-1}$. كما اظهر الجدول ذاته ان هناك فروقات معنوية ما بين هجيني اللهانةّ في تركيز الزنك ، اذ تفوقت اللهانةّ الحمراء V_2 في تسجيل اعلى متوسط لتركيز للزنك في الاوراق بلغ ١٢١.٨٣ ملغم كغم$^{-1}$ وبتفوق معنوي قياسا باللهانةّ البيضاء V_1 التي اعطت اقل تركيز بلغ ١١٨.٩٦ ملغم كغم$^{-1}$. وكان للتداخل مابين الهجن ومعاملات اضافة المحفز الحيوي مع الرش بكبريتات الزنك فروقات معنوية في تركيز الزنك في الاوراق فقد اعطت المعاملة $V_2 \times Zn_1S_6$ اعلى المتوسطات اذ بلغ تركيز الزنك في الاوراق ١٩٩.٠٠ ملغم كغم$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة للهانة البيضاء.$V_1 \times Zn.S$ اقل تركيز بلغ ٣٤.٣٣ ملغمZn كغم$^{-1}$.

الجدول(٦) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في تركيز الزنك في الاوراق الخارجية لهجينين من اللهانةّ (ملغم كغم$^{-1}$)

٤-١-٥- محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري) للاوراق الخارجية

الهجن / المعاملات	اللهانةّ البيضاء wight moon V١	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ V٢	المتوسط
Zn.S.	٣٤.٣٣	٣٦.٦٧	٣٥.٥٠
$Zn.S_3$	٥١.٦٧	٥٥.٠٠	٥٣.٣٤
$Zn.S_6$	٧٢.٦٧	٧٩.٣٣	٧٦.٠٠
$Zn.S_9$	٦٩.٠٠	٧٢.٣٣	٧٠.٦٧
$Zn_1S.$	١٥٧.٦٧	١٦٦.٠٠	١٦١.٨٤
Zn_1S_3	١٨٢.٦٧	١٧٨.٦٧	١٨٠.٦٧
Zn_1S_6	١٨٨.٦٧	١٩٩.٠٠	١٩٣.٨٤
Zn_1S_9	١٩٥.٠٠	١٨٧.٦٧	١٩١.٣٤
المتوسط	١١٨.٩٦	١٢١.٨٣	
L.S.D ٠.٠٥	الهجن	المعاملات	التداخل
	٠.٥٣٧٨	٢.٠٥٩٦	٢.٩١٢٦

تشير نتائج الجدول (٧)إضافة المحفز الحيوي الـ Isabion مع **الرش بكبريتات الزنك** قد اعطى فروقات معنوية في تركيز الكلوروفيل في الاوراق اذ سجلت المعاملة Zn_1S_9 اعلى متوسط بلغ ٢.٩٨ملغم غم$^{-1}$ فيما اعطت المعاملة Zn.S. اقل متوسط بلغ ٢.٦٠ ملغم غم$^{-1}$.كما اشار الجدول ذاته ان الهجن اثرت معنويا في محتوى الاوراق من الكلوروفيل ، اذ اعطت اللهانةّ البيضاء (٢.٨٤) ملغم غم$^{-1}$ متفوقة معنويا على هجين اللهانةّ الحمراء التي اعطت (٢.٧٧) ملغم غم$^{-1}$. أن اظهر التداخل بين المعاملات السمادية وهجيني اللهانةّ تأثيرا معنويا في هذه الصفة اذ أعطت معاملة التداخل $Zn_1S_9 \times V_1$اعلى تركيز للكلوروفيل بلغ ٣.٠٤ ملغم غم$^{-1}$ فيما سجلت معاملة المقارنة للهانة الحمراء ($Zn.S. \times V_2$) اقل متوسط في هذا التداخل بلغ ٢.٥٥ ملغم غم$^{-1}$.

الجدول (٧) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في تركيز الكلوروفيل في الاوراق لهجينين من اللهانةّ (ملغم غم$^{-1}$)

الهجن / المعاملات	اللهانةّ البيضاء wight moon **V١**	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ **V٢**	المتوسط
Zn.S.	٢.٦٤	٢.٥٥	٢.٦٠
Zn.S٣	٢.٧٧	٢.٧٢	٢.٧٥
Zn.S٦	٢.٨٦	٢.٨٢	٢.٨٤
Zn.S٩	٢.٩٣	٢.٨٩	٢.٩١
Zn١S.	٢.٧٣	٢.٦٤	٢.٦٩
Zn١S٣	٢.٨٢	٢.٧٤	٢.٧٨
Zn١S٦	٢.٩٢	٢.٨٥	٢.٨٩
Zn١S٩	٣.٠٤	٢.٩١	٢.٩٨
المتوسط	٢.٨٤	٢.٧٧	
L.S.D .٠٥	**الهجن**	**المعاملات**	**التداخل**
	٠.٢٥٢١	**٠.١٤٥٧**	**٠.٢٩٧٤**

من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول (٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧) تظهر وجود اختلافات معنوية بين هجيني اللهانةّ في تركيز (N ، P ، K ، Zn والكلوروفيل) في الاوراق وهذا يعود إلى اختلاف

العوامل الوراثية بين الهجن الناتج من تباين العوامل الوراثية المسؤولة عن محتوى الأوراق من العناصر الكيميائية ، وقد أثر ذلك على زيادة إمتصاص العناصر ومن ثمّ زيادة تركيزها في النبات (غالي ، ٢٠١٤) ، هذه النتائج جاءت متماشية مع (الجبوري ، ٢٠٢٢) التي وجدت ان تركيز NPK في اوراق اللهانةّ اختلف من هجين الى آخر وعزت ذلك الى ان كل هجين يعبر عن الصفة بصورة مختلفة حسب الصفات الوراثية المسؤولة عن امتصاص العناصر الغذائية.

كذلك يلاحظ من نتائج الجداول الآنفة الذكر الى المعاملات السمادية بين المحفز الحيوي Isabion والرش الورقي بكبريتات الزنك ادى الى زيادة تركيز (N ، P ، K ، Zn و الكلوروفيل) في اوراق اللهانةّ ويعود ذلك الى احتواء المحفز الحيوي Isabion على الاحماض الامينية (الجدول ٢) التي تؤدي دورا في تنشيط المجموع الجذري للنبات ومن ثمّ زيادة امتصاص النتروجين وارتفاع تمثيله في الاوراق وهذا بدوره ينعكس على امتصاص بقية العناصر الغذائية مثل الفسفور مما ينتج عنة زيادة تركيز العناصر في الاوراق ،وتقوم هذه العناصر في رفع كفاءة التمثيل الكاربوني (شراقي واخرون ، ٢٠٠٠). او قد يعود السبب ان المحفز الحيوي Isabion يحوي على حوامض عضوية مثل : Humic acid و Fulvic acid اذ تقوم هذه الاحماض بإذابة المركبات الفوسفاتية والبوتاسية غير الذائبة وزيادة جاهزيتها وانطلاقها الى محلول التربة مما يسهل امتصاصها من قبل الجذور ومن ثمّ زيادة تركيزها في الاوراق (Chris وآخرون، ٢٠٠٥). كذلك جاءت هذه النتائج متماشية مع (مريوش ، ٢٠٢٠) التي وجدت ان محتوى المغذيات في اوراق البروكلي ازداد عند رش النبات بالاحماض الامينية.،يؤدي الزنك دوراً في تحفيزه المركب Cytochromes وهي بروتينات ناقلة للأيون مما يؤدي الى رفع كفاءة النبات في تحرير الطاقة وامتصاص العناصر الغذائية وزيادة المركبات الحيوية داخل النبات ، كما يؤدي دوراً رئيساً في تحفز بناء انزيم Enolase الذي يشارك في انتاج مركبات غنية بالطاقة اثناء هدم الكلوكوز في سايتوبلازم الخلية ، كما يحفز انزيم Aldolase المسؤول عن هدم الكربوهيدرات ومن ثمّ تحرير طاقة على هيئة ATP الضرورية في عمليات النقل النشط وزيادة امتصاص العناصر التي يعتمد امتصاصها على وجود طاقة (Chhippa ، ٢٠٠٥ و Sharifi ٢٠١٦ ، ٢٠١٦) اما دور الزنك في زيادة محتوى الكلوروفيل في الأوراق الجدول (٧) فربما يعزى الى دورة في تنشيط انزيم Carbonic anhydrase الموجودة في الكلوروبلاست ومن ثمّ زيادة انتاج الكلوروفيل (Mengel ،٢٠٠١) هذه النتائج جاءت متفقة مع ما توصل اليه (عباس،٢٠٢٢ والساعدي ،٢٠٢٢ و Mahmoud,٢٠١٩) الذين وجدوا ان رش الزنك على البروكلي زاد من تركيز المغذيات في الاوراق ، كما تتفق مع (الغرباوي ، ٢٠٢٣) على اللهانةّ.

٤-٢- مؤشرات النمو الخضري في اللهانةّ

٤-٢-١- عدد الاوراق (ورقة نبات-[١])

يلاحظ من الجدول (٨) ان معاملات اضافة المحفز الحيوي مع الرش بكبريتات الزنك فروق معنوية في عدد الاوراق اذ تفوق المعاملة Zn_1S_9 عن باقي المعاملات بتسجيلها اعلى متوسط لعدد الاوراق بلغ ١٨.٧٢ ورقة نبات$^{-1}$ فيما اعطت معاملة المقارنة Zn.S. أقل متوسط بلغ ٩.٥٦ ملغم كغم$^{-1}$. كما تشير نتائج الجدول ذاته هناك فروقات معنوية بين هجيني اللهانةّ في صفة عدد الاوراق ، اذ تفوقت اللهانةّ الحمراء في هذه الصفة بمتوسط بلغ ١٥.٦٧ ورقة نبات$^{-1}$ فيما اعطت اللهانةّ البيضاء اقل متوسط بلغ ١٢.٣٣ ورقة نبات$^{-1}$. واظهرت نتائج التداخل بين المعاملات السمادية وهجيني اللهانةّ فروق معنوية واضحة، وقد تفوقت معاملة $V_2 \times Zn_1S_9$ معنويا واعطت اعلى متوسط لعدد الاوراق بلغ ٢١.٢٢ ورقة نبات$^{-1}$ ، بينما اقل متوسط لعدد الاوراق في هذا التداخل كان لمعاملة المقارنة للهانة الخضراء $V_1 \times Zn.S.$ التي بلغت ٨.٥٦ ورقة نبات$^{-1}$.

الجدول (٨) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بالزنك في عدد الاوراق الخارجية لهجينين من اللهانةّ (ورقة نبات$^{-1}$)

٤-٢-٢- المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)

تبين نتائج الجدول (٩)ان اضافة المحفز الحيوي مع الرش بكبريتات الزنك قد ادى الى فروقات

الهجن / المعاملات	اللهانةّ البيضاء wight moon V١	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ V٢	المتوسط
Zn.S.	٨.٥٦	١٠.٥٦	٩.٥٦
$Zn.S_3$	١٠.٢٢	١٢.٤٥	١١.٣٤
$Zn.S_6$	١٢.٢٢	١٥.٢٢	١٣.٧٢
$Zn.S_9$	١٤.٤٤	١٧	١٥.٧٢
$Zn_1S.$	١٠.٢٢	١٣.٢٢	١١.٧٢
Zn_1S_3	١٢.٦٧	١٦.٥٦	١٤.٦٢
Zn_1S_6	١٤.١١	١٩.١١	١٦.٦١
Zn_1S_9	١٦.٢٢	٢١.٢٢	١٨.٧٢
المتوسط	١٢.٣٣	١٥.٦٧	
L.S.D ٠.٠٥	الهجن	المعاملات	التداخل
	٠.٤٩٩١	٠.٤٦٤٨	٠.٦٥٧٣

معنوية ما بين المعاملات في صفة المساحة الورقية اذ اعطت المعاملة Zn_1S_9 اعلى متوسط بلغ ٣١٩٦ سم^2 نبات$^{-1}$ في حين اعطت المعاملة Zn.S. اقل متوسط بلغ ١٤٣٩ سم^2 نبات$^{-1}$.

كما يتضح من الجدول ذاته ان مساحة الورقة تأثرت معنويا بهجيني اللهانةّ ، اذ ان اللهانةّ الحمراء تفوقت معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ ٢٥٢٥ سم^2 نبات$^{-1}$ فيما اعطت اللهانةّ البيضاء اقل متوسط بلغ ٢٠٤٧ سم^2 نبات$^{-1}$.

ان التداخل ما بين الهجن ومعاملات اضافة المحفز الحيوي مع الرش بكبريتات الزنك اثر معنويا في صفة المساحة الورقية ، اذ اعطت المعاملة$V_2 \times Zn_1S_9$ اكبر متوسط بلغ ٣٥٦٦ سم^2 نبات$^{-1}$ في حين اعطت المعاملة $V_2 \times Zn.S.$ اقل متوسط بلغ ١٣٢٨ سم^2 نبات$^{-1}$.

الجدول (٩) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في المساحة الورقية لهجينين من اللهانةّ (سم^2 نبات$^{-1}$)

٤-٢-٣- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)

يتضح من الجدول (١٠) ان هناك فروقات معنوية فيما ما بين معاملة اضافة المحفز الحيوي مع

الهجن / المعاملات	البيضاء wight moon V١	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ V٢	المتوسط
Zn.S.	١٣٢٨	١٥٥٠	١٤٣٩
$Zn.S_3$	١٦٤٥	١٩٥٤	١٨٠٠
$Zn.S_6$	٢٠١١	٢٤٦٤	٢٢٣٨
$Zn.S_9$	٢٤٤٦	٢٧٩٣	٢٦٢٠
$Zn_1S.$	١٦٣١	٢٠٦٢	١٨٤٧
Zn_1S_3	٢٠٨٧	٢٦٥١	٢٣٦٩
Zn_1S_6	٢٣٩٩	٣١٦٠	٢٧٨٠
Zn_1S_9	٢٨٢٥	٣٥٦٦	٣١٩٦
المتوسط	٢٠٤٧	٢٥٢٥	
L.S.D ٠.٠٥	الهجن	المعاملات	التداخل
	٢١٦.٠	٦٢٥.١	٨٣٢.٠

الرش بكبريتات الزنك في صفة متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري ، اذ اعطت المعاملة Zn_1S_9 اعلى متوسط بلغ ٢١٣.٧٣ غم نبات$^{-1}$ في حين اعطت معاملة المقارنة .Zn.S اقل متوسط بلغ ١٦٥.١٨ غم نبات$^{-1}$. كما يتضح في الجدول نفسه ان هنالك فروقا معنوية فيما بين هجيني اللهانةّ في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري اذ سجل هجين اللهانةّ البيضاء V_1اعلى متوسط للصفة بلغ ٢٠٢.٨٩ غم نبات$^{-1}$ فيما سجل هجين اللهانةّ الحمراء V_2 (١٨٠.٨٢) غم نبات$^{-1}$كما يلاحظ إن التداخل ما بين هجن اللهانةّ ومعاملة اضافة المحفز الحيوي مع الرش بكبريتات الزنك اثر معنويا في متوسط الوزن الجاف اذ اعطت المعاملة $V_1 \times Zn_1S_9$ اعلى متوسط بلغ ٢٢٤.٨٣غم نبات$^{-1}$ في حين سجل المعاملة.$Zn.S \times V_2$ اقل متوسط بلغ١٥٥.٣٣ غم نبات$^{-1}$.

الجدول (١٠) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في الوزن الجاف للمجموع الخضري لهجينين من اللهانةّ (غم نبات$^{-1}$)

المعاملات / الهجن	اللهانةّ البيضاء wight moon **V١**	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ **V٢**	**المتوسط**
Zn.S.	١٧٥.٠٣	١٥٥.٣٣	١٦٥.١٨
Zn.S٣	١٩١.٨٨	١٧٠.٢٧	١٨١.٠٨
Zn.S٦	٢٠٢.٣١	١٧٩.٥٤	١٩٠.٩٣
Zn.S٩	٢١٠.٣٥	١٨٦.٠٤	١٩٨.٢
Zn١S.	١٩٢.٧٦	١٦٩.٠٦	١٨٠.٩١
Zn١S٣	٢٠٧.٠٩	١٨٨.٦١	١٩٧.٨٥
Zn١S٦	٢١٨.٩	١٩٥.١٢	٢٠٧.٠١
Zn١S٩	٢٢٤.٨٣	٢٠٢.٦٢	٢١٣.٧٣
المتوسط	٢٠٢.٨٩	١٨٠.٨٢	
L.S.D .٠٥	**الهجن**	**المعاملات**	**التداخل**
	١.٨٩٥٥	**٤.٣١٧٧**	**٦.١٠٦١**

مما تقدم تشير نتائج الجداول (٨ و ٩ و ١٠) ان للهجن تأثيرا معنويا في مؤشرات النمو الخضري وهو امر يعزى الى تباين التركيب الوراثي لهذه الهجن ، وكذلك تداخل العوامل الوراثية مع البيئة المحيطة مما أثر على اداء الهجين ، اذ يحكم الصفات الخضرية عدد كبير من العوامل الوراثية مما

يجعلها تتأثر بالبيئة كثيرا (Mohammed و Salman،٢٠٢٢). كما ان متطلبات النمو للهجن وتلائمها مع الظروف البيئية يزيد من كفاءة التمثيل الضوئي فضلا عن تراكم المواد الغذائية المصنعة جداول (٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧) وهذا يعطي زيادة في المؤشرات الخضرية (علوش ،٢٠٢١). هذه النتائج جاءت منسجمة مع (الخيكاني ،٢٠١٩ والشمري وآخرين ،٢٠١٩) الذين اكدوا ان لتراكيب الوراثية تأثيرا معنويا في مؤشرات النمو الخضري.

كما يلاحظ من نتائج الجداول ذاتها ان المعاملات السمادية بين المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك اثر معنويا في صفات النمو الخضري للهانة ، وهذا يعزى الى دور المحفز الحيوي Isabion في زيادة نشاط الاحياء المجهرية في التربة و تيسير جاهزية العناصر الغذائية و تحسين خواص التربة الكيميائية و الفيزيائية لذلك تعمل الحوامض الامينية الموجودة في هذا المحفز على تكوين مجموع جذري ذي كفاءة في امتصاص العناصر الغذائية الكبرى و الصغرى و التي لها تأثير كبير على النمو الخضري من خلال زيادة عدد الأوراق و المساحة الورقية وزيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل ومن ثم زيادة المواد المصنعة في الأوراق من كربوهيدرات و بروتينات اللازمة لبناء الانسجة و زيادة وزيادة الوزن الجاف. وهذا يتفق مع النتائج التي توصل اليها (Mahmood واخرون،٢٠١٩ و Al-Issawi واخرون ،٢٠٢١).

كما ان للزنك دورا مهما في تكوين الحامض الاميني التربتوفان البادىء لتكوين الاوكسين مما يؤدي الى زيادة نمو وانقسام الخلايا وتطور الانسجة النباتية وذلك لارتباط الزنك في تحفيز نمو الاوراق وزيادة كفاءة التمثيل الضوئي مما انعكس ذلك في زيادة النمو الخضري للنبات (shireen وآخرون ،٢٠١٨). هذه النتائج جاءت متماشية مع (الساعدي ، ٢٠٢٢) الذي وجد ان رش الزنك زاد من مؤشرات النمو الخضري للبروكلي ، كذلك اتفقت هذه النتائج مع (الغرباوي ، ٢٠٢٣) الذي اكد هو الاخر بان الصفات الخضرية للهانة تحسنت عند رشها بالزنك . كذلك جاءت هذه النتائج متماشية مع (العيساوي ، ٢٠٢٣) الذي وجد ان رش البروكلي بالزنك والاحماض الامينية حسن المؤشرات الخضرية للبروكلي.

٤-٣- المؤشرات الكمية في اللهانةّ

٤-٣-١ وزن الرأس التسويقي (غم نبات-١)

يوضح الجدول (١١) ان المعاملات السمادية بين المحفز الحيوي والرش الورقي بكبريتات الزنك قد اثرت معنويا في وزن الرأس الصالح للتسويق ، إذ سجلت المعاملة Zn_1S_9اعلى متوسط بلغ ١٢٥٢.٤٣ غم نبات$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة (Zn.S.) اقل متوسط بلغ ٦٣١.٩٩ غم نبات$^{-1}$.كما بين الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين هجيني اللهانةّ ، اذا سجلت اللهانةّ البيضاء V_1 اعلى متوسط لصفة الرأس الصالح للتسويق بلغ ١٠٨٧.٣٤ غم نبات$^{-1}$ وبزيادة مئوية ٣٢.٤٠% قياسا باللهانةّ الحمراء V_2 التي سجلت٨٢١.٢٨غم نبات$^{-1}$.

اظهر التداخل بين هجن اللهانةّ ومعاملة اضافة المحفز الحيوي مع الرش بكبريتات الزنك فروقات معنوية اذ سجلت معاملة التداخل $V_1 \times Zn_1S_9$ أعلى متوسط لوزن الرأس بلغ ١٤٠٢.٧٤ غم نبات$^{-1}$ في حين اعطت المعاملة $V_2 \times Zn.S.$ اقل متوسط بلغ ٥٣٢.٦٥ غم نبات$^{-1}$.

الجدول (١١) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في الوزن الرطب للرأس الصالح للتسويق لهجينين من اللهانةّ (غم رأس$^{-1}$)

٤-٣-٢- الحاصل الكلي (طن هـ$^{-1}$)

يشير الجدول (١٢) الى تأثير المعاملات السمادية للمحفز الحيوي والرش بكبريتات الزنك فقد

الهجن / المعاملات	اللهانةّ البيضاء wight moon V١	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ V٢	المتوسط
Zn.S.	٧٣١.٣٢	٥٣٢.٦٥	٦٣١.٩٩
$Zn.S_3$	٩٩٠.٣١	٦٨٨.٣٣	٨٣٩.٣٢
$Zn.S_6$	١١٠١.٩٢	٨٢٩.١٢	٩٦٥.٥٢
$Zn.S_9$	١٢١٣.١٢	٩٤٢.٠٠	١٠٧٧.٥٦
$Zn_1S.$	٩١٧.٠٠	٦٧٧.٢١	٧٩٧.١١
Zn_1S_3	١١٤٤.٣٢	٨٤٠.٠٩	٩٩٢.٢١
Zn_1S_6	١١٩٨.٠٢	٩٥٨.٧٣	١٠٧٨.٣٨
Zn_1S_9	١٤٠٢.٧٤	١١٠٢.١١	١٢٥٢.٤٣
المتوسط	١٠٨٧.٣٤	٨٢١.٢٨	
L.S.D ٠.٠٥	الهجن	المعاملات	التداخل
	٤٣.٦٣٥	٤٣.٧١١	٦١.٨١٦

اعطت فروقات معنوية وسجلت المعاملة Zn_1S_9 اعلى متوسط للحاصل الكلي بلغ ٥٩.٦٢طن هـ$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة .Zn.S اقل متوسط بلغ ٣٤.٣٢ طن هـ$^{-1}$. كما يشير الجدول ذاته الى وجود فروق معنوية بين هجيني اللهانةّ ، اذا سجلت اللهانةّ البيضاء V_1 اعلى متوسط لصفة الرأس الصالح للتسويق بلغ ٥٣.٧٨ طن هـ$^{-1}$ وبزيادة مئوية ٧٣.٧٢% قياسا باللهانةّ الحمراء V_2 التي سجلت ٤٣.٧٩ طن هـ$^{-1}$.

حقق التداخل بين المعاملات السمادية وهجيني اللهانةّ فروقات معنوية اذ سجلت المعاملة $V_1 \times Zn_1S_9$ اعلى متوسط للحاصل الكلي بلغ ٦١.٥١ طن هـ$^{-1}$ في حين اعطت المعاملة $V_2 \times Zn.S.$ اقل متوسط بلغ ٢٩.٦٧ طن هـ$^{-1}$.

الجدول (١٢) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في الحاصل الكلي لهجينين من اللهانةّ (طن هـ$^{-1}$)

الهجن / المعاملات	اللهانةّ البيضاء wight moon V١	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ V٢	المتوسط
Zn.S.	٣٨.٩٦	٢٩.٦٧	٣٤.٣٢
$Zn.S_3$	٥٠.٩٠	٣٧.١٤	٤٤.٠٢
$Zn.S_6$	٥٥.٥٥	٤٤.٦٣	٥٠.٠٩
$Zn.S_9$	٦٠.٩٩	٤٩.٥١	٥٥.٢٥
$Zn_1S.$	٤٦.٨٧	٣٧.٣٣	٤٢.١
Zn_1S_3	٥٦.٥٦	٤٤.٢٥	٥٠.٤١
Zn_1S_6	٥٨.٨٧	٥٠.٠٧	٥٤.٤٧
Zn_1S_9	٦١.٥١	٥٧.٧٢	٥٩.٦٢
المتوسط	٥٣.٧٨	٤٣.٧٩	
L.S.D .٠.٠٥	الهجن	المعاملات	التداخل
	٩.٢٩	١٠.٨٥	١٤.٩٥

٤-٣-٣- الحاصل التسويقي (طن هـ$^{-1}$)

يشير الجدول (١٣) ان لمعاملة اضافة المحفز الحيوي والرش بكبريتات الزنك اثراً معنويا في صفة الحاصل القابل للتسويق اذ سجلت المعاملة Zn_1S_9 اعلى متوسط بلغ ٥٦.١١ طن هـ$^{-1}$في حين سجلت معاملة المقارنة .Zn.S اقل متوسط بلغ ٢٩.٢٥ طن هـ$^{-1}$.

كما يشير الجدول ذاته الى وجود فروقات معنوية بين هجيني اللهانةّ في صفة الحاصل التسويقي ، اذ سجلت اللهانةّ البيضاء V_1 اعلى متوسط بلغ ٤٣.٤٩ طن هـ$^{-1}$ وبزيادة مئوية ٣٢.٤٤% قياسا بإنتاج اللهانةّ الحمراء V_2 التي اعطت اقل متوسط بلغ ٣٢.٨٥ طن هـ$^{-1}$.

اظهرت نتائج التداخل بين المعاملات السمادية وهجيني اللهانةّ فروق معنوية واضحة، وسجلت المعاملة $V_1 \times Zn_1S_9$ اعلى متوسط اعلى متوسط للحاصل التسويقي بلغ ٥٦.١١طن هـ$^{-1}$ في حين سجلت المعاملة .$V_2 \times$Zn.S اقل متوسط بلغ ٢١.٣١ طن هـ$^{-1}$.

الجدول (١٣) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في الحاصل التسويقي لهجينين من اللهانةّ (طن هـ$^{-1}$)

الهجن / المعاملات	اللهانةّ البيضاء wight moon **V١**	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ **V٢**	المتوسط
Zn.S.	٢٩.٢٥	٢١.٣١	٢٩.٢٥
$Zn.S_3$	٣٩.٦١	٢٧.٥٣	٣٩.٦١
$Zn.S_6$	٤٤.٠٨	٣٣.١٦	٤٤.٠٨
$Zn.S_9$	٤٨.٥٢	٣٧.٦٨	٤٨.٥٢
$Zn_1S.$	٣٦.٦٨	٢٧.٠٩	٣٦.٦٨
Zn_1S_3	٤٥.٧٧	٣٣.٦	٤٥.٧٧
Zn_1S_6	٤٧.٩٢	٣٨.٣٥	٤٧.٩٢
Zn_1S_9	٥٦.١١	٤٤.٠٨	٥٦.١١
المتوسط	٤٣.٤٩	٣٢.٨٥	
L.S.D .٠.٠٥	**الهجن**	**المعاملات**	**التداخل**
	١.٣٤٠	٧.٧٧٥	١٠.٣٠١

يظهر من نتائج الجداول (١١ و ١٢ و ١٣) ان عوامل الدراسة اثرت معنويا في الصفات الانتاجية ، اذ يلاحظ هناك تباينا في انتاجية الهجينين حيث كان التفوق للهانة البيضاء وهذا يعود الى الاختلاف بين الهجن الى السيطرة الوراثية والظروف المناخية السائدة وملاءمتها لنمو النبات ، او ان سبب تفوق اللهانةّ البيضاء يعود ان الظروف البيئية السائدة كان الاكثر ملاءمة من الهجين الآخر. هذه النتائج متماشية مع ما وجده الموسوي (٢٠٢٢) وما أشار أليهzerkoune (٢٠٠٠) بأن اختيار الهجين من العوامل الرئيسة التي تسهم في زيادة الإنتاج. كذلك جاءت هذه النتائج متماشية مع ماوجده الكعبي (٢٠٢٣) من ان اللهانةّ البيضاء تفوقت على اللهانةّ الحمراء في جميع المؤشرات الانتاجية.

يلاحظ من نتائج الجداول ذاتها ان المعاملات السمادية بين المحفز الحيوي Isabion والرش بالزنك اثرت معنويا في الصفات الانتاجية للهانة ، وهذا يعود الى زيادة محتوى الاوراق من العناصر الغذائية النتروجين والفسفور والبوتاسيوم و الزنك جداول (٣ و ٤ و ٥ و ٦) مما زاد من تراكم العناصر الغذائية وانتقالها الى اماكن تخزينها مما ادى الى تاثيره على تشجيع الصفات الخضرية الجداول (٧ و٨ و٩ و١٠) ومن ثمّ انعكس على زيادة صفات الحاصل. هذه النتائج تتماشى مع ما توصل اليه كل من (بدير، ٢٠٢١) عند اضافة التربتوفان والمثيونين الى اللهانةّ الحمراء و كذلك تتماشى مع (التميمي ، ٢٠٢٢) الذي وجد ان المؤشرات الانتاجية للقرنابيط تحسنت عند رش النبات بالحامض الاميني Terra – Sor .

كما ان دور الزنك في ايض الكربوهيدرات و البروتينات في الخلية يبدو انه له تأثيرا مباشرا في تحويل صيغ السكر الى الكربوهيدرات كذلك تأثير الزنك على عملية البناء الضوئي التي ترتبط بصلة مباشرة بتوفر البروتينات و الكربوهيدرات الضرورية للنمو الخضري و الزهري وزيادة عدد الاوراق للنبات (Brown ، ١٩٩٣)، ومن جهة اخرى قد يعزى زيادة وزن الرأس الى العلاقة الطردية بين (النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم) والمساحة الورقية وعدد الأوراق حيث ان النتروجين له قابلية على زيادة امتصاص العناصر الأخرى و خاصة البوتاسيوم كما يعمل الفسفور على تنشيط الانزيمات و تراكم الكربوهيدرات نتيجة للعمليات الفسيولوجية للنبات وقد يكون سبب زيادة وزن الرأس والحاصل القابل للتسويق والحاصل الكلي الى تحسن الحالة الغذائية للنبات مما أدى الى زيادة مستويات بعض الهرمونات لاسيما ان عنصر الزنك الذي يسبب زيادة محتوى الأوراق من الاوكسينات و انتقالها الى الرأس واثره في تنظيم الانقسام و الاستطالة للخلايا (Singh

و آخرون ،٢٠١٨) و تنسجم هذه النتائج مع Taheri وآخرون (٢٠٢٠) و Al-Bayati وآخرون (٢٠٢١) و حماد وعباس (٢٠١٦) و El-Miniawy وآخرون (٢٠١٣).

٤-٤- المؤشرات النوعية في اللهانةّ

٤-٤-١ النسبة المئوية للمواد المواد الذائبة الكلية T.S.S في الرؤوس (%)

اشارت نتائج الجدول (١٤)الى ان المعاملات السمادية بين المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك اعطت فروقات معنوية وسجلت المعاملة Zn_1S_9 اعلى تركيز للمواد الصلبة الذائبة الكلية بمتوسط بلغ ٤.٤٨ % ، بينما اعطت معاملة المقارنة .Zn.S اقل متوسط بلغ ٣.٤٥%. كما اشارت نتائج الجدول ذاته الى عدم وجود اختلافات معنوية فيما بين الهجينين لصفة النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة في الرؤوس .

واعطى التداخل بين هجيني اللهانةّ والمعاملات السمادية فروقات معنوية وسجلت المعاملة $V_1 \times Zn_1S_9$ اعلى متوسط بلغ ٤.٤٩ % في حين سجلت المعاملة $V_1 \times$Zn.S. اقل متوسط بلغ ٣.٤٣ %

الجدول(١٤) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية في الرؤوس لهجينين من اللهانةّ (%)

الهجن / المعاملات	اللهانةّ البيضاء wight moon V١	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ V٢	المتوسط
Zn.S.	٣.٤٣	٣.٤٦	٣.٤٥
Zn.S٣	٣.٧٣	٣.٦٩	٣.٧١
Zn.S٦	٣.٩٣	٣.٩٤	٣.٩٤
Zn.S٩	٤.١٩	٤.٢٤	٤.٢٢
Zn١S.	٣.٦٩	٣.٧٣	٣.٧١
Zn١S٣	٣.٨٧	٣.٩٧	٣.٩٢
Zn١S٦	٤.٢٤	٤.٢٩	٤.٢٧
Zn١S٩	٤.٤٩	٤.٤٦	٤.٤٨
المتوسط	٣.٩٥	٣.٩٧	
L.S.D ٠.٠٥	الهجن	المعاملات	التداخل
	٠.٠٣٥٩	٠.٠٤٣٨	٠.٠٦١٩

٤-٤-٢- تركيز حامض الاسكوربك في الرؤوس (ملغم ١٠٠غم$^{-1}$ وزن طري)

من الجدول (١٥) يلاحظ ان المعاملات السمادية بين المحفز الحيوي و الرش بكبريتات الزنك قد اثرت معنويا ، وسجلت المعاملة Zn_1S_9 اعلى متوسط لتركيز حامض الاسكوربك في الرؤوس بلغ ٦٩.٠٤ ملغم غم$^{-1}$ وزن طري وسجلت معاملة المقارنة Zn.S. اقل متوسط بلغ ٥١.١٨ ملغم غم$^{-1}$ وزن طري.

كما يلاحظ من الجدول ان هنالك فروقات معنوية بين هجن اللهانةّ ، اذ سجلت اللهانةّ البيضاء اعلى متوسط لمحتوى الرؤوس من حامض الاسكوربك بمتوسط بلغ ٦١.١٨ ملغم غم$^{-1}$ وزن طري في حين سجلت اللهانةّ الحمراء متوسط بلغ وبلغ ٥٩.١٨ ملغم غم$^{-1}$ وزن طري.

اظهر التداخل بيين المعاملات السمادية وهجيني اللهانةّ تأثيرا معنويا اذ سجلت المعاملة $V_1 \times Zn_1S_9$ اعلى متوسط بلغ ٧٠.٧٧ ملغم غم$^{-1}$ وزن طري في حين سجلت المعاملة $V_2 \times Zn.S.$ اقل متوسط بلغ ٥٠.٦٣ ملغم غم$^{-1}$ وزن طري.

الجدول (١٥) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في تركيز حامض الاسكوربك في الرؤوس لهجينين من اللهانةّ (ملغم ١٠٠غم$^{-1}$ وزن طري)

الهجن / المعاملات	اللهانةّ البيضاء wight moon V١	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ V٢	المتوسط
Zn.S.	٥١.٧٣	٥٠.٦٣	٥١.١٨
$Zn.S_3$	٥٨.٢٧	٥٥.٥٧	٥٦.٩٢
$Zn.S_6$	٦١.٨٠	٦٠.٢٧	٦١.٠٤
$Zn.S_9$	٦٧.٣٣	٦٥.٧٣	٦٦.٥٣
Zn_1S_0	٥٥.٣٠	٥٢.٤٧	٥٣.٨٩
Zn_1S_3	٥٨.٧٣	٥٧.٤٧	٥٨.١٠
Zn_1S_6	٦٥.٥	٦٣.٩٧	٦٤.٧٤
Zn_1S_9	٧٠.٧٧	٦٧.٣٠	٦٩.٠٤
المتوسط	٦١.١٨	٥٩.١٨	
L.S.D ٠.٠٥	الهجن	المعاملات	التداخل
	٠.٥٤٣٥	٠.٥٧٥٨	٠.٨١٤٣

٤-٤-٣- قياس الكربوهيدرات في الرأس الصالح للتسويق (ملغم ١٠٠غم$^{-1}$)

اظهرت نتائج الجدول (١٦) أن إضافة المحفز الحيوي الـ Isabion مع الرش بكبريتات الزنك قد اعطى فروقات معنوية في تركيز الكربوهيدرات ، اذ سجلت المعاملة Zn_1S_9 اعلى متوسط بلغ ٥٩.٦٤ملغم ١٠٠غم$^{-1}$ في حين أعطت المعاملة Zn.S. اقل محتوى وبلغ ٤٦.٢٤ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$.كما اظهر الجدول ذاته فروقات معنوية بين هجيني اللهانة ، إذ سجلت اللهانةّ الحمراء V_2 اعلى متوسط لتركيز الكربوهيدرات بلغ ٥٣.٨٦ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$ فيما سجلت اللهانةّ البيضاء V_2 متوسط بلغ٥٢.٤٩ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$.

اظهر التداخل بين المعاملات السمادية وهجيني اللهانةّ تأثيرا معنويا في هذه الصفة اذ أعطت معاملة التداخل $V_1 \times Zn_1S_9$اعلى تركيز للكربوهيدرات بلغ ٦٠.٥٠ ملغم ١٠٠غم$^{-1}$ في حين سجلت المعاملة $V_1 \times Zn_1S_9$ اقل متوسط للكربوهيدرات بلغ ٤٥.٢٠ملغم ١٠٠غم$^{-1}$.

الجدول (١٦) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في قياس الكربوهيدرات في الرأس الصالح للتسويق لهجينين من اللهانةّ (ملغم ١٠٠ غم$^{-1}$)

الهجن / المعاملات	اللهانةّ البيضاء wight moon V١	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ V٢	المتوسط
Zn.S.	٤٥.٢٠	٤٧.٢٧	٤٦.٢٤
$Zn.S_3$	٥٠.٥٠	٥٠.٧٧	٥٠.٦٤
$Zn.S_6$	٥٣.٣٠	٥٤.٧٠	٥٤.٠٠
$Zn.S_9$	٥٦.٢٧	٥٨.٣٣	٥٧.٣٠
$Zn_1S.$	٤٩.٤٠	٥٠.٣٠	٤٩.٨٥
Zn_1S_3	٥٢.٤٧	٥٣.٤٠	٥٢.٩٤
Zn_1S_6	٥٤.٠٠	٥٥.٦٠	٥٤.٨٠
Zn_1S_9	٥٨.٧٧	٦٠.٥٠	٥٩.٦٤
المتوسط	٥٢.٤٩	٥٣.٨٦	
L.S.D ٠.٠٥	الهجن	المعاملات	التداخل
	٠.٧٣٢٤	٠.٤٦٧٣	٠.٦٦٠٩

٤-٤-٤- تركيز النترات في رؤوس اللهانةّ (ملغم كغم$^{-1}$)

إنّ تركيز النترات في النبات يعد من الامور المهمة في تقيم جودة المحصول وان زيادتها يدل على انخفاض جودته وان اهمية معرفة نسبة النترات في الرؤوس تأتي عن طريق تأثيرها على صحة الانسان اذ تعد من مسببات الرئيسة للأمراض السرطانية (بدير ،٢٠٢١). تبين نتائج الجدول ١٨ ان ان المعاملات السمادية بين المحفز الحيوي وكبريتات الزنك ادت الى خفض النترات اذ اعطت المعاملة $Zn.S_{٩}$ اقل محتوى للنترات بلغ ٨٧.٨٣ملغم كغم$^{-1}$ وسجلت المعاملة Zn.S. اعلى تركيز للنترات بمتوسط بلغ ١٣٧ ملغم كغم$^{-1}$. كما يلاحظ من الجدول نفسه ان لهجين اللهانةّ تأثيرا معنويا في محتوى الرؤوس من النترات ، اذ اعطت اللهانةّ الحمراء $V_{٢}$ اعلى تركيز بلغ ١٢١.٧١ ملغم كغم$^{-1}$ في حين سجلت اللهانةّ البيضاء V متوسط بلغ ١١٣.٥٨ملغم كغم$^{-1}$.

اظهر التداخل بين المعاملات السمادية وهجيني اللهانةّ فروقات معنوية بين المعاملات فقد سجلت المعاملة $V_{١}\times Zn.S_{٩}$ اقل تركيز للنترات في الرؤوس بمتوسط بلغ ٨٤.٣٣ ملغم كغم$^{-1}$ في حين سجلت المعاملة $V_{٢}\times Zn.S.$ اعلى متوسط للنترات بلغ ١٤٣ ملغم كغم$^{-1}$ على التتابع.

الجدول (١٧) تأثير اضافة المحفز الحيوي Isabion والرش بكبريتات الزنك في تركيز النترات في الرؤوس لهجينين من اللهانةّ (ملغم كغم$^{-1}$)

المعاملات / الهجن	اللهانةّ البيضاء wight moon V١	اللهانةّ الحمراء Zeina F١ V٢	المتوسط
Zn.S.	١٣١	١٤٣	١٣٧
$Zn.S_{٣}$	١٢٣.٣٣	١٢٨	١٢٥.٦٧
$Zn.S_{٦}$	١٠٦.٦٧	١١٦	١١١.٣٤
$Zn.S_{٩}$	٨٤.٣٣	٩١.٣٣	٨٧.٨٣
$Zn_{١}S.$	١٢٩.٦٧	١٣٦.٦٧	١٣٣.١٧
$Zn_{١}S_{٣}$	١٢٣.٦٧	١٣٣	١٢٨.٣٤
$Zn_{١}S_{٦}$	١١٢	١٢١	١١٦.٥
$Zn_{١}S_{٩}$	٩٨	١٠٤.٦٧	١٠١.٣٤
المتوسط	١١٣.٥٨	١٢١.٧١	
L.S.D ٠.٠٥	الهجن	المعاملات	التداخل
	٠.٨٢١٦	١.١٤٨٧	١.٦٢٤٥

من خلال نتائج الجداول (١٣ و ١٤ و ١٥ و ١٦ و ١٧) نلاحظ ان للهجن تأثيرا معنويا في زيادة المؤشرات النوعية ويعزى السبب الى طبيعة التركيب الوراثي للهجين ومدى ملاءمته لظروف المنطقة المزروع فيها او قد يرجع السبب الى اختلاف الهجن فسيولوجيا في تمثيل المواد الاولية المتكونة بفعل عملياتها الحيوية ، والذي انعكس على محتواها من العناصر الغذائية ومن ثمّ زاد من قدرتها على تصنيع المركبات الكيميائية (Burhan و Al- Teay ،٢٠١٨). هذه النتائج جاءت متماشية مع (عبد ،٢٠١٨) و (حمزة ،٢٠٢٣) إذ اكدا ان الصفات النوعية للهانة تباينت من هجين الى آخر.

وقد بينت الجداول ان اضافة المحفز الحيوي والرش بكبريتات الزنك حسن من المؤشرات النوعية للهانة ولا سيما تركيز النترات الذي انخفض. ويعود السبب في ذلك الى الدور الفعال الذي يؤديه المحفز الحيوي الذي آسهم في تأمين متطلبات النبات من المادة العضوية والعناصر الغذائية ، ومن ثمّ زيادة كفاءة التمثيل الكاربوني وتراكم المواد الكربوهيدراتية ، فضلا عن ان زيادة تركيز عنصر النتروجين في الأوراق الجدول (٣) له دور في تراكم الكربوهيدرات عن طريقة تمثيله الى مركبات نايتروجينية عضوية ، وهذا يحدث في البلاستيدات والتي هي مركز بناء الكربوهيدرات (ابو ضاحي واليونس ، ١٩٨٨) كما ان النتروجين يؤدي دورا مهما في تكوين الاحماض الامينية التي تعد اللبنة الاولى لبناء البروتينات ومن ثمّ انعكس ذلك على زيادة تركيز البروتينات (Havlin،٢٠١٤). ان زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية قد يرجع الى دور المحفز الحيوي في زيادة المساحة الورقية الجدول (٨) اذ استغلت الاشعة الضوئية النافذة بالشكل الأمثل وان تأثير ذلك على عملية التمثيل الضوئي كبير اذ يؤدي الى زيادة التمثيل الكربوني وانتاج بعض المركبات المعقدة مثل الكربوهيدرات والاحماض العضوية كحامض الاسكوربك التي تنتقل الى الثمرة مسببة زيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وزيادة النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة (Calvo وآخرون ٢٠١٤). اما سبب انخفاض النترات يعود الى ان المحفز الحيوي وكبريتات الزنك زادا من تركيز البوتاسيوم في الاوراق الجدول (٥) وان البوتاسيوم يشترك في العديد من العمليات الحيوية من خلال تحفيزه لأنزيم Nitrate reductase الضروري في عملية اختزال النترات وانتاج الامونيا NH_3 في داخل النبات وبعدها ترتبط بحامض كتيوني لتنتج الاحماض الامينية التي تكون البروتينات ومن ثمّ قلل تأثيرها السمي (Heldt، ٢٠٠٥). وقد يعزى السبب ان رش الاحماض الامينية تعمل على زيادة نمو النبات الخضري وزيادة المساحة الورقية مما ينعكس ايجابيا على عملية التركيب الضوئي مما يزيد من امتصاص NH_4 ومن ثمّ تمنع تراكم النترات .وقد يعزى السبب الى انخفاض النترات لزيادة وزن

الرؤوس ومحتواها العالي من الرطوبة مما نتج عنه انخفاض تركيز النترات فيها مقارنه مع معاملة القياس وهذا يتفق مع بدير (٢٠٢١) الذي وجد ان محتوى النترات في اوراق اللهانةّ قل عند رشها بالتربتوفان والمثيونين.

كما ان للزنك دورا في زيادة ايض الكربوهيدرات والبروتينات و بعض منضمات النمو إذ إن الزنك يشترك في تنشيط عمل اغلب الانزيمات مثل انزيم تكوين النشأ خلال تنشيط أنزيم starch synthetase مما ينعكس ذلك في زيادة الكاربوهيدرات كما يؤدي دورا في تنشيط العديد من الانزيمات مثل : Dehydrogenases و proteinase وanhydrase وpeptidases التي لها دور مهم في تصنيع البروتينات الضرورية لنمو النباتات (Souri و Hatamian ، ٢٠١٩). هذه النتائج جاءت متماشية مع عباس (٢٠٢٢) الذي وجد ان محتوى الكاربوهيدرات وحامض الاسكوربك ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ازداد في الاقراص الزهرية للبروكلي عند معاملته ورقيا بالزنك.

اما سبب انخفاض تركيز النترات في الرؤوس عند رش كبريتات الزنك يعود الى ان النبات يمتص النتروجين بصورتين امونيوم ونترات والنترات اما تختزل الى امونيوم او تبقى بصورتها الايونية السامة في الاوراق حيث يعمل الزنك على تحفيزه لأنزيم Nitrate reductase الضروري في عملية اختزال النترات الى الامونيوم NH_4 ومن ثمّ الى بروتينات بواسطة تنشيط عدد من الانزيمات Dehydrogenases و proteinase وanhydrase وpeptidases وان زيادة البروتين يقابلها انخفاض في النترات (Havlin,٢٠٠٥). وهذه النتائج جاءت متماشية مع (الغرباوي ،٢٠٢٣).

٥- الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations

٥-١ الاستنتاجات

من خلال نتائج الدراسة وتحت الظروف التي أجريت فيها يمكن ان نستنتج ما يلي:

١- تفوقت معاملة إضافة المحفز الحيوي Isabion بالمستوى (٩) لتر .بالهكتار والرش الورقي لكبريتات لزنك بتركيز (١) غم لتر$^{-١}$ اذ أعطت أعلى النتائج في معظم مؤشرات النمو والانتاجية والنوعية الحاصل ، ولا سيما صفة تركيز النترات في الرؤوس التي انخفض عند الاضافة.

٢- تفوق هجين اللهانةّ البيضاء على هجين اللهانةّ الحمراء في تركيز النتروجين والبروتين في الرؤوس والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري وتركيز الكلوروفيل في الاوراق وجميع المؤشرات الانتاجية من وزن الرأس والحاصل التسويقي والحاصل الكلي الناضج.وتركيز حامض الاسكوربك اما اللهانةّ الحمراء فقد تفوقت في تركيز P وK و Zn في الاوراق والكاربوهيدرات والمواد الصلبة الذائبة الكلية والنترات في رؤوس اللهانةّ كذلك تفوقت في عدد الاوراق.

٣- أظهرت معاملات التداخل الثنائي ولاسيما التداخل بين المعاملات السمادية (Isabion بالمستوى (٩) لتر .بالهكتار والرش الورقي لكبريتات لزنك بتركيز (١)غم لتر$^{-١}$ وهجين اللهانةّ البيضاء أفضل النتائج من حيث تركيز النتروجين والبروتين في الرؤوس والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري وتركيز الكلوروفيل في الاوراق وجميع المؤشرات الانتاجية من وزن الرأس والحاصل التسويقي والحاصل الكلي الناضج، وتركيز حامض الاسكوربك و كذلك قلة تركيز النترات.

٥-٢ التوصيات

من خلال الدراسة وتحت الظروف التي أجريت فيها يمكن التوصية بما يلي:

١. زراعة هجين اللهانةّ البيضاء كونه أعطى أعلى مؤشرات في الحاصل ونوعية الحاصل (من حيث انخفاض تركيز النترات).

٢. استخدام تركيز (١) غم لتر$^{-١}$ من كبريتات الزنك رشا على نبات اللهانةّ مع اجراء دراسات.على تراكيزاخرى.

٣.اعتماد مستوى (٩) لتر هكتار$^{-١}$ من المحفز الحيوي Isabion مع اجراء دراسات لمستويات أخرى لهذا المركب لنبات اللهانةّ.

٦. المصادر

١.٦ المصادر العربية

ابراهيم، حمدي ابراهيم محمود (٢٠١٠). العينات النباتية جمعها وتحليلها. الطبعة الاولى. دار الفجر للنشر والتوزيع. جمهورية مصر العربية. ٥٥٠ ص.

ابو ضاحي، يوسف محمد واليونس، مؤيد احمد (١٩٨٨). دليل تغذية النبات . جامعة بغداد وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق .

بدير، حسنين علي جاسم (٢٠٢١). تاثير الرش بحامض الاسكوربيك والتربتوفان والمثيونين في نمو وحاصل اللهانةّ الحمراء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة ديالى.

البر زنجي ،اقبال محمد غريب (٢٠٠٧). تأثير الأشعة فوق البنفسجية والتيار الكهربائي والتربتوفان في النمو الحاصل والقابلية الخزنية للبطاطا (*Solanum tuberosum* L.) ،رسالة ماجستير ، قسم البستنه ،كلية الزراعه ،جامعة بغداد ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .

ابو عيسى. عبد العزيز وغياث علوش (٢٠٠٥). خصوبة التربة وتغذية نبات. كلية الزراعة. جامعة تشرين.

بوراس ، متيادي و بسام ابو ترابي و ابراهيم البسيط (٢٠٠٦). انتاج محاصيل الخضر الجزء النظري. مطبعة العجلوني. جامعة دمشق. سوريا.

بوراس ، متيادي، رياض زيدان و وسام حلوم (٢٠١١). أثر الأحماض الأمينية في نمو وإنتاجية محصول البندورة ونوعية الثمار في البيوت البلاستيكية. مجلة جامعة تشرين. سلسلة العلوم البايلوجية ، ٥ (٣٣).

التميمي ، رعد عبد الكريم حمدان (٢٠١٦). التحليل الكيميائي للتربة والماء والنبات الاسس والتطبيقات. مطبعة جامعة الانبار. ص٥٠٩.

التميمي ، علي حمزة غزال (٢٠٢٢). تأثير تغطية التربة والرش بالأحماض الأمينية في نمو وحاصل القرنابيط. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة ديالى.

الجبوري ، آمال حسين عبعوب (٢٠٢٢). تأثيـــر الرش بالسماد النانوي($N_{٢٠}.P_{٢٠}.K_{٢٠}$) والبورون في صفات النمو و الحاصل لهجينين من اللهانةّ *Brassica oleracea var. capitata* L. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت.

الجراح ، طالب مطشر مزيد (٢٠٢٠). دور نتروبروسيد الصوديوم في ثلاث تراكيب وراثية من اللهانةّ النامية في بيئة ملحية. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة.

الجهاز المركزي للإحصاء (٢٠٢٣). المجموعة الإحصائية السنوية. وزارة التخطيط . العراق.

حسن، أحمد عبد المنعم (٢٠١١). إنتاج محاصيل الخضر. الدار العربية للنشر والتوزيع الطبعة الثانية. القاهرة. مصر.

حماد، حميد صالح و نشوان عبد الحميد عباس (٢٠١٦). تأثير التبويض والجبريلين والتسميد بحمض الهيوميك على نمو وإنتاج الكرنب (*Brassica oleracea var. capitat*). مجلة ديالى للعلوم الزراعية، ٨ (٢)، ٢٥٥-٢٦٨.

حمزه ، ابتهال عيسى (٢٠٢٣). تاثير اضافة شاي الكومبوست والرش بمستخلص الطحالب البحرية في النمو والحاصل والقابلية الخزنية لهجينين من اللهانةّ الصينية *Brassica rapa subsp. Chinensis*. كلية الزراعة ، جامعة البصرة.

الخيكاني ، سرى عبدالكريم محمد (٢٠١٩). تأثير الزراعة المتداخلة والمادة العضوية والسماد الكيميائي في نمو وحاصل صنفين من اللهانةّ. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة القاسم الخضراء.

راشـد ، زينـة سـامي ومحمـد سـلمان محمـد وشـهاب احمـد ابـراهيم الجاووشـي (٢٠١٧). تـأثير مستويات ملوحة ماء الري وطريقة اضافة الاحماض الامينية (البرولين والارجنين) في نمو وحاصل البطاطا . (*Solanum tuberosum*) مجلة ديالى للعلوم الزراعية . ٩ (٢): . ١٧٠-١٧٩

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محسن خلف الله (٢٠٠٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزاره التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد.

الزاملي، نصير فاهم ياسر (٢٠١٢). دور المغذيات العضوية والكيمياوية في نمو وإنتاج نبات القرنابيط. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الساعدي ، تيسير سعد عبد الهادي (٢٠٢٢). تأثير الرش بالزنك المخلبي والسوربيتول المدعم بالبورون في نمو وحاصل البروكلي. رسالة ماجستير ، كلية علوم الهندسة الزراعية ، جامعة بغداد.

سعيد، عمار هاشم و حارث برهان الدين عبدالرحمن (٢٠١٦). تأثير التغطية والهجين على بعض صفات النمو والحاصل لنبات اللهانةّ.*Brassica oleracea var capitata*.L . مجلة تكريت للعلوم الزراعية. ١٦ (٢) : ٩٩-١٠٥.

السعيدي، عبد الستار حسين (٢٠٠٥). تقويم بعض أصناف اللهانةّ الهجينة (*Brassica capitata var oleracea*.L) تحت الظروف المحلية. مجلة التقني. ١٨ (٣): ٥٢ -٥٩.

شراقي ، محمد محمود وعبد الهادي خضر وعلي سعد الدين سلامة ونادية كامل (٢٠٠٠). فسيولوجيا النبات. المجموعة العربية للنشر. جمهورية مصر العربية .

الشمري، اسماء عباس عليوي (٢٠٢١). تأثير إضافة السماد الحيوي ومستخلص الطحالب البحرية والرش بالبوتاسيوم على نمو وحاصل نبات الكلم . رسالة ماجستير . جامعة القاسم الخضراء . كلية الزراعة . العراق.

الشمري ،عزيز مهدي عبد ،نشوان عبد العزيز عباس ،سعيد حميد محمد وغسان جعفر حمدي (٢٠١٩). تأثير التغذية الورقية بمستحضر Grow Moreفي نمو وحاصل ثلاثة اصناف من اللهانةّ. مجلة كركوك للعلوم الزراعية (عدد خاص).

صادق، صادق قاسم ؛عبيد داود سليمان ووفاء علي حسين (٢٠١٦) . استجابة هجين اللهانةّ بالرش بال Algaton و Vegeaminoوالتغطيه بالاكرل في نظام الزراعة المستدامة ،مجلة العلوم الزراعية،٤٧ (١) :٣٠٣-٣١٠.

الصحاف، فاضل حسين (١٩٨٩). تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

عباس ، محمد محمود حميد (٢٠٢٢). تأثير نوعين من المركبات العضوية والرش بالزنك المخلبي في نمو وحاصل نبات البروكلي *Brassica oleracea var.* Italica . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة كربلاء.

عبد ، بشرى عبد الحسين مالح (٢٠١٩). تاثير حامض السالسيليك وهيومات البوتاسيوم في نمو وحاصل هجينين من اللهانةّ جنوبي العراق. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة.

عبد الرحمن، حارث برهان وهدى فيصل رمضان (٢٠١٥). تأثير التسميد العضوي والكيمياوي في نمو وحاصل ثلاثة اصناف من اللهانةّ *Brassica oleracea var capitata*.L . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، ١٥(٣):٣٨-٤٩.

علوش ، رسل علاء رضا (٢٠٢١). تأثير منظم النمو Thidiazuron في صفات النمو الخضري والفسلجي والحاصل لخمس هجن من القرنابيط *Brassica var oleracea botrytis*. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة القاسم الخضراء.

العيساوي، علي خليف حسني (٢٠٢٣). استجابة نمو وحاصل نبات البروكلي لمواعيد الزراعة والرش بالزنك والبورون والبيوترسين. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة الانبار.

غالي ، اسيل علوان عبد (٢٠١٤). استجابة ثلاثة تراكيب وراثية من نبات اللهانةّ *Brassica oleracea var. capitata* L. للرش بمستخلص كمبوست سعف النخيل وتأثريها في مؤشرات النمو والحاصل. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة كوفة.

الغرباوي ، رواق ستار جبار (٢٠٢٣). تأثير إضافة الفسفور والرش بالزنك في صفات النمو الخضري والجذري وانتاجية اللهانةّ. رسالة ماجستير ، كلية علوم الهندسة الزراعية ، جامعة بغداد.

فرج،علي حسين،عبد الوهاب عبد الرزاق شاكر (٢٠١١). تأثير طرائق اضافة مستويات مختلفة من الأحماض الأمينية في نمو نباتات الطماطة المزروعة في تربة الزبير الصحروايةّ. مجلة العلوم الزراعية العراقية _٤٢ (عدد خاص) :٩٤-١٠٧.

الفلاحي ، احمد جمال هندي(٢٠٢٠). مقارنة التغذية الورقية و الاضافات الأَرضية للعناصر الصغرى المخلبية في نمو وحاصل البطاطا في تربة جبسية. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت.

الكعبي ، خليل برهان عباس (٢٠٢٣). استجابة النمو والحاصل والمحتوى من بعض المركبات الفعالة لهجيني اللهانةّ الحمراء والبيضاء المعاملة بماء احواض تربية الاسماك والزيولايت. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة الكوفة.

اللآمي، خالد عبد مطر ومحمد هادي عبيد ومهدي عبدالعزيز صكر (٢٠١٨). تأثير رش المغذي العضوي Reef Amirich في نمو وحاصل هجينين من نبات اللهانةّ . مجلة كربلاء للعلوم الزراعية . ٥ (٣) : ١٨-٢٠.

المالكي، عبد الحسين قاسم (٢٠١٣). تأثير مستخلص الطحالب البحرية بايوزيم TF Biozyme في نمو وحاصل صنفين من نباتات اللهانةّ *Brassica oleracea var.capitata* L المزروعين في المناطق الصحراوية. مجلة ابحاث البصرة. ٤(٣٩):٨٨-٩٧.

محمد ، بخشان نريمان (٢٠٢٠). تأثير مستويات وطريقة اضافة السماد العضوي في نمو وحاصل هجينين من اللهانةّ. *Brassica oleracea var. capitata* L. . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة كركوك.

المرجاني ، علي حسن فرج (٢٠١١). تأثير اضافة بعض الاحماض الأمينية مع ماء الري وبالرش في نمو وحاصل الطماطه (*Lycopersicon escuientum* Mill) في تربة الزبير الصحراوية .اطروحة دكتوراه. قسم علوم التربة والموارد المائية .كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق .

مريوش، أسماء حسن كاظم (٢٠٢٠). تأثير الأسمدة النانوية والأحماض الأمينية في نمو وحاصل البروكلي. رسالة ماجستير ، كلية علوم الهندسة الزراعية ، جامعة بغداد.

الموسوي ، حيدر عبد الوهاب عبد الرزاق علي (٢٠٢٢). استجابة مؤشرات نمو وحاصل ونوعية صنفين من الكلم لإضافة المحفّز الحيوي Biohealth ورش معلق الخميرة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة كربلاء.

النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله (١٩٩٩). الاسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي ، جامعة الموصل، مطبعة جامعة الموصل.

المحمدي ، فاضل مصلح وعبد الجبار جاسم المشعل (١٩٩٠) . أنتاج الخضر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . كلية الزراعة . المكتبة الوطنية جمهورية العراق.

٢.٦المصادر الاجنبية

A.O.A.C. (١٩٧٠).Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists . Washington, D. C. PP ١٠١٥. USA.

Abd AL-Hseen, Z. E., and Manea, A. I. (٢٠٢٠). Effect of biofertilizer and organic extracts in two hybrids of cauliflower (*Brassica Oleracea var. Botrytis*). International Journal of Agricultural and Statistical Sciences, ١٦(١), ١٦٥١-١٦٥٩.

Abd El-Samad HM, A. E. S., Shaddad, M. A. K., & Barakat, N. (٢٠١٠). The role of amino acids in improvement in salt tolerance of crop plants. Journal of Stress Physiology & Biochemistry, ٦(٣), ٢٥-٣٧.

Adediran, J. A., Akande, M. O., & Akanbi, W. B. (٢٠٠٥). Effect of organic root plus (biostimulant) on nutrient content, growth and yield of tomato. Nigerian Journal of Soil Science, ١٥, ٢٦-٣٣.

Adeniji, O.T., Swai, I., Oluoch, M.O., Tanyongana, R. And Aloyce, A. (٢٠١٠). Evaluation of head yield and participatory selection of horticultural characters in cabbage (Brassica oleraceae var. Capitata L.). Journal of Plant Breeding and Crop Science ٢(٨): ٢٤٣-٢٥٠.

Al-Bayati, H. J. M., Ibraheem, A. A. M. A. F. F. R., Al-Chalabi, A. T. M., & Alela, W. B. M. (٢٠٢١). Response Broccoli to Chemical Fertilizers and Zinc Sulfate Spraying on Growth and Yield. In IOP

Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. ٧٦١, No. ١, p. ٠١٢٠٥٤). IOP Publishing.

Al-Issawi, K. J., Al-Dulaimi, K. H., and Alkhateb, B. A. (٢٠٢١). Role of Humic Acid and Chemical Fertilizer in NPK Concentration, Growth and Yield of Broccoli Under Salinity Conditions. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. ٩١٠, No. ١, p. ٠١٢٠٨٥). IOP Publishing.

AL-Rawahy, S.A., H.A. Abdul Rahman and M. S. AL-Kalbani (٢٠٠٤). Cabbage (Brassica oleracea L.) response to soil moisture regime under surface and subsurface point and line application. International journal of agriculture and biology. ٦ (٦): ١٠٩٣-١٠٩٦.

Al-Zubaidi, N. W. Q., and Al-Bayati, H. J. M.٢٠٢٠. Effect of planting dates and spraying with zinc and boron sulfate on some vegetative growth traits of two broccoli hybrids (*Brassica oleracea* L. var. italica).

Bakpa, E. P., Xie, J., Zhang, J., Han, K., Ma, Y., and Liu, T. (٢٠٢١). Influence of soil amendment of different concentrations of amino acid water-soluble fertilizer on physiological characteristics, yield and quality of "Hangjiao No. ٢" Chili Pepper. *PeerJ*, ٩, e١٢٤٧٢.

Bohnert, C .(٢٠٠٨). Cabbage gardening tips provided by Jefferson Farm & Gardens . www.jeffersonfarm.org.

Bose, S. K., Howlader, P., Khan, A. B. M. M. M., Mallik, M. R., & Kayosar, M. N.٢٠١٤. Growth and Yield of Cabbage as Influenced by Different Sources of Plant Nutrients. Journal Bangladesh Soc . Agric .Technol.١١(١٢):١٤١-١٤٤.

Brown, P.K, I. Cakmak, and Q. L. Zhang (١٩٩٣). Form and Function of zinc in plants. In: Zinc in soil and Plants. Ed. Robson A. D. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. P: ٩٣-١٠٦ .

Burhan, A. K., & AL-Taey, D. K. (٢٠١٨). Effect of Potassium humate, humic acid, and compost of rice wastes in the growth and yield of two cultivars of Dill under salt stress conditions. Advances In Natural And Applied Sciences, ١٢(١١), ١-٦.

Calvo, P., Nelson, L., & Kloepper, J. W. (٢٠١٤). Agricultural uses of plant biostimulants. Plant and Soil, ١-٣٩.

Cataldo, D. A., Maroon, M., Schrader, L. E., & Youngs, V. L. (١٩٧٥). Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid. *Communications in soil science and plant analysis*, ٦(١), ٧١-٨٠.

Caunii, A., Cuciureanu, R., Zakar, A., Tonea, E. And Giuchi, C. (٢٠١٠). Chemical composition of common leafy vegetables. Studia Universitatis "Vasile Goldiş", Seria Ştiinţele Vieţii. ٢٠ (٢): ٤٥-٤٨.

Chaudhari, V. J., Patel, N. K., Tandel, B. M., and Vibhuti, C. (٢٠١٧). Effect of foliar spray of micronutrients on growth and yield of cauliflower (*Brassica oleracea* L. var. Botrytis). International Journal of Communication Systems, ٥(٦), ١١٣٣-١١٣٥.

Chhippa, BG.(٢٠٠٥). Effect of different levels of sulphur and zinc on growth and yield of cauliflower (*Brassica oleracea var. botrytis* L.). M.Sc. (Ag.) Thesis, S.K.N. College of Agriculture, Jobner, RAU, Bikaner.

Chowdhury , R . S . and Sikder S . (٢٠١٧) . Study the Manifestation of Growth and Yield Attributes of Broccoli through Application of

Boron , Molybdenum , Zinc and their Combination Treatments in Teraiagro-Ecological Region of West Bengal .Current Agriculture Research Journal .٥ (٣):٢٣٤٧-٤٦٨٨ .

Chowdhury, A. K. (٢٠٠٣). Control of sclerotium blight of groundnut by plant growth substances. Crop Research , ٢٥:٣٥٥-٣٥٩.

Chris, W., Anderson, N., and Stewart, R. B. (٢٠٠٥). Soil and foliar application of humic acid for mustard production. Environ. Pollution, ٢٥٤, ٢٥٧.

Dąbrowski, Z. (٢٠٠٨). Biostimulators in Modern Agriculture: Field Crops, Vegetable Crops, Solanaceous Crops. Editorial House, Wieś Jutra, Warsaw, s, ٨١(٩٥), ١١٨.

Decoteau,D.R.(٢٠٠٠). Vegetable crops.uppern company new jersey.U.S.A.

El-Miniawy, S. M., Ragab, M. E., Youssef, S. M., & Metwally, A. A. (٢٠١٣). Response of strawberry plants to foliar spraying of chitosan. *Res*. J. Agric. Biol. Sci, ٩(٦), ٣٦٦-٣٧٢.

European Biostimulants Industry Council (٢٠١٣). https://www.lobbyfacts.eu/datacard/european-biostimulants-industry-council?rid=٠٣٤٢٣٩٦١٣٥١١-١٤&sid=٢١١١٣

Eva, I. J., Hossain, B., & Mohsin, G. M. (٢٠٢٠). Varietal screening of cabbage (*Brassica oleracea var. capitata* L.) in coastal area of Bangladesh. International Journal of Natural and Social Sciences, ٧(٢), ٧٠-٧٦.

FAOSTAT. (٢٠١١). Food and Agricultural Commodities Production; Available online: http://faostat.fao.org (accessed ١٧ April ٢٠١٣).C.F. Richardson, K. V.. Evaluation of three cabbage (Brassica oleracea var.

capitata L.) varieties grown for the fresh market. Gladstone Road Agricultural Centre, Department of Agriculture, Nassau, Bahamas. p.٨.

Goodwin, H. A. (١٩٧٦). Spin transitions in six-coordinate iron (II) complexes. Coordination Chemistry Reviews, ١٨(٣), ٢٩٣-٣٢٥.

Hasan, M. R., & Solaiman, A. H. M. (٢٠١٢). Efficacy of organic and organic fertilizer on the growth of *Brassica oleracea* L.(Cabbage). International Journal of Agriculture and Crop Sciences, ٤(٣), ١٢٨-١٣٨.

Hasan, M. R., Sani, M. N. H., Tahmina, E., & Uddain, J. (٢٠١٨). Growth and yield responses of cabbage cultivars as influenced by organic and inorganic fertilizers. Asian Research Journal of Agriculture, ٩(٣), ١-١٢.

Havlin , J. L., S.L. Tisdal , W.L. Nelson and J .D. Beaton (٢٠١٤). Soil Fertllity & Fertllizers : ٧th Ed. An introduction to nutrient management. Upper Saddle River, New Jersey. USA.

Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale, and W.L. Nelson (٢٠٠٥). Soil Fertility and Nutrient Management. ٧th Edition. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ.

Hawall, I., Raheem, S. M., and Tofiq, G. K. (٢٠١٨). Growth and Yield of Broccoli (*Brassica oleracea* L. Var. Corato) as affected by humic acid application. Journal of Plant Production, ٩(٩), ٧٣٩-٧٤١.

Haynes, R. J. (١٩٨٠). A comparison of two modified Kjeldahl digestion techniques for multi-element plant analysis with conventional wet and dry ashing methods. Communications in Soil Science and Plant Analysis, ١١(٥), ٤٥٩-٤٦٧.

Heldt,H.W.(٢٠٠٥).Plant Biochemistry. Puplished by Academic press. Third edition. PP:٦٥٧.

Hope, K.N; M.M. Dawuda and A. Otabil (٢٠١٦). variety and NPK (*Brassica oleracea* L.) in the bedies soil series at asante mampong in Ghana. Advances in Research . ٨(٣):١-٦.

Imtiaz, M., Kerketta, A., Prasad, V. M., Khuddus, S. A., and Mohiddin, M. S. G. (٢٠٢٢). Varietal evaluation of Red cabbage [Brassica oleraceae var. capitata f. rubra] under Prayagraj Agro-climatic conditions. The Pharma Innovation Journal. ١١(٦): ٩٨٩-٩٩٢.

Jackson, M. L. (١٩٥٨). Soil chemical analysis prentice Hall. Inc., Englewood Cliffs, NJ, ٤٩٨, ١٨٣-٢٠٤.

Jafarzadeh, A. A. and J.A., Zink (٢٠٠٠). World distribution and Sustaineble management of soil with gypsum proc. of int. Symp. on desertification. ١٣-٧ June, Konya, Turkey, PP. ٣٦٢-٣٦٨.

Jardin, P. (٢٠١٥). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. Scientia horticulturae, ١٩٦, ٣-١٤.

Jones, J. B., and Steyn, W. J. A. (١٩٧٣). Sampling, Handling and analyzing plant tissue samples, ٢٤٨-٢٦٨. soil testing society of America, Inc, ٦٧٧.

Joslyn, M. A. (١٩٧٠). Methods in food analysis ,physical, chemical and instrumeutel methods of analysis,٢nd ed. Academic Press. New Yourk and London .

Khan, M. A., Din, J., Nasreen, S., Khan, M. Y., Khan, S. U., & Gurmani, A. R. (٢٠٠٩). Response of sunflower to different levels of zinc and iron under irrigated conditions. Sarhad J. Agric, ٢٥(٢), ١٥٩-١٦٣.

Koomen ,J.P.(١٩٧٦). Cultivation and storage of cabbage . International Agriculture Centre,Wageningen ,The Netherland.

Kuepper، G. (٢٠٠٣). Foliar fertilization appropriate technology transfers for rural areas (ATTRA). National sustainable agriculture service.WWW.Attar.ncut.org.

Kusznierewicz, B.; A. Bartoszek; L. Wolska; J. Drzewiecki; S. Gorinstein; and J. Namie snik (٢٠٠٨). Partial characterization of white cabbages (*Brassica oleracea var. capitata*) from different regions by glucosinolates, bioactive compounds, total antioxidant activities and proteins. LWT - Food. Science and Technology, ٤١(١):١-٩.

Kusznierewicz, B.; A. Bartoszek; L. Wolska; J. Drzewiecki; S. Gorinstein; and J. Namie snik (٢٠٠٨). Partial characterization of white cabbages (Brassica oleracea var. capitata f. alba) from different regions by glucosinolates, bioactive compounds, total antioxidant activities and proteins. LWT - Food. Science and Technology, ٤١(١):١-٩.

Leja, M., Kamińska, I., and Kołton, A. (٢٠١٠). Phenolic compounds as the major antioxidants in red cabbage. Folia Horticulturae, ٢٢(١), ١٩-٢٤.

Mahmood, A. K., Omar, S. J., and Halshoy, H. S. (٢٠٢١). The Impact of (Alga Mix) Seaweed and Garlic Extraction on Growth and Yield of Cauliflower. Euphrates Journal of Agriculture Science, ١٣(٣).

Mahmood, Y. A., Ahmed, F. W., Juma, S. S., and Al-Arazah, A. A. (٢٠١٩). Effect of solid and liquid organic fertilizer and spray with humic acid and nutrient uptake of nitrogen, phosphorus and potassium on growth, yield of cauliflower. Plant Archives, ١٩(٢), ١٥٠٤-١٥٠٩.

Mahmoud, S. H., Abd-Alrahman, H. A., Marzouk, N. M., and El-Tanahy, A. M. M. (٢٠١٩). Effect of zinc and boron foliar spray on growth, yield, quality and nutritional value of broccoli heads. plant archives, ١٩(٢), ٢١٣٨-٢١٤٢.

Manea,A.I. (٢٠١٧) . fertilizer type on cabbage (*Brassica oleracea var. capitata*) growth and yield. International Journal of Vegetable Science, ١٠(٣); ١٣٥-١٤٥.

Marschner, H. (١٩٩٥). Mineral Nutrition of Higher Plants. ٢ nd Academic Press, Harcourt Brace and Company, Publishers. London, New York,Tokyo, p ٨٦٤.

Martin, P. (٢٠٠٢). Micro–nutrient deficiency in Asia and the pacific. In Borax Europe limited, UK, at IFA. Regional conference for Asia and the pacific, Singapore (pp. ١٨-٢٠).

Masarirambi, M. T., Mndzebele, M. E., Wahome, P. K., & Oseni, T. O. (٢٠١٣). Effects of white plastic and sawdust mulch on 'Savoy'baby cabbage (*Brassica oleracea var. bullata*) growth, yield and soil moisture conservation in summer in Swaziland. Am. Eurasian J. Agric. Environ. Sci, ١٣(٢), ٢٦١-٢٦٨.

Meena, M.L., Ram, R.B., Lata, R. and Sharma, S.R. (٢٠١٠). Determining yield components in cabbage (Brassica oleracea var. capitata L.) through correlation and path analysis. International Journal of Science and Nature. ١ (١): ٢٧-٣٠.

Mengel,K.,Kirkby,E.A.,Kosegarten,H.and Appel,T.(٢٠٠١).Prineiples Plant Nutrition.Kluwer Academic Publishers.

Miroslav, Š., Ivana, M., Alžbeta, H., Alena, A., Peter, K., Tomáš, L., and Tomáš, K. (٢٠١٧). Effect of zinc fertilisation on yield and selected

qualitative parameters of broccoli. Plant, Soil and Environment, ٦٣(٦), ٢٨٢-٢٨٧.

Mohammed, S. A. K., & Salman, F. A. Effect of Fertilization type and spraying with sulfur amino acids on three broccoli cultivars' physiological and vegetative indicators. Euphrates Journal of Agriculture Science, ١٤(٣):٢٠-٣٤.

Nilsson, J., Olsson, K., Engqvist, G., Ekvall, J., Olsson, M., Nyman, M., and Åkesson, B. (٢٠٠٦). Variation in the content of glucosinolates, hydroxycinnamic acids, carotenoids, total antioxidant capacity and low-molecular-weight carbohydrates in Brassica vegetables. Journal of the Science of Food and Agriculture, ٨٦(٤), ٥٢٨-٥٣٨.

Olaniyi, J. O., and Ojetayo, A. E. (٢٠١١). Effect of fertilizer types on the growth and yield of two cabbage varieties. Journal of Animal & Plant Sciences, ١٢(٢), ١٥٧٣-١٥٨٢.

Olsen, S.k. and L.E. Sommers (١٩٨٢). Phosphorus in A.L Page, (Eds). Methods of Soil Analysis. Part٢. Chemical and Microbiological Properties ٢nd edition, Amer. Soc, of Agron. Inc. Soil Sci. Soc. Am.Inc. Madision. Wis. U, S.A.

Quratul, A., Gohar, A., Mohammad, I., Manzoor, A., Farzana, B., Ammara, S., and Kamran, S. (٢٠١٦). Response of broccoli to foliar application of zinc and boron concentrations. Pure and Applied Biology, ٥(٤), ٨٤١-٨٤٦.

Rafiee, H., Naghdi Badi, H. A., Mehrafarin, A., Qaderi, A., Zarinpanjeh, N., Sękara, A., and Zand, E. (٢٠١٦). Application of plant biostimulants as new approach to improve the biological

responses of medicinal plants-A critical review. Journal of Medicinal Plants, ١٥(٥٩), ٦-٣٩.

Richardson, K.V.A.; (٢٠١٣). Evaluation of three cabbage (Brassica oleraceae var. capitata L) varieties for the fresh market . Gladstone Road Agricultural Center Crops Research Report , ١٥:١-٨.

Richardson, K.V.A.; (٢٠١٣). Evaluation of three cabbage (Brassica oleraceae var. capitata L) varieties for the fresh market . Gladstone Road Agricultural Center Crops Research Report , ١٥:١-٨.

Romheld, V. (١٩٩٩). Foliar nutrient application: challenge and limits in crop production. In Proc. of the ٢nd International Workshop on Foliar Fertilization,. Bangkok, Thailand (pp. ١-٣٤).

Selim, E. M., and Ali Mosa, A. (٢٠١٢). Fertigation of humic substances improves yield and quality of broccoli and nutrient retention in a sandy soil. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, ١٧٥(٢), ٢٧٣-٢٨١.

Sharifi, R. (٢٠١٦). Application of biofertilizers and zinc increases yield, nodulation and unsaturatedfatty acids of soybean. Zemdirbyste Agricuiture. ١٠٣(٣): ٢٥١- ٢٥٨.

Sharma, P. N., Kumar, N., and Bisht, S. S. (١٩٩٤). Effect of zinc deficiency on chlorophyll content, photosynthesis and water relations of cauliflower plants. Photosynthetica. ٣٠: ٣٥٣-٣٥٩.

Sharma, R. S., Ramesh Choudhary, R. C., and Jat, B. L. (٢٠١٧). Effect of nitrogen and zinc fertilization on growth and productivity of maize. ١٣ (٢) :١٦١-١٧٦.

Shekari, G., and Javanmardi, J. (٢٠١٧). Effects of foliar application pure amino acid and amino acid containing fertilizer on broccoli (Brassica oleracea L. var. italica) transplant. Advances in Crop Science and Technology, ٥(٠٣), ٢٨٠.

Shireen, F., Nawaz, M. A., Chen, C., Zhang, Q., Zheng, Z., Sohail, H., ... and Bie, Z. (٢٠١٨). Boron: functions and approaches to enhance its availability in plants for sustainable agriculture. International journal of molecular sciences, ١٩(٧), ١٨٥٦.

Singh, V., Singh, A. K., Singh, S., Kumar, A., and Mohrana, D. P. (٢٠١٨). Impact of foliar spray of micronutrients on growth, yield and quality of broccoli (*Brassica oleracea var. italica*) cv. Pusa KTS-١. The Pharma Innovation Journal, ٧(٨), ٩٩-١٠١.

Šlosár, M., Mezeyová, I., Andrejiová, A. H., Kováčik, P., Lošák, T., Kopta, T., and Keutgen, A. J. (٢٠١٧). Effect of zinc fertilisation on yield and selected qualitative parameters of broccoli. Plant, Soil and Environment, ٦٣(٦), ٢٨٢-٢٨٧.

Song, L., and Thornalley, P. J. (٢٠٠٧). Effect of storage, processing and cooking on glucosinolate content of Brassica vegetables. Food and chemical toxicology, ٤٥(٢), ٢١٦-٢٢٤.

Souri, M. K., and Hatamian, M. (٢٠١٩). Aminochelates in plant nutrition: a review. Journal of Plant Nutrition, ٤٢(١), ٦٧-٧٨.

Taheri, R. H., Miah, M. S., Rabbani, M. G., and Rahim, M. A. (٢٠٢٠). Effect of different application methods of zinc and boron on growth and yield of cabbage. European Journal of Agriculture and Food Sciences, ٢(٤).

Teshome, S., and Bobo, T. (٢٠١٩). Evaluation of improved exotic head cabbage (*Brassica oleracea var capitata* L.) varieties at adolarede areas, southern oromia. Ethiopia. Journal of Agricultural Science and Research, ٧(١), ٣١-٣٦.

Tudu , R .; Tripathy , P .;Sahu , GS .; Dash , SK .; Nayak , RK .; Sahu , P .; Rojalin , M .; Tripathy , B and Nayak , N . J .(٢٠٢٠) . Impact of lime and micronutrients on nutrient uptake and post-harvest soil fertility status in broccoli (Brassica oleracea L. italic) var .`Palam Samridhi` .Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry . ٩ (٥) : ٧٧٥-٧٧٩ .

Tudu, R., Tripathy, P., Sahu, G. S., Dash, S. K., Nayak, R. K., Sahu, P., ... and Nayak, N. J. (٢٠٢٠). Impact of lime and micronutrients on nutrient uptake and post-harvest soil fertility status in broccoli (Brassica oleracea L. italica) var.“Palam Samridhi”. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, ٩(٥), ٧٧٥-٧٧٩.

USDA, U. (٢٠١٨). National nutrient database for standard reference, Legacy Release. United States Department of Agriculture–Agricultural Research Service.

Watson, D. J., and Watson, M. A. (١٩٥٣). Comparative physiological studies on the growth of field crops: iii. the effect of infection with beet yellows and beet mosaic viruses on the growth and yield of the sugar-beet root crop. Annals of Applied Biology, ٤٠(١), ١-٣٧.

Yadav, H. K., Dogra, P. R. E. R. N. A., and Yadav, V. I. R. E. N. D. R. A. (٢٠١٤). Effect of foliar application of N and Zn on growth and yield of cauliflower (*Brassica oleracea var. botrytis* L.) cv. Snowball. Agric Sust Dev, ٢, ٥٦-٥٨.

Yasamin, F., AL-Hasane, H. A., and Salah, H. J. A. L. (٢٠١٩). Response of Cultivated Cabbage in Plastic Bags for Spraying with Amino Acids, Fertilization with Humic Acid and Its Effect on Some Vegetative and Quality Traits. Plant Archives Vol. ١٩ (Supplement ١): ١٢٣٤-١٢٤٠.

Yılmaz, E., Naif, G., Sezer, Ş., Ayşegül, D., Necdettin, S., and Mine, A. (٢٠١٣). Interactive effects of humic acid and zinc on yield and quality in broccoli. Soil and Water Journal, ١(٢), ٢٨٧-٢٩٣.

Zambrano-Mendoza, J. L., Sangoquiza-Caiza, C. A., Campaña-Cruz, D. F., and Yánez-Guzmán, C. F. (٢٠٢١). Use of biofertilizers in agricultural production. Technology in agriculture, ١٩٣.

Zerkoune, M. A. (٢٠٠٠). Field evaluation of cauliflower varieties grown in southwest low desert soil. Yuma county cooperative extension, University of Arizona. Http://www.ag.Arizona edu/pubs/crops/az١١٧٧/.

Znidarcic,D;D.Ban (٢٠١٤). Agronomical Characteristics of ٢٠ Cultivars of Cabbage (Brassica Oleracea var capitata L.) in Field Conditions . Institute for Agriculture and Tourism Carla Huguesa ٨,٥٢٤٤٠ Porec,٢٠١٤.

٧. الصور والملاحق

الملحق (١) صورة توضح Isapion المستخدم في التجربة

الملحق (٢) صورة توضح شتلات اللهانةّ النامية في الاطباق الفلينية (هجين Jassmine).

الملحق (٣) صورة توضح حقل التجربة في مرحلة الشتال

الملحق (٤) صورة توضح بداية النمو الخضري لهجيني اللهانةّ

الملحق (٥) صورة توضح بداية مرحلة تكوين الرؤوس لهجيني اللهانةّ

الملحق (٦) صورة توضح زيارة بعض اعضاء اللجنة العلمية في القسم لموقع التجربة

الملحق (٧) صورة توضح مرحلة نضج الرؤوس لهجيني اللهانةّ

الملحق(٨). درجات الحرارة الصغرى والعظمى ومتوسطاتها والرطوبة النسبية لمنطقة الدراسة

وزارة الزراعة

مركز الأرصاد الجوية الزراعية - محافظة كربلاء – محطة ام غراغر

خط طول E°٤٤.١٢ خط عرض N °٣٢.٧١

التاريخ	كمية الامطار	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الصغرى	معدل الرطوبة
Date	Rain mm	AT Max C°	AT Min C°	AT Avg C°	RH Max %	RH Min %	RH Avg %
تشرين اول	٠.١٩	٣٣.١٣	١٦.٩٤	٢٥.٠٣	٧٣.٦٩	١٩.٦٥	٤٦.٦٧
تشرين ثاني	٠.٠٠	٢٥.٧٣	١٣.٢٠	١٩.٤٦	٨٤.٠٠	٢٥.٢٥	٥٤.٦٣
كانون اول	٠.٠٠	١٩.٧٧	٦.٤٤	١٣.١٠	٨٨.١١	٢٩.٩٤	٥٩.٠٢
كانون ثاني	٠.١٩	١٦.٤٦	٠.٢٠	٨.٢٩	٨٦.٠٩	٢٩.٩٥	٦٠.٠٥
شباط	٠.١٩	٢٠.٦٩	٢.١٣	١١.٤١	٨٠.٢٣	٢٣.١١	٥٥.٧٣

الملحق(٩). مصادر التغاير ودرجات الحرية ومتوسطات المربعات للصفات المدروسة

مصادر التغاير S.O.V	d.f.	N%	P %	K %	ppm Zn
المكررات	٢	٠.٠١٠٢٠٨٣٣ *	٠.٠٠٣٩٥٨٣٣ *	٠.٠١٣١٢٥٠٠ *	٣٦٦.٠٢٠٨ *
الهجن	١	٠.٠٤٠٨٣٣٣٣ *	٠.٠٠٥٢٠٨٣٣ *	٠.٠٠٧٥٠٠٠٠	٩٩.١٨٧٥ *
Error a	٢	٠.٠٠١٤٥٨٣٣ *	٠.٠٠٠٢٠٨٣٣ *	٠.٠٠٠٦٢٥٠٠ *	٠.١٨٧٥ *
المعاملات السمادية	٧	١.٦٩٦٥٤٧٦٢ *	٠.٠٤٤٩٧٠٢٤ *	٠.٧٣٩٥٢٣٨١ *	٢٧٣٦٢.٩٩٧٠ *
التداخل	٧	٠.٠٠١٣٠٩٥٢ *	٠.٠٠٠٩٢٢٦٢ *	٠.٠٠٣٦٩٠٤٨ *	٥٣.٩٩٧٠ *
Error b	٢٨	٠.٠٠١٠٧١٤٣ *	٠.٠٠٠٨٩٢٨٦ *	٠.٠٠١١٦٠٧١ *	٣.٠٣٢٧ *
مصادر التغاير S.O.V	d.f.	كلوروفيل	عدد الاوراق	المساحة الورقية	الوزن الجافة
المكررات	٢	٠.٠٥٢٧٦ *	١.٥٧٢٧٠٨٣ *	٠.٤٧٣١١*	١٣.٥٤٩٣ *
الهجن	١	٠.٠٣٢٥٥ *	١٣٤.٠٠٠٨٣٣٣ *	٠.٢١٧٢١٠٤*	٥٨٣٨.٨٤٠٨٣ *
Error a	٢	٠.٠٥٧٣٣ *	٠.١٦١٤٥٨٣ *	٠.٣٠٢٣٦ *	٢.٣٢٨٩٦ *
المعاملات السمادية	٧	٠.٢٣٤٦٤٨٥ *	٥٥.٣٩٤٧٦١٩ *	٠.٢٠٣١٨١٥. *	١٤٨٦.٣٦١٣١ *
التداخل	٧	٠.٠١٤٤٧١٣ *	٢.٠٦٨٤٥٢٤ *	٠.١٥٦٥٣٢. *	٦.٤٤٨٩٣ *
Error b	٢٨	٠.٠١٥١٧ *	٠.١٥٤٤٦٤٣ *	٠.٢٧١٠٤٥. *	١٣.٣٢٨٦٩ *
مصادر التغاير S.O.V	d.f.	رأس صالح للتسويق	حاصل كلي	حاصل تسويقي	تركيز مواد صلبة
المكررات	٢	١١١٧.٥٨٦ *	٢١.٧١ *	٣٥.٥٥ *	٠.٠٦٣٣٣٣٣٣ *
الهجن	١	٨٤٩٤٩٧.٦٥٣ *	١١٢٣.٤٨ *	٩٦٨.٢٥ *	٠.٠١٠٢٠٨٣٣ *
Error a	٢	١٢٣٤.٢٠١ *	١.١٦*	٥٥.٩٣ *	٠.٠٠٠٨٣٣٣٣ *
المعاملات السمادية	٧	٠.٠٦٤١٤ *	١٧٦.٨٩ *	١١٧.٢٣ *	٠.٠٦٩٧٣٥١١٩ *
التداخل	٧	٠.٠١٢٨٣ *	١٦.٣٤ *	٩٧.٠٧ *	٠.٠٠٤٤٩٤٠٥ *
Error b	٢٨	١٣٦٦.٠٣٩ *	٤١.٩٤ *	٨١.٦٠ *	٠.٠٠١٣٦٩٠٥ *
مصادر التغاير S.O.V	d.f.	كاربوهيدرات		نترات	سكوربك
المكررات	٢	٢٤.٠٠٦٤٥٨٣ *		٢٢٥.٠٢٠٨٣ *	٢٤.٢٧٠٢٠٨ *
الهجن	١	٢٢.٥٥٠٢٠٨٣ *		٧٩٢.١٨٧٥٠ *	٤٨.٢٠٠٢٠٨ *
Error a	٢	٠.٣٤٧٧٠٨٣ *		٠.٤٣٧٥٠ *	٠.١٩١٤٥٨ *
المعاملات السمادية	٧	١٠٩.٥٤٩٤٩٤٠ *		١٧٠٥.٧٨٢٧٤ *	٢٣٦.٣٧٥٢٠٨ *
التداخل	٧	٠.٥٩٦٨٧٥٠ *		٧.٥٦٨٤٥ *	١.١٣١١٦١ *

Error b	٢٨	*٠.٠١٥٦١٣١٠	*٠.٩٤٣٤٥	* ٠.٢٣٧٠٢٤

Abstract

A field experiment was conducted in the field of the Horticulture and Landscape Department - College of Agriculture - University of Kerbala in Al-Husseiniyah District in the Holy province of Karbala during the Autumn season ٢٠٢٣-٢٠٢٤ with the aim of studying the role of the biostimulant Isabion and spraying with zinc sulphate on the growth and yield of two hybrids of cabbage. The experiment included two factors, the first was two hybrids of cabbage: white hybrid (white moon) V١ and red hybrid (Zeina F١) V٢. The second factor included eight treatments, including adding Isabion (S) and spraying with zinc (Z).

Addition of Isabion at a level of ٣ L $ha^{-١}$ (S٣), addition of Isabion at a concentration of ٦ L $ha^{-١}$ (S٦), addition of Isabion at a level of ٩ L $ha^{-١}$ (S٩). Spraying zinc sulphate at a concentration of ١ g $L^{-١}$ (Zn١), adding Isabion at a level of ٣ L $ha^{-١}$ + spraying zinc sulphate at a concentration of ١ g $L^{-١}$ (Zn١S٣), adding Isabion at a level of ٦ L $ha^{-١}$ + spraying zinc sulphate at a concentration of ١ g $L^{-١}$ (Zn١S٦), adding Isabion at a level of ٩ L $ha^{-١}$ + spraying zinc sulphate at a concentration of ١ g $L^{-١}$ (Zn١S٩). In addition to the comparison treatment without adding Isabion and without spraying zinc sulphate (Zn٠S٠). The experiment was carried out according to a split plot design, according to a randomized complete block design (RCBD), with three replications, with the hybrids representing the main plots, while the secondary plots included the addition of Isabion and spraying with zinc sulphate. The experiment included ٤٨ experimental units, and the means were compared using the Least Significant Difference L.S.D test at the probability level of ٠.٠٥, the results were as follows:

١- Fertilizer treatments had a significant effect on all growth and yield indicators compared to the comparison treatment, where the Zn١S٩ treatment (adding Isabion at a level of ٩ L $ha^{-١}$ + spraying zinc sulphate at a concentration of ١ g $L^{-١}$) excelled and gave the highest average of ٢.٦٦, ٠.٤٨, ٢.١٨٪ and ١٩١.٣٤ mg $kg^{-١}$ and ٢.٩٨ mg $g^{-١}$ for the content of N, P, K, Zn and total chlorophyll in the outer leaves, respectively. It gave the highest average for number of leaves, leaf area, dry weight, head weight, marketing yield and total yield with an average of ١٨.٧٢ leaf $plant^{-١}$ and ٣١٩٦ $cm^{٢}$ $plant^{-١}$, ٢١٣.٧٣ g $plant^{-١}$, ١٢٥٢.٤٣ g $Head^{-١}$, ٥٦.١١ tons $ha^{-١}$, and ٥٩.٦٢ tons $ha^{-١}$, respectively. It also excelled in

the qualitative indicators of heads and gave the highest average concentration of ascorbic acid, carbohydrates, and percentage of total dissolved solids. An average of ٦٩.٠٤ mg ١٠٠ $g^{-١}$, ٥٩.٦٤ mg ١٠٠ $g^{-١}$, and ٤.٤٨٪, respectively. As for the nitrate concentration in the heads, it gradually decreased when the biostimulant and zinc sulphate were added, and the Zn٠S٣ treatment gave the lowest average, amounting to ٨٧.٨٣ mg $kg^{-١}$, compared to the comparison treatment that gave. The highest concentration of nitrate reached ١٣٧.٠٠ mg $kg^{-١}$.

٢- The Wight Moon (V١) hybrid was superior to the Zeina F١ (V٢) hybrid in nitrogen concentration, chlorophyll level in outer leaves, dry weight of shoots, head weight, total yield, marketing yield, and ascorbic acid, with an average of ١.٨٨٪ and ٢.٨٤ mg $g^{-١}$. ٢٠٢.٨٩ g $plant^{-١}$ and ١٠٨٧.٣٤ g head-١, ٣٨.٧٢ tons $ha^{-١}$, ٣١.٣٢ tons $ha^{-١}$ and ٦١.١٨ mg ١٠٠ $g^{-١}$, respectively. As for red cabbage, it excelled in the concentration of P, K, and Zn in the outer leaves. It also excelled in the number of leaves, leaf area, carbohydrates, dissolved solids, and nitrates in the heads of the plants, with an average of ٠.٣٦٪, ١.٧٣٪, ١٢١.٨٣ ppm, ١٥.٦٧ leaf $plant^{-١}$, and ٢٥٢٥ $cm^{٢}$ $plant^{-١}$, ٥٣.٨٦ mg $g^{-١}$, ٣.٩٧٪, and ١٢١.٧١ ppm, respectively.

٣- The effect of the dual interaction was significant, as treatment V١xZn١S٩ gave the highest average for nitrogen concentration, chlorophyll level in leaves at heads, leaf area, dry weight of shoots, head weight, total yield, mature marketing yield, ascorbic acid concentration, and dissolved solids, with an average of ١.١١٪ and ٣.٠٤ mg $g^{-١}$. And ١٥٥.٢١ $cm^{٢}$ $leaf^{-١}$, ١٧٥.٠٣ gm plant-١, ٧٣١.٣٢ g $head^{-١}$, ٦١.٥١ tons $ha^{-١}$, and ٥٦.١١ tons $ha^{-١}$, ٧٠.٧٧ mg $g^{-١}$, ٤.٤٩٪, respectively. The V٢xZn١S٩ treatment excelled in the concentration of P, K, and Zn in the outer leaves. It also excelled in the number of leaves, leaf area, and carbohydrates in cabbage heads, with an average of ٠.٢١٪, ١.٢٤٪, ٣٦.٦٧ ppm, ١٠.٥٦ leaf $plant^{-١}$, ٣٥٦٦ $cm^{٢}$ $plant^{-١}$, and ٦٠.٥٠ mg ١٠٠$g^{-١}$, respectively.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Kerbela -College of Agriculture
Horticulture and Landscape Department

The role of adding the biostimulant Isabion and spraying zinc sulphate in the growth, yield and quality of two hybrid cabbage

A Thesis Submitted to the Council of the College of Agriculture / University of Kerbela in Partial Fulfilment Requirements for the Master Degree in Agricultural sciences / Horticulture and Landscape

Submitted By

Sarah Hassan Muhammad Al–Saghir

Supervisered by

Asst.Prof. Dr. Mohammed Hadi Obaid

٢٠٢٤ A.D **١٤٤٦ A.H**