تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في نمو و حاصل خمس هجن من القرنبيط الملون

سجى محمد عبود زهراء عبد الله خليل

بإشراف : ا.د. عزيز مهدي عبد الشمري ا.م. خالد ابراهيم مصطاف م.م. رموش حقي اسماعيل

الخلاصة

اجريت التجربة الحقلية خلال الموسم الزراعي 2022-2023 في محطة ابحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة جامعة ديالى لدراسة تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي لخمسة هجن من القرنبيط الملون، تضمنت الدراسة عاملين؛ الاول خمسة هجن من محصول القرنبيط الملون وهي : Garno و Di Sicilia Violetto و Verde Di Macerata و Megha وFujiyama ، الثاني ثلاثة مستويات من النحاس النانوي؛ الاول التركيز صفر وهو الرش بالماء المقطر فقط والثاني نحاس نانوي تركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ والثالث نحاس نانوي 20 ملغم لتر$^{-1}$ ، طبقت التجربة بنظام القطع المنشقة وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات، اخذت النتائج وحللت احصائيا باستعمال البرنامج الاحصائي (SAS) وقورنت المتوسطات باختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05، ودرس عدد من صفات النمو الخضري والحاصل واظهرت النتائج تفوق الهجين Verde Di Macerata بصفات ارتفاع النبات وطول وعرض الورقة وارتفاع ومحيط القرص الزهري، وتفوق الهجين Di Sicilia Violetto بصفات عدد الاوراق والمساحة الورقية وقطر القرص الزهري، وتفوق الهجين Fujiyama بوزن القرص الزهري والحاصل الكلي. وتفوت معاملة التغذية الورقية بالنحاس النانوي تركيز20 ملغم لتر$^{-1}$ بجميع صفات النمو الخضري والحاصل ، وتميزت معاملة التداخل بين الهجين Verde Di Macerata والرش بالنحاس النانوي تركيز 20 ملغم $^{-1}$ بصفات ارتفاع النبات وطول وعرض الورقة ، بينما تفوقت معاملة التداخل بين الهجينDi Sicilia Violetto وارش بالنحاس النانوي تركيز 20 ملغم $^{-1}$ بصفات عدد الاوراق والمساحة الورقية وارتفاع وقطر القرص الزهري وتميزت معاملة التداخل بين الهجينFujiyama والرش بالنحاس النانوي تركيز 20 ملغم $^{-1}$ بصفتي وزن الراس والحاصل الكلي.

الكلمات المفتاحية : القرنبيط ، التغذية الورقية، النحاس النانوي النمو خضري، الحاصل .

المقدمة

القرنبيط (Cauliflower) اسمه العلمي *Brassica olearacea* var *botrytis* ينتمي للعائلة الصليبية (Brassicaceae) التي تضم العديد من محاصيل الخضر المهمة و يأتي في مقدمتها ، يزرع لأجل الحصول على القرص الزهري المندمج (Curds) وهو الجزء الذي يؤكل من النبات وهو عبارة عن براعم زهرية قبل تفتحها مع حواملها الزهرية التي تكون لحمية متضخمة (مطلوب واخرون، 1989). والقرنبيط ذو قيمة غذائية متوسطة بما يحتويه من عناصر ومواد غذائية ومضادات الأكسدة اذ يحتوي كل 100 غرام من الجزء المستعمل في الغذاء على 91 غم ماء و 27 سعرة حرارية و 2.7 غم بروتين و 0.2 غم دهون و 5.2 غم مواد كربوهيدراتية و 25 ملغم كالسيوم و56 ملغم فسفور و1.1 ملغم حديد و13 ملغم صوديوم و24 ملغم مغنيسيوم و 60 وحدة دولية من فيتامين A و 0.11 ملغم ثيامين و 0.1 ملغم ريبوفلافين و 0.7 ملغم نياسين و 78 ملغم حامض الأسكوربيك (حسن ،2003) .

القرنبيط من محاصيل الخضر الغنية جداً بالنياسين وحامض الأسكوربيك ولقلة المحاصيل التي تنافسه أثناء فترة تواجده في الأسواق فقد زاد الطلب على استهلاكه وجلب انتباه الكثير من المزارعين والمشتغلين في زراعته خلال السنوات الأخيرة وبدا التوسع في زراعته وذلك بادخال هجن جديد ذات مواصفات انتاجية ونوعية عالية ومنها الهجن ذات الاقراص الزهرية الملونة وهنا يتضح الدور الكبير لمربي النبات بادخال او استنباط هجن جديدة تمتاز بتراكيب وراثية لها القابلية على التعبير الامثل في البيئة المحلية واعطاء مؤشرات نمو وحاصل متميزة (الشمري وسعود، 2014)، اذ ان تفوق الصنف او الهجين في الحاصل يدل على كفاءته العالية في استغلال العوامل البيئية المحيطة به لإنجاز عملية التمثيل الكربوني ومن ثم تحويل النواتج إلى حاصل اقتصادي، ولهذا فان زيادة الإنتاج تتطلب استعمال الأصناف او الهجن الكفؤة في امتصاص المغذيات، والعالية الإنتاجية والمتحملة للإجهادات الحيوية وغير الحيوية (الشمري وآخرون، 2018).

ان التغذية الورقية ذات كفاءة وفعالية عاليتين في تجهيز النبات باحتياجاته من العناصر الغذائية قياسا بعملية التسميد الارضي لسرعة وصول المغذيات الى انسجة الورقة متجاوزة بذلك العوامل التي تعيق امتصاص هذه العناصر او تثبتها في التربة وذلك بتقليلها من ظاهرة التضاد بين العناصر ، بالاضافة الى كونها طريقة اقتصادية من حيث الكلفة وتقليل الهدر في الاسمدة وكذلك تسهم في تقليل التلوث البيئي للتربة، ومع ذلك تبقى التغذية من التربة عن طريق الجذور هي الطريقة الرئيسية في تسميد المحاصيل الزراعية (Kepper ،2003و Haytova ،2013).

ان استعمال الاسمدة النانوية في التغذية الورقية (وهي الاكاسيد او الاملاح التي تقل اقطارها عن 100 نانوميتر) والتي تضاف رشا على المجموع الخضري تساعد في تجهيز النبات بمعظم المغذيات ولاسيما العناصر الغذائية الكبرى والصغرى او احماض امينية وبذلك فهي تسهم وبشكل كبير في زيادة الانتاج وتحافظ على بيئة سليمة من التلوث قدر الامكان بتقليلها كمية الاسمدة الارضية المضافة، وتتميز الاسمدة النانوية بخصائص فريدة من نوعها بسبب صغر حجمها ومساحتها السطحية الكبيرة التي تؤدي الى زيادة سطح الامتصاص ومن ثم زيادة عملية التمثيل الكربوني وبالتالي زيادة (Singh، وآخرون 2016).

هدفت هذه الدراسة الى :

1. معرفة امكانية نجاح زراعة الهجن الملونة من القرنبيط في البيئة المحلية ومن ثم نشر زراعة الهجن المتفوقة منها.
2. دراسة استجابة محصول القرنبيط للتغذية الورقية بالنحاس النانوي وتحديد التركيز المناسب الذي يعطي النمو الامثل للنبات و الحاصل العالي كما ونوعا.
3. معرفة أفضل تداخل ثنائي بين الهجن المزروعة والتركيز الملائم من النحاس النانوي الذي يعطي أفضل انتاج من القرنبيط وذات نوعية جيدة.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة الحقلية في محطة ابحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق كلية الزراعة - جامعة ديالى خلال الموسم الزراعي 2023- 2022 لدراسة تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في نمو وحاصل خمسة هجن من القرنبيط وشملت التجربة دراسة عاملين:

بحوث تخرج طلبة المرحلة الرابعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق – 2022-2023

اولاً: هجن القرنبيط وتضمن ما يلي:

1. الهجين Garno وهو ذو اقراص زهرية صفراء اللون من انتاج شركةVaniya Seed ، المنشأ المانيا ويشار له في بالرمز V_1
2. الهجين Di Sicilia Violetto وهو ذو اقراص زهرية ارجوانية اللون من انتاج شركة KOmaxe المنشأ ايطالي، ويرمز له في الدراسة بالرمز V_2
3. الهجين Verde Di Macerata وهو ذو اقراص زهرية خضراء اللون من انتاج شركة Omaxe ،المنشأ ايطالي, ويرمز له بالرمز V_3
4. الهجين Megha وهو ذو اقراص زهرية بيضاء اللون من انتاج شركة Semimis ،المنشأ الماني، ويرمز له في الدراسة بالرمز V_4
5. الهجين Fujiyama وهو ذو اقراص زهرية بيضاء اللون، من انتاج شركة Tokita، المنشأ ياباني يرمز له بالرمز V_5

ثانياً: التغذية الورقية بالنحاس النانوي وتضمنت ما يلي :

1. بدون اضافة سماد(بماء مقطر) ويرمز له في الدراسة بالرمز F_0
2. نحاس نانوي بتركيز 10ملغم لتر$^{-1}$ ويرمز له في الدراسة بالرمز F_1
3. نحاس نانوي بتركيز 20ملغم لتر$^{-1}$ ويرمز له في الدراسة بالرمز F_2

العمليات الزراعية :

تم تهيئة الحقل للزراعة وذلك بحراثته مرتين متعامدتين بالمحراث القلاب ومن ثم اجريت عمليتا التنعيم والتسوية وبعدها مدت انابيب الري الرئيسية بقطر 1.5 انج والحقلية من النوع الشريطي والتي تبعد الواحدة عن الاخرى 0.60 م ، زرعت بذور الهجن في اطباق فلينية في مشتل خاص بتاريخ 2022/9/10 وبعد 40 يوم نقلت الشتلات الى الحقل المستديم بعد ان وصلت الشتلات الى اربع او خمسة اوراق حقيقية بتاريخ 2023/10/20.

نفذت التجربة الحقلية بنظام الالواح المنشقة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) اذ وضعت معاملات التسميد في القطع الرئيسية والهجن في القطع الثانوية، زرعت النباتات بجانب انابيب الري وعلى ابعاد 0.4 سم بين نبات واخر، بلغ عدد المعاملات 15 معاملة (5×3) وهي التوافيق بين مستويات العاملين المذكورين اعلاه، وكررت كل معاملة بثلاثة مكررات وبذلك اصبح عدد الوحدات التجريبية 45 وحدة ،بلغت مساحة الوحدة التجريبية 2.4 م^2 (4 م طول × 0.6 م عرض) واحتوت الوحدة التجريبية على 8 نباتات. واجريت عمليات خدمة ورعاية المحصول كلما دعت الحاجة لذلك.

الصفات المدروسة :

اولا : صفات النمو الخضري :

1- محتوى الكلوروفيل الكلي في الاوراق (سباد):

تم قياس محتوى الاوراق من الكلوروفيل لخمسة نباتات اختيرت عشوائياً من كل وحدة

تجريبية بجهاز السباد.

2 - ارتفاع النبات (سم):

تم قياس ارتفاع خمس نباتات في مرحلة الاقراص باستعمال شريط القياس من منطقة اتصال النبات بالتربة الى اعلى قمة ورقة للنبات ثم تم اخذ المعدل.

3 - عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$):

تم حساب عدد الأوراق للنبات بأخذ خمس نباتات اخذت عشوائيا من كل وحدة تجريبية بعد اكتمال نضج المحصول ثم حسب المعدل.

4- طول الورقة (سم):

اخذت ورقة من كل نبات من النباتات الخمسة وقيست المسافة بين ابعد نقطتين من طول الورقة بواسطة شريط القياس ثم حسب المعدل.

5 - عرض الورقة (سم):

تم قياس عرض الورقة من اعرض منطقة فيها بواسطة شريط القياس لخمسة أوراق من 5 نباتات مختلفة لكل وحدة تجريبية ثم حسب المعدل.

6 - المساحة الورقية (دسم^2) :

استخرجت بطريقة الوزن الرطب صباحا وفي نفس الوقت لكل المعاملات وكالاتي :

– تم وزن خمسة اوراق اخذت عشوائيا من خمسة نباتات

- تم عمل مربع من رقيقة خشبية بمساحة ديسيمتر مربع واحد وبدلاته قطع من كل ورقة من الاوراق الخمسة المخصصة للقياس المذكورة اعلاه ديسيمتر مربع واحد فاصبح لدنا مساحة ورقية معلومة وهي خمسة ديسيمتر مربع

- تم وزن هذه المساحة المعلومة (اي مساحة 5 دسم^2)

– وعن طريق النسبة والتناسب تم استخراج مساحة الاوراق الخمسة ثم قسمت على خمسة للحصول على مساحة الورقة الوا حدة

– حسبت المساحة الورقية الكلية للأوراق الخارجية من المعادلة التالية :

المساحة الورقية الكلية للأوراق الخارجية = معدل مساحة الورقة الواحدة × معدل عدد اوراق النبات

ثانيا : صفات الحاصل ومكوناته :

1 - وزن القرص الزهري (غم قرص$^{-1}$):

اخذت خمس اقراص زهرية عند الحصاد بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية تم وزنها ثم حسب المعدل.

2 - الحاصل الكلي من الأقراص الزهرية (طن هـ$^{-1}$) :

وهو حاصل الأقراص الزهرية وحسب وفق المعادلة الاتية:

الحاصل الكلي (طن) هـ$^{-1}$ = وزن القرص الرئيسي × عدد النباتات في الهكتار / 1000.

3- ارتفاع القرص الزهري (سم):

تم قياس ارتفاع القرص الزهري لخمسة اقراص من كل وحدة تجريبية عشوائيا وذلك بوضع القرص الزهري عموديا بين لوحين خشبيين وقيست المسافة بينهما بالمسطرة ثم حسب المعدل.

4- قطر القرص الزهري (سم):

تم قياس ارتفاع القرص الزهري لخمسة اقراص من كل وحدة تجريبية عشوائيا وذلك بوضع القرص الزهري افقيا بين لوحين خشبيين وقيست المسافة بينهما بالمسطرة ثم حسب المعدل.

5- محيط القرص الزهري (سم): قيس محيط خمسة اقراص زهرية لكل وحدة تجريبية تم اخذها بصورة عشوائية وذلك باحاطة القرص الزهري بشريط القياس ثم اخذ المعدل.

النتائج والمناقشة

اولا : صفات النمو الخضري

1- المحتوى النسبي للكلورفيل في الاوراق(سباد)

بينت النتائج الجدول1عدم وجود فروقات معنوية بين الهجن في صفة الكلوروفيل وكذلك بين معاملات التغذية الورقية بالنحاس النانوي، بينما اثر التداخل بين الهجن والتغذية بالنحاس النانوي معنويا في الصفة حيث اعطت نباتات الهجين Verde Di Macerata المرشوش بالنحاس النانوي بتركيز 20ملغملتر$^{-1}$ اعلى قيمة بلغت 58.65 سباد بينما سجلت نباتات الهجين Fujiyama المرشوش بالنحاس النانوي بتركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ا قل قيمة بلغت 50.833 سباد.

جدول.1 تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في المحتوى النسبي للكلورفيل في الاوراق (سباد) لخمسة هجن من القرنبيط الملون*

النحاس النانوي / هجن القرنابيط	المقارنة بدون تسميد (F_0)	10 ملغم لتر$^{-1}$ (F_1)	20 ملغم لتر$^{-1}$ (F_2)	متوسطات الهجن
Garno (V_1)	52.30	57.83	53.63	54.58
	cd	ab	Bcd	A
Di Sicilia Violetto (V_2)	55.50	52.06	55.83	54.46
	abcd	cd	Abc	A
Verde Di Macerata(V3)	51.600	53.90	58.65	54.71
	cd	abcd	A	A
Megha (V_4)	55.19	57.03	54.83	55.68
	abcd	ab	Abcd	A
Fujiyama (V_5)	57.20	50.83	57.05	55.03
	ab	d	Ab	A
متوسطات النحاس النانوي	54.35	54.33	56.00	
	A	A	A	

*** ملاحظة : المتوسطات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05**

2 - ارتفاع النبات (سم)

اظهرت نتائج الجدول 2 وجود تأثيرً معنوي للهجن في ارتفاع النبات اذ تفوقت نباتات الهجين Verde Di Macerata باعلى قيمة بلغت 86.14 سم بينما اعطت نباتات الهجين Garno اقل قيمة في هذه الصفة حيث بلغت 58.51سم . وتبين في الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين معاملات التغذية الورقية بالنحاس النانوي اذ اعطى مستوى التسميد الثاني (F_2) اعلى قيمة حيث بلغت 73.48 سم وكانت اقل قيمة عند الرش بالماء المقطر حيث بلغت 59.38 سم. واعطى التداخل بين الهجن والتغذية بالنحاس النانوي تأثيراً معنوياً في ارتفاع النبات حيث تميزت نباتات الهجين Verde Di Macerata والمرشوشة بالنحاس النانوي بتركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قيمة اذ بلغت 95.44 سم بينما اعطت نباتات الهجين Fujiyama و بدون رش اقل قيمة بلغت 46.22 سم.

جدول.2 تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في ارتفاع النبات(سم) لخمسة هجن من القرنبيط الملون*

النحاس النانوي / هجن القرنابيط	المقارنة بدون تسميد (F_0)	10 ملغم لتر$^{-1}$ (F_1)	20 ملغم لتر$^{-1}$ (F_2)	متوسطات الهجن
Garno (V_1)	49.55	61.00	65.00	58.5178
	gh	efg	def	DE
Di Sicilia Violetto (V_2)	67.44	74.61	82.11	74.72
	cde	bcd	b	B
Verde Di Macerata(V3)	77.88	85.10	95.44	86.14
	bc	ab	a	A
Megha (V_4)	55.83	60.77	65.22	60.60
	efgh	efg	def	B
Fujiyama (V_5)	46.2200	54.5533	59.6667	53.5167
	h	fgh	efg	C
متوسطات النحاس النانوي	59.38	67.23	73.48	
	C	B	A	

*** ملاحظة : المتوسطات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05**

3- عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

اظهرت نتائج الجدول 3 وجود تأثير معنوي للهجن في عدد الاوراق حيث اعطت نباتات الهجين Di Sicilia Viiletto اعلى قيمة بلغت 22.66 بينما اعطت نباتات الهجين Megha اقل قيمة بلغت 16.64 ورقة نبات$^{-1}$. وتبين ايضاً وجود فروق

معنوية بين معاملات التغذية الورقية بالنحاس النانوي حيث اعطى مستوى التسميد الثاني (F_2) اعلى قيمة بلغت 21.39 ورقة نبات$^{-1}$ واقل قيمة عند الرش بالماء المقطربلغت 17.88 ورقة نبات$^{-}$. وكان التداخل بين الهجن والتغذية بالنحاس النانوي تأثير معنوي في عدد الاوراق اذ اعطت نباتات الهجين Di Sicilia Violetto المرشوشة بالنحاس النانوي بتركيز 20ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قيمة 24.00 ورقة نبات$^{-1}$ بينما اعطت نباتات الهجين Megha والمرشوشة بالماء المقطر اقل قيمة 15.38 ورقة نبات$^{-1}$

جدول.3 تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في عدد الاوراق للنبات (ورقة نبات$^{-1}$)لخمسة هجن من القرنبيط الملون*

النحاس النانوي / هجن القرنابيط	المقارنة بدون تسميد (F_0)	10 ملغم لتر$^{-1}$ (F_1)	20 ملغم لتر$^{-1}$ (F_2)	متوسطات الهجن
Garno (V_1)	17.83 efg	19.33 bcdef	22.88 ab	20.016 B
Di Sicilia Violetto (V_2)	20.99 abcde	22.44 abc	24.00 a	22.66 A
Verde Di Macerata(V3)	18.55 defg	22.16 abcd	23.00 ab	21.24 AB
Megha (V_4)	15.38 g	17.00 fg	17.55 efg	16.64 C
Fujiyama (V_5)	16.66 fg	17.33 efg	19.00 cdefg	17.66 C
متوسطات النحاس النانوي	17.88 C	19.65 B	21.39 A	

*** ملاحظة : المتوسطات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05**

4 - طول الورقة (سم)

بينت نتائج الجدول 4 وجود تأثير معنوي للهجن في طول الورقة اذ تفوقت نباتات الهجين Verde Di Macerata باعلى قيمة بلغت 63.88 سم بينما اعطت نباتات الهجين Fujiyama اقل قيمة لطول الورقة بلغت 39.70 سم وتبين في الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين معاملات التغذية الورقية بالنحاس النانوي حيث اعطى مستوى التسميد الثاني (F_2) اعلى قيمة بلغت 55.65 واقل قيمة عند ترك النبات بدون تسميد (F_0) اذ سجلت 42.35. واعطى التداخل بين الهجن والتغذية بالنحاس النانوي تأثيراً معنوياً في الصفة حيث اعطت نباتات الهجين Verde Di Macerata المرشوشة بالنحاس النانوي

تركيز 20ملغم لتر$^{-1}$اعلى قيمة بلغت 73.88 سم بينما اعطت نباتات الهجين Fujiyama المرشوشة بالماء المقطر(F_0) اقل قيمة بلغت 36.00سم

جدول. 4 تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في طول الورقة (سم) لخمسة هجن من القرنبيط الملون

النحاس النانوي / هجن القرنابيط	المقارنة بدون تسميد (F_0)	10 ملغم لتر$^{-1}$ (F_1)	20 ملغم لتر$^{-1}$ (F_2)	متوسطات الهجن
Garno	37.66	40.38	53.05	43.70
(V_1)	fg	efg	bc	cd
Di Sicilia Violetto (V_2)	46.99	51.66	59.99	5253
	cdef	bcd	b	C
Verde Di Macerata(V3)	49.11	68.99	73.88	63.88
	cde	b	a	A
Megha	42.00	45.83	48.77	45.53
(V_4)	defg	cdef	cde	C
Fujiyama	36.00	40.55	42.55	39.70
(V_5)	g	efg	defg	D
متوسطات النحاس النانوي	42.35	49.42	55.65	
	C	B	A	

*** ملاحظة : المتوسطات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05**

5- عرض الورقة (سم)

اوضحت النتائج في الجدول 5 وجود تأثير معنوي للهجن في عرض الورقة حيث تفوقت نباتات الهجين Verde Di Macerata باعلى قيمة بلغت 27.83 سم بينما قلت هذه القيمة في نباتات الهجين Garno الى 25.47 سم. وتبين في الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين معاملات التغذية الورقية بالنحاس النانوي حيث اعطى مستوى التسميد الثاني (F_2) اعلى قيمة 30.66 واقل قيمة ظهرت عند ترك النبات بدون تسميد (F_0) بلغت 23.63 سم. واعطى التداخل بين الهجن والتغذية بالنحاس النانوي تأثيراً معنوياً في الصفة حيث اعطت نباتات الهجين Verde Di Macerata المرشوشة بالنحاس النانوي تركيز 20ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قيمة 33.00 سم بينما سجلت نباتات الهجين Di Sicilia Violetto المتروكة بدون تسميد (F0) اقل قيمة بلغت 21.77 سم.

جدول. 5 تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في عرض الورقة (سم) لخمسة هجن من القرنبيط الملون*

النحاس النانوي / هجن القرنابيط	المقارنة بدون تسميد (F_0)	10 ملغم لتر$^{-1}$ (F_1)	20 ملغم لتر$^{-1}$ (F_2)	متوسطات الهجن
Garno (V_1)	22.66	25.33	27.83	25.47
	ef	cdef	ab	B
Di Sicilia Violetto (V_2)	21.77	26.44	29.66	25.96
	f	bcdef	Abcd	B
Verde Di Macerata(V3)	24.92	30.61	33.22	29.58
	cdef	Abc	a	A
Megha (V_4)	23.27	27.22	33.00	27.83
	def	abcdef	Ab	AB
Fujiyama (V_5)	25.55	26.66	29.00	27.07
	cdef	abcdef	abcde	AB
متوسطات النحاس النانوي	23.63	27.25	30.66	
	C	B	A	

*** ملاحظة : المتوسطات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05**

6 - المساحة الورقية للنبات (دسم^2)

بينت النتائج في الجدول 6 وجود فروق معنوية بين الهجن في المساحة الورقية وتميز الهجينDi Sicilia Violetto باعلى قيمة بلغت531.57 دسم^2 ، وتبين ايضا في الجدول نفسه تأثير معنوي لمعاملات التغذية الورقية بالنحاس النانوي حيث اعطى المستوى الثاني (F_2) اعلى قيمة بلغت 659.62 دسم^2 نبات$^{-1}$ واقل قيمة ظهرت في معاملة المقارنة (F_0) حيث بلغت 270.50 دسم^2 نبات$^{-1}$ ، وكان للتداخل بين الهجن والتغذية بالنحاس النانوي تأثير معنوي في الصفة حيث اعطت نباتات الهجين Di Sicilia Violetto المرشوش بالنحاس النانوي تركيز 20ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قيمة حيث بلغت 871.58 دسم^2 نبات$^{-1}$ بينما اعطت نباتات الهجين Fujiyamaالمرشوشة بالماء المقطر اقل قيمة 236.63 دسم^2 نبات$^{-1}$.

جدول.6 تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في المساحة الورقية للنبات (دسم^2) لخمس هجن من القرنبيط الملون.

النحاس النانوي / هجن القرنابيط	المقارنة بدون تسميد (F_0)	10 ملغم لتر$^{-1}$ (F_1)	20 ملغم لتر$^{-1}$ (F_2)	متوسطات الهجن
Garno (V_1)	277.01	394.6	612.26	427.96
	de	Bcde	abc	C
Di Sicilia Violetto (V_2)	274.59	448.54	871.58	531.57
	de	bcde	a	A
Verde Di Macerata(V3)	281.30	341.74	645.16	422.73
	de	cde	ab	C
Megha (V_4)	283.00	331.43	564.81	393.08
	de	cde	bcd	D
Fujiyama (V_5)	236.63	465.44	604.29	435.45
	E	BCDE	BC	B
متوسطات النحاس النانوي	270.50	396.35	659.62	
	C	B	A	

*** ملاحظة : المتوسطات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05**

ثانيا : صفات الحاصل ومكوناته

1- وزن القرص الزهري (كغم قرص$^{-1}$)

اشارت النتائج في الجدول 7 وجود تأثير معنوي للهجن في وزن القرص الزهري اذ تفوقت نباتات الهجين Fujiyama بأعلى قيمة بلغت 1.559 كغم قرص$^{-1}$ بينما اعطت نباتات الهجين Verde Di Macerata اقل قيمة بلغت 1.077كغم قرص$^{-1}$. وتبين من الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين معاملات التغذية الورقية بالنحاس النانوي اذ اعطى مستوى التسميد الثاني (F_2) اعلى قيمة بلغت 1.592 واقل قيمة سجلت عند ترك النبات بدون تسميد بلغت 0.934 كغم قرص$^{-1}$ ، وكان للتداخل بين الهجن والتغذية بالنحاس النانوي تأثيراً معنوياً في الصفة إذا اعطت نباتات الهجين Fujiymam المرشوشة بالنحاس النانوي تركيز 20ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قيمة بلغت 2.000 كغم قرص$^{-1}$ كغم بينما اعطت نباتات الهجين Di Sicilia Violetto غير المسمد اقل قيمة بلغت 0.3300كغم قرص$^{-1}$.

جدول.7 تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في وزن القرص الزهري(كغم قرص$^{-1}$)) لخمسة هجن من القرنبيط الملون.

النحاس النانوي / هجن القرنابيط	المقارنة بدون تسميد (F_0)	10 ملغم لتر$^{-1}$ (F_1)	20 ملغم لتر$^{-1}$ (F_2)	متوسطات الهجن
Garno (V_1)	0.861	1.322	1.966	1.383
	c	bc	a	AB
Di Sicilia Violetto (V_2)	0.833	1.155	1.244	1.077
	c	bc	bc	C
Verde Di Macerata(V3)	0.833	1.116	1.250	1.066
	c	bc	bc	C
Megha (V_4)	0.988	1.233	1.500	1.240
	bc	bc	ab	BC
Fujiyama (V_5)	1.155	1.522	2.000	1.559
	bc	ab	a	A
متوسطات النحاس النانوي	0.934	1.269	1.592	
	C	B	A	

*** ملاحظة : المتوسطات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05**

2 - الحاصل الكلي (طن هـ$^{-1}$)

بينت نتائج جدول 8 وجود تأثيرً معنوي للهجن في الحاصل الكلي اذ تفوقت نباتات الهجين Fujiyama باعلى قيمة بلغت 64.95 طن هـ$^{-1}$ بينما اعطت نباتات الهجين Verde Di Macerata اقل قيمة بلغت 44.42 طن هـ$^{-1}$. وتبين من الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين معاملات التغذية الورقية بالنحاس النانوي اذ اعطى مستوى التسميد الثاني (F_2) اعلى قيمة بلغت 66.33 طن هـ $^{-1}$ واقل قيمة سجلت عند ترك النبات بدون تسميد بلغت 38.91 طن هـ$^{-1}$.

وكان التداخل بين الهجن والتغذية بالنحاس النانوي تأثيراً معنوياً في هذه الصفة اذا اعطت نباتات الهجين Fujiymam المرشوشة بالنحاس النانوي بتركيز 20ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قيمة 83.33 طن هـ$^{-1}$. بينما اعطت نباتات الهجين Di Sicilia Violetto غير المرشوشة اقل قيمة بلغت 34.70 طن هـ$^{-1}$.

جدول. 8 تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في الحاصل الكلي (طن هـ$^{-1}$) لخمسة هجن القرنبيط الملون

النحاس النانوي / هجن القرنابيط	المقارنة بدون تسميد (F_0)	10 ملغم لتر$^{-1}$ (F_1)	20 ملغم لتر$^{-1}$ (F_2)	متوسطات الهجن
Garno	35.87	55.80	81.91	57.62
(V_1)	c	bc	a	AB
Di Sicilia Violetto (V_2)	34.70	48.12	51.83	44.87
	c	bc	bc	C
Verde Di Macerata(V3)	34.87	46.50	52.08	44.42
	c	Bc	bc	C
Megha	41.17	51.37	62.50	51.66
(V_4)	bc	Bc	ab	BC
Fujiyama	48.12	63.41	83.33	64.95
(V_5)	bc	Ab	a	A
متوسطات النحاس النانوي	38.91	52.87	66.33	
	C	B	A	

*** ملاحظة : المتوسطات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05**

3- ارتفاع القرص الزهري(سم)

اظهرت النتائج في الجدول9 وجود تأثير معنوي بين الهجن في ارتفاع القرص الزهري حيث اعطت نباتات الهجين Verde Di Maceratاعلى قيمة بلغت 20.29سم، بينما سجلت نباتات الهجين fujiyama اقل قيمة بلغت16.51سم. وتبين من الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين معاملات التغذية الورقية بالنحاس النانوي في الصفة حيث اعطى مستوى التسميد F_2 اعلى قيمة بلغت 21.58 سم واقل قيمة سجلت في معاملة المقارنة (F_0) اذ بلغت 16.76 سم، وكان للتداخل بين الهجن والتغذية بالنحاس النانوي تأثير معنوي في ارتفاع القرص الزهري حيث اعطت نباتات الهجين Di Sicilia Violetto المرشوش بالنحاس النانوي تركيز 20ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قيمة وصلت الى 24.94 سم بينما اعطت نباتات الهجين Garnoالمرشوشة بالماء المقطر اقل قيمة بلغت 15.22 سم .

جدول. 9 تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في ارتفاع القرص الزهري(سم) لخمسة هجن من القرنبيط الملون

النحاس النانوي / هجن القرنابيط	المقارنة بدون تسميد (F_0)	10 ملغم لتر$^{-1}$ (F_1)	20 ملغم لتر$^{-1}$ (F_2)	متوسطات الهجن
Garno (V_1)	15.22 d	19.83 bcd	21.22 abc	18.75 B
Di Sicilia Violetto (V_2)	17.11 cd	18.21 bcd	24.94 ab	20.09 A
Verde Di Macerata(V3)	18.44 bcd	20.11 bcd	22.33 a	20.29 A
Megha (V_4)	17.38 cd	18.33 bcd	21.77 abc	19.16 A
Fujiyama (V_5)	15.66 c	16.21 b	17.66 a	16.51 B
متوسطات النحاس النانوي	16.76 B	18.54 B	21.58 A	

*** ملاحظة : المتوسطات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05**

4- قطر القرص الزهري (سم)

اظهرت نتائج جدول 10 وجود تأثير معنوي للهجن في قطر القرص الزهري حيث اعطت نباتات الهجين Di Sicilia Violetto اعلى قيمة بلغت 31.73 سم بينما سجلت نباتات الهجين Grano اقل قيمة بلغت 24.56 سم. وتبين من الجدول نفسه وجود فروقات معنوية بين معاملات التغذية الورقية بالنحاس النانوي حيث اعطى مستوى التسميد F_2 اعلى قيمة بلغت 28.09 سم واقل قيمة سجلت في نباتات المقارنة بلغت 27.69. وكان لتداخل الهجن مع التغذية بالنحاس النانوي تأثير معنوي في قطر القرص الزهري اذ اعطت نباتات الهجين Di Sicilia Violettoالمرشوش بالنحاس النانوي تركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قيمة 32.16 سم بينما اعطت نباتات الهجين Garno المرشوشة بالماء المقطر اقل قيمة بلغت 21.88 سم.

جدول. 10 تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في قطر القرص الزهري(سم) لخمسة هجن من القرنبيط الملون*

النحاس النانوي / هجن القرنابيط	المقارنة بدون تسميد (F_0)	10 ملغم لتر$^{-1}$ (F_1)	20 ملغم لتر$^{-1}$ (F_2)	متوسطات الهجن
Garno (V_1)	21.88 e	25.94 cde	2699 cde	24.94 C
Di Sicilia Violetto (V_2)	28.77 bcd	30.27 bc	36.17 a	31.73 A
Verde Di Macerata(V3)	25.38 cde	27.94 cde	34.33 ab	29.22 AB
Megha (V_4)	24.77 cde	27.610 cde	27.88 cde	26.75 BC
Fujiyama (V_5)	23.77 de	26.44 cde	29.33 bcd	26.51 BC
متوسطات النحاس النانوي	24.91 C	27.64 B	30.94 A	

*** ملاحظة : المتوسطات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05**

5 - محيط القرص الزهري (سم)

بينت نتائج الجدول11 وجود تأثير معنوي للهجن في محيط القرص الزهري اذ تفوق الهجين Fujiama باعلى قيمة بلغت 73.84سم بينما اعطت نباتات الهجين Garno ادنى قيمة بلغت 62.20 سم. وتبين من الجدول نفسه وجود تاثيرات معنوية لمعاملات التغذية الورقية بالنحاس النانوي اذ اعطت نباتات المعاملة F_2 اعلى قيمة للصفة بلغت 75.59سم بينما قلت هذه القيمة عند نباتات المقارنة الى 60.22 سم. وكان للتداخل بين الهجن والتغذية الورقية بالنحاس النانوي تأثيراً معنوياً في الصفة اذا اعطت نباتات الهجين Megha المرشوشة بالنحاس النانوي تركيز 20ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قيمة للصفة بلغت 81.00 سم، وتدنت عند نباتات الهجين Di sicilia violetto غير المرشوشة الى 55.333 سم .

جدول. 11 تأثير التغذية الورقية بالنحاس النانوي في محيط القرص الزهري(سم) لخمسة هجن من القرنبيط الملون

النحاس النانوي / هجن القرنابيط	المقارنة بدون تسميد (F_0)	10 ملغم لتر$^{-1}$ (F_1)	20 ملغم لتر$^{-1}$ (F_2)	متوسطات الهجن
Garno (V_1)	56.60	61.83	68.11	62.20
	fg	efg	cde	C
Di Sicilia Violetto (V_2)	55.33	63.99	76.72	63.68
	g	ef	ab	BC
Verde Di Macerata(V3)	60.55	64.55	68.55	67.27
	efg	cd	abcde	B
Megha (V_4)	62.99	75.27	81.00	73.09
	ef	abc	a	A
Fujiyama (V_5)	65.55	75.55	80.44	73.84
	ef	abc	a	A
متوسطات النحاس النانوي	60.22	68.24	75.59	
	C	B	A	

*** ملاحظة : المتوسطات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05**

المناقشة

تبين بيانات الجداول 2 و4 و5 تفوق الهجين Verde Di Macerata في ارتفاع النبات وطول الورقة وعرض الورقة بينما نفوق الهجين Di Sicilia Violetto في عدد الأوراق وهذا الاختلاف في صفات النمو الخضري بين الهجن قد يعود الى التباين في قدرتها على امتصاص المواد الغذائية وهذا يتفق مع ما وجده الشمري واخرون (2017) ، كما تميز الهجين Fujiyama في وزن القرص الزهري والحاصل الكلي ومحيط القرص الزهري (الجداول 7 و8 و 11) و تفوق الهجين Verde Di Macerata في طول القرص الزهري (جدول 9) وتفوق الهجين Di Sicilia Violetto في قطر القرص الزهري (جدول 10) وقد يعزى اختلاف الهجن في هذه الصفات الى التباين في جيناتها الموروثة وتاثيرها في استجابة هذه الهجن للظروف البيئية المحيطة والذي يؤثر على القدرة الفسلجية للهجن وكفاءتها في عملية التمثيل الكربوني وهذا يتفق مع نتائج Shirvan واخرون 2021 الشمري واخرون (2018) والشمري واخرون (2016) والشمري (2015).

وبينت نتائج الجداول أعلاه الى وجدود تفوق معنوي لمعاملات الرش الورقي بالنحاس النانوي تركيز20 ملغم لتر$^{-1}$ في صفات ارتفاع النبات وعدد الاوراق وطول الورقة وعرض الورقة والمساحة الورقية للنبات ووزن القرص الزهري والحاصل الكلي وطول القرص الزهري وقطر القرص الزهري ومحيط القرص الزهري ويعزى السبب في تفوق هذه المعاملة الى دور عنصر النحاس المهم في عملية التمثيل الكربوني إضافة الى دوره المهم في تحسين أداء النبات من خلال زيادة العناصر الغذائية الممتصة من قبل النبات والتي تؤثر بصورة إيجابية على زيادة الحاصل وصفات الجودة فيه، وكذلك لاشتراكه في عملية الفسفرة الضوئية وفي عمليات الاكسدة والاختزال في سلسلة النقل الالكتروني، إضافة الى دوره المهم في تخليق صبغة الكلوروفيل والصبغات الأخرى، وهذا يتفق مع نتائج Uddin واخرون(2022) و السبعاوي والمحمدي (2018) عند استخدامهم التسميد بالنحاس النانوي. كما سلوك الأسمدة النانوية عند دخولها النبات وعملية الارتباط بالحوامل البروتينية كالـ Aquaporin و Endocytosis وIon channels كل ذلك يساعد على تكوين فتحات جديدة تعمل على الاختراق والتغلغل في جدران الخلايا أو الأغلفة وهذا يعمل على تحفز وتسريع عملية الامتصاص مما يزيد في نمو النبات.

المصادر

الشمري، عزيز مهدي عبد وعمر غازي .2014. تأثير الرش ببعض المغذيات العضوية وطريقة التربية في الحاصل لثلاثة هجن من الخيار تحت ظروف الزراعة المحمية. مجلة ديالى للعلوم الزراعية .6(2):73-60 .

الشمري، عزيز مهدي عبد ونشوان عبد الحميد عباس وسعيد حميد محمد وغسان جعفر حمدي. 2018. تأثير التغذية الورقية بمستحضر grow more في نمو وحاصل ثلاث اصناف من اللهانة. المؤتمر الدولي الزراعي الثالث. عدد خاص 398-392.

حسن، احمد عبد المنعم. 2003. أنتاج الخضر الكرنبية والرمرامية. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة.

مطلوب، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول. 1989 . انتاج الخضراوات. الجزء الثاني. الطبعة الثانية المنقحة. وزاره التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. جمهورية العراق.

الشمري، عزيز مهدي عبد وفارس محمد سهيل وخميس، أثير عبد الوهاب علي. 2018. تأثير المخصبات الحيوية و السماد الكيميائي في بعض صفات النمو الخضري لثلاثة أصناف من الباميا (*Abelmoschus esculentus L.*). مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 10(1): 162-175.

الشمري ، عزيز مهدي عبد وضياء عبد التميمي و صبا صبحي خميس جنيد .2016. تاثير التسميد العضوي والكيميائي في صفات النمو الخضري والحاصل لثلاثة تراكيب وراثية من القرنابيط. مجلة ديالى للعلوم الزراعية .8(2) 214-299.

الشمري، عزيز مهدي عبد .2015 . تاثير التغذية الورقية في نمو وحاصل أربعة تراكيب وراثية من الفلفل الحلو. مجلة ديالى للعلوم الزراعية ،7(1) :174 – 188 .

الشمري ،عزيز مهدي عبد وزينب حسن اكرم واثير عبد الوهاب علي. 2017. تاثير التركيب الوراثي والرش الورقي بحامض الارجنين والخميرة في بعض صفات النمو الخضري للبطاطا . مجلة ديالى للعلوم الزراعية 9(2):158 -169.

السبعاوي، ماهر علي مطرا وعقيل نجم عبود المحمدي .2018 .تأثير الرش بالنحاس النانوي المخلبي والسايتوكاينين في صفات النمو والصفات الفسلجية لنبات الكزبرة . المؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية. جامعة تكريت .

Haytova, D. 2013. A review of foliar fertilization of some vegetables crops. Annual Rev. and research in Biology, 3 (4):455-465

Kuepper, G. 2003. Foliar fertilization appropriate technology transfer for rural areas (ATTRA). national service. WWW.Attar.ncut.org. sustainable agriculture

Rahman, M., Shahadat, M. K., Rashid, M. H., and Nasim, F. A. 2021. Effect of foliar spray of micronutrients and hormones on cauliflower (*Brassica oleracea* var. botrytis L.). Archives of Agriculture and Environmental Science, 6(4), 548-555

Shivran, B. C., M. Meena , H. Palp & S. Prakash . 2021. Effect of varieties and spacing on growth, yield and quality of knolkhol (*Brassica oleracea* var. gongylodes L.). Annals of Plant and Soil Research, 23(4): 469-472

Singh, A; S. Singh and S.M. Prasad. 2016. Scope of nanotechnology in crop science: Profit or loss. Research and Reviews: Journal of Botanical Sciences, 5(1):1-4

Singh, V., A.K. Singh., S. Singh., A.Kumar and D.P. Mohrana. 2018. Impact of foliar spray of micronutrients on growth, yield and quality of broccoli (Brassica oleracea var. italica) cv. Pusa KTS-1. The Pharma Innovation Journal, 7(8): 99-101.

Tocai, M.,V. Laslo and S.I.Vicas. 2016. Effects of selenium and copper supply on growth parameters of Lepidium sativum and Brassica oleracea seedlings. Analele Universității din Oradea, Fascicula: ProtecțiaMediului, 27, 149-154

Uddin, A. F. M., M. Rakibuzzaman, , M. R. Sabim K. Singh, and S. Mahbuba . 2022. Foliar Application of Copper Nanoparticles on Growth and Yield of Chili. Int. J. Bus. Soc. Sci. Res, 10(1): 18-23.

Abstract

The Effect of Leave Nutrition with Nano Copper On the Growth and Yield of Five Hybrid of Colored Cauliflower

The field experiment during the 2022-2023 agricultural season was conducted at the Plant Department Research and Park Engineering Station at the University of Diyala College of Agriculture to study the impact of Nano Copper Leave Nutrition for five cauliflowers Hybrid, which included two factors; the first was five hybrids from the coloured cauliflower: Garno, Di Sicilia Violetto, Verde Di Maceratao, Meghao and Fujiyama . the second was three levels of nano copper; the first was zero concentration (water only); the second was nano copper 10 mg^{-1}, and the third was 20 mg^{-1}, with all the characteristics of vegetable and degenerative growth, and the treatment of interaction between the hybrid Verde Di Macerata and Nano copper was 20 mg^{-1} with the characteristics of plant height, length and breadth of the leaf, while the treatment of interaction between the hybrid Di Sicilia Violetto and nano copper was 20 mg^{-1} with the characteristics of the number of leaves, the paper area, the height and diameter of the curd curd. The treatment interaction between the hybrid Fujiyama and the nano copper spray was 20 mg^{-1} with the concentration as the weight of the curd and the total yield.

Keywords: cauliflower leave nutrition, nano copper, growth, yield**.**

بحوث تخرج طلبة المرحلة الرابعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق – 2022-2023

صور مراحل تنفيذ البحث

صورة (1) بداية الزراعة في الحقل المستديم صورة (2) تمثل مراحل من نمو النبات

صورة (3) مراحل متقدمة من نمو النبات صورة (4) تمثل مرحلة اخذ العينات

صورة (5) تمثل الاقراص الزهرية للقرنبيط الملون

تاثير التغذية الورقية باملاح الوسط MS والتيكامين ماكس في نمو نبات الطماطة في البيوت المحمية

ميلاد خوام موج مرتضى
باشراف: أ.د اياد عاصي عبيد م.م. محمد ظاهر عبدالهادي

الملخص

نفذت التجربة الحقلية للموسم 2022-2023 في محطة قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة جامعة ديالى اذ تم زراعة شتلات الطماطه صنف Bobcat في 23-12-2023 في اصص بلاستيكية تحوي تربة ذات نسجة مزيجية غرينية واستخدم هجين الBobcat F1 الهولندي وتضمنت الدراسة اثنا عشر معاملة وهي توافق بين تراكيز من املاح الوسط MS باربع تراكيز والاحماض الامينية بمحلول التيكامين ماكس بثلاث تراكيز وبثلاث قطاعات ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبينت النتائج تفوق معاملة الرش باملاح الوسط MS تركيز 4.4 غم باغلب صفات الدراسة وتفوق الرش بالتيكامين ماكس 1 مل للتر باغلب صفات الدراسة فيما تفوق معاملة التداخل 4.4 غرام من املاح الوسط MS متداخلا مع اضافة 1 مل من التيكامين ماكس باغلب صفات الدراسة والتي شملت طول النبات وعدد الاوراق وقطر الساق وعدد الافرع وعدد الايام الازمة للتزهير وعدد الازهار وعدد الثمار والوزن الجاف (49 سم، 20 ورقة، 7.5 ملم، 6.66 فرع، 19.66 يوم، 11.66 زهرة، 5 ثمار و42 غم على التتابع).

الكلمات المفتاحية: الطماطة، MS، احماض امينية، التيكامين ماكس، تغذية ورقية.

المقدمة

الطماطة *Lycopersecum solanum* نبات عشبي يتبع العائلة الباذنجانية Solanaceae ويعد من محاصيل الخضر المهمة في العالم والعراق، إن اهمية هذا المحصول تكمن في القيمة الغذائية لثماره وكثرة وتنوع استهلاكها طازجة او مطبوخة او على شكل منتجات غذائية مصنعة. تدخل ثمار الطماطة في اغلب الحميات الغذائية، ويعد محصول الطماطة الأكثر أهمية في العالم بعد البطاطا (Mantur وأخرون،2014)، ولقابليتها على التكيف في بيئات زراعية مختلفة ودورة حياتها القصيرة نسبيًا وإنتاجيتها الجيدة وقدرتها على إنتاج البذور ومقاومة بعض الآفات والأمراض وطريقة تكاثرها اللاجنسي عن طريق التطعيم وإمكانية تجديد نبات كامل وتعتبر مصدراً مهماً لمضادات الأكسدة لأحتوائها على الكاروتينات وحامض الاسكوربيك والفينول والتي هي من مضادات الأكسدة الرئيسية و تحتوي على بروتين ودهون وسكريات والأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة والمتعددة غير المشبعة ، مثل الأوليك وأحماض اللينوليك (Fernandes وأخرون,2021), كما تحتوي الطماطة على العديد من المركبات النشطة بيولوجياً، ويشتمل تركيبها الكيميائي على فيتامينات E،C , الكاروتينات، الكلوروفيل واللايكوبين والتي لها تأثيرات على صحة الأنسان مثل الحد من الإصابة بأمراض القلب (Erika وآخرون، 2020)، تعد الإكوادور وبيرو وبوليفيا وكولمبيا وتشيلي مناطق نشوء الطماطة التي تنمو في بيئات متنوعة من الجافة إلى المناطق الرطبة فضلاً عن نموها في تُرب مختلفة، إنَّ نمو هذا المحصول ضمن هذا المدى الواسع من التغاير البيئي أدى إلى التنوع في شكل النبات الخارجي والفسيولوجي والجيني وحتى على المستوى الجزيئي للنبات (Tasisa وآخرون, 2012)، تُشير الإحصائيات إلى أنَّ المساحة المزروعة بمحصول الطماطه لعام 2020 في العراق بلغت 31.979 هكتار وبإنتاجيةٍ 754.759 طناً مقارنةً بمساحة الانتاج الإجمالي العالمي البالغة 5.051.983هكتار وبإنتاجيةٍ 186.821.216 طناً (FAOSTAT، 2022)

تعد املاح الوسط الغذائي موراشيج وسكوج (MS) من المكونات الاساسية لزراعة الانسجة النباتية اذ تعمل على توفير الغذاء اللازم للنسيج المزروع والذي يتكون من المواد العضوية والمواد اللاعضوية (كاربون وهيدروجين واوكسجين

والنتروجين والفسفور والكبريت والكالسيوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والحديد والمنغنيز والنحاس والزنك والبورون والمولبيدينم) والفيتامينات (الثيامين والانيسيتول احدى مجموعة فيتامين B) والحوامض الامينية (الكلايسيين والكلوتامين والارجنين) (سلمان، 1988)

الاحماض الامينية عبارة عن مركبات طبيعية توجد في الانسجة النباتية ولها تأثير ايجابي في العديد من العمليات الفسيولوجية في الخلايا الحية ، تنتقل الاحماض الامينية بسرعة داخل اجزاء النبات المختلفة، لذلك يفضل استعمال الاحماض الامينية الحرة في الجوانب الزراعية لسهولة نفاذيتها من خلال الثغور وطبقات البشرة وامتصاصها من قبل الجذور (Cerdána واخرون، 2009) ، وتعد الاحماض الامينية الوحدات الاساسية لبناء البروتينات في الخلايا ويوجد حوالي 20 حامض اميني تؤدي العديد من الادوار الفسلجية في النبات، حيث تعمل الاحماض الامينية على تكوين نيوكليوتيدات الاحماض النووية والبروتين (Khalil واخرون، 2008)، تعتبر بعض الاحماض الامينية كبادئ لبناء العديد من الهرمونات النباتية وتحافظ على التوازن الهرموني مما يساعد على استمرار نمو النبات بصورة طبيعية (Glawischnig واخرون، 2000)، كذلك تسهم في منع التسمم الداخلي بالامونيا (Abdel Aziz واخرون، 2010)، وتؤدي الاحماض الامينية دوراً هاماً في تكوين الكلوروفيل وزيادة تركيزه لاستقبال الطاقة الضوئية وتحسين عملية فتح الثغور وبالتالي تنشيط عملية البناء الضوئي ورفع كفاءتها في النبات (Wahba واخرون،2002)، كما لها أثر مهما في خلب العديد من العناصر وتسهيل امتصاصها وانتقالها من خلال الجذور بسهولة (Liu Xing واخرون، 2008)، وللأحماض الامينية تأثيرات فسيولوجية اخرى هي حماية النبات من الاثار الناجمة عن التغيرات غير الملائمة كالارتفاع او الانخفاض غير الطبيعي في درجات الحرارة والاجهاد الملحي والجفاف وسوء تهوية التربة (Fawzy واخرون، 2012)، كما انها تعمل على تحسين نظام المناعة داخل النبات للوقاية والدفاع ضد الامراض (Cohen، 2002) .

ونظراً لمتطلبات الاستهلاك الواسع لهذا المحصول سواء على مستوى العالم ام في العراق فقد أصبح لزاما البحث عن الوسائل التي يمكن من خلالها زيادة الانتاج وتحسينه كماً ونوعا، اذ هدفت الدراسة لتحسين نمو نبات الطماطة وبالتالي انتاجيته من خلال استخدام انواع مختلفة من المغذيات في الظروف المحمية، ويهدف البحث الى :

- تحديد افضل مستوى لمغذيات الوسط MS المضاف لنبات الطماطة.
- معرفة تأثير الرش بمادة التيكامين ماكس وتحديد المستوى الافضل في تحسين نمو الطماطة.
- معرفة افضل تداخل بين مغذيات الوسط MS ومادة تيكامين ماكس الذي يعطي افضل نمو خضري لنبات الطماطة.

المواد وطرائق العمل

اجريت الدراسة في محطة قسم البستنة وهندسة الحدائق التابعة لكلية الزراعة - جامعة ديالي في الموسم الشتوي 2022-2023 لدراسة تاثير تراكيز مختلفة من املاح الوسط MS وتراكيز مختلفة من التيكامين ماكس والتداخل بينهما في نمون نبات الطماطة في البيوت البلاستيكية، اذ زرعت شتلات الطماطة هجينBobcat) F1) هولندي المنشأ وهو من الأصناف المعتمدة في العراق محدودة النمو ويستعمل في الزراعة المكشوفة وكذلك تحت الإنفاق البلاستيكية) في اصص بلاستيكية (قطر 25 سم) بعد ملئها بالتربة الزميجية وترك حوالي 10 سم من الاصيص فارغ لاستيعاب الري للنبات ووزعت النبيتات داخل البيت البلاستيكي وكانت المسافة بين المكررات ٤٠سم ويحوي المكررعلى 12 وحدة تجريبية بمسافة بين

سندانة واخرى 30سم اذ زرعت الشتلات في 23-12-2022 بواقع شتلة لكل سندانة مع القيام بعملية الترقيع عند الحاجة واستهدم نظام الري اليدوي وعمليات الخدمة من مكافحة ادغال وتسميد والمكافحة الحشرية.

نفذت التجربة ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بواقع ثلاث قطاعات وبعاملين العامل الاول املاح الوسط الغذائي MS (الجدول 1) باربع مستويات (0، 0.25، 0.5 وكامل قوة الاملاح، 0، 1.1 و2.2 و4.4 غرام) والعامل الثاني التيكامين ماكس (جدول 2) بثلاث مستويات (0، 1 و2 مل للتر) وبواقع 12 معاملة توافقية (الجدول 3) اذ عوملت النباتات بعد اسبوعين من الزراعة وتكررت المعاملة بواقع مرتين بفترة اسبوعين بعد معاملة واخرى وحللت البيانات وفق برنامج SPSS ضمن مقياس دنكن متعدد الحدود ضمن مستوى احتمالية 5% (SAS، 2002).

الجدول1. مكونات الوسط الغذائي MS كامل قوة الاملاح (4.4 غم)

Ingredients	mg .l^{-1}	Ingredients	mg .l^{-1}
$CaCl_2$	332.02	$MnSO_4.H_2O$	16.90
KH_2PO_4	170.00	$Na_2MoO_4.2H_2O$	0.250
KNO_3	1900.0	$ZnSO_4.7H_2O$	8.600
$MgSO_4$	180.54	Myo-Inositol	100.00
NH_4NO_3	1650.0	Nicotinic acid	0.5000
$CoCl_2.6H_2O$	0.025	Pyridoxine HCl	0.5000
$CuSO_4.5H_2O$	0.025	Thiamine	0.1000
FeNaEDTA	36.70	Glycine	2.0000
H_3BO_3	6.200	KI	0.830

الجدول 2. تركيب وطريقة استعمال مادة Tecamin Max **(مركب احماض امينية حره من مصدر نباتي).**

تيكامين ماكس: يحتوي على العشرين (20) حمض اميني الضروري لنمو النبات	التركيز	المادة
Isoleocine, Leucine, Methionnine, Fenilalanine, Tryptofan, Cisteine, Glicine, Proline, Arginine, Histidine, Ac. Glutamic, Ac. Aspartic, Asparagine, Glutamine, Serine, Threonine, Alanine, Lysine.	14.4%	مجموعة الاحماض الامينية
	12%	احماض امينية حرة
	3.5%	نيتروجين (N)
	20%	مادة عضوية
	2.5	C/N
	6.6	pH

الجدول 3. المعاملات التوافقية

رمز المعاملة	MS	Tecamen max	رمز المعاملة	MS	Tecamen max
T 1	0 غم	0 مل	T 7	2.2 غم	1 مل
T 2	1.1 غم	0 مل	T 8	4.4 غم	1 مل
T 3	2.2 غم	0 مل	T 9	0 غم	3 مل
T 4	4.4 غم	0 مل	T 10	1.1 غم	3 مل
T 5	0 غم	1 مل	T 11	2.2 غم	3 مل
T 6	1.1غم	1 مل	T 12	4.4 غم	3 مل

النتائج

طول النبات (سم):

بينت نتائج الجدول 4 تفوق معاملة 2.2 على باقي معاملات املاح الوسط MS باعطائها اعلى طول للنبات 47.55 سم ومعاملة1.1 باعطائها اقل طول للنبات بلغ 43.66 في معاملات الاحماض الامينية تفوقت معاملة اضافة 1 مل على باقي المعاملات باعطائها اعلى طول للنبات بلغ 47.75 سم ومعاملة 3 مل اقل طول للنبات بلغ 44.41 سم، وفي معاملات التداخل تفوقت معاملة التداخل 4.4 غم املاح الوسط MS مع اضافة 1 مل احماض امينية باعطائها اعلى طول للنبات بلغ 49 سم .

جدول 4. تاثير التغذية الورقية باملاح الوسط MS والتيكامين ماكس والتداخل بينهما في صفة طول النبات لنبات الطماطة في البيوت المحمية.

		املاح الوسط MS(غم)				متوسط الاحماض الامينية
		0	1.1	2.2	4.4	
الاحماض الامينية (مل)	0	44 de	43 ef	48 ab	46 c	45.25 B
	1	48 Ab	46 c	48 ab	49 a	47.75 A
	3	45 cd	42 f	46.66 bc	44 de	44.41 C
متوسط املاح الوسط MS		46 B	43.66 C	47.55 A	46.33 B	

متوسطات المعاملات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%

عدد الاوراق الكلية (ورقة نبات$^{-1}$):

بينت نتائج الجدول 5 عدم وجود اختلاف معنوي بين معاملات املاح الوسط MS وفي معاملات الاحماض الامينية تفوقت معاملة اضافة 1 مل على باقي المعاملات باعطائها اعلى عدد كلي اللاوراقبلغ 18.08 ورقة للنبات فيما اعطت معاملة 3 مل اقل متوسط لعدد الاوراق بلغ 16.75، وفي معاملات التداخل تفوقت معاملة التداخل 4.4 غم املاح الوسط MS مع اضافة 1 مل احماض امينية باعطائها اعلى عدد كلي اللاوراق بلغ 20 ورقة للنبات فيما اعطت معاملة 4.4 املاح الوسط MS مع 3 مل من الاحماض الامينية باعطائها اقل عدد اوراق بلغ 14.

جدول 5. تاثير التغذية الورقية باملاح الوسط MS والتيكامين ماكس والتداخل بينهما في صفة عدد الاوراق لنبات الطماطة في البيوت المحمية.

		املاح الوسط MS (غم)				متوسط الاحماض الامينية
		0	1.1	2.2	4.4	
الاحماض الامينية (مل)	0	18 Bc	16.33 cd	17 bc	17 cd	17.08 B
	1	16.33 Cd	17 ab	19 ab	20 a	18.08 A
	3	18 Be	19 cd	16 d	14 e	16.75 B
متوسط املاح الوسط MS		17.44 A	17.44 A	17.33 A	17 A	

متوسطات المعاملات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%

قطر الساق (ملم) :

بينت نتائج الجدول 6 تفوق معاملة 1.1 على باقي معاملات ماعدا معاملة 4.4 غم من املاح الوسط MS باعطائها اعلى متوسط لقطر الساق بلغ 7.18 ملم وفي معاملات الاحماض الامينية تفوقت معاملة اضافة 1 مل على باقي المعاملات باعطائها 7.28 ملم، وفي معاملات التداخل تفوقت معاملة التداخل 4.4 غم املاح الوسط MS مع اضافة 1 مل احماض امينية باعطائها اعلى قطر للساق بلغ 7.5 ملم فيما اعطت المقارنة اقل قطر للساق بلغ 4.01 ملم.

جدول 6. تاثير التغذية الورقية باملاح الوسط MS والتيكامين ماكس والتداخل بينهما في صفة قطر الساق لنبات الطماطة في البيوت المحمية.

		املاح الوسط MS (غم)				متوسط الاحماض الامينية
		0	1.1	2.2	4.4	
الاحماض الامينية (مل)	0	4.01 D	6.85 Ab	6.03 bc	6.06 bc	5.74 B
	1	7.05 A	7.45 A	7.15 c	7.5 a	7.28 A
	3	6.75 Ab	7.26 A	5.63 c	6.83 ab	6.6 B
متوسط املاح الوسط MS		5.93 B	7.18 A	6.27 B	6.800 A	

متوسطات المعاملات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%

عدد افرع الكلية (فرع نبات $^{-1}$):

بينت نتائج الجدول 7 عدم وجود اختلاف معنوي بين معاملات املاح الوسط MS ومعاملات الاحماض الامينية، وفي معاملات التداخل تفوقت معاملة التداخل 4.4 غم املاح الوسط MS مع اضافة 1 مل احماض امينية باعطائها اعلى متوسط لعدد الافرع بلغ 6.66 فرع للنبات.

جدول 7. تاثير التغذية الورقية باملاح الوسط MS والتيكامين ماكس والتداخل بينهما في صفة عدد الافرع لنبات الطماطة قرع نبات$^{-1}$ في البيوت المحمية.

		املاح الوسط MS (غم)				متوسط الاحماض الامينية
		0	1.1	2.2	4.4	
الاحماض الامينية (مل)	0	4.33 bc	5 Abc	5 abc	6 ab	5.08 A
	1	5.33 abc	4 C	4 C	6.66 a	4.99 A
	3	5 abc	4.6 Bc	5.33 abc	4.33 bc	4.83 A
متوسط املاح الوسط MS		4.88	4.55	4.77	5.66	

	A	A	A	A

محتوى الكلوروفيل الكلي (SPAD):

بينت نتائج الجدول 8 عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين معاملات املاح الوسط MS ومعاملات الاحماض الامينية، وفي معاملات التداخل تفوقت معاملة التداخل 2.2 غم املاح الوسط MS مع اضافة 1 مل احماض امينية باعطائها اعلى محتوى للكلوروفيل الكلي اذ بلغ 42.33.

جدول 8. تاثير التغذية الورقية باملاح الوسط MS والتيكامين ماكس والتداخل بينهما في صفة الكلوروفيل لنبات الطماطة في البيوت المحمية.

		املاح الوسط MS (غم)				متوسط الاحماض الامينية
		0	1.1	2.2	4.4	
الاحماض الامينية (مل)	0	37 cd	37.33 bcd	39.33 abcd	39.66 Abcd	38.33 A
	1	40.6 ab	36.33 d	42.33 a	40 abc	38.75 A
	3	38 bcd	40.33 abc	38 bcd	38.66 bcd	39.83 A
متوسط املاح الوسط MS		38.55 A	38 A	39.88 A	39.88 A	

متوسطات المعاملات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%

عدد الايام للتزهير (يوم):

بينت نتائج الجدول 9 تفوق معاملة 4.4 غم على باقي معاملات املاح الوسط MS باعطائها ابكر متوسط لعدد ايام التزهير بلغ 22.22 يوم للتزهير وفي معاملات الاحماض الامينية تفوقت معاملة اضافة 1 مل على باقي المعاملات باعطائها اقل متوسط لعدد الايام للتزهير 22.74 يوم فيما اعطت معامل 3 ملغم اطول مدة للتزهير بلغت 28.41 يوم، وفي معاملات التداخل تفوقت معاملة التداخل 4.4 غم املاح الوسط MS مع اضافة 1 مل احماض امينية باعطائهما افضل متوسط لعدد الايام بلغت 19.66 يوم.

جدول 9. تاثير التغذية الورقية باملاح الوسط MS والتيكامين ماكس والتداخل بينهما في صفة عدد الايام للتزهير لنبات الطماطة في البيوت المحمية.

		املاح الوسط MS (غم)				متوسط الاحماض الامينية
		0	1.1	2.2	4.4	
الاحماض الامينية (مل)	0	21 a	21 a	30 bcd	27 B	24.75 B
	1	21.33 a	29 bc	21 a	19.66 A	22.74 A
	3	31.00 cd	33.33 d	29 bc	20 a	28.41 C
متوسط املاح الوسط MS		24.33 B	27.77 B	26.77 B	22.22 A	

متوسطات المعاملات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%

عدد الايام اللازمة لتزهير اول نبات (يوم):

بينت نتائج الجدول 10 عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين معاملات املاح الوسط MS وفي معاملات الاحماض الامينية تفوقت معاملتي اضافة 1 و3 مل على معاملة المقارنة باعطائها اعلى متوسط لعدد الازهار بلغ 10.5

و10.24 زهرة نبات على التتابع، وفي معاملات التداخل تفوقت معاملتي التداخل 4.4 غم املاح الوسط MS مع اضافة 1 مل احماض امينية و2.2 غم املاح الوسط MS مع اضافة 3 مل احماض امينية على باقي المعاملات باعطائهما اعلى متوسط لعدد الازهار بلغت 11.66 و11.33 على التتابع.

جدول 10. تاثير التغذية الورقية باملاح الوسط MS والتيكامين ماكس والتداخل بينهما في صفة عدد الازهار لنبات الطماطة في البيوت المحمية.

		املاح الوسط MS (غم)				متوسط الاحماض الامينية
		0	1.1	2.2	4.4	
الاحماض الامينية (مل)	0	9 cd	8 d	8 d	10 bc	8.75 B
	1	11 ab	9.66 bc	9.66 bc	11.66 a	10.5 A
	3	10 bc	10 bc	11.33 a	9.66 bc	10.24 A
متوسط املاح الوسط MS		10 A	9.22 A	9.66 A	10.44 A	

متوسطات المعاملات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%

عدد الثمار (ثمرة نبات$^{-1}$):

بينت نتائج الجدول 11 عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين معاملات املاح الوسط MS وفي معاملات الاحماض الامينية تفوقت معاملة اضافة 1 مل على معاملة المقارنة باعطائها اعلى عدد من الثمار بلغ 5 ثمار للنبات، وفي معاملات التداخل تفوقت معاملة التداخل 0 غم املاح الوسط MS مع اضافة 1 مل احماض امينية على باقي المعاملات باعطائهما اعلى عدد من الثمار بلغت 5 ثمرة للنبات.

جدول 11. تاثير التغذية الورقية باملاح الوسط MS والتيكامين ماكس والتداخل بينهما في صفة عدد الثمار لنبات الطماطة في البيوت المحمية.

		املاح الوسط MS (غم)				متوسط الاحماض الامينية
		0	1.1	2.2	4.4	
الاحماض الامينية (مل)	0	3.66 bcd	3.66 bcd	3 cd	3.66 bcd	3.5 B
	1	5.66 a	4.66 abc	4.66 abc	5 ab	5 A
	3	4 abcd	3.33 bcd	4 abcd	2.66 d	3.5 B
متوسط املاح الوسط MS		4.44 A	3.88 A	3.88 A	3.77 A	

متوسطات المعاملات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%

الوزن الجاف للنبات (غم):

بينت نتائج الجدول 12 تفوق معاملتي 1.1 و4.4 غم على باقي معاملات املاح الوسط MS باعطائها اعلى متوسط للوزن الجاف بلغ 36.44 و36.1 غم على التتابع وفي معاملات الاحماض الامينية تفوقت معاملة اضافة 1 مل على باقي المعاملات باعطائها 38.58 غم واعطت معاملة المقارنة اقل وزن جاف بلغ 27.75 غم، وفي معاملات التداخل تفوقت معاملة التداخل 1.1 و4.4 غم املاح الوسط MS متداختين مع اضافة 1 مل احماض امينية باعطائهما اعلى متوسط للوزن الجاف بلغ 45 و42 غم على التتابع.

جدول 12. تاثير التغذية الورقية باملاح الوسط MS والتيكامين ماكس والتداخل بينهما في صفة الوزن الجاف لنبات الطماطة في البيوت المحمية.

		املاح الوسط MS (غم)				متوسط الاحماض الامينية
		0	1.1	2.2	4.4	
الاحماض الامينية (مل)	0	30.66 e	31.66 de	19 f	29.66 e	27.75 C
	1	35 cd	45 a	32.33 cde	42 a	38.58 A
	3	39 b	32.66 cde	33.66 cde	36.66 bc	35.5 B
متوسط املاح الوسط MS		34.88 AB	36.44 A	28.33 B	36.10 A	

متوسطات المعاملات ذوات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%

المناقشة

وقد يعزى التاثير لمعاملات الوسط الغذائي في صفات النمو الخضري لمحتوى الاوساط الغذائية للمغذيات والذي يتضمن العناصر الكبرى والصغرى عموما وان وسط موراشيك وسكوك يستخدم لتحفيز تكوين الاعضاء والذي يحتوي على مكونات عضوية ومصدر للكاربون (الصميدعي، 2017) كما ويتبين ان لمادة تيكامين ماكس لها تأثيراً واضحاً في الصفات الخضرية المدروسة، ويعزى ذلك الى احتوائها على 20 حامض اميني (جدول 3) الضروري لنمو النبات نتيجة لتشجيعها العمليات الايضية التي بدورها تحفز عملية النمو نتيجة لوفرة انتاج البروتينات والفيتامينات والانزيمات الضرورية للنمو (Wahba واخرون،2002)، او ربما تعود الزيادة في النمو الخضري للنبات لكون الاحماض الامينية تعمل على امداد النبات بالمواد النيتروجينية اللازمة لنمو واستمرار الفعاليات الحيوية ومنها انقسام واستطالة خلايا النبات (Gamal El-Din واخرون،1997)، والاحماض الامينية تنشط بدورها العمليات الايضية المسؤولة عن تكوين المواد الكربوهيدراتية في الاوراق وان الاحماض الامينية لها دوراً مهماً في استمرارية العمليات الحيوية المؤدية الى انتاج المواد العضوية، بالتالي زيادة المواد المتراكمة من المادة الجافة بالنبات (Mahgoub وTalaat، 2005)، ان هذه النتائج تتفق مع كل من وكاظم وكاظم (2013) والحمداني ومحمد (2014) وجري والجراح (2015).

المصادر

جري، عواطف نعمة وطالب مطشر مزيد الجراح (2015). تأثير التغذية الورقية بالحامضين الامينين (الارجنين والسستاين) ونترات البوتاسيوم في نمو وحاصل الطماطم النامية في البيوت البلاستيكية .مجلة الكوفة للعلوم الزراعية.4(3):138-123.

الحمداني، صبيح عبد الوهاب ومحمد سلمان محمد (2014). تأثير ملوحة مياه الري والرش بالأحماض الامينية (البرولين والارجنين) في نمو وحاصل البطاطا. مجلة ديالى للعلوم الزراعية.

سلمان، محمد عباس (1988). زراعة الانسجة النباتية. كلية الزراع، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.

الصميدعي، كاظم محمد ابراهيم (2017). تطبيقات في التقانات الاحيائية النباتية. كلية التقانات الاحيائية، جامعة النهرين، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، حمهورية العراق.

كاظم، مصطفى حميد و حمزه موسى كاظم (2013). تأثير رش منظم النمو والاحماض الامينية والسماد الورقي في مؤشرات النمو الخضري لنبات الطماطم صنف شهيرة المزروعة داخل البيوت البلاستيكية .مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 5(4):272-279.

Abdel Aziz, N. G., Mazher, A. A. and Farahat, M. M. (2010). Response of vegetative growth and chemical constituents of *Thuja orientalis* L. plant to foliar application of different amino acids at Nubaria. J. Am. Sci. 6 (3):

Cerdána, M. T., Sánchez-Sánchez, A. F., Oliver, M. D. Juárez, M. T. and Sánchez- Andreu, J. J. (2009). Effect of foliar and root applications of amino acids on iron uptake by tomato plants. J. Acta Hort., 830:481-488.

Cohen, Y. R. (2002). DL-b-Aminobutyric acid-induced resistance against plant pathogens. J. Plant Disease. 86: 448–457.

Erika, C., Griebel, S., Naumann, M. and Pawelzik, E. (2020). Biodiversity in tomatoes: Is it reflected in nutrient density and nutritional yields under organic outdoor production. Frontiers in Plant Science. 11: 589-692.

FAOSTA. 2022. Food and agriculture data. http://www.Faoorg/faostat Accessed 07/01/2019.

Fawzy, Z. F., El-Shal, Z. S., Li Yunsheng, L., Zhu, N. and, Omaima, S. (2012). Response of garlic (*Allium Sativum* L.) plants to foliar spraying of some bio-stimulants under sandy soil condition. J. Appl. Sci. Res., 8(2): 770-776.

Fernandes, I., J. Leça, R. Aguiar, T. Fernandes , J. C. Marques and Cordeiro, N. (2021). Influence of crop system fruit quality, carotenoids, fatty acids and phenolic compounds in cherry tomatoes. Agricultural Research, 10(1) 56-65.

Gamal El-Din, K. M., Tarraf, S. A. and Balbaa, L. K. (1997). Physiological studies on the effect of some amino acids and microelements on growth and essential oil content in lemon grass (*Cymbopogon citrates Hort*.). J. Agric Sci. Mansoura Univ. 22(12):4229-4241.

Glawischnig E, T., Eisenreich, A. W., Spiteller, P.T., Bacher, A. I. and Gierl, A. K. (2000). Auxin biosynthesis in maize kernels. J. Plant Physiol., 12 (3): 1109-1120.

Khalil, A. A., Osman, E. A. and Zahran, F. A. (2008). Effect of amino acids and micronutrients foliar application on growth, yield and its components and chemical characteristics. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 33(4): 3143-3150.

Liu Xing, Q. H., Chen, Y. K., Qin-Xue N. and Seung, l. K. (2008). Evaluation of the role of mixed amino acids in nitrate uptake and assimilation in leafy radish by using 15nlabeled nitrate. J. Agric. Sci. China., 7(10):1196-1202.

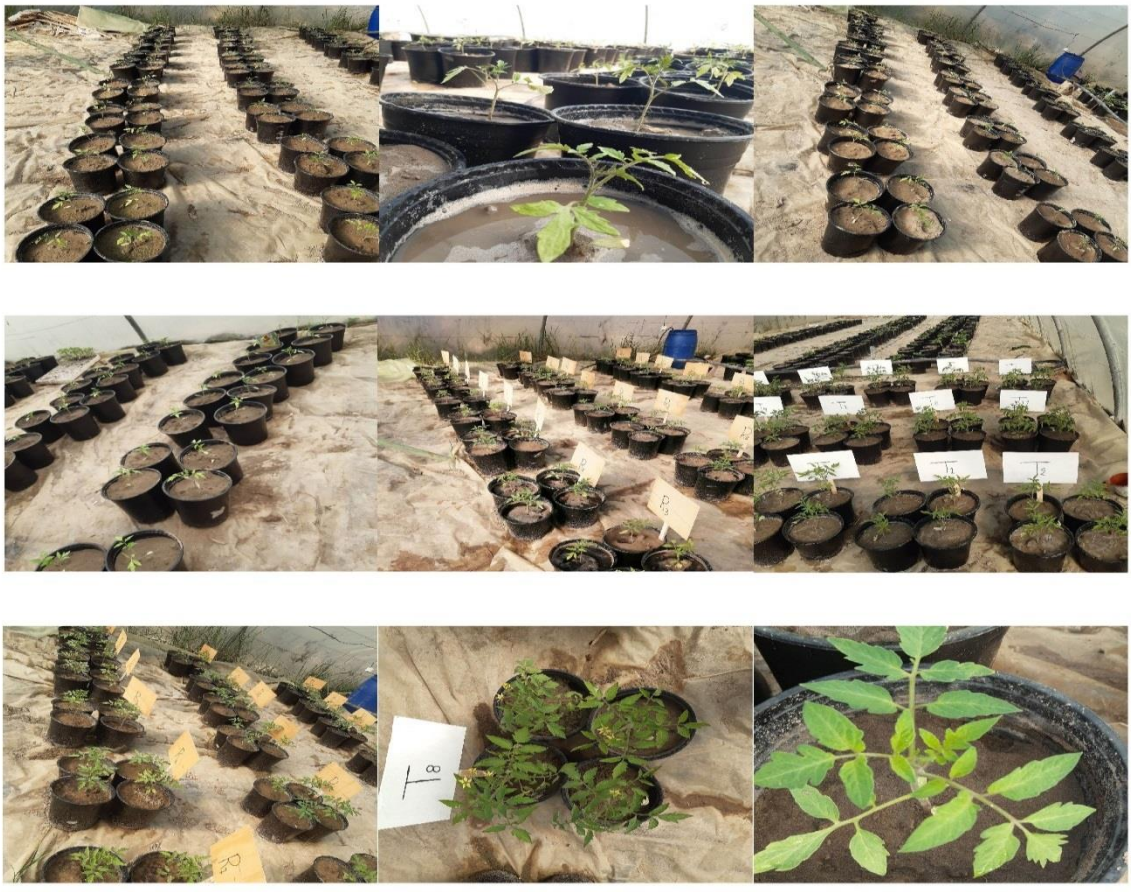
Mahgoub, H. M. and Talaat, M. I. (2005). Physiological response of rose geranium (*Pelargonium graveolens*, L.) to phenylalanine and nicotinic acid. J. Annals Agric. Sci. Moshtohor. 43(2):807-822.

Mantur S. M., Biradar, M. S., Patil, A. A. and Mannikeri, I. M. (2014). Effect of spacing on cherry tomato varieties grown under shade house. Karnataka J Agric. Sci., 27(2):199-201.

SAS, S. (2002). STAT software, Version 9.3 for Windows.

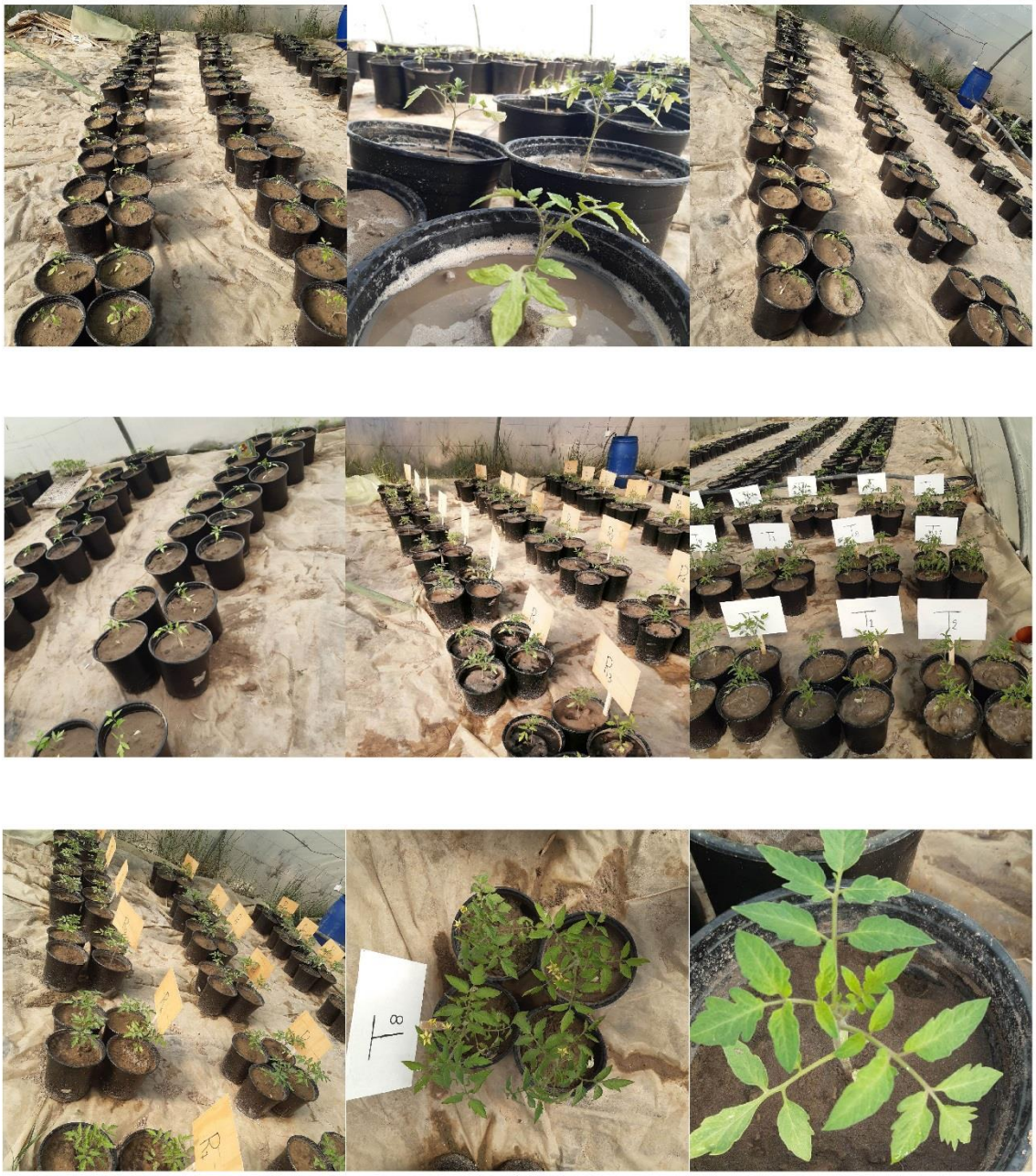
Tasisa, J., Belew, D. and Bantte, K. (2012). Genetic associations analysis among some traits of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) genotypes in West Showa, Ethiopia. International Journal of Plant Breeding and Genetics, 6(3), 129-139.

Wahba, H. S., Mohamed, S. M., Attoa, G. E. and Farahat, A. A. (2002). Response of Antholyza aethiopica to foliar spray with some amino acids and mineral nutrition with sulphur. Annals Agric. Sci. Ain Shams Univ., 47(3): 929-944.



بحوث تخرج طلبة المرحلة الرابعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق – 2022-2023

بحوث تخرج طلبة المرحلة الرابعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق – 2022-2023



تاثير الرش الورقي بالكبريت السائل (zolfast) في نمو وحاصل نوعين من اللهانة (الحمراء والبيضاء)

مريم احمد عبد **حسين فرحان موسى**

باشراف: أ.م.د. أحلام احمد حسين **م.م. زينب حسن كرم**

المستخلص

أجريت هذه الدراسة في احد حقول محطة الأبحاث الزراعية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة – جامعة ديالى لدراسة تاثير رش تراكيز مختلفة من الكبريت السائل (zolfast) وهي 1 و 1.5 و 2 و 2.5 مل لتر$^{-1}$ اضافةٍ الى معاملة المقارنة (بدون رش) في نوعين من اللهانة (الحمراء هجين Secret F1 واللهانة البيضاء هجينDurra F1)، نفذت التجربة بحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD كتجربة عاملية وبثلاث مكررات و بعدد معاملات 10 وكان عدد الوحدات التجريبية 30. حللت النتائج حسب برنامج التحليل SAS وقورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 0.05 وكانت النتائج كالاتي:

1. تفوقت معاملة الرش بالكبريت السائل تركيز 2.5 مل لتر$^{-1}$ (S_5) معنويا في صفتي عدد الأوراق الخارجية الكلية وقطر الرأس عن بقية المعاملات وسجلت 13.70 ورقة نبات$^{-1}$ و 20.97 سم على التوالي ، في حين تفوقت معاملة الرش بالكبريت السائل تركيز 1 مل لتر$^{-1}$ معنويا عن بقية المعاملات في صفتي وزن الرأس والحاصل الكلي وبلغت 963.9 غم نبات$^{-1}$ و 32.129 طن هـ$^{-1}$ على التوالي ، قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل القيم في الصفات أعلاه.

2. بينت النتائج تفوق اللهانة البيضاء في معظم الصفات النمو الخضري والحاصل على النوع الاخر وهي اللهانة الحمراء والتي شملت ارتفاع النبات وعدد الأوراق الخارجية الكلية والوزن الطري وقطر و وزن الرأس والحاصل الكلي وبلغت 24.92 سم و 14.08 ورقة نبات$^{-1}$ و 33.23 غم نبات$^{-1}$ و 23.54 سم و 1155.10 غم نبات$^{-1}$ و 38.506 طن هـ$^{-1}$ على التوالي.

3. اظهر التداخل بين الرش بالكبريت السائل تركيز 2 مل لتر$^{-1}$ واللهانة البيضاء S_4V_1 تفوقا معنويا في صفة ارتفاع النبات بلغت 26.53 سم قياسا بمعاملة التداخل S_1V_2 التي أعطت اقل ارتفاع بلغ 19.63 سم وتفوقت معاملة التداخل S_5V_1 معنويا في إعطاء اعلى عدد للأوراق الخارجية الكلية بلغ 15.43 ورقة نبات$^{-1}$ ، في حين تفوقت معاملة التداخل S_2V_1 (تركيز الكبريت السائل 1 مل لتر$^{-1}$ مع اللهانة البيضاء) فقد تفوقت معنويا في صفتي وزن الرأس والحاصل الكلي وكانت 1433.3 غم نبات$^{-1}$ و 47.777 طن هـ$^{-1}$ ، في حين سجلت معاملة المقارنة متداخلة مع اللهانة الحمراء اقل القيم في جميع الصفات.

الكلمات المفتاحية: اللهانة ، الرش الورقي ، Zolfast

المقدمة Introduction

تعد اللهانة *Brassica oleracea* var. capitata L. من العائلة الصليبية Brassicaceae وهي من المحاصيل الورقية الشتوية ، اذ تزرع للحصول على الرؤوس وهو الجزء الذي يؤكل من النبات وهي الأوراق الملتفة وتستخدم للاستهلاك الطازج او في التخليل.و وجد ان كل 100 غرام من الأوراق الطازجة للهانة تحتوي على 94 غم ماء و14 سعرة حرارية و1 غم بروتين و2 غم كاربوهيدرات و 260 وحدة عالمية من فيتامين A و 31 ملغم من حامض الاسكوربيك وتحتوي الأوراق على مواد كبريتية متطايرة (مطلوب،واخرون، 1989). كما تحتوي على عنصرين مهمان هما (

السلفورافان و الاندول) اللذان لهما دور فعال في الوقاية من السرطان وداء السكري ومرض القلب (Talalay وFahey ، 2001). اما اللهانة الحمراء (Red cabbage) فتمتازعن الأنواع الأخرى بلونها الأحمر وقيمتها الغذائية والطبية العالية لاحتوائها على صبغة الانثوسيانين ويمكن استغلال لونها الأحمر في عمل اطباق السلطة المميزة وهي من الخضار التي تستعمل في تذويب شحوم الجسم وتخفض نسبة الكوليسترول في الدم،كما تعد قليلة السعرات الحرارية والبروتينات وتحتوي على الانزيمات والمركبات المنشطة للايض لذلك فهي غذاء مناسب لتخفيف الوزن(AL-Rawahy و اخرون، 2004).وقد بلغت المساحة المزروعة باللهانة سنة 2020 في العراق 5822 دونم بإنتاج كلي 12481 طن وبمعدل 2143.8 كغم دونم (الجهاز المركزي للإحصاء، 2020).

يعد التسميد الورقي او التغذية الورقية من التقانات الجيدة في التغذية السريعة للنبات اذ تسهل عملية وصول العناصر الغذائية الى أماكن تمثيلها (Kaya واخرون،2005) .و تعتبر من العلامات الهامة التي تعبرعن تطور الزراعة الحديثة، اذ اثبتت البحوث والتجارب إمكانية امداد النباتات بالعناصر الغذائية المختلفة عن طريق رش النباتات بمحاليل هذه العناصر، كما وأثبتت الدراسات ان امتصاص العناصر الغذائية بواسطة الأوراق يكون اكثر سرعة وكفاءة من الامتصاص من خلال الجذور خصوصا عندما تكون ظروف التربة غير مناسبة لامتصاص العناصر مثل ارتفاع القاعدية والاجهادات المختلفة.

والكبريت واحد من العناصر المهمة الذي يمكن توفيره للنبات من خلال التغذية الورقية اذ يدخل في تركيب بعض الاحماض الامينية مثل السستين و السستاين والميثونين وبعض الفيتامينات مثل الثايمين و البايوتين ويدخل أيضا في تركيب المرافق الانزيمي وبعض البروتينات الحيوية مثل Ferredoxins المهمة في عملية التمثيل الضوئي وتثبيت النتروجين واختزال النترات (Lindeman واخرون،1991). وهناك نوع منه الا وهو الكبريت الميكروني اذ يتكون من الكبريت بنسبة 80 % وهو ذو جزيئات صغيرة لا تتعدى 1 مايكرون (فؤاد ،2019) ويكون على شكل حبيبات قابلة للانتشار في الماء وهو سريع الذوبان ، فيما يستخدم النوع الاخر من الكبريت الزراعي السائل وهو مستحضر Zolfast الذي نسبة الكبريت فيه 85 % والذي يساهم في التغذية السريعة للنبات.ووجد Ibrahim و Obaid (2021) ان الرش بـ Zolfast بتركيز 1 و 1.5 مل لتر$^{-1}$ أدى الى تحسين نمو النبات وزيادة محتوى أوراق القرنابيط من الكلوروفيل وتركيز عناصر النتروجين ، الفسفور ، البوتاسيوم و الكبريت مع انخفاض محتوى الصوديوم والبرولين. كما أشار كل من الحمداني واخرون (2018) و عبدالله وكاظم (2016) الى التأثير الإيجابي للكبريت في نمو وحاصل نبات البصل والطماطة على التتابع. ولاحظ حمود واخرون (2017) بان الرش بالزولفاست بالتركيز 1.5 او 3 مل لتر$^{-1}$ قد تفوق معنويا في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والنسبة المئوية للنتروجين ، فيما تفوقت أوراق النباتات التي رشت بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ في محتواها من الكربوهيدرات والنسبة المئوية للفسفور والكبريت قياسا بمعاملة المقارنة، وبناء على ما تقدم فان البحث يهدف الى معرفة التركيز الأمثل من الكبريت السائل Zolfast وتأثيره في نمو وحاصل اللهانة الحمراء والبيضاء وتحديد النوع الأكثر استجابة للرش بهذا السماد الورقي.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

نفذ البحث في محطة أبحاث الخضر في قسم البستنة وهندسة الحدائق التابعة لكلية الزراعة - جامعة ديالى للموسم الزراعي 2022 – 2023 .

1-تهيئة الحقل وعمليات الخدمة

تم تهيئة الحقل بعد إزالة مخلفات المحصول السابق وذلك بأجراء عمليات تحضير الأرض بحراثتها حراثة متعامدة بالمحراث المطرحي القلاب ومن ثم أجريت عمليات التنعيم والتسوية وبعدها اخذت عينات عشوائية من تربة الحقل على عمق 30 سم ومن ثم حللت في المختبر التابع لقسم علوم التربة والموارد المائية في كلية الزراعة - جامعة ديالى و جدول 1 يشير الى بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل . قسمت الأرض الى 3 مصاطب كل مصطبة تمثل مكرر واحد المسافة بين مصطبة وأخرى 75 سم وعرض المصطبة 80 سم وطول المصطبة 200 م وبعدها مدت انابيب الري بالتنقيط على طول المصطبة وبواقع خطين زراعة المسافة بين منقط وأخر 40 سم وهي نفسها المسافة بين نبات وأخر ، زرعت شتلات اللهانة الحمراء والبيضاء بشكل متبادل على خطوط الزراعة.

جدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة

الصفة	القيمة	الوحدة
EC(1-1)	1.41	Ds m^{-1}
P^H(1-1)	7.7	-
OM	10.8	غم كغم $^{-1}$
N	18.09	
P	9.96	
K	223.71	ملغم كغم$^{-1}$
كربونات الكالسيوم	253.06	
نسجة التربة		رملية غرينية
رمل	630	
غرين	340	غم كغم$^{-1}$
طين	30	

2- زراعة البذور ونقل الدايات الى الحقل

زرعت بذور اللهانة الحمراء هجين Secret F1 إنتاج تايوان واستيراد شركة Delta الهولندية وبذور اللهانة البيضاء هجين Durra F1 إنتاج شركة Paracid الهولندية في اطباق فلينية سعة 209 عين بأستخدام وسط البيت موس بتاريخ 2022\9\10 تحت ظلة خشبية في مشتل خاص وأجريت لها كافة عمليات خدمة الشتلات من ري وتسميد ومكافحة لحين وصولها الى الحجم المناسب بطول 12-14 سم وبعدد أوراق 4-5 أوراق حقيقية نقلت الشتلات الى الحقل بعد اجراء عملية الاقلمة وزرعت في المكان المستديم بتاريخ 2022\10\23 .

3-التصميم التجريبي ومعاملات البحث

نفذت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) كتجربة عاملية وحسب الاتي:-

-العامل الأول نوع اللهانة

1-اللهانة البيضاء هجين Durra F1 ورمز لها بالرمز V_1.

2-اللهانة الحمراء هجين Secret F1 ورمز لها بالرمز V_2.

) (Zolfast العامل الثاني الكبريت السائل -

استخدمت خمس تراكيز من الكبريت السائل وهي 1 ، 1.5 ، 2 ، 2.5 مل لتر$^{-1}$ إضافة الى معاملة المقارنة (بدون رش) ورمز لها بالرمز S_1 و S_2 و S_3 و S_4 و S_5

وبهذا يكون عدد المعاملات التجريبية 5*2 = 10 معاملة وبثلاث مكررات وبعدد وحدات تجريبية 30 وحدة، بلغ عدد النباتات بالمعاملة الواحدة 6 نباتات وبهذا يكون عدد النباتات الكلي 180 نبات. وحللت التجربة باستخدام برنامج SAS واختبرت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى 0.05 (الراوي وخلف الله ، 2010).

كانت المعاملات في البحث كالاتي:

T_1- V_1S_1 اللهانة البيضاء بدون رش (ماء مقطر فقط)

T_2- V_1S_2 اللهانة البيضاء + الرش بالكبريت السائل بتركيز 1 مل لتر$^{-1}$.

T_3- V_1S_3 اللهانة البيضاء + الرش بالكبريت السائل بتركيز 1.5 مل لتر$^{-1}$.

T_4- V_1S_4 اللهانة البيضاء + الرش بالكبريت السائل بتركيز 2 مل لتر$^{-1}$.

T_5- V_1S_5 اللهانة البيضاء + الرش بالكبريت السائل بتركيز 2.5 مل لتر$^{-1}$

T_6- V_2S_1 اللهانة الحمراء بدون رش (ماء مقطر فقط)

T_7- V_2S_2 اللهانة الحمراء + الرش بالكبريت السائل بتركيز 1 مل لتر$^{-1}$.

T_8- V_2S_3 اللهانة الحمراء + الرش بالكبريت السائل بتركيز 1.5 مل لتر$^{-1}$.

T_9- V_2S_4 اللهانة الحمراء + الرش بالكبريت السائل بتركيز 2 مل لتر$^{-1}$.

T_{10}- V_2S_5 اللهانة الحمراء + الرش بالكبريت السائل بتركيز 2.5 مل لتر$^{-1}$.

رشت النباتات ثلاث مرات خلال موسم البحث المرة الأولى بعد مرور شهر من الزراعة في المكان المستديم ثم تلتها الرشة الثانية بعد 15 يوم من الرشة الأولى والرشة الثالثة بعد 15 يوم من الرشة الثانية. وكان الرش عند الصباح الباكر واضيف مادة ناشرة عنده استخدامه (الزاهي التجاري) للتقليل من الشد السطحي للأوراق ولتحقيق الاستفادة الاكثر من الكبريت السائل.

4-الصفات المدروسة

1-صفات النمو الخضري

1-1 ارتفاع النبات (سم)

تم حساب ارتفاع النبات في نهاية الموسم باستعمال شريط القياس المتري ابتداءٍ من مستوى سطح التربة حتى قمة الراس المعلمة و لكل وحدة تجريبية ثم اخُذ المعدل.

1-2عدد الأوراق الخارجية الكلية (ورقة نبات$^{-1}$)

تم حساب عدد الأوراق الخارجية غير الملتفة لكل نبات من النباتات المختارة ثم اخُذ المعدل.

1-3الوزن الطري للأوراق (غم نبات$^{-1}$)

اخُذت ثلاث اوراق خارجية لكل نبات عند انتهاء موسم النمو في كل مكرر واخُذ الوزن الطري باستعمال ميزان حساس.

2-صفات الحاصل ومكوناته

2-1 قطر الرأس (سم)

تم قياس قطر ثلاث رؤوس من كل وحدة تجريبية بواسطة شريط القياس المتري وذلك بقطع الرؤوس من المنتصف واخُذ المعدل.

2-2 وزن الرأس (غم نبات$^{-1}$)

حُسب وزن الرأس وذلك بعد إزالة الأوراق الخارجية بقسمة مجموع اوزان الرؤوس على عددها وحسب المعادلة الآتية:

وزن الرأس (غم) = مجموع اوزان الرؤوس في الوحدة التجريبية (غم)/عدد النباتات في الوحدة التجريبية

2-3 الحاصل الكلي (طن هـ$^{-1}$)

تم حساب الحاصل الكلي وذلك من خلال احتساب عدد النباتات في الهكتار والبالغ عددها 33.333 نبات وعلى مسافة زراعة 40 سم بين نبات واخر ومسافة 75 سم بين خط واخر و حسب المعادلة الآتية:

الحاصل الكلي (طن هـ$^{-1}$) = وزن الرؤوس (غم) × عدد النباتات في الهكتار الواحد 33.333 نبات.

النتائج والمناقشة

1-مناقشة نتائج الصفات الخضرية

1-1ارتفاع النبات (سم)

أظهرت النتائج في الجدول 2 الى ان الرش بالكبريت السائل (Zol fast) بجميع التراكيز لم تكن معنوية ولم تؤثر في صفة ارتفاع نبات اللهانة وان وجدت الاختلافات فأنها لم تبلغ حد المعنوية. اما بالنسبة للانواع فقد تفوقت اللهانة البيضاء بهذه الصفة وبلغت 24.92 سم قياسا بالنوع الاخر اللهانة الحمراء التي سجلت ارتفاع نبات 21.45 سم. اما في معاملات التداخل بين الكبريت السائل وأنواع اللهانة فقد تفوقت معاملة التداخل S_4V_1 وكان التأثير معنوي والتي بلغت 26.53 سم اما اقل ارتفاع للنبات فقد بلغ 19.63 سم في معاملة التداخل S_1V_2 (معاملة المقارنة مع نوع اللهانة الحمراء).

جدول2. تأثير الرش بالكبريت السائل ونوع اللهانة المزروعة والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)

أصناف	تراكيز الكبريت (مل لتر$^{-1}$)					متوسط الأصناف
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	
V_1	24.06 ab	24.63 ab	24.50 ab	26.53 a	24.86 ab	24.92 A
V_2	19.63 c	20.63 bc	21.96 bc	23.06 abc	21.96 bc	21.45 B
متوسط الكبريت	21.85 A	22.63 A	23.23 A	24.80 A	23.41 A	

القيم التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال0.05 .

1-2عدد الأوراق الخارجية الكلية (ورقة نبات$^{-1}$)

بينت النتائج في الجدول 3 الى ان معاملة الرش بالكبريت السائل (Zol fast) بتركيز 2.5 مل لتر$^{-1}$ قد تفوق معنويا بأعطاء اعلى عدد أوراق خارجية للنبات بلغ 13.70 ورقة نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل قيمة بلغت 11.51 ورقة نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للانواع فقد تفوقت اللهانة البيضاء بهذه الصفة وبلغ عدد الأوراق فيها 14.08 ورقة نبات$^{-1}$ قياسا بالنوع الاخر اللهانة الحمراء التي سجلت عدد أوراق خارجية 10.72 وقة نبات$^{-1}$.

وبخصوص معاملات التداخل بين الرش بالكبريت السائل وأنواع اللهانة فقد تفوقت معاملة التداخل S_5V_1 بتركيز 2.5 مل لتر$^{-1}$ مع اللهانة البيضاء في تسجيل اعلى عدد أوراق خارجية للهانة والتي بلغت 15.43 ورقة نبات$^{-1}$ ، في حين حققت معاملة المقارنة مع اللهانة الحمراء اقل عدد أوراق خارجية بلغت 9.96 ورقة نبات$^{-1}$.

جدول3. تأثير الرش بالكبريت السائل ونوع اللهانة المزروعة والتداخل بينهما في عدد الأوراق الخارجية الكلية (ورقة نبات$^{-1}$)

الاصناف	تراكيز الكبريت (مل لتر$^{-1}$)					متوسطات الأصناف
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	
V_1	13.06 abc	13.86 abc	13.73 abc	14.30 ab	15.43 a	14.08 A
V_2	9.96 d	11.40 cd	10.20 d	10.10 d	11.96 bcd	10.72 B
متوسطات التراكيز	11.51 B	12.63 AB	11.96 AB	12.20 AB	13.70 A	

القيم التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال0.05 .

1-3الوزن الطري للأوراق (غم نبات$^{-1}$)

يلاحظ من النتائج في الجدول 4 الى ان الرش بالكبريت السائل (Zol fast) بجميع التراكيز لم يكن معنويا ولم تأثر في صفة الوزن للأوراق اللهانة وان وجدت الاختلافات الا انها لم تبلغ حد المعنوية. فيما يخص الأنواع فقد تفوقت اللهانة البيضاء بهذه الصفة وبلغت 33.23 غم نبات$^{-1}$ قياسا بالنوع الاخر اللهانة الحمراء التي سجلت اقل وزن طري للأوراق 25.20 غم نبات$^{-1}$. اما معاملات التداخل بين الرش بالكبريت السائل وأنواع اللهانة فقد تفوقت معاملة التداخل S_2V_1 في هذه الصفة وسجلت 37.21 غم نبات$^{-1}$ ،والتي لم تختلف معنويا عن معاملات التداخل S_3V_1 و S_4S_1 واللتان حققتا وزن طري للأوراق بلغتا 36.13 و 35.65 غم نبات$^{-1}$ على التوالي ، في حين أعطت معاملة المقارنة مع اللهانة البيضاء اقل وزن طري للأوراق بلغ 23.62 غم نبات$^{-1}$.

جدول4.تأثير الرش بالكبريت السائل ونوع اللهانة المزروعة والتداخل بينهما في الوزن الطري (غم نبات$^{-1}$)

الاصناف	تراكيز الكبريت (مل لتر$^{-1}$)					متوسطات الأصناف
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	
V_1	23.62 b	37.21 a	36.13 a	35.65 a	33.57 ab	33.23 A
V_2	23.73 b	25.20 b	27.66 ab	23.86 b	25.53 b	25.20 B
متوسطات التراكيز	28.18 A	31.20 A	31.89 A	29.76 A	29.55 A	

القيم التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال0.05 .

2- مناقشة نتائج صفات الحاصل ومكونات:

2-1 قطر الرأس (سم)

تشير النتائج في جدول 5 الى ان الرش بالكبرت السائل (Zol fast) بتركيز 1 مل لتر$^{-1}$ قد تفوقت معنويا في إعطاء اعلى قياس لقطر الرأس بلغت 20.98 سم والتي لم تختلف معنويا عن التركيز 2.5 مل لتر$^{-1}$ وبلغ 41.95 سم قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل قيمة بلغت 18.94 سم. اما بالنسبة للانواع فقد تفوقت اللهانة البيضاء بهذه الصفة وبلغت 23.54

سم قياسا بالنوع الاخر اللهانة الحمراء التي سجلت قطر رأس 16.93 سم. اما معاملات التداخل بين الرش بالكبريت السائل وأنواع اللهانة فقد تفوقت معاملة التداخل S_2V_1 مع اللهانة البيضاء في تسجيل اكبر قطر رأس للهانة و بلغ 24.71 سم ، والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات S_1V_1 وS_3V_1 و S_4V_1 و S_5V_1 في حين حققت معاملة المقارنة مع اللهانة الحمراء S_1V_2 اقل قطر رأس بلغ 15.53 سم.

جدول5. تأثير الرش بالكبريت السائل ونوع اللهانة المزروعة والتداخل بينهما في قطر الرأس (سم)

ألاصناف	تراكيز الكبريت (مل لتر$^{-1}$)					متوسطات الأصناف
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	
V_1	22.36 a	24.71 a	23.25 a	23.15 a	24.25 a	23.54 A
V_2	15.53 b	17.26 b	76 .16 b	17.48 b	17.70 b	16.94 B
متوسطات التراكيز	18.94 B	20.98 A	20.00 AB	20.31 AB	20.97 A	

القيم التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال0.05 .

2-2 وزن الرأس (غم نبات$^{-1}$)

تشير النتائج في جدول 6 الى ان الرش بالكبرت السائل (Zol fast) بتركيز 1 مل لتر$^{-1}$ قد تفوقت معنويا في إعطاء اعلى قياس لصفة وزن الرأس بلغت 963.9 غم نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل قيمة بلغت 648.8 غم نبات$^{-1}$. اما بالنسبة للانواع فقد تفوقت اللهانة البيضاء بهذه الصفة وبلغت 1155.1 غم نبات$^{-1}$قياسا بالنوع الاخر اللهانة الحمراء التي سجلت وزن رأس 462.2 غم نبات$^{-1}$. اما معاملات التداخل بين الرش بالكبريت السائل وأنواع اللهانة فقد تفوقت معاملة التداخل S_2V_1 بتركيز 1مل لتر$^{-1}$ متداخلا مع اللهانة البيضاء وكان التأثير معنوي والتي بلغت 1433.3 غم نبات$^{-1}$ ، في حين حققت معاملة المقارنة مع اللهانة الحمراء S_1V_2 اقل وزن رأس بلغ 338.9 غم نبات$^{-1}$.

جدول6. تأثير الرش بالكبريت السائل ونوع اللهانة المزروعة والتداخل بينهما في وزن الرأس (غم نبات$^{-1}$)

ألاصناف	تراكيز الكبريت (مل لتر$^{-1}$)					متوسطات الأصناف
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	
V_1	958.7 b	1433.3 a	1125 ab	1055 ab	1204 ab	1155.1 A
V_2	338.9 c	494.4 c	416.6 c	511.1 c	550 c	462.2 B
متوسطات التراكيز	648.8 B	963.9 A	771.0 AB	783.0 AB	877.0 AB	

القيم التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال0.05 .

3-2 الحاصل الكلي (طن هـ$^{-1}$)

توضح النتائج في جدول 7 الى ان الرش بالكبرت السائل (Zol fast) بتركيز 1 مل لتر$^{-1}$ قد تفوق معنويا في إعطاء اعلى حاصل كلي بلغ 32.129 طن هـ$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل قيمة بلغت 21.626 طن هـ$^{-1}$. اما بالنسبة للانواع فقد تفوقت اللهانة البيضاء بهذه الصفة وبحاصل كلي بلغ 38.506 طن هـ$^{-1}$ مقارنة بالنوع الاخر اللهانة الحمراء التي سجلت حاصل كلي 15.406 طن هـ$^{-1}$. اما معاملات التداخل بين الرش بالكبريت السائل وأنواع اللهانة فقد تفوقت معاملة التداخل S_2V_1 معنويا بأعطاء اعلى حاصل كلي والتي بلغت 47.777 طن هـ$^{-1}$.في حين حققت المعاملات S_1V_2 و S_3V_2 اقل حاصل كلي بلغتا 11.295 و 13.888 طن هـ$^{-1}$

جدول7 . تأثير الرش بالكبريت السائل ونوع اللهانة المزروعة والتداخل بينهما في الحاصل الكلي (طن هـ$^{-1}$)

الأصناف	تراكيز الكبريت (مل لتر$^{-1}$)					متوسطات الأصناف
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	
V_1	31.956 bc	47.777 a	37.500 ab	35.166 bcd	40.132 ab	38.506 A
V_2	11.295 e	16.480 ed	13.888 e	17.035 ed	18.332 cde	15.406 B
متوسطات التراكيز	21.626 B	32.129 A	25.694 AB	26.100 AB	29.232 AB	

القيم التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال0.05.

مناقشة نتائج الصفات الخضرية والإنتاجية

تشير النتائج في الجداول 3 و 5 و 6 و 7 (عدد الأوراق الكلية وقطر و وزن الرأس والحاصل الكلي) الى وجود فروق معنوية بين معاملات الرش بالكبريت السائل وتفوق التركيزين 1 و 2.5 مل لتر$^{-1}$ ، وربما يعود السبب الى دور الكبريت المهم في تركيب بعض المركبات العضوية المهمة والبروتينات الحيوية مثل Ferrodoxins الضرورية في عملية البناء الضوئي ، كما ان له دور هام في تكوين الكلوروفيل بالرغم من عدم اشتراكه في تركيبه (حسن واخرون ، 1990) هذا الدور الذي يلعبه الكبريت في تكوين الكلوروفيل اثر بشكل إيجابي على عملية البناء الضوئي، مما أدى الى زيادة عدد الأوراق وهذه النتيجة تتفق مع علي (2022) الذي وجد بان الرش بالكبريت أدى الى زيادة عدد أوراق نباتات الطماطة ومساحتها الورقية ومحتواها من الكلوروفيل. ان هذه الزيادة في عدد الأوراق جدول 3 انعكست إيجابا على المحتوى الغذائي للنبات وبالتالي تراكم المواد الغذائية المصنعة في الرؤوس المتكونة الامر الذي أدى الى زيادة قطر الرؤوس و اوزانها ، مما انعكس على زيادة الحاصل الكلي للهانة. او قد يرجع السبب الى ان رش الكبريت ربما يؤدي الى زيادة كفاءة استخدام الكبريت من قبل النبات (كفاءة الامتصاص و كفاءة الاستخدام) وبالتالي يؤثر على المحصول وهذا يتفق مع ما وجده Abdel-Aziz و Geeth (2019) اللذان وجدا بان الرش بالكبريت تركيز 2.5 مل لتر$^{-1}$ قد اظهر فروقات معنوية في عدد الثمار والحاصل وزيادة جودة ثمار الباذنجان.

اما فيما يخص أنواع اللهانة (الحمراء والبيضاء) فقد أظهرت الجداول 2 و 3 و 4 و 5 و 6 و 7 تفوق نوع اللهانة البيضاء على الحمراء في جميع الصفات المدروسة (ارتفاع النبات و عدد الأوراق الكلية والوزن الطري وقطر الرأس و وزنه والحاصل الكلي) ويعود سبب اختلاف الأنواع في الصفات الخضرية والإنتاجية بالدرجة الأساسية الى اختلاف التركيب

الوراثي والذي يؤثر على قدرة وكفاءة الأنواع في طبيعة النمو وكفاءة تحويل نواتج البناء الضوئي لصالح تكوين الرؤوس وزيادة حجمها واوزانها أي بمعنى اخر ان الصفات الخضرية تحددها العوامل الوراثية ويشترك معها استجابة النوع لتأثير العوامل البيئية التي تؤثر في نموه الخضري ومن ثم انتاجه للرؤوس وبالتالي على الحاصل الكلي، وتتفق هذه النتائج مع الشمري واخرون (2018) اذ وجدوا اختلافات معنوية في معظم الصفات الخضرية والإنتاجية لثلاث أصناف من اللهانة.

المصادر

الجهاز المركزي للإحصاء .2020. إنتاج المحاصيل الثانوية والخضراوات حسب المحافظات. مديرية الإحصاء الزراعي, وزارة التخطيط .العراق.

الحمداني ، صبيح عبدالوهاب ، علي حسين عبد و رعد وهيب محمود الزهيري . 2018. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن و الكبريت الزراعي في نمو وحاصل البصل . *Allium cepa* L. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 18 (1) : 81-88

الراوي،خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله .2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية الطبعة الثانية . مؤسسة الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

الشمري ، عزيز مهدي عبد و نشوان عبدالحميد عباس و سعيد حميد محمد و غسان جعفر حمدي .2018 . تأثير التغذية الورقية بمستحضر Grow More في نمو وحاصل ثلاث أصناف من اللهانة. المؤتمر العلمي الدولي الثالث للعلوم الزراعية كلية الزراعة. جامعة كركوك. 392-398 .

حسن ، نوري عبدالقادر و حسن يوسف الدليمي و لطيف عبدالله العيثاوي .1990. خصوبة التربة والاسمدة. بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد العراق.

حمود،نوال مهدي وعبدالله عبد العزيز عبدالله وعباس جبار فهد .2017 . تأثير تغطية التربة والتركيز وعدد مرات الرش بالكبريت السائل zolfast في المكونات الكيميائية لاوراق نبات البصل المزروع في المناطق الصحراوية جنوب العراق. مجلة الانبار للعلوم الزراعية . 48 (5) :299-288 .

عبدالله ، عبدالعزيز عبدالله ، ميسون موسى كاظم 2016 . تاثير مستويات مختلفة من هيومات البوتاسيوم والكبريت الزراعي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لنباتات هجين الطماطة هتوف ، المزروعة في المناطق الصحراوية جنوب العراق ، مجلة الكوفة للعلوم الزراعية . 8 (1) : 48 -66 .

علي، احمد فالح حسن .2022 . تأثير رش الكايتوسان و الكبريت الميكروني في نمو وحاصل الطماطة تحت ظروف البيوت البلاستيكية غير المدفأة .رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة ديالى . العراق .

فؤاد محمد .2019. معلومات هامة على الكبريت المايكروني. مقال في مجلة الأرض خيرها يناسبها. جمهورية مصر العربية . https//www.elaard.com/68579

مطلوب، عدنان ناصر وعزالدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (1989).انتاج الخضراوات. الجزء الأول ، الطبعة المنقحة ، مطبعة التعليم العالي والبحث العلمي -العراق.

Abdel-Aziz , M.A and R.H.M. Geeth .2019 Minimizing Injury Effects of Low Temperature on Eggplant (*Solanum melongenal*) During Late Fall Season by Using some physiological Treatments and its Reflects on Growth , Yield its Components and Fruit Quality Under two Dates of planting. Menoufia Journal of plant production. 4(3): 247-269.

AL - Rawahy , S.A. H.A. Abdul Rahman and M. S. AL - Kalbani .2004. Cabbage (*Brassica oleracea* L.) response to soil moisture regime under surface and subsurface point and line application . Inter . J. of Agric . and Biol . 6 (6) : 1093-1096.

Ibrahim, O.A. and A.K. Obaid .2021. Effect of Magnetic Water and Foliar Application of (Zolfast) and silicon on some chemical parameters of Cauliflower plant (*Brassica oleracea* .var. botrytis). P. cell. Bio. and Mol. Bio. 22(35&36): 1-13.

Jemison,J. and Williams . 2006 Potato-Grain Study Project Report. Water Quality Office. University of Maine, Cooperation Extension http://www.umext.main.edu.

Kaya ,C . D. Higgs and H. Kinak . 2005 . Influence of polyethylene mulch , irrigation regime and potassium rates on field cucumber yield and related trails . Journal of Plant Nutrition , 28 (10) : 1739-1753.

Lindeman W.C. , J.J. Aburto , W.M. ; Haflnerad and A.A.Bono . 1991. Effect of Sulfur sources on sulfur oxidation.soil sci.so.Am.J.55 : 85-90.

Talalay , P. and J. W. Fahey . 2001 . Phytochemicals cruciferous plants protect against cancer by modulating carcinogen metabolism J. Nutr . , 131 : 3027-3033.

Wrattens , J. and D. J. Fulkner .1996. Cyclic poly - sulfides from the red alga condrus californiea J.org . chem . 41 : 2465-2467.

بحوث تخرج طلبة المرحلة الرابعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق – 2022-2023

بحوث تخرج طلبة المرحلة الرابعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق – 2022-2023

تأثير رش البورون وحامض الاسكوربيك في بعض صفات النمو الخضري وحاصل الفلفل الحار المزروع في البيوت البلاستيكية

الفاروق عمر عبدالوهاب **محمد حسن**

باشراف: م. د. عدنان غازي سلمان النصيراوي

الخلاصة

نفذت التجربة في في أحد البيوت البلاستيكية التابعة لمحطة أبحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق /كلية الزراعة/جامعة ديالى للموسم الموسم الزراعي 2022-2023 لدراسة تأثير رش البورون وحامض في نمو وحاصل الفلفل الحار، تضمنت التجربة ثلاث تراكيز البورون (0،50،100) ملغم لتر$^{-1}$ والتي رمز لها (B0,B1,B2,) وثلاثة تراكيز من حامض الاسكوربيك (0،،100،200) ملغم لتر$^{-1}$. ليكون عدد الوحدات التجريبية الكلية 27 وحدة تجريبية . حللت النتائج وفق البرنامج الاحصائي SAS وقورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال 0.05 .

يتبين من النتائج ما يلي:

تفوق معاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ في صفة محتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق، قطر الساق الرئيس، ارتفاع النبات، عدد الافرع الرئيسة، عدد الأوراق، عدد الثمار، متوسط وزن الثمرة وحاصل النبات الواحد والتي بلغت 48.23 SPAD، 21.02 ملم ، 70.02 سم، 4.500 فرع نبات ، 156.81ورقة نبات ، 74.88 ثمرة ، 19.00 غم ، 1492.5 غم نبات على التتابع. قياسا بمعاملة المقارنة.

لوحظ وجود فروق معنوية في معاملة الرش بحامض الاسكوربيك اذ تفوقت معاملة الرش بتركيز 200 ملغم لتر $^{-1}$ والتي سجلت اعلى القيم في الصفات المدروسة المتمثلة بـ قطر الساق الرئيسي، ارتفاع النبات، عدد الافرع الرئيسية، عدد الأوراق، عدد الثمار، متوسط وزن الثمرة وحاصل النبات الواحد اذ بلغت 21.88 ملم، 72.79 سم، 4.878 فرع نبات، 166.59 ورقة نبات، 77.74 ثمرة، 21.97 غم ، 1745.7 غم نبات على التتابع.

تفوقت معاملة التداخل بين رش البورون بتركيز 100 ملغم لتر مع حامض الاسكوربك بتركيز 200 ملغم لتر معنويا في اعطاء اكبر قيم في الصفات المدروسة المتمثلة بـ قطر الساق الرئيسي، ارتفاع النبات، عدد الافرع الرئيسية، عدد الأوراق، عدد الثمار، متوسط وزن الثمرة وحاصل النبات الواحد اذ بلغت 22.47، 74.38 سم، 5.000 فرع نبات ، 170.76 ورقة نبات ، 90.46 ثمرة نبات ، 26.38 غم وحاصل النبات الواحد 2430.4 غم نبات على التتابع.

المقدمة

يعودالفلفل الحريف Pepper واسمه العلمي *Capsicum frutecens* L. من محاصيل للعائلة الباذنجانية Solanaceae ويأتي في المرتبة الرابعة بعد كل من الطماطة والخيار والباذنجان كمحصول يزرع في البيئة المحمية (محمود وحسين، 2022) وتحتل الصين المرتبة الاولى في زراعته ، يعتبر الفلفل من أهم الخضراوات في العالم نظراً لإحتوائها على مركبات الفلافونويد والأحماض الفينولية بالإضافة إلى البيتاكاروتين والأنثوسيانين واللايكوبين ، وهي مركبات مفيدة ذات أهمية صحية للإنسان ، يؤكل الفلفل الملون مطبوخ او طازج و أن إضافة الفلفل الأخضر والأصفر والأحمر يحسن من جودة

السلطة وخصائص الطهي (Abd ELhak وأخرون،2022)، وثماره من التوابل المهمه الحاوية على العديد من المركبات النشطة بيولوجيًا مثل الكابسيسينويد والكاروتينات والأوليورين . يُزرع الفلفل في جميع أنحاء العالم للاستهلاك الطازج و منتجات التصنيع المختلفة، أن بذور الفلفل تعد مصدرًا قيمًا لزيت الطعام والدقيق الغني بالألياف والبروتين و زيت بذور الفلفل عالي الجودة وفقًا لتحليل جودة الخصائص الغذائية والكيميائية والحسية ومضادات الأكسدة (Cvetković وأخرون،2022) .

يعمل عنصر البورون على التحكم بنسبة الماء الموجودة داخل النبات وايضا علاقته بحركة نقل السكريات الى أماكن تخزينها ويشجع البورون على إمتصاص العناصر ألاخرى مثل N، K، Ca وفضلا عن أهميته في تكوين الهرمونات في النبات ودوره في إنقسام الخلايا خاصة خلايا القمم النامية حيث ان نقص عنصر البورون يسبب موت أجزاء من النبات وتحولها الى صور فلينية او اجزاء متعفنه (Poza-viejo وآخرون،2018) , أن نقص البورون من المعوقات الرئيسية للنباتات المزروعة في التربة الحامضية وأن للرش الورقي بهذا العنصرله تأثير إيجابي في الحاصل البايولوجي للنبات (Dhokne،2022)، وكذلك زيادة نسبة إنبات حبوب اللقاح وزيادة طول الانبوبة اللقاحية وبالتالي زيادة ثبوتيتها والتقليل من نسبة أجهاض البويضات الأمر الذي يتجه كمحصلة مهمة في زيادة فاعليته في عملية التلقيح والأخصاب ،وبالتالي فأن له دور كبير في زيادة الحاصل ،علاوة على ذلك فهو مهم وفعال في نقل الكاربوهيدرات الى المناطق النشطة من النبات خلال مرحلة النمو الخضري ، كما أن له دور في تكوين البكتين واللكنين ، الذي يترسب في الساق وبالتالي يعمل على زيادة قطر الساق وزيادة صلابته الامر الذي ينعكس ايجابا في زيادة الحاصل البايولوجي و قد يؤدي نقص او سمية البورون إلى زيادة الأوكسجين التفاعلي والتي تعمل على تلف الخلايا (Junior وأخرون،2022).

يعد حامض الأسكوربيك من محفزات النمو المعروفة التي تؤثر في الوظائف الفسيولوجية والكيميائية الحيوية المختلفة في النباتات ، ويعمل على تعزيز الكتلة الحيوية النباتية ، والصبغات في الأوراق ، وكفاءة التمثيل الضوئي ، والأنشطة المضادة للأكسدة الأنزيمية وغير الأنزيمية كما يؤدي إلى زيادة مقاومه النبات للإجهاد التأكسدي والاجهاد الملحي عن طريق زيادة أنشطة مضادات الأكسدة الأنزيمية وغير الأنزيمية والبولي فينول والسكريات القابلة للذوبان ومحتويات البرولين (Azeem وآخرون،2023).

تهدف الدراسة الى معرفة تاثير رش البورون ووحامض الاسكوربك والتداخل بينهما في بعض صفات النمو الخضري وحاصل الفلفل الحريف المزروع في البيوت البلاستيكية .

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة الحقلية في الموسم الزراعي 2022-2023 في أحد البيوت البلاستيكية التابعة لمحطة أبحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق /كلية الزراعة/جامعة ديالى، اجريت التجربة للمدة من 2022/10/4 لغاية 2023/4/1، لدراسة تأثير رش حامض رش البورون و الاسكوربيك في نبات الفلفل الحريف ، تم جلب شتلات الفلفل صنف Barbarian F1 من احد المشاتل الاهلية في محافظة ديالى ، اجريت عمليات حراثة تربة البيت البلاستيكي ثم نعمت وقسمت الى خمس مساطب عرض المسطبة 80 سم ثم مدت انابيب الري بالتنقيط اذ وضع خطان في كل مسطبة ثم غطيت المساطب بالبلاستك الاسود ، بعد ذلك زرعت الشتلات بواقع خطين في المسطبة الواحدة الفرق بين الخطوط 60 سم وبين الشتلات 30 سم وخصص اربعة نباتات لكل وحدة التجريبية.

تضـــمنت التجربة رش النباتات بثلاثة تراكيز من البورون (100،50،0) ملغم لتر$^{-1}$ والتي رمز لها (B0,B1,B2,) و ثلاثة تراكيز من حامض الاســـكوربيك (0،،100،200) ملغم لتر$^{-1}$ والتي رمز لها (AS0,AS1,AS2) على الترتيب رشـت النباتات بالتراكيز المذكورة ثلاث رشـات الرشـة الاولى بعد 21 يوم من زراعة الشـتلات وكررت عملية الرش كل 21 يوم بين رشـة واخرى . سـممت التجربة كتجربة عاملية ضـمن تصـميم القطاعات العشـوائية الكاملة (RCBD) وحللت النتائج باسـتعمال برنامج SAS كما قورنت المتوسـطات حسـب اختبار دنكن متعدد الحدود على مسـتوى احتمال 0.05 .

الصفات المدروسة

1- **محتوى الكلوروفيل spad unit.**

تم تقدير محتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق باخذ عدة نباتات من الوحدة التجريبية و باستعمال جهاز SPAD-502 المصنع من شركة Minolta (Van Der Berg وPerkins, 2004).

2-قطر الساق (ملم).

تم قياس قطر الساق للنباتات باستعمال القدمة Vernier ومن ثم حساب المعدل لها .

3-ارتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع النبات باستعمال شريط القياس، وتم اخذ الارتفاع من منطقة اتصال ساق النبات بسطح التربة الى نهاية قمة النبات في نهاية التجربة .

4. عد التفرعات فرع. نبات$^{-1}$

تم حساب عدد التفرعات يدوياً لنباتات المعاملة ومن ثم حساب المعدل لها.

عدد الاوراق في النبات (ورقة نبات $^{-1}$) حسبت عدد الاورق الكلية للنبات مع احتساب الاوراق المتساقطة

6- عدد الثمار (ثمرة نبات$^{-1}$).

حسب عدد الثمار لست جنيات بشكل تراكمي لكل وحدة تجريبية من ثم حسب المعدل لها.

7.**وزن الثمرة (غم)** : حسب وزن الثمار بشكل تراكمي لست جنيات مقسوما على عدد الثمار ثم اخذ المعدل لها .

7- حاصل النبات الواحد (غم نبات -1) :

حسب متوسط حاصل النات الواحد بقسمة الوزن الكلي للثمار في الوحدة التجريبية لست جنيات مقسوما على عدد النباتات .

النتائج والمناقشة

3-1: محتوى الكلوروفيل النسبي في الاوراق SPAD

تشير نتائج الجدول 1 ان هناك تاثير معنوي لمعاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ اعطت اعلى محتوى من الكلوروفيل النسبي بلغ 48.23 SPAD في حين اعطت معاملة المقارنة اقل محتوى للكلوروفيل بلغ 44.52 SPAD . تشير نتائج الجدول ذاته الى وجود فروقات بين معاملات حامض الاسكوربك الا انها لم تصل الى مستوى المعنوية .

تبين النتائج الى وجود فروقات معنوية بين معاملات التداخل اذ اعطت معاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ وحامض الاسكوربك بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى محتوى نسبي للكلوروفيل في الاوراق بلغ 48.87 SPAD قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل محتوى للكلوروفيل بلغ 41.83 SPAD .

الجدول 1 تاثير الرش بالبورون وحامض الاسكوربك والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل النسبي في اوراق نبات الفلفل الحريف (SPAD)

المعاملات	AS_0	AS_1	AS_2	متوسطات البورون
B0	41.83 b	45.10 ab	46.63 ab	44.52 B
B1	46.80 a	47.46 a	47.70 a	47.32 A
B2	47.83 a	48.00 a	48.87 a	48.23 A
متوسطات حامض الاسكوربك	45.43 A	46.85 A	47.73 A	

المتوسطات التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05

3-2: قطر الساق الرئيس ملم

تبين نتائج الجدول 2 ان هناك تاثير معنوي لمعاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ اعطت اكبر قطر للساق الرئيس بلغ 21.02 ملم في حين اعطت معاملة المقارنة اقل قطر للساق الرئيس بلغ 19.55 .

توضح نتائج الجدول ذاته تفوق معاملة الرش بحامض الاسكوربك بتركيز 100 ملغم لتر -1 اذ بلغ 21.88 ملم قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ فيها قطر الساق 18.17ملم .

تبين النتائج الى وجود فروقات معنوية بين معاملات التداخل اذ اعطت معاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ وحامض الاسكوربك بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ اكبر قطر للساق بلغ 22.47 قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل قطر للساق بلغ 16.83 ملم .

الجدول 2 تاثير الرش بالبورون وحامض الاسكوربك والتداخل بينهما في قطر الساق الرئيس لنبات الفلفل الحريف ملم

	AS0	AS1	AS2	متوسطات البورون
B0	16.83 b	20.33 ab	21.5 ab	19.55 B
B1	18.50 b	21.00 ab	21.67 ab	20.39 A
B2	19.17 ab	21.43 ab	22.47 a	21.02 A
متوسطات حامض الاسكوربك	18.17 B	20.92 A	21.88 A	

المتوسطات التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05

3-3: ارتفاع النبات (سم)

يوضح الجدول 3 وجود فروقات معنوية نتيجة لمعاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ تفوقت معاملة باعطاء اعلى ارتفاع للنبات بلغ 70.62 سم قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل ارتفاع للنبات بلغ 66.97 سم .

تشير نتائج الجدول ذاته الى تفوق معاملة الرش بحامض الاسكوربك بتركيز 100 ملغم لتر $^{-1}$ اذ تفوق باعطاء اعلى ارتفاع للنبات بلغ 72.79سم قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ فيها ارتفاع النبات 66.43 سم .

تبين النتائج الى وجود فروقات معنوية بين معاملات التداخل اذ اعطت معاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ وحامض الاسكوربك بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى ارتفاع للنبات بلغ 74.38 سم قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل ارتفاع للنبات بلغ 63.40 سم.

4-3: عدد الافرع الرئيسة (فرع نبات $^{-1}$)

تشـــير نتائج الجدول 4 الى وجود فروقات معنوية نتيجة لمعاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ تفوقت معاملة باعطاء اكبر عدد للافرع بلغ 4.500 فرع نبات$^{-1}$ قياســـا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل عدد للافرع بلغ 4.100فرع نبات $^{-1}$.

كما تبين نتائج الجدول ذاته الى تفوق معاملة الرش بحامض الاســكوربك بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ تفوق باعطاء اكبر عدد للافرع بلغ 4.878فرع نبات $^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل عدد للافرع بلغ 3.833 فرع نبات $^{-1}$.

تبين نتائج الجدول وجود فروقات معنوية بين معاملات التداخل اذ اعطت معاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ وحامض الاســـكوربك بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى عدد للافرع بلغ 5.000 فرع نبات -1 قياســـا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل عدد للافرع بلغ 3.500 فرع نبات.

جدول 3 تاثير الرش بالبورون وحامض الاسكوربك والتداخل بينهما في ارتفاع نباتات الفلفل الحريف سم

	AS0	AS1	AS2	متوسطات البورون
B0	63.40 b	66.67 ab	70.83 ab	66.97 B
B1	63.73 b	69.33 ab	73.17 ab	68.74 AB
B2	66.17 ab	69.50 ab	74.38 a	70.02 A
متوسطات حامض الاسكوربك	66.43 B	68.50 AB	72.79 A	

المتوسطات التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05

الجدول 4 تاثير الرش بالبورون وحامض الاسكوربك والتداخل بينهما في عدد الافرع الرئيسية فرع نبات -1

	AS0	AS1	AS2	متوسطات البورون
B0	3.500 c	4.000 ab	4.800 a	4.100 B
B1	4.000 b	4.500 ab	4.833 a	4.443 AB
B2	4.000 ab	4.500 ab	5.000 a	4.500 A
متوسطات حامض الاسكوربك	3.833 C	4.333 B	4.878 A	

المتوسطات التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05

5-3: عدد الاوراق (ورقة نبات $^{-1}$)

تشـــير نتائج الجدول 5 الى وجود فروقات معنوية نتيجة لمعاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ تفوقت معاملة باعطاء اكبر عدد للأوراق بلغ 156.81 ورقة نبات$^{-1}$ قياســـا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل عدد للاوراق بلغ 146.17ورقة نبات $^{-1}$.

كما وتوضـــح نتائج الجدول ذاته الى تفوق معاملة الرش بحامض الاســكوربك بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ تفوق باعطاء اكبر عدد للاوراق بلغ 166.59 ورقة نبات $^{-1}$ قياســـا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل عدد للاوراق بلغ 136.00 ورقة نبات $^{-1}$.

تبين نتائج الجدول وجود فروقات معنوية بين معاملات التداخل اذ اعطت معاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ وحامض الاســكوربك بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى عدد للاوراق بلغ 170.76 ورقة نبات $^{-1}$ قياســا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل عدد للاوراق بلغ 133.17 ورقة نبات $^{-1}$.

الجدول 4 تاثير الرش بالبورون وحامض الاسكوربك والتداخل بينهما في عدد الاوراق الفلفل الحريف ورقة نبات $^{-1}$

	AS0	AS1	AS2	متوسطات البورون
B0	133.17 b	144.17 ab	161.17 ab	146.17 B
B1	134.50 b	150.83 ab	167.83 a	151.05 A
B2	140.33 ab	159.33 ab	170.76 a	156.81 A
متوسطات حامض الاسكوربك	136.00 C	151.44 B	166.59 A	

المتوسطات التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05

6-3: عدد الثمار (ثمرة نبات $^{-1}$)

توضح نتائج الجدول 6 وجود فروقات معنوية نتيجة لمعاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ تفوقت معاملة باعطاء اكبر عدد للثمار بلغ 74.88 ثمرة نبات$^{-1}$ قياســـا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل عدد للاوراق بلغ 55.90 ثمرة نبات $^{-1}$.

تبين نتائج الجدول ذاته الى تفوق معاملة الرش بحامض الاســـكوربك بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ تفوق باعطاء اكبر عدد للثمار بلغ 77.74 ثمرة نبات $^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل عدد للثمار بلغ 28.23 ثمرة نبات $^{-1}$.

تبين نتائج الجدول وجود فروقات معنوية بين معاملات التداخل اذ اعطت معاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ وحامض الاســـكوربك بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى عدد للثمار بلغ 90.46 ثمرة نبات $^{-1}$ قياســـا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل عدد للثمار بلغ 37.66 ثمرة نبات $^{-1}$.

جدول 6 تاثير الرش بالبورون وحامض الاسكوربك والتداخل بينهما في عدد الثمار في نياتات الفلفل الحريف ثمرة نبات $^{-1}$

	AS0	AS1	AS2	متوسطات البورون
B0	37.66 g	62.70 e	67.36 d	55.90 C
B1	48.32 f	70.52 cd	75.27 bc	64.70 B
B2	58.07 e	76.13 b	90.46 a	74.88 A
متوسطات حامض الاسكوربك	48.23 C	69.78 B	77.74 A	

المتوسطات التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05

3-7: متوسط وزن الثمرة (غم)

توضح نتائج الجدول 7 وجود فروقات معنوية نتيجة لمعاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ تفوقت معاملة باعطاء اكبر قيمة لمتوسط وزن للثمرة بلغ 19.00 غم قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل معدل وزن للثمرة بلغ 14.65 غم.

كما توضح نتائج الجدول ذاته الى تفوق معاملة الرش بحامض الاسكوربك بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ تفوق باعطاء اعلى وزن للثمرة بلغ 21.97 غم قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل معدل لوزن الثمرة بلغ 13.43 غم .

تبين نتائج الجدول وجود فروقات معنوية بين معاملات التداخل اذ اعطت معاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ وحامض الاسكوربك بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى معدل لوزن الثمرة بلغ 26.83 غم قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل وزن للثمرة بلغ 12.84 غم .

جدول 7 تاثير الرش بالبورون وحامض الاسكوربك والتداخل بينهما في متوسط وزن الثمرة في نبات الفلفل الحريف غم

	AS0	AS1	AS2	متوسطات البورون
B0	12.84 e	13.26 e	17.85 c	14.65 C
B1	13.55 e	16.00 d	21.28 b	16.94 B
B2	13.89 e	16.27 d	26.83 a	19.00 A
متوسطات حامض الاسكوربك	13.43 C	15.18 B	21.97 A	

المتوسطات التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05

3-8: حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)

تبين نتائج الجدول 8 وجود فروقات معنوية نتيجة لمعاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ تفوقت معاملة باعطاء اعلى حاصل للنبات الواحد بلغ 1492.5 غم قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل حاصل للنبات الواحد بلغ 838.80 غم، كما تشير نتائج الجدول ذاته الى تفوق معاملة الرش بحامض الاسكوربك بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذ تفوق باعطاء اكبر حاصل للنبات بلغ 1745.7 غم قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل حاصل للنبات الواحد بلغ 652.71غم توضح نتائج الجدول وجود فروقات معنوية بين معاملات التداخل اذ اعطت معاملة الرش بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ وحامض الاسكوربك بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ اكبر حاصل للنبات الواحد بلغ 2430.4 غم متفوقة على جميع معاملات التداخل الاخرى في حين كان اقل حاصل للنبات الواحد في معاملة المقارنة التي اعطت 497.32 غم.

جدول 8 تاثير الرش بالبورون وحامض الاسكوربك والتداخل بينهما في حاصل النبات الواحد لنباتات الفلفل الحريف غم نبات$^{-1}$

	AS0	AS1	AS2	متوسطات البورون
B0	497.32 f	807.98 d	1211.1 c	838.80 C
B1	652.84 e	1129.6 c	1595.5 b	1126.0 B
B2	805.92 d	1239.6 c	2430.4 a	1492.5 A

متوسطات حامض الاسكوربك	652.71 C	1058.2 B	1745.7 A

المتوسطات التي تشترك بنفس الحروف لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05

المناقشة

أدى رش البورون على الاوراق الى زيادة مؤشرات النمو الخضري والحاصل والمتمثلة بارتفاع النبات عدد الأفرع وعدد الأوراق وعدد الثمار والحاصل الكلي ، قد يعزى الى دور البورون في بناء مجموع جذري ذو كفاءة عالية في امتصاص العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وزيادة تركيزها داخل النبات (Vaidya وآخرون،2023) إذ يؤدي النتروجين دوراً في تكوين المادة الخضراء بوصفه عنصرا أساسيا في تركيب جزيئة الكلوروفيل مع عنصر المغنيسيوم ويدخل في تركيب الاحماض الامينية والاحماض النووية ويؤدي الى تحفيز النمو الخضري وزيادة عدد الاوراق والمساحة الورقية، وعدد الافرع (محمد واليونس ،1991) وللبورون دور إيجابي في تنشيط وزيادة فاعلية هورمونات النمو لاسيما الاوكسينات والسايتوكاينينات ، كما أنَّ للبورون دور مهم في تكوين البروتينات في النبات من خلال تكوين RNA وعمل الاغشية وأيض النتروجين والتمثيل الضوئي ، وزيادة كمية المواد المصنعة في الاوراق من الكربوهيدرات والبروتينات اللازمة لبناء أنسجة النبات (أبو ضاحي واليونس ، 1988) والبورون يحسن العديد من العمليات الفسيولوجية والبايوكيميائية خلال تنشيط الانسجة المرستيمية وزيادة انقسام واستطالة الخلايا وزيادة أنتاج وفاعلية منظمات النمو مما ينعكس إيجابيا على المؤشرات الخضرية وزيادتها (علي ، 2014) وبالتالي تحسين صفات الحاصل ، وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل الية الشمري (2018) عند رش البورون إذ أدى إلى تحسين مؤشرات النمو الخضري.

يتضح من خلال الجدول 2، 3، 4، 5، 6، 7 و8 ان هناك استجابة لتأثير الرش بحامض الاسكوربيك على الصفات المدروسة والمتمثلة بـــ (قطر الساق الرئيسي، ارتفاع النبات، عدد الافرع الرئيسية، عدد الأوراق، عدد الثمار، متوسط وزن الثمرة وحاصل النبات الواحد)، وقد يعود السبب في ذلك الى دور حامض الاسكوربيك في زيادة نمو الأعضاء المختلفة للنبات ومنها ارتفاع النبات، وقطر الساق، وعدد الافرع، وعدد الأوراق) ومن ثم زيادة قابليتها في امتصاص كميات اكبر من العناصر الغذائية من التربة ومنها النتروجين (أبو خذير واخرون، 2021). كما وان الرش بحامض الاسكوربيك قد يؤدي الى افراز الاحماض العضوية من الجذور الى التربة التي تؤدي الى زيادة ذوبان معظم المغذيات التي تتحرر ببطء في منطقة الرايزوسفير (منطقة الجذور بالتربة) التي تمتص من قبل النبات، بالإضافة الى ذلك فان حامض الاسكوربيك يحافظ على الكلوروفيل من الاكسدة بوصفه عاملاً مضاداً للاكسدة (Olalekan، 2017).

من النتائج التي حصلنا عليها من البحث نستنتج ان رش البورون ادى الى تحسين صفات النمو الخضري وحاصل الفلفل الحريف كمادى الرش بحامض الاسكوربك اعطى تاثيرا في زيادة مؤشرات نمو وحاصل الفلفل الحريف المزروع في البيوت البلاستيكية .

المصادر

أبو خذير، مصطفى أبو زيد، عبد الرحمن محمد السوري، خلود محمد المشاط وسالمة محمد السويح. 2021. تأثير إضافة السماد العضوي والرش بفيتامين C (حمض الاسكوربيك) على نمو وانتاجية نبات الكوسة (Cucurbita pepo L).

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل - العراق.

الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات للسنة 2020.

الشمري، منعم فاضل مصلح وعبد الرسول، ايمان جابر.2018. دور رش البورون والسكريات الكحولية (السوربيتول والمانيتول) في النمو والحاصل والبذور لنبات الفلفل, أطروحة دكتوراه. كلية الهندسة الزراعية. جامعة بغداد.

علي، نور الدين شوقي، حمد الله سلمان راهي، عبد الوهاب عبد الرزاق شاكر .2014. خصوبة التربة. دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع. بغداد – العراق.

محمد، عبد العظيم ومؤيد أحمد اليونس. 1991. أساسيات فسيولوجيا النبات. دار الحكمة للطباعة والنشر. جامعة بغداد، كلية الزراعة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. 1328 صفحة.

Abd ELhak, N. A., H. A. Abd-elaziz, and A. A. Kamal El-din. 2022. Innovative products from sweet bell pepper tomato and their pomace. Egyptian Journal of Food Science.

Azeem, M., Sultana, R., Mahmood, A., Qasim, M., Siddiqui, Z. S., Mumtaz, S., ... & Siddiqui, M. H. (2023). Ascorbic and Salicylic Acids Vitalized Growth, Biochemical Responses, Antioxidant Enzymes, Photosynthetic Efficiency, and Ionic Regulation to Alleviate Salinity Stress in Sorghum bicolor. *Journal of Plant Growth Regulation*, 1-14.

Cvetković, T., J. Ranilović, and S. Jokić. 2022. Quality of Pepper Seed By-Products: A Review. Foods, 11(5), 748.

Dhokne, K., Pandey, J., Yadav, R. M., Ramachandran, P., Rath, J. R., &Subramanyam, R. 2022. Change in the photochemical and structural organization of thylakoids from pea (*Pisum sativum*) under salt stress. *Plant Physiology and Biochemistry*.

Olalekan , O . (2017) . Growth and yield of cucumber (Cucumis sativus L.) as influenced by complimentary use of organic sources and mineral fertilizer in Makurdi , Benue State Nigeria . Inter . J .Agric .Envirn. Biores ., 2(4):14-24.

Poza-Viejo, L., Abreu, I., González-García, M. P., Allauca, P., Bonilla, I., Bolaños, L., & Reguera, M. 2018. Boron deficiency inhibits root growth by controlling meristem activity under cytokinin regulation. Plant Science, 270, 176–189.

Vaidya, S., Gao, X., Dikshit, S., Aharonovich, I., & Li, T. (2023). Quantum sensing and imaging with spin defects in hexagonal boron nitride. *Advances in Physics: X*, *8*(1), 2206049.

Verma, K. K., X. P. Song, A. Joshi, D. D. Tian, V. D. Rajput, M. Singh, and Y. R. Li. 2022. Recent Trends in Nano-Fertilizers for Sustainable Agriculture under Climate Change for Global Food Security. *Nanomaterials*, *12*(1), 173.

تأثير نوع الوسط الزراعي والنقع بحامض السالساليك في تجذير عقل التين(*Ficascaric L*) صنف اسود ديالى

نزار فرج عواد شهد هاشم حمادي

إشراف أ.م.د. احمد ثامر حومد م.د. هبة احمد جواد م.م. محمد عباس حميد

الخلاصة

اجريت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة / جامعة ديالى اثناء الموسم الزراعي 2023 على عقل التين صنف اسود ديالى لدراسة تأثير الاوساط الزراعية (بيتموس ، رمل ، بيتموس + رمل) والنقع بحامض السالسيلك (0 , 200 , 400 ملغم لتر$^{-1}$) في تجذير ونمو عقل التين . نفذت التجربة على وفق تصميم العشوائي الكامل (CRD) لتجربة عاملية بعاملين وثلاث مكررات . حللت النتائج باستعمال جدول تحليل التباين بواسطة البرنامج الاحصائي SAS ، وقورنت الفروق بين المتوسطات بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود (LSR) عند مستوى احتمال 0.05 ، وبينت النتائج تفوق معاملة النقع بالسالسيلك معنوياً على معاملة المقارنة (بدون نقع) في معظم صفات النمو المدروسة ولوحظ تفوق وسط الزراعة (بيتموس + رمل) على الاوساط الاخرى باعطائه اعلى قيم المتوسطات للصفات المدروسة (طول الفرع ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل وعدد الجذور وقطر الفرع وطول الجذر ونسبة نجاح العقل) ، اما فيما يتعلق بالتداخل بين الاوساط الزراعية والنقع بحامض السالسيلك فلوحظ تفوق معاملة التداخل بين الوسط الزراعي الخليط بين الرمل والبيتموس والنقع بـــ 400 ملغم لتر$^{-1}$ سالسيلك بمعظم صفات النمو المدروسة على باقي التداخلات .

الكلمات المفتاحية : الوسط الزراعي، حامض السالساليك ، تجذير عقل ، تين اسود ديالى

المقدمة

يعود التين *Fig(Ficus carica L)* إلى العائلة التوتيةأو التينية Moraceace، ويعتبر من أقدم النباتات التي عرفها الإنسان منذ فجر الحضارة ويعتقد إن الموطن الأصلي للتين هو شبه الجزيرة العربية ومنه أنتشر إلى بقية أنحاء العالم عن طريق الفتوحات الإسلامية) (ابراهيم، 1996) تستعمل ثمار التين كفاكهة طازجة ومجففةوعصائروخمور وتستعمل المادة الحليبية Latexفي صناعة الاجبان وإن أغلب المواد الفعالة في التين ذات خواص مطهرة وملينة ويعتبر من العوامل المساعدة في الهضم وفي علاج بعض الأمراض المعوية والإمساك المزمن Ferguson)، (1999تكثر أشجار التين بالطريقة الخضرية العقل الساقية (التي تعتبر من أهم طرق إكثار اشجار الفاكهة وأكثرها أنتشاراً ونجاحاً للحصول على شتلات متجانسة ومتشابهة لنبات الأم وراثياً وبوقت قصير وتثمرمبكراً Hartmann)،.(2002ولكن هناك العديد من العوامل التي تؤثر في عملية الإكثار وهي نوع العقل ويعود أختلاف قابلية العقل على التجذير بإختلاف الحالةالفسلجية والتشريحية للعقل المستعملة في الإكثار كما يعد وسط نمو العقل هو المكان الذي تنمو فيه جذور العقل والذي يقوم بتوفير العناصر الغذائية اللازمة للنمو وتوفير الرطوبة و تهوية الجذور Handreck and Black)، (2005 وتختلف الأوساط حسب طبيعة العقل ونوع التربة وتضاف إلى الأوساط بعض المواد العضوية ومنها البتموس الذي يمتاز بقابلية أحتفاظه بالماء والعناصر الغذائية

بدرجة كبيرة (الصحاف، 1989) أن للوسط الذي تنمو فيه الجذور دور كبير في تحسين نمو الشتلات إذ يفضل أن تكون قابليته جيدة على الاحتفاظ بالماء ومحتوى لا بأس به من المواد الغذائية ويكون جيد التهوية والصرف وخالي من المسببات المرضية Al-douri,Al-Rawi)، . (1991 كما يجب أن يكون الوسط متماسك ولا يسمح للعقل المزروعة بالتحرك بعد الزراعة KoranskiStyer)، (1997وقد استخدمت العديد من المواد كأوساط تجذير سواء بشكل مفرد أو بعمل خليط من هذه المواد والعمل الأكثر أهمية في الأوساط الزراعية أحتفاظه بالرطوبة وعدم تعرضه لحدوث تغيرات بيولوجية أو كيميائية بعد عملية التعقيم ، (Lefevre واخرون، ٢٠١٧) وقد لاقت عملية أستخدام الأوساط الزراعية المختلفة أهمية كبيرة من قبل العديد من الباحثين والتي أستخدمت في أكثار العديد من النباتات كل من الفل(Al-kutab وآخرون، ١٩٩٧) والشمشير Awad)، (2005الزيتون(Al-AiI,2007)والحناء(Al-Ail,2014) يعد حامض الساليسيليك من الهرمونات النباتية التي دأبت البحوث الحديثة إلى تناوله بالبحث والدراسة لدوره في العديد من العمليات الفسيولوجية في النبات .إذ يعد حامض الساليسيليك SalicylicAcid SAأحد الهرمونات النباتية الذي يمثل طبيعة فينوليةوالذي يعمل على تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية بما في ذلك الحث الزهري، وتنظيم امتصاص الايونات والتوازن الهرموني وحركة الثغور(عبد الواحد وآخرون،2011)، وكما أن منظمات النمو ومنها حامض السالسيلك (As)وهو منظم نمو من المركبات الفينولية له أدوار تنظيمية في نمو النبات وتحسين تحمله للاجهاد الملحي(Levyand Syvertsen)، (2004) اذ يعمل على تنظيم امتصاص الايونات والتوازن الهرموني وحركة الثغور والحث الزهري ،وله دور في تثبيط تصنيع الاثيلين وتأثير معاكس لمثبط النمو حامض الابسيسيك (ABA)المسؤول عن تساقط الأوراق كما أنه يسرع عملية تكوين صبغات الكلوروفيل والكاروتين، وعملية البناء الضوئي وزيادة نشاط الانزيمات ،كما يسهم في زيادة تحمل النبات لظروف الشد الأزموزي Osmotic stress, والحراري Heat stress, والملحي Salt stressويعد حالياً من الهرمونات النباتية الطبيعية Hoopkins and Muner)، (2008حمض الساليسيليك منتج نباتي ثانوي له تأثيرات مهمة في نمو وتطور النبات . وهو عبارة عن جزيءإشارات قوي في النباتات ويشارك في استنباط ردود الفعل على الإجهاد الحيوي والغير حيوي.تمت دراسة حمض الساليسيليك على أنه هرمون نباتي، يتوسط العديد من الاستجابات في النباتات.ومن بين الإجابات إشارة ومقاومة العوامل الممرضة باعتباره هرمون نباتي نموذجي للنبات(2007 ،واخرونMuthulakshmi،) ويهدف هذا البحث إلى معرفة افضل وسط زراعي مستخدم لنجاح تجذير العقل ومعرفة التركيز المناسب للسالسيلك المستخدم في تجذير هذا النبات.

المواد وطرائق العمل

اجريت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لقسم البستنة و هندسة الحدائق كلية الزراعة – جامعة ديالى اثناء الموسم الزراعي 2023 بهدف معرفة تأثير الاوساط الزراعية (رمل ، بيتموس ، رمل + بيتموس) والنقع بحامض السالسيلك (400 0 , 200 , ملغم لتر-1لتر) لمدة خمسة دقائق في تجذير ونمو عقل التين صنف اسود ديالى (وهو من اشهر الاصناف المحلية ، لون الثمرة اسود لحمها بنفسجي مسود كمثري الشكل متوسطة الحجم لا يصلح للتجفيف) .

اخذت العقل من اشجار التين بعمر عشر سنوات وحضرت العقل صباحا وعوملت بالسالسيلك على وفق التراكيز المحضرة لمدة 5 دقائق . وقسمت العقل حسب المعاملات بثلاثة مكررات وشملت كل وحدة تجريبية على 36 عقلة وزعت عشوائياً ضمن التصميم العشوائي الكامل CRD ، زرعت العقل في احواض بتاريخ 2022/12/14 ، ثم قلعت العقل بتاريخ

2023/5/8 ، اذ انتخبت 3 عقل عشوائياً من كل وحدة تجريبية ، وضعت داخل اوعية مملوءة بالماء لتفكيك التربة واستخراج عن المجموع الجذري ، بعدما اخذت القياسات حللت النتائج باستعمال جدول تحليل التباين الاحصائي SAS (2003) ، وقورنت الفروق بين المتوسطات بحسب اختبار دنكن (LSR) عند مستوى احتمال 0.05 .

في نهاية التجربة اخذت القياسات التالية :

1. **معدل طول الفرع (سم) :** تم قياس طل الفرع بواسطة شريط القياس من منطقة اتصال الفرع بالساق حتى الفتحة النامية للعقل المختارة ثم استخراج المعدل .
2. **معدل قطر الفرع (ملم) :** تم قياس قطر الفرع على بعد 2 سم من منطقة اتصال الفرع بالساق بواسطة القدمة (Vernia).
3. **معدل عدد الجذور الكلية (جذر عقلة$^{-1}$) :** تم حساب عدد الجذور الكلية لكل عقلة ثم حساب المعدل.
4. **معدل طول الجذر (سم) :** ثم قياس طول الجذر باستخدام شريط القياس .
5. **معدل محتوى الاوراق من الكلوروفيل (SPAD) :** تم تقدير محتوى الاوراق من الكلوروفيل بواسطة جهاز chlorophyll meter .
6. **عدد الاوراق الكلية (ورقة عقلة) :** تم حساب عدد الاوراق الكلية لكل عقلة وقسمتها على عدد العقل لاستخراج المعدل .
7. **النسبة المئوية لنجاح العقل (%)** $= \frac{\text{عدد العقل المجذرة}}{\text{عدد العقل الكلي}} \times 100$

النتائج والمناقشة

1) معدل طول الفرع (سم) :

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (1) الى تفوق الوسط الزراعي الرمل + البيتموس معنوياً بأعلى متوسط لطول الفرع وبلغ 5.84 سم قياساً بالرمل الذي اعطى اقل متوسط وبلغ 3.61 سم ، وبالنسبة لتأثير النقع بحامض السالسيلك فلوحظ تفوق معاملات النقع معنوياً بأعلى متوسط بلغ 5.67 سم لمعاملة النقع بتركيز 400 ملغم لتر ولم يختلف عن المعاملة بتركيز 200 ملغم لتر ، في حين اعطيت معاملة المقارنة (بدون نقع) اقل معدل وبلغ 3.61 سم ، وفيما يتعلق بالتداخل بين وسط الزراعة والنقع بالسالسيلك لوحظ تفوق معاملة التداخل بين الوسط الزراعي الرمل + البيتموس والنقع بتركيز 400 ملغم لتر بأعلى معدل لطول الفرع وبلغ 7.53 سم في حين اعطى الرمل بدون النقع بالحامض اقل معدل وبلغ 3.33 سم .

الجدول (١) تأثير الوسط الزراعي والمعاملة بتراكيز من حامض السالساليك في معدل طول الفرع لصنف التين اسود ديالى.

حامض السالسليك / الوسط الزراعي	صفر	200 ملغم لتر	400 ملغم لتر	الوسط الزراعي
تربة A_3	3.33 e	3.96 de	3.53 de	3.61 C
بتموس A_1	3.40 e	4.80 de	5.96 bc	4.72 B
خليط A_2	4.83 de	6.16 b	7.53 a	5.84 A
حامض السالسليك	3.52 B	4.97 A	5.67 A	

2) معدل قطر الفرع (ملم) :

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (2) الى تفوق الوسط الزراعي الرمل + البيتموس معنوياً بأعلى متوسط لقطر الفرع وبلغ 6.67 سم قياساً بالرمل الذي اعطى اقل متوسط وبلغ 2ز37 سم ، وبالنسبة لتأثير النقع بحامض السالسيلك فلوحظ تفوق معاملات النقع معنوياً بأعلى متوسط بلغ 5ز35 سم لمعاملة النقع بتركيز 400 ملغم لتر ولم يختلف عن المعاملة بتركيز 200 ملغم لتر ، في حين اعطت معاملة المقارنة (بدون نقع) اقل معدل وبلغ 2.97 سم وفيما يتعلق بالتداخل بين وسط الزراعة والنقع بالسالسيلك لوحظ تفوق معاملة التداخل بين الوسط الزراعي الرمل + البيتموس والنقع بتركيز 400 ملغم لتر بأعلى معدل لقطر الفرع وبلغ 8.63 سم في حين اعطى الرمل بدون نقع بالحامض اقل معدل وبلغ 2.10 سم .

الجدول(٢) تأثير الوسط الزراعي والمعاملة بتراكيز من حامض السالساليك والتداخل بينهما في قطر الفرع (ملم)

حامض السالسليك / الوسط الزراعي	صفر	200 ملغم لتر	400 ملغم لتر	الوسط الزراعي
تربة A_3	2.10 e	2.73 de	2.30 e	2.37 C
بتموس A_1	1.96 e	3.56 d	5.3 c	3.55 B
خليط A_2	4.86 c	6.53 b	8.63 a	6.67 A
متوسط تراكيز السالساليك	2.97 C	4.27 B	5.35 A	

3) معدل عدد الجذور الكلية (جذر عقلة$^{-1}$) :

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (3) الى تفوق الوسط الزراعي الرمل + البيتموس معنوياً بأعلى متوسط لعدد الجذور وبلغ 10.0 سم قياساً بالرمل الذي اعطى اقل متوسط وبلغ 3.0 سم ، وبالنسبة لتأثير فالنقع بحامض السالسيلك فلوحظ تفوق جميع معاملات النقع معنوياً بأعلى متوسط بلغ 6.22 سم لمعاملة النقع بتركيز 400 ملغم لتر زلم يختلف عن المعاملة بتركيز 200 ملغم لتر ، والمعاملة بتركيز 0 ملغم لتر وفيما يتعلق بالتداخل بين وسط الزراعة والنقع بالسالسيلك لوحظ تفوق معاملة التداخل بين الوسط الزراعي الرمل + البيتموس والنقع بتركيز 200 ملغم لتر بأعلى معدل لعدد الجذور وبلغ 10.8 سم ، في حين اعطى الرمل والنقع بتركيز 200 ملغم لتر اقل معدل وبلغ 2.83 سم .

الجدول (٣)تأثير الوسط الزراعي والمعاملة بتراكيز من حامض السالساليك والتداخل بينهما في معدل عدد الجذور(جذر/عقلة) لصنف التين اسود ديالى.

حامض السالسليك / الوسط الزراعي	صفر	200 ملغم لتر	400 ملغم لتر	الوسط الزراعي
تربة A_3	3.10 C	2.83 C	3.06 C	3.0 C
بتموس A_1	6.90 b	6.40 b	6.30 b	6.30 B
خليط A_2	9.96 a	10.8 a	9.30 a	10.0 A
حامض السالسليك	6.42 A	6.70 A	6.22 A	

٤) معدل طول الجذور (سم) :

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (4) الى تفوق الوسط الزراعي الرمل + البيتموس معنوياً بأعلى متوسط بطول الجذور وبلغ 8.77 سم قياساً بالرمل الذي اعطى اقل متوسط وبلغ 2.85 سم ، وبالنسبة لتأثير النقع بحامض السالسيلك فلوحظ تفوق جميع معاملات النقع معنوياً بأعلى متوسط بلغ 5.81 لمعاملة المقارنة (بدون نقع) ولم يختلف عن المعاملة بتركيز 400 ملغم لتر ، والمعاملة بتركيز 200 ملغم لتر وفيما يتعلق بالتداخل بين الوسط الزراعي الرمل + البيتموس ومعاملة المقارنة (بدون نقع) بأعلى معدل لطول الجذور وبلغ 8.83 سم في حين اعطى الرمل والنقع بتركيز 400 ملغم لتر اقل معدل وبلغ 2.73 سم

.

الجدول(٤) تأثير الوسط الزراعي والمعاملة بتراكيز من حامض السالساليك والتداخل بينهما في معدل طول الجذور(سم) لصنف التين اسود ديالى

حامض السالسليك / الوسط الزراعي	صفر	200 ملغم لتر	400 ملغم لتر	الوسط الزراعي
تربة A_3	2.86 C	2.96 C	2.73 C	2.85 C
بتموس A_1	5.73 b	5.30 b	2.26 b	5.43 B
خليط A_2	8.83 a	8.76 a	8.73 a	8.77 A
حامض السالسليك	5.81 A	5.67 A	5.57 A	

5) معدل محتوى الاوراق من الكلوروفيل (SPAD)

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (5) الى تفوق الوسط الزراعي الرمل + البيتموس معنوياً بأعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل في الاوراق وبلغ 41.5 سم ، قياساً بالرمل الذي اعطى اقل مستوى وبلغ 25.6 سم وبالنسبة لتأثير النقع بحامض السالسيلك فلوحظ تفوق معاملات النقع معنوياً بأعلى متوسط بلغ 38.8 سم لمعاملة النقع بتركيز 400 ملغم لتر ولم يختلف عن المعاملة بتركيز 200 ملغم لتر ، في حين اعطيت معاملة المقارنة (بدون نقع) اقل معدل وبلغ 26.6 سم ، وفيما يتعلق بالتداخل بين وسط الزراعة والنقع بالسالسيلك لوحظ تفوق معاملة التداخل بين الوسط الزراعي الرمل + البيتموس والنقع بتركيز 400 ملغم لتر بأعلى معدل لمحتوى الاوراق عن الكلوروفيل وبلغ 53.2 سم في حين اعطى الرمل والنقع بتركيز 400 ملغم لتر اقل معدل وبلغ 23.0 سم .

الجدول(٥) تأثير الوسط الزراعي والمعاملة بتراكيز من حامض السالساليك والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل في الأوراق (SPAD)

حامض السالسليك / الوسط الزراعي	صفر	200 ملغم لتر	400 ملغم لتر	الوسط الزراعي
تربة A_3	25.7 e	28.1 de	23.0 e	25.6 C
بتموس A_1	28.2 de	34.1 cd	40.1 bc	34.1 B
خليط A_2	25.6 e	45.4 b	53.2 a	41.5 A
حامض السالسليك	26.6 B	35.9 A	38.8 A	

6) عدد الاوراق الكلية (ورقة عقلة)

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (6) الى تفوق الوسط الزراعي الرمل + البيتموس معنوياً بأعلى متوسط لعدد الاوراق الكلية وبلغ 8.66 سم قياساً بالبيتموس الذي اعطى اقل متوسط وبلغ 4.25 سم ، وبالنسبة لتأثير النقع بحامض السالسيلك فلوحظ تفوق جميع معاملات النقع معنوياً بأعلى متوسط بلغ 6.54 سم لمعاملة النقع بتركيز 200 ملغم لتر ولم يختلف عن المعاملة المقارنة (بدون نقع) واعطى اقل معدل بلغ 5.62 سم لمعاملة النقع بتركيز 400 ملغم لتر فيما يتعلق بالتداخل بين وسط الزراعة والنقع بالسالسيلك لوحظ تفوق معاملة التداخل بين الوسط الزراعي الرمل + البيتموس والنقع بتركيز 200 ملغم لتر بأعلى معدل لعدد الاوراق وبلغ 9.40 سم في حين اعطى البيتموس والنقع بتركيز 400 ملغم لتر اقل معدل وبلغ 3.53سم .

الجدول(٦) تأثير الوسط الزراعي والمعاملة بتراكيز من حامض السالساليك والتداخل بينهما في معدل طول عدد الأوراق الكلية(ورقة عقلة) لصنف التين اسود ديالى

حامض السالسليك / الوسط الزراعي	صفر	200 ملغم لتر	400 ملغم لتر	الوسط الزراعي
تربة A_3	6.10 abcd	6.06 abcd	4.60 cd	5.55 B
بتموس A_1	5.06 bcd	4.16 cd	3.53 d	4.25 B
خليط A_2	7.86 abc	9.40 a	8.73 ab	8.66 A
حامض السالسليك	6.34 A	6.54 A	5.69 A	

7) النسبة المئوية لنجاح العقل (%)

يلاحظ النتائج الواردة في الجدول (7) الى تفوق الوسط الزراعي الرمل + البيتموس معنوياً بأعلى متوسط للنسبة المئوية لنجاح العقل بلغ 93.4 سم قياساً بالرمل الذي اعطى اقل متوسط وبلغ 49.9 سم ، بالنسبة لتأثير النقع بحامض السالسيلك فلوحظ تفوق معاملات النقع معنويا بأعلى مستوى بلغ 76.7 سم لمعاملة النقع بتركيز 400 ملغم لتر ولم تختلف المعاملة بتركيز 200 ملغم لتر عن المعاملة المقارنة (بدون نقع) حيث بلغ 70.3 سم ، فيما يتعلق بالتداخل بين وسط الزراعة والنقع بالسالسيلك لوحظ تفوق معاملة التداخل بين الوسط الزراعي الرمل + البيتموس والنقع بتركيز ٤٠٠ملغم لتر بأعلى معدل لنسبة النجاح وبلغ 94.4 سم في حين اعطى الرمل بدون النقع بالحامض والنقع بتركيز 200 ملغم لتر اقل معدل وبلغ 44.4 سم .

الجدول (٧) تأثير الوسط الزراعي والمعاملة بتراكيز من حامض السالساليك والتداخل بينهما في نسبة النجاح للعقل (%) لصنف التين اسود ديالى.

حامض السالسليك / الوسط الزراعي	صفر	200 ملغم لتر	400 ملغم لتر	الوسط الزراعي
تربة A_3	44.4 d	44.4 d	61.0 cd	49.9 C
بتموس A_1	72.1 c	74.9 bc	74.7 bc	73.9 B
خليط A_2	94.4 a	91.6 ab	94.4 a	93.4 A
متوسط تراكيز السالساليك	70.3 A	70.3 A	76.7 A	

آن زراعة العقل في الوسط المكون من البيتموس والرمل ادى الى تحسين اغلب صفات النمو المدروسة والسبب في ذلك يعود الى احتواء البتموس المستعمل في الوسط على نسبة عالية من المادة العضوية التي تساهم في توفير العناصر الغذائية وامتصاصها فضلا عن قدرة البتموس على امتصاص الماء بثمانية امثال وزنه في مرحلة التشبع (Han،٢٠٠١)، حول منطقة الجذور وبالتالي زيادة جاهزية العناصر بشكل ميسر للعقل ، بالنسبة لتأثير السالسليك فقد ادى الى تحسين اغلب صفات النمو المدروسة و قد يعزى السبب في ذلك الى دوره الحفاظ على مستويات الاوكسين والسايتوكاينين في انسجة النبات والتي لها دور في زيادة انقسام الخلايا واستطالتها وزيادة نمو الجذور بسبب زيادة مستويات السايتوكاينيين (Hayat و Ahmed ٢٠٠٧،)،فضلا عن دوره في زيادة كفاءة التمثيل الضوئي وزيادة المخزون الغذائي و انعكاس ذلك في تجذير ونمو العقل .

مرحلة زراعة العقل في الأوساط الزراعية

مرحلة اعداد العقل

مرحلة بداية النمو الخضري للعقل

مرحلة زيادة النمو الخضري للعقل وظهور الاوراق بشكل واضح

بحوث تخرج طلبة المرحلة الرابعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق – 2022-2023

مرحلة نقل العقل إلى السنادين

مرحلة قلع العقل والكشف عن المجموع الجذري

المصادر

1. ابراهيم ،عاطف محمد،1996 ،الفاكهة متساقطة الاوراق، زراعتها، رعايتها و إنتاجها ،كلية الزراعة، جامعة الاسكندرية، مصر.

٢ .الصحاف ، فاضل حسين ، 1989 ، انظمة الزراعة بدون استخدام التربة ، مطبعة دار الحكمة ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العابي والبحث العلمي ، العراق .

2. Al-Ali, H. H. 2007. Effect of endoteric acid and plant center and certain factors on the rooting of the olive brain olea europaea L., Anbar Agriculture Journal of Agricultural 2 Sciences, Volume (5) No. (1) 175-188. (In Arabic).
3. Al-Ali, H. H. 2014. Effect of Oxygen and IBA in the Vooting of the stem. mind of henna plants 17 Lawsoina inermis L. Anbar Journal of Agricultural Sciences 12 (2): 123-139 (In Arabic).
4. Al-kutab , M.A , N. Al-Batal and M . Kharouf. 1997 , effect of some IBA rooting and concentration compounds on rooting of phallic brain . Damascus university Journal of Agricultural sciences – Volume 13 : 67-77 (IN Arabic) .
5. Al-Rawi , A . and A . Al-douri , 1991 . Nurseries .11 and plant breeding . second edition . Dar Al-Hikma for printing and publishing , Mosul , Iraq . (IN Arabic) .
6. Awad , A . A . 2005 . the effect of Auxins and media on rooting of Buxus suffruticosa L . Damascus university Journal of Agricultural sciences . Vol .21 :58-108 (IN Arabic) .
7. Ferguson , T.J .Michailides and Shorey,H.H .1999 . the California Fig Industry. Univ. California .U.S.A.
8. Handrech , k . and N. Black . 2005 , Growing media for ornamental plants and truf . 3rd , university of south wales press Ltd , Sudan , Australia .
9. Hartman . H . T , kester , D.E , Davies , F.T. and Geneve , R.L , 2002 , plant propagation principles and practices . 7th Edition . New Jersey.
10. Hoopkins, W. G and N. p. Muner. 2008-21 Introduction to plant Physiology. Wiley and Sons. USA. 4th ed. Wiley and sons . USA .
11. Hahn, E. j., M.W.J. , M. w. Jean , K.Y. Peak . 2001. Culture method and growing medium affect growth and flower quality of several gerbra cultivars . Acta Horticulturae 548 : 385-392 .

12.Hayat, S. and A.Ahmad .2007. Salicylic acid: A plant hormone. Springer, Netherlands.

13.Leferre , C.F , Rekik , V, Alcantara , and L . Wiese , 2017 . soil organic carbon : the hidden potential . food and Agriculture . organization of the united Nations (FAO) .

14.Levy, Y.; and J.P. Syvertsen. 2004. Irrigation water quality and Salinity effects in Citrus trees. Horticultural Reviews3937-82.

15.Li, Z.G., Xie, L.R_1, & Li, X.J. (2015). Hydrogen sulfide acts as a downstream. signal molecule in salicylic acid-induced heat tolerance in maize (Zea mays L.) seedlings. Journal of Plant Physiology, 177-121-127.

16.Muthulakshimi, S. and Linga kunar (2017). Role of salicylic acid (SA) in plants A review, International. Journal of applied Research.

17.pacheco, A.; Cabral, C.; Fermino, &. and 19 Aleman, C. (2013). Salicylic acid-induced. changes to growth, flowering and flavonoids. production in marigold plants. Glod. J. Med. Plants Res 21(1):2095-100

18.Styer , R.C. and D. Koranski . (1997) , plug and transplant . A grower guide . Ball publishing . Batavia . II , Poland . 2(22) : 47-55.

تأثير قطر العقل و موعد الزراعة في تجذير عقل الزيتون صنف خستاوي *Olea europaea* L.

هيام عزيز شياع و صفا اكرم حميد

أشراف : أ.د. علي محمد عبد الحياني أ.م.د. زينة سامي م. زينة هزبر

الخلاصة

نفذت التجربة في الأنفاق البلاستيكية في محطة البحثية التابعة لقسم البستنة و هندسة الحدائق/ كلية الزراعة/ جامعة ديالى خلال موسم النمو 2023 على عقل الزيتون صنف خستاوي لمعرفة تأثير قطر العقلة (3-5ملم و 5-7ملم)، وموعد الزراعة (9كانون الثاني و 9 شباط) في نجاح تجذير العقل، نفذت تجربة عاملية بنظام الالواح المنشقة (Split plot Design)، على وفق التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) ، وتضمنت التجربة 12 وحدة تجريبية كل وحدة منها تحوي 20 عقلة وبثلاثة مكررات.

أظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي لقطر العقل في الصفات المدروسة، في حين كان لموعد الزراعة تأثير معنوي في نسبة التجذير، أذ تفوق الموعد الثاني (9 شباط) بأفضل نسبة تجذير بلغت 39.58% ، فيما تفوق الموعد الاول(9 شباط) بأعلى عدد للأوراق(16.07 ورقة. نبات$^{-1}$)، وبالنسبة للتداخل بين قطر العقلة وموعد الزراعة فلوحظ تفوق التداخل بين القطر 5-7ملم وموعد الزراعة الثاني (9 شباط) بأعلى نسبة تجذير بلغت 47.50 %، وأعطى التداخل بين القطر 3-5ملم والموعد الثاني (9 شباط) أعلى متوسط لعدد الافرع بلغ 2.989 فرع لكل نبات ، في حين أعطى التداخل بين القطر 3-5ملم و الموعد الأول (9كانون الثاني) متوسط لعدد الأوراق وبلغ 15.90 ورقة لكل نبات.

الكلمات المفتاحية : قطر العقل، موعد الزراعة، تجذير

المقدمة

الزيتون من الأشجار المثمرة والمهمة اقتصادياً، يعود الى العائلة الزيتونية Oleaceae والى الجنس Olea ، تشير أغلب المصادر الى ان مناطق شرق البحر الأبيض المتوسط هي الموطن الاصلي للزيتون كدول سوريا ولبنان وفلسطين والعراق، إذ وجد منذ حوالي 3000 سنة قبل الميلاد ومنه انتشرت زراعته إلى المناطق المختلفة من العالم (Tubeileh واخرون، 2004). بلغ انتاج الزيتون العراق حوالي 33912 طن وأحتلت محافظة الأنبار المركز الأول من حيث الأنتاج اذ قدر حوالي 12050 طن بنسبة 35.53% من مجموع أنتاج العراق، وبلغ متوسط أنتاجية الشجرة الواحدة 25.51 كغم، وان أعلى متوسط للأنتاجية كان في محافظة وكركوك بلغ 33.40 كغم، فيما كان أقل متوسط للأنتاجية في محافظة واسط بلغ 15.70 كغم (الجهاز المركزي للأحصاء، 2020).

يُكثر الزيتون بعدة طرائق منها جنسياً بالبذور للحصول على شتلات بذرية للتطعيم عليها وهي طريقة غير مرغوبة لأن انبات البذور يستغرق وقتاً طويلاً بسبب وجود طبقة زيتية على سطحها الخارجي وعدم تجانس انبات البذور الذي يؤدي

الى تفاوت كبير في حجم الشتلات من موعد واحد(سلمان،1988)، فضلاً عن اختلاف النباتات الناتجة عن الأبوين لذا يعتبر الاكثار الخضري لأصناف الزيتون التجارية هو الاسلوب الامثل لأنتاج الشتلات بأستخدام العقل بأنواعها المختلفة ، فالعقل الساقية بمختلف أنواعها الخشبية ونصف الخشبية أكثر انواع العقل شيوعاً واستعمالا في اكثار اصناف الزيتون المختلفة على نطاق تجاري لأمكانية تجهيزها بأعداد كبيرة وانتجاها بصورة اقتصادية عالية(Abdel-Hussein وAl-Taee ،2007)، ويمكن للنباتات الجديدة ان تثمر بعد أربع سنوات على زراعته في المكان المستديم.

أظهرت أصناف الزيتون المختلفة تباينا واضحا في مقدار كفائتها في التجذير من أصناف سهلة التجذير الى أصناف صعبة التجذير(Celik Ozakayam، 1999)، إذ توجد في الزيتون أختلافات كبيرة بين أصناف الزيتون في القدرة على التجذير(Hartmann وآخرون، 2002).

يختلف موعد أخذ العقل بشكل كبير بأختلاف أنواع النباتات البستنية ويكون الوقت الملائم لأخذ العقل الغضة للعديد من النباتات دائمة الخضرة هو الربيع حتى أواخر الخريف، أما العقل الساقية الخشبية فتؤخذ حلال موسم السكون في اوخر الخريف حتى الشتاء (الشريف،1995 و Hartmann وآخرون، 2002 وFabbri وآخرون، 2004).

وجد Hartmanوآخرون (2009) أن قطر العقل المناسب لأكثار نباتات الفاكهة للحصول على أفضل نسبة لتجذير يتراوح بين 0.6- 2.5سم.

في دراسة قام بها Kako (2012) لدراسة تأثير قطر العقل الخشبية للتوت الأسود في تجذير هذه العقل باستخدام اقطار مختلفة (5-7و 8-9 و 10-11 و12-14 ملم)، أظهرت النتائج ان العقل باقطار 10-11 ملم أعطت أعلى نسبة تجذير.

بين خليل واخرون (2006) عند زراعة نوعين من العقل (طرفية ووسطية) لبعض أصناف الزيتون (اشرسي ولبيب ومنزانيللو وجرافا)، تفوق العقل الوسطية بأعلى نسبة تجذير وعدد الاوراق مقارنة بالعقل الطرفية .

أشار جواد (2012) في دراسة أجراها على عقل الرمان صنف سليمي بأستخدام أقطار واطوال مختلفة من العقل اذ أستخدمت ثلاثة أقطار(0.5 و1و1.5سم) الى أن العقل ذات القطر 1سم أعطت أعلى نسبة نجاح العقل ومعدل عدد الأفرع ومعدل قطر الساق الرئيسي للشتلة مقارنة بالعقل 0.5سم التي أعطت أقل معدل.

وجد Hasan وآخرون (2020) في تجربة لدراسة تأثير قطر وتخزين ونمو عقل الرمان صنفي سليمي وراوه أستخدام ثلاثة أقطار من العقل (2.5-1،0.5سم وبطول 30 سم) انه لم يكن لقطر العقل تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة.

بين العلاف (2008) في تجربة أجراها على نبات الليمون الحلو أن موعد غرس العقل في 10 أيلول قد تفوق معنوياً على المواعيد الأخرى في صفات النمو الجذري والخضري(نسبة التجذير ومعدل عدد الجذور ومعدل طول التفرعات الخضرية الحديثة ومعدل الوزن الجاف للمجموع الجذري ومعدل الوزن الجاف للمجموع الخضري).

وجد العلاف (2009) في تجربة قام بها لدراسة تأثير ثلاث مواعيد زراعة (20 كانون الثاني و 1 شباط و15 اذار) في اكثار الزيتون صنف شملالي بالعقل نصف الخشبية، ان 15 اذار هو أفضل موعد لزراعة العقل، إذ أعطى أعلى القيم لنسبة التجذير و عدد الجذور و اطول جذر و عدد الاوراق بالمقارنة مع المواعيد الاخرى .

نفذ ليوس(2013) تجربة لبيان تأثير مواعيد أخذ العقل في تجذير العقل نصف المتخشبة للطرنج *Citrus medica* (L)، وبينت النتائج تفوق موعد اخذ العقل في الخريف معنوياً على موعد أخذ العقل في الربيع في نسبة التجذير وفي معدل عدد الجذور و أطوالها.

في تجربة لدراسة تأثير موعد زراعة عقل التوت الابيض الخشبية وجد Singh (2015) أن اعلى نسبة تجذير لزراعة العقل الخشبية هي في شهر أب، ووجد Murat ان عقل الزيتون للصنف Domat المأخوذة في 15 كانون الأول والمزروعة بمزيج من الوسط الفرميكيولايت والبيرلايت ولمدة سنتين متتاليتين حققت أعلى نسبة تجذير وعدد الجذور الرئيسة والثانوية، فضلا عن الوزن الطري الجاف للمجموع الجذري.

قام الدوري (2017) بزراعة عقل الزيتون بأربعة مواعيد (1 و 15 تشرين الثاني، و 1 و15 كانون الأول) فوجد أن أعلى نسبة مئوية للتجذير كانت عند الزراعة في 15-11 ، وأعلى متوسط لعدد الجذور والاوراق عند الزراعة في 1 و 15 \ 12 .

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في المحطة البحثية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة جامعة ديالى خلال المدة من 9 كانون الثاني الى 2 ايار 2023 ، أجريت عملية تهيئة التربة وتسويتها وتعديلها وتقسيمها الى حوضين بأبعاد هي 2×5 متر، وكانت تربة الاحواض هي تربة مزيجية رملية (جدول1)

جدول (1): بعض صفات التربة المستخدمة في الزراعة

الصفة	القيمة	الوحدة
EC	0.25	$dc.m^{-1}$
pH	7.8	
نسبة مفصولات التربة		
الطين	%8.48	
الغرين	%1.12	
الرمل	%90.4	
صنف التربة	مزيجية رملية	

تهيئة العقل

أخذت العقل صباحاً من أفرع بعمر 2-3 سنة من أشجار الزيتون صنف ستأوي بعمر 25سنة، ثم قسمت على مجموعتين حسب القطر (عقل قطرها 3-5 ملم ، وعقل قطرها 5-7ملم)، بطول 12-10سم مع ترك ٢-٣ ورقة على كل عقلة.

تحضير الأنفاق البلاستيكية.

بعد تحضير التربة وتسويتها تم أنشاء نفق بلاستيكي لكل موعد بطول 5متر وبعرض2 متر

غرس العقل

قمنا برش التربة المهيئة للزراعة بالماء ، ثم غرست 20عقلة في كل وحدة تجريبية على وفق المخطط الحقلي في موعدين(9 كانون الثاني و 9 شباط) ، حيث زرعت العقل بإدخال ثلثي طول العقلة في التربة، مع ترك ثلثها العلوي ظاهراً فوق التربة ثم ضغطت التربة حول العقلة بواسطة اليد، وبعد زراعة كل مكرر اجريت عملية الري للعقل.

التصميم التجريبي

نفذت هذه الدراسة كتجربة عاملية وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) بنظام الألواح المنشقة Split plot design (الراوي وخلف الله،2000)، إذ تضمنت أربع معاملات بعاملين ،الاول قطر العقل(3-5 ملم و5-7ملم) والثاني موعد الزراعة (9 كانون الثاني و9 شباط) وبثلاث مكررات وحللت البيانات على وفق البرنامج الإحصائي SAS(2003)، وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

الصفات المدروسة

في نهاية التجربة بتاريخ 2 أيار قلعت العقل وجرى غسل جذورها بالماء ثم قيست الصفات الجذرية من كل وحدة تجريبية بعدما أخذنا الصفات الخضرية ، وشملت الصفات الجذرية:-

1. نسبة التجذير(%).

حسبت النسبة المئوية للعقل المجذرة وفق المعادلة الاتية:-

$$\frac{\text{عدد العقل المجذرة}}{\text{عدد العقل المزروعة}} \times 100$$

2. عدد الجذور(جذر عقلة) .

اخذت 5 عقل من كل وحدة تجريبية وحسب عدد الجذور في كل عقلة وأستخرج معدل عدد الجذور فيها من خلال قسمة عدد الجذور المتكونة على عدد العقل.

3. طول أطول جذر(سم).

قيس طول أطول جذر باستخدام شريط قياس من منطقة اتصال الجذر بالعقلة حتى نهايته

4.عدد الافرع (فرع لكل عقلة) .

حسبت عدد الأفرع المتكونة على العقلة بصورة مباشرة بحساب عدد الافرع المتكونة على العقل الخمس المنتخبة وقسمة المجموع على 5.

5. متوسط عدد الأوراق لكل عقلة: حسب عدد الاوراق بطريقة مباشرة في الحقل بحساب مجموع الأوراق المتكونة على العقل الخمس المنتخبة لكل وحدة تجريبية وقسمتها على عدد العقل

النتائج والمناقشة

1. نسبة التجذير(%)

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول 2 عدم وجود تاثير معنوي لقطر العقلة في نسبة التجذير، في حين تفوق موعد الزراعة الثاني بأعلى متوسط نسبة تجذير وبلغ 39.58% ، مقارنة بموعد الزراعة الاول (9 كانون الثاني) و الذي أعطى أقل نسبة تجذير بلغت 25.83%، اما بالنسبة للتداخل بين قطر العقلة وموعد الزراعة فيلاحظ تفوق موعد الزراعة الثاني مع قطر العقلة 5-7 ملم بأعلى نسبة تجذير بلغت 47.50 % فيما أعطت معاملة تداخل القطر الصغير للعقل مع موعد الزراعة الأول اقل نسبة تجذير بلغت 25.00 %، ولم تختلف باقي عنها معنويا .

جدول 2 تأثير قطر العقل و موعد الزراعة والتداخل بينهما في متوسط نسبة التجذير (%)

قطر العقلة	الموعد		متوسط القطر
	1	2	
1	25.00 b	31.67 b	28.33 A
2	26.67 b	47.50 a	37.08 A
متوسط الموعد	25.83 B	39.58 A	

2.عدد الجذور لكل عقلة: (جذر)

تبين النتائج الواردة في جدول 3 عدم وجود تاثير معنوي لقطر العقل وموعد الزراعة وتداخلاتهما في متوسط عدد الجذور المتكونة على كل عقلة.

جدول 3 تأثير قطر العقل و موعد الزراعة والتداخل بينهما في متوسط عدد الجذور (جذر.عقلة)

قطر العقلة	الموعد		متوسط القطر
	1	2	
1	4.737 a	6.833 a	5.785 A
2	3.800 a	5.559 a	4.679 A
متوسط الموعد	4.268 A	6.196 A	

3.طول أطول جذر (سم)

تشير النتائج الواردة في جدول 4 الى عدم وجود تاثير معنوي لقطر العقل وموعد الزراعة والتداخل بينهما في متوسط طول أطول جذر .

جدول 4 تأثير قطر العقل و موعد الزراعة والتداخل بينهما في متوسط طول أطول جذر (سم)

قطر العقلة	الموعد		متوسط القطر
	1	2	
1	5.167 a	6.552 a	5.859 A
2	3.889 a	3.896 a	3.892 A
متوسط الموعد	4.528 A	5.224 A	

4.عدد الافرع

تبين النتائج الواردة في جدول 5 ان قطر العقل وموعد الزراعة لم يكن تأثيرهما معنوياً في متوسط عدد الافرع، في حين لوحظ تفوق العقل بقطر 3-5 ملم المزروعة في الموعد الثاني (9 شباط) بأعلى متوسط لعدد الافرع وبلغ 2.986 فرع .عقلة$^{-1}$، أما اقل متوسط لعدد الافرع فبلغ 1.508فرع .عقلة$^{-1}$ للعقل ذات القطر 5-7 المزروعة في الموعد الثاني.

جدول 5 تأثير قطر العقل و موعد الزراعة والتداخل بينهما في متوسط عددالافرع (فرع .عقلة)

قطر العقلة	الموعد		متوسط القطر
	1	2	
1	2.475 ab	2.986 a	2.730 A
2	2.255 ab	1.508 b	1.881 A
متوسط الموعد	2.365 A	2.247 A	

5.عدد الاوراق : (ورقة عقلة$^{-1}$)

توضح النتائج الواردة في الجدول 6 عدم وجود تأثير معنوي لقطر العقلة في متوسط عدد الاوراق، في حين تفوق موعد الزراعة الاول (9كانون الثاني) بأعلى متوسط لعدد الاوراق وبلغ 16.07 ورقة ،أما اقل متوسط لعدد الاوراق فبلغ 8.653 ورقة لموعد الزراعة الثاني (9شباط)، وبالنسبة للتداخل بين عوامل الدراسة لوحظ تفوق العقل باقطار 5-7 ملم المزروعة في الموعد الأول بأعلى متوسط لعدد الاوراق وبلغ 16.25 ورقة والذي لم يختلف معنويا عن عدد الأوراق في العقل ذات القطر 3-5 ملم المزروعة في الموعد نفسه، فيما بلغ اقل متوسط 8.023 ورقة عند زراعة العقل ذات القطر 5-7 ملم في الموعد الثاني وبلغ 8.023 ورقة لكل عقلة والذي لم يختلف معنويا عن العقل ذات القطر 3-5 ملم المزروعة في الموعد نفسه.

جدول 6 تأثير قطر العقل و موعد الزراعة والتداخل بينهما في متوسط عدد الاوراق (ورقة.نبات)

قطر العقلة	الموعد		متوسط القطر
	1	2	
1	15.90 a	9.285 b	12.59 A
2	16.25 a	8.023 b	12.13 A
متوسط الموعد	16.07 A	8.653 B	

المصادر

جواد، سعد شاكر. 2012. تأثير قطر وطول العقل في نمو شتلات الرمان صنف (سليمي).مجلة جامعة كربلاء. (المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة).

الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات .(2020) تقرير انتاج أشجار الفواكهة. مديرية الإحصاء الزراعي ، وزارة التخطيط ، جمهورية العراق .

خليل، ثامر حميد، جمهورية سعدي حسن و قيس جميل عبد الحميد.2006.تأثير منظم النمو IBA وسائل النهرين على تجذير العقل الطرفية والوسطية الغة لبعض أصناف الزيتون.*Olea europaea* L ، مجلة جامعة كربلاء العلمية .4(4):-95 76.

الدوري، محمد فاضل لطيف.2017. تأثير موعد الزراعة ونوع الوسط في تجذير ونمو أقلام الزيتون صنف أشرسي *europaea Olea* L.، المجلة العراقية لدراسات الصحراء،7(1):42-36

الراوي، خاشع محمود، وعبد العزيز محمد خلف الله. 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

سلمان، محمد عباس.1988.إكثار النباتات البستنية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . بغداد.المكتبة الوطنية . العراق.

الشريف، عبد الله محمد. 1995. اساسيات البستنة الحديثة: فاكهة– خضر – زينة– نباتات طبية وعطرية وتوابل. منشورات جامعة عمر المختار –البيضاء.

العلاف،أياد هاني أسماعيل.2008.تأثير مواعيد اخذ العقل وتراكيز IBA في اكثار الليمون الحلو بالعقل شبه الخشبية . رسالة ماجستير،قسم البستنة وهندسة الحدائق– كلية الزراعة ، جامعة الموصل.

العلاف،أياد هاني أسماعيل (2009). استخدام الاوكسينات في إكثار الزيتون صنف شملالي بالعقل نصف الخشبية .مجلة زراعة الرافدين.37(4)55–64 .

ليوس، لورن نجيب. 2013. تأثير مواعيد أخذ العقل و بعض أوساط التجذير و تراكيز الهرمون (IBA) في تجذير العقل نصف القاسية للترنج (. L *Citrus medica*) مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية : سلسلة العلوم البيولوجية، 35 (1): 25–40.

المصادر الاجنبية

Abdel-Hussein, A. and D.K.A., Altaee, 2007. Effect of IBA on Rooting Ability of Semi- Hard wood Cutting of Rosa (Rosa canina L.) and Hibiscus (Hibiscus rosa-sinensis L.).Journal of Karbala University,5(1) : 52 - 57.

Di Giovacchino, L., 2000. Technological aspects. In: J. Harwood and R.Aparicio (Eds.). Handbook of Olive Oil: Analyses and Properties. Aspen Publication, Inc., Gaithersb.

Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies and R.L. Geneve, 2002. Plant Propagation, Principles and Practices (7th Ed.). Prentice Hall, New Jersey.

Hartmann, H.T. Kester, D.E. Fred, T.D. Robert, L. Geneve, R.L. 2009. In:Plant Propagation Principles and Practices, 7th edition, Prentice Hall, NewDelhi.

Kako, S. M. (2012). The effect of auxin IBA and kinetin in budding success percentage of mulberry (Morus sp.). *International Journal of Pure and Applied Sciences and Technology*, *13*(1), 50.

Mousa, A. A. K. (2003). Rooting response of 'Nabali'and 'Improved Nabali'olive cuttings to indole butyric acid concentration and collection season. *Pak J Biol Sci*, *6*(24), 2040-3.

Fabbri, A., G. Bartolini, M. Lambardi and S.G. Kailis, 2004. Olive propagation manual, Landlinks Press, Collingwood. p. 141.

Hasan, A. M., Al-Falahy, T. H., & Al-Taey, D. K. 2020. The effect of cutting diameter and storage method on the rooting and growth of pomegranate cuttings (Salimi and Rawa cultivars). Int. J. Agricult. Stat. Sci. Vol, 16(1), 1457-1463.

Ozkayam, T. and M. Celik, 1999. The effects of various treatments on endogenous carbohydrate content of cuttings in easy to root and hard to root olive cultivars. Acta Hort., 474: 51-54.

Singh 2015. Rootability of hardwood cuttings of Mulberry (*MORUS ALBA* L.) influenced by planting time and growing conditions under Valley condition of Garhwal Himalayas. Plant Archives, 15(2), 1031 – 1036.

Verma, P., Chauhan, P. S., Chandel, J. S., & Thakur, M. 2015. Effect of the size of cuttings (length and diameter) on rooting in cuttings of apple clonal rootstock Merton 793. Journal of Applied and Natural Science, 7(2), 602-605.

مراحل تنفيذ البحث

تأثير رش الكالسيوم والتربتوفان في نمو وتزهير نبات الكزانيا *Gazania rigens* L.

ابو بكر حسن سلمان اية صعب حردان شمس الضحى احمد علي ميراج عبدالنبي عبدالستار

إشراف أ.د. عبدالكريم عبدالجبار محمد سعيد م.م. كاترين عدنان محمود م.م. صابرين اياد مهدي

الخلاصة

نفذت التجربة في احد البيوت البلاستيكية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة ديالى خلال الموسم الخريفي 2022-2023، لدراسة تأثير رش الكالسيوم والتربتوفان في نمو وتزهير نبات الكزانيا *Gazania rigens* L. رشت النباتات بثلاثة تراكيز من كل من الكالسيوم والتربتوفان. كانت تراكيز الكالسيوم 0 و100 و200 ملغم لتر$^{-1}$ اما تراكيز التربتوفان فكانت 0 و100 و150 ملغم لتر$^{-1}$. نفذ البحث كتجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات. اظهرت النتائج تفوق معاملة الرش بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ من الكالسيوم بتسجيل اكبر محتوى للكلوروفيل في الاوراق بلغ 28.20 ملغم غم$^{-1}$ واكبر عدد للاوراق بلغ 63.22 ورقة نبات$^{-1}$ واكبر عدد للازهار بلغ 53.33 زهرة نبات$^{-1}$ واكبر قطر للحامل الزهري بلغ 2.64 ملم، في حين تفوقت معاملة الرش بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اكبر مساحة ورقية بلغت 1181.06 سم^2 واكبر وزن طري وجاف للاوراق بلغ 57.43 غم و5.50 غم على التتابع، واكبر قطر للزهرة بلغ 7.78 سم. أدى رش النباتات بتراكيز التربتوفان إلى تحسين بعض صفات النمو الخضري والزهري المدروسة، وتفوقت معاملة الرش بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اعلى محتوى للكلوروفيل في الاوراق بلغ 32.25 ملغم غم$^{-1}$ واكبر مساحة ورقية بلغت 1169.36 سم^2 واكبر عدد للاوراق بلغ 60.56 ورقة نبات$^{-1}$ واكبر وزن جاف للاوراق بلغ 4.98 غم واكبر قطر للزهرة بلغ 7.84 سم، بينما تفوقت معاملة الرش بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اكبر عدد للازهار بلغ 48.00 زهرة نبات$^{-1}$ واكبر قطر للحامل الزهري بلغ 2.65 ملم. كان للتداخل بين العاملين المدروسين تأثير معنوي في معظم الصفات المدروسة.

Effect of Spraying Calcium and Tryptophan on Growth and Flowering of *Gazania rigens* L.

Abstract

The experiment was carried out in one of the plastic houses of the Department of Horticulture and Landscaping - College of Agriculture - University of Diyala, during the fall season 2022-2023, to study the effect of spraying calcium and tryptophan on the growth and flowering of *Gazania rigens* L. The plants were sprayed with three concentrations of each of calcium and tryptophan. The calcium concentrations were 0, 100 and 200 mg l^{-1}, while the tryptophan concentrations were 0, 100 and 150 mg l^{-1}. The experiment was carried out as a factorial experiment according to a Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications. The results showed that the spraying with a concentration of 200 mg l^{-1} of calcium recorded the highest content of chlorophyll in the leaves amounted to 28.20 mg g^{-1}, the largest

number of leaves reached 63.22 leaf plant^{-1}, the largest number of flowers reached 53.33 flower plant^{-1}, and the largest diameter of the flower stalk reached 2.64 mm Whereas, spraying with a concentration of 100 mg l^{-1} excelled by recording the largest leaf area of 1181.06 cm^2, the largest fresh and dry weight of the leaves reaching 57.43 and 5.50 g, respectively, and the largest flower diameter reaching 7.78 cm. Spraying with tryptophan concentrations improved some of the studied vegetative and flowering growth characteristics, and spraying with a concentration of 150 mg l^{-1} excelled by recording the highest content of chlorophyll in the leaves amounted to 32.25 mg g^{-1}, the largest leaf area reached 1169.36 cm^2, the number of leaves reached 60.56 leaf plant^{-1}, the dry weight of the leaves reached 4.98 g, and the largest diameter of the flower reached 7.84 cm, while spraying with a concentration of 100 mg l^{-1} excelled by recording the largest number of flowers, reached 48.00 flower plant^{-1}, and the largest diameter of the flower stalk reached 2.65 mm. The interaction between the studied factors had a significant effect on most of the studied traits.

المقدمة

الكزانيا .*Gazania rigens* L نبات عشبي معمر شتوي مفترش لا يعلو عن سطح التربة اكثر من 15 سم, الاوراق شريطية طولية مستطيلة كاملة الحافة والسطح السفلي فضي وتخرج الاوراق في تجمعات وفي بداية تكوينها تكون مفصصة. لون الازهار برتقالي او احمر او اصفر منقطة بنقط سوداء في قاعدة الزهيرات الشعاعية. تزهير الكزانيا على مدار السنة. اعناق الازهار طويلة, الازهار غير صالحة للقطف، ولكن تزرع الكزانيا للتحديد وفي الحدائق الصخرية وفي احواض الازهار. هناك اصناف قزمية من الكزانيا وظهرت منها الوان عديدة ارجوانية وبيضاء مقلمة وحمراء. تسمى بالعراق كزانيا مغربية (الجلبي والخياط, 2013). تنتمي الكزانيا الى العائلة Asteraceae، موطنها الاصلي جنوب افريقيا وهي مثل الجربيرا عديمة الساق (الاوراق والشماريخ الزهرية مجتمعة عند تاج الجذور) الازهار زاهية جميلة قطرها 5-7 سم تتفتح في النهار وتغلق في المساء وتظهر الازهار في الصيف والخريف (رسول, 1984).

ان تجهيز النبات بالعناصر المعدنية الكبرى والصغرى يعد من العوامل الاساسية اثناء مراحل نمو النبات المختلفة حيث أن دورها قد يكون كيميائياً أو حيوياً أو تركيبياً أو فسلجياً, وإن هذه العناصر تشمل كل من الأوكسجين والهيدروجين والنتروجين والكاربون والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والكبريت وإن هذه العناصر توجد في جميع الجزيئات البايولوجية المهمة مثل البروتينات والكربوهيدرات والاحماض النووية والكلوروفيل (Mengel وKirkby, 2001).

عنصر الكالسيوم من العناصر التي لها وظائف فسيولوجية كثيرة مهمة لنمو النبات وتطوره ويعد من العناصر الغذائية الكبرى حيث بينت الدراسات أن الكالسيوم يزيد من امتصاص الفسفور والنتروجين والبوتاسيوم في الجذور وبذلك يحفز التمثيل الكاربوني إذ يعمل على تحسين نوعية الأزهار والعمر المزهري (Barker وPilbeam، 2012). تبين ان للكالسيوم فعاليات بنائية وفسلجية مختلفة داخل النبات، حيث يدخل في تركيب الجدران الخلوية النباتية وكذلك يعمل على الربط بين مكونات الجدار، البكتين ومركبات السكر المتعدد، وهذا يوضح ان توفر الكالسيوم بالكمية المناسبة يعطي النبات

قوة وصلابة هيكلية وزيادة سرعة النمو للنبات بشكل عام (Easterwood، 2002). اوضح Cakmak (2014) ان لعنصر الكالسيوم دور اساسيا في ثباتية ونفاذية الاغشية البلازمية ومما يجب الاشارة الى دوره في نقل الاشارات داخل النبات وخصوصاً حالات الاجهاد البيئي المائي والحراري. بالإضافة الى دور هذا العنصر في انقسام واستطالة الخلايا (Burström، 1968).

تمثل الأحماض الأمينية وحدة بناء البروتين. وتُعرف على انها عوامل نمو للنباتات الراقية كما تُعرف على انها مكونات جزء البروتين الانزيمي (Hounsome وآخرون، 2008). تشترك الأحماض الأمينية في تكوين مركبات عضوية اخرى مثل البروتين والأمينات, والبيورينات, وقواعد البيرميدين, والقلويدات, والفيتامينات, والتربينات, والإنزيمات وغيرها (Goss، 1973). التربتوفان (يرمز له Trp أو W)، هو حامض أميني من نوع α يستخدم في التصنيع الحيوي للبروتينات. يحتوي التربتوفان على مجموعة أمين α-amino، ومجموعة حامض كربوكسيلي α-carboxylic acid، وسلسلة جانبية، مما يجعله حامض أميني غير قطبي حلقي (Slominski وآخرون، 2002). حامض التربتوفان او المركب البادئ الاولي له Indo-3-glycerol phosphate هما البادئان الاوليان للبناء الحيوي للهرمون اندول حامض الخليك (IAA) (Mano وNemoto، 2012).

مواد وطرائق العمل

نفذت التجربة خلال الموسم الخريفي 2022-2023 في احد البيوت البلاستيكية التابعة لمحطة أبحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق كلية الزراعة/ جامعة ديالى/ للمدة 2023/12/7 الى 2023/4/28 لدراسة تأثير الرش بالكالسيوم والتربتزفان في نمو وتزهير نبات الكزانيا .*Gazania rigens* L. تم الحصول على دايات نبات الكزانيا بعمر ثلاثة أسابيع وتم تفريدها في اصص بلاستيكية (قطر 15 سم وعمق 25 سم) تحوي على وسط الزراعة المكون من 3 تربة مزيجية : 1 بيت موس. تم وضع برنامج تسميدي لجميع النباتات باستخدام سماد NPK متعادل (20:20:20) بتركيز 1 غم لتر$^{-1}$ رشاً على المجموع الخضري كل أسبوعين طول مدة البحث مع استمرار عمليات الخدمة من عزق وتعشيب ومكافحة الأصابات الحشرية والمرضية كلما دعت الحاجة الى ذلك. تضمنت التجربة دراسة عاملين اذ مثل العامل الأول رش الكالسيوم ورقيا بالتراكيز 0 و100 و200 ملغم لتر$^{-1}$ ورمز لها Ca0 وCa100 وCa200 على التتابع والعامل الثاني الرش التربتوفان ورقيا بالتراكيز 0 و100 و150 ملغم لتر$^{-1}$ ورمز لها Tr0 وTr100 وTr150 على التتابع. رشت النباتات مرتين الأولى بعد 60 يوم من الشتل والثانية بعد أسبوعين من الرشة الأولى بفاصل ثلاثة أيام بين رش كل عامل. تم إضافة مادة ناشرة (صابون سائل) لمحلول الرش ورشت النباتات حتى البلل التام باستخدام مرشة يدوية سعة 2 لتر. تم تغطية النباتات بغطاء بلاستيكي بتاريخ 2 / 1 / 2023 وتم رفعه بتاريخ 27 / 2 / 2023.

نفذ البحث كتجربة عاملية (3×3) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات (الراوي ومحمد, 2000)، وبهذا يكون عدد المعاملات تسعة وعدد الوحدات التجريبية 27 وحدة تجريبية تضمنت كلٌ منها على اربعة نباتات وبهذا يكون عدد النباتات 108 نبات. تم تحليل البيانات وفق البرنامج الاحصائي SAS (2003) وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

تضمنت القياسات التجريبية صفات النمو الخضري المتمثلة بمحتوى الكلوروفيل في الاوراق وتم قياسه باستخدام جهاز Spectrophotometer وحسب الطريقة التي وصفها Howrtiz (1975)، والمساحة الورقية (سم^2)، تم حسابها باستخدام جهاز الماسح الضوئي بأخذ ثلاثة اوراق عشوائيا من كل نبات في الوحدة التجريبية ثم حسب معدل المساحة

الورقية للنباتات من حاصل ضرب مساحة الورقة في عدد اوراق النبات، وعدد الاوراق (ورقة نبات$^{-1}$)، تم حساب عدد الاوراق الكلي للوحدة التجريبية واخذ المعدل لها، والوزن الطري للاوراق (غم)، تم حسابه من خلال قطع 12 ورقة عشوائيا من كل نباتات الوحدة التجريبية ووزنها ثم حسب معدل الوزن الطري للورقة الواحدة ومن ثم حسب معدل الوزن الطري للاوراق من حاصل ضرب الوزن الطري للورقة الواحدة في عدد اوراق النبات، والوزن الجاف للاوراق (غم)، تم حسابه بعد تجفيف الاوراق هوائياً بذات الطريقة لحساب الوزن الطري للاوراق، وصفات النمو الزهري المتمثلة بموعد التزهير (يوم)، تم حسابه من تأريخ الشتل وحتى ظهور اللون في اول برعم زهري، ومدة التزهير (يوم) (مدة بقاء الزهرة على النبات)، تم حساب عدد الايام من تفتح البرعم الزهري وحتى بداية ذبوله على النبات، وعدد الازهار (زهرة نبات$^{-1}$)، تم حساب عدد الازهار الكلي للوحدة التجريبية واخذ المعدل لها، وقطر الزهرة (سم) وقطر الحامل الزهري (ملم) تم حسابهما بوساطة الفرنيا الرقمية (القدمة).

النتائج

I- تاثير رش الكالسيوم والتربتوفان والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري لنبات الكزانيا

تبين نتائج الجدول (1) وجود فروقا معنوية عند رش الكالسيوم في صفات النمو الخضري لنبات الكزانيا إذ تفوقت معاملة الرش بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اكبر محتوى للكلوروفيل في الاوراق بلغ 28.20 ملغم غم$^{-1}$ واكبر عدد للاوراق بلغ 63.22 ورقة نبات$^{-1}$، في حين سجلت معاملة المقارنة اقل محتوى للكلوروفيل في الاوراق بلغ 23.98 ملغم غم$^{-1}$ واقل عدد للاوراق بلغ 47.78 ورقة نبات$^{-1}$ اما في فيما يخص صفات المساحة الورقية والوزنين الطري والجاف للاوراق فقد تفوقت معاملة الرش بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اعلى القيم بلغت 1181.06 سم^2 و57.43 غم و5.50 غم على التتابع في حين سجلت معاملة المقارنة اقل القيم بلغت 731.01 سم^2 و48.95 غم و4.52 غم على التتابع.

اشارت نتائج الجدول (1) الى وجود فروق معنوية عند رش التربتوفان في صفات النمو الخضري اذ تفوقت معاملة الرش بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اعلى محتوى للكلوروفيل في الاوراق بلغ 32.25 ملغم غم$^{-1}$ واكبر مساحة ورقية بلغت 1169.36 سم^2 وعدد الاوراق بلغ 60.56 ورقة نبات$^{-1}$ والوزن الجاف بلغ 4.98 غم على التتابع، في حين سجلت معاملة المقارنة اقل القيم بلغت 22.40 ملغم غم$^{-1}$ و844.26 سم^2 و52.33 ورقة نبات$^{-1}$ و52.51 غم و4.79 غم على التتابع. اما في صفة الوزن الطري للاوراق فلم يلاحظ وجود فروق معنوية.

كان للتداخل بين العاملين المدروسين تأثير معنوي في بعض الصفات المدروسة حيث تشير نتائج الجدول الى حصول زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل للاوراق عند معاملة التداخل Tr100×Ca100 إذ سجلت اعلى قيمة بلغت 34.35 ملغم غم$^{-1}$ بينما سجلت معاملة التداخل Tr0×Ca0 اقل قيمة بلغت 20.17 ملغم غم$^{-1}$. أدت معاملة التداخل Tr150×Ca200 الى حصول زيادة معنوية في المساحة الورقية وعدد الاوراق والوزن الجاف للاوراق وسجلت اعلى قيم بلغت 1481.99سم^2 و71.67 ورقة نبات$^{-1}$ و6.33 غم على التتابع قياسا بمعاملة التداخل Tr0×Ca0 التي سجلت اقل القيم. اما في صفة الوزن الطري للاوراق فلم يلاحظ وجود فروق معنوية.

II- تاثير رش الكالسيوم والتربتوفان والتداخل بينهما في صفات النمو الزهري لنبات الكزانيا

تبين نتائج الجدول (2) وجود فروقا معنوية عند رش الكالسيوم في بعض صفات النمو الزهري لنبات الكزانيا إذ تفوقت معاملة الرش بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اكبر عدد للازهار بلغ 53.33 زهرة نبات$^{-1}$ واكبر قطر للحامل الزهري بلغ 2.64 ملم، في حين سجلت معاملة المقارنة اقل عدد للازهار بلغ 39.22 زهرة نبات$^{-1}$ واقل قطر للحامل

الزهري بلغ 1.97 ملم، في حين تفوقت معاملة الرش بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اكبر قطر للزهرة بلغ 7.78 سم قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل قطر للزهرة بلغ 7.57 سم. اما فيما يخص صفات موعد الزهير ومدة التزهير فلم يلاحظ وجود فروق معنوية عند رش الكالسيوم.

اشارت نتائج الجدول (2) الى وجود فروق معنوية عند رش التربتوفان في بعض صفات النمو الزهري لنبات الكزانيا إذ تفوقت معاملة الرش بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اكبر عدد للازهار بلغ 48.00 زهرة نبات$^{-1}$ وتسجيل اعلى قطر للحامل الزهري بلغ 2.65 ملم، في حين سجلت معاملة الرش بتركيز 150 ملغ لتر$^{-1}$ اكبر قطر للزهرة بلغ 7.84 سم قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل قيمة بلغت 7.48 سم، اما فيما يخص صفات موعد الزهير ومدة التزهير فلم يلاحظ وجود فروق معنوية عند رش التربتوفان.

كان للتداخل بين العاملين المدروسين تأثير معنوي في بعض الصفات المدروسة حيث تشير نتائج الجدول الى حصول زيادة معنوية في صفة عدد الازهار عند معاملة التداخل Tr100×Ca200 إذ سجلت اكبر عدد للازهار بلغ 55.00 زهرة نبات$^{-1}$ في حين أدت معاملة التداخل Tr150×Ca100 الى حصول زيادة معنوية في صفة قطر الزهرة إذ سجلت اعلى قيمة بلغت 8.24 سم، اما ما يخص صفة قطر الحامل الزهري فقد تفوقت معاملة التداخل Tr150×Ca200 واعطت اعلى قيمة بلغت 2.96 ملم، اما فيما يخص صفتي موعد التزهير ومدة التزهير فلم يلاحظ وجود فروق معنوية.

جدول (1): تأثير رش الكالسيوم والتربتوفان والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري لنبات الكزانيا *

الصفات المدروسة / المعاملات		محتوى الكلوروفيل في الاوراق (ملغم غم$^{-1}$)	المساحة الورقية (سم^2)	عدد الاوراق	الوزن الطري للاوراق (غم)	الوزن الجاف للاوراق (غم)
A= تأثير الكالسيوم						
Ca0		23.98b	731.01b	47.78b	48.95b	4.52b
Ca1		27.89a	1181.06a	62.11a	57.43a	5.50a
Ca2		28.20a	1152.88a	63.22a	55.86a	4.66b
B= تأثير التربتوفان						
Tr0		22.40b	844.26b	52.33b	52.51a	4.79b
Tr1		25.34a	1051.32a	60.22a	53.33a	4.91a
Tr2		32.25a	1169.36a	60.56a	53.39a	4.98a
C= تأثير التداخل بين الكالسيوم والتربتوفان						
Ca0	Tr0	20.17b	586.12d	40.67c	43.37a	4.85ab
	Tr1	29.19ab	845.06cd	54.33bc	53.36a	5.31ab
	Tr2	22.58ab	761.83cd	48.33bc	50.11a	4.51ab
Ca1	Tr0	24.67ab	1042.88bc	61.67ab	53.85a	4.80ab
	Tr1	34.35a	1236.04ab	64.67ab	56.35a	4.88ab
	Tr2	25.58ab	1264.25ab	61.67ab	62.10a	3.89ab
Ca2	Tr0	22.37ab	903.78bcd	56.33abc	50.29a	4.46ab
	Tr1	33.21ab	1072.88bc	61.67ab	54.70a	4.83ab
	Tr2	28.11ab	1481.99a	71.67a	53.58a	6.33a

* المتوسطات التي تأخذ الحرف ذاته لكل عامل او للتداخل بينهما لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 0.05.

جدول (2): تأثير رش الكالسيوم والتربتوفان والتداخل بينهما في صفات النمو الزهري لنبات الكزانيا *

A= تأثير الكالسيوم						
الصفات المدروسة / المعاملات		موعد التزهير (يوم)	مدة التزهير (يوم)	عدد الازهار	قطر الزهرة (سم)	قطر الحامل الزهري (ملم)
Ca0		141.92a	34.43a	39.22b	7.57b	1.97c
Ca1		141.22a	32.55a	48.33a	7.78a	2.29b
Ca2		141.81a	35.11a	53.33a	7.57a	2.64a
B= تأثير التربتوفان						
Tr0		141.50a	34.58a	46.55b	7.48b	1.85b
Tr1		142.00a	33.73a	48.00a	7.52b	2.65a
Tr2		141.44a	33.74a	46.33b	7.84a	2.40a
C= تأثير التداخل بين الكالسيوم والتربتوفان						
Ca0	Tr0	141.50a	35.91a	36.66c	7.13b	1.20e
	Tr1	141.17a	35.70a	41.00bc	7.38ab	2.36abc
	Tr2	142.08a	31.66a	40.00bc	8.04ab	2.07d
Ca1	Tr0	140.00a	31.66a	48.00abc	7.38ab	2.12dc
	Tr1	141.83a	31.75a	49.00abc	7.64ab	2.58abcd
	Tr2	142.17a	33.08a	48.00abc	8.24a	2.16cd
Ca2	Tr0	142.33a	36.08a	54.00a	7.94ab	2.23bcd
	Tr1	142.01a	32.67a	55.00a	7.53ab	2.73ab
	Tr2	141.08a	36.58a	51.00ab	7.24ab	2.96a

* المتوسطات التي تأخذ الحرف ذاته لكل عامل او للتداخل بينهما لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 0.05.

المناقشة

بينت النتائج ان رش الكالسيوم على نباتات الكزانيا قد أثرت ايجابيا في صفات النمو الخضري والزهري واعطت معاملة الرش بالتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ افضل النتائج بالنسبة لصفات محتوى الكلوروفيل في الاوراق وعدد الاوراق وعدد الازهار وقطر الحامل الزهري في حين اعطت معاملة الرش بالتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ افضل النتائج بالنسبة لصفات المساحة الورقية والوزنين الطري والجاف وقطر الزهرة، وقد تعود هذه النتائج الايجابية الى ان للكالسيوم اهمية كبيرة في دورة حياة النباتات، إذ يلعب دورا رئيسيا في عملية الانقسام الاختزالي وزيادة النمو وتكوين صفائح الكالسيوم في الصفيحة الوسطى لجدار الخلية، علاوة على دوره في العمليات الفسلجية لجدار الخلية وايضاً لدوره كناقل للهرمونات التي تلعب دوراً كبيراً في انقسام واستطالة الخلايا وهذا ينعكس بصورة ايجابية على صفات النمو الخضري والزهري (Barker وPilbeam، 2012).

عنصر الكالسيوم له تأثيرات عدة في التفاعلات الحيوية للنبات، فهو يسهم في استمرار انقسام الخلايا لكونه يدخل في مكونات الجدار الخلوي وكذلك يساعد في ايض النتروجين ويقلل من سرعة التنفس فضلاً عن انه يسهم في إنتقال المواد الغذائية من مناطق انتاجها الى مواقع استهلاكها، ويعمل الكالسيوم أيضاً في تنشيط عمل بعض الأنزيمات (Barker وPilbeam، 2007). أضاف Mengel وآخرون (2001) ان عنصر الكالسيوم يعطي مرونة ومطاطية للجدار الخلوي مما يسهل نمو الخلايا واتساعها وزيادة حجمها ومن ثم زيادة نمو النبات.

بينت النتائج ان رش التربتوفان على نباتات الكزانيا قد أثرت ايجابيا في جميع صفات النمو الخضري وبعض صفات النمو الزهري واعطت معاملة الرش بالتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ افضل النتائج بالنسبة لصفات النمو الخضري وقطر الزهرة في حين اعطت معاملة الرش بالتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ افضل النتائج بالنسبة لصفات عدد الازهار وقطر الحامل الزهري. إن الزيادة في مؤشرات النمو نتيجة الرش بالحامض الأميني التربتوفان ربما تتعلق بعمله في بناء البروتينات والقيام بعدد من الوظائف الإضافية في تنظيم عملية الأيض ونقل وتخزين النتروجين (Davies، 1982)، كما تلعب الاحماض الأمينية دوراً مهماً في تحفيز نمو الخلايا (Abd El-Aziz وآخرون، 2010). علاوة على ذلك، يمكن أن تكون بمثابة مصدر للكربون والطاقة وتصنيع المركبات العضوية الأخرى، مثل البروتين والأمينات والبيورين والقلويدات والفيتامينات والإنزيمات والتربينات وغيرها (Goss، 1973 ؛ Abd El-Aziz وBalbaa، 2007). إن تفوق معاملة الرش بالحامض الاميني التربتوفان في زيادة صفات النمو الخضري والزهري قد يعزى الى دور الاحماض الأمينية في زيادة نمو النبات وكفاءته في امتصاص العناصر المغذية، إذ إن ايونات الاحماض الأمينية تتحرر بسهولة ليستفاد منها النبات بسرعة وتدخل بسهولة الى سايتوبلازم الخلايا مما يؤدي الى زيادة عملية التركيب الضوئي نتيجة لدخولها في تركيب عدد من انزيمات هذه العملية، ونتيجة لتجهيزها السريع لعنصر النتروجين وتنشيطها لعملية التمثيل الكربوني سيما إذا تم رشها على النبات بهيئة محاليل مغذية الأمر الذي أدى الى زيادة في تصنيع الكربوهيدرات وهذه بدورها تستغل في نمو المجموع الخضري (Koksal وآخرون، 1999). كما أن تحسين الصفات الخضرية نتيجة رش النباتات بحامض التربتوفان يمكن أن تكون من خلال التأثيرات التنظيمية للاحماض الأمينية التي يمكن توضيحها بشكل غير مباشر, لأن بعض الاحماض الأمينية تؤثر في تطور النبات بوساطة تأثيرها في البناء الحيوي لحامض الجبرلين (Waller وNawacki, 1978). وقد أشار Thon وآخرون (1981) الى أن الاحماض الأمينية تزود خلايا النبات بشكل فوري بمصدر للنتروجين والذي يمكن أن يؤخذ من قبل الخلايا بسرعة اكبر من النتروجين غير العضوي مما ينعكس بالتالي على زيادة مؤشرات نمو النبات.

الاستنتاجات

من نتائج الدراسة الحالية يمكن الاستنتاج أن رش الكالسيوم والتربتوفان أثر إيجابًا في صفات النمو الخضري والزهري لنبات الكزانيا. اظهرت النتائج تفوق معاملة الرش بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ من الكالسيوم بتسجيل اكبر محتوى للكلوروفيل في الاوراق واكبر عدد للاوراق واكبر عدد للازهار واكبر قطر للحامل الزهري، في حين تفوقت معاملة الرش بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اكبر مساحة ورقية واكبر وزن طري وجاف للاوراق واكبر قطر للزهرة. أدى رش النباتات بتراكيز التربتوفان إلى تحسين بعض صفات النمو الخضري والزهري المدروسة، وتفوقت معاملة الرش بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اعلى محتوى للكلوروفيل في الاوراق واكبر مساحة ورقية واكبر عدد للاوراق واكبر وزن جاف للاوراق واكبر قطر للزهرة، بينما تفوقت معاملة الرش بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اكبر عدد للازهار واكبر قطر للحامل الزهري. كان للتداخل بين العاملين المدروسين تأثير معنوي في معظم الصفات المدروسة.

المصادر

الجلبي, سامي كريم ونسرين خليل الخياط. 2013. نباتات الزينة في العراق. الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة. جامعة بغداد. العراق.

الراوي، خاشع محمود، وخلف الله عبد العزيز محمد. 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر, كلية الزراعة والغابات, جامعة الموصل.

رسول, رسول حمزة. 1984. نباتات الزينة. مطابع جامعة الموصل. مديرية مطبعة الجامعة. الموصل. العراق.

Abd El-Aziz, N.G. and L.K. Balbaa. 2007. Influence of tyrosine and zinc on growth, flowering and chemical constituents of *Salvia farinacea* plants. J. of APP. Sci. Res., 3(11): 1479-1489.

Abd El-Aziz, Nahed, G., Azza A.M. Mazher and M.M. Farahat, 2010. Response of vegetative growth and chemical constituents of *Thuja orientalis* L. plant to foliar application of different amino acids at Nubaria. *J. American Sci*., 6(3): 295-303.

Barker, A.V. and D. J. Pilbeam. 2007. Handbook of plant nutrition, CRC Press.

Barker, V. Allen and Pilbeam, J. David. 2012. Handbook of plant Nutrition.

Burström, H.G. 1968. Calcium and plant growth. Biol. Rev. 43:287–316.

Cakmak, I. 2014. Major functions of calcium and magnesium in crop plants. In: De Melo Benites V, editor. 16th World fertilizer congress of CIEC. Rio de Janeiro: CIEC. pp. 30–32.

Davies, D.D., 1982. Physiological aspects of protein turn over. Encycl., Plant Physiology. New Series, 14A (Nucleic acids and proteins: structure biochemistry and physiology of proteins). 190-288 – Ed.

Easterwood, G.W.2002. Calcium's role in plant nutrition. Fluid J. 10: 16-19.

Goss, J.A., 1973. Amino acids synthesis and metabolism physiology of plants and their cell. P. 202. Pergamon Press INC, New York, Toronto, Oxford, Sydney, Braunschweig.

Horwitz, W., 1975. Official methods of analysis (Vol. 222) Washington, D.C.: Association of official analytical chemists Improving The Productivity and Quality of The Cucumber Crop Grown Under Greenhouse Conditions Using Some Stimulants and Spraying Amino Acids. J. Plant Production, Mansoura Univ. 7 (4): 385 - 392

Hounsome, N., Hounsome B., Tomos D. and Edwards-Jones G., 2008. Plant metabolites and nutritional quality of vegetables. *J. Food Sci.*, 73(4): 48-65.

Koksal, A.I.H. Dumanoglu and N.T. Gunes.1999. The Effects of different amino acid chelate foliar fertilizers on yield, fruit quality, shoot growth and Fe, Zn, Cu, Mn content of leaves in williams pear Cultivar (*Pyrus communis* L.). *Tr. J. of Agriculture and Forestry*. (23): 651-658.

Mano, Y. and K. Nemoto. 2012. The pathway of auxin biosynthesis in plants. *Exp. Bot*., 63(8):2853-72.

Mengel, K., E. A. Kirkby., H. Kosegarten and T. Appel. 2001. Principles Plant Nutrition. Kluwer Academic Publishers.

Mengel, K., E. Ernest and O. Appel. 2001. Principles of plant nutrition. Kluwer Academic Publishers.

Slominski, A., Semak I, Pisarchik A, Sweatman T, Szczesniewski A, Wortsman J., 2002. "Conversion of L-tryptophan to serotonin and melatonin in human melanoma cells". FEBS Letters. 511 (1-3): 102–6.

Thon, M., A., Maretzki, E., Korner and W.S., Sokai, 1981. Nutrient uptake and accumulation by sugar cane cell culture in relation to growth cycle. *Plant cell Tissue and Organ Culture*, (1): 3-14.

Waller, G.R. and E., Nawacki, 1978. Alkaloid biology and metabolism in plants. *Phanum, Press, New York, pp*, 152.

بحوث تخرج طلبة المرحلة الرابعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق – 2023-2022

بحوث تخرج طلبة المرحلة الرابعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق – 2023-2022

بحوث تخرج طلبة المرحلة الرابعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق – 2022-2023

بحوث تخرج طلبة المرحلة الرابعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق – 2023-2022

تـأثـيـر الرش بحـامـض الـهـيـومـك و المايكروبونك فـي نـمـو و حاصل نبات القرنابيط *Brassica oleracea var. Botrytis*

سرور سعيد خميس صدام عبدالله حسين

إشراف أ.د. عثمان خالد علوان م.م. نـشـوان عبد الحـميد عباس م.م. باسم الماس عيسى

الخلاصة

نفذت التجربة في محطة الابحاث الزراعية في كيلة الزراعة - جامعة ديالى - للموسم الخريفي 2022 صممت تجربة عاملية حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D لدراسة تأثير الرش حامض الهيومك و بالمايكروبونيك في نمو وحاصل نبات القرنبيط , تم تقسيم الحقل لثلاثة قطاعات ويتضمن كل قطاع **8** معاملة ناتجة من تداخل أربعة معاملات من رش حامض الهيومك و معاملتين رش بالعناصر الصغرى و زرعت الشتلات الناتجة من بذور ذات المنشأ تشيلي وكان الشتل بموعد 2022 / 10 / 11 وكانت المعاملات كالاتي :العامل الاول أربعة مستويات من تراكيز حامض الهيومك **(0 , 5 , 10** مل .لتر $^{-1}$ ويرمز لها (H_0, H_1, H_2, H_3) والعامل الثاني مستويين من تراكيز الميكروبونك) خليط العناصر الصغرى (هي (2 , 0) مل .لتر $^{-1}$ ويرمز لها. (M_0 , M_1) ، وقد تفوقت النباتات المرشوشة بالهيومك بتركيز **5** مل .لتر $^{-1}$ بصفات) عدد الأوراق ,محتوى الكلوروفيل للأوراق, ,قطر الرؤوس (أما بالنسبة للتداخلات الثنائية فقد تفوقت النباتات المرشوشة بحامض الهيومك بتركيز **5** مل .لتر$^{-1}$ بصفات) عدد الأوراق ,طول الأوراق , عرض الأوراق , محتوى الكلوروفيل للأوراق (تفوقت النباتات المرشوشة بحامض الهيومك بتركيز 10 مل .لتر$^{-1}$ بصفات) وزن القرص الزهري والحاصل الكلي

المقدمة

يعد القرنبيط **Cauliflower (Brassica oleracea var. Botrytis)** الذي ينتمي إلى عائلة **Cruciferae** ثاني أهم خضروات الإزهار بعد الخرشوف في العالم نبات شتوي القرنبيط أكثر حساسية للطقس الحار والجاف (**Kaiser C, Ernst M**. 2018.)

يُطلق على الرأس الصالح للأكل بالقرنبيط القرص الزهري وله مكونات مختلفة ذات قيمة غذائية وطبية عالية بما في ذلك فيتامين) أ **51)** (وحدة دولية(، وفيتامين ج **56)** ملغم (، وريبوفلافين **1.10)** ملغم(، والثيامين **0.04)** ملغم(، وحامض النيكوتينيك **1)** ملغم(، الكالسيوم **3)** ملغم ,(البوتاسيوم **138)** ملغم(، الرطوبة **90.8)** غم(، الكربوهيدرات **4)** غم(، البروتين **2.6)**جم(، الدهون **0.4)** جم(، الألياف **1.2)** غم(، والحديد **1.5)** ملغم (لكل **100** جم من الجزء الصالح للأكل من القرص الزهري للقرنبيط **Premraj Gocher)** واخرون، **(2017** وهو من محاصيل الخضر المحبة للحرارة المعتدلة المائلة للبرودة المهمة في العراق وفي كثير من دول العالم ويزرع القرنبيط في معظم محافظات العراق و بلغت المساحة المزروعة بالمحصول **2850** هكتار وبإنتاج مقداره **36770** طنا لعام **2009** أما في الدول المجاورة للعراق فقد بلغت المساحة المزروعة في كل من تركيا والأردن لعام **2009** بحدود **7500** و **2705** هكتار بالتتابع وبإنتاج قدر **157051** و **80320** طنا **(FAO, 2009)** .وينمو القرنبيط بحالة برية في منطقة البحر الأبيض المتوسط ويعتقد ان جزيرة قبرص هي الموطن الاصلي له و يزرع للحصول على الأقراص الزهرية.

ويعد الدبال العضوي احد النواتج الطبيعية لتحلل المواد النباتية والحيوانية وتشمل ثلاثة مكونات هي أحماض الهيومك، أحماض الفوليك، والهيومين**(Anonymous)** , 2010). وجد **(Refai et al** , (2018 أن تطبيقات التربة لهيومات البوتاسيوم كان لها أكبر تأثير تحفيزي على خصائص نمو نبات القرنبيط تحت أنظمة الري المختلفة مقارنة بمعاملة المقارنة .

ويحتوي الحامض الدبالي على خاصية قلوية قابلة للذوبان في حين أن هذه الآثار الإيجابية للحامض الدبالي على نمو النبات والإنتاجية و أثبتت على نطاق واسع في الظروف المسيطر عليها **Rose)** واخرون ، **(2014** و **Olk)** واخرون ، **(2018**، ان الرش الورقي له تأثير على نمو النبات لذلك يعتبر حامض الهيومك كمنشط حيوي **Fernandez)** وآخرون، **(2013**ويلعب حامض الهيومك دورا في مكافحه الامراض التي تنتقل عن طريق التربة ويحسن جوده المحصول **Mauromicale)**وآخرون **. (2011 ,**تعتبر المادة العضوية للتربة من أهم مكونات التربة التي تؤثر على تفاعلات التربة وعلى شكل امتصاص الأيونات بواسطة النباتات **Ouni)** وآخرون **. (2014,** فضلا عن التأثير الايجابي للدبال العضوي على البيئة والتقليل من مخاطر تلوث المياه الجوفية بالمواد الكيميائية الناتجة عن الاسمدة الكيميائية ولهذه الاسباب نجد أن هنالك ازدياد على استعمال المنتجات العضوية بنسبة **% 20** منذ سنة **1990** وازدادت المساحات المزروعة عضويا في العالم**)** مركز الامارات للمعلومات البيئية الزراعية، 2008). يمكن أن تعزى الزيادة في الكلوروفيل التركيز المنخفض من الحامض الدبالي إلى التأثير الإيجابي للهيوميك في زيادة التمثيل الضوئي وما ينتج عنه من زيادة الكلوروفيل في الأوراق على القرنبيط يسبب زيادة كبيرة في الوزن الجاف ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق (**Mahmood** واخرون , 2019). ويؤدي إضافة الحامض الدبالي إلى تحسين إمداد النباتات في التربة المالحة بالمغذيات يتسبب في زيادة نشاط الأكسجين وهو أمر ضروري في تعزيز تنمية وإنتاج النبات (**Rahim and Mohammed** ، 2020). وتلعب العناصر الغذائية دورا مهما في نمو وحاصل القرنبيط لدخولها في العديد من العمليات الفسلجية والايضية وأنها تعد القوى المحركة لكافة الفعاليات الحيوية التي يقوم بها النبات وان نقصها يسبب خللا في هذه الفعاليات وبذلك تؤدي إلى التأثير السلبي علم نمو وتطور النبات**)** ابو ضاحي واليونس، **1988 (.**وان الرش الورقي للعناصر الصغرى مثل **Fe . Zn** و **Mn** و **Cu** يؤدي الى زيادة فعالية السماد وتعويض النقص في العناصر الصغرى خاصة وان كثير من الامراض ناتجة من نقص العناصر الصغرى .بالإضافة إلى مشاركة البورون في نمو النبات ، يشارك البورون أيضًا في العديد من التاثيرات الفيسيولوجية والكيميائية الحيوية التي تحدث في النبات. يمكن اعتبار التغذية الورقية أحد الطرق الأسهل والفعالة لتوصيل العناصر الغذائية اللازمة للنباتات بتركيزات كافية (**Alloway**، 2018).

بصورة عامة تؤدي التغذية الورقية الى تعويض حاجات النبات من تلك العناصر في النبات .وان الهدف من الدراسة هو ما يلي:

1. استخدام حامض الهيومك **Humic acid** رشا على المجموع الخضري لتحسين نموه وزيادة إنتاجه كونه يعتبر مستودعاً للعديد من العناصر الغذائية التي يحتاجها للنبات ..

2. الرش الورقي للعناصر الصغرى لانها تعزز القوى المحركة لكافة الفعاليات الحيوية على نمو و حاصل القرنبيط.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في محطة الابحاث الزراعية في كيلة الزراعة - جامعة ديالى - للموسم الخريفي **2022** صممت تجربة عاملية حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة **R.C.B.D** لدراسة تأثير الرش حامض الهيومك و بالمايكروبونيك في نمو وحاصل نبات القرنبيط اذ تم اخذ عينة من التربة قبل الزراعة ومن **9** مواقع مختلفة من الحقل بمستوى عمق - **0 30**سم وخلطت العينات مع بعضها ثم غربلت بغربيل قطر **2** ملم واخذ منها نموذج واحد لغرض تحليل الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل والنتائج مبينة في الجدول. **1**

جدول 1 تحليل خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية

الصفة	**القيمة**
pH	7.13
الايصالية الكهربائية EC1:1 ($dS.m^{-1}$)	7.17
النتّروجين الجاهز ملغم. كغم $^{-1}$	63.4
الفسفور الجاهز ملغم. كغم $^{-1}$	21.5
البوتاسيوم الجاهز ملغم. كغم $^{-1}$	445
O.M %	1.5
طين	38.64
غرين غم. كغم $^{-1}$	36
رمل غم. كغم $^{-1}$	25.36
نسجة التربة	**طينية غرينية**

أجريت عملية حراثة الأرض المخصصة لزراعة بواسطة المحراث القلاب بصورة متعامدة وبعد التسوية والتنعيم تم تقسيم الحقل لثلاثة قطاعات ويتضمن كل قطاع **8** معاملة ناتجة من تداخل أربعة معاملات من رش حامض الهيومك و معاملتين رش بالمايكروبونك (العناصر الصغرى) و زرعت الشتلات الناتجة من بذور الهجين القرنبيط سوليدسنو **Solid Snow** ذات المنشأ تشيلي وكان الشتل بموعد **2022 / 10 / 11** وكانت المعاملات كالاتي **:**

العامل الاول: أربعة مستويات من تراكيز حامض الهيومك **(10 , 5 , 2.5 , 0) Humic acid** مل .لتر $^{-1}$ويرمز لها **(H_0, H_1, H_2, H_3)**

العامل الثاني **:**مستويين من تراكيز المايكروبونك**) Microponic** خليط العناصر الصغرى **(**هي **(2 , 0)** مل .لتر $^{-1}$ ويرمز لها**. (M_0, M_1)**

تراكيز خليط العناصر الصغرى للسائل المغذي المايكروبونك

العناصر الصغرى	التركيز
Boron (B)	0.48 % W / V
Copper (Cu)	0.55 % W / V
Iron (Fe)	4.86 % W / V
Manganese (Mn)	3.47 % W / V
Molybdenum (Mo)	0.069 % W / V
Zinc (Ze)	4.17 % W / V

تم الرش بثلاثة رشات لحامض الهيومك الرشة الأولى بعد مرور شهر من الزراعة والرشة الثانية بعد مرور **20** يوماً من الرشة الأولى الثالثة بعد مرور **20** يوماً من الرشة الثانية اما بالنسبة للمغذي المايكروبونك الرشة الاولى بعد **35** يوم من الشتل الرشة الثانية بعد **15** من الرشة الاولى نفذت تجربة عاملية لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة **RCBD** أي 2 * 4 = 8 معاملات **3** *مكررات **24** =وحدة تجريبية وكل وحدة تجريبية تحتوي على **6** نباتات وكانت مسافة الزراعة **40**سم و بين خط واخر **60** سم وباستخدام نظام الري بالتنقيط ووزعت المعاملات بصورة عشوائية على المكررات وحللت البيانات وقورنت المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي **LSD** بمستوى احتمال **5 % (El-Sahoeky,M.and K.M.Wahib.,1990).** أجريت مكافحة الحشرات وقائيا وللمعاملات كافة ضد حشرة الذبابة البيضاء والقارضة باستخدام مبيد سفن **85** وتمت عملية التعشيب للحقل كلما دعت الحاجة وأجريت عملية التصدير بإضافة التربة حول سيقان النباتات يدوياً .

وشملت مؤشرات الدراسة قياس:

1.ارتفاع النبات من منطقة اتصاله بالتربة إلى أعلى ورقة في النبات بواسطة شريط القياس لثلاثة نباتات وأخذ المعدل ولجميع المكررات،

2.عدد الأوراق بحساب عدد أوراق كل نبات من النباتات

3.طول الورقة لثلاثة اوراق من كل النباتات الثلاثة

4.عرض الورقة لثلاثة اوراق من كل النباتات الثلاثة

5..قياس محتوى الكلوروفيل ثم أخذ المعدل ولجميع المكررات بجهاز قياس **SPAD**،

6.قياس قطر القرص الزهري بواسطة القدمة **Venire** لثلاث نباتات من كل وحدة تجريبية،

7.وزن القرص الزهري القابل للتسويق كغم .هكتار $^{-1}$ بعد ازالة الأوراق مع جزء من الساق

8.حساب الحاصل القابل للتسويق طن .هكتار .$^{-1}$ من خلال المعادلة التالية :

الحاصل القابل للتسويق = حاصل الوحدة التجريبية / **10000** × مساحة الوحدة التجريبية .

النتائج و المناقشة

1.تأثير الرش بحامض الهيومك والعناصر الصغرى في عدد الاوراق لنبات القرنابيط (ورقة . نبات : ($^{-1}$

توضح نتائج الجدول 1 إن هناك عدم وجود فروق معنوية في عدد الاوراق لنبات القرنابيط للرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى , حيث سجلت تفوق للنباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **5**مل .لتر$^{-1}$ بإعطاء أعلى متوسط لعدد الاوراق لنبات القرنابيط بلغت **24.0767** مل .لتر$^{-1}$ مقارنة مع النباتات الغير معاملة و التي أعطت أقل عدد الاوراق لنبات القرنابيط بلغت **22.6167** مل .لتر$^{-1}$.

وكذلك يتضح من نتائج الجدول 1 التداخلات الثنائية في عدم وجود تأثير معنوي بين حامض الهيومك و العناصر الصغرى حيث تفوقت النباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **5**مل .لتر$^{-1}$ و العناصر الصغرى بدون اضافة العناصر الصغرى حيث سجلت أعلى عدد الاوراق لنبات القرنابيط بلغت **24.5533**مل .لتر$^{-1}$ و سجلت أقل عدد الاوراق لنبات القرنابيط عند معاملة المقارنة (بدون رش حامض الهيومك و بدون اضافة المايكروبونك او العناصر الصغرى) حيث كانت **22.2200**مل .لتر$^{-1}$.

جدول 1 تأثير الرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى في عدد الاوراق لنبات القرنابيط

		حامض الهيومك				متوسط العناصر الصغرى
		0	2.5مل .لتر$^{-1}$	5مل .لتر$^{-1}$	10مل .لتر$^{-1}$	
عناصر صغرى	عناصر صغرى بدون اضافة	22.2200 a	22.8900 a	23.6000 a	23.5233 a	23.2567a
	عناصر صغرى مع اضافة	23.0133 a	22.9967 a	24.5533 a	22.5567 a	23.0817a
متوسط الهيومك		22.6167a	22.9433a	24.0767a	23.0400a	

2. تأثير الرش بحامض الهيومك والعناصر الصغرى في النسبة المئوية للكلوروفيل

توضح نتائج الجدول 2 عدم وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للكلوروفيل بالاوراق عند الرش بحامض الهيومك والعناصر الصغرى, حيث سجلت تفوق للنباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **2.5**مل.لتر$^{-1}$ بإعطاء أعلى نسبة للكلوروفيل بلغت **62.2967** مل.لتر$^{-1}$ مقارنة مع النباتات الغير معاملة و التي أعطت أقل نسبة من الكلوروفيل بلغت **61.0250** مل .لتر$^{-1}$.

وكذلك يتضح من نتائج الجدول 2 التداخلات الثنائية في وجود تأثير معنوي بين حامض الهيومك و العناصر الصغرى حيث تفوقت النباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **2.5**ملغم .لتر$^{-1}$ و العناصر الصغرى بدون اضافة حيث سجلت أعلى نسبة للكلوروفيل بلغت **64.5800** بتركيز **2.5**مل .لتر$^{-1}$ و سجلت أقل نسبة كلوروفيل عند معاملة المقارنة (بدون رش حامض الهيومك و بدون رش العناصر الصغرى) حيث كانت **58.3733**مل .لتر$^{-1}$.

جدول 2 تأثير الرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى في النسبة المئوية للكلوروفيل

		حامض الهيومك				متوسط العناصر الصغرى
		0	2.5مل .لتر$^{-1}$	5مل .لتر$^{-1}$	10مل .لتر$^{-1}$	
عن اصر صغر ى	عناصر صغرى بدون اضافة	63.6767 ab	64.5800 a	59.9333 ab	60.8667 ab	62.2642a
	عناصر صغرى مع اضافة	58.3733 b	60.0133 ab	62.9100 ab	60.6733 ab	604925b
متوسط الهيومك		61.0250ab	62.2967a	61,4217ab	60.7700b	

3.تأثير الرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى في طول الورقة

توضح نتائج الجدول 3 إن هناك عدم وجود فروق معنوية في طول الورقة للرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى , حيث سجلت تفوق للنباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **5**مل .لتر$^{-1}$ بإعطاء أعلى طول الورقة بلغت **49.1333** مل .لتر$^{-1}$ مقارنة مع النباتات الغير معاملة و التي أعطت أقل طول الورقة بلغت **46.9667** مل .لتر$^{-1}$.

وكذلك يتضح من نتائج الجدول 3 التداخلات الثنائية في عدم وجود تأثير معنوي بين حامض الهيومك و العناصر الصغرى حيث تفوقت النباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **5**مل .لتر$^{-1}$ و العناصر الصغرى بدون اضافة العناصر الصغرى حيث سجلت أعلى طول الورقة بلغت **50.7333** مل .لتر$^{-1}$ و سجلت أقل طول الورقة عند معاملة المقارنة (بدون رش حامض الهيومك و بدون رش العناصر الصغرى) حيث كانت **45.4667**مل .لتر$^{-1}$.

جدول 3 تأثير الرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى في طول الورقة (سم)

		حامض الهيومك				متوسط العناصر الصغرى
		0	2.5مل .لتر$^{-1}$	5مل .لتر$^{-1}$	10مل .لتر$^{-1}$	
عن اصر صغر ى	عناصر صغرى بدون اضافة	45.4667a	49.6667a	47.5333a	49.0667a	48.6833a
	عناصر صغرى مع اضافة	48.4667a	47.2000a	50.7333a	48.4000a	47.9500a

متوسط الهيومك	46.9667a	48.4333a	49.1333a	48.7333a

4.تأثير الرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى في عرض الورقة

توضح نتائج الجدول 4 إن هناك عدم وجود فروق معنوية في طول الورقة للرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى , حيث سجلت تفوق للنباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **5**مل .لتر$^{-1}$ بإعطاء أعلى عرض الورقة بلغت **25.5500** ملغم مقارنة مع النباتات الغير معاملة و التي أعطت أقل عرض الورقة بلغت **23.9666** مل .لتر$^{-1}$.

وكذلك يتضح من نتائج الجدول 4 التداخلات الثنائية في عدم وجود تأثير معنوي بين حامض الهيومك و العناصر الصغرى حيث تفوقت النباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **5**مل .لتر$^{-1}$ و اضافة العناصر الصغرى حيث سجلت أعلى عرض للورقة بلغت **26.0667** مل .لتر$^{-1}$ و سجلت أقل عرض الورقة عند معاملة المقارنة (بدون رش حامض الهيومك و اضافة 2 مل .لتر$^{-1}$ من العناصر الصغرى) حيث كانت **23.5333**مل .لتر$^{-1}$.

جدول 4 تأثير الرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى في عرض الورقة

		حامض الهيومك				متوسط العناصر الصغرى
		0	2.5مل .لتر$^{-1}$	5مل .لتر$^{-1}$	10مل .لتر$^{-1}$	
عناصر صغرى	عناصر صغرى بدون اضافة	24.4000a	24.5333a	25.0333a	24.8333a	24.6999a
	عناصر صغرى مع الاضافة	23.5333a	24.7333a	26.0667a	24.9333a	24.8166a
متوسط الهيومك		23.9666a	24.6333a	25.5500a	24.8833a	

5.تأثير الرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى في ارتفاع النبات

توضح نتائج الجدول 5 إن هناك وجود فروق معنوية في ارتفاع النبات للرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى , حيث سجلت تفوق للنباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **5**مل .لتر$^{-1}$ بإعطاء أعلى ارتفاع النبات بلغت **58.2500** مل .لتر$^{-1}$ مقارنة مع النباتات الغير معاملة و التي أعطت أقل ارتفاع النبات بلغت **58.3833** مل .لتر$^{-1}$.

وكذلك يتضح من نتائج الجدول 5 التداخلات الثنائية في عدم وجود تأثير معنوي بين حامض الهيومك و العناصر الصغرى حيث تفوقت النباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **5**مل .لتر$^{-1}$ و العناصر الصغرى بدون اضافة العناصر الصغرى حيث سجلت أعلى ارتفاع النبات بلغت **61.1000** مل .لتر$^{-1}$ و سجلت أقل ارتفاع النبات عند معاملة المقارنة (بدون رش حامض الهيومك و بدون رش العناصر الصغرى) حيث كانت **51.7667**مل .لتر$^{-1}$.

جدول 5 تأثير الرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى في ارتفاع النبات (سم) :

		حامض الهيومك				متوسط العناصر الصغرى
		0 ملغم	2.5مل .لتر$^{-1}$	5مل .لتر$^{-1}$	10مل .لتر$^{-1}$	
عن اصر صغر ى	عناصر صغرى بدون اضافة	55.7000ab	57.9667 ab	61.1000 a	58.7667 a	58.3833a
	عناصر صغرى مع اضافة	60.6667a	58.5333a	51.7667b	56.4000ab	56.8417b
متوسط الهيومك		58.1833a	58.2500a	56.4333a	57.5833a	

6.تأثير الرش بحامض الهيومك والعناصر الصغرى في قطر القرص الزهري

توضح نتائج الجدول 6 إن هناك وجود فروق معنوية في قطر القرص الزهري للرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى , حيث سجلت تفوق للنباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **5**مل .لتر$^{-1}$ بإعطاء أعلى قطر القرص الزهري بلغت **25.5500** ملغم مقارنة مع معاملة المقارنة واضافة 2 مل .لتر$^{-1}$ من العناصر الصغرى و التي أعطت أقل قطر القرص الزهري بلغت **23.4000** مل .لتر$^{-1}$.

وكذلك يتضح من نتائج الجدول 6 التداخلات الثنائية في وجود تأثير معنوي بين حامض الهيومك و العناصر الصغرى حيث تفوقت النباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **2.5**مل .لتر$^{-1}$ و العناصر الصغرى بدون اضافة العناصر الصغرى حيث سجلت أعلى قطر القرص الزهري بلغت **26.3333**مل .لتر$^{-1}$ و سجلت أقل قطر القرص الزهري عند معاملة المقارنة حيث كانت **22.5333** مل .لتر$^{-1}$.

جدول 6 تأثير الرش بحامض الهيومك والعناصر الصغرى في قطر القرص الزهري (سم)

		حامض الهيومك				متوسط العناصر الصغرى
		0	2.5مل .لتر$^{-1}$	5مل .لتر$^{-1}$	10مل .لتر$^{-1}$	
عن اصر صغر ى	عناصر صغرى بدون اضافة	22.5333a	24.4333ab	26.3333b	24.4333a	24.6000a
	عناصر صغرى مع اضافة	24.2667 ab	25.6667 ab	24.7667 ab	24.3333 ab	24.9250a
متوسط الهيومك		23.4000b	25.0500a	24.6000ab	24.3833ab	

7.تأثير الرش بحامض الهيومك والعناصر الصغرى في وزن القرص الزهري

توضح نتائج الجدول 7 وجود فروق معنوية في وزن القرص الزهري للرش بحامض الهيومك و العناصر الصغرى , حيث سجلت تفوق للنباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **10**مل .لتر$^{-1}$ وبدون اضافة عناصر صغرى بإعطاء أعلى وزن القرص الزهري بلغت **1761.0000** ملغم مقارنة للنباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **10**مل .لتر$^{-1}$ وبدون اضافة عناصر صغرى و التي أعطت أقل وزن القرص الزهري **. 1611.0000**

وكذلك يتضح من نتائج الجدول 7 التداخلات الثنائية في وجود تأثير معنوي بين حامض الهيومك والعناصر الصغرى حيث تفوقت النباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **10**مل .لتر$^{-1}$ واضافة العناصر الصغرى حيث سجلت أعلى وزن القرص الزهري بلغت **1844.3333** بتركيز **10**مل .لتر$^{-1}$ و سجلت أقل وزن القرص الزهري عند معاملة المقارنة حيث كانت **1488.666710**ملغم .

جدول 7 تأثير الرش بحامض الهيومك والعناصر الصغرى في وزن القرص الزهري (غم) :

		حامض الهيومك				متوسط العناصر الصغرى
		0	2.5مل .لتر$^{-1}$	5مل .لتر$^{-1}$	10مل .لتر$^{-1}$	
عناصر صغرى	عناصر صغرى بدون اضافة	1655.3333 abc	1578.0000bc	1722.0000 abc	1844.3333 a	1394.6888b
	عناصر صغرى مع اضافة	1588.6667 ab	1644.0000 abc	1800.0000bc	1488.6667 c	1672.0000a
متوسط الهيومك		1622.0000 ab	1611.0000b	1761.0000a	1666.5000ab	

8.تأثير الرش بحامض الهيومك والعناصر الصغرى في الحاصل القابل للتسوق او الحاصل الكلي

توضح نتائج الجدول 8 وجود فروق معنوية في الحاصل القابل للتسوق او الحاصل الكلي عند الرش بحامض الهيومك والعناصر الصغرى , حيث سجلت تفوق للنباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **5**مل .لتر$^{-1}$ وبدون اضافة المايكروبونك بإعطاء أعلى الحاصل القابل للتسوق بلغت **14.6333**طن. هكتار مقارنة مع النباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **2.5**مل .لتر$^{-1}$ والتي أعطت أقل الحاصل القابل للتسوق والتي بلغت **13.4344** طن. هكتار.

وكذلك يتضح من نتائج الجدول 8 التداخلات الثنائية في وجود تأثير معنوي بين حامض الهيومك والعناصر الصغرى حيث تفوقت النباتات المعاملة بحامض الهيومك بتركيز **10**مل .لتر$^{-1}$ واضافة العناصر الصغرى حيث سجلت أعلى الحاصل القابل للتسوق او الحاصل الكلي بلغت **15.3681**بتركيز **10**مل .لتر$^{-1}$ و سجلت أقل الحاصل القابل للتسوق عند نفس المعاملة وباضافة المايكروبونك حيث كانت **12.4050**طن. هكتار .

جدول 8 تأثير الرش بحامض الهيومك والميكروبونك في الحاصل القابل للتسوق (طن. هكتار)

		حامض الهيومك				متوسط العناصر الصغرى
		0	2.5مل .لتر$^{-1}$	5مل .لتر$^{-1}$	10مل .لتر$^{-1}$	
عن اصر صغر ى	عناصر صغرى بدون اضافة	13.7931 abc	13.1490 bc	14.3490 abc	15.3681 a	14.7347a
	عناصر صغرى مع اضافة	13.2380 ab	13.6990 abc	14.9990 bc	12.4050 c	13.5963b
متوسط الهيومك		**13.5155 ab**	**13.4344 b**	**14.6333 a**	**13.7731 ab**	

بينت نتائج الجداول 2 و 3 و 4 و 5 و 6 و 7 و 8 تفوق نباتات المعاملة برش حامض الهيومك بتركيز 2.5 و 5 و 10 مل .لتر$^{-1}$ معنويا بزيادة عدد و طول و عرض الاوراق و محتوى الكلوروفيل و يعود السبب الى تأثير حامض الهيومك و دوره في زيادة النمو الخضري و رش حامض الهيومك سبب زيادة عرض الورقة بسبب ارتفاع معدل النمو الخضري للنبات نتيجة زيادة كل من الفعاليات الحيوية ومعدل الامتصاص للعناصر الغذائية,. وهذا يمكن ان يعزى الى دور الاحماض الدبالية في زيادة الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا , وايضا يرجع دور حامض ألهيومك في زيادة صفات النمو الخضري مثل ارتفاع النبات و عدد السيقان الهوائية الرئيسية و المساحة الورقية التي ستزيد من امتصاص النبات للمغذيات و من ثم زيادة عملية التمثيل الكاربوني و ازدياد المواد المصنعة المتراكمة في النبات كالنشا و السكريات و زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري و زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري للنباتات (**Yldirim** ,2007), ان العناصر الصغرى مطلوبة بكميات قليلة ضرورية مثل العناصر الكبرى والعناصر الصغرى مهمة في تنظيم نمو النبات و إنتاج القرنبيط على الرغم من أن العناصر الصغرى تضاف بكميات قليلة إلا أنها تلعب دورا أساسيا في إكمال دورة حياة النبات و من بين العناصر الصغرى يعتبر **Zn** و **B** و **Fe** أكثر أهمية من غيره بسبب توفره في التربة والتنقل بين النبات والتربة (**Chaudhari** واخرون, 2017). وجد (علي وآخرون .2019) أن هناك تأثير على النمو الخضري والحاصل الكلي للرش الورقي للعناصر الصغرى **B** و **Mo** على القرنبيط مقارنة بالنباتات الغير مرشوشة .

الباحثون يبحثون عن بدائل للحد من عيوب إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة أو رشها على النظام الخضري مثل الحامض الدبالي يعتبر أحد المواد العضوية وهو المنتج النهائي لتحليله. أحد الآثار الرئيسية الحامض الدبالي على نمو النبات و تعزيز في امتصاص المغذيات واستطالة نمو الجذر الجانبي، وغالبا ما يتم التعرف عليه على أنه "تأثير يشبه الأوكسين"، وهو نتيجة لتحريض نشاط **ATPase** في غشاء البلازما (**Canellas** و اخرون .2020) و (**Quaggiotti** واخرون . 2020). حامض الهيومك يلعب أدوارا أساسية في الحياة النباتية إنه يعمل عن طريق زيادة إنتاج أصباغ الكلوروفيل و الكاروتين ومعدل استقلاب الكربون ونشاط العديد من الإنزيمات الأساسية مما يمنع تخليق الإيثيلين وله تأثير معاكس للحامض و يزيد رش الحامض الدبالي على نبات نام تحت الإجهاد اللاأحيائي من تركيز العناصر الغذائية والأصباغ الكلوروفيل

والكاروتين في الأوراق (**Kaya et al**.، 2018) . ان كل من البورون، موليبدينوم، حديد، نحاس، لها تأثير على إنتاج القرنبيط وكذلك المنغنيز مع استقلاب الحديد، ويلعب أدوارا مهمة في التنفس وتكوين البلاستيدات الخضراء (**Singh et al**.، 2018).

المصادر

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. . 1988 . دليل تغذية النبات. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق ص411.

مركز الامارات للمعلومات البيئية و الزراعية . 2008.المحافظة علي البيئة والمورد الطبيعية . وزارة البيئة والمياه.

Alloway BJ.2018. Micronutrients and crop production: An introduction, In: Micronutrient Deficiencies in Global Crop Production, Springer, Dordrecht., 1-39.

Ali, M.A.M. ; E.A.A. Yousef and I.N. Nasef (2019). Cauliflower growth, yield and quality response to nitrogen fertilization and micronutrients foliar application in newly reclaimed areas. J. Plant Production, Mansoura Univ., 10(3): 317-325.

Canellas LP, Olivares FL, Okorokova-Façanha AL, Façanha AR.2020. Humic acidsisolated from earthworm compost enhanceroot elongation, lateral root emergence and plasma membrane H+-ATPase activity in maize roots. Plant Physiol.;130:1951-1957 . From Jindo et al.

Chaudhari, V.J. ; N.K. Patel ; B.M. Tandel and C. Vibhuti (2017). Effect of foliar spray of micronutrients on growth and yield of cauliflower (Brassica oleracea L. var. botrytis). Intern. J. of Chem. Studies, 5(6): 1133- 1135.

El-Sahoeky, M. and K. M. Wahib . 1990. Applications in The Design and Analysis of Experiments. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Baghdad University Dar al-Hikma for printing and publishing pp:488 .

Fageria, M.S.; Choudhary, B.R. and Dhaka, R.S. 2012 . Vegetable Crops Production Technology, Volume-II. Kalyani Publication, Noida (UP.(

Fernandez, V.; Sotiropoulos, T. and Brown, P. (2013). Foliar Fertilization: scientific principles and field practices .International Fertilizer Industry Association (IFA), Paris, France. 144.

Kaya, C., Akram, N. A., Ashraf, M. and Sonmez, O. (2018). Exogenous application of humic acid mitigates salinity stress in maize (Zea mays L.) plants by improving some key physico-biochemical attributes. Cereal Research Communications, 46(1): 67-78.

Kaiser C, Ernst M. 2018. Cauliflower. University of Kentuky College of Agriculture, Food and Environment;..

Mahmood YA, Ahmed FW, Juma SS, Al-Arazah AAA.2019. 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. 1504-1509(2)19 RE Fale 114.

Ouni, Y.; T. Ghnaya; C. Montemurro; A. Abdelly and A. Lakhdar. 2014. The role of humic substances In mitigating the Harmful effects of soil salinity and Improve plant productivity. Int. J. Plant Product., 8: 353-374.

Premraj Gocher, A.K.; Soni, A.K.; Mahawar, S.P. Singh and Koodi, S. (2017). Response of NPK and Sulphur on Nutrient Analysis and quality attributes of Cauliflower (Brassica oleracea var. botrytis L.). Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 6(7): 4364-4371.

Quaggiotti S, Ruperti B, Pizzeghello D.Francioso O, Tugnoli V, Nardi S.2020. Effect of low molecular size humic substances on nitrate uptake and expression of genes involved in nitrate transport in maize (Zea mays L.). J. Exp. Bot.;55:803-813. From Jindo et al.

Rose, M.T.; Patti, A.F.; Little, K.R.; Brown, A.L.; Jackson . W.R. and Cavagnaro, T.R. (2014). A meta-analysis and Review of plant-growth response to humic substances Practical implications for agriculture. Adv. Agron, 124: 37 - 89

Refai, E.F.S. ; H.H.A. Mostafa ; M.M. Hefzy and M.M.A. Zahran (2018). Influence of irrigation water quantity and biofertilizer on cauliflower productivity in sandy calcareous soil. Fayoum J. Agric. Res. & Dev., 32(2):119-134.

Rahim, O. M. A. and Mohammed, I. Q. (2020). Effect of organic fertilizer and foliar application of humic and salicylic acids on reducing salinity stress of irrigation water on vegetative growth characteristics of broccoli (Brassica Oleracea) plant. Plant Archives, 20(1): 2263- 2268.

Singh S, Bairwa H, Gurjar SC, Kumar H, Jangir M, Bagri UK.2018. Effect of Foliar Spray of Micronutrients on Uptake of Micronutrients in (Solanum esculemntum Mill.) cv. Navoday. Int. J Curr. Microbiol. App. Sci.; 7:930-.

A Summary

The experiment was carried out at the Agricultural Research Station in the Faculty of Agriculture - University of Diyala - for the fall season 2022. A factorial experiment was designed according to the complete randomized block design (R.C.B.D) to study the effect of spraying humic acid and microponic acid on the growth and yield of cauliflower. The field was divided into three sectors, and each sector includes 8 treatments resulting from Four treatments of humic acid spraying and two treatments of spraying with microelements overlapped, and the seedlings resulting from seeds of Chilean origin were planted, and the seedlings were on 10/11/2022, and the treatments were as follows: The first factor had four levels of humic acid concentrations (0, 2.5, 5, 10) Ml. Liter 1- It is symbolized by (H0, H1, H2, H3) and the second factor has two levels of microponic concentrations (mixture of microelements) which are (0, 2) ml. Liter 1- It is symbolized by (M0, M1).

The plants sprayed with humic at a concentration of 5 ml excelled. L1- with characteristics (number of leaves, chlorophyll content of leaves, and diameter of heads). As for the two-way interactions, the plants sprayed with humic acid at a concentration of 5 ml excelled. L1- In terms of (number of leaves, leaf length, leaf width, chlorophyll content of leaves), plants sprayed with humic acid at a concentration of 10 ml excelled. 1 liter - characteristics (flowering disc weight and total yield).

بحوث تخرج طلبة المرحلة الرابعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق – 2022-2023