جامعة كربلاء

كلية الزراعة

قسم البستنة وهندسة الحدائق

تأثير الصنف والرش بالبراسينولايد واضافة سماد Humzinc في بعض صفات النمو المظهرية والكيميائية لشتلات البرتقال

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

من قبل

اسراء كريم عبد الحسين الكناني

بإشراف

ا.م.د. حارث محمود عزيز التميمي

2024 م 1446 هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

وَتِلْكَ ٱلْجَنَّةُ ٱلَّتِيٓ أُورِثْتُمُوهَا بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ (٧٢) لَكُمْ فِيهَا فَٰكِهَةٌ كَثِيرَةٌ مِّنْهَا تَأْكُلُونَ (٧٣)

صدق الله العلي العظيم

سورة الزخرف

الاية (72-73)

اقرار المشرف

أشهد ان اعداد هذه الرسالة الموسومة (تأثير الصنف والرش بالبراسينولايد واضافة سماد Humzinc في بعض صفات النمو المظهرية والكيميائية لشتلات البرتقال) جرت تحت اشرافي في قسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة/ جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الزراعة - البستنة وهندسة الحدائق.

التوقيع:

اسم المشرف: د. حارث محمود عزيز التميمي

المرتبة العلمية: استاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة – جامعة كربلاء

التاريخ: / /2024

توصية رئيس قسم البستنة و هندسة الحدائق ورئيس لجنة الدراسات العليا بناءً على التوصية المقدمة من الاستاذ المشرف ارشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:

اسم المشرف: د. كاظم محمد عبد الله

المرتبة العلمية: استاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة – جامعة كربلاء

التاريخ: / /2024

م/ إقرار لجنة المناقشة

نشهد بأننا اعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على هذه الرسالة والموسومة (تأثير الصنف والرش بالبراسينولايد واضافة سماد Humzinc في بعض صفات النمو المظهرية والكيميائية لشتلات البرتقال المطعمة) وقد ناقشنا الطالبة في محتوياتها وفي ما له علاقة بها ووجدنا انها جديرة بالقبول لنيل الماجستير علوم في الزراعة (البستنة و هندسة الحدائق).

رئيسا

الاسم: د. عباس علي حسين

الرتبة العلمية:استاذ

العنوان: كلية الزراعة/جامعة كربلاء

التاريخ / / /2024

عضواً

الاسم:.د. كاظم محمد عبدالله

الرتبة العلمية: استاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة/ جامعة كربلاء

التاريخ / / /2024

عضواً

الاسم: د. اثير محمد اسماعيل

الرتبة العلمية: استاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة/ جامعة الانبار

التاريخ / / /2024

عضوا ومشرفا

الاسم: د. حارث محمود عزيز

المرتبة العلمية: استاذ مساعد

العنوان:كلية الزراعة/ جامعة كربلاء

التاريخ / / /2024

صدقت هذه الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

ا.د. صباح غازي شريف

العميد وكالة

كلية الزراعة- جامعة كربلاء

2024/١٥/ ٢

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في مشتل كربلاء للحمضيات المصدقة في قضاء الهندية / محافظة كربلاء المقدسة التابع الى دائرة البستنة / وزارة الزراعة للمدة من شهر اذار ولغاية منتصف شهر تشرين الاول لعام 2023م لدراسة استجابة شتلات البرتقال المطعمة على اصل النارنج للرش بمنظم النمو البراسينولايد والاضافة الارضية للسماد العضوي Humzinc والتداخل بينهم في بعض صفات النمو المظهرية والكيميائية.

نفذت تجربة عامليه (2*3*3) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاثة مكررات وكان العامل الأول هو الصنف (الدموي وابوسرة). اما العامل الثاني فكان الرش بمنظم النمو البراسينولايد وبثلاثة تراكيز(0 و0.3 و0.6 ملغم لتر$^{-1}$)، والعامل الثالث الاضافة الارضية للسماد العضوي Humznic وبثلاثة تراكيز (0 و0.5 و1غم لتر$^{-1}$). رشت شتلات البرتقال بمنظم النمو البراسينولايد على ثلاثة مواعيد خلال موسم النمو في 3/15 و4/15 و2023/5/15، كما تم اضافة السماد العضوي ارضيا بواقع 250 مل لكل شتلة وعلى 6 دفعات ابتداء من 3/16 ولغاية 2023/8/16.

ويمكن تلخيص نتائج هذه الدراسة بما يأتي :

1-تفوق الصنف دموي على الصنف ابوسرة في اغلب الصفات النمو المظهرية (متوسط الزيادة بطول الفرع الرئيس ومتوسط عدد الافرع الجانبية وعدد الاوراق ونسبة المادة الجافة في المجموع الخضري وطول وحجم الجذر) والتي بلغت (21.60سم و4.215 فرع شتلة$^{-1}$ و82.940 ورقة شتلة$^{-1}$ و36.810% و73.260سم و37.220سم^3) بالتتابع، في حين تفوق الصنف ابو سرة باعطاء اعلى زيادة معنوية في مساحة الورقة و نسبة المادة الجافة في المجموع الجذري بلغت (32.640سم^2 و28.950%) بالتتابع.

2- تميز الصنف دموي على الصنف ابوسرة بتسجيل اعلى المعدلات في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والكربوهيدرات والبروتين ونسبة العناصر المعدنية النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد والزنك والمنغنيز والتي بلغت (70.860 SPAD و14.430% و10.831% و1.733% و0.211% و1.363% و42.993 ملغم كغم$^{-1}$ و36.366 ملغم كغم$^{-1}$ و16.957 ملغم كغم$^{-1}$) بالتتابع.

3- إن لمعاملة الرش بمنظم النمو البراسينولايد تأثيراً معنوياً في مؤشرات النمو الخضري والجذري إذ تفوقت المعاملة بتركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى متوسط للزيادة بطول وقطر الفرع الرئيس ومتوسط عدد الافرع الجانبية وعدد الاوراق ومساحة الورقة والمساحة الورقية ونسبة المادة الجافة في المجموع الخضري والجذري وطول وحجم الجذر بلغت (28.210 سم و5.262 سم^2 و4.622 فرع شتلة$^{-1}$

و91.460 ورقة شتلة$^{-1}$ و34.680 سم^{2} و3188 سم^{2} و46.140% و32.970% و93.560سم و44.170سم^{3}) بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة.

4- أما المحتوى الغذائي والمعدني للأوراق فقد أدت المعاملة بمنظم النمو البراسينولايد بتركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$ بمنح اعلى محتوى للأوراق من الكلوروفيل والكربوهيدرات والبروتين ونسبة العناصر المعدنية N وP وK وFe وZn وMn بلغت (SPAD78.230 و15.450% و12.715% و2.034% و0.223% و1.448% و44.923ملغم كغم$^{-1}$ و38.126 ملغم كغم$^{-1}$ و19.087 ملغم كغم$^{-1}$) بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة.

5- أظهرت معاملة اضافة السماد العضوي Humznic بتركيز 1غم لتر$^{-1}$ تأثيراً معنوياً في جميع مؤشرات النمو الخضرية والجذرية (طول وقطر الفرع الرئيس وعدد الافرع الجانبية وعدد الاوراق ومساحة الورقة والمساحة الورقية والنسبة المادة الجافة في المجموع الخضري والجذري وطول وحجم الجذر) والتي بلغت(23.760 سم و4.759 ملم و4.422 فرع شتلة$^{-1}$ و85.050 ورقة شتلة$^{-1}$ و32.960 سم^{2} و2851 سم^{2} و41.720% و31.380% و83.720 سم و40.670 سم^{3}) بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة.

6- أما بالنسبة لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكربوهيدرات والبروتين ونسبة العناصر المعدنية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد والزنك والمنغنيز فقد منحت معاملة اضافة السماد العضوي Humznic بتركيز 1غم لتر$^{-1}$ أعلى محتوى بلغ (SPAD74.620 و14.960% و12.101% و1.936% و0.232% و1.477% و46.242 ملغم كغم$^{-1}$ و37.889 ملغم كغم$^{-1}$ و19.393 ملغم كغم$^{-1}$) بالتتابع قياسا مع معاملة المقارنة.

7- أدت التداخلات الثنائية والثلاثية بين عوامل الدراسة الى تفوق معنوي واضح في الصفات المدروسة قياسا بمعاملة المقارنة اذ تفوقت معاملة التداخل الثلاثي (صنف الدموي + البراسينولايد تركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$ +السماد العضوي Humznic تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) في اعطاء اعلى زيادة معنوية في اغلب مؤشرات النمو الخضري و الجذري ومحتوى الكلوروفيل والكربوهيدرات والبروتين وتركيز العناصر المعدنية في الاوراق قياسا بالمعاملات الاخرى.

قائمة المحتويات

التسلسل	العنـــوان	الصفحة
	الخلاصة	II– I
	قائمة المحتويات	أ- ح
1	المقدمـــــة	1
2	استعراض المراجع	3
1-2	أصناف البرتقال	3
1-1-2	صنف البرتقال الدموي	3
2-1-2	صنف البرتقال أبو سره	3
2-2	منظمات النمو النباتية	4
1-2-2	البراسينوستيرويدات	4
2-2-2	المسار الحيوي لبناء البراسينولايد في النبات	5
3-2-2	تاثير منظم النمو البراسينولايد في بعض الصفات المظهرية للنمو الخضري والجذري	7
4-2-2	تاثير منظم النمو البراسينولايد في الصفات الكيميائية للأوراق	9
3-2	السماد العضوي	9
1-3-2	الحامض العضوي الهيوميك	11
2-3-2	البناء الكيميائي لحامض الهيوميك	12
3-3-2	الاهمية الحيوية للعناصر الصغرى	13
4-3-2	تاثير السماد العضوي في صفات النمو المظهرية	13
5-3-2	تاثير السماد العضوي في صفات الكيميائية للاوراق	15
3	المواد وطرائق العمل	17
1-3	موقع اجراء التجربة	17
2-3	تهيئة الشتلات والعمليات الزراعية	17
3-3	معاملات التجربة	18
4-3	تصميم التجربة والتحليل الاحصائي	18

5-3	الصفات المدروسة	19
1-5-3	الصفات المظهرية للمجموع الخضري والجذري	19
1-1-5-3	متوسط الزيادة في طول الفرع الرئيس (سم)	19
2-1-5-3	متوسط الزيادة في قطر الفرع الرئيس (ملم)	19
3-1-5-3	متوسط عدد الافرع الجانبية (فرع شتلة$^{-1}$)	19
4-1-5-3	متوسط عدد الاوراق (ورقة شتلة$^{-1}$)	19
5-1-5-3	متوسط مساحة الورقة (سم^{2})	19
6-1-5-3	متوسط المساحة الورقية (سم^{2})	20
7-1-5-3	نسبة المادة الجافه في مجموع الخضري (%)	20
8-1-5-3	نسبة المادة الجافه في مجموع الجذري (%)	20
9-1-5-3	متوسط طول الجذر(سم)	20
10-1-5-3	متوسط حجم الجذر (سم^{3})	20
2-5-3	الصفات الكيميائية في الاوراق	21
1-2-5-3	محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (SPAD)	21
2-2-5-3	نسبة الكربوهيدرات في الاوراق (%)	21
3-2-5-3	نسبة البروتين الكلي في الاوراق (%)	21
4-2-5-3	تركيز العناصر الغذائية الكبرى والصغرى في الاوراق	21
1-4-2-5-3	تركيز النتروجين في الاوراق (%)	22
2-4-2-5-3	تركيز الفسفور في الاوراق (%)	22
3-4-2-5-3	تركيز البوتاسيوم في الاوراق(%)	22
4-4-2-5-3	محتوى الاوراق من الزنك والحديد والمنغنيز (ملغم كغم$^{-1}$)	22
4	النتائج و المناقشة	23
1-4	الصفات المظهرية للمجموع الخضري و الجذري	23
1-1-4	متوسط الزيادة في طول الفرع الرئيس (سم)	23
2-1-4	متوسط الزيادة في قطر الفرع الرئيس (سم)	25
3-1-4	متوسط عدد الافرع الجانبية (فرع شتلة$^{-1}$)	27

4-1-4	متوسط عدد الاوراق (ورقة شتلة$^{-1}$)	29
5-1-4	متوسط مساحة الورقة (سم^{2})	31
6-1-4	متوسط مساحة الورقية (سم^{2})	33
7-1-4	نسبة المادة الجافه في المجموع الخضري (%)	35
8-1-4	نسبة المادة الجافه في المجموع الجذري (%)	37
9-1-4	متوسط طول الجذر (سم)	39
10-1-4	متوسط حجم الجذر (سم^{3})	41
2-4	الصفات الكيميائية في الاوراق	45
1-2-4	محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (SPAD)	45
2-2-4	نسبة الكربوهيدرات في الاوراق (%)	47
3-2-4	نسبة البروتين في الاوراق (%)	49
4-2-4	تركيز النتروجين في الاوراق (%)	51
5-2-4	تركيز الفسفور في الاوراق (%)	53
6-2-4	تركيز البوتاسيوم في الاوراق (%)	55
7-2-4	محتوى الاوراق من الحديد (ملغم كغم$^{-1}$)	57
8-2-4	محتوى الاوراق من الزنك (ملغم كغم$^{-1}$)	59
9-2-4	محتوى الاوراق من المنغنيز (ملغم كغم$^{-1}$)	61
5	الاستنتاجات والتوصيات	65
1-5	الاستنتاجات	65
2-5	التوصيات	65
6	المصادر	66
1-6	المصادر العربية	66
2-6	المصادر الانكليزية	68
7	الملاحق	82
	الخلاصة باللغة الانكليزية	I-III

قائمة الجداول

رقم الجدول	الـعنـــوان	الصفحة
1	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة المزروعة فيها الشتلات	17
2	مكونات السماد العضوي Humzinc والمعبر عنها بالنسبة المئوية	18
3	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة سماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط الزيادة بطول الفرع الرئيس (سم)	24
4	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic والتداخل بينهم في متوسط الزيادة في قطر الفرع الرئيس (ملم)	26
5	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط عدد الافرع الجانبية (فرع شتلة$^{-1}$)	28
6	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط عدد الاوراق (ورقة شتلة$^{-1}$)	30
7	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط مساحة الورقة (سم^2)	32
8	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط مساحة الورقية (سم^2)	34
9	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic والتداخل بينهم في نسبة المادة الجافه في المجموع الخضري	36
10	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic والتداخل بينهم في نسبة المادة الجافه في المجموع الجذري	38
11	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط طول الجذر (سم)	40
12	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط حجم الجذر (سم^3)	42
13	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (SPAD)	46

14	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في نسبة الكربوهيدرات في الاوراق (%)	48
15	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في نسبة البروتين في الاوراق (%)	50
16	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في تركيز النتروجين بالاوراق (%)	52
17	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في تركيز الفسفور بالاوراق (%)	54
18	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في تركيز البوتاسيوم بالاوراق (%)	56
19	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم محتوى الاوراق من الحديد (ملغم .كغم$^{-1}$)	68
20	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم محتوى الاوراق من الزنك (ملغم .كغم$^{-1}$)	60
21	تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم محتوى الاوراق من المنغنيز (ملغم .كغم$^{-1}$)	62

قائمة الاشكال

رقم الشكل	الـعنـــوان	الصفحة
1	التركيب الكيميائي لمنظم النمو البراسينولايد	5
2	المسار الحيوي لبناء البراسينولايد في النبات	6
3	البناء الكيميائي لحامض الهيوميك	12
4	المنحنى القياسي لسكر D-glucose	21

قائمة الملاحق

رقم الملحق	الـعنـــوان	الصفحة
1	بعض عناصر المناخ لمحافظة كربلاء المقدسة لعام 2023	81
2	منظم النمو النباتي البراسينولايد	82
3	مكونات السماد العضوي Humznic	82
4	رش منظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي مع ماء الري	83
5	شتلات البرتقال صنفي الدموي وابو سرة بعد 6 اشهر من التجربة	83
6	توضح النمو الخضري	84
7	توضح النمو الجذري	85

1-المقدمة Introduction

تنتمي اشجار الحمضيات الى العائلة السذبية Rutaceae التي تضم العديد من الاجناس اهمها تجاريا الجنس Poncirus ويشمل البرتقال ثلاثي الأوراق والجنس Fortunella الذي يشمل البرتقال الكميكوات، والجنس Citrus الذي يعد الأهم اقتصادياً من بين الأجناس الثلاثة اذ يضم المجاميع الاربعة الاساسية للحمضيات وهي مجموعة البرتقال و مجموعة اللالنكي و مجموعة الليمون الهندي والمجموعة الحامضية وكل مجموعة تضم العديد من الأنواع التي تشتمل على العديد من الأصناف والتي تكيفت لمدى واسع من الظروف البيئية (ابراهيم،2015). أن الموطن الأصلي للحمضيات غير معروف بدقة ويحتمل أن تكون المناطق الاستوائية وشبة الاستوائيه لجنوب شرق آسيا ولاسيما الهند الغربية والصين واندونيسيا وبعض أجزاء من بورما وبعض مناطق جنوب غرب آسيا (Ladaniya، 2008).

تشكل انتاجية البرتقال ثلثي الإنتاج العالمي من الحمضيات البالغة 158.491.166 طن سنويا (FAO، 2021). وترجع شعبية ثمار البرتقال الى خلوها من الطعم المر واستعمالها كفاكهة طازجة للمائدة وقيام صناعات كثيرة على منتجاتها المعلبة والمجمدة والتي تستهلك نسبة عالية من المحصول العالمي والتي تعمل على زيادة مجالها التسويقي (Berk، 2016). اما في العراق فيقدر عدد أشجار البرتقال المثمرة بحوالي 6.280.092 شجرة وتنتج بحدود 157.690 طناً سنويا، وتعد محافظة صلاح الدين الأولى في الإنتاج تليها محافظة بغداد ومن ثم محافظة ديالى (الجهاز المركزي للإحصاء، 2021).

ان تدني انتاجية البرتقال في العراق قياسا بالانتاج العالمي قد يعود الى اعتماد الفلاحين والمزارعين على الأصناف المحلية والتي تكون ذات انتاجية متدنية لذا كان لابد من التركيز على بعض الاصناف العالمية ذات الانتاجية العالية وهما الصنف الدموي والصنف ابو سرة والتي تنجح زراعتهما في العراق (اغا وداوود، 1991). كما ان بطئ نمو شتلات البرتقال خلال السنوات الأولى من التطعيم وفشل نمو بعضها بالاضافة الى طول فترة بقائها في المشتل لاكثر من سنة والذي يزيد من نفقات الانتاج والمكافحة (الديري، 2002). دفع العديد من الباحثين لايجاد الحلول المناسبة لغرض الاسراع وتحسين نمو الشتلات المطعمة عن طريق استعمال العديد من منظمات النمو النباتية والمحاليل المغذية لدورها المهم في زيادة النمو وتطور النبات، ومن منظمات النمو المستخدمة في هذا المجال مؤخرا البراسينولايد (Brassinolide) الذي يؤدي أدوار عديدة في تنظيم الفعاليات الحيوية للخلية النباتية (Chai واخرون، 2013). وتأثيراته تكون مشابه للاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينيات كأستطالة وانقسام الخلايا وتمايز الاوعية الناقلة والتزهير وتاخير الشيخوخة وتحمل الاجهادات وتحفيز تصنيع الاحماض النووية والبروتينات (Al-Khafaji، 2014).

تعد الاسمدة العضوية من العوامل المهمة في زيادة نمو النبات لأحتوائها على مدى واسع من المركبات العضوية الذائبة في الماء مثل السكريات والبروتينات والأحماض الامينية والأحماض العضوية الدبالية بالاضافة الى بعض العناصر المعدنية، يعد الحامض العضوي الهيوميك Humic acid من المكونات الاساسية لتحلل المواد العضوية وله دورا مهم في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميـــــــيائية (Abd El-Razek واخرون، 2020). اذ ذكر Trevisan واخرون (2010) ان الحامضية العالية للاحماض الدبالية تزيد كفاءة التربة وتقلل تطاير النتروجين على هيئة غاز الامونيا وتزيد من كفاءة تمثيل الامونيوم وتحسن عملية التمثيل الكاربوني للنبات من خلال زيادة نفاذية الغشاء الخلوي وزيادة امتصاص الفسفور. كما ان الاحماض الدبالية يمكن ان تحمل عليها العناصر المعدنية وخصوصا الصغرى منها مثل (الحديد والزنك والمنغنيز) اذ تكون اكثر جاهزية وسهلة الامتصاص من قبل النبات (ابو عيانة واخرون، 2014). ونظرا لقلة الدراسات عن استخدام منظم النمو البراسينولايد وسماد العضوي Humzinc في نمو شتلات البرتقال المطعمه لذا تهدف الدراسة الى:-

1- معرفة استجابة صنفي البرتقال الدموي وابوسره لمنظم النمو البراسينولايد وسماد Humznic.

2- تحديد افضل تركيز لمنظم النمو البروسينولايد وسماد العضوي Humznic في زيادة النمو الخضري والجذري والمحتوى الكيميائي لشتلات البرتقال.

3- معرفة تأثير التداخلات بين الصنف ومنظم النمو البراسينولايد وسماد العضوي Humzinc في تحسين صفات النمو المظهرية والكيميائية لشتلات البرتقال المطعمة صنفي الدموي وابو سره.

2-استعراض المراجع Literature review

2-1: أصناف البرتقال

اشجار البرتقال *Citrus sinensis* بصورة عامة متوسطة الحجم دائرية الشكل ومعظم الاغصان تكون افقية النمو، الاوراق كبيرة والاذينات صغيرة وتنبعث منها رائحة عطرية عند فركها باليد الا انها تكون اقل من الرائحة المنبعثة من اوراق النارنج، قشرة الثمار تكون متوسطة السمك وتحتوي على غدد زيتية بارزة بين خلايا البشرة ووسط الثمرة صلد لايحتوى على تجويف كما في ثمار النارنج ولون الثمار برتقالي الى برتقالي محمر عند النضج (إبراهيم وآخرون، 1997). استنبطت عدة اصناف من البرتقال خاصة في اماكن انتشارها وزراعتها وذلك لأهميتها الغذائية والاقتصادية حيث تعد ثمارها مصدراً غذائياً مهماً للعديد من الفيتامينات ولاسيما فيتامين C، بالإضافة إلى علاج أمراض مختلفة مثل الاسقربوط (تورم ونزيف اللثة)، كما أنها تعزز عملية الهضم والدورة الدموية. أما قشرة الفاكهة فهي غنية بالبكتين التي تدخل صناعة الجلي والمستحضرات الطبية ومستحضرات التجميل (Sauls، 2003). ومن أهم أصناف البرتقال الأجنبية التي نجحت زراعتها في العراق:

2-1-1: صنف البرتقال الدموي Blood or Pigmented orange

يشبه هذا الصنف إلى حد كبير أشجار البرتقال المحلية في خصائص النمو وحجم المحصول، إلا أن ثماره أصغر من البرتقال المحلي، حيث تلتصق القشرة باللب وتتميز الثمرة بلونها، اذ يكون اللب والعصير والقشرة ذو لون أحمر غامق بسبب وجود صبغة الأنثوسيانين. يتراوح عدد البذور 2-3 بذرة في كل ثمرة والصنف ينضج وقت متأخر. (Sauls، 2008).

2-1-2: صنف البرتقال أبو سره Navel orange

صنف ناتج من طفرة برعمية للبرتقال البلدي في احد بساتين مدينة Bahia البرازيلية، شجرة متوسطة الحجم بطيئة النمو، ذات قمة مستديرة وأوراق خضراء داكنة، ثمارها كبيرة وذات لون برتقالي واضح سهلة التقشير جدا، عديمة البذور وذات نكهة ممتازة، متوسطة في محتواها العصيري وتتميز ايضا بوجود سرة في الطرف السائب للثمرة (السرة عبارة عن ثمرة ثانوية صغيرة مطمورة في النهاية الزهرية للثمرة الكبيرة) والصنف مبكر النضج (Berk، 2016).

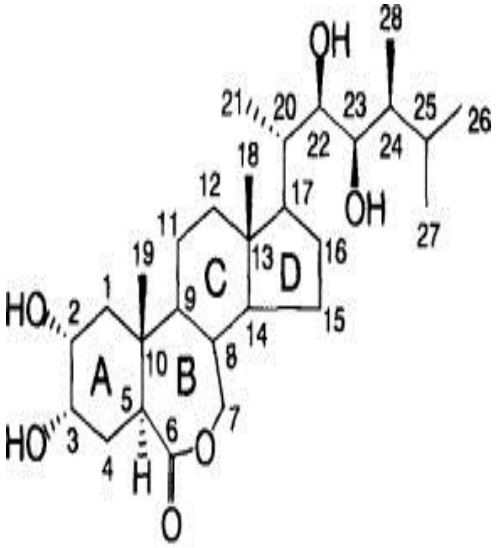
2-2: منظمات النمو النباتية Plant Growth Regulators

تُعرف منظمات نمو النبات بأنها مركبات عضوية طبيعية أو مصنعة تسبب تغيرات في طبيعة نمو النبات وتطوره عند إضافتها في مراحل معينة من نموه، ويمكنها تحفيز النمو أوتثبيطه أوتغييره (Fahad واخرون، 2021). تم تصنيف منظمات نمو النبات على أساس نشاطها الفسيولوجي وتأثيرها على الخلايا الحية وتغيرات المرفولوجية إلى عدة مجاميع رئيسية وتشمل مجموعة منشطات نمو النبات Growth promoters والتي تتكون طبيعيا في اجزاء النبات المختلفة والصناعية التي يتم إنتاجها مختبريا مثل:(الاوكسينات Auxin ،والجبرلينات Gibberellins والسايتوكاينينات Cytokinins) وتعمل هذه بصورة عامة على تشجيع وتحفيز النمو ضمن تراكيز فسلجيه معينة، ومجموعة مثبطات النمو Growth Inhibitors مثل حامض الابسيسك Abscisic acid والاثيلين Ethylene (Leopold، 2022).

2-2-1: البراسينوستيرويدات Brassinosteraids (BRs)

البراسينوستيرويدات BRs هي مجموعة جديدة من الهرمونات النباتية الطبيعية التي اضيفت للمجاميع الخمسة للهرمونات النباتية والتي تعزز نمو النبات بشكل كبير(Vardhini واخرون، 2011). تم استخلاص المركبات الستيرودية لأول مرة من قبل Grove وآخرين (1979) من نبات السلجم *Brassica napus* L. التابع للعائلة الصليبية Brassicaceae اذ تم عزلها من حبوب اللقاح، وقد اشتق مصطلح البراسينوستيرويدات Brassinosteroids من اسم اللاتيني للعائلة الصليبية (Anjum واخرون،2012). وذكر Bajguz (2016) ان البراسينوستيرويدات هي مجموعة هرمونات طبيعية متعددة الهيدروكسيل، تحمل الأوكسجين على ذرة الكاربون رقم 2 وكذلك على ذرة الكاربون رقم 3 و 6 و 22 و 23 تنتج بشكل طبيعي وتنظم نمو النبات من خلال مجموعة من التغيرات الفسيولوجية. تتواجد البراسينوسترويدات في عدد من العوائل النباتية وفي بعض أنواع الطحالب بتراكيز قليلة جدا وتكون أما حرة في نسيج النبات أومرتبطة مع السكريات والاحماض الدهنية. تنتشر البراسينوسترويدات في أغلب اجزاء النبات (حبوب اللقاح والبذور والاوراق والسيقان والجذور) الا ان التركيز الاكبر يكون في الاجزاء التكاثرية ولها القابلية على الانتقال الخلوي (Vlasankova واخرون، 2009). تشارك البراسينوستيرويدات في تنظيم العديد من العمليات الخلوية والفسيولوجية التي تحدث في النباتات، بما في ذلك انقسام الخلايا واستطالتها، والتخليق الحيوي لمكونات جدار الخلية والاحماض النووية والبروتينات المختلفة وتنظيم الأنابيب الدقيقة Microtubule وتثبيت النتروجين وانتقال المواد الغذائية وتطور انبوب اللقاح وتمايز نظام الاوعية الناقلة وتكوين الجذور العرضية والتزهير والإنتاج وإنبات البذور ومقاومة الاجهادات الاحيائية وغير الاحيائية والشيخوخة (Deng واخرون، 2007). وبين Pallardy (2008)

ان البراسينوستيرويدات تظهر تأثيرا مشابهاً اوتعاونياً مع الهرمونات النباتية في تحفيز النمو. يمكن تقسيم البراسينوستيرويدات على شكل C27 او C28 او C29 على وفق عدد ذرات الكاربون في هيكلها (Vardhini،2013). اما تسمية البراسينوستيرويدات والتي تختلف عن التركيب الأساس تسبقها كلمة بادئة مثل epi مثال على ذلك 24-epibrassinolide وكـذلك 24-epicastasterone، ويشار الى الزيادة في عدد ذرات الكاربون بوساطة مجموعة methylene واحدة بوساطة الكلمة البادئة Homo أما النقصان بالكلمة البادئة Nor، أن المركبات التي تحتوي على 27 ذرة كاربون يشار اليها بالحرفين NB المشتق من Norbrassinolide والمركبات التي تحتوي على 28 ذرة كاربون يشار اليها بالحرفين Bl المشتق من Brassinolide اما المركبات التي تحتوي على 29 ذرة كاربون فاكثر فيشار اليها بالحرفين HBالمشتقة من Homobrassinolide (Hayat وAhmed، 2010). واعتباراً من عام 2007 تم استخلاص حوالي 70 مركبا ستيرويديا من النباتات، ونظرا لكثرة مركبات البراسينوستيرويدات فقد أعطيت أرقاما للتمييز بينها وهي BR1 والذي يدل على مركب Brassinolide ثم التي تتبعه في السلسلة وهي BR2 و BR3 و BR4 و.....BRn ، إلا انه ليست جميع البراسينوستيرويدات تكـون فعالة بيولـــوجيا، وان مركبـات Brassinolide و 24-epibrassinolide و 29-Homobrassinolide هي المركبات الثلاثة النشطة بيولوجيا والتي تستخدم بشكل كبير في الابحاث الفسيولوجية (Bajguz، 2016).

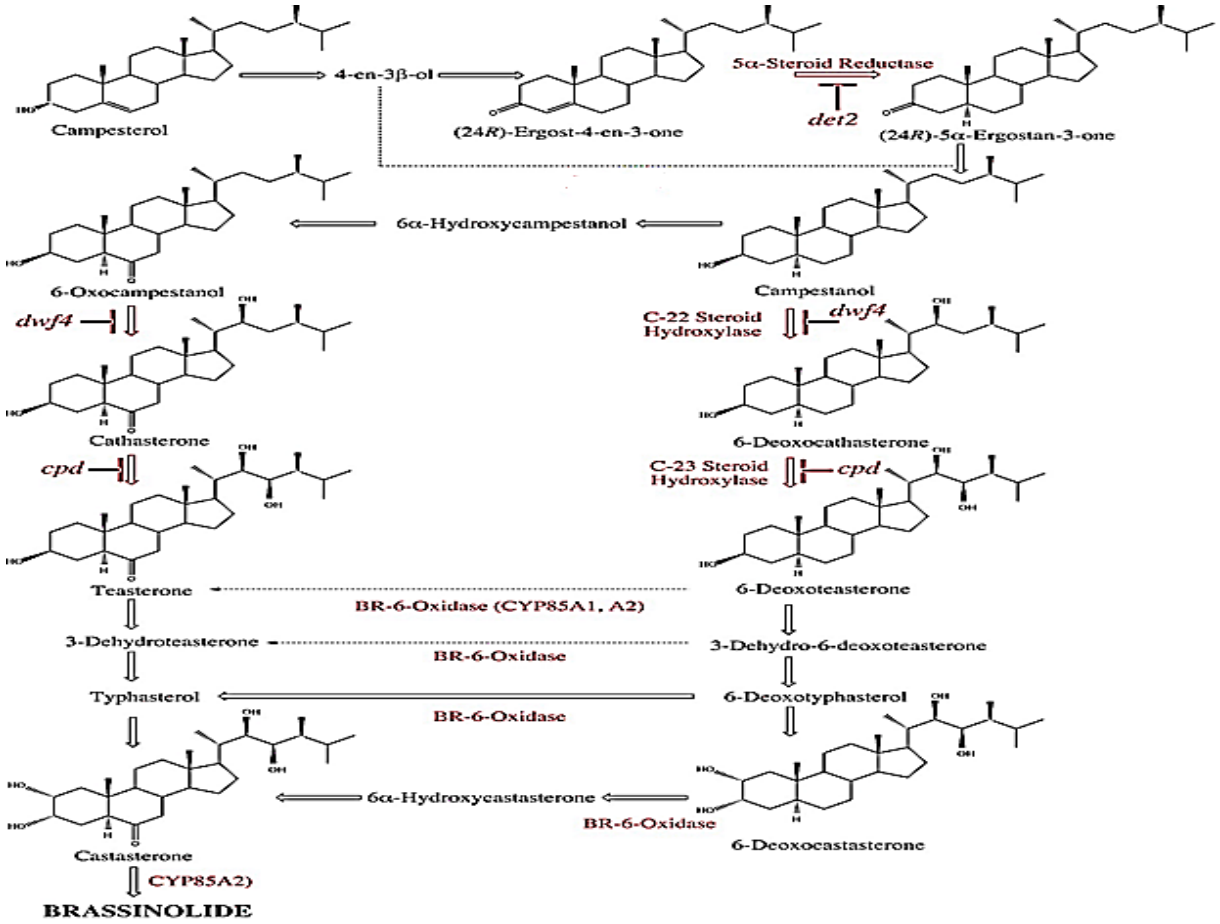


Brassinolide

شكل (1) يوضح التركيب الكيميائي لمنظم النمو البراسينولايد $C_{28}H_{48}O_6$ (Grove واخرون،1979)

2-2-2 : المسار الحيوي لبناء البراسينولايد في النبات

البراسينوستروريد هو مركب Campesterol يوجد داخل الاغشية الخلوية النباتية وبتراكيز واطئة الذي يتم تحويله بعد عدد من العمليات الايضية وعمليات نزع للهيدروجين وبوجود الجين Deetiolated2 (Det2) الى مركب Campestanol يمر هذا بمرحلتي أكسدة الاولى يطلق عليها مبكرة الذي يتحول فيه المركب الى Hydroxyl Campestanol ثم الى Oxocampestanol اذ تتأكسد ذرة الكاربون السادسة لهذا المركب وبوجود الجين Dwarf4 يتحول الىCathasterone وبوساطة Promoter خاص يطلق عليه CPD يشفر المركب الى Teasterone ثم يمر هذا المركب بعملية نزع الهيدروجين ليحول الى Typhasterol وبعدها الى Castasterone ثم الى براسينولايد أما المرحلة المتأخرة فيتحول مركب Campestanol مباشرةً الى Deoxo Cathasterone بوجود الجين DWF4 ثم يتحول الى Deoxo teasteroneثم يتميثل ليتحول الى صيغة كحولية من مركب Deoxo typhasterol ثم Deoxo castasteroneوالى Castasterone بعدها ينتج مركب البراسينولايد الذي يعد أكثر نشاطاً من بين 50 نوعا من البراسينوستروريدات (Bishop، 2007 و Liao واخرون، 2014).



شكل (2) مسار التخليق الحيوي للبراسينولايد في النبات (Kang واخرون،2001).

2-2-3: تاثير منظم النمو البراسينولايد في بعض صفات المظهرية للنمو الخضري والجذري

اوضح Davies (1995) ان البراسينوسيترويدات تؤدي دوراً مهماً في تحفيز نمو النباتات من خلال تحفيز استطالة الخلايا والتضخم والانحناء وانشقاق السلامية الثانية في نبات الفاصوليا ومثل هذه التأثيرات قد أطلق عليها مصطلح فعالية البراسين وهي فعالة جداً في تحفيز نمو الأنسجة الخضرية الفتية. يعتبر منظم النمو الـ Brassinolide احد الانواع الثلاثة الفعاله من البراسينوسيترويدات والذي يحفز نمو وانبات البذور ويعزز قدرة النبات على تحمل الاجهادات مثل الملوحة والجفاف والحرارة والامراض وينشط استطالة الخلايا وانقسامها وتمايز الاوعية الناقلة ونمو البراعم الجانبية وبناء الكلوروفيل والكربوهيدرات في الاوراق ويؤخر شيخوختها، ويمكن أضافته الى التربة والمزارع المائية hydroponics ورشه على النباتات (Tangواخرون، 2016).

بين Adaucto وآخرون (2009) ان رش شتلات التفاح *Malus domestica* صنف Marubakaido بعمر سنة واحدة بستة مستويات من منظم النمو Brassinolide (0 و 0.25 و 0.50 و 0.75 و 1 و 1.5 مايكروغرام لتر$^{-1}$) سبب زيادة معنوية في عدد وطول التفرعات ولا سيما عند التركيز 1.5 مايكروغرام لتر$^{-1}$. ولاحظ Bhat وآخرون (2011) ان رش كرمات العنب . *Vitis vinifera* L صنف Tas-A-Ganesh بعمر سبع سنوات بمنظم النمو Brassinosteroid عند التركيزين (0.2 و 0.4 ملغم لتر$^{-1}$) ادى الى زيادة معنوية في عدد الاوراق ومساحة الورقة والوزن الجاف في الأوراق قياساً بمعاملة المقارنة. واوضح Gabr وآخرون (2011) ان رش اشجار المشمش صنف Canino بعمر 8 سنوات بمنظم النمو Brassinolide بتركيز(0 و50 و 100 ملغم لتر$^{-1}$) احدث زيادة معنوية في طول وقطر الأفرع والوزن الجاف للأوراق ومساحة الورقة لاسيما عند التركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$. وبين Kaplan و Gökbayrak (2012) أن معاملة عقل العنب صنف Paulsen 1103 و Richter 110 وRichter 99 بـخمسة تراكيز من homobrassinolide (0 و 0.05 و 0.10 و 0.15 و 0.25 ملغم لتر$^{-1}$) أدى إلى زيادة معنوية في متوسط عدد الجذور وعدد الافرع المتكونة وطول الافرع مع زيادة تركيز منظم النمو. وتوصل Abubakar وآخرون (2013) في دراسة تضمنت الرش بأربعة تراكيز من منظم النمو Homobrassinolides (0 و0.5 و1 و1.5 مل لتر$^{-1}$) على أشجار الرمان صنف Kandhari Kabuli بعمر 7 سنوات، ان هناك زيادة معنوية في متوسط طول الافرع و قطرالساق ومساحة الورقة مع زيادة تركيز منظم النمو وبلغت اقصاها عند التركيز1.5 مل لتر$^{-1}$. وتوصل Sadeghi وShekafandeh (2014) ان رش شتـلات البشملة البذريـة *Eriobotrya japonica* بمنظم النمو24-epibrassinolide بتركيز (0 و0.25 و0.50 و0.75 ملغم لتر$^{-1}$) اعطى

التركيز 0.75 ملغم لتر$^{-1}$ على متوسط للوزن الجاف للمجموع الخضري. واستنتج Farazi واخرون (2015) في دراستهم ان رش شتلات الفستق البذرية *Pistacia vera* بمنظم النـــمو Homobrassinolide بتركيز (10^{-6} و 10^{-8} و10^{-10} مول لتر$^{-1}$)، تفوق التركيز 10^{-10} مول.لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى متوسط لارتفاع النبات ومساحة الورقة وللوزن الطري والجاف للمجموع الخضري و الجذري. وبين شمخي (2016) ان رش اشجار التين *Ficus carica* صنف اسود ديالى بمنظم النمو epibrassinolide -24 بتركيـز 5 ملغم.لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة معنوية في المساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري. ووجد Al-Falahy وAl-Janabi (2016) ان معاملة طعوم البرتقال المحلي والمطعمة على اصل النارنج بمنظم النمو Brassinosteroid بأربعة تراكيز (0 و 0.02 و0.04 و0.08 ملغم لتر$^{-1}$) ، تفوق التركيز 0.04 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اعلى متوسط في عدد الاوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري. وبـين ALAhbaby (2016) ان رش شتلات العنب *Vitis vinifera* L. صنفي حلواني وكمالي بمنظم النمو Brassinosteroid بتركيز 0.01 ملغم لتر$^{-1}$ ومستخلص الأعشاب Alga- 600 بتركيز 10 ملغم.لتر$^{-1}$ بتسجيل اعلى متوسط لطول وقطر الفرع الرئيس وعدد الاوراق والوزن الجاف للمجموع الخضري للصنف حلواني قياسا بالصنف كمالي الذي سجل ادنى المتوسطات. وجد Abdulkadhim وHadi (2019) ان رش شتلات العنب عديمة البذور صنف Summer Royal بمنظم النمو Brassinosteroid بتركيز (0 و 4 و8 ملغم لتر$^{-1}$)، ادى التركيز 8 ملغم لتر$^{-1}$ الى تسجيل اعلى زيادة معنوية في متوسط لارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الاوراق والمساحة الورقة والوزن الجاف للمجموع الخضـري والجذري قياساً بمعاملة المقـارنة. ولاحظ Zulkarnaini واخرون (2019) ان معاملة صنفي التين Brown Turkey وMasui Dauphine بمنظم النمو Brassinosteroid بتركيز (50 و100 و200 مل لتر$^{-1}$) ان هناك زيادة معنوية في متوسط ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري مع زيادة تركيز منظم النمو قياساً بمعاملة المقارنة. توصـــــل AL-ahbaby وAl-Ani (2021) ان رش شتلات البرتقال بمنظم النمو Brassinosteroid بتركيز (0 و 0.015 و 0.025 ملغم لتر$^{-1}$)، تفوق تركيز 0.025 ملغم لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى متوسط للمساحة الورقية ونسبة المادة الجافة في الاوراق قياساً بالمعاملات الاخرى ومعاملة المقارنة.

2-2-4:تاثير منظم النمو البراسينولايد في صفات الكيميائية للأوراق

اوضح Gomes واخرون (2013) ان رش شتلات البابايا *Carica papaya* صنفي Golden وUC01 بمنظم النمو Brassinosteroid بتركيز 1 ملغم لتر$^{-1}$ ادى الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والكربوهيدرات في الاوراق. وبين Al-Falahy وAl-Janabi (2016) ان معاملة طعوم البرتقال المحلي والمطعمة على اصل النارنج بمنظم النمو Brassinosteroid بتركيز 0.04 ملغم لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في نسبة الكربوهيدارت والنتروجين وC/N في الاوراق. وتوصل الحمداني واخرون (2018) ان رش شتلات البرتقال المحلي بمنظم النمو Brassinosteroid بتركيز (0 و0.01 و 0.02 ملغم لتر$^{-1}$) حيث وجد التركيز 0.02 ملغم.لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكربوهيدرات والبروتين والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم. توصل Abdulkadhim وHadi (2019) ان رش شتلات العنب عديمة البذور صنف Summer Royal بمنظم النمو Brassinosteroid بتركيز (0 و 4 و8 ملغم لتر$^{-1}$)، ان التركيز 8 ملغم.لتر$^{-1}$ سجل اعلى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل ونسبة العناصر المعدنية (N وP وK). واوضح Al Ahbaby و-Al Ani (2021) ان معاملة شتلات البرتقال صنفي ابو سرة ودموي بالبراسينولايد بتركيز (0 و0.015 و 0.025 ملغم لتر$^{-1}$)، ان المعاملة 0.025 ملغم.لتر$^{-1}$ اعطت اعلى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل ونسبة العناصر المعدنية (N وP وK). وبين Al-Hamdani و Al Katila (2021) ان رش اشجار النخيـــل *Phoenix dactylifera* صنف الخستاوي بالبراسينولايد بتركيز 0.6 ملغم.لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في محتوى الخوص من الكلوروفيل والكربوهيدرات والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم. وجد Lateef واخرون (2023) عند رش اشجار البرتقال صنفي محلي ودموي بتركيز (0.015 و 0.025 ملغم لتر$^{-1}$)، سجل التركيز 0.025 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والكربوهيدرات.

2-3:السماد العضوي

إن الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية في بساتين الفاكهة قد يؤثر سلباً في نمو الشتلات والاشجار وكذلك البيئة المحيطة بها، اذ ان استخدام الاسمدة بتراكيز اعلى من الحد الموصى به يسبب تلوث كبير في المياه الجوفية وزيادة ملوحة الاراضي الزراعية والذي ينعكس سلباً على زيادة تكاليف الانتاج بشكل عام (ابو عيانة واخرون، 2014). لذا اتجهت الانظار نحو استخدام الزراعة النظيفة او ما يسمى بالزراعة العضوية واستخدام المخلفات العضوية في امداد النباتات باحتياجاتها من العناصر المغذية. عرفت المادة العضوية Organic Matter بانها مجموعة من المواد الحيوية المتواجدة في الطبيعة والمشتقة

من مخلفات الكائنات الحية النباتية اوالحيوانية والمتغيرة بفعل الحرارة سواء المتواجدة داخل التربة اوعلى سطحها بغض النظر عن درجة تحللها وتنوع مصادرها (Baldock وNelson،2000). اشار Pylak وآخرون (2019) الى اهمية المصادر والمخلفات العضوية في امداد النبات بالعناصر المغذية اللازمة لنموه بعد تحلل هذه المخلفات بفعل الكائنات الحية المختلفة.

تؤدي الأسمدة العضوية دورا اساسيا في تحسين صفات التربة الفيزيائية من خلال زيادة ثباتية تكوين تجمعات التربة وزيادة السعة التبادلية لأيونات الموجبة وخفض درجة حموضة التربة pH والتي تؤدي الى تيسير امتصاص المغذيات الصغرى والكبرى من قبل جذور النبات (Ekin واخرون، 2019). كما تحسن الاسمدة العضوية سلوك العديد من العناصر في الترب من خلال مجاميعها الفعالة Fulvic و Humic acid التي لها القدرة على احتجاز العناصر في صيغ معقدة وخلبها وبالتالي المحافظه عليها من عمليات الفقد والترسيب مما يساعد في امتصاصها وتحسين نمو النباتات (Stino واخرون، 2009). تعد الأسمدة العضوية مصدراً للعناصر الغذائية سواء العناصر الكبرى أو الصغرى، فضلاً عن دور الأسمدة العضوية في حفظ الفسفور بحالة ميسرة لإمتصاص النبات، وتقليل من تثبيت البوتاسيوم في التربة، كما تعمل الأسمدة العضوية على زيادة النشاط الحيوي في التربة لما تحتويه هذه الأسمدة من مجموعة كبيرة من الكائنات الحية، فضلاً عن تحسين نمو النبات ليس فقط لدورها في امداد النباتات بالعناصر المغذية بل من خلال تحسين مختلف عمليات الايض الغذائي في النبات ، وكل هذه العوامل تزيد من القدرة الإنتاجية للتربة وتضمن الحصول على نمو وإنتاج وفير وآمن للإنسان (Sharma و Chetani، 2017).

إن إضافة الاسمدة العضوية بشكل سائل له اهمية جمه للقطاع الزراعي وذلك لسهولة تحضيرها واستخدامها برشها على المجموع الخضري او اضافتها الى التربة او مع مياه السقي بالاضافة لخلوها من بذور الادغال والفطريات والامراض النباتية المختلفة (Benits، 2006). كما ان الاسمدة العضوية السائلة او الذائبة في الماء لاتسبب تلوث للبيئة وغالباً ما تكون اسعارها رخيصة ومتوفرة في الاسواق المحلية فضلاً عن تاثيرها في خواص التربة اذ تزيد من قدرتها على الاحتفاظ بالماء والذي يزيد من مقاومة النباتات لظروف الجفاف وتعمل على تحسين تهوية التربة مما يحسن انتشار ونمو الجذور فضلاً عن دورها في زيادة تيسير العناصر المغذية وزيادة نشاط الاحياء الدقيقة وافرازاتها والتي من الممكن ان تكون هذه الافرازات غنية بمنظمات النمو المهمة في تحسين صفات النمو الخضري والجذري (علوان والحمداني، 2012).

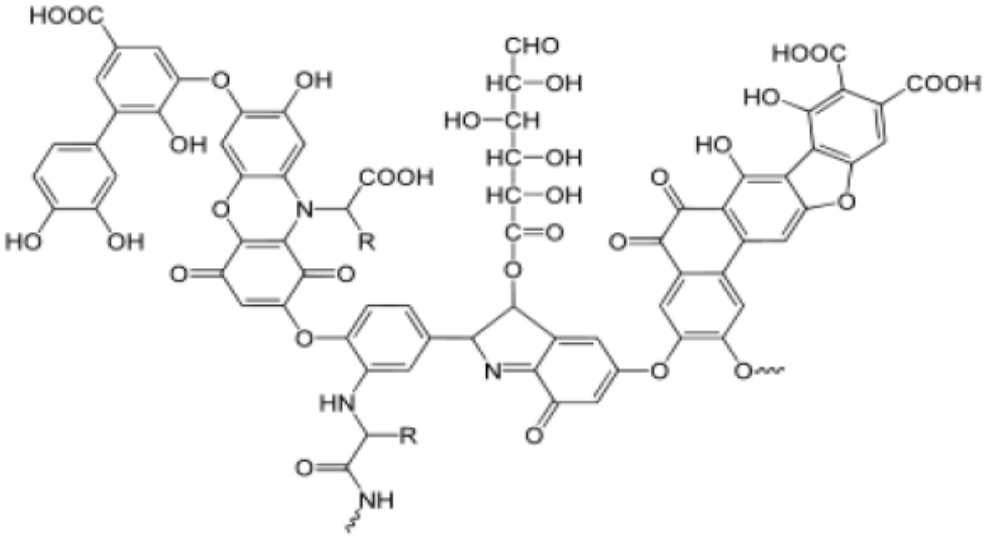
2-3-1:الحامض العضوي الهيوميك

حامض الهيوميك احد اهم المركبات الدبالية Humus الناتجة من تحلل المادة العضوية ويعد الناتج النهائي للتحلل الاحيائي والانحلال الكيميائي للكائنات الميتة في التربة، وهو مجموعة من المركبات المرتبطة ذات الأوزان الجزيئية الكبيرة، اذ يبلغ وزنه الجزيئي 1680 دالتون ويحتوي في تركيبته على الكاربون والأوكسجين بنسب مختلفة، سهل الذوبان في الماء ويمتلك فاعلية عالية غير مضر للإنسان والحيوان يساهم في تحسين امتصاص العناصر الغذائية ويساعد التربة على الاحتفاظ بالماء (Duary، 2020). يؤدي حامض الهيوميك دوراً رئيساً في تحفيز نمو النباتات من خلال تاثيره في النمو والتركيب المعماري للجذور وزيادة حجم الجذور تفرعات الشعيرات الجذرية ولا يقتصر على بنية الجذور بل ويمتد أيضاً الى المسارات الكيميائية الرئيسة (Canellas وOlivares ، 2014). كما تؤثر مواد الهيوميك في التربة ونمو النبات بصورة مباشرة وغير مباشرة ، تعود التاثيرات غير المباشرة في نمو النبات الى تحسينها صفات التربة مثل التهوية من خلال خلب والتفاعل بين مكونات الطين المعدنية والعضوية والقابلية على حفظ الماء وكذلك السعة التبادلية للأيونات الموجبة والنفاذية ونمو الاحياء وفعالية الانزيمات ومعدنة المواد العضوية وجاهزية وذوبانية مركبات العناصر الكبرى والصغرى. أما التاثيرات المباشرة لحامض الهيوميك ان له دورا مشابها للهرمونات النباتية في تنشيط نمو النبات لكن ميكانيكية التنشيط غير معروفة بشكل دقيق فهناك عدة فرضيات منها أن الحامض يعمل على زيادة نفاذية الجدار الخلوي، ومن ثم زيادة نفاذ وامتصاص العناصر المغذية والاوكسجين لاسيما في خلايا الجذر وزيادة عملية التنفس والتمثيل الضوئي وأمتصاص الفسفور مع توسيع الخلايا (Nardi واخرون، 2009). او يعمل كمحفز احيائي bio-stimulants ينشط الفعاليات الهرمونية للنبات ويحرر أنواعآ متعددة من الاوكسينات التي تساهم في تنظيم نمو النبات واستجابته للبيئات المختلفة، كما يحفز انتاج المواد المقاومة للاكسدة والجذور الحرة مثل فيتامين E و beta-carotie وفيتامين C والانزيمات المختلفة (Asli وNeumann ، 2010). اشار Taiz و Zeiger (2010) أن التأثير المباشر لحامض الهيوميك يشبه فعل الاوكسين في تحفيز الانزيمات وانقسام واستطالة الخلايا النباتية وزيادة نموها . وان حامض الهيوميك ينظم دورات عنصري الكاربون والنيتروجين ويؤثر في نمو النباتات والاحياء الدقيقة وله تأثير مباشر في أيض النباتات(Giuseppe وآخرون، 2011). وبين El-Bassiouny واخرون (2014) أن اضافة حامض الهيوميك يحسن من نمو النبات ويزيد من بناء صبغة الكلوروفيل والاحماض الامينية والبروتينات من خلال دوره في تنشيط امتصاص العناصر المغذية N وP و K وتحفيز الهرمونات النباتية إذ يعمل على تثبيط نشاط انزيم IAA oxidase مما يزيد من نشاط هرمون IAA ومن ثم تشجيع نمو الجذور ونمو النبات. وبين شلش واخرون (2012) ان حامض الهيوميك يؤثر في درجة حموضة التربة pH ويزيد

انتاج غاز CO_2 وايونات H^+ التي بدورها تزيد من درجة ذوبان صور الفسفور المعقدة وتشجع على عملية امتصاص العناصر المغذية من قبل النبات. وأن أضافة حامض الهيوميك الى التربة يقلل من تطاير النيتروجين على هيأة أمونيا (Selim وMosa ، 2012). واوضح Qian واخرون (2013) ان اضافة حامض الهيوميك الى النبات يعمل على زيادة النمو وامتصاص العناصر المغذية وزيادة فعالية النظام الانزيمي وتطور المجموع الجذري ويزداد انقسام الخلايا لكون الهيوميك مصدرا مكملا للفينول المتعدد في المراحل الاولى من نمو النبات.

2-3-2:البناء الكيميائي لحامض الهيوميك

يتكون حامض الهيوميك من أحماض أمينية وسكريات أمينية وببتيدات ومركبات اليفاتية ترتبط بمجـــامـــــيع أروماتية (Mayhew، 2004). ان الصيغة البنائية لحـــامض الهيومـــيك هي C75H22O17N2(COOH)2(OH)6(CO)2 ويمثل حامض الهيوميك مجموعة من المواد الدبالية التي يتم استخلاصها بالمحاليل القلوية أو بالمذيبات الأخرى بشكل محلول داكن اللون أو حبيبات الذي يتكون من هيومات الصوديوم والبوتاسيوم والامونيوم التي تترسب بالمحاليل الحامضية بشكل راسب غير متبلور هلامي وتتكون أحماض الهيوميك من العناصر (الكاربون 50-62 % و أوكسجين 31 – 40% وهيدروجين 2.8 - 6% ، نتروجين 2 - 6%) وان سبب تفاوت العناصر في تركيب حامض الهيوميك يعود الى كون تلك الاحماض لاتمثل صيغة محددة من الناحية الكيميائية كما أنها ليست ذات تركيب بنائي محدد وثابت بل هي مجموعة من المركبات ذات اوزان جزيئية كبيرة (مسلط ومصلح، 2015).



شكل (3) يوضح البناء الكيميائي لحامض الهيوميك (مسلط ومصلح،2015)

2-3-3: الاهمية الحيوية للعناصر الصغرى

تعد العناصر المعدنية الصغرى (الحديد والزنك والمنغنيز والنحاس والبورون والمولبيديوم) من ضمن المكونات المعدنية لأنزيمات مختلفة ويرتبط مع أيض السكريات والتمثيل الضوئي وتخليق البروتين (Mengel وKirkby، 2004). ذكر Malakouti (2008) ان نقص العناصر الصغرى في التربة على نطاق واسع في العديد من البلدان الآسيوية يعود الى طبيعة التربة الكلسية، ودرجة تفاعل التربة العالي والمادة العضوية المنخفضة والجفاف وارتفاع محتوى البيكربونات في مياه الري والتسميد غير المتوازن للـ N.P.K هذه العوامل تؤدي الى نقص العناصر الصغرى مما يسبب ضعف نمو النبات وخفض إنتاجية المحاصيل ورداءة النوعية وجودة الثمار وانتشار مختلف الأمراض والآفات. اشار Marschner (1995) ان قلة المغذيات الصغرى Micro-nutrients يؤدي الى انخفاض نشاط الفعاليات االانزيمية والعمليات الايضية داخل النبات. اذ ان للحديد وظائف مهمة في الأيض الغذائي للنبات مثل تنشيط أنزيمات Catalase و أنزيم Superoxide dismutase والبناء الضوئي ومحتوى الكلوروفيل في الاوراق(Kaviani وGhaziani، 2016). كما يعتبر الزنك أحد العناصر الصغرى التي تدخل في تخليق اندول حمض الخليك (IAA) وانقسام الخلايا والمحافظة على بنية الأغشية الخلوية ووظائفها ونقص عنصر الزنك يقلل نمو النبات ونقص حيوية حبوب اللقاح وتساقط الأزهار ونقص عدد الثمار وأنتاج البذور، اما المنغنيز فهو مهم وضروري في تفاعلات الاكسدة والاختزال وخاصة اختزال النترات الى نيتريت وتشجيع عملية البناء الضوئي وتكوين المواد الكربوهيدراتية والفيتامينات مثل الكاروتين والرايبوفلافين والتوكوفيرول (Allen وDavid، 2007)

2-3-4: تاثير السماد العضوي في الصفات المظهرية للنمو الخضري والجذري

اشار O''Dell (2003) إن الغاية الرئيسة من استخدام الاسمدة العضوية هو احتوائها على الاحماض العضوية الدبالية (الهيوميك والفولفيك) التي تؤدي دوراً فعالاً في نمو النبات وجاهزية العناصر الغذائية. ذكر Duary (2020) ان حامض الهيوميك والفولفيك يعتبران من أهم الأحماض العضوية التي تزود النباتات والتربة بالمغذيات والعناصر المعدنية الكبرى والصغرى والمفيدة لتغذية النباتات ورفع خصوبة التربة. كما بين (Ampong واخرون، 2022) أن حامض الهيوميك يسهم في النبات كمصدر مكمل للفينول المتعدد والذي يعمل وسيطا كيميائيا تنفسيا يؤدي إلى زيادة الفعالية الحيوية للنبات، حيث تزداد فعالية النظام الأنزيمي، ومن ثم يزداد انقسام الخلايا وتطور المجموع الجذري وانتاج المادة الجافة. وجد شلش واخرون (2012) ان اضافة السماد العضوي الهيوموغرين (12%هيوميك+3%فولفيك) وخليط الحديد والزنك الى شتلات الزيتون.*Olea europaea* L صنفي K18 وصوراني ادى زيادة معنوية في

ارتفاع وقطر الفرع الرئيس وعدد الافرع والاوراق ونسبة المادة الجافة في الاوراق. بين الحمداني (2012) في دراسة ان اضافة حامض الهيوميك بتركيز 6 مل لتر$^{-1}$ الى اشجار الزيتـــون صنف بعشيقي سبب زيادة معنوية في المساحة الورقية قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل القيم. وتوصل Haggag وآخرون (2016) عند دراستهم للاضافة الأرضية والرش الورقي بحامض الهيوميك لشتلات الزيتون صنف Agazze ، إذ اضيف حامض الهيوميك الى التربة بثلاثة تراكيز (0 و 4 و 8 مل لتر$^{-1}$) والرش الورقي بثلاث تراكيز أيضاً (0 و 0.25 و 0.5 %)، حيث تفوق التركيز 8 مل لتر$^{-1}$ بالنسبة للإضافة الأرضية وايضا التركيز 0.5% بالنسبة للرش الورقي ادى الى زيادة معنوية في إرتفاع الشتلات وعدد الأفرع والأوراق. وتوصل Hussein (2017) ان الاضافة الارضية لحامض الهيوميك بتركيز (0 و25 و 50 مل لتر$^{-1}$) لشتلات التين صنف White Adriatic، تفوق التركيز 50 مل لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى متوسط لطول الفرع الرئيس والوزن الجاف للمجموع الخضري وقطر الجذر والوزن الجاف للمجموع الجذري قياسا بمعاملة المقارنة. اوضح Taha (2017) ان معاملة شتلات الجوز *Juglans regia* L. بعمر سنة بحامض الهيوميك وبثلاث تراكيز (0 و 2 و 4 مل لتر$^{-1}$) تفوق التركيز 4مل لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى زيادة معنوية في ارتفاع الشتلة وقطر الساق وعدد الافرع ومساحة الورقة وعدد الاوراق والوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد الجذور وطول الجذور والوزن الجاف للمجموع الجذري قياسا بمعاملة المقارنة. اوضح Ennab (2018) ان تسميد اشجار الليمون المصري *Citrus aurantifolia* Swingle بالسماد العضوي Actosol (يحتوي على Hmic acid 2.9% و10,10,10% NPK) بتركيز 0 و10 و 20 و30 مل شجرة$^{-1}$ تفوق التركيز (20مل شجرة$^{-1}$) باعطاء اعلى معدل اطوال الافرع وعدد الاوراق والمساحة الورقية. وجد Al-Qady واخرون (2018) عند الإضافة الأرضية بحامض الهيوميك لشتلات الزيتون صنف بعشيقي بتركيز (0 و50 و100 ملغم لتر$^{-1}$)، اذ تفوق التركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اعلى معدل في طول وقطر الساق الرئيس وعدد التفرعات وعدد الاوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري وطول وقطر الجذر والوزن الجاف للمجموع الجذري. بين Al-Kraawi واخرون (2020) ان معاملة شتلات الليمون الحامض المطعمه على اصل النارنج بثلاث تراكيز (120و 240 و 360 ملغم لتر$^{-1}$) من سماد هيومات البوتاسيوم اعطى اعلى زيادة معنوية في ارتفاع الشتلة وقطر الساق و الوزن الجاف للمجموع الخضري مقارنة بالمعاملات بدون تسميد. وتوصل الامام والعباسي (2020) ان تسميد شتلات البشملة *Eriobotrya japonica* بحامض الهيوميك بتركيز 5ملغم لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في ارتفاع النبات وقطر الساق قياساً بمعاملة المقارنة.

2-3-5: تاثير السماد العضوي في الصفات الكيميائية للاوراق

اشار علوان والحمداني (2012) أن إضافة الاسمدة العضوية الى التربة تعمل على تحسين خواصها النوعية والحيوية وكذلك نمو النبات. اذ تساهم في تيسير امتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات وزيادة قوة نمو المجموع الجذري وتعمقها وإنتشارها في التربة وتحسن من نواتج عملية التمثيل الضوئي والنمو بشكل عام (Chen وآخرون، 2004). توصل Abd-ElMonem وأخرون (2008) ان تسميد شتلات العنب *Vitis vinifera* صنف Thompson عديم البذور بحامض الهيوميك بتركيز 1% مع 100 ملغم من سلفات الامونيوم (N %20.5) سبب زيادة معنوية في النسبة المئوية للفسفور والبوتاسيوم في الاوراق قياساً بمعاملة المقارنة. ولاحظ Saeed وآخرون (2009) عند اضافة حامض الهيوميك بثلاثة تراكيز(40 و 60 و 80 مل شجرة$^{-1}$) الى اشجار اللالنكي *Citrus reticulate* صنف Blanco بعمر 12 سنة، منح التركيز 80 مل شجرة$^{-1}$ اعلى محتوى للأوراق من الكلوروفيل ونسبة النيتروجين والفسفور والكربوهيدرات. وجد Hassan وآخرون (2010) بأن إضافة 20 مل لتر$^{-1}$ من حامض الهيوميك للتربة المزروعه فيها شتلات الزيتون صنف Kalamata سبب زيادة معنوية في تركيز النتروجين والفسفـــور والبوتاسيوم في الأوراق. وبـــين El-Khawaga (2011) عند تسميد اشجار الخوخ *Prunus persica* صنف Florida Prince بحامض الهيوميك بتراكيز (0 و40 و 50 و 60 و 70 و 80 و 90 مل شجرة$^{-1}$)، ان التركيز 80 مل شجرة$^{-1}$ اعطى اعلى زيادة معنوية في تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الأوراق قياسا بمعاملة المقارنة. وجد شلش واخرون (2012) ان اضافة السماد العضوي الهيوموغرين (12%هيوميك+3%فولفيك) وخليط الحديد والزنك الى شتلات الزيتون صنفي K18 وصوراني سبب الى زيادة معنوية في تركيز الاوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم. وقام EL-Sayed (2013) بدراسة تأثير حامض الهيوميك في نمو وإثمار أشجار الزيتون صنف Aggizy بعمر 6 سنوات، إذ اضيف حامض الهيوميك الى التربة بتركيز (0 و 20 و 40 و 60غم شجرة$^{-1}$) ولثلاث مرات في الموسم، الأولى في شهر شباط والثانية عند التزهير والثالثة عند بداية عقد الثمار، وتفوق التركيز 60غم.شجرة$^{-1}$بتسجيل اعلى محتوى من الكلوروفيل والنسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الأوراق قياساً بمعاملة المقارنة. بين Tahira وآخرون (2013) أن إضافة حامض الهيوميك لأشجار اللالنكي صنف Kinnow وبثلاث مستويات (40 و60 و80 غم شجرة$^{-1}$) كان له تأثير إيجابي خاصة عند التركيز 80غم شجرة$^{-1}$ في زيادة محتوى الأوراق من النيتروجين والكلوروفيل والكاربوهيدرات. وجد El-Salhy وآخرون (2017) ان إضافة حامض الهيوميك لأشجار اللالنكي المحلي بكمية 33 غم شجرة$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم ومحتوى الكلوروفيل في الاوراق. بين Ennab (2018) ان اضافة سماد العضوي Actosol الى التربة بتركيز 20 مل شجرة$^{-1}$ سبب زيادة

معنوية في محتوى اوراق الليمون من العناصر المعدنية (N وP وK وFe وMn و Zn) قياسا بمعاملة المقارنة. وجد Al-Abadi وAl-hayany (2021) ان اضافة حامض الهيوميك بتركيز (1 و 2 و 3%) الى شتلات البابايا *Carica papaya* L. سجل زياده معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والعناصر المعدنية (N وP وK) قياساً بمعاملة المقارنة. ولاحـــظ الحمداني ومريف (2022) عند التسميد الارضي بحامض الهيوميك بثلاث تراكيز (0 و 5 و 10 مل لتر$^{-1}$) لشتلات الشادوك والكريب فروت، سجل التركيز 10مل لتر$^{-1}$ اعلى محتوى من الكلوروفيل والنسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبروتين والكربوهيدرات في الاوراق. بين Shaymaa واخرون (2022) ان معاملة شتلات اللوز *Prunus amygdalus* بعمر سنة بحامض الهيوميك بتركيز(0 و100 و200 مل لتر$^{-1}$) ان التركيز 200 مل لتر$^{-1}$ سبب زيادة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل ونسبة العناصر المعدنية (N و P و K وB) قياساً ببقية المعاملات. اوضح Rashid و Hama-salih (2022) ان اضافة حامض الهيوميك بتركيز 4 غم لتر$^{-1}$ اعطى اعلى نسبة من العناصر المعدنية (N و P وK) لاوراق الزيتون صنفي صوراني وخضراوي قياسا بمعاملة المقارنة. توصل Ennab واخرون (2023) ان اضافة حامض الهيوميك لأشجار الليمون المكسيكي بتركيز (10 و20 و 30 مل شجرة $^{-1}$) قد عزز جاهزية العناصر المغذية (N وP وK وCa وMg وFe وMn وZn وCu وB) والنشاط الاحيائي في التربة، بالإضافة إلى تحسين نمو الأشجار ومحتوى الكلوروفيل ونسبة العناصر المغذائية (N وP وK وFe وMn وZn) في الاوراق.

3-المواد وطرائق العمل Materials and methods

3-1:موقع اجراء التجربة

نفذت التجربة في مشتل كربلاء للحمضيات المصدقة / دائرة البستنة / وزارة الزراعة الواقع في قضاء الهندية/محافظة كربلاء المقدسة خلال موسم النمو لعام 2023، لدراسة استجابة شتلات البرتقال المطعمة للرش بمنظم النمو البراسينولايد والاضافة الارضية بسماد العضوي Humzinc والتداخل بينهم في بعض صفات النمو المورفولوجية والكيميائية.

3-2:تهيئة الشتلات والعمليات الزراعية

تم اختيار 270 شتلة من شتلات البرتقال المطعمة على اصل النارنج متجانسة في النمو قدر الامكان بعمر 6 اشهر مزروعة بأكياس البولي اثلين سعة 1.25 كغم. نقلت الشتلات بتاريخ 2023/2/20 الى اصص بلاستيكية بقطر 26 سم مملوءة بتربة رملية مزيجية وبتموس بنسبة 1:3 وزن التربة فيها 10 كغم جدول (1). بعد اكتمال نقل الشتلات سقيت بالماء ووضعت في الظلة النباتية (بنسبة تظليل 50%) ووزعت عليها المعاملات بصورة عشوائية كما تم تغطية ارضية الظلة بالبولي اثلين لمنع نمو الحشائش والادغال ونفذت عمليات الخدمة الزراعية كافة للشتلات من ري ومكافحة حفارات الأوراق والعناكب بالمبيد الحشري Abamectin Port وبتركيز1 مل لتر$^{-1}$ وإزالة الأدغال بصورة متجانسة لجميع الشتلات كلما دعت الحاجة لذلك.

الجدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة المزروعة فيها الشتلات

الخصائص		القيمة	الوحدة
الايصالية الكهربائية E.c 1:1		0.5	dSm^{-1}
تفاعل التربة pH 1:1		7.57	-
المادة العضوية O.M.		5.2	غم كغم$^{-1}$
النيتروجين الجاهزN		16	%
الفسفور الجاهز P		0.87	
البوتاسيوم الجاهز K		54	
كربونات الكالسيوم CaCO3		286.1	غم كغم$^{-1}$
Mgالمغنيسيوم		0.87	ملي مول لتر$^{-1}$
مفصولات التربة	الرمل	852	غم كغم$^{-1}$
	الغرين	40	
	الطين	108	
نسجة التربة		رملية مزيجية	

3-3: معاملات التجربة

نفذت التجربة بثلاثة عوامل وكالاتي:

اولا: الصنف

متمثلا بصنفين من البرتقال المطعم (الدموي وابوسرة)

ثانيا: منظم النمو البراسينولايد

تم تحضير محلول البراسينولايد القياسي وذلك بأذابة 1 غم من منظم النمو في 1 لتر من الماء المقطر ثم حضرت التراكيز (0 و 0.3 و 0.6) ملغم لتر$^{-1}$ وحسب قانون التخفيف:

$$\text{الحجم الذي يؤخذ من المحلول القياسي} = \frac{\text{التركيز المطلوب} \times \text{الحجم المطلوب}}{\text{تركيز المحلول القياسي}}$$

رشت الشتلات في الصباح الباكر باستخدام مرشة يدوية سعة 2 لتر بالتراكيز اعلاه وبثلاثة مواعيد 3/15 و 4/15 و 2023/5/15 مع إضافة (0.5 سم^3) من مادة التنظيف (الزاهي) كمادة ناشرة لغرض إزالة الشد السطحي للماء بعد ري الشتلات قبل يوم واحد من عملية الرش لزيادة كفاءة النباتات في امتصاص المادة المرشوشة حيث أن للرطوبة دوراً في عملية انتفاخ الخلايا الحارسة وفتح الثغور، فضلاً عن كون السقي قبل الرش يعمل على تخفيف تركيز الذائبات في خلايا الورقة فيزيد من نفاذ أيونات محلول الرش إلى خلايا الورقة (الصحاف، 1989).

ثالثا: السماد العضوي

تم اضافة السماد العضوي Humzinc وهومن إنتاج شركة HuminTech الالمانية ملحق (2) بطريقة الرسمدة (Fertigation) بثلاثة تراكيز (0 و 0.5 و1غم لتر $^{-1}$) وعلى ستة دفعات ابتداء من 3/16 /2023 ولغاية 8/16/ 2023 بين اضافة واخرى شهر وبواقع 250 مل لكل شتلة.

الجدول (2) مكونات السماد العضوي Humzinc والمعبر عنها بالنسبة المئوية

حامض هيوميك	حديد المخلبي	الزنك المخلبي	المنغنيز المخلبي
40	3.5	2.5	1.5

4-3: تصميم التجربة والتحليل الاحصائي

اتبعت تجربة عامليه (2×3×3) بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات إذ يضم كل مكرر(18) معاملة بواقع 5 شتلة لكل وحدة تجريبية وبهذا يكون عدد الشتلات الكلي 270 شتلة لكلا الصنفين. حللت النتائج باستخدام جدول تحليل التباين (Anova Table) على وفق

برنامج Genstat (2007). وتم اختبار الفروقات الإحصائية بين المعاملات باستخدام اختبار اقل فرقاً معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 0.05 (الساهوكي ووهيب، 1990).

3-5: الصفات المدروسة

تم اخذ القياسات بتاريخ 2023/10/15 وكالاتي.

3-5-1: الصفات المظهرية للمجموع الخضري والجذري

3-5-1-1:متوسط الزيادة في طول الفرع الرئيس (سم)

تم قياس الطول قبل المباشرة بالتجربة وبعدها وحسبت الزيادة في الطول ،ويتم ذلك باستخدام شريط قياس مدرج على مسافة 2سم من منطقة التطعيم الى قمة النبات واخذ متوسط طول الفرع الرئيس لجميع الشتلات في المكرر الواحد ثم يستخرج منه متوسط طول الفرع الرئيس لكل معاملة.

3-5-1-2:متوسط الزيادة في قطر الفرع الرئيس (ملم)

تم قياس قطر الفرع الرئيس قبل المباشرة بالتجربة وبعدها وحسبت الزيادة في القطر على مسافة 2سم فوق منطقة التطعيم بوساطة القدمة (Verniar) لكل شتلة وحسب متوسط القطر لكل وحدة تجريبية ثم استخرج متوسط قطر الفرع الرئيس لكل معاملة.

3-5-1-3:متوسط عدد الافرع الجانبية (فرع شتلة$^{-1}$)

تم احتساب عدد الأفرع الجانبية لكل شتلة ومن ثم استخرج المتوسط لعدد الأفرع لكل وحدة تجريبية ثم حسب متوسط عدد الأفرع لكل معاملة

3-5-1-4:متوسط عدد الاوراق (ورقة شتلة$^{-1}$)

تم احصاء عدد الأوراق لكل شتلة وحسب متوسط عدد الأوراق لكل وحدة تجريبية ثم حسب متوسط عدد الأوراق في كل معاملة .

3-5-1-5:متوسط مساحة الورقة (سم^2)

تم احتساب مساحة الورقة في نهاية التجربة وذلك بأخذ 5 اوراق كاملة الاتساع من الورقة الرابعة الى الورقة السابعة ومن اتجاهات مختلفة من كل شتلة، واخذ اقراص بمساحة 1 سم^2 من الاوراق المقطوعة باستخدام ثاقبة الفلين ووضعت الاوراق والاقراص الورقية معلومة المساحة في فرن (Oven) على درجة حرارة 70 م وحتى ثبوت الوزن بعدها حسب متوسط مساحة الورقة بالمعادلة الاتية (Drovnic، 1965).

$$\text{مساحة الورقة(سم2)} = \frac{\text{متوسط مساحة الجزء المقطوع (سم)} \times \text{وزن الورقة الجاف (غم)}}{\text{متوسط الوزن الجاف للجزء المقطوع (غم)}}$$

6-1-5-3: متوسط المساحة الورقية (سم^2)

تم قياس متوسط المساحة الورقية لكل شتلة ثم متوسط المساحة الورقية لكل معاملة وفق المعادلة الاتية:

المساحة الورقية (سم ^{2}) = مساحة الورقة (سم^2) × عدد الاوراق لكل شتلة

7-1-5-3:نسبة المادة الجافه في مجموع الخضري (%)

تم قطع المجموع الخضري من فوق منطقة التطعيم ب 2سم وحسب الوزن الطري بميزان كهربائي حساس ، ثم وضعت العينات في اكياس ورقية مثقبة كل على حده وجففت النماذج في فرن كهربائي Oven على درجة حرارة 70 م° لمدة 48 ساعة لحين ثبوت الوزن وقيس الوزن الجاف بميزان كهربائي حساس وحسبت النسبة المئوية للمجموع الخضري وكما موضح بالمعادلة الاتية (الصحاف، 1989).

$$\text{النسبة المئوية للوزن الجاف للمجموع الخضري} = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الطري}} \times 100\%$$

8-1-5-3: نسبة المادة الجافه في المجموع الجذري (%)

بعد فصل المجموع الجذري عن المجموع الخضري من منطقة التاج وازالة الاتربة والشوائب من المجموع الجذري وذلك بغسلها بالماء عدة مرات تم تجفيفها هوائيا تم قياس الوزن الطري بوساطة ميزان كهربائي حساس ثم وضعت العينات في أكياس ورقية مثقبة وجففت النماذج في فرن كهربائي وعلى درجة حرارة 70° لمدة 48 ساعة لحين ثبوت الوزن وحسبت النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري وكما موضح بالمعادلة اعلاه عند قياس النسبة المئوية للوزن الجاف للمجموع الخضري.

9-1-5-3:متوسط طول الجذر(سم)

بعد قلع الشتلات من السنادين المزروعة فيها تم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري وغسلت الجذور بالماء وقيس طول اطول جذر بواسطة شريط المقياس المتري من منطقة التاج المنتفخة وحتى نهاية الجذر وحسب المتوسط لكل معاملة ولكل مكرر.

10-1-5-3:متوسط حجم الجذر (سم^3)

تم قياس حجم المجموع الجذري للشتلات باستخدام اسطوانه مدرجة بحجم معلوم من الماء وبحسب الازاحة وحسب متوسط كل معاملة وكل مكرر.

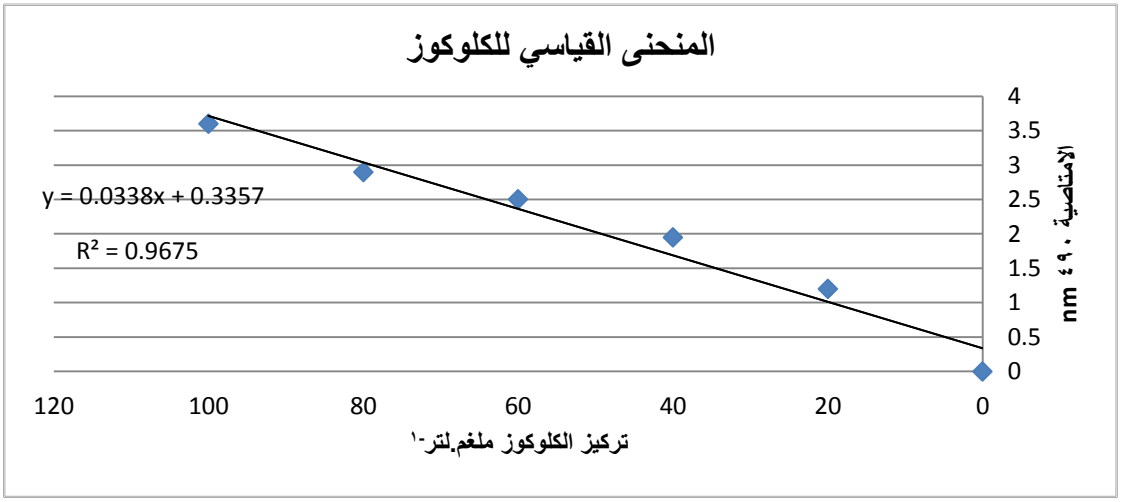
3-5-2-:الصفات الكيميائية في الاوراق

3-5-2-1-:محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (SPAD)

تم قياس الكلوروفيل باستخدام جهاز Chlorophyll -502 SPAD meter والمصنع من قبل شركة Minolta اليابانية وذلك بأخذ 5 اوراق لكل شتلة ثم استخرج المتوسط لكل معاملة (Minotti واخرون ،1994).

3-5-2-2-:نسبة الكربوهيدرات في الاوراق (%)

تم تقدير الكربوهيدرات في الأوراق وذلك بأخذ (0.5) غم من الأوراق الجافة والمطحونة ومعاملتها مع (70) مل ماء مقطر وعلى درجة حرارة (70) م° لمدة ساعة . ثم برد المزيج ورشح ثم اضيف الى الراشح (1) مل فينول تركيز 5% مع (5) مل من حامض الكبريتيك المركز ثم قدر بوساطة جهاز Spectrophotometer على طول موجي 490 نانوميتر حسب طريقة (Dobius وآخرون، 1956).



الشكل (4) المنحنى القياسي لسكر D-glucose

3-5-2-3-:نسبة البروتين الكلي في الاوراق (%)

قدر محتوى الاوراق من البروتين حسب الطريقة المذكورة في التميمي (2020) على وفق العلاقة الاتية: النسبة المئوية للبروتين في الاوراق = النسبة المئوية للنيتروجين في الاوراق × 6.25.

3-5-2-4-:تركيز العناصر الغذائية الكبرى والصغرى في الاوراق

تم جمع العينات وذلك باخذ الورقة الخامسة الى السابعة من قمة النبات لخمس نباتات من كل معاملة في نهاية التجربة وغسلت بماء مقطر لازالة الاتربة العالقة ثم جففت في الفرن (Oven) على درجة حرارة 70مْ ولمدة 48 ساعة ولحين ثبوت الوزن ، طحنت بعد ذلك الاجزاء النباتية المجففة بوساطة الطاحونة، وهضمت العينات حسب طريقة Cresser و Parsons (1979). اذ أخذ 0.2 غم ووضعت في دورق زجاجي وأضيف لها 3مل من حامض الكبريتيك المركز (98%) وتركت لمدة 24 ساعة ، بعد

ذلك أضيف بحذر 1 مل خليط من حامض الكبريتيك والبيروكلوريك المركزين بنسبة 1:1 ومن ثم وضعت على صفيحة ساخنة (Hot Plate) وباستمرار عملية التسخين تصاعدت الغازات وبتغير لون المحلول الى سائل شفاف رائق بعدها ترك ليبرد ثم نقل الى دورق حجمي سعة 50 مل وأكمل الحجم الى العلامة بالماء المقطر ومن ثم خزنت العينات في عبوات زجاجية معتمة لحين تقدير العناصر.

3-5-2-4-1:تركيز النتروجين في الاوراق (%)

قدر النتروجين الكلي في العينات النباتية باستخدام جهاز (كلدال) اعتمادا على ما موصوف في Page وآخرون (1982).

3-5-2-4-2:تركيز الفسفور في الاوراق (%)

تم قياس الفسفور بوساطة جهاز الطيف اللوني Spectrophotometer على طول موجي 700 نانوميتر اعتمادا على ما موصوف في Page وآخرون (1982).

3-5-2-4-3: تركيز البوتاسيوم في الاوراق(%)

تم تقديره بواسطة جهاز انبعاث اللهب Flame photometer حسب الطريقة الموصوفة في Cresser وParsons (1979).

3-5-2-4-4:محتوى الاوراق من الزنك والحديد والمنغنيز (ملغم كغم$^{-1}$)

تم تقدير عنصر الزنك والحديد والمنغنيز حسب الطريقة الموصوفة في Black (1965) باستخدام جهازAtomic Absorption .

4-النتائج والمناقشة Results and Discussion

4-1: الصفات المظهرية للمجموع الخضري والجذري

4-1-1: متوسط الزيادة في طول الفرع الرئيس (سم):

توضح النتائج في الجدول (3) اختلاف الصنفين في متوسط الزيادة في طول الفرع الرئيس حيث تفوق صنف الدموي بإعطاء اعلى متوسط للزيادة في طول الفرع الرئيس بلغ (21.60 سم) قياساً بالصنف ابو سرة الذي اعطى اقل متوسط بلغ (19.02 سم). كما يلاحظ ايضا من نفس الجدول ان استخدام منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic بصورة منفردة كان له تاثير معنوي بمتوسط الزيادة في طول الفرع الرئيس مع زيادة التركيز المستعمل، اذ تفوق تركيز منظم النمو 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط للزيادة (28.21 سم) قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلـــــغ (12.34 سم)، اما سماد Humznic فقد تفـوق التركيز1غم لتر$^{-1}$ بتسجيل اعلى متوسط بلغ (23.76 سم) قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ (16.39 سم).

تظهر نتائج الجدول (3) ان للتداخل الثنائي بين المعاملات تأثير معنوي بمتوسط الزيادة في طول الفرع الرئيس اذ تفوقت معاملة التداخل بين صنف الدموي + البراسينولايد بتركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط للزيادة بلغ (29.53 سم) قياساً ببقية المعاملات واعطت معاملة المقارنة للصنف ابو سرة اقل متوسط بلغ (11.12 سم). في حين تفوقت معاملة صنف الدموي + التســـميد بالـــــ Humznic بتركيز 1غم لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى زيادة بلغت (25.59 سم) قياسا بالمعاملات الاخرى واعطت معاملة المقارنة للصنف ابو سرة اقل متوسط للزيادة بلغت (15.70 سم). كما ان التداخل الثنائي بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic تاثير معنوي في متوسط الزيادة بطول الفرع الرئيس اذ تفوق التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$ البراسينولايد + 1غم لتر$^{-1}$ سمادHumznic) بإعطاء اعلى متوسط للزيادة بلغ (33.67 سم) قياسا بالمعاملات الاخرى واعطت معاملة المقارنة اقل فرق معنوي للزيادة بلغ (9.38 سم).

تشير نتائج التداخل الثلاثي الى تفوق معامله (صنف الدموي + بمنظم النمو البراسينولايد بتركيز 0.6 ملغم.لتر$^{-1}$+ سماد Humznic بتركيز 1غم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى متوسط للزيادة في طول الفرع الرئيس بلغ (35.98 سم) والتي لم يختلف معنويا مع معاملة الصنف ابو سرة + البراسينولايد بتركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ + سماد Humznic بتركيز 1غم لتر (31.37 سم) في حين اعطت معاملة المقارنة للصنف ابو سرة اقل فرق معنوي للزيادة بلغ (8.70 سم).

الجدول (3) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة سماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط الزيادة بطول الفرع الرئيس (سم)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم.لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
دموي	0	10.07	14.27	16.33	13.56
	0.3	17.63	23.07	24.47	21.72
	0.6	23.56	29.03	35.98	29.53
ابو سرة	0	8.70	11.43	13.23	11.12
	0.3	17.23	18.70	21.20	19.04
	0.6	21.17	28.12	31.37	26.88
L.S.D 0.05		4.630			2.673
التداخل بين الصنف و السماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
دموي		17.09	22.12	25.59	21.60
ابو سرة		15.70	19.42	21.93	19.02
LSD. 0.05		2.673			1.543
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		9.38	12.85	14.78	12.34
0.3		17.43	20.88	22.83	20.38
0.6		22.37	28.58	33.67	28.21
LSD. 0.05		3.274			1.890
متوسط Humznic		16.39	20.77	23.76	
L.S.D 0.05		1.890			

4-1-2: متوسط الزيادة في قطر الفرع الرئيس (ملم)

يلاحظ من النتائج المبينة في الجدول (4) عدم وجود فرق معنوية بين صنفي البرتقال الدموي وابو سرة في متوسط الزيادة بقطر الساق الرئيس، كما وتفوق منظم النمو البراسينولايد بتركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى متوسط بلغ (5.262ملم) قياسا بالمعاملات الاخرى ومعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط للزيادة بقطر الساق بلغ (2.446ملم)، واظهرت النتائج ايضا زيادة متوسط قطر الفرع الرئيس مع زيادة تركيز السماد العضوي Humzinc اذ اعطى التركيز 1 غم لتر$^{-1}$ اعلى متوسط للزيادة في قطر الفرع الرئيس بلغ (4.759ملم) في حين اعطت معاملة المقارنة اقل فرق معنوي بلغ (3.054ملم).

توضح النتائج في نفس الجدول ان هناك تاثير معنوي للتداخل الثنائي ما بين الصنف ومنظم النمو حيث تفوقت معاملة (الصنف دموي +البراسينولايد بتركيز 0.6ملغم.لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى متوسط للزيادة بلغ (5.567ملم) وسجلت معاملة المقارنة للصنف الدموي اقل متوسط بلغ (2.366ملم)، كما تظهر النتائج تفوق معاملة الصنف دموي والسماد العضوي Humznic باعطاء اعلى متوسط للزيادة في قطر الفرع الرئيس بلغ (5.009ملم) عند التركيز 1غم لتر$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة الصنف ابو سرة+ السماد العضوي عند التركيز1غم لتر$^{-1}$ (4.509ملم) في حين سجلت معاملة المقارنة للصنف دموي اقل فرق معنوي لزيادة قطر الفرع الرئيس بلغ (2.810ملم). اما التداخل الثنائي بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic فيلاحظ ان هناك زيادة معنوية في متوسط قطر الساق مع زيادة تركيز عاملي الدراسة، اذ تفوقت المعاملة بتركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ براسينولايد + 1غم.لتر$^{-1}$ السماد Humznic باعطاء اعلى متوسط للزيادة بلغ (6.883ملم) قياسا بمعاملات التداخل الاخرى ومعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ (1.858ملم). يلاحظ من النتائج ايضا وجود فروقات معنوية لمعاملات التداخل الثلاثي اذ تفوقت المعاملة (صنف الدموي + البراسينولايد بتركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ + سماد Humznic بتركيز 1غم.لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى متوسط لزيادة قطر الفرع الرئيس بلغ (7.993 ملم) قياسا بالمعاملات الاخرى في حين اعطت معاملة المقارنة للصنف دموي اقل فرق معنوي بلغ (1.630 ملم).

الجدول (4) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط الزيادة في قطر الفرع الرئيس (ملم)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم.لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
دموي	0	1.630	2.437	3.030	2.366
	0.3	3.267	3.817	4.003	3.696
	0.6	3.533	5.173	7.993	5.567
ابو سرة	0	2.087	2.600	2.890	2.526
	0.3	3.703	4.463	4.863	4.343
	0.6	4.103	4.993	5.773	4.957
L.S.D 0.05		1.035			0.597
التداخل بين الصنف و السماد العضويHumznic					متوسط الصنف
دموي		2.810	3.809	5.009	3.942
ابو سرة		3.298	4.019	4.509	3.876
L.S.D 0.05		0.597			N.S
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد و سماد العضويHumznic					متوسط البراسينولايد
0		1.858	2.518	2.960	2.446
0.3		3.485	4.140	4.433	4.019
0.6		3.818	5.083	6.883	5.262
L.S.D 0.05		0.732			0.422
متوسط Humznic		3.054	3.914	4.759	
L.S.D 0.05		0.422			

3-1-4: متوسط عدد الافرع الجانبية (فرع شتلة$^{-1}$)

يوضح الجدول (5) تاثير الصنف ومنظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humzinc والتداخل بينهم في متوسط عدد الافرع الجانبية لشتلات البرتقال، اذ تفوق صنف الدموي باعطاء اعلى متوسط لعدد الافرع الجانبية بلغ (4.215 فرع شتلة$^{-1}$) قياسا بالصنف ابو سرة الذي اعطى اقل فرق معنوي بلغ (3.911 فرع شتلة$^{-1}$). تبين النتائج ايضا ان استخدام منظم النمو البراسينولايد بصورة منفردة اثر معنويا في زيادة عدد الافرع اذ تفوق التركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ معنويا باعطاء اعلى متوسط بلغ (4.622 فرع شتلة$^{-1}$) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ (3.400 فرع شتلة$^{-1}$). كما ان اضافة سماد Humzinc ادى الى زيادة عدد الافرع الجانبية وتفوق معاملة التركيز 1غم لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى متوسط بلغ (4.422 فرع شتلة$^{-1}$) والتي لم تختلف مع معاملة السماد عند التركيز 0.5 غم لتر$^{-1}$ (4.100 فرع شتلة$^{-1}$) في حين اعطت معاملة المقارنة اقل فرق معنوي بلغ (3.667 فرع شتلة$^{-1}$).

اظهرت التداخلات الثنائية بين (الصنف ومنظم النمو) و(الصنف والسماد العضوي) و(منظم النمو و السماد العضوي) تأثيرا معنويا في متوسط عدد الافرع الجانبية، فقد أعطت المعاملة (صنف الدموي+ البراسينولايد بتركيز 0.6ملغم لتر$^{-1}$) اعلى متوسط لعدد الافرع الجانبية بلغ (4.867 فرع شتلة$^{-1}$) في حين اعطت معاملة المقارنة للصنف ابو سرة اقل فرق معنوي بلغ (3.289 فرع شتلة$^{-1}$)، أما التداخل الثنائي بين الصنف وسمادHumzinc فقد تفوقت المعاملة (صنف الدموي+ Humzinc بتركيز 1غم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى متوسط بلغ (4.667 فرع شتلة$^{-1}$) قياسا بباقي المعاملات واعطت معاملة المقارنة للصنف ابوسرة اقل متوسط بلغ (3.533 فرع شتلة$^{-1}$). واظهرت المعاملة (البارسينولايد بتركيز 0.6ملغم لتر$^{-1}$+ سماد Humzinc بتركيز1غم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى متوسطلعدد الافرع الجانبية بلغ (5.200 فرع شتلة$^{-1}$) قياساً ببقية المعاملات، واعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ (2.933 فرع شتلة$^{-1}$). اما معاملات التداخل الثلاثي فقد اعطت المعاملة (صنف الدموي + البراسينولايد بتركيز 0.6 ملغم.لتر$^{-1}$+ سماد Humzinc بتركيز1غم.لتر$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ (5.667 فرع شتلة$^{-1}$) متفوقا على باقي المعاملات واعطت معاملة المقارنة للصنف ابوسرة اقل متوسط لعدد الافرع الجانبية بلغ (2.800 فرع شتلة$^{-1}$).

الجدول (5) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط عدد الافرع الجانبية (فرع شتلة$^{-1}$)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم لتر $^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر $^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
دموي	0	3.067	3.600	3.867	3.511
	0.3	4.133	4.200	4.467	4.267
	0.6	4.200	4.733	5.667	4.867
ابو سرة	0	2.800	3.467	3.600	3.289
	0.3	3.800	4.200	4.200	4.067
	0.6	4.000	4.400	4.733	4.378
L.S,D 0.05		0.836			0.482
التداخل بين الصنف و السماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
دموي		3.800	4.178	4.667	4.215
ابو سرة		3.533	4.022	4.178	3.911
L.S.D 0.05		0.482			0.278
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		2.933	3.533	3.733	3.400
0.3		3.967	4.200	4.333	4.167
0.6		4.100	4.567	5.200	4.622
L.S.D 0.05		0.591			0.341
متوسط Humznic		3.667	4.100	4.422	
L.S.D 0.05		0.341			

4-1-4: متوسط عدد الاوراق (ورقة شتلة$^{-1}$)

يلاحظ من الجدول (6) ان للصنف تأثيراً معنوياً في زيادة عدد الاوراق حيث تفوق الصنف الدموي باعطاء اعلى متوسط بلغ (82.94 ورقة شتلة$^{-1}$) مقارنة بالصنف ابوسرة الذي اعطى اقل قيمة بلغت (70.62 ورقة شتلة$^{-1}$)، اما بالنسبة لمعاملة الرش بالبراسينولايد فقد تفوقت المعاملة بتركيز(0.6 ملغم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى متوسط لعدد الاوراق بلغ (91.46 ورقة شتلة$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ (62.35 ورقة شتلة$^{-1}$) ، اما معاملة اضافة سماد Humzinc فقد تفوقت المعاملة بتركيز(1غم لتر$^{-1}$) بتسجيل اعلى متوسط لعدد الاوراق بلغ (85.05 ورقة شتلة$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل قيمة بلغت (69.15 ورقة شتلة$^{-1}$). وأظهرت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف والبراسينولايد تأثيرا معنويا في زيادة عدد الاوراق فقد تفوقت المعاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) باعطاء زيادة معنوية في متوسط عدد الاوراق بلغت (99.59 ورقة شتلة$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة للصنف ابو سرة التي سجلت اقل متوسط بلغ (57.52 ورقة شتلة$^{-1}$). كما بينت نتائج التداخلات الثنائية بين الصنف وHumzinc ان المعاملة (الصنف الدموي +Humzinc تركيز1غم لتر $^{-1}$) سجلت اعلى زيادة معنوية في عدد الاوراق بلغت (93.78 ورقة شتلة$^{-1}$) قياسا بالمعاملة (الصنف ابو سرة + Humzinc تركيز 0غم لتر $^{-1}$) التي اعطت اقل قيمة بلغت (64.97 ورقة شتلة$^{-1}$)، وسجلت معاملة التداخل الثنائي (البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$+ Humzinc تركيز1غم لتر $^{-1}$) اعلى زيادة معنوية في متوسط عدد الاوراق بلغت (103.79 ورقة شتلة$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة التي اظهرت اقل متوسط لعدد الاوراق بلغ (57.56 ورقة شتلة$^{-1}$). تشير نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثلاثية بين عوامل الدراسة تاثيرا معنويا في متوسط عدد الاوراق اذ تفوقت المعاملة(صنف الدموي + البراسينولايد التركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+ Humzinc تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) بإعطاء أعلى متوسط في الزيادة بعدد الاوراق بلغ (117.66 ورقة شتلة$^{-1}$) في حين سجلت معاملة التداخل الثلاثي (الصنف ابوسرة + البراسنولايد تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$+ Humzinc تركيز0 غم لتر$^{-1}$) اقل متوسط بلغ (52.13 ورقة شتلة$^{-1}$).

الجدول (6) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط عدد الاوراق (ورقة شتلة$^{-1}$)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم.لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
دموي	0	62.99	67.88	70.67	67.18
	0.3	73.44	79.66	93.00	82.03
	0.6	83.55	97.55	117.66	99.59
ابو سرة	0	52.13	56.31	64.11	57.52
	0.3	65.22	72.93	74.93	71.03
	0.6	77.55	82.51	89.91	83.32
L.S.D 0.05		10.042			5.798
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
دموي		73.33	81.70	93.78	82.94
ابو سرة		64.97	70.58	76.32	70.62
LSD. 0.05		5.798			3.347
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		57.56	62.10	67.39	62.35
0.3		69.33	76.30	83.96	76.53
0.6		80.55	90.03	103.79	91.46
L.S.D 0.05		7.101			4.100
متوسط Humznic		69.15	76.14	85.05	
L.S.D 0.05		4.100			

4-1-5:متوسط مساحة الورقة (سم^2)

يلاحظ من النتائج المعروضة في الجدول (7) تفوق الصنف ابو سرة بإعطاء اعلى متوسط لمساحة الورقة بلغ (32.64 سم^2) قياساً بالصنف دموي الذي اعطى اقل متوسط بلغ(28.34 سم^2)، اما معاملة الرش بالبراسينولايد فقد سجل التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى متوسط في مساحة الورقة بلغت (34.68 سم^2) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ (25.78 سم^2) ، اما التسميد بالـHumznic فقد سجلت المعاملة بتركيز (1غم لتر$^{-1}$) اعلى متوسط لمساحة الورقة بلغت (32.96 سم^2) قياساً بمعاملة المقارنة التي احدثت اقل مساحة للورقة بلغت (26.83 سم^2). أظهرت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف والبراسينولايد تأثيرا معنويا في مساحة الورقة فقد تفوقت المعاملة (الصنف ابوسرة + البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى متوسط بلغ (36.18 سم^2) قياسا بالمعاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد تركيز0 ملغم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل متوسط بلغ (22.21 سم^2). وبينت نتائج ايضا ان للتداخلات الثنائية بين الصنف وHumznic تأثيراً معنوياً في متوسط مساحة الورقة اذ تفوقت المعاملة (الصنف ابوسره +Humznic تركيز1غم لتر $^{-1}$) باعطاء اعلى متوسط بلغ (34.73 سم^2) قياساً بمعاملة المقارنة للصنف دموي التي اعطت اقل متوسط بلغت (24.38 سم^2)، كما تفوقت المعاملة التداخل الثنائي (البراسينولايد تركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+Humznic تركيز1غم لتر$^{-1}$) معنويا بتسجيل اعلى متوسط لمساحة الورقة بلغ (37.46 سم^2) في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ (23.73 سم^2) .

اما بالنسبة لمعاملة التداخل الثلاثي فتشير نتائج الجدول نفسة تفوق معاملة (الصنف ابوسرة + البراسينولايد التركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+Humznic تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) بإعطاء أعلى متوسط لمساحة الورقة بلغ (38.57 سم^2) في حين سجلت المعاملة (الصنف الدموي+ البراسنولايد تركيز 0 ملغـم لتر$^{-1}$ +Humznic تركيز0 غم لتر$^{-1}$) اقل متوسط بلغ (20.77 سم^2).

الجدول (7) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط مساحة الورقة (سم^2)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم.لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
دموي	0	20.77	21.79	24.06	22.21
	0.3	24.17	31.56	33.17	29.63
	0.6	28.21	34.98	36.34	33.18
ابو سرة	0	26.69	30.38	31.01	29.36
	0.3	29.38	33.12	34.61	32.37
	0.6	31.79	38.19	38.57	36.18
L.S.D 0.05		1.977			1.142
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
دموي		24.38	29.44	31.19	28.34
ابو سرة		29.29	33.89	34.73	32.64
L.S.D 0.05		1.142			0.659
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		23.73	26.09	27.54	25.78
0.3		26.78	32.34	33.89	31.00
0.6		30.00	36.58	37.46	34.68
L.S.D 0.05		1.398			0.807
متوسط Humznic		26.83	31.67	32.96	
L.S.D 0.05		0.807			

6-1-4:متوسط المساحة الورقية (سم^2)

تبين النتائج المعروضة في الجدول (8) عدم وجود فرق معنوي بين صنفي البرتقال الدموي وابوسرة في صفة متوسط الزيادة بالمساحة الورقية. اما بالنسبة لمنظم النمو البراسينولايد فقد تفوق التركـــــــيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط بلغ (3188 سم^2) قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل متوسط بلغ (1599 سم^2)، كما اعطى السماد العضوي Humznic عند التركيز 1غم لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ (2851 سم^2) قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل فرق معنوي بلغ (1868 سم^2).

وتوضح نتائج الجدول (8) ان للتداخل الثنائي بين الصنف ومنظم النمو اوالسماد العضوي تاثيراً معنوياً في متوسط الزيادة بالمساحة الورقية اذ تفوق معاملة (صنف الدموي +البراسينولايد بتركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) بإعطاء اعلى متوسط بلغ (3349 سم^2) في حين اعطت معاملة المقارنة للصنف الدموي التي سجلت اقل متوسط بلغ (1498 سم^2). كما وسجلت معاملة التداخل الثنائي بين صنف الدموي + سماد Humznic بتركيز 1غم لتر$^{-1}$ اعلى متوسط لمساحة الورقية بلغت (3023 سم^2) في حين سجلت معاملة المقارنة للصنف دموي اقل متوسط بلغ (1813 سم^2) اما التداخل الثنائي بين منظم النمو والسماد العضوي فقد تفوقت المعاملة بتركيز(0.6ملغم لتر$^{-1}$براسينولايد+ 1غم لتر$^{-1}$Humznic) بمنح اعلى متوسط بلغ (3871 سم^2) في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ (1350سم^2).

بينت نتائج التحليل الاحصائي الجدول (8) ان هناك فروق معنوية للتداخل الثلاثي بين الصنف وتركيز منظم النمو والسماد العضوي ، حيث تفوقت المعاملة (صنف الدموي + البراسينولايد بتركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ + سمادHumznic بتركيز 1غم لتر$^{-1}$) بإعطاء اعلى متوسط للمساحة الورقية بلغت (4277 سم^2)، وسجلت معاملة المقارنة للتدخل الثلاثي عند الصنف دموي اقل فرق معنوي بلغ (1309 سم^2).

الجدول (8) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط مساحة الورقية (سم^2)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم.لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
دموي	0	1309	1477	1709	1498
	0.3	1772	2518	3083	2458
	0.6	2357	3414	4277	3349
ابو سرة	0	1391	1710	1997	1699
	0.3	1917	2414	2574	2302
	0.6	2464	3153	3465	3028
L.S.D 0.05		377.5			217.9
التداخل بين الصنف و السماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
دموي		1813	2469	3023	2435
ابو سرة		1924	2426	2679	2343
L.S.D 0.05		217.9			N.S
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		1350	1593	1853	1599
0.3		1844	2466	2829	2380
0.6		2411	3283	3871	3188
LSD. 0.05		266.9			154.1
متوسط Humznic		1868	2448	2851	
L.S.D 0.05		154.1			

4-1-7:نسبة المادة الجافه في المجموع الخضري (%)

يلاحظ من الجدول (9) ان للصنف تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للمادة الجافه للمجموع الخضري حيث تفوق الصنف الدموي بإعطاء اعلى نسبة بلغت (36.81%) قياسا بالصنف ابوسرة الذي سجل اقل نسبة للمادة الجافه في المجموع الخضري بلغت (34.89 %)، اما معاملة الرش بالبراسينولايد فقد سجل التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى نسبة بلغت (46.14 %) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل فرق معنوي في نسبة المادة الجافة بلغت (23.94 %) ، اما معاملة اضافة Humznic فقد سجل التركيز (1غم لتر$^{-1}$) اعلى نسبة بلغت (41.72 %) قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل نسبة بلغت (28.98 %).

أظهرت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف والبراسينولايد تأثيرا معنويا في النسبة المادة الجافه للمجموع الخضري فقد تفوقت المعاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى فرق معنوي في نسبة المادة الجافة بلغت (48.98 %) قياسا بمعاملة المقارنة للصنف ابوسرة التي اعطت نسبة بلغت (23.73 %) ، كما اعطت التداخلات الثنائية بين الصنف وHumznic تأثيرا معنويا في النسبة المئوية للمادة الجافه للمجموع الخضري حيث تفوقت المعاملة (صنف الدموي + Humznic تركيز1غم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى نسبة بلغت (42.55 %) قياسا بمعاملة المقارنة (الصنف ابوسرة +Humznic تركيز0غم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل نسبة بلغت (28.15 %)، اما بالنسبة لمعاملة التداخل الثنائي بين منظم النمو والسماد العضوي فقد سجلت المعاملة (0.6 ملغم لتر$^{-1}$ براسينولايد+1غم لتر$^{-1}$ Humznic) باعطاء اعلى فرق معنوي في النسبة المئوية للمادة الجافه للمجموع الخضري بلغت (53.22 %) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل فرق معنوي بلغت (19.76%).

اما بالنسبة لمعاملات التداخل الثلاثي تشير نتائج الجدول ذاته تفوق المعاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد تركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+Humznic تركيز1 غم لتر$^{-1}$) بإعطاء أعلى نسبة مئوية للمادة الجافه للمجموع الخضري بلغت (57.45 %) في حين سجلت معاملة المقارنة للتداخل الثلاثي عند الصنف ابو سرة اقل نسبة بلغت (19.17 %).

الجدول (9) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في نسبة المادة الجافه في المجموع الخضري (%)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم لتر $^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر $^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
دموي	0	20.34	22.53	29.57	24.15
	0.3	32.51	38.73	40.63	37.29
	0.6	36.58	52.91	57.45	48.98
ابو سرة	0	19.17	23.62	28.40	23.73
	0.3	28.90	38.72	45.26	37.63
	0.6	36.38	44.54	48.98	43.30
L.S.D 0.05		1.829			1.056
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
دموي		29.81	38.06	42.55	36.81
ابو سرة		28.15	35.63	40.88	34.89
L.S.D 0.05		1.056			0.610
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		19.76	23.08	28.99	23.94
0.3		30.70	38.73	42.95	37.46
0.6		36.48	48.73	53.22	46.14
LSD. 0.05		1.293			0.747
متوسط Humznic		28.98	36.84	41.72	
L.S.D 0.05		0.747			

4-1-8: نسبة المادة الجافه في المجموع الجذري (%):

يتضح من نتائج التحليل الاحصائي الجدول (10) وجود اختلافات معنوية بين صنف الدموي وابو سرة في النسبة المئوية للمادة الجافه للمجموع الجذري، اذ تفوق الصنف ابو سرة بإعطاء اعلى نسبة بلغت (28.95 %) قياسا بالصنف الدموي الذي منح اقل نسبة للصفة بلغت (26.99 %)، اما معاملة الرش بالبراسينولايد فقد سجلت معاملة التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى نسبة بلغت (32.97 %) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل نسبة بلغت (21.82 **%).** اما معاملة اضافة السماد العضوي فقد سجل التركيز (1غم لتر$^{-1}$ Humzinc) اعلى نسبة بلغت (31.38 **%)** قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل نسبة بلغت (23.69 %)**.** أظهرت نتائج الجدول ذاته تفوق معاملة التداخل الثنائي بين (الصنف ابوسرة + البراسينولايد تركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى زيادة معنوية بلغت (33.35 %) والتي لم تختلف معنويا عن معاملة الصنف الدموي+ البراسينولايد تركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$ و الصنف ابوسرة + البراسينولايد تركيز0.3 ملغم لتر$^{-1}$ (32.59 و32.32 %) بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت ادنى نسبة بلغت (21.18 %)، كما ان للتداخلات الثنائية بين الصنف والسماد العضوي تأثيرا معنويا في النسبة المئوية للمادة الجافه للمجموع الجذري حيث تفوقت المعاملة (ابوسرة + تركيز1غم لتر$^{-1}$ Humzinc) باعطاء اعلى نسبة للمادة الجافة للمجموع الجذري بلغت (32.34 %) قياسا بمعاملة المقارنة (الدموي + تركيز0غم لتر$^{-1}$ Humzinc) التي اعطت اقل نسبة بلغت (22.13 %). اما بالنسبة لمعاملة التداخل الثنائي بين منظم النمو والسماد العضوي فقد اظهرت المعاملة بتركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$ البراسينولايد +1غم لتر$^{-1}$ Humzinc) اعلى فرق معنوي في النسبة المئوية للمادة الجافه للمجموع الجذري بلغت (37.22 %).

اما بالنسبة لمعاملة التداخل الثلاثي فقد تشير نتائج الجدول ذاته تفوق معاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد تركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+ Humzinc تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) بإعطاء أعلى زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافه للمجموع الجذري بلغت (38.61 %) وسجلت معاملة التداخل الثلاثي (ابوسرة + البراسنولايد تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$+ Humzinc تركيز 0غم لتر$^{-1}$) اقل نسبة بلغت (15.44 %).

الجدول (10) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في نسبة المادة الجافه في المجموع الجذري (%)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم.لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
الدموي	0	19.42	23.40	24.58	22.46
	0.3	22.86	26.81	28.10	25.92
	0.6	24.12	35.04	38.61	32.59
ابو سرة	0	15.44	21.35	26.74	21.18
	0.3	29.07	33.45	34.45	32.32
	0.6	31.25	32.97	35.82	33.35
L.S.D 0.05		1.932			1.115
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
الدموي		22.13	28.42	30.43	26.99
ابو سرة		25.25	29.26	32.34	28.95
L.S.D 0.05		1.115			0.644
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		17.43	22.37	25.66	21.82
0.3		25.96	30.13	31.28	29.12
0.6		27.69	34.01	37.22	32.97
L.S.D 0.05		1.366			0.789
متوسط Humznic		23.69	28.84	31.38	
L.S.D 0.05		0.789			

4-1-9: متوسط طول الجذر (سم)

يلاحظ من الجدول (11) ان للعوامل المفردة تاثيراً معنوياُ في صفة متوسط طول الجذر اذ تفوق الصنف الدموي باعطاء اعلى متوسط لطول الجذر بلغ (73.26 سم) قياساً بالصنف ابوسرة الذي سجل اقل متوسط بلغ (68.37 سم)، اما الرش بالبراسينولايد فقد سجلت المعاملة بتركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى متوسط بطول الجذر بلغ (93.56 سم) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ (43.56 سم)، كما وتفوقت معاملة اضافة سماد Humznic بتركيز (1غم لتر$^{-1}$) معنويا باعطاء اعلى متوسط لطول الجذر بلغ (83.72 سم) قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل متوسط بلغ (56.83 سم)، وأظهرت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف والبراسينولايد تأثيرا معنويا في متوسط طول الجذر فقد تفوقت المعاملة (الصنف الدموي+ البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) بإعطاء اعلى متوسط بلغ (98.11 سم) قياسا بالمعاملة المقارنة (صنف ابوسرة + البراسينولايد 0 ملغم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل متوسط لطول الجذر بلغ (42.89 سم)، كما تفوقت معاملة التداخل الثنائي (الصنف الدموي + Humznic تركيز 1غم لتر$^{-1}$) معنويا باعطاء اعلى متوسط لطول الجذر بلغ (85.22 سم) والتي لم تختلف معنويا مع المعاملة الصنف الدموي + Humznic تركيز 1غم لتر$^{-1}$ بلغت (82.22 سم) في حين سجلت المعاملة (الصنف ابوسرة + Humznic تركيز0غم لتر$^{-1}$) اقل متوسط بلغت (53.67 سم)، واعطت معاملة التداخل الثنائي(البراسينولايد تركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+Humznic تركيز1غم لتر$^{-1}$) اعلى متوسط لطول الجذر بلغ (115.33 سم) قياسا بالمعاملة المقارنة (البراسينولايد تركيز0 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز0غم لتر$^{-1}$) التي سجلت اقل قيمة بلغت (31.50 سم).

بينت نتائج الجدول ذاته ان لمعاملات التداخل الثلاثي تاثيرا معنويا في صفة طول الجذر اذ تفوقت المعاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد تركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) بتسجيل أعلى متوسط بلغ (120.67 سم) في حين سجلت المعاملة (الصنف ابوسرة + البراسنولايد تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 0غم لتر$^{-1}$) اقل متوسط بلغ 30.33 سم.

الجدول (11) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط طول الجذر (سم)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
الدموي	0	32.67	47.33	52.67	44.22
	0.3	70.00	80.00	82.33	77.44
	0.6	77.33	96.33	120.67	98.11
ابو سرة	0	30.33	37.67	60.67	42.89
	0.3	63.67	80.00	76.00	73.22
	0.6	67.00	90.00	110.00	89.00
L.S.D 0.05		8.435			4.870
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
الدموي		60.00	74.56	85.22	73.26
ابو سرة		53.67	69.22	82.22	68.37
L.S.D 0.05		4.870			2.812
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		31.50	42.50	56.67	43.56
0.3		66.83	80.00	79.17	75.33
0.6		72.17	93.17	115.33	93.56
LSD. 0.05		5.965			3.444
متوسط Humznic		56.83	71.89	83.72	
L.S.D 0.05		3.444			

4-1-10: متوسط حجم الجذر (سم^3)

يلاحظ من الجدول (12) ان للصنف تأثيراً معنوياً في متوسط حجم الجذر اذ تفوق الصنف الدموي باعطاء اعلى متوسط بلغ (37.22 سم^3) قياساً بالصنف ابوسرة حيث اعطى اقل متوسطا للصفة بلغ (35.37 سم^3) ، كما واظهرت معاملة الرش بالبراسينولايد عند التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى متوسط في حجم الجذر بلغ (44.17 سم^3) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بحجم الجذر بلغ (26.11 سم^3) ، اما اضافة السماد العضوي Humznic فقد سجل التركيز (1غم لتر$^{-1}$) اعلى متوسط بحجم الجذر بلغ (40.67 سم^3) قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل متوسط بلغ (30.72 سم^3)، وأظهرت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف والبراسينولايد تأثيرا معنويا في متوسط الزيادة بحجم الجذر فقد تفوق ا(لصنف الدموي + البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) بإعطاء اعلى متوسط بلغ (45.22 سم^3) قياسا بالمعاملة (الصنف ابوسرة + البراسينولايد تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل متوسط بحجم الجذر بلغ (25.00 سم^3) ، وبينت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف وHumznic تأثيرا معنويا في متوسط حجم الجذر حيث تفوق (الصنف الدموي + Humznic تركيز 1غم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى متوسط بلغ (43.00 سم^3) قياسا بالمعاملة (الصنف الدموي + Humznic تركيز0غم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل متوسط بلغ (30.33 سم^3) اما بالنسبة لمعاملة التداخل الثنائي بين البراسينولايد وHumznic فقد سجلت معاملة التداخل (البراسينولايد تركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$ +Humznic تركيز1غم لتر $^{-1}$) زيادة معنوي في متوسط حجم الجذر بلغت (49.50 سم^3) قياسا بالمعاملة (البراسينولايد تركيز0ملغم لتر$^{-1}$+Humznic تركيز0غم لتر $^{-1}$) التي اعطت اقل متوسط بلغ (22.83 سم^3).

اما بالنسبة لمعاملة التداخل الثلاثي فقد تشير نتائج الجدول نفسة تفوق المعاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد التركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) بإعطاء أعلى متوسط في حجم الجذر بلغ (52.33 سم^3) في حين سجلت المعاملة (الصنف ابوسرة + البراسنولايد تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 0غم لتر$^{-1}$) اقل متوسط بلغ (22.33 سم^3).

الجدول (12) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في متوسط حجم الجذر (سم^3)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
الدموي	0	23.33	26.00	32.33	27.22
	0.3	32.67	40.67	44.33	39.22
	0.6	35.00	48.33	52.33	45.22
ابو سرة	0	22.33	25.00	27.67	25.00
	0.3	33.33	40.00	40.67	38.00
	0.6	37.67	45.00	46.67	43.11
L.S.D 0.05		4.823			2.785
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
الدموي		30.33	38.33	43.00	37.22
ابو سرة		31.11	36.67	38.33	35.37
L.S.D 0.05		2.785			1.608
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد السماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		22.83	25.50	30.00	26.11
0.3		33.00	40.33	42.50	38.61
0.6		36.33	46.67	49.50	44.17
L.S.D 0.05		3.411			1.969
متوسط Humznic		30.72	37.50	40.67	
L.S.D 0.05		1.969			

تشير النتائج المعروضة انفاً الى تفوق صنف الدموي على الصنف ابو سرة في معظم الصفات الخضرية و الجذرية جدول (3و4و5 و6 و8 و9 و11) في حين تفوق الصنف ابو سرة في صفة مساحة الورقة والنسبة المئوية للمادة الجافه في مجموع الجذري على صنف الدموي جدول (7 و10)، ربما يعود سبب التباينات بين الصنفين الى طبيعة تركيبه الوراثي والمتمثلة بقدرة النبات على امتصاص الماء والعناصر المعدنية وتحسين صفات النمو الخضري والجذري، او ربما ينسب ذلك الى طبيعة نمو الصنفين

واستجابتها للظروف البيئية (ملحق1) التي تؤثر في الحالة الفسلجية للنبات وكفاءة عملية التمثيل الكربوني وسرعة بناء الكربوهيدرات والهرمونات الضرورية لعملية الانقسام واستطالة الخلايا والتي تحفز النمو بشكل عام (الديري، 2002).

ان تحسين صفات (طول الفرع الرئيس وقطر الفرع الرئيس وعدد الافرع الجانبية وعدد الاوراق ومساحة الورقة والمساحة الورقية والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري والجذري وطول وحجم الجذر) نتيجة المعاملة بمنظم النمو البراسينولايد ربما تعود الى الدور الحيوي للبراسينولايد عند رشه بالتركيز الملائم في التحكم باستطالة الخلايا والتي تحدث بوساطة عمليات متجانسة مثل المتغايرات المنسقة في خصائص الجدارالخلوي والتعبيرالجيني والعمليات الكيموحيوية (Shahbaz وAshraf ، 2007). ان الجدار الابتدائي في اغلب نباتات ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة يتكون من الالياف السليلوزية الدقيقة وعليه فان البراسينوستيرويدات تشارك في ارتخاء جدار الخلية من خلال دورها في تنشيط الانزيمات المحورة للجدار مثل Cellulose Synthase Expansion، ومن ثم زيادة قابلية الخلية للتمدد البلاستيكي (Al-Khafaji، 2014). او ربما يعود السبب الى ضلوع البراسينولايد في تشفير السايكلينات لاسيما سايكلين Cyc-D3 وB-Type cyclins والتي تؤدي دورا مهما في تحفيز الانزيمات (Cellulose وPectinase) المسؤولة عن ليونة الجدار الخلوي وزيادة توسع وانقسام الخلايا ومن ثم زيادة نمو الخلايا النباتية (Hayat وAhmed ،2011). الذي انعكس ايجاباً في زيادة طول الساق وقطر الرئيس جدول(2و3)، كما ذكر الاسدي والخيكاني (2019) ان البراسينولايد يشارك في العديد من العمليات الحيوية النباتية ودوره مشابة للاوكسينات في تحفيز انقسام وتوسع الخلايا وبناء الاحماض النووية DNA وRNA وبالتالي زيادة عدد الافرع الجانبية وعدد الاوراق ومساحة الورقة لشتلات البرتقال جدول (4و5و6)، او ربما يعود السبب الى دور البراسينولايد في زيادة طول النبات والذي يتناسب طرديا مع زيادة عدد الافرع والاوراق ومساحة الورقة المتكونة على النبات، اما الزيادة الحاصلة في متوسط المساحة الورقية جدول (7) يعزى ذلك الى زيادة عدد الاوراق المتكونة على النبات ومساحة الورقة الواحدة والذي زاد من المساحة السطحية لتعرض النبات للضوء، ومن ثم رفع كفاءة التمثيل الضوئي وبناء المواد الغذائية(الصحاف، 1989). والذي انعكس ايجابا في زيادة نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري والجذري جدول (9 و10)، اما الزيادة الحاصلة في طول وحجم الجذر (11و12) مع زيادة تركيز منظم النمو ربما يعزى السبب الى دور البراسينولايد في زيادة ليونة الجدار الخلوي وزيادة انقسام الخلايا ومن ثم زيادة نمو الخلايا النباتية ومن ضمنها خلايا الجذر فضلا عن دور البراسينولايد في تحفيز نمو الجذور العرضية (Nolan واخرون، 2020). تتماشى النتائج مع ماتوصل

اليه Zulkarnaini واخرون (2019) و AL-ahbaby وAl-Ani (2021) رش شتلات البرتقال والتين بمنظم النمو البراسينولايد على التوالي.

ان التاثير الإيجابي في مؤشرات النمو الخضري والجذري عند اضافة سماد العضوي Humznic، يمكن ان تعود الى مكونات السماد العضوي ومايحتويه من حامض الهيوميك والعناصر الصغرى (Zn وFe وMn) اذ يعمل حامض الهيوميك على تحسين خصائص الترب الفيزيائية والكيميائية والمايكروبية وزيادة نفاذية الاغشية الخلوية وبالتالي تسهيل عملية انتقال وامتصاص العناصر المغذية الكبرى والصغرى التي تساعد على تفعيل مركب السيرين مع حلقة الاندول لتكوين التربتوفان الذي يعد منشأ هرمون الاوكسين (IAA) مؤديا الى زيادة انقسام الخلايا النباتية اواستطالتها (VanSchoor واخرون،2012 وJones ، 2012). وبالتالي زيادة طول وقطر الفرع الرئيس جدول (3 و4) بالتتابع والتي ربما انعكست ايجاباً في زيادة متوسط عدد الافرع وعدد الاوراق ومساحة الورقة والمساحة الورقية جدول (5و6و7و8) بالتتابع، ورفع كفاءة التمثيل الكاربوني وتراكم الكربوهيدرات والبروتينات جدول (14 و15) الذي ادى الى زيادة النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري والجذري جدول (9 و10). او ربما يعود الى دور العناصر الصغرى المكونة للسماد العضوي والتي تؤدي ادوارا فسلجيه مهمة في عملية التمثيل الغذائي وبناء منظمات النمو النباتية وتنشيط انقسام وزيادة حجم الخلايا، اذ يسهم الزنك في انتاج الهرمون النباتي IAA الضروري في انقسام واستطالة الخلايا من خلال دوره في بناء الحامض الاميني Tryptophane الذي يعد المفتاح الرئيس لتكوين هرمون IAA (2012, Jones). كما يؤدي المنغنيز دورا مهما في عملية البناء الضوئي وتحلل جزيئة الماء ضوئيا (photolysis) والحصول على الإلكترونات في العملية المسمى بتفاعل (Hillreaction)، ويشترك ايضا في تنشيط العديد من الأنزيمات التي لها دوراً مهماً في منع أكسدة وهدم الاوكسينات داخل النبات، اما الحديد فيسهم في عمليات الاكسدة والاختزال وذلك بنقل الالكترونات في عمليتي البناء الضوئي والتنفس كما يشارك في تركيب الانزيمات المضادة للاكسدة (Allen وDavid ، 2007). ان توفر العناصر الصغرى بصورة جاهزة للامتصاص من قبل النبات قد اثر بشكل كبير على الحالة التغذوية لشتلات البرتقال مما انعكس بشكل ايجابي على تحسين صفات النمو الخضري وكفاءة عملية البناء الضوئي وبناء صبغة الكلوروفيل وتراكم الكربوهيدرات والبروتينات جدول (13و14) بالتتابع، والذي سبب زيادة النسبة المئوية للمادة الجافه في مجموع الجذري جدول(10) وتحفيز نمو المجموع الجذري متمثلا بطول وحجم الجذر جدول(11 و12) بالتتابع. تتفق النتائج مع مـــــــا وجده Ennab (2018) وAl-Qady واخرون (2018) الامام والعباسي (2020) الى دور السماد العضوي (حامض الهيوميك) في تحسين نمو الخضري والجذري الليمون المصري والزيتون والبشملة بالتتابع.

4-2: الصفات الكيميائية في الاوراق

4-2-1: محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (SPAD)

يلاحظ من الجدول (13) ان للصنف تأثيراً معنوياً في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي حيث تفوق الصنف الدموي باعطاء اعلى متوسط بلغ (SPAD 70.86) ، قياساً بالصنف ابوسرة الذي اعطى اقل محتوى بلغ (SPAD 67.37) اما معاملة الرش بالبراسينولايد فقد سجل التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي بلغ (SPAD 78.23) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل محتوى بلغ(SPAD 60.89)، اما معاملة الاضافة سماد Humznic فقد سجل التركيز (1غم لتر$^{-1}$) اعلى محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي بلغ (SPAD 74.62) قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت (SPAD 62.19)، وأظهرت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف والبراسينولايد تأثيراً معنوياً في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي فقد تفوق المعاملة (صنف الدموي + البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) بإعطاء اعلى محتوى بلغ (SPAD 81.24) قياسا بالمعاملة (ابوسرة + البراسينولايد 0 ملغم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل محتوى بلغ(SPAD 59.28) ، وبينت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف والسماد العضوي تأثيراً معنوياً في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي حيث تفوقت المعاملة (الصنف الدموي + Humznic تركيز 1غم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى محتوى للكلوروفيل الكلي بلغ (SPAD 76.73) قياساً بالمعاملة (ابوسرة + Humznic تركيز0غم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل محتوى للكلوروفيل بلغت (SPAD 61.24)، كما واعطت معاملة التداخل الثنائي بين البراسينولايد وHumznic التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$ +1غم لتر$^{-1}$) بالتتابع اعلى فرق معنوي محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي بلغت (SPAD 85.97) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل فرقا معنويا للصفة بلغت (SPAD 56.17) ، اما بالنسبة لمعاملة التداخل الثلاثي تشير نتائج الجدول ذاته تفوق معاملة (الدموي +البراسينولايد التركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$ +Humznic تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) بإعطاء أعلى محتوى للأوراق من الكلوروفيل الكلي بلغ (SPAD 88.04) والذي لم يختلف معنويا مع المعاملة (الدموي +البراسينولايد التركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$ +Humznic تركيز 0.5 غم لتر$^{-1}$) و المعاملة (ابوسرة +البراسينولايد التركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$ +Humznic تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) التي بلغت (86.69 و83.89 SPAD) بالتتابع حين سجلت معاملة التداخل الثلاثي (ابوسرة + البراسنولايد تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 0غم لتر$^{-1}$) اقل فرق معنوي لمحتوى الاوراق من الكلوروفيل بلغ (SPAD 53.76).

الجدول (13) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (SPAD)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم.لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
الدموي	0	58.58	63.33	65.57	62.49
	0.3	61.83	68.10	76.57	68.83
	0.6	68.99	86.69	88.04	81.24
ابو سرة	0	53.76	61.59	62.51	59.28
	0.3	63.73	67.93	71.14	67.60
	0.6	66.23	75.54	83.89	75.22
L.S.D 0.05		5.360			3.094
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
الدموي		63.13	72.71	76.73	70.86
ابو سرة		61.24	68.36	72.51	67.37
L.S.D 0.05		3.094			1.787
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		56.17	62.46	64.04	60.89
0.3		62.78	68.02	73.86	68.22
0.6		67.61	81.12	85.97	78.23
L.S.D 0.05		3.790			2.188
متوسط Humznic		62.19	70.53	74.62	
L.S.D 0.05		2.188			

4-2-2: نسبة الكربوهيدرات في الاوراق (%)

يلاحظ من الجدول (14) ان للصنف تأثيراً معنوياً في نسبة الكربوهيدرات في الاوراق اذ تفوق الصنف الدموي باعطاء اعلى نسبة بلغت (14.43%) قياسا بالصنف ابوسرة حيث اعطى اقل نسبة بلغت (12.35%) اما معاملة الرش بمنظم النمو البراسينولايد فقد سجل التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى زيادة في نسبة الكربوهيدرات في الاوراق بلغت (15.45%) قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل نسبة بلغت (11.37 %)، اما معاملة اضافة السماد العضوي Humzinc فقد سجل التركيز (1غم لتر$^{-1}$) اعلى نسبة للكربوهيدرات بلغت (14.96%) قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل نسبة بلغت (11.44 %).

كما واظهرت نتائج نفس الجدول ان للتداخلات الثنائية بين الصنف والبراسينولايد تأثيراً معنوياً في زيادة نسبة الكربوهيدرات فقد تفوقت معاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) بإعطاء اعلى فرق معنوي بلغ (16.71 %) قياساً بمعاملة المقارنة (الصنف ابوسرة+ البراسينولايد 0 ملغم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل نسبة (10.56%)، اما التداخل بين الصنف والسماد العضوي فتفوقت المعاملة (الصنف الدموي + Humznic تركيز 1غم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى نسبة للكربوهيدرات في الاوراق بلغت (16.23%) قياسا بمعاملة (الصنف ابوسرة + Humznicتركيز0غم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل نسبة بلغت (10.90 %) ، اما بالنسبة لمعاملة التداخل الثنائي بين البراسينولايد والسماد العضوي فقد تفوقت المعاملة (البراسينولايد 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ +Humznic1غم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى زيادة في نسبة الكربوهيدرات بلغت (17.42%) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل فرق معنوي بالصفة بلغت (9.84%).

اما بالنسبة لمعاملة التداخل الثلاثي فقد تشير نتائج الجدول ذاته تفوق المعاملة (الصنف الدموي +البراسينولايد التركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) بإعطاء أعلى زيادة في نسبة الكربوهيدرات في الاوراق بلغت (19.10%) في حين سجلت معاملة التداخل الثلاثي (الصنف ابوسرة + البراسنولايد تركيز0 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 0غم لتر$^{-1}$) اقل نسبة للكربوهيدرات بلغت (9.52%).

الجدول (14) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في نسبة الكربوهيدرات في الاوراق (%)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم لتر $^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر $^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
الدموي	0	10.15	12.63	13.78	12.19
	0.3	12.13	15.19	15.80	14.37
	0.6	13.66	17.38	19.10	16.71
ابو سرة	0	9.52	10.67	11.48	10.56
	0.3	11.16	11.89	13.83	12.30
	0.6	12.03	14.80	15.75	14.19
L.S.D 0.05		1.820			1.050
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
الدموي		11.98	15.07	16.23	14.43
ابو سرة		10.90	12.45	13.69	12.35
L.S.D 0.05		1.050			0.607
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		9.84	11.65	12.63	11.37
0.3		11.65	13.54	14.82	13.34
0.6		12.84	16.09	17.42	15.45
L.S.D 0.05		1.287			0.743
متوسط Humznic		11.44	13.76	14.96	
L.S.D 0.05		0.743			

4-2-3: نسبة البروتين في الاوراق (%)

تبين النتائج المعروضة في الجدول (15) وجود فروق معنويه بين صنفي الدموي وابوسرة في نسبة البروتين في الاوراق، اذ تفوق الصنف دموي بإعطاء اعلى نسبة للبروتين في الاوراق بلغت (10.831%) قياسا بالصنف ابو سرة الذي سجل (9.910%)، اما المعاملة المفردة لمنظم النمو البراسينولايد فقد تفوق التركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى نسبة للبروتين في الاوراق بلغت (12.715%) قياساً ببقية المعاملات ومعاملة المقارنة التي سجلت اقل نسبة بلغت (8.153%). كما واعطت معاملة اضافة السماد العضوي Humznic بتركيز1غم لتر$^{-1}$ اعلى نسبة بلغت (12.101%) قياساً ببقية المعاملات ومعاملة المقارنة (7.875%).

يوضح نفس الجدول ان التداخلات الثنائية ادت الى زيادة معنوية في نسبة البروتين في الاوراق حيث تفوقت المعاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد بتركيز0.6ملغم لتر$^{-1}$) بتسجيل اعلى زيادة معنوية بلغت (13.410%) بينما سجلت معاملة المقارنة للصنف ابو سرة اقل نسبة بلغت (7.834%). كما قدمت معاملة (الصنف دموي + سماد Humznic تركيز 1غم لتر$^{-1}$) اعلى نسبة بلغت (12.792%) قياسا ببقية المعاملات وسجلت معاملة المقارنة للصنف ابو سرة اقل نسبة بلغت (7.771%).

اما بالنسبة للتداخل الثنائي بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي فقد سجلت المعاملة (0.6 ملغم.لتر$^{-1}$ براسينولايد + 1غم.لتر$^{-1}$ Humznic) اعلى نسبة بلغت (15.646%) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل نسبة بلغت (7.250%).

اما معاملة التداخل الثلاثي بين الصنف ومنظم النمو والسماد العضوي فقد تفوقت المعامله (صنف الدموي + 0.6 ملغم.لتر$^{-1}$ براسينولايد +1غم.لتر$^{-1}$ Humznic) بتسجيل اعلى نسبة للبروتين في الاوراق بلغت (16.667%) قياسا ببقية المعاملات ومعاملة المقارنة للتداخل الثلاثي لصنف ابوسرة التي سجلت اقل نسبة بلغت (7.042%).

الجدول (15) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في نسبة البروتين في الاوراق (%)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم.لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
الدموي	0	7.458	8.708	9.250	8.472
	0.3	7.979	11.396	12.458	10.611
	0.6	8.500	15.063	16.667	13.410
ابو سرة	0	7.042	7.979	8.479	7.834
	0.3	7.917	10.583	11.125	9.875
	0.6	8.354	13.084	14.625	12.021
L.S.D 0.05		0.961			0.555
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
الدموي		7.979	11.722	12.792	10.831
ابو سرة		7.771	10.549	11.410	9.910
L.S.D 0.05		0.555			0.320
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		7.250	8.344	8.865	8.153
0.3		7.948	10.990	11.792	10.243
0.6		8.427	14.073	15.646	12.715
L.S.D 0.05		0.6796			0.392
متوسط Humznic		7.875	11.136	12.101	
L.S.D 0.05		0.392			

4-2-4:تركيز النتروجين في الاوراق (%)

توضح النتائج المعروضة في الجدول (16) ان للصنف تأثيراً معنوياً في تركيز النتروجين في الأوراق اذ تفوق صنف الدموي باعطاء اعلى تركيز بلغ (1.733%) قياساً بالصنف ابو سرة حيث اعطى اقل تركيزا بلغ (1.586%)، كما لوحظ ان رش منظم النمو البراسينولايد بصورة منفردة سبب زيادة معنوية نسبة النتروجين في الاوراق اذ تفوق التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$) بتسجيل اعلى نسبة بلغت (2.034%) قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل نسبة بلغت (1.304 %)، اما اضافة السماد العضوي فقد سجل التركيز (1غم لتر$^{-1}$ Humznic) اعلى تركيز للنتروجين في الاوراق بلغ (1.936%) قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل نسبة بلغت (1.260%).

أظهرت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف منظم النمو تأثيرا معنويا في نسبة النتروجين بالاوراق اذ تفوقت معاملة (صنف الدموي + البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) بإعطاء اعلى نسبة بلغت (2.146 %) قياسا بمعاملة المقارنة للصنف ابوسره التي اعطت اقل تركيزا بلغ (1.253%)، كما سجلت معاملة التداخل الثنائي (صنف الدموي + Humznic تركيز 1غم لتر$^{-1}$) زيادة معنوية في تركيز النتروجين بالاوراق بلغت (2.047%) قياسا بمعاملة المقارنة للصنف ابوسرة التي اعطت اقل تركيز بلغ (1.243 %). كما ومنحت معاملة التداخل الثنائي (البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ + Humznic تركيز 1غم لتر$^{-1}$) فرق معنوي في تركيز النتروجين في الاوراق بلغ (2.503%) قياسا بمعاملة المقارنة (البراسينولايد تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 0غم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل تركيزا بلغ (1.160%).

اما بالنسبة لمعاملات التداخل الثلاثي فقد تشير نتائج الجدول تفوق المعاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد التركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) بإعطاء أعلى تركيز للنتروجين في الاوراق بلغ (2.667%) في حين سجلت معاملة التداخل الثلاثي (الصنف ابوسرة + البراسنولايد تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 0غم لتر$^{-1}$) اقل نسبة بلغت (1.127%).

الجدول (16) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في تركيز النتروجين بالاوراق (%)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
الدموي	0	1.193	1.393	1.480	1.356
	0.3	1.277	1.823	1.993	1.698
	0.6	1.360	2.410	2.667	2.146
ابو سرة	0	1.127	1.277	1.357	1.253
	0.3	1.267	1.693	1.780	1.580
	0.6	1.337	2.093	2.340	1.923
L.S.D 0.05		0.154			0.089
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
الدموي		1.277	1.876	2.047	1.733
ابو سرة		1.243	1.688	1.826	1.586
L.S.D 0.05		0.089			0.051
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد السماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		1.160	1.335	1.418	1.304
0.3		1.272	1.758	1.887	1.639
0.6		1.348	2.252	2.503	2.034
L.S.D 0.05		0.1087			0.063
متوسط Humznic		1.260	1.782	1.936	
L.S.D 0.05		0.063			

4-2-5 تركيز الفسفور في الاوراق(%)

يلاحظ من الجدول (17) ان للمعاملات المفردة تأثيراً معنوياً في زيادة تركيز الفسفور في الأوراق اذ تفوق الصنف الدموي باعطاء اعلى نسبة بلغت (0.211%) قياساً بالصنف ابوسرة الذي اعطى اقل نسبة بلغت (0.172%)، اما معاملة الرش بالبراسينولايد فقد سجل التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى زيادة في نسبة الفسفور بلغت (0.223%) قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل نسبة بلغت (0.158 %) ، كما وسجلت معاملة اضافة Humznic عند التركيز (1غم لتر$^{-1}$) اعلى نسبة للفسفور في الأوراق بلغت (0.232%) قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل نسبة بلغت (0.139 %).

بينت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف والبراسينولايد تأثيراً معنوياً في نسبة الفسفور بالأوراق اذ تفوقت المعاملة (صنف الدموي + البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) بإعطاء اعلى زيادة معنوية بلغت (0.250%) قياساً بالمعاملة (الصنف ابوسره + البراسينولايد 0 ملغم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل نسبة بلغت (0.147%)، كما سجلت معاملة التداخل الثنائي (الصنف الدموي + Humznic تركيز 1غم لتر$^{-1}$) اعلى زيادة في نسبة الفسفور قياسا ببقية المعاملات بلغت (0.262%) وسجلت المعاملة (الصنف ابوسرة + Humznic تركيز0غم لتر$^{-1}$) اقل نسبة بلغت (0.136%) ، اما بالنسبة لمعاملة التداخل الثنائي بين البراسينولايد وHumznic فقد سجلت المعاملة عند التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$ +1غم لتر$^{-1}$) بالتتابع اعلى فرقا معنويا في نسبة الفسفور في الاوراق بلغت (0.268%) قياساً بمعاملة والتي لم تختلف معنويا مع المعاملة البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ + Humznic تركيز 0.5غم لتر$^{-1}$ (0.245%) في حين سجلت معاملة المقارنة اقل نسبة للفسفور بلغت (0.122%).

توضح نتائج الجدول ذاتة تفوق معاملة التداخل الثلاثي (صنف الدموي + البراسينولايد التركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) بإعطاء أعلى زيادة في نسبة الفسفور في الاوراق بلغت (0.313%) في حين سجلت معاملة التداخل الثلاثي (الصنف ابوسرة + البراسنولايد تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$ + Humznic تركيز 0غم لتر$^{-1}$) اقل نسبة بلغت (0.113%).

الجدول (17) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في تركيز الفسفور بالاوراق (%)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم.لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
الدموي	0	0.130	0.170	0.207	0.169
	0.3	0.140	0.233	0.267	0.213
	0.6	0.157	0.280	0.313	0.250
ابو سرة	0	0.113	0.150	0.177	0.147
	0.3	0.140	0.173	0.203	0.172
	0.6	0.153	0.210	0.223	0.196
L.S.D 0.05		0.0414			0.024
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
الدموي		0.142	0.228	0.262	0.211
ابو سرة		0.136	0.178	0.201	0.172
L.S.D 0.05		0.024			0.014
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		0.122	0.160	0.192	0.158
0.3		0.140	0.203	0.235	0.193
0.6		0.155	0.245	0.268	0.223
L.S.D 0.05		0.029			0.017
متوسط Humznic		0.139	0.203	0.232	
L.S.D 0.05		0.017			

4-2-6: تركيز البوتاسيوم في الاوراق(%)

يوضح الجدول (18) ان هناك فروق معنوية بين صنفي البرتقال في تركيز البوتاسيوم في الاوراق، اذ تفوق الصنف الدموي باعطاء اعلى تركيز للبوتاسيوم في الاوراق بلغ (1.363%) قياساً بالصنف ابوسرة الذي سجل اقل نسبة بلغت (1.231%) اما معاملة الرش بالبراسينولايد فقد سجل التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى تركيز للبوتاسيوم في الاوراق بلغ (1.448%) قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل تركيز بلغ (1.122%)، اما معاملة اضافة Humznic فقد سجل التركيز (1غم لتر$^{-1}$) اعلى زيادة في نسبة البوتاسيوم بلغت (1.477%) قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل نسبة بلغت (1.010%).

وأظهرت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف والبراسينولايد تأثيراً معنوياً في زيادة تركيز الأوراق من البوتاسيوم اذ تفوقت المعاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) بإعطاء اعلى فرق معنوي بلغ (1.510 %) قياساً بالمعاملة (الصنف ابوسره + البراسينولايد 0 ملغم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل متوسط (1.082%) ، وبينت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف وHumznic تأثيراً معنوياً في نسبة البوتاسيوم في الاوراق اذ تفوقت المعاملة (الصنف الدموي + Humznic تركيز 1غم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى نسبة بلغت (1.569%) قياساً بمعاملة المقارنة (الصنف ابو سرة + Humznic تركيز0غم لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل نسبة بلغت (0.984%) ، اما بالنسبة لمعاملة التداخل الثنائي بين البراسينولايد وHumznic فقد تفوقت معاملة التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$ +1غم لتر$^{-1}$) على التوالي باعطاء اعلى نسبة للبوتاسيوم في الاوراق بلغت (1.707%) قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل فرق معنوي بلغت (0.808%). اما بالنسبة لمعاملة التداخل الثلاثي تشير نتائج الجدول ذاته تفوق المعاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد تركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) بإعطاء أعلى زيادة معنوية في نسبة البوتاسيوم في الاوراق بلغت (1.747%) والتي لم تختلف مع المعاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد تركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+Humznic تركيز0.5 غم لتر$^{-1}$) والمعاملة (الصنف الدموي + البراسينولايد تركيز0.3 ملغم لتر$^{-1}$+Humznic تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) وسجلت المعاملة (الصنف ابوسرة+ البراسنولايد تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 0غم لتر$^{-1}$) اقل نسبة بلغت (0.727%).

الجدول (18) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم في تركيز البوتاسيوم بالاوراق (%)

الصنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم لتر $^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر $^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
الدموي	0	0.890	1.247	1.350	1.162
	0.3	1.063	1.577	1.610	1.417
	0.6	1.153	1.630	1.747	1.510
ابو سرة	0	0.727	1.247	1.273	1.082
	0.3	1.143	1.317	1.213	1.224
	0.6	1.083	1.410	1.667	1.387
L.S.D 0.05		0.141			0.081
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
الدموي		1.036	1.484	1.569	1.363
ابو سرة		0.984	1.324	1.384	1.231
L.S.D 0.05		0.081			0.047
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		0.808	1.247	1.312	1.122
0.3		1.103	1.447	1.412	1.321
0.6		1.118	1.520	1.707	1.448
L.S.D 0.05		0.098			0.058
متوسط Humznic		1.010	1.404	1.477	
L.S.D 0.05		0.058			

4-2-7: محتوى الاوراق من الحديد (ملغم كغم$^{-1}$)

يلاحظ من الجدول (19) ان للصنف تأثيراً معنوياً في محتوى الأوراق من الحديد حيث تفوق الصنف الدموي باعطاء اعلى محتوى للحديد بلغ (42.993 ملغم كغم$^{-1}$) قياساً بالصنف ابوسرة حيث اعطى اقل اقل محتوى بلغ(40.338 ملغم كغم$^{-1}$) اما معاملة الرش بالبراسينولايد فقد منح التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الحديد بلغت (44.923 ملغم كغم$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت ادنى قيمة بلغت (38.236 ملغم كغم$^{-1}$) كما سجلت معاملة سماد Humzinc عند التركيز (1غم لتر$^{-1}$) اعلى محتوى للحديد في الاوراق بلغت (46.242 ملغم كغم$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة التي منحت ادنى فرق معنوي بلغ (35.867 ملغم كغم$^{-1}$).

أظهرت نتائج الجدول ذاته ان للتداخلات الثنائية بين الصنف والبراسينولايد تأثيراً معنوياً في زيادة محتوى الأوراق من الحديد اذ تفوقت المعاملة (صنف الدموي + البراسينولايد تركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) بإعطاء اعلى محتوى بلغ (46.333 ملغم كغم$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة للصنف ابو سرة التي اعطت اقل محتوى للحديد بلغ (37.160 ملغم كغم$^{-1}$). اما بالنسبة لمعاملات التداخل الثنائي بين الصنف والسماد العضوي فقد تفوقت المعاملة (صنف الدموي + Humzinc تركيز 1غم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى محتوى للاوراق من الحديد بلغ (48.223 ملغم .كغم$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة (34.647 ملغم كغم$^{-1}$)، كما وسجلت معاملة التداخل الثنائي بين البراسينولايد والسماد العضوي عند التركيز (0.6 ملغم لتر$^{-1}$ +1غم لتر$^{-1}$) بالتتابع اعلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الحديد بلغت (50.215 ملغم .كغم$^{-1}$) قياساً ببقية المعاملات ومعاملة المقارنة التي اعطت اقل محتوى للحديد بلغ(33.577 ملغم كغم$^{-1}$). تبين نتائج الجدول ذاته ان لمعاملات التداخل الثلاثي تاثيراً معنوياً في محتوى الاوراق من الحديد اذ تفوقت المعاملة (صنف الدموي + البراسينولايد التركيز0.6 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 1 غم لتر$^{-1}$) بإعطاء أعلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الحديد بلغ (52.333 ملغم كغم$^{-1}$) قياساً ببقية المعاملات ومنحت المعاملة (الصنف ابوسرة + البراسنولايد تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$+ Humznic تركيز 0غم لتر$^{-1}$) اقل محتوى بلغ (32.557 ملغم كغم$^{-1}$).

الجدول (19) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم محتوى الاوراق من الحديد (ملغم كغم$^{-1}$)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم لتر $^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر $^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
الدموي	0	34.597	40.333	43.003	39.311
	0.3	36.333	44.333	49.333	43.333
	0.6	40.333	46.333	52.333	46.333
ابو سرة	0	32.557	38.077	40.847	37.160
	0.3	33.977	43.207	43.837	40.340
	0.6	37.407	45.037	48.097	43.513
L.S.D 0.05		0.628			0.363
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
الدموي		37.088	43.667	48.223	42.993
ابو سرة		34.647	42.107	44.260	40.338
L.S.D 0.05		0.363			0.209
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		33.577	39.205	41.925	38.236
0.3		35.155	43.770	46.585	41.837
0.6		38.870	45.685	50.215	44.923
L.S.D 0.05		0.444			0.257
متوسط Humznic		35.867	42.887	46.242	
L.S.D 0.05		0.257			

4-2-8: محتوى الاوراق من الزنك (ملغم كغم$^{-1}$)

يلاحظ من نتائج الجدول (20) ان الصنفين أظهرا اختلافات معنوية في محتوى الاوراق من الزنك اذا تفوق الصنف دموي بإعطاء اعلى محتوى بلغ (36.366 ملغم كغم$^{-1}$) قياساً بالصنف ابوسرة الذي سجل اقل قيمة بلغت (32.760 ملغم كغم$^{-1}$). كما سجل منظم النمو البراسينولايد بتركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى محتوى للزنك في الاوراق بلغ (38.126 ملغم كغم$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنـــــة (32.760 ملغم كغم$^{-1}$)، اما بالنسبة لاستخدام سماد العضوي Humzinc فلوحظ ان هناك زيادة معنوية عند التركيز 1غم لتر$^{-1}$ بتسجل اعلى محتوى للزنك بلغ (37.889 ملغم كغم$^{-1}$) و سجلت معاملة المقارنة اقل قيمة بلغت (29.793 ملغم كغم$^{-1}$).

كذلك تشير نتائج الجدول (20) إلى أن التداخل الثنائي بين الصنف وتركيز منظم النمو تاثير معنويا محتوى الاوراق من الزنك، اذ تفوقت المعاملة (الصنف دموي + البراسنولايد تركيز 0.6ملغم لتر$^{-1}$) بمنح اعلى محتوى بلغ (39.504ملغم كغم$^{-1}$) قياساً ببقية المعاملات وسجلت معاملة المقارنة للصنف ابوسرة اقل قيمة بلغت (27.727 ملغم.كغم$^{-1}$). اما التداخل بين الصنف وسماد العضوي فقد تفوقت المعاملة (صنف الدموي +Humzinc تركيز 1غم لتر$^{-1}$) بتسجيل اعلى زيادة معنوية للزنك في الاوراق بلغت (39.504 ملغم كغم$^{-1}$) قياساً ببقية المعاملات ومنحت معاملة المقارنة للصنف ابوسرة اقل محتوى بلغت (26.627 ملغم كغم$^{-1}$). كما ان التداخلات الثنائية بين منظم النمو والسماد العضوي سببت زيادة معنويه في محتوى الزنك بالأوراق، اذ تفوقت المعاملة (البراسينولايد تركيز 0.6ملغم لتر$^{-1}$ + Humzinc تركيز 1غم لتر$^{-1}$) بتسجيل اعلى محتوى للزنك بلغ (41.182ملغم كغم$^{-1}$) وسجلت معاملة المقارنة اقل محتوى للزنك في الاوراق بلغ (24.740 ملغم كغم$^{-1}$). بينت نتائج التداخل الثلاثي ما بين الصنف ومنظم النمو والسماد العضوي تاثيراً معنوياً في محتوى الاوراق من الزنك، اذ تفوقت المعاملة (صنف الدموي +البراسينولايد تركيز 0.6ملغم لتر$^{-1}$ + Humznic تركيز1غم لتر$^{-1}$) باعطاء اعلى محتوى بلغ (42.107ملغم كغم$^{-1}$) بينما منحت معاملة المقارنة للصنف ابوسرة اقل محتوى بلغ (21.807ملغم.كغم$^{-1}$).

الجدول (20) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم محتوى الاوراق من الزنك (ملغم كغم$^{-1}$)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم.لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
الدموي	0	27.673	31.993	36.993	32.220
	0.3	35.103	37.603	39.413	37.373
	0.6	36.103	40.303	42.107	39.504
ابو سرة	0	21.807	29.937	31.437	27.727
	0.3	28.137	36.157	37.127	33.807
	0.6	29.937	40.047	40.257	36.747
L.S.D 0.05		0.919			0.530
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
الدموي		32.960	36.633	39.504	36.366
ابو سرة		26.627	35.380	36.273	32.760
L.S.D 0.05		0.530			0.306
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		24.740	30.965	34.215	29.973
0.3		31.620	36.880	38.270	35.590
0.6		33.020	40.175	41.182	38.126
L.S.D 0.05		0.649			0.375
متوسط Humznic		29.793	36.007	37.889	
L.S.D 0.05		0.375			

4-2-9: محتوى الاوراق من المنغنيز (ملغم كغم$^{-1}$)

تشير نتائج الجدول (21) ان هناك فروقات معنوية بين المعاملات المفردة اذ سجل الصنف دموي اعلى محتوى للاوراق من المنغنيز بلغ (16.957ملغم كغم$^{-1}$) قياساً بالصنف ابوسرة الذي سجل اقل قيمة بلغت (15.590ملغم كغم$^{-1}$). كما وسجل منظم النمو البراسينولايد بتركيز 0.6ملغم لتر$^{-1}$ اعلى محتوى بلغ (19.087ملغم كغم$^{-1}$) قياساً ببقية المعاملات ومعاملة المقارنة التي اعطت ادنى قيمة بلغت (13.137 ملغم كغم$^{-1}$). اما سماد Humzinc فقد تفوقت المعاملة بتركيز 1غم لتر$^{-1}$ بمنح اعلى محتوى بلغ (19.393ملغم كغم$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة التي منحت اقل قيمة للمنغنيز في الاوراق بلغت (11.827ملغم كغم$^{-1}$).

ان التداخل الثنائي بين الصنف ومنظم النمو ادى الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من المنغنيز وكانت افضل معاملة عند (صنف الدموي + البراسينولايد بتركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$) التي سجلت اعلى محتوى بلغ (19.770 ملغم كغم$^{-1}$) قياساً ببقية المعاملات وسجلت معاملة المقارنة للصنف ابوسرة ادنى قيمة بلغت (12.453 ملغم كغم$^{-1}$). كما سجل التداخل الثنائي بين صنف الدموي +سماد Humznic بتركيز 1غم لتر$^{-1}$ اعلى محتوى للمنغنيز في الاوراق بلغت (20.077 ملغم كغم$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة للصنف ابو سرة التي قدمت ادنى قيمة بلغت (11.143 ملغم كغم$^{-1}$). وتشير نتائج نفس الجدول أن معاملة التداخل بين منظم النمو البراسينولايد بتركيز 0.6 ملغم لتر$^{-1}$ وسماد Humzinc بتركيز 1غم لتر$^{-1}$ لها افضل تأثيرا في اعطاء اعلى محتوى للأوراق من المنغنيز بلغت (23.487 ملغم كغم$^{-1}$) قياساً ببقية المعاملات وسجلت معاملة المقارنة ادنى قيمة للمنغنيز في الاوراق بلغت (11.157 ملغم كغم$^{-1}$). كما توضح النتائج المدونة في نفس الجدول (21) والمحللة إحصائيا عند مستوى 5% وجود فروقات معنوية بين تداخل العوامل الثلاثة وان أفضل تأثيرات التداخل في زيادة محتوى المنغنيز في الاوراق كانت عند المعاملة (صنف الدموي والبراسينولايد بتركيز 0.6ملغم لتر$^{-1}$+ Humzinc بتركيز 1غم لتر$^{-1}$) بلغت (24.170 ملغم كغم$^{-1}$) في حين سجلت معاملة المقارنة للصنف ابو سرة اقل محتوى بلغ (10.473 ملغم كغم$^{-1}$).

الجدول (21) تاثير الصنف والرش بمنظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي Humznic و التداخل بينهم محتوى الاوراق من المنغنيز (ملغم كغم$^{-1}$)

صنف البرتقال	منظم النمو البراسينولايد ملغم.لتر$^{-1}$	السماد العضوي Humznic غم لتر$^{-1}$			التداخل بين الصنف و البراسينولايد
		0	0.5	1	
الدموي	0	11.840	13.950	15.670	13.820
	0.3	12.500	18.950	20.390	17.280
	0.6	13.190	21.950	24.170	19.770
ابو سرة	0	10.473	12.583	14.303	12.453
	0.3	11.133	17.583	19.023	15.913
	0.6	11.823	20.583	22.803	18.403
L.S.D 0.05		0.178			0.103
التداخل بين الصنف والسماد العضوي Humznic					متوسط الصنف
الدموي		12.510	18.283	20.077	16.957
ابو سرة		11.143	16.917	18.710	15.590
L.S.D 0.05		0.103			0.059
التداخل بين منظم النمو البراسينولايد والسماد العضوي Humznic					متوسط البراسينولايد
0		11.157	13.267	14.987	13.137
0.3		11.817	18.267	19.707	16.597
0.6		12.507	21.267	23.487	19.087
L.S.D 0.05		0.126			0.073
متوسط Humznic		11.827	17.600	19.393	
L.S.D 0.05		0.073			

تبين النتائج المعروضة في الجداول (13-21) وجود تباين بين صنفي البرتقال الدموي وابو سرة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي ونسبة الكربوهيدرات والبروتين والعناصر المعدنية (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد والزنك والمنغنيز) ربما يعود السبب الى التباين الوراثي بين الصنفين للقيام بعمليات الايض المختلفة Metabolism كالتمثيل الكربوني وبناء البروتينات والاحماض الامينية واستجابتها للظروف البيئية (ملحق1) والمقدرة على امتصاص الماء والعناصر المعدنية.

ان زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل ونسبة الكربوهيدرات والبروتين والعناصر المعدنية مع زيادة تركيز منظم النمو البراسينولايد، ربما يعود الى دورالبراسينولايد في تثبيط أنزيم Chlorophyllaseالمسوؤل عن تحلل الكلوروفيل مما أدى الى تراكم الكلوروفيل وزيادة تركيزه في الاوراق جدول 13 (Fariduddin واخرون، 2011). والذي انعكس ايجابا في رفع كفاءة عملية البناء الضوئي وتراكم الكربوهيدات جدول (14). أن زيادة نسبة البروتين جدول (15) في الاوراق ربما تعزى الى دور البراسينولايد في زيادة تركيز النتروجين في الاوراق جدول (16). اما زيادة تركيز العناصر المعدنية جدول (16-21) بالتتابع في الاوراق ربما يعود السبب الى دور البراسينولايد في تنشيط الجينات المسؤولة عن انتاج الجبرلين في قمم الجذرية ومن ثم زيادة نمو المجموع الجذري وزيادة امتصاص العناصر المعدنية (Hayat وAhmed، 2011). او يعزى السبب ان منظم النمو البراسينولايد من الستيرويدات التي لها القابلية على الارتباط بالامينات المتعددة Polyamines وبالتالي زيادة الجهد الازموزي للخلايا وتحفيز الجذور لامتصاص الماء والعناصر الغذائية التي منها N وP وK وFe وZn و Mn (Ross وQuittenden،2016). تتماشى النتائج مع ما أوضحه Al-Ahbaby وAl-Ani (2021) و Lateef واخرون (2023) عند رش شتلات البرتقال المطعمة بمنظم النمو البراسينولايد في زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل والكربوهيدرات والبروتين ونسبة العناصر المعدنية

ان الزيادة الحاصلة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والكربوهيدرات والبروتين والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم عند اضافة السماد العضوي (Humzinc) ربما يعزى السبب الى مكونات السماد من حامض الهيوميك (40%) وعناصر صغرى، اذ يؤدي حامض الهيوميك الى خفض درجة حموضة التربة وزيادة نفاذية الاغشية الخلوية ويسهل عملية انتقال المغذيات (مسلط وهاشم، 2015). مما يؤدي الى زيادة كفاءة النبات لامتصاص العناصر المعدنية لاسيما (N وP وK وFe وZn وMn) جدول (16-21) بالتتابع وتراكمها في الاوراق. اذ ان النتروجين يدخل في تركيب مجاميع porphyrin الاربعة الداخلة في تركيب جزيئة الكلوروفيل(Allen وDavid ، 2007). ومن ثم زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل جدول (13)، اما زيادة نسبة الكربوهيدرات في الاوراق جدول (14) قد تعود الى دور السماد العضوي في تحفيز انتاج صبغة الكلوروفيل وهذا ما وجدناه في اثناء دراستنا وبالتالي رفع كفاءة عملية

التمثيل الكربوني وتراكم الكربوهيدرات في النبات. او ربما يعزى سبب الزيادة الى دور العناصر الصغرى (Zn وMn وFe) التي يحتويها السماد العضوي المهمة في ايض الكربوهيدرات وتنشيط أنزيـم H-ATPase في الغشاء الخلوي الذي يؤدي الى زيادة امتصاص وانتقال العناصر المعدنية عن طريق الخشب واللـــحاء (Jones، 2012). ومن ثم تحفيز بناء الكلوروفيل وانتاج الكربوهيدرات والبروتينات وامتصاص العناصر المعدنية. تتفق النتائج مع ماتوصل اليه الحمداني ومريف (2022) وEnnab واخرون (2023) الى دور التسميد العضوي في تحسين المحتوى الغذائي والكيمائي لشتلات الشادوك والكريب فروت والليمون المكسيكي.

5:الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendation

5-1:الاستنتاجات

من خلال نتائج التجربة يمكن ان نستنتج مايلي:

1-ان التباين الوراثي بين صنفي البرتقال ادى الى تفوق صنف الدموي على الصنف ابو سرة في اكثر صفات النمو الخضري والجذري والمحتوى الكيميائي.

2-ان الرش بمنظم النمو البراسينولايد عند التركيز 0.6ملغم لتر$^{-1}$ قد حسن من مؤشرات النمو الخضري والجذري والكيميائي لشتلات البرتقال.

3-ان اضافة السماد العضوي Humznic بتركيز 1غم لتر$^{-1}$ اعطى اعلى زيادة معنوية في صفات الخضرية والجذرية والمحتوى الكيميائي لشتلات البرتقال

4-ان للتداخلات الثنائية والثلاثية تاثير معنوي واضح في تحسين صفات النمو المدروسة اذ تفوقت معاملة التداخل الثلاثي (صنف الدموي+ البراسينولايد 0.6ملغم لتر$^{-1}$ +سماد Humznic 1غم لتر$^{-1}$) في غالبية الصفات المدروسة.

5-2:التوصيات

نوصي بما يلي:

1-الفلاحين والمزارعين بزراعة صنف البرتقال الدموي لما يتميز به من صفات نوعية جيدة

2-رش شتلات البرتقال بمنظم النمو البراسينولايد بتركيز 0.6ملغم لتر$^{-1}$ وعلى ثلاث دفعات خلال موسم النمو

3-اضافة السماد العضوي Humznic بتركيز 1غم لتر$^{-1}$ لتحسين جاهزية العناصر الغذائية والذي ينعكس ايجابا في مؤشرات النمو والانتاج مستقبلا.

4-اجراء المزيد من التجارب على منظم النمو البراسينولايد والاسمدة العضوية ومعرفة اثرها في مؤشرات النمو وانتاج الحمضيات والفاكهة الاخرى.

6-المصادر:

6-1:المصادر العربية:

إبراهيم ،عاطف محمد ومحمد نظيف حجاج خليف (1997). الموالح زراعتها ورعايتها وإنتاجها.منشأة المعارف ،الإسكندرية .جمهورية مصر العربية.693ص.

إبراهيم ،عاطف محمد (2015). الفاكهة والخضروات وصحة الانسان . منشأة المعارف.الاسكندرية. جمهورية مصر العربية.321ص.

ابو عيانة، رمزي عبد الرحيم و سعود بن عبد الكريم الفدا و خالد بن ناصر الرضيمان (2014). الزراعة العضوية للنخيل. المملكة العربية السعودية. 218ص.

اغا، جواد ذنون وداود عبد الله داود (1991). انتاج الفاكهة المستديمة الخضرة – الجزء الاول. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل .العراق.636ص.

الامام، نبيل محمد امين و هيثم ثامر عبد الجبار العباسي (2020). تاثير السماد المركب NPK وحامض الهيوميك والرش GA3 في نمو بادرات الينكي دنيا Lindl *Eriobotrya japonica*. وقائع المؤتمر العلمي الثامن والدولي الثاني لكلية الزراعة / جامعة تكريت.1391-1403.

الاسدي، ماهر حميد سلمان و علي حسين جاسم الخيكاني (2019). الهرمونات النباتية وتأثيراتها الفسلجية. دار الوارث للطباعة والنشر. كلية الزراعة.جامعة القاسم الخضراء.العراق. 332ص.

التميمي، حارث محمود عزيز (2020). تاثير رسمدة تراكيز مختلفه من سماد النانوIQ Combi و Disper Osmotic في الصفات الفسلجية والتشريحية والانتاجية لصنفين من نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. تحت ري التنقيط بالمياه المالحة.اطروحة دكتوراه.جامعة البصرة. كلية الزراعة.العراق.275ص.

الجهاز المركزي للاحصاء (2023). تقرير انتاج اشجار الحمضيات. مديرية الاحصاء الزراعي- وزارة التخطيط - العراق.18ص.

الحمداني، منى حسين شريف عبد الله (2012). تأثير بعض المركبات العضوية في النمو الخضري وصفات الحاصل الكمية والنوعية للزيتون صنف بعشيقة . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة الموصل . العراق.225ص.

الحمداني، خالد عبد الله السهر وغسان زيد مريف (2022). تأثير الرش بمنظم النمو الكاينتين واضافة حامض الهيومك والتداخل بينهما في المحتوى الكيميائي لشتلات الكريب فروت والشادوك.مجلة سامراء للعلوم الصرفة و التطبيقية.4(4):96-108.

الحمداني، خالد عبد الله السهر واديب جاسم عباس الاحبابي وعمر هاشم مصلح (2018). استجابة شتلات البرتقال المحلي للرش بمنظم النمو البراسينولايد و المحلول المغذي Miller.مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 18(عدد خاص): وقائع المؤتمر العلمي السابع و الدولي الاول للبحوث الزراعية.

الديري، نزال (2002). اشجار الفاكهة المستديمة الخضرة .مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. سوريا.626ص.

الساهوكي، مدحت مجيد وكريمة وهيب (1990). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب . دار الحكمة للطباعة والنشر .جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.488ص.

شلش، جمعة سند وعلي عمار أسماعيل وعبد الستار كريم غزاي (2012). أستجابة شتلات الزيتون للتغذية الورقية بالهيوموغين وخليط الحديد الزنك . مجلة العلوم الزارعية العراقية ، 43(1): 58 – 75 .

شمخي، خالد جميل و عيادة عداي عبيد (2016).تأثير البروسول و البراسينولايد في نمو وكمية ونوعية حاصل التين. مجلة المثنى للعلوم الزراعية 4 (2):58-66.

الصحاف، فاضل حسين (1989) . تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد - وزارة التعليم والبحث العلمي - بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع – مطبعة التعليم العالي في الموصل– العراق.258ص.

علوان، جاسم محمد ورائدة إسماعيل عبدالله الحمداني (2012). الزراعة العضوية والبيئة ، دار أبن الأثير للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.258ص.

مسلط ، موفق مزيان وعمر هاشم مصلح (2015) .أساسيات في الزراعة العضوية . مطبعة السماء.كلية الزراعة. جامعة الانبار.جمهورية العراق.149ص.

2-6:المصادر الانكليزية:

Abd El-Razek, E. ; Haggag, L. F. ; El-Hady, E. S. and Shahin, M. F. M. (2020). Effect of soil application of humic acid and bio-humic on yield and fruit quality of "Kalamata" olive trees. Bulletin of the National Research Centre, 44, 1-8.

Abd-El Monem, E. A. A.; Salah, M. M. and Mostafa, E. A. (2008). Minimizing the quantity of mineral nitrogen fertilizers on grapevine by using humic acids, organic and bio-fertilizers. Res. J. Agric. and Biol. Scie. , 4(1): 46-50.

Abdulkadhim, S. J., and Hadi, A. A. A. (2019). Effectiveness of Brassinolide and Dry Yeast Extract Spraying on Growth Parameters and the Chemical Content of the Grape Seedlings. Indian Journal of Ecology 46 Special Issue (8): 183-187.

Abubakar,A.R; Ashraf, N., and Ashraf, M. (2013). Effect of plant biostimulants on growth, chlorophyll content, flower drop and fruit set of pomegranate cv. Kandhari Kabuli. International Journal of Agriculture, Environment & Biotechnology, 6(2): 305-309.

Adaucto, B. P U; Roessner, S. ; fujioka, A. ; Bacic, T. ; Asami, S. ; Yoshida, A. and Clouse, S. D. (2009). Shooting control by brassinosteroids : meta -bolomics analysis and effect of brassinazole on Malus prunifolia, the Marubakaido apple rootstock. Tree Physiology 29: 607–620.

Al-Abadi, M. H. A., and Abd Al-hayany, A. M. (2021). Effect of Humic and salicylic acids foliar application in the chemical content of papaya seedlings. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 910 (1):1-6.

AL-ahbaby, A. J. A. (2016). The effect of foliar spraying with KT-30 ,Brass-inolide and seaweeds extract in some vegetative growth of seedlings vine varieties Vitis vinifera L. Al-Anbar Journal of Agricultural Sciences, 41.

Al-Ahbaby, A. J. A., and Al-Ani, T. K. G. (2021). The Effect of Foliar Spraying With Some Growth Stimulants on Improving Vegetative Growth and Mineral Content of Seedlings of Navel Orange and Blood Orange. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 923, No. 1, p. 012005). IOP Publishing.

Al-Falahy, T. H., and Al-Janabi, A. M. (2016). Effect of treatment with Brassinolide and foliar application of nutrient solution" Agroleaf" on some growth characteristics of local sweet orange scions. Diyala agricultural sciences journal, 8(2), 28-40.

Al-Hamdani, K. A., and Al Katila, A. M. (2021). The effect of adding chemical fertilizers and spraying with the growth regulator brassinolide and the interaction between them on the growth characteristics and chemical content of date palm trees cultivated in gypsum soils. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1999, No. 1, p. 012034). IOP Publishing.

Al-Khafaji, M. A. (2014). Plant Growth Regulators, Application and Utilization in Horticulture. Bookstore for Printing Publishing and TransLating University of Baghdad. Iraq .348 p.

Al-Kraawi, A. A. ; Al-Abbasi, G. B., and Alabbasi, F. S. (2020). Effect of spraying with Potassium humate and Azoren Mix on growth traite

and nutrients content of local lemon Citrus limon saplings. Plant Archives. 20(2): 574-577.

Allen,V. B., and David , J. P.(2007). Hand Book of Plant Nutrition. Taylor and Francis group. Boca Raton. New york., 632p.

Al-Qady, R. A. ; Hussein, S. A., and Albayati, M. M. (2018). Effect of Organic Fertilizing of Humic Acid and Growth Regulator Naphthalene Acetic Acid) NAA (on Some Growth Characteristics of Olives Seedling (Olea europaea L.) Variety Bashyki. Tikrit Journal for Agricultural Sciences, 18(1):55-63.

Ampong, K. ; Thilakaranthna, M. S., and Gorim, L. Y. (2022). Understanding the role of humic acids on crop performance and soil health. Frontiers in Agronomy, *4*, 848621.

Anjum, N. A. ; Ahmad, I. ; Pereira, M. E. ; Duarte, A. C., Umar, S. and Khan, N. (2012). The Plant Family Brassicaceae , Contribution Towards Phytoremediation . Springer . Berlin . Germany . 342 p.

Asli, S., and Neumann, P. M. (2010). Rhizosphere humic acid interacts with root cell walls to reduce hydraulic conductivity and plant development. Plant and Soil . 336 (1-2): 313 – 322 .

Bajguz, A. (2016). Brassinosteroids–occurence and chemical structures in plants. Brassinosteroids: a class of plant hormone, 1-27.

Baldock, J.A. and Nelson, P.N. (2000). Soil organic matter In summer, M.E (Ed). Hand book of soil science CRC.press pp- B25-48.

Benits, R .(2006). Biochemical variability of Olive orchard soils under different management systems. Research in Spain.

Berk, Z. (2016). Citrus fruit processing. Academic press. 319p

Bhat, Z.A; Reddy,Y.N. ; Srihari, D., Bhat, J.A. ; Rashid, R. and Rather, J. A. (2011) . New generation growth regulators—brassinosteroids and CPPU mprove bunch and berry characteristics in 'Tas-A-Ganesh' Grape. International Journal of Fruit Science، 11:309–315.

Bishop, G. J. (2007). Refining the plant steroid hormone biosynthesis pathway. Trends in Plant Sci. , 12 (9): 377 – 380 .

Black, C.A.(1965). Methods of Soil Analysis . part 1.Physical properties . American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin., 593p.

Canellas, L. P., and Olivares, F. L. (2014). Physiological responses to humic substances as plant growth promoter. Chemical and Biological Technologies in Agriculture, 1, 1-11.

Chai, Ye-mao; Qing Z. and Lin T. (2013). Brassinosteroid is involved in strawberry fruit ripening . Plant Growth Regul. 69:63-69 .

Chen Y. ; Nobili, M. and Aviad, T. (2004). Stimulatory Effect of Substances on Plant Growth. In: Magdoft, F., Ra. R. (eds): Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture.CRC Press, Washington.

Cresser, M. S., and Parsons, J. W. (1979). Sulphuric - Perchloric acid digestion of plant material for the determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. Analytica Chimica Acta.109(2): 431-436.

Davies, P.J. (1995). In: Plant Hormones physiology , Biochemistry and Molecular Biology.(ed),2nd Edition , Kluwer Academic.Publishers , The Netherlands.281p.

Deng, Z. ; Zhang, X. ; Tang, W. ; Oses-Prieto, J. A. ; Suzuki, N. ; Gendron, J.M. ; Chen, H. ; Guan, S. ; Chalkey, R. J. ; Peterman, T. K. ;

Burlingame, A. L., and Wang, Z. Y. (2007). Aproteomics study of brassinosteroid response in Arabidopsis . Mol. Cell. Proteomics , 6 (12): 2058 – 2071.

Drovnic, V.(1965). Lucraripactic de ampelographic E. Didacticta spedagogica Bucureseti R. S. Romania .345p.

Duary, S. (2020). Humic Acid-A Critical Review. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, 9(10), 2236-2241.

Dubois, M. ; Gilles, K. A. ; Hamilton, J. K. ; Rebers, P. T., and Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical chemistry. 28(3):350-356.

Ekin, Z. (2019). Integrated use of humic acid and plant growth promoting rhizobacteria to ensure higher potato productivity in sustainable agriculture. Sustainability. 11(12):1-13.

El-Bassiouny, H. S. M. ; Bakry, B. A. ; Attia, A. A. E., and Abd Allah, M. M.(2014). Physiological role of humic acid and nicotinamide on improving plant growth , yield and mineral nutrient of wheat (*Triticum durum*) grown under newly reclaimed sandy soil . Agric. Sci. , 5 (8) :687 – 700 .

El-Khawaga, A. S. (2011). Partial veplacement of mineral N fertilizer by using humic acid *Spirulina platensis* alage biofertilizer in Florida Prince peach orchards. Middle East J.Appl.Sci.,1(1):5-10.

El-Salhy, A. M ; El-Sese A. M.A. ; Badran, M.F., and Gaber, S. H. (2017). Partial replacement of nitrogen fertilization by humic acid and sea weed extracts in Balady mandarin orchards. Assiut J. Agric. Sci., 48 (4):185-199.

EL-Sayed, O. M. (2013). Improvement of Aggizy olive trees in saline calcareous soil using active dry yeast and humic acid.Res. J. Agric. Biol. Sci., 9 (5): 136-144.

Ennab, H. A. (2018). Effect of humic acid on growth and productivity of Egyptian lime trees (*Citrus aurantifolia* Swingle) under salt stress conditions. J. Agric. Res. Kafr El-Sheikh Univ, 42(4), 494-505.

Ennab, H. A. ; Mohamed, A. H. ; El-Hoseiny, H. M. ; Omar, A. A. ; Hassan, I. F., Gaballah, M. S., and Alam-Eldein, S. M. (2023). Humic Acid Improves the Resilience to Salinity Stress of Drip-Irrigated Mexican Lime Trees in Saline Clay Soils. Agronomy, 13(7), 1680.

Fahad, S. ; Sonmez, O. ; Saud, S. ; Wang, D. ; Wu, C. ; Adnan, M., and Turan, V. (2021). Plant growth regulators for climate-smart agriculture. CRC Press.

FAO. (2021). FAO STAT Agricultural statistics database .http: ⁄⁄ www. Fao. Org.

Farazi, E.; Afshari, H. and Abadi, H. H. (2015). Effect of different concentrations of brassinosteroid on physiomorphological characteristics of five Pistachio genotypes (*Pistacia vera L.*) . J. Nuts ,6 (2):143 – 153.

Fariduddin, Q. ; Yusuf, M. ; Chalkoo, S. ; Hayat, S., and Ahmad, A. (2011). 28-homobrassinolide improves growth and photosynthesis in Cucumis sativus L. through an enhanced antioxidant system in the presence of chilling stress. Photosynthetica, 49, 55-64.

Gabr, M. A.; Fathi M. A.; Azza I. Mohamed and Mekhaeil G. B. (2011). Influences of some chemical substances used to induce early harvest of 'Canino' apricot trees. Nature and Science .9(8):59-65.

Giuseppe, F. ; P. Andrea ; S. Pasquale and F. Enrico .(2011). Preliminary Study on The Effect of Foliar Applications of Humic Acid on Italia Table Grape. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali, University of Barivia Amendola, 165/A, 70126 Bari.

Gomes, M. D. M. D. A. ; Torres Netto, A. ; Campostrini, E. ; Bressan-Smith, R. ; Zullo, M. A. T. ; Ferraz, T. M., ... and Núñez-Vázquez, M. (2013). Brassinosteroid analogue affects the senescence in two papaya genotypes submitted to drought stress. Theoretical and Experimental Plant Physiology, 25, 186-195.

Goodwin, T.W .(1976). Chemistry and biochemistry of plant pigment.2^{ed} academic .press .london. New york. Sanfrancisco.373p.

Grove, M. D. ; Spencer, G. F. ; Rohwedder, W. K. ; Mandave, N. ; Worley, J. F. ; Jr, D. W. ; Steffens, G. L. ; Flippen-Anderson, J. L. and Jr, J. C. C.(1979). Brassinolide , a plant growth- promoting steroid isolated from *Brassica napus* pollen . Nature , 281 : 216 – 217 .

Haggag, L.F. ; Genaidy, E.A.E. ; Shahin, M.F.M. ; Mahdy, H.A., and F. H. Khalil (2016). Impact of different doses and type of application of humic acid on vegetative growth and mineral content of Agazze olive seedling.. Res. J. Pharma. Biol. & Chem. Sci.,7(5):117-123.

Hassan, H. S. A. ; F.Laila, ;M. Hagag; H. AbouRawash; H. El-Wakeel and A. Abdel-Galel. (2010). Effect of mineral, organic nitrogen fertilization and some other treatments on vegetative growth of Kalamata olive young trees. J. Amer.Sci. , 6(12):338-343.

Hayat, S. and Ahmed, A. (2010). Brassinosteroids : A New Class of Plant Hormones . Springer . Dordrecht Heidelberg London New York .

Hussein, S. A. (2017). Effect of addition humic acid and urea on some growth characteristics of figs saplings (ficus carica l.) variety: white adriatic. euphrates journal of agriculture science, 9(3).

Jones, J. J. B. (2012). Plant nutrition and soil fertility manual. CRC press. 275p.

Kang, J. ; Yun, J. ; Kim, D. ; Chung, K. ; Fujioka, S. ; Kim, J. ; Dae, H. ;Yoshida, S. ; Takatsuto, S. ; Song, P. and Park, C. (2001). Light and brassinosteroid signals are integrated via a dark-induced small G protein in etiolated seedling growth . Cell , 105 : 625 – 636 .

Kaplan, U. and Gökbayrak, Z.(2012). Effect of 22(S), 23(S)-homobrassinolide on adventitious root formation in grape rootstocks. S. Afr. J. Enol. Vitic., 33(2):253-256.

Kaviani, B. and Ghaziani, M.V.F. (2016). The effect of iron nano-chelate fertilizer and cycocel (CCC) on some quantity and quality characters of (*Euphorbia pulcherrima*). Journal of Medical and Bioengineering, 5(1): 41-44.

Ladaniya, M.S. (2008). Citrus Fruit, Biology, Technology and Evaluation. First edition .Academic Press is an imprint of Elsevier .30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington, MA 01803, USA.

Lateef, S. M. ; Abbas, A. J., and Majeed, M. R. (2023). Effect of Brassinolide and Chitosan on Vegetative Growth and some Qualitative Parameters of Local and Blood Orange Fruits. Citrus sinensis L. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1158, No. 4, p. 042070). IOP Publishing.

Leopold, A. C. (2022). Auxins and plant growth. Univ. of California Press.

Liao, P. ; Wang, H. ; Hemmerlin, A. ; Nagegowda , D. A. ; Bach, T. J. ;Wang, M. and Chye, M. L. (2014). Past a chievements, current

status and future perspectives of studies on 3-Hydroxy-3-Methylglutaryl-CoA Synthase (HMGS) in the Mevalonate (MVA) pathway . Plant Cell Rep. , 33 (7): 1005 – 1022.

Malakouti, M. J. (2008). The effect of micronutrients in ensuring efficient use of macronutrients. Turkish Journal of Agriculture and Forestry.32(3):215-220.

Marschner, H. (1995). mineral nutrition of higher plants. Academic press. 651p.

Mayhew, L. (2004). Humic substances in biological agriculture. Acres, 34, 54-61.

Mengel, K. and Kirkby, E. A.(2004). Principles of Plant Nutrition. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.,480p.

Minotti, P. L., Halseth, D. E., and Sieczka, J. B. (1994). Field chlorophyll measurements to assess the nitrogen status of potato varieties. *HortScience*, *29*(12), 1497-1500.

Nardi, S. ; Carletti, P. ; Pizzeghello, D. and Muscolo, A. (2009). Biological Activities of Humic Substances. In :Seni, N. ; Xing, B. and Huang, P.M.Biophysico-chemical Processes Involving Natural Nonliving Organic Matter in Environment System . John Wiley and Sons , 305 – 340 p.

Nolan, T. M. ; Vukašinović, N., Liu, D. ; Russinova, E., and Yin, Y. (2020). Brassinosteroids: multidimensional regulators of plant growth, development, and stress responses. *The Plant Cell*, *32*(2), 295-318.

O,Dell .C , (2003). Natural plant hormones are biostimulants helping plants develop high plant antioxidant activity for multiple benefits Virginia

vegetable small and special crops Novemper. Volume 2.issueb PP.132-141.

Page, A.L. ; Miller,R.H., and Kenney ,D.R.(1982). Methods of Soil and plant Analysis .Part2. Ed.Madison Son. , Wisconson . USA., 1159p.

Pallardy, S. G. (2008). Physiology of Woody Plants, Plant Hormones and other Signaling Molecules , 3rd (edt). Academic Press is an Imprint of Elsevier . 377 p.

Pylak, M ; Oszust, K., and Frac, M. (2019). Review report on the role of bioproducts, biopreparations, biostimulants and microbial inoculants in organic production of fruit. Rev Environ Sci Biotechnol . 18:597–616.

Qian, W. ; Kangcai, W. ; Zhiwei, C. and Xiaoyan, W. (2013). Effect of humic acid on tuber secondary metabolism and growth physiology property of pinellia pedatisecta under high temperature stress . Acta Botanica Boreali Occidentalia Sincia ,33 (9): 1845 – 1850.

Rashid, E. H. H., and Hama-salih, F. M. (2022). Effect of Humic and Salicylic Acids Foliar Application on Vegetative Growth and Fruit Quality of Olive (cv Sorani and Khadrawi). Kufa Journal for Agricultural Sciences.14(2): 52-66.

Ross, J. J. and Quittenden, L. J. (2016). Interactions between brassinosteroids and gibberellins : synthesis or signaling ?. The Plant Cell , 28 : 829 –832.

Sadeghi, F and Shekafandeh, A. (2014). Effects of 24-epibrassinolide on growth, lipid peroxidation, protein and antioxidative enzyme activities in seedlings of loquat under salinity stress. Albanian j. agric. Sci.13(2): 116-124.

Saeed, A.; Tahira, A., and Yaseen, M. (2009). Effect of humic acid on some morpho-physiological and bio-chemical attributes of Kinnow, Mandarin (*Citrus reticulate* Blanco). Amer. Hort. Sci.pp: 1657.

Sauls, J.W .(2003). Home fruit production of citrus.The agriculture program of the Texas Aα M University System . Extension Horticulture Information resource.

Sauls, J.W .(2008). Rootstocks and scion varieties. Education programs conducted by the Texas Agrilife. Extension.http://aggie- Horticulture. tamu. edu/Citrus/.

Selim, A. ; and Mosa, A. A. (2012). Fertigation of humic substances improve yield and quality of broccoli and nutrient retention in a sandy soil . J. Plant Nutr. Soil Sci. , 175 : 1-9 .

Shahbaz, M. and Ashraf, M. (2007). Influence of exogenous application of Brassinosteroid on growth and mineral nutrients of wheat (*Triticum aestivum* L.) under saline conditions. Pak. J. Bot., 39: 513-522.

Sharma, A. and Chetani, R. (2017). A Review on the effect of organic and chemical fertilizers on plants. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology. 5(2): 677-680.

Shaymaa, M. A. ; Ibrahim, Z. R., and Nabi, H. S. (2022). Response of almond seedling (prunus amygdalus) to spray of aminoplasmal, humic acid and boron. Iraqi journal of agricultural sciences, 53(2), 415-428.

Stino, R. G. ; Mohsen, A. T. ; Maksoud, M. A. ; El-Migeed, M. M. M. A. ; Gomaa, A. M., and Ibrahim, A. Y. (2009). Bio-organic fertilization and its impact on apricot young trees in newly reclaimed soil.

American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 6(1), 62-69.

Taha, S. M. (2017). Effect of fertilization by bio humic and humic acid on (*Juglans regia* L.) Seedling. Journal of Kirkuk University for Agricultural Sciences, 8(2):123-133.

Tahira, A. ; Ahmed, S. ; Ashraf, M. ; Shahid, M. A.; Yasin, M. ; Balal, R. M. ; Pervez, M. A., and Abbas, S. (2013). Effect of humic acid application at different growth stages of Kinnow mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) on the basis of physio-biochemical and reproductive responses. Acad. J. Biotech., 1 (1): 14-20.

Taiz, L. and Zeiger, E. (2010). Plant Physiology . 5th (edt). Sinauer Associates Inc. Sunder Land . MA . USA.367p.

Tang, J. ; Han, Z., and Chai, J. (2016). Q and A: what are brassinosteroids and how do they act in plants?. BMC biology, 14, 1-5.

Trevisan, S. ; Francioso, O. ; Quaggiotti, S., and Nardi, S. (2010). Humic substances biological activity at the plant-soil interface: from environmental aspects to molecular factors. Plant signaling & behavior, 5(6), 635-643.

Van Schoor , L; Stassen, P.J.C., and Both, A .(2012). Effect of organic material and biological amendments on pear tree performance and soil microbial and chemical properties. International Horticultural congress on science and horticultural for people . (933) :205-214 .

Vardhini, B. V. (2013). Brassinosteroids , role of amino acid , peptides and amines modulation in stressed plants a review . In: Anjum, N. A. ;Gill, S. S. and Gill, R. (Eds.). Plant Adaptation to Environmental

Change : Significance of Amino Acids and their Derivatives . CAB International of Nosworthy Way , Walling ford OX10 8DE . 300 – 316.

Vardhini, B. V. ; Sujatha, S. and Rao, S. S. R. (2011). Effect of brassinolide on biochemical composition of radish (*Raphanus sativus*). Bioinfole ,8: 404 – 406 .

Vlasankova, E. ; Kohout, L. ; Klems, M. ; Eder, J. ; Reinohl, V. and Hradilik,J. (2009). Evaluation of biological activity of new synthetic brassinolide analogs . Acta. Physiol. Plant , 31 (5) :987 – 993 .

Zulkarnaini, Z. M. ; Zaharah, S. S. ; Mohamed, M. T. M., and Jaafar, H. Z. (2019). Effect Brassinolide Aplication on Growth and Physiological Changes in Two Cultivars of Fig (*Ficus carica* L.). Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science, 42(1).

7-الملاحق :

ملحق (1) بعض عناصر المناخ لمحافظة كربلاء المقدسة لعام 2023

الشهر	معدل الامطار ملم	درجة الحرارة العظمى م°	درجة الحرارة الصغرى م°	التجميع الحراري م°	الرطوبة النسبية العظمى %	الرطوبة النسبية الصغرى %
كانون الثاني	39.4	22.17	4.16	335.91	91.06	36.65
شباط	2.30	23.78	6.32	368.13	90.57	34.18
اذار	37.3	27.32	7.87	479.97	84.08	22.91
نيسان	21.1	33.49	12.46	607.16	81.00	21.62
ايار	6.3	45.19	18.60	882.62	63.18	9.72
حزيران	0.0	48.18	23.72	1015.49	55.34	8.22
تموز	0.0	46.15	23.49	1037.53	60.85	10.79
اب	0.0	47.06	24.68	1069.52	57.92	8.71
ايلول	0.0	44.37	20.94	933.59	70.51	10.98
تشرين الاول	6.1	41.37	18.29	805.36	75.93	18.99
تشرين الثاني	0.6	30.53	9.00	529.91	83.91	21.74
كانون الاول	22.9	23.99	6.62	408.53	90.96	32.70

المصدر: شبكة الارصاد الجوية الزراعية العراقية / وزارة الزراعة

ملحق (2) منظم النمو النباتي البراسينولايد

ملحق (3) مكونات السماد العضوي Humznic

ملحق (4) رش منظم النمو البراسينولايد واضافة السماد العضوي مع ماء الري

ملحق (5) شتلات البرتقال صنفي الدموي وابو سرة بعد 6 اشهر من التجربة

ملحق(6) النمو الخضري A-معاملة صنف الدموي +0.6 ملغم لتر$^{-1}$ براسينولايد + 1غم لتر Humznic
B-معاملة المقارنة للتداخل الثلاثي للصنف ابو سرة

ملحق (7) النمو الجذري A- معاملة المقارنة للتداخل الثلاثي للصنف ابو سرة B - معاملة صنف الدموي +0.6ملغم لتر$^{-1}$ براسينولايد + 1غم لتر Humznic

Abstract

The experiment was carried out in the certified Karbala Citrus Nursery / Horticulture Department / Ministry of Agriculture located in Al-Hindiyah District / Karbala Governorate. for the period from March to mid-October 2023, to study the response of orange seedlings budded on sour orange rootstock to spraying with the growth regulator Brassinolide and the addition of organic fertilizer Humzinc to the soil, and their interaction on some morphological and chemical growth characteristics.

An experiment was carried out with factorial (2*3*3) design using a complete randomized design with three replications. The first factor was the cultivars (Boold and Navel). The second factor was spraying with Brassinolide growth regulator at three concentrations (0, 0.3, and 0.6 mg L^{-1}) , and the third factor was the addition of organic fertilizer Humzinc at three concentrations (0, 0.5, and 1 g L^{-1}). The orange Saplings were sprayed with Brassinolide at three dates during the growth season on 15/3, 15/4, and 15/5/2023. Additionally, organic fertilizer was added to the soil at a rate of 250 ml per seedling in 6 installments starting from 16/3 until 16/8/2023

The results of this study can be summarized as follows:

1-The Blood cultivar outperformed the Navel cultivar in most morphological growth traits (main stem length, number of lateral branches, number of leaves, percentage of dry matter in the vegetative mass, root length, and volume) reaching (21.60 cm, 4.215 branches $Sapling^{-1}$, 82.940 leaves $Sapling^{-1}$, 36.810%, 73.260 cm, and 37.220 cm^3) successively, while the Navel cultivar excelled in giving the highest significant increase in leaf area and percentage of dry matter in root mass (32.640 cm^2 and 28.950%) successively.

2- The Boold cultivar distinguished itself from the Navel cultivar by recording the highest significant increase in leaf content of chlorophyll, carbohydrates, protein, and N, P, K, Fe, Zn, and Mn reaching (70.860 SPAD, 14.430%, 10.831%, 1.733%, 0.211%, 1.363%, 42.993 mg kg^{-1}, 36.366 mg kg^{-1}, 16.957 mg kg^{-1}) successively.

3- The treatment of spraying with brassinolide growth regulator has a significant impact on the vegetative and root growth indicators. The treatment at a concentration of 0.6 mg L^{-1} surpassed in giving the main stem length and stem diameter, number of lateral branches, number of leaves, leaf area, leaves surface area, percentage of dry matter in vegetative and root mass, length and volume of the root (28.210 cm, 5.262 cm2, 4.622 branches Sapling $^{-1}$, 91.460 leaves Sapling^{-1}, 34.680 cm^2, 3188 cm^2, 46.140%, 32.970%, 93.560 cm, and 44.170 cm^3) successively compared to the control.

4- As for the nutritional and mineral content of the leaves, treating them with 0.6 mg L^{-1} of brassinolide growth regulator led to the highest content of chlorophyll, carbohydrates, protein, and the mineral elements N, P, K, Fe, Zn, and Mn (78.230 SPAD, 15.450%, 12.715%, 2.034%, 0.223%, 1.448%, 44.923 mg kg^{-1}, 38.126 mg kg^{-1}, 19.087 mg kg^{-1}) respectively, compared to the control treatment.

5- Application of organic fertilizer Humznic at a concentration of 1g L^{-1} showed a significant impact on all vegetative and root growth indicators, stem length and stem diameter, number of lateral branches, number of leaves, leaf area, leaves surface area, percentage of dry matter in vegetative and root mass, length and volume of the root (23.760 cm, 4.759 cm2, 4.422 branches Sapling^{-1}, 85.050 leaves Sapling^{-1}, 32.960 cm2, 2851 cm2, 41.720%, 31.380%, 83.720 cm, 40.670 cm^3) successively compared to the control treatment.

6-As for the content of the leaves regarding chlorophyll, carbohydrates, proteins, and the mineral elements nitrogen, phosphorus, potassium, iron, zinc, and manganese, the treatment of adding organic fertilizer Humznic at a concentration of 1g L^{-1} gave the highest content reached (74.620 SPAD, 14.960%, 12.101%, 1.936%, 0.232%, 1.477%, 46.242 mg kg^{-1}, 37.889 mg kg^{-1}, 19.393 mg kg^{-1}) successively, while the comparison treatment recorded the lowest values.

7- The binary and triple interactions between study factors led to a clear moral superiority in the studied characteristics compared to the control treatment. The triple interaction treatment (Blood cultivar + brassinolide conc. 0.6 mg L^{-1} + organic fertilizer Humic, conc. 1 g L^{-1}) excelled in providing the highest moral increase in most indicators of vegetative and root growth, chlorophyll, carbohydrates, protein content, and mineral concentration in leaves compared to other treatments.

University of Kerbala

College of Agriculture

Horticulture and Landscape Department

The effect of cultivar and spraying with brassinosteroids, along with the addition of Humzinc fertilizer on some morphological and chemical growth traits of orange Saplings

A Thesis submitted to the Council of the College of Agricultural - University of Kerbala in Partial Fulfillment Requirements for the Master Degree of Sciences in Agriculture - Horticulture and Landscape

submitted By

Israa Kareem Abdulhussein Alkanani

Supervised by

Assist. Prof. Dr. Harith Mahmood Azeez Altamimi

2024 A.D **1446 A.H**