جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات
قسم البستنة وهندسة الحدائق

تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والعضوي والحيوي في نجاح تطعيم البرتقال المحلي والنمو اللاحق للشتلات

أيـاد هانـي إسماعيل العلاف

أطروحة دكتوراه
علوم البستنة وهندسة الحدائق (الفاكهة)

بإشراف
الدكتور نمير نجيب فاضل حديد
أستاذ

1441 هـ 2019 م

University of Mosul
College of Agriculture and Forestry

Effect of budding date and Chemical, Organic and bio fertilization on budding success of local orange and subsequent growth of the seedlings

Ayad Hani Esmaeel
Al-Alaaf

Ph.D.Thesis
Horticulture Science and Landscape Design (Pomology)

Supervised by

Dr. Nameer N. F. Hadeed
Professor

2019 A.D. **1441 A.H**

إقرار المشرف

اشهد بان إعداد هذه الأطروحة جرى تحت إشرافي في قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الدكتوراه فلسفة في علوم البستنة وهندسة الحدائق (فاكهة).

التوقيع:
المشرف: د.نمير نجيب فاضل
المرتبة العلمية: استاذ
التاريخ:

إقرار المقوم اللغوي

اشهد بان هذه الأطروحة الموسومة **(تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والعضوي والحيوي في نجاح تطعيم البرتقال المحلي والنمو اللاحق للشتلات)** تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيه من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت الأطروحة مؤهلة للمناقشة وبقدر تعلق الأمر بسلامة الأسلوب وصحة التعبير.

التوقيع:
الأسم: د.خالد حازم عيدان
المرتبة: مدرس
التاريخ:

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا

بناءً على التوصيتين التي تقدم بها المشرف والمقوم اللغوي، أرشح هذه الأطروحة للمناقشة .

التوقيع:
الاسم: د.محمد داؤد الصواف
المرتبة العلمية: استاذ مساعد
التاريخ:

إقرار رئيس القسم العلمي

بناءً على التوصيات التي تقدم بها المشرف والمقوم اللغوي ورئيس لجنة الدراسات العليا، أرشح هذه الأطروحة للمناقشة.

التوقيع:
الاسم: د.محمد داؤد الصواف
المرتبة العلمية: استاذ مساعد
التاريخ:

قرار لجنة المناقشة

نشهد بأننا أعضاء لجنة التقويم والمناقشة قد اطلعنا على الأطروحة وناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما يتعلق بها بتاريخ 26 / 12 / 2019 ونرى أنها جديرة لنيل شهادة / الدكتوراه فلسفة في اختصاص علوم البستنة وهندسة الحدائق (الفاكهة).

د. عمار زكي أمين أستاذ كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل رئيس اللجنة	د. نبيل محمد أمين عبد الله أستاذ كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل عضواً
د. مظفر احمد داؤد أستاذ كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل عضواً	د. جاسم محمد خلف استاذ مساعد كلية الزراعة / جامعة الحويجة / كركوك عضواً
د. سليمان محمد ككو أستاذ مساعد كلية علوم الهندسة الزراعية / جامعة دهوك عضواً	د. نمير نجيب فاضل استاذ كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل عضواً (المشرف)

قرار مجلس الكلية

اجتمع مجلس كلية الزراعة والغابات بجلسته المنعقدة في / / وقرر التوصية بمنح طالب الدراسات العليا أياد هاني اسماعيل شهادة / الدكتوراه فلسفة في اختصاص علوم البستنة وهندسة الحدائق (الفاكهة).

أ.م.د. بسام يحيى إبراهيم **مقرر مجلس الكلية**	**أ.م.د. محمد يونس العلاف** **عميد الكلية**

شكر وتقدير

إن الحمد لله نحمده سبحانه وتعالى حمداً يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه، فقد سدد الخُطى وشرح الصدر ويسر الأمر فله الحمدُ كله وإليه يعود الفضل كله، والصلاة والسلام على أشرف خلقه وصفوة أنبياءه سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم، وبعد ...

لا يسعني وبعد أن وفقني الله سبحانه وتعالى في إنجاز هذا البحث المتواضع إلا أن أسجل شكري وتقديري وعرفاني بالجميل الى أستاذي العزيز الأستاذ الدكتور نمير نجيب فاضل الذي سُعدت بإشرافه على هذا البحث فكان لتوجيهاته البناءة وروحه الطيبة وخلقه الكريم الأثر الكبير في إنجاز هذا البحث فجزاه الله عني خير الجزاء.

وإنه لمن دواعي الشرف والسرور، أن أتوجه بالشكر والثناء للأخوة الكرام رئيس وأعضاء لجنة المناقشة لأرائهم السديدة والقيمة في مناقشة الاطروحة وإخراجها بالشكل المتميز والأخ العزيز الاستاذ الدكتور خالد السهر المقيم العلمي للأطروحة والأخ العزيز الدكتور خالد حازم عيدان المقيم اللغوي لها لجهودهم الطيبة فبارك الله بهم جميعاً وأجزل لهم المثوبة والعطاء.

كما أقدم جزيل شكري وتقديري الى رئاسة جامعة الموصل وعمادة كلية الزراعة والغابات ورئاسة ومنتسبي قسم البستنة وهندسة الحدائق والذي اعتز بانتمائي لهم لما قدموه لي من مساندة او توجيه او مساعدة في إنجاز دراستي فلهم مني كل تقدير ومحبة واحترام.

كما أتقدم بخالص شكري وامتناني لكل من أعطى وقدم دون انتظار لشكر، أهلي وأحبتي وزملائي في القسم وأخص منهم بالذكر الاخ العزيز الاستاذ أياد طارق شيال العلم الذي كان نعم الاخ والصديق فقد كان معي في كل صغيرة وكبيرة عند تنفيذ هذا البحث فله مني كل الحب والتقدير واسأل الله ان يجازيه عني خير الجزاء.

كما أقدم كلمة شكر وتقدير وباقة حب دائمة ورسالة مودة تملك القلب والوجدان الى زوجتي الحبيبة وأولادي (تبارك وبلال وحمزة) الذين هيأوا لي الجو المناسب وتحملوا انشغالي عنهم اثناء الدراسة وإعداد هذا البحث ومنحوني حبهم فجزاهم الله عني خير الجزاء واسأله تعالى أن يحفظهم ويرعاهم ويوفقهم لما يحبه ويرضاه.

كما أتقدم بأصدق الدعاء بالرحمة والمغفرة لوالدي الحبيب ووالدتي الحبيبة وأختي الغالية رحمهم الله رحمة واسعة وغفر لهم واسكنهم فسيح جناته مع الصديقين والشهداء والصالحين.

وأخيراً الحمد لله وكفى والصلاة والسلام على النبي الذي اصطفى.

الباحث

أ.م. أياد هاني اسماعيل العلاف

الخلاصة

أُجريت الدراسة في الظلة الخشبية العائدة لقسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل خلال موسم النمو 2018 لبيان تأثير موعدين للتطعيم الربيعي (2 و17 نيسان) بطعوم البرتقال المحلي *Citrus sinensis* L. على شتلات النارنج البذرية *Citrus aurantium* L. وإضافة السماد الكيمياوي (NPK) والعضوي السائل (نيوترغرين) والأسمدة الحيوية (بيوجين وبوتاسيومياج وفولزايم) في نسبة نجاح التطعيم والنمو اللاحق للشتلات المطعمة، تضمنت الدراسة العوامل الآتية:

1- موعد التطعيم (موعدين ربيعيين) (2 و17 نيسان).
2- التسميد الكيمياوي NPK بمستويين (صفر و30 غم.شتلة$^{-1}$).
3- التسميد الحيوي والعضوي بسبعة مستويات وهي:

أ- صفر.
ب- بيوجين (Biogeain) بمستويين (3 و6 غم سندانة $^{-1}$).
ت- بوتاسيومياج (Potasiomag) بمستويين (5 و10غم. سندانة $^{-1}$).
ث- فولزايم (Fulzyme) بمستوى واحد (1غم. سندانة $^{-1}$).
ج- السماد العضوي السائل نيوترغرين Nutrigreen بمستوى واحد (6 مل.لتر$^{-1}$).

نفذت الدراسة باستخدام نظام الألواح المنشقة المنشقة ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) للتجارب العاملية بثلاثة عوامل، وبثلاثة مكررات وباستخدام 5 شتلات للوحدة التجريبية الواحدة وبذلك يكون عدد الشتلات المستخدمة في هذه الدراسة 2×2×7×3×5=420 شتلة، وقورنت متوسطات المعاملات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال خطأ 5٪، ويمكن تلخيص أهم النتائج التي تم الحصول عليها بما يأتي :

1- كان لموعد التطعيم تأثير معنوي في النسبة المئوية للطعوم الناجحة، إذ تفوق موعد التطعيم الأول (2/نيسان) وبشكل معنوي على موعد التطعيم الثاني (17/نيسان) وبلغت قيم هذه الصفة للموعدين 44.76 و31.42% على التوالي، كما أثر موعد التطعيم الأول في زيادة معظم صفات النمو الخضري للشتلات المطعمة وكانت الزيادة معنوية في صفات (طول الطعوم وعدد الأوراق والمساحة الورقية للشتلات والوزن الطري للأوراق ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاربوهيدرات ونسبة كل من البروتين والنتروجين، بالمقابل لم يتفوق موعد التطعيم الثاني على موعد التطعيم الأول سوى بصفة نسبة المادة الجافة للأوراق، بينما لم تكن هناك فروق معنوية بين الموعدين ببقية الصفات المدروسة.

2- لم يكن لإضافة مستوى 30 غم.شتلة$^{-1}$ من السماد المركب (NPK) أي تأثير معنوي بجميع الصفات المدروسة، إذ تفوقت معاملة المقارنة معنوياً بالصفات (النسبة المئوية للطعوم الناجحة وطول الطعوم وعدد الأوراق والنموات والمساحة الورقية للشتلات والوزن الجاف للمجموع الجذري ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق ونسبة البروتين في الأوراق ونسبة النتروجين والفسفور والزنك في الأوراق والنتروجين والفسفور الجاهزين في التربة).

3- أدت اضافة مستويات السماد الحيوي بوتاسيومياج الى زيادة النسبة المئوية للطعوم الناجحة ومعظم صفات النمو الخضري (طول الطعوم وقطرها وعدد الأوراق والنموات والمساحة الورقية للشتلات والوزن الجاف للأوراق ومحتوى الكلوروفيل والكاربوهيدرات في الأوراق ونسبة البروتين في الأوراق) وصفات النمو الجذري (الوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة للمجموع الجذري) ونسبة النتروجين والبوتاسيوم ومحتوى الحديد والزنك في الأوراق ومحتوى التربة من البوتاسيوم، كما أدت اضافة السماد الحيوي بيوجين إلى إحداث زيادة معنوية في مساحة الورقة الواحدة والوزن الطري للاوراق ومحتوى التربة من النتروجين الجاهز قياساً بمعاملة المقارنة، في حين سجلت معاملة السماد الحيوي فولزايم زيادة معنوية بالصفات (نسبة الفسفور في الأوراق ومحتواه في التربة) قياساً بمعاملة المقارنة والتي سببت بدورها زيادة معنوية في نسبة الصوديوم في الأوراق ودرجة تفاعل التربة (pH) مقارنة مع جميع مستويات الأسمدة الحيوية والسماد العضوي.

4- سببت معاملات التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة تفوقاً معنوياً في الصفات المدروسة، إذ حققت معاملة التداخل الثلاثي بين معاملة المقارنة من سماد NPK + التركيز 10 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد الحيوي بوتاسيومياج للشتلات المطعمة في الموعد الأول أعلى زيادة معنوية بمعظم هذه الصفات وهي (النسبة المئوية للطعوم الناجحة وطول الطعوم وقطرها وعدد الأوراق والمساحة الورقية للشتلات والوزن الطري والجاف للأوراق ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق ونسبة البروتين في الأوراق والوزن الجاف للمجموع الجذري ونسبة النتروجين والبوتاسيوم في الأوراق ومحتوى التربة من الفسفور والبوتاسيوم الجاهزين).

Summary

The study was conducted in the lath house / Hort. Dept. /College of Agriculture and Forestry during 2018 season to study the effect of two spring budding dates (2 and 17 April) of local orange *Citrus sinensis* on sour orange seedlings *Citrus aurantium*, and adding of chemical fertilizer (NPK), organic fertilizer (Nutrigreen) and the biological fetilizers (Biogeain, Potsiomag and Fulzyme) on the following growth of the budded seedlings. The studied factors were as follows:

1- Spring budding dates (2 and 17 April)
2- chemical fertilizer (0 and 30 gm.seedling^{-1}).
3- Seven levels of biological and organic fertilizers:
   a- Zero.
   b- Biogeain (3 and 6 gm.pot^{-1}).
   c- Potsiomag (5 and 10 gm.pot^{-1}).
   d- Fulzyme (1 gm.pot^{-1}).
   e- Nutrigreen organic fertilizer (6 ml.seedling^{-1}).

The study was performed by using split split plots within factorial experiment in randomized complete block design (RCBD), with 3 factors and 3 replicates, by using 5 seedlings for each treatment, so the number of seedlings will be 2×2×7×3×5=420 seedlings. Treatment means were compared by using Duncan multiple levels at 5% p. the more important results obtained were as follows:

1- 2nd April budding date was superior significantly on 17th April date budding in budding success percent (44.76% and 31.42%, respectively). Also 2nd April budding date was effective significantly in vegetative growth characteristics (budding length, leaves number, leaves area, leaves wet weight, leaves chlorophyll content, leaves protein, carbohydrates and nitrogen percent. In contrast no superiority were noticed of the second budding date except in leaves dry weight, where, no significant differences were noticed in the other characteristics.

2- NPK addition had no effects on all of studied traits, as control treatment was superior in budding success percent, budding length, leaves number, leaves area, growth number, leaves chlorophyll content, leaves protein and carbohydrates content, leaves nitrogen and phosphorus percent and the available nitrogen and phosphorus in the soil, as compared with 30 gm.seedlings^{-1} of NPK.

3- Addition of Potsiomag biofertilizer resulted in an increment in budding success percent and most of vegetative growth (budding length and diameter, leaves number, leaves area, leaves dry weight, leaves chlorophyll, protein and carbohydrates content), and root growth (dry weight and dry matter weight percent), leaves nitrogen and phosphorus percent and potassium content of the soil. Also biogeain biofertilizer addition resulted in an increase in leaf area, leaves wet weight and available nitrogen of the leaves as compared with control treatment. While, fulzyme biofertilizer treatment recorded a significant increase in phosphorus content of the leaves and soil as compared with control treatment, which resulted in a significant increase in leaves sodium and soil pH.

4- Interaction between the factors resulted in a significant superiority in the studied characteristics, as the interaction between 0 NPK + 5 and 10 gm.pot^{-1} of Potsiomag bio fertilizer for the first budding date seedling have the highest values of budding success percent, budding length and diameter, leaves number, leaves area, leaves wet and dry weight, leaves chlorophyll, protein and carbohydrates content, dry weight of the roots, leaves nitrogen and potassium content and available phosphorus and potassium content of the soil.

ثبت المحتويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
	الخلاصة	أ – ب
	ثبت المحتويات	ج – و
	ثبت الجداول	ز – ح
	ثبت الصور	ط
1-	الفصل الأول – المقدمة	1
2-	الفصل الثاني – استعراض المراجع	5
2 -1	تكاثر الحمضيات	5
2-1-1	إكثار الحمضيات خضريا بالتطعيم	5
2-1-2	أصول الحمضيات	6
2 – 1 -3	النارنج Sour orange	6
2 – 1 – 4	صنف البرتقال المحلي Sweet orange	7
2 – 2	موعد التطعيم	7
2 – 2 – 1	تأثير موعد التطعيم في النسبة المئوية للطعوم الناجحة	8
2 : 2 : 2	تأثير موعد التطعيم في صفات النمو الخضري ومحتوى الأوراق من العناصر الغذائية	9
2 – 3	أهمية التسميد في نمو الطعوم الناجحة	10
2 – 3 – 1	التسميد المعدني (NPK)	11
2 – 3 – 1 – 1	تأثير إضافة السماد المركب في صفات النمو الخضري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاربوهيدرات	15
2 – 3 – 1 – 2	تأثير إضافة السماد المركب في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية	18
2 – 3 – 2	التسميد العضوي	20
2 – 3 – 2 – 1	تأثير إضافة الأسمدة العضوية السائلة في صفات النمو الخضري والجذري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاربوهيدرات	24
2 – 3 – 2 – 2	تأثير إضافة الأسمدة العضوية السائلة في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية	26
2 – 3 – 3	التسميد الحيوي (Biofertilizers)	28
2– 3 – 3 – 1	البكتريا المثبتة للنتروجين	30

2 – 3 – 3 – 2	البكتريا المذيبة للفسفور	32
2 – 3 – 3 – 3	البكتريا المذيبة للبوتاسيوم	33
2 – 3 – 3 - 4	تأثير إضافة الأسمدة الحيوية في صفات النمو الخضري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل	33
2 – 3 – 3 - 3	تأثير إضافة الأسمدة الحيوية في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية	37
-3	الفصل الثالث – مواد العمل وطرائقه	39
3 – 1 :	موقع الدراسة	39
3 – 2 :	تهيئة الشتلات والطعوم وإجراء عملية التطعيم	39
3 – 3 :	المعاملات السمادية	44
3 – 3 – 1	السماد المركب NPK	44
3 -3-2	السماد العضوي السائل نيوترغرين (Nutrigreen)	44
3 – 3 – 3	الأسمدة الحيوية	44
3-4	تصميم الدراسة	46
3 -5	الصفات المدروسة	47
3 -5- 1	النسبة المئوية للطعوم الناجحة	47
3-5-2	صفات النمو الخضري	47
3-5-2-1	طول الطعوم	47
3-5-2-2	قطر الطعوم	47
3-5-2-3	عدد الأوراق	47
3-5-2-4	عدد النموات	49
3-5-2-5	مساحة الورقة الواحدة (سم^2)	49
3-5-2-6	المساحة الورقية للشتلات (سم^2)	49
3-5-2-7	الوزن الطري والجاف للأوراق (غم)	49
3-5-2-8	نسبة المادة الجافة للأوراق	49
3 -6	صفات النمو الجذري	49
3 -6- 1	الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري	50
3 -6-2	نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري	50
3 – 7	الصفات الكيميائية	50
3 -7- 1	محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (%)	50

3 – 7- 2	المحتوى النسبي للأوراق من الكلورفيل	50
3 – 7- 3	المحتوى النسبي للبروتين	51
3 – 8	تركيز العناصر الغذائية في الأوراق	51
3 – 8 -1	النتروجين	51
3 – 8 -2	الفسفور	51
3 – 8 -3	البوتاسيوم	51
3 – 8 -4	الصوديوم	51
3 – 8 -5	الحديد	51
3 – 8 -6	الزنك	51
3 – 9	تركيز العناصر الغذائية الجاهزة في التربة	52
3 – 9 – 1	النتروجين الجاهز	52
3 – 9 – 2	الفسفور الجاهز	52
3 – 9 – 3	البوتاسيوم الجاهز	52
3 – 9 – 4	الرقم الهيدروجيني pH	52
3 – 10	التحليل الإحصائي	52
4-	الفصل الرابع – النتائج والمناقشة	53
4 -1	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في النسبة المئوية للطعوم الناجحة	53
4 – 2	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في صفات النمو الخضري	55
4 -2 -1	طول الطعوم النامية	55
4 -2 -2	قطر الطعوم النامية	57
4 -2 -3	عدد أوراق الطعوم النامية	59
4 -2 -4	عدد النموات	61
4 -2 -5	مساحة الورقة الواحدة (سم^2)	63
4 -2 -6	المساحة الورقية للشتلات (سم^2)	65
4 -2 -7	الوزن الطري للأوراق (غم)	67
4 -2 -8	الوزن الجاف للاوراق (غم)	69
4 -2 -9	نسبة المادة الجافة للأوراق	71
4 – 3	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل	73

	بينهم في صفات النمو الجذري.	
1- 3- 4	الوزن الطري للمجموع الجذري (غم)	73
2-3-4	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)	75
3-3-4	نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري	77
4-4	محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة	79
5-4	محتوى الكلوروفيل	81
6-4	النسبة المئوية للبروتين	83
7-4	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في تركيز بعض العناصر الغذائية في الأوراق	85
1-7-4	نسبة النتروجين في الأوراق	85
2-7-4	نسبة الفسفور في الأوراق	87
3-7-4	نسبة البوتاسيوم في الأوراق	89
4-7-4	نسبة الصوديوم في الأوراق	91
5-7-4	محتوى الحديد في الأوراق	93
6-7-4	محتوى الزنك في الأوراق	95
8-4	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى التربة من بعض العناصر الغذائية	97
1-8-4	نسبة النتروجين الجاهز في التربة	97
2-8-4	نسبة الفسفور الجاهز في التربة	99
3-8-4	محتوى البوتاسيوم الجاهز في التربة	101
9-4	درجة تفاعل التربة (pH)	103
	المناقشة	105
-5	الفصل الخامس – الإستنتاجات والتوصيات	116
1-5	الإستنتاجات	116
2-5	التوصيات	117
6–	الفصل السادس – المصادر	118
1-6	المصادر العربية	118
2-6	المصادر الأجنبية	126
	الخلاصة باللغة الانكليزية Summary	a – b

ثبت الجداول

رقم الجدول	الموضوع	الصفحة
1	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الدراسة	43
2	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية أثناء مدة الدراسة لمدينة الموصل خلال موسم الدراسة 2018	43
3	مكونات السماد العضوي السائل نيوترغرين	46
4	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في النسبة المئوية للطعوم الناجحة لشتلات أصل النارنج المطعمة بالبرتقال المحلي.	54
5	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في طول نموات طعوم البرتقال المحلي (سم) النامية على أصل النارنج.	56
6	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في قطر نموات طعوم البرتقال المحلي (ملم) النامية على أصل النارنج.	58
7	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في عدد اوراق طعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	60
8	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في عدد نموات طعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	62
9	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في مساحة الورقة الواحدة (سم^2) لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	64
10	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في المساحة الورقية (سم^2) لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	66
11	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في الوزن الطري للأوراق (غم) لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	68
12	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في الوزن الجاف للأوراق (غم) لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	70
13	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في نسبة المادة الجافة للأوراق لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	72
14	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في الوزن الطري (غم) للمجموع الجذري لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	74
15	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في الوزن الجاف (غم) للمجموع الجذري لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	76
16	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في	78

	نسبة المادة الجافة (%) للمجموع الجذري لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	
17	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة (ملغم. غم$^{-1}$ وزن جاف) لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	80
18	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى الكلوروفيل (SPAD) لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	82
19	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في النسبة المئوية للبروتين في الأوراق لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	84
20	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في نسبة النتروجين (%) في الأوراق لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	86
21	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في نسبة الفسفور (%) في الأوراق لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	88
22	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في نسبة البوتاسيوم (%) في الأوراق لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	90
23	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في نسبة الصوديوم (%) في الأوراق لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	92
24	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى الحديد في الأوراق لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	94
25	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى الزنك في الأوراق لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.	96
26	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى التربة من النتروجين الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$) لشتلات أصل النارنج المطعمة بالبرتقال المحلي.	98
27	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى التربة من الفسفور الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$) لشتلات أصل النارنج المطعمة بالبرتقال المحلي.	100
28	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى التربة من البوتاسيوم الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$) لشتلات أصل النارنج المطعمة بالبرتقال المحلي.	102
29	تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في درجة تفاعل التربة (pH) النامية فيها شتلات أصل النارنج المطعمة بالبرتقال	104

	المحلي.	

ثبت الصور

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	خطوات تنفيذ معاملات الدراسة في الظلة الخشبية	48

الفصل الأول

1- المقدمة

تعود الحمضيات للعائلة السذبية Rutaceae التي تتميز بوجود غدد زيتية ذات رائحة عطرية في معظم أجزاء النبات تميزها عن بقية أنواع الفاكهة الأخرى، وتضم هذه العائلة الكثير من الأجناس التي تنتشر في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية بين خطي عرض 40° شمال وجنوب خط الاستواء، ويُعد الجنس Citrus من أهم هذه الأجناس إذ يشمل معظم الأنواع والأصناف ذات الأهمية الاقتصادية للحمضيات بسبب تكيفها لمدى واسع من الظروف البيئية التي تتراوح بين المناخ الاستوائي الحار الرطب والمناطق ذات المناخ شبه الاستوائي الدافئ وحتى المناطق الباردة المجاورة للبحر (Salvatava، 2010 وEl-Gioushy، 2012)، يرى معظم المؤرخين والعلماء أن الموطن الأصلي للأنواع المختلفة من الحمضيات غير معروف بدقة ويحتمل أن تكون المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية لجنوب شرق اَسيا وبالتحديد الهند الغربية والصين واندونيسيا، وبعض أجزاء من بورما وبعض مناطق جنوب غرب اَسيا (Sharma وآخرون، 2004 وBal، 2005 وShah، 2014).

تحتل الحمضيات المرتبة الثانية بعد العنب في العالم من حيث كمية الانتاج وتأتي البرازيل بالمرتبة الأولى من حيث الإنتاج العالمي تليها الصين، والولايات المتحدة الامريكية ثم المكسيك والهند وإسبانيا وإيران وإيطاليا ونيجيريا وتركيا، وبلغ الانتاج العالمي من الثمار عام 2017 حوالي 124,246,000طناً متري موزعة بين الدول أعلاه (FAO،2017)، وفي العراق تنتشر زراعة معظم أنواع الحمضيات لملاءمة الظروف البيئية خاصة في المنطقتين الوسطى والجنوبية إذ يبلغ عدد الأشجار المثمرة 5583591 شجرة وكمية الإنتاج ما مقداره 97630 طن (الجهاز المركزي للإحصاء ، 2018).

لأشجار الحمضيات مكانة متميزة بين أشجار الفاكهة نظراً لأهمية ثمارها الغذائية والاقتصادية والطبية والجمالية إذ إنها تكون غنية بالفيتامينات خاصة فيتامين C فضلاً عن فيتامينات A وB_1 وB_2 كما أنها غنية بالعناصر المعدنية خاصة الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم والحديد والمنغنيز والكلور والصوديوم والكبريت والنحاس وغيرها من العناصر التي تؤدي دوراً هاماً في تنشيط عمل الأنزيمات داخل جسم الانسان وتوفير الطاقة التي تعزز صحته فضلاً عن أن الثمار تُعد مصدراً جيداً للألياف الغذائية مع احتوائها على نسبة قليلة من البروتينات ومحتوى قليل جداً من الدهون (Liu وآخرون، 2010 والعلاف، 2017).

تتكاثر الحمضيات غالباً بالتطعيم على شتلات بذرية لأصول مختلفة والتي يكون اختيارها خاضعاً لدرجة ملاءمتها للظروف البيئية القاسية المتعلقة بالتربة والمناخ والمسببات المرضية فضلاً عن درجة توافقها مع الطعم بعملية التطعيم إذ إن للأصول تأثيراً فسيولوجياً في نمو وإنتاج الأصناف المطعمة عليها (Khan،2007).

يعدُّ التطعيم الدرعي أو ما يسمى بالتطعيم على شكل حرف (T) الطريقة الشائعة في إكثار أنواع الحمضيات التجارية على الأصول البذرية للحمضيات في العراق، إذ تطعم الأصناف المرغوبة على الأصول البذرية والخضرية لبعض أنواع الحمضيات وأجناسها وبمواعيد مختلفة إما في الربيع خلال (آذار ونيسان) أو في الخريف (أيلول وتشرين الأول) (Chaudhary ، 2000).

يُعد أصل النارنج (*Citrus aurantium* L.) من الأصول المناسبة لمعظم أنواع الحمضيات وذلك لتوفر بذوره بكميات كبيرة وتعمق مجموعه الجذري في التربة فضلاً عنْ كونه أصلاً جيداً ومناسباً للأراضي ذات النسجة المتوسطة والثقيلة إذْ أنَّه يتحمل رطوبة التربة العالية والظروف البيئية غير المناسبة قياساً ببقية الأصول، فضلاً عن توافقه مع معظم انواع الحمضيات وأصنافها، وهو شائع الاستعمال في العراق (أغا وداؤد،1991 وإبراهيم،1998 وسعد الله ومحمد،2003).

يُعد البرتقال المحلي (*Citrus sinensis* L.) الصنف الشائع في البساتين العراقية إذ يزرع تحت أشجار النخيل وفي بساتين مكشوفة في الحدائق المنزلية وتمتاز أشجاره بغزارة الحاصل وهو من أصناف العصير الجيدة (الخفاجي وآخرون،1990 وأغا وداؤد،1991).

هناك العديد من العوامل التي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في نجاح عملية التطعيم في الحمضيات، ومن أهم هذه العوامل الظروف البيئية التي تؤدي دوراً مهماً في هذا المجال إذ إن إختيار درجة الحرارة والرطوبة الملائمة لهما دورٌ اساسٌ في نجاح التطعيم، كما أن لموعد التطعيم تأثيراً كبيراً في نجاح عملية التطعيم والتي يرتبط نجاحها بقوة وثبات التحام الطعم والأصل ومن ثم تكوين نسيج الكالس يعقبه خطوات تنتهي بنشوء الأوعية الناقلة المتمثلة بالخشب واللحاء للطعم وارتباطها مع الأوعية الناقلة للأصل، ومن ثم إتمام عملية الالتحام (Hartmann وآخرون، 2011)، لذا وجب اختيار الموعد الملائم للتطعيم الذي تتوافر فيه الظروف البيئية المناسبة لنجاح هذه العملية.

يعد التسميد بأنواعه المختلفة الكيميائية والعضوية والحيوية من بين أهم العمليات الزراعية التي تجرى على شتلات الحمضيات المطعمة لتحسين الحالة الغذائية للشتلات والذي ينعكس إيجاباً على نموها الخضري، وتعد الكميات الكافية من العناصر الكبرى خاصة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ضرورية لنمو نباتات الحمضيات (Obreza وآخرون، 2008)، إذ يعد النيتروجين أحد العناصر

الأساسية الذي يحتاجه النبات كونه يشجع النمو الخضري للنباتات ويقوي المجموعة الجذرية لها، وهو مكونٌ أساسٌ لبروتوبلازم الخلايا بعد الماء وتبلغ نسبته 2-4% من المادة الجافة للنبات. كما أن أهمية النتروجين للنبات تأتي من كونه يدخل في تركيب معظم المواد الحيوية المهمة في النبات كالبروتينات والأنزيمات والأحماض النووية (RNA وDNA) والأحماض الأمينية والهرمونات النباتية (Singh،2003 وHavlin وآخرون، 2005)، كما يشكل جزءاً أساس في تكوين (الكلوروفيل) وإعطاء النبات اللون الأخضر (Hopkins، 2006). أما الفسفور فيعد ضرورياً لعدة عمليات حيوية في النبات مثل البناء الضوئي وبناء الكربوهيدرات وهدمها ونقل الطاقة داخل النبات وانقسام الخلايا ويدخل في تركيب الأحماض النووية والمركبات الحاملة للطاقة وبعض الأنزيمات ويسرع من التكوين المبكر للجذور ويزيد من نموها وانتشارها في التربة، وكذلك الإسراع في إزهار الأشجار (جندية، 2003)، ويأتي بالمرتبة الثانية بعد النتروجين من ناحية الكميات التي يحتاجها النبات (Havlin وآخرون، 2005)، أما البوتاسيوم فهو ضروري لعدة عمليات فسلجية داخل النبات مثل انتقال املاح العناصر الغذائية وبناء السكريات والنشا والبروتينات وانقسام الخلايا (Obreza، 2003).

أما بالنسبة للأسمدة العضوية بأنواعها المختلفة فهي تشكل مصدراً مهماً وأساس للعناصر التي يحتاجها النبات الكبرى منها والصغرى فضلاً عن دورها الهام جداً في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية، وفي الآونة الأخيرة برزت أهمية استخدام الأسمدة العضوية السائلة كأحد أهم البدائل النظيفة للعناصر الغذائية التي تحتاجها شتلات الفاكهة وذلك لاحتوائها على بعض الأحماض العضوية مثل أحماض الهيوميك والفولفيك والأحماض الأمينية وغيرها من المواد والتي تتميز برخص ثمنها وسهولة استعمالها وقلة تلويثها للبيئة والمنتجات الزراعية وإسهامها في تحسين الصفات الفيزيائية والكميائية والحيوية للتربة والذي ينعكس بصورة إيجابية في نمو النباتات المختلفة وإنتاجها (الأعرجي وآخرون، 2014)، كما أن هذه المواد تمتص من قبل جذور النبات وتحرر أيوناتها بسهولة وتنتقل بسرعة ليستفاد منها النبات بمشاركتها في العمليات الفسيولوجية مما يوفر للنبات الطاقة اللازمة لامتصاصها خاصة في المراحل الحرجة من نموه (Hassan وآخرون، 2010) .

من جانب آخر فإن الأسمدة الحيوية (Biofertilizers) تعد من الأسمدة الصديقة للبيئة وهي عبارة عن مخصبات تحتوي على كائنات حية دقيقة قادرة على إمداد النباتات بالعناصر الغذائية اللازمة لها من مصادر طبيعية مما يقلل من الاعتماد على الأسمدة الكيميائية المختلفة الأمر الذي يؤدي إلى التقليل من تلوث البيئة وتكاليف الإنتاج وزيادة المحصول من حيث النوعية والكمية (Scialabba، 2002)، كما تقوم المخصبات الحيوية بإمداد النباتات باحتياجاتها الغذائية من خلال

توفير العناصر الغذائية بصورة جاهزة في التربة المزروعة فيها كالنتروجين الذي تثبته البكتريا والفسفور الذي تجهزه فطريات المايكورايزا بحيث يمكن لجذور الشتلات امتصاصها والاستفادة منها فضلاً عن أنها تقوم بخفض درجة تفاعل التربة (pH) مما يزيد من جاهزية العناصر الصغرى التي يحتاجها النبات فضلاً عن إمدادها بالمواد المشجعة والمنشطة لنمو النباتات كمنظمات النمو مثل الاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات (Adeleke، 2010 و Shaimaa وMassoud، 2017)، كذلك تعمل على زيادة المادة العضوية في التربة مما يؤدي الى تحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية خاصة في الأراضي التي تعاني من نقص المادة العضوية فضلاً عن أنها تقوم بحماية النبات من بعض المسببات المرضية مما يؤدي إلى خفض تكاليف الإنتاج وتقليل التلوث البيئي وانعكاسه على البيئة والإنسان (الحداد، 2003 والبدوي، 2008).

نظراً لندرة البحوث حول تطعيم الحمضيات ضمن ظروف محافظة نينوى ولأهمية التسميد الكيميائي والعضوي والحيوي في تحسين نمو شتلات البرتقال المطعمة على النارنج جاءت هذه الدراسة من أجل:

1- تحديد موعد التطعيم الربيعي الملائم لتطعيم البرتقال المحلي على أصل النارنج تحت ظروف محافظة نينوى.
2- إنتاج شتلات برتقال محلي مطعمة جاهزة للزراعة في البستان بأسرع وقت من خلال تحسين النمو الخضري والجذري للشتلات المطعمة وإيصالها الى مرحلة الإثمار في أقصر وقت.
3- دراسة تأثيرات التداخل بين الأسمدة الكيمياوية والعضوية والحيوية في نمو الشتلات المطعمة.
4- بيان تقليل كمية الأسمدة الكيمياوية المستخدمة من خلال استبدالها بالأسمدة العضوية والحيوية ومن أجل خفض تكاليف الإنتاج وتقليل التلوث البيئي .

الفصل الثاني

2- استعراض المراجع

2-1 : تكاثر الحمضيات:

تُكثر الحمضيات بطريقتين أساسيتين الأولى هي الإكثار بالبذور لتنفيذ عمليات التربية والتحسين الوراثي لإنتاج اصناف جديدة من خلال تنمية الاجنة الجنسية بالاضافة الى تجديد حيوية الأصناف المعروفة عن طريق إكثارها بالأجنة الخضرية، أما الطريقة الثانية فهي الطريقة (الخضرية)، وتستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع في إكثار معظم أنواع الحمضيات ذات الأهمية الاقتصادية إذ يتم إكثار الحمضيات عن طريق التطعيم الذي يعد من أكثر الطرق انتشاراً علما بأن التطعيم الشائع في الحمضيات هو التطعيم الدرعي (على شكل حرفT) إذ تطعم الأنواع والأصناف المرغوبة من الحمضيات على أصول منتخبة أهمها النارنج (Lewis وAlexander، 2008 و Albrecht وآخرون، 2018).

2-1-1 : إكثار الحمضيات خضريا بالتطعيم:

يُعرف التطعيم (Budding) بأنه أخذ جزء من النبات المراد إكثاره وغالباً ما يكون برعم أو قطعة من الفرع ويتم تثبيته على نبات اَخر أو جزء من نبات اَخر ينمو الأول على الثاني بعد التحامها ببعضهما ويسمى الأول بالطعم Scion وهو الجزء الممثل لتاج الشجرة المطعمة ويمثل النوع أو الصنف المراد انتاجه، والثاني بالأصل Rootstock وهو يؤمن امتصاص الماء والعناصر الغذائية والحفاظ على ثبات الشجرة في التربة وبذلك يكون النبات الجديد نامياً على جذور غير جذوره (سلمان، 1988).

تعد عملية الإكثار بالتطعيم من الطرق الشائعة والفعالة للتحكم في نمو الأشجار من خلال تطعيمها على أصول منشطة أو مقصرة، كما يمكن التغلب على بعض الصعوبات المتعلقة بالتربة والإصابات المرضية وذلك باختيار الأصول الأكثر مقأومة، فضلاً عن ذلك يمكن الحصول على نباتات سريعة الأثمار مقارنة بتلك المكثرة بذرياً (Gautam وآخرون،2001)، ويُعد التطعيم الدرعي (على شكل حرفT) أحد الطرق الشائعة في تطعيم أشجار الفاكهة ومنها الحمضيات وقد جاءت تسميته الدرعي من شكل القطعة الحاوية على البرعم المأخوذة من الطعم والتي تشبه الدرع، في حين تسميتها بالتطعيم على شكل حرفT جاءت من الشقين المتعامدين على الأصل اللذين يكونان ما يشبه حرف T في اللغة الإنكليزية (نصر، 2003).

2-1-2 : أصول الحمضيات:

إن اختيار الأصل المناسب يعتبر من العوامل المهمة والمؤثرة في نجاح عملية التطعيم والمقصود بالأصل النبات الذي يتم تركيب الطعم (عين أو قلم) عليه بهدف الحصول على الصنف المرغوب، ويتطلب نجاح العملية توفر ما يسمى التوافق بين الطعم والأصل والذي يعني حُسن الالتحام بينهما، فضلاً عن التوافق فإن حالة الطقس تؤثر في نسبة نجاح التطعيم إذ إن الرطوبة الكافية خلال فصل الربيع أثناء عملية التطعيم وبعدها وكذلك الطقس الدافئ تؤثر بشكل إيجابي على نجاحها، وعلى العكس من ذلك فإن الجو البارد والأمطار في ظل المتغيّرات المناخية قد تؤثر بشكل سلبي في التقليل من نسبة نجاح عملية التطعيم (Wright، 2000 وKamanga وآخرون، 2017).

هنالك العديد من الأصول المنتخبة لتطعيم أنواع الحمضيات وأصنافها التجارية، وأن كل أصل يمتلك صفات مميزة له تختلف عن الأصول الأخرى، إن اختيار الأصل يرتبط بمدى مقاومته للظروف البيئية القاسية المتعلقة بالتربة والمناخ والمسببات المرضية، فضلا عن درجة توافقه مع الطعم وتأثيره الفسيولوجي في نمو الاصناف المطعمة عليه وإنتاجها (Khan، 2007)، علماً أن الأصل المثالي هو الذي يتصف بكونه سريع النمو في المشتل ومتوافقاً بدرجة كبيرة مع الأنواع والأصناف التي تطعم عليه ويعيش لفترة طويلة وتحمل ثماره بذور عديدة ذات نسبة أجنة خضرية عالية.

2-1-3 : النارنج Sour orange:

يعد أصل النارنج Sour orange (*Citrus aurantium* L.) الأصل السائد لتطعيم الحمضيات في العراق وذلك لتوفر بذوره بكميات كبيرة وتوافقه مع معظم أنواعها وأصنافها. يبلغ عدد أشجار النارنج في العراق حسب احصائية 2018 حوالي 634796 شجرة والإنتاج السنوي حوالي 17393 طناً (الجهاز المركزي للإحصاء ،2018)، تمتاز الأشجار المطعمة على النارنج بكونها ذات إنتاجية جيدة وثمارها متوسطة الحجم ذات جودة ممتازة وهو مفضل من قبل أصحاب البساتين لمقاومته مرض تعفن الجذور والتصمغ الناجم عن ارتفاع الماء الأرضي والإصابة ببعض أنواع الفطريات الممرضة للنبات، ويتحمل البرد وظروف البيئة غير الملائمة وارتفاع الكلس في التربة (Sauls ، 2008)، فضلاً عن كونه أصلاً جيداً ومناسباً للأراضي ذات النسجة المتوسطة والثقيلة. مجموعهِ الجذري كثير التفرع وهو كثير الأشواك وأوراقه عريضة الأجنحة، لكن يعاب عليه سهولة إصابته بمرض التدهور السريع Tristeza، كما أنه حساس لنيماتودا الحمضيات (آغا وداؤد، 1991 وإبراهيم، 1998 وسعد الله ومحمد، 2003) .

2-1-4 : صنف البرتقال المحلي Sweet orange:

يعد البرتقال المحلي Sweet orange (*Citrus sinensis* L.) الصنف الشائع في البساتين العراقية إذ يزرع تحت أشجار النخيل وفي بساتين مكشوفة في الحدائق المنزلية، وتمتاز أشجاره بغزارة

الحأصل وثماره مستديرة الشكل والقشرة ناعمة إلى متوسطة النعومة وملتصقة باللب (اللحم) والعصير غزير والطعم خليط بين الحلاوة والحموضة والبذور عديدة وهو من أصناف العصير الجيدة (الخفاجي وآخرون، 1990 وأغا وداؤد، 1991)، وللثمار أهمية غذائية عالية إذ تعد مصدراً جيداً للفيتامينات وخاصة فيتامين C (Ascorbic acid) (Gorinstein وآخرون، 2001) فضلاً عن احتوائه على الفيتامينات الأخرى A, B_1, B_2 ويتميز أيضاً باحتوائه على بعض الاحماض العضوية أهمها حامض الستريك citric acid فضلاً عن وجود كميات بسيطة من احماض الماليك والأوكزاليك هذا بالاضافة الى بعض العناصر المعدنية (Shimada واخرون، 2006).

2–2 : موعد التطعيم :

تتداخل العديد من العوامل التي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في نجاح عملية التطعيم فالظروف البيئية تؤدي دوراً مهماً في هذا المجال، إذ أن اختيار درجة الحرارة والرطوبة الملائمة لهما دورٌ اساسٌ في نجاح التطعيم لذا وجب اختيار الموعد الملائم والذي تتوافر فيه الظروف البيئية المناسبة والتي من شأنها أن تزيد من نجاح هذه العملية، وبصورة عامة يجرى التطعيم خلال فترة سريان العصارة في النباتات حتى يمكن فصل القلف عن الخشب بسهولة، وعادة تكون فترة النمو النشط للأصول هي الفترة الملائمة لإجراء التطعيم إذ تكون خلايا الكامبيوم نشطة وسريعة الانقسام وبذلك يكون فصل اللحاء عن الخشب أكثر سهولة من أي وقت آخر (Halim وآخرون ، 1990)، لقد وجد أن من أهم أسباب فشل إجراء عملية التطعيم هو عدم توفر الظروف البيئية الملائمة من حرارة ورطوبة أثناء وبعد إجراء عملية التطعيم حيث وجد أن أنسب درجة حرارة لتكوين نسيج الكالس في منطقة الالتحام بين الأصل والطعم يتراوح بين 21 – 26 م° وهذا بدوره يفسر أسباب قلة نجاح عملية التطعيم عند إجرائها في فصل الشتاء، كما يجب توفر الرطوبة الجوية الملائمة حول منطقة الالتحام حتى لا تجف الطعوم من خلال تغطية المنطقة بشمع البارافين (نصر، 2003)، ذكر سلمان (1988) وحسن (1996) أن التطعيم يمكن أن يجرى في ثلاثة مواعيد هي:

1- التطعيم الخريفي: وهو الموعد الشائع الاستعمال لسهولة فصل اللحاء عن الخشب إذ تكون النموات الخضرية في هذا الموعد جيدة وحاوية على براعم ناضجة ويتم أخذ الطعوم مباشرة قبل استعمالها.

2- التطعيم الربيعي: يؤخذ خشب الطعوم في أثناء موسم السكون قبل تفتح البراعم ويخزن على حرارة 1–4م° لحين استعماله، وتجرى عملية التطعيم في الوقت الذي تكون فيه الأصول نشطة خلال شهري آذار ونيسان.

3- التطعيم الحزيراني (الصيفي): ويجرى هذا النوع من التطعيم في المناطق التي يكون فيها موسم النمو طويلاً ويجرى أواخر شهر مايس وخلال حزيران، ويحدث الالتحام سريعاً في هذا الوقت لارتفاع درجات الحرارة حيث يكون النمو سريعاً في هذا الوقت من السنة.

لموعد التطعيم تأثير كبير في نجاح عملية التطعيم إذ يرتبط نجاحها بقوة وثبات التحام الطعم بالأصل ومن ثم يبدأ بتكوين نسيج الكالس يعقبه خطوات تنتهي بنشوء الأوعية الناقلة المتمثلة بالخشب واللحاء للطعم وارتباطهما مع الأوعية الناقلة للأصل ومن ثم اتمام عملية التطعيم (Hartmann وآخرون ،2011)، هذا ما ينعكس تأثيره في النمو الخضري ونمو الجذور وكفاءة الشجرة في الإنتاج، أشارت العديد من الدراسات إلى أن لموعد التطعيم تأثيراً مهماً في نسبة نجاح الطعوم في الحمضيات وصفات النمو الخضري المدروسة، إذ إن إجراء التطعيم في الموعد الملائم يساعد في زيادة نسبة نجاح الطعوم النامية مما ينعكس تأثيرها في النمو الخضري ونمو الجذور ومن ثم زيادة حأصل الشجرة لاحقاً (Halimوآخرون، 1990).

2–2–1 : تأثير موعد التطعيم في النسبة المئوية للطعوم الناجحة :-

توصل Bhullar وآخرون (1980) في تجربتهم لتطعيم اليوسفي *Citrus reticulate* صنف "Kinnow" على أصل الليمون المخرفش تحت ظروف الهند أن أعلى نسبة لنجاح الطعوم كانت في آذار ونيسان وتشرين الأول.

كما وجد Nauer وBoswell (1981) أن تطعيم اليوسفي الساتزوما *Citrus unshiu* صنف "Owari" على أصل ترويير سترانج تحت ظروف كاليفورنيا أن أعلى نسبة لنجاح التطعيم كانت في شهر نيسان يليها شهر شباط في حين التطعيم في شهر آب أعطى أقل نسبة نجاح وبلغت نسب النجاح 95% و 75% و54.4% على التوالي.

استنتج Dhatt وZorasing (1993) في دراستهما أن أفضل المواعيد لتطعيم معظم أنواع الحمضيات تحت ظروف الهند في (شباط) أو في المدة (شهر أيلول إلى تشرين الأول).

يذكر نصر (2003) أن تطعيم الحمضيات يمكن أن يكون في فصل الربيع خلال شهري (آذار ونيسان) ويمتد أحيانا إلى أيار، كما يمكن إجراء التطعيم في فصل الخريف خلال شهري (آب وايلول) ويمتد احيانا إلى تشرين الأول.

وجد Seletsu وآخرون (2011) في دراسة اجريت في باكستان لتطعيم أربعة أنواع من الحمضيات (الليمون الحامض وليمون بنزهير واليوسفي والكريب فروت) على أصل الحمضيات Karna khatta *(Citrus karna)* بثلاثة مواعيد، أن أعلى نسبة نجاح التطعيم للأنواع تم الحصول عليها في الأسبوع الأول من تشرين الثاني قياساً ببقية المواعيد (الأسبوعين الثاني والثالث من تشرين الثاني).

لاحظ Bhusari وJogdande (2012) في دراسة اجريت في الهند لتطعيم اليوسفي صنف "Nagpur" على أصل الليمون الحامض المخرفش (*Citrus jambhire*) بستة مواعيد هي (15 تشرين الثاني و30 تشرين الثاني و15 كانون الأول و30 كانون الأول و15 كانون الثاني و30 كانون الثاني) أن أعلى نسبة نجاح للتطعيم بلغت 83% في الموعد (15 كانون الأول) قياساً بأقل نسبة نجاح للتطعيم وبلغت 32% في الموعد (30 كانون الثاني) .

أشار Chalise وآخرون (2013) في تجربتهم لبيان تأثير ثمانية مواعيد مختلفة تحت ظروف النيبال لتطعيم اليوسفي على أصل البرتقال الثلاثي الأوراق *Poncirus trifoliata* هي 29 تشرين الأول و14 تشرين الثاني و29 تشرين الثاني و14 كانون الأول و29 كانون الأول و13 كانون الثاني و28 كانون الثاني و12 شباط، إلى أن أعلى نسبة لنجاح التطعيم تم الحصول عليها في

الموعدين 28 و13 كانون الثاني إذ بلغت على التوالي 91% و 96% مقارنة بالتطعيم في الموعد 29 تشرين الأول والتي أعطت أقل نسبة نجاح للتطعيم وبلغت 51%.

وجد Muhammad وآخرون (2015) في دراستهم لتطعيم البرتقال (*Citrus sinensis*) على أصل الليمون الحامض المخرفش تحت ظروف الباكستان بثمانية مواعيد هي (1 شباط و 10 شباط و18 شباط و25 شباط و1تشرين الأول و10 تشرين الأول و18 تشرين الأول و25 تشرين الأول)، أن أعلى نسبة لنجاح التطعيم كانت في الموعدين 1 و10 شهر شباط وبلغت (89% و88%) قياساً عند إجراء التطعيم في الموعد 25 تشرين الأول والتي أعطت أقل نسبة نجاح للتطعيم وبلغت (43%).

2-2-2 : تأثير موعد التطعيم في صفات النمو الخضري ومحتوى الأوراق من العناصر الغذائية :-

لاحظ Ahmed وHijazy (1985) عند إجراء مقارنة بين التطعيم الخريفي (أيلول–تشرين الأول) والربيعي (آذار– نيسان) تحت ظروف مصر بتطعيم خمسة أصناف من البرتقال واليوسفي على أصل النارنج أن لموعد التطعيم تأثيراً معنوياً في مساحة الأوراق وعددها وعدد التفرعات إذ أن أكثر عدد من الأوراق وأكبر مساحة ورقية وأكثر عدد تفرعات تم الحصول عليها في موعد التطعيم الخريفي.

توصل Singh وآخرون (2004) في دراستهم لتطعيم اليوسفي صنف Nagpur mandarin على أصل الليمون الحامض المخرفش بسبعة عشر موعد هي (1 و15 آب ، 1 و15 ايلول ، 1 و15 تشرين الأول ، 1 و15 تشرين الثاني ، 1 و15 تشرين الثاني ، 1 و15 كانون الأول ، 1 و15 كانون الثاني ، 1 و15 شباط و1 آذار) أن الموعد (1 ايلول) تفوق معنوياً بالصفات (معدل طول الطعوم وقطرها وعدد الأوراق للشتلات المطعمة) قياساً ببقية المواعيد.

وجد حسين وآخرون (2004) في دراسة لبيان تأثير موعد التطعيم وسمك الأصل في نسبة نجاح الطعوم وصفات النمو الخضري لشتلات البرتقال المحلي المطعمة على أصل النارنج أن موعد التطعيم في 3/5 تفوق معنويا على الموعد 3/25 في معدل طول الفرع الرئيس والفروع الثانوية.

في دراسة أجراها الطائي (2007) لبيان تأثير موعدين للتطعيم الخريفي (8/25 و9/25) وثلاثة أنواع من الطعوم (البرتقال المحلي واليوسفي والليمون الحامض) المطعمة على شتلات النارنج البذرية وجد أن موعد التطعيم الأول (8/25) سبب زيادة في جميع الصفات المدروسة (معدل طول النموات الخضرية، معدل عدد الأفرع الخضرية، معدل قطر النموات الخضرية للطعوم، معدل عدد الأوراق في الشتلات المطعمة، المساحة الورقية، النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق والجذور، النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق، النسبة المئوية للفسفور في الأوراق، تركيز عنصري الحديد والخارصين في الأوراق) وكانت الزيادة معنوية في جميع الصفات عدا معدل عدد الجذور الثانوية والنسبة المئوية للبوتاسيوم.

استنتج جمعة وآخرون (2008) في تجربتهم لبيان أهمية تطعيم اليوسفي كليمنتاين على شتلات أصل النارنج بعمر سنة بهدف دراسة تأثير موعد التطعيم وتغطيس الطعوم بمنظم النمو البنزل أدنين ثم تعريضها لدرجة حرارة 4 و20 مئوية لمدة 24 ساعة في بعض صفات النمو الخضري للشتلات

الناتجة تفوق موعد التطعيم الخريفي في نهاية آب على الموعد الربيعي في نيسان في معظم الصفات لاسيما طول النموات، عدد الأوراق /شتلة والمساحة الورقية /شتلة.

في دراسة أجراها شيال وآخرون (2010) تبين أن تطعيم البرتقال المحلي واليوسفي والليمون الحامض على أصل النارنج في الموعد الخريفي المبكر (8/25) أدى إلى زيادة معنوية في عدد النموات الخضرية وأطوالها وأقطارها وعدد الأوراق ومساحتها والنسبة المئوية للمادة الجافة والنتروجين والفسفور والزنك في الأوراق مقارنة بالموعد (9/28).

أُجريت دراسة من قبل الأعرجي وآخرون (2013) بهدف بيان أهمية موعد التطعيم في نسبة نجاح التطعيم والنموات الخضرية للطعوم وتركيز العناصر المعدنية فيها عند تطعيم اليوسفي التانجرين *Citrus tangerina* على أصل النارنج بموعدين خريفين هما (1و2010/10/15) إذ أكدت النتائج تفوق موعد التطعيم الأول معنوياً على الموعد الثاني في عدد الأوراق /شتلة والمساحة الورقية للشتلات وطول وقطر الطعوم وعدد التفرعات الجانبية وتركيز الزنك في الأوراق، بالمقابل لم تكن هناك فروقات معنوية بين الموعدين بالصفات (النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الأوراق).

أشار Chalise وآخرون (2013) في تجربتهم لبيان تأثير ثمانية مواعيد مختلفة لتطعيم اليوسفي على أصل البرتقال الثلاثي الأوراق والمواعيد هي (29 تشرين الأول، 14 تشرين الثاني، 29 تشرين الثاني، 14 كانون الأول، 29 كانون الأول، 13 كانون الثاني، 28 كانون الثاني و 12 شباط) إلى أن أعلى معدل لعدد الأوراق تم الحصول عليها في الموعد 14 تشرين الثاني وأعلى معدل لطول الطعوم في الموعد 29 كانون الأول.

2-3: أهمية التسميد في نمو الطعوم الناجحة :

شتلات الفاكهة بأنواعها وأصنافها المختلفة تحتاج من أجل نموها بشكل جيد واقتصادي إلى توفر العناصر الغذائية بصورة جاهزة في التربة المزروعة فيها، ويجب أن تكون هذه العناصر كافية وموجودة بصيغ وتراكيب يمكن لجذور الشتلات امتصاصها والاستفادة منها، إذ أن نمو الشتلات يتناسب بصورة طردية مع خصوبة التربة ومدى صلاحيتها لكل نوع من أنواع الفاكهة واحتوائها بصورة كافية على مختلف العناصر المعدنية والتي تستنزف بصورة كبيرة في مراحل نمو أجزاء النبات المختلفة لاحقا كتكوين الأزهار والثمار وخزن المواد الغذائية للنمو في الموسم القادم، لذا يجب تدارك هذا النقص في العناصر الغذائية من خلال القيام بعملية التسميد بغرض تعويض خصوبة التربة من هذه العناصر التي قد تكون غير موجودة أو موجودة بكميات غير كافية لحاجة الأشجار أو موجودة بصورة غير صالحة للامتصاص من قبل جذور الأشجار، لذا فإن إضافة الأسمدة المعدنية والعضوية والحيوية تعوض ما تفقده التربة أو ما يحتاجه النبات للتغذية المثالية (حسن، 2003 والشبيني، 2005 والعلاف، 2018).

2-3-1: التسميد المعدني (NPK) :

إن ضعف نمو البراعم الملتحمة في عملية التطعيم وبطأها يعد من المعوقات الكبيرة لشتلات الحمضيات المطعمة في المشاتل، ويمكن تقليل هذا الأمر من خلال تسميد الشتلات المطعمة بالعناصر الاساسية لنموها إذ إن الكميات الكافية من العناصر الكبرى خاصة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم تعد ضرورية لنمو نباتات الحمضيات (Albrigo، 2002 وLiu، 2010)، والتي قد تستهلك سنوياً الكثير منها من التربة لاستعمالها في العمليات الحيوية المختلفة إذ إن نقصها يسبب خللاً فسلجياً نتيجة لعدم الاتزان الغذائي وخاصة عنصر النتروجين الذي ينخفض تركيزه في الأوراق مع مرور الزمن لذلك يتم تعويض هذه العناصر بالتسميد المناسب من العناصر الأساسية (NPK) (Obreza وآخرون، 2008).

التسميد الكيمياوي (المعدني) يتم من خلاله إضافة العناصر المعدنية في صورة ميسرة معدنية أيونية وجاهزة للامتصاص من قبل جذور الشتلات حتى يستفيد منها النبات بصورة مباشرة، وعادة ما تضاف الأسمدة المعدنية لمحاصيل الفاكهة على دفعات متتالية خلال مواسم النمو لها وبأكثر من طريقة، فقد تضاف للتربة مباشرة حيث تمتص من قبل جذور الأشجار، أو تضاف رشاً على الأوراق والتي تقوم بإمتصاصها عن طريق الثغور الموجودة في الأوراق، أو تضاف العناصر المعدنية عن طريق الحقن في جذوع الأشجار باستعمال أجهزة خاصة، كما يمكن إضافة العناصر المعدنية في صورة محاليل مع ماء الري لكي تتوزع بصورة جيدة وتصل إلى مناطق انتشار المجموع الجذري بسرعة (الموصلي، 2018).

يتكون السماد المركب (NPK) من مواد سمادية كيميأوية مصنعة مناسبة كمصادر لكل من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم، على أن تخلط مع بعضها خلطاً فيزيأوياً وليس كيميأوياً، ولبيان نسب العناصر الثلاثة يكتب على الكيس أو العبوة الحأوية لهذا السماد أرقام تدل على ذلك والتي تعني محتوى السماد من النتروجين (N) والفسفور (P_2O_5) والبوتاسيوم (K_2O)، وقد يكون السماد كاملاً إذا حوى العناصر الثلاثة أو ناقصاً عند فقدان أحدها، ويمكن تحضير هذا السماد بالنسب المرغوبة تبعاً لنوع النبات وعمره ومرحلة نموه ونوع التربة وخصوبتها وكمية مياه الري المتوفرة وطريقة الري المستخدمة وغيرها وبما يلائم متطلبات النباتات تحت ظروف نموها، وتأتي أهمية السماد المركب من أهمية العناصر المعدنية التي يحتويها للنمو والإنتاج (النعيمي، 2000).

إن مختلف الدراسات والتجارب تؤكد حاجة نباتات الحمضيات إلى عنصر النتروجين وتثبت ذلك كونه عنصر ضروري في النمو الخضري للشتلات والأشجار لذا لا بد من توفر كميات مناسبة منه في التربة، يعاني النتروجين من فقدان كبير في التربة لاسباب عديدة منها (تحوله من صورة الى اخرى بسرعة وامتصاصه الكبير من قبل الكائنات الحية ومنها النباتات وتثبيته بين طبقات المعادن وادمصاصه على سطح الغرويات وتطايره في درجات الحرارة الاعتيادية وغسله وتراكمه في طبقات

التربة السفلى) (الموصلي ، 2019)، لذا يجب إضافته إلى التربة بكميات محددة ودقيقة كل سنة لتعويض الفاقد منه ولإمداد النباتات بحاجتها من هذا العنصر المهم. تمتص جذور النباتات ومنها الحمضيات عنصر النيتروجين إما على صورة أيون الامونيوم (NH_4^+) أو أيون النترات (NO_3^-) قبل أن يدخل في التفاعلات الحيوية للأحماض الأمينية والبروتينات وغيرها من المكونات العضوية وعلى ذلك يتم تصنيع الأسمدة الكيمياوية بحيث تحتوي على احدى الصورتين أو كلتيهما(Maust وWilliamson، 1994 والبشبيشي وشريف، 1998)، ويعد عنصر النتروجين من العناصر الغذائية الكبرى الأساسية وتتجلى أهميته في احتياج النباتات له بكميات كبيرة إذ ينتقل من الأوراق القديمة إلى الحديثة فضلا عن سهولة فقدانه من التربة اذ يتغير حسب الفصول ودرجات الحرارة ونشاط الأحياء المجهرية والأمطار إذ تكون النترات عرضة للغسل فتتجمع في الطبقات السفلى وتقل جاهزيتها في المستويات المنخفضة من الرطوبة، ويشير جندية (2003) إلى أن النتروجين يتواجد في التربة على صورتين أساسيتين هما:

1- النتروجين العضوي: وهو عبارة عن البروتينات والمركبات النتروجينية في الأجزاء المختلفة من بقايا النباتات والحيوانات ونسبته تصل إلى حوالي 95%.

2- النتروجين المعدني: تكون نسبته قليلة في التربة حوالي 5% وهو ناتج عن التحلل الكيميائي والحيوي للبقايا العضوية في التربة، ويكون على صورة نترات (NO_3^-) أو أمونيوم (NH_4^+).

إن الأسمدة النتروجينية تؤدي دوراً كبيراً في زيادة نمو النبات، إذ يعد النتروجين أحد العناصر الأساسية التي يحتاجها النبات إذ يشجع النمو الخضري للنباتات ويقوي المجموعة الجذرية لها كما أنه العنصر الأساس لتكوين البروتين الذي يدخل فى تكوين بروتوبلازم الخلية والأحماض الامينية والأنزيمات المهمة في قيام النبات بفعالياته الحيوية، كما يدخل في بناء الأغشية الخلوية والتي يعد البروتين جزءاً من تركيبها (Merwad وآخرون ،2014)، فضلاً عن ذلك يدخل النتروجين في بناء الأحماض النووية DNA وRNA ومركبات الطاقة ATP وNADPH و$NADPH_2$، كما يشكل جزءاً أساساً في تكوين الصبغة الخضراء الخاصة بعملية التركيب الضوئي (الكلوروفيل) وإعطاء النبات اللون الأخضر، ويشترك في تركيب مجاميع الـ Porphyrins الداخلة في تركيب الكلوروفيلات والسايتوكرومات المهمة في عمليتي التركيب الضوئي والتنفس (Hopkins، 2006).

تتطلب الحمضيات كميات كبيرة نسبياً من النيتروجين إذ تحتاجه الأشجار بكميات كبيرة سنوياً وفي جميع مراحل عمرها وعند عدم توفره أو نقصه فإنه تظهر على الأوراق أعراض نقصه على شكل لون أخضر باهت يتدرج إلى الأخضر المصفر ثم يتحول إلى الأصفر الكامل، كما يزداد معدل تساقط هذه الأوراق عن المعدل الطبيعي، وتتميز النموات الحديثة التي تخرج في أثناء استمرار حالة النقص باللون الشاحب وبأن أوراقها الحديثة تصبح أقل حجماً وسمكاً عنها في حالة الأشجار العادية، كما أن

نقص النتروجين يؤدي إلى تقليل نمو الجذور الماصة للأشجار ولهذا فأن إضافته تزيد في تكوين الشعيرات الجذرية أولاً ثم الجذور (البشبيشي وشريف، 1998).

أما الفسفور فيأتي بالمرتبة الثالثة بعد النتروجين من ناحية الكميات التي يحتاجها النباتات ومن ضمنها أشجار الحمضيات على الرغم من وجوده في انسجة النبات بكميات اقل من عنصري النتروجين والبوتاسيوم، ويُعد أحد المكونات الضرورية لانقسام الخلايا وإنتاج الروابط الفوسفاتية الغنية بالطاقة ذات الأهمية الكبيرة في إجراء عمليتي التمثيل الضوئي والتمثيل الغذائي Photosynthesis and metabolism، وهو يتحرك بسهولة من الأعضاء النباتية مثل الأوراق إلى الأعضاء التي يحدث فيها إنقسام الخلية واستطالتها (Mattos وآخرون، 2010)، يوجد الفسفور في التربة بصورتين هما الفسفور العضوي والفسفور اللاعضوي (المعدني) وتتراوح نسبتهما 0.06 و0.12% على التوالي، وتتغير هذه النسب حسب عوامل عديدة منها pH التربة وتركيز الكالسيوم وكمية المادة العضوية وكمية ونوع المعدن الطيني ورطوبة ونسجة التربة وكثافة المجموع الجذري وإفرازاته ولا يشكل الفسفور الجاهز للنبات إلاّ جزءاً يسيراً من الفسفور الكلي الموجود في التربة (Salimpour وآخرون، 2010)، يعد الفسفور ضرورياً لعدة عمليات حيوية مثل البناء الضوئي وبناء وهدم الكربوهيدرات ونقل الطاقة داخل النبات وانقسام الخلايا ويدخل في تركيب الأحماض النووية والمركبات الحاملة للطاقة مثل ATP وبعض الأنزيمات، ويسرع من التكوين المبكر للجذور ويزيد من نموها وانتشارها في التربة ولا سيما الجذور العرضية والليفية ويزيد من قوة وصلابة الساق وكذلك الإسراع في إزهار الأشجار فضلاً عن دوره في تحسين نوعية الثمار، كما يدخل في الفوسفوليبيدات phospholipids والمرافقات الأنزيمية NAD وNADP ويشترك مع البروتينات واللبيدات في تكوين الأغشية الخلوية (جندية، 2003 وHavlin وآخرون، 2005)، تبدو الأشجار التي تعاني من نقص الفوسفور معدلاً منخفضاً في النمو الخضري إذ تكون الأوراق رفيعة ذات لون أخضر غامق ويتعرقل تطور وتفتح البراعم ويكون نمو المجموع الجذري محدود ويتحول لون الأوراق القديمة إلى اللون البرونزي وتكون هذه الأوراق أصغر من الأوراق الطبيعية وتسقط في وقت مبكر، كما يؤدي نقص الفوسفور إلى قلة عدد البراعم الزهرية ونقص في إنتاج الثمار وتسقط نسبة كبيرة منها قبل النضج وتكون حموضة الثمار عالية قليلة العصير وقشرتها سميكة ذات ملمس خشن، وقد أشار كل من Spiegel-Roy و Goldschmidt(1996) وZekri وObreza (2012) إلى أن نقص عنصر الفسفور الجاهز في تربة بساتين الحمضيات يؤدي إلى إضعاف نمو الأوراق الحديثة وفقدان الأوراق القديمة للونها الاخضر الغامق مع اصفرار الأوراق وتلونها بأشرطة ضيقة من اللون الأرجواني والبرونزي.

أما البوتاسيوم فيُعد من العناصر المغذية الرئيسية والضرورية لنمو النباتات إذ يعد ثالث أهم العناصر المغذية الكبرى نتيجة لدوره الهام في نمو النبات وإكمال دورة حياته وتحتاجه كافة النباتات على الرغم من عدم دخوله في أي مركب عضوي إذ يوجد داخل الأنسجة النباتية بشكل أيون حر (K^+)

ولكنه يعمل على تشجيع العديد من العمليات الفسيولوجية في داخل النبات (Prajapati وModi، 2012)، وتقدر احتياجات أشجار الفاكهة من البوتاسيوم تقريباً بقدر الكمية التي تحتاجها من عنصر النتروجين (الشبيني، 2005)، وهو عنصر سريع الامتصاص والانتقال من سطح الأوراق إلى جميع أنسجة النبات وأن معدل زيادة الكمية الممتصة منه أسرع من معدل انتاج المادة الجافة للنبات وهذا يعني أنه يتراكم داخل النبات في أثناء فترة النمو الأولى وبالتالي يتواجد بكثرة في الأجزاء الحيوية الحديثة للنبات عما هو عليه في الأجزاء القديمة وخاصة بالأوراق السفلي ثم يحدث له انتقال إلى بقية أجزاء النبات (البشبيشي وشريف، 1998)، من أهم مصادر البوتاسيوم في الترب هي الصخور الأم المكونة للترب علاوة على ما تضيفه المواد العضوية المتحللة من هذا العنصر، وبالرغم من وجود كميات كبيرة نسبياً من البوتاسيوم في التربة إلا أن معظمه غير قابل للتبادل وبالتالي غير متيسر للنبات، ويُعد أيون البوتاسيوم قابل للاستبدال بسرعة فهو سريع الفقد خاصة إذا كان على شكل أملاح ذائبة كالنترات والفوسفات والكبريتات والكلوريدات، وتشير بعض الدراسات إلى أن عنصر البوتاسيوم عامل مهم في امتصاص غاز ثاني أوكسيد الكاربون من الجو ومن ثم فإن نقص هذا العنصر يؤدي إلى انخفاض في معدل عملية التركيب الضوئي (البشبيشي وشريف، 1998 والشبيني، 2005)، ويعد البوتاسيوم ذا أهمية لدخوله في وظائف النبات الحيوية من خلال دوره في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي ومعدلها من خلال تنشيط عمل الكثير من الأنزيمات المرتبطة بهذه العملية وتمثيل كل من البروتينات والكاربوهيدرات في النبات، كما له أهمية في بناء مركب الطاقة ATP الذي يعد الناقل الرئيس للطاقة في النبات ومخزن لها ومن ثم فإن نقصه سوف ينعكس على عملية التركيب الضوئي ونقل نواتجها من أماكن تصنيعها إلى حيث يحتاجه النبات (Obreza، 2003)، وللبوتاسيوم دور فعال في تكوين البروتين وزيادة امتصاص النتروجين من خلال اشتراكه في بعض الخطوات الداخلة في تكوين البروتين ولهذا السبب فإن تعبيرات النتروجين وتكوين البروتين في النبات تعتمد على محتواه من البوتاسيوم، كما يساعد في بناء السكريات وتكوين الكربوهيدرات المصنعة بالأوراق وانتقالها إلى مواقع الخزن، وله دور مهم في عملية انقسام الخلايا إذ يعمل على زيادة انقسام الخلايا الحية للنبات مما يشجع نمو الأنسجة المرستيمية، وينظم البوتاسيوم ميكانيكية فتح الثغور وغلقها عن طريق تأثيره في امتصاص النبات للماء إذ يساعد على زيادة الجهد الازموزي للخلية وبالتالي يتحرك الماء إلى داخل الخلية مما يؤدي إلى زيادة ضغط الامتلاء أو الانتفاخ للخلية وهذا الضغط ضروري لتمدد الخلية، كذلك يساعد على توليد ضغط داخلي للخلية على الجدران الداخلية للخلية مما يعمل على فتح الثغور ومن ثم زيادة عملية النتح ودخول ثاني أوكسيد الكاربون الجوي إلى داخل الورقة مما يساعد في عملية التركيب الضوئي (Quaggio وآخرون، 2004 وDalal وآخرون، 2017 وGodoy وآخرون، 2018)، ولكون البوتاسيوم من العناصر المتحركة داخل النبات لوجوده في صورة ذائبة فإن أعراض نقصه تظهر على النباتات عموماً وأشجار الحمضيات بصورة خاصة من

خلال اصفرار حواف الأوراق والأجزاء القريبة من العروق ويتحول هذا اللون إلى البني، ثم يحدث جفاف للأوراق وتسقط مبكراً قبل مواعيدها مع ظهور بقع بنية اللون على الأوراق الحديثة، وتصبح الافرع الحديثة رفيعة وطويلة ثم تجف أطرافها وتموت في نهاية فصل الصيف، كما أن نقص البوتاسيوم يؤدي إلى قلة انتقال المواد الكاربوهيدراتية داخل الأشجار فتصبح الثمار صغيرة الحجم قليلة الحلاوة ذات قشرة رقيقة، فضلاً عن أن نقص البوتاسيوم يؤدي إلى قلة نمو المجموع الجذري للأشجار وتصبح مقاومتها للبرودة منخفضة (Coetzee، 2007 و Zekri وObrez، 2012)، العديد من الدراسات والبحوث بينت أهمية إضافة العناصر الكبرى (NPK) في تحسين مؤشرات النمو الخضري والجذري ومحتوى الأوراق من العناصر الغذائية والصفات الكيميائية لنباتات الفاكهة ومنها الحمضيات.

2–3–1–1 : تأثير إضافة السماد المركب في صفات النمو الخضري والجذري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاربوهيدرات:

في تجربة قام بها Kannan وآخرون (1999) على الليمون المخرفش *Citrus jambhire* باضافة اليوريا إما عن طريق الرش على الأوراق أو الاضافة للتربة، تبين أن التركيز 300 كغم N. هكتار أعطى أعلى زيادة في الوزن الجاف الكلي والوزن الجاف للساق، أما المعاملة الورقية باليوريا بتركيز 1.5% فقد اعطت أعلى زيادة في الوزن الجاف للجذور، وكذلك في محتوى الكلوروفيل وأعلى زيادة في قطر الساق وعدد الأوراق والمساحة الورقية.

بين Quinones وآخرون (2003) في دراستهم أن تسميد شتلات البرتقال صنف فالنشيا بتركيز 125غم يوريا.شتلة مع استعمال الري بالتنقيط أثر معنوياً في زيادة ارتفاع الشتلات وفي انتشار المجموع الجذري.

لاحظ الأعرجي وآخرون (2006) أن تسميد الشتلات البذرية لأصل الحمضيات ترويرسترانج Troyer citrange المزروعة في اصص (سنادين) بـ 0 و 0.75 و 1.50 غم P/كغم تربة أدى إلى زيادة معنوية في طول الساق الرئيس للشتلات وقطره وعدد الأوراق على الشتلة وطول السلامية قياساً بمعاملة المقارنة (0 غم P/كغم تربة).

لاحظ Boughalleb وآخرون (2011) أن شتلات الليمون حامض *Citrus limon* صنف Eureka والبرتقال صنف Maltese الفتية اختلفت استجابتها للتسميد بسماد NPK وبمستويات مختلفه منه، وأن أفضل نمو للشجرة متمثلاً بقطر الساق وطول الأفرع وعدد الأوراق ومساحتها الورقية قد سببته معاملة التسميد بالمستوى 100 N و25 P_2O_5 و50 K_2O ملغم . لتر$^{-1}$.

وجد بريسم وآخرون (2011) أن معاملة الرش بتركيز 2سم^3.لتر$^{-1}$ من المحلول المغذي Marvel الحأوي على التركيبة السمادية (20% يوريا و3% P_2O_5 و 15% K_2O) أعطت زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة الخضرية والجذرية لشتلات البرتقال المحلي المطعمة على أصل النارنج قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل المعدلات.

قام الأعرجي وآخرون (2012) بدراسة لرش الشتلات البذرية للنارنج بأربعة مستويات من اليوريا (46 %نتروجين) (2.5 و5.0 و7.5 و10.0 غم.لتر$^{-1}$)، وأكدت النتائج التي تم الحصول عليها أن الرش الورقي باليوريا وبالتراكيز (5.0 و7.5 و10.0 غم.لتر$^{-1}$) سبب زيادة معنوية في تركيز الكلوروفيل في الأوراق وعدد الأوراق والمساحة الورقية للشتلات وارتفاع الشتلات وقطر ساقها الرئيس والوزن الطري والجاف للأوراق وخاصة عند الرش بتركيز 10.0 غم/لتر.

لاحظ Zambrosi وآخرون (2013) عند تسميد شتلات بعض أصول الحمضيات Rangpur lime و Cleopatra mandarin بثلاث مستويات من الفسفور (20 و40 و80 ملغم . كغم$^{-1}$ تربة) أن التسميد الفوسفاتي حسن من نمو الأفرع والجذور .

أُجريت دراسة من قبل الأعرجي وآخرون (2013) على شتلات اليوسفي التانجرين *Citrus tangerina* المطعمة على أصل النارنج *Citrus aurantium* لمعرفة أهمية التسميد الورقي والأرضي بمستويين من سماد ستاركتشار أكتا أغرو (2 و4 مل. لتر$^{-1}$) الذي يحتوي على (7% نتروجين و21% فسفور و1% بوتاسيوم على شكل K_2O) وقد تمت الإضافة مرتين في الموسم وبمدة عشرين يوماً بين إضافة وأخرى، ووجدوا أن اضافة سماد ستاركتشار للتربة بتركيز 2 مل. لتر$^{-1}$ أعطت أعلى المتوسطات للوزن الجاف للأوراق ومساحة الأوراق والمساحة الورقية للشتلات وطول الساق الرئيس، في حين أن أعلى المتوسطات من الكلوروفيل الكلي في الأوراق والوزن الرطب للأوراق كانت في معاملة التسميد الأرضي وبمقدار 4 مل . لتر$^{-1}$.

استنتج Al-Karaki (2013) في تجربته لدراسة تسميد الشتلات البذرية للنارنج من خلال إضافة الفسفور بثلاثة مستويات (15 و45 و90 ملغمP. كغم$^{-1}$ تربة) أن المعاملة السمادية 45 ملغمP. كغم$^{-1}$ تربة حسنت من صفات النمو الخضري المدروسة (ارتفاع وقطر الساق والمساحة الورقية) قياساً ببقية المعاملات خاصة معاملة المقارنة.

لاحظ الجبوري (2013) في دراسته لبيان تأثير الرش بالمحلول المغذي الكرومور الحاوي على تركيبة سمادية تضم (NPK) (20:20:20) بالتراكيز (صفر و0.5 و1 و1.5غم.لتر$^{-1}$) في نمو شتلات البرتقال المحلي المطعم على أصل النارنج أن تراكيز المحلول المغذي خاصة التركيز 1.5غم.لتر$^{-1}$ أدت إلى زيادة معنوية في ارتفاع الشتلة وقطرها وعدد وطول أفرعها وعدد أوراقها ومساحتها الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والنسبة المئوية للكاربوهيدرات الكلية قياساً بمعاملة المقارنة.

في دراسة Panahi وآخرون (2014) لبيان استجابة النمو الخضري لشتلات البرتقال المحلي وهجن الحمضيات (Citrange وCitromelo) للتسميد بسلفات الأمونيوم بأربعة مستويات (صفر و20 و40 و80 ملغم. كغم$^{-1}$) والتسميد العضوي بمستويات من الكمبُوست (صفر و2.5 و5 و7.5

كغم.شتلة)، أظهرت النتائج أن معاملات التداخل بين السمادين سببت زيادة معنوية بالصفات المدروسة (عدد الأفرع والأوراق وارتفاع الساق وقطره).

وجدت القطراني (2014) في دراسة لبيان تأثير أربعة تراكيز من سماد اليوريا (0 و0.4 و0.7 و1%) في بعض الصفات الفيزوكيميائية لشتلات النارنج البذرية *Citrus aurantium* أن الرش بالسماد النتروجيني كان له تأثيرات معنوية في زيادة معدل الصفات الفيزيائية والكيميائية قيد الدراسة، اذ حققت المعاملة السمادية 1% أعلى معدلات للصفات الخضرية (ارتفاع النبات ومعدل طول الأفرع وعددها ومعدل عدد الأوراق ومعدل المساحة الورقية)، كما أعطت هذه المعاملة أعلى المعدلات في الصفات الكيميائية (النسبة المئوية للمادة الجافة للأوراق ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل.

استنتج Ibrahim وآخرون (2014) في تجربتهم لتقييم استجابة شتلات أصلين من الحمضيات هما (النارنج والفولكاماريانا) لتوليفة سمادية من مستويات حامض الفسفوريك 85% (1.2 و1.8 و2.4 سم^3.شتلة) فضلاً عن الطحالب والخميرة، أن هناك تحسناً واضحاً في صفات النمو الخضري وأن أعلى القيم لمعظم صفات النمو المدروسة (طول الساق وقطره والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري) كانت عند استخدام التوليفة السمادية قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل القيم للصفات المدروسة.

في دراسة العباسي وآخرين (2015) تبين أن معاملات إضافة كل من التسميد بـ 0.750 غم سوبر فوسفات والتسميد بـ 1.5 غم صخر فوسفاتي + تلقيح بكتيري ببكتريا *Bacillus subtilis* لكل منهما لشتلات ثلاثة أصول من الحمضيات هي (النارنج وفولكامريانا وسونكل سترومیلو) بعمر 6 أشهر أعطت تفوقاً معنوياً للصفات المدروسة (ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الجذري والكلوروفيل الكلي) بعد 6 و9 أشهر من إضافة التوليفات السمادية قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل القيم لهذه الصفات المدروسة.

وجد الفلاحي والجنابي (2016) في تجربتهما لدراسة أهمية الرش بالسماد الورقي Agroleaf الحأوي على السماد المركب (NPK) (20:20:20) وبثلاث مستويات هي (صفر و2.5 و5 غرام.لتر$^{-1}$ في نمو شتلات البرتقال المحلي المطعمة على الأصل البذري Swingle citrumello أن معاملة الرش بتركيز 5غرام. لتر$^{-1}$ أثرت معنوياً في جميع صفات النمو الخضري المدروسة والمتمثلة بعدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري والنسبة المئوية للكربوهيدرات في الأفرع ونسبة الكربوهيدرات/النتروجين.

أشارت نتائج دراسة Shaimaa وMassoud (2017) إلى أن التوليفة السمادية المكونة من (NP بتركيز75%+ معاملة بكتريا Azotobacter بتركيز 10 مل/شجرة + فطر *Arbuscular mycorrhizal* بتركيز 10 مل/شجرة) سببت زيادة معنوية في الصفات المدروسة (ارتفاع الشجرة

ومحتوى الكلوروفيل والوزن الجاف والرطب للمجموع الخضري) لأشجار البرتقال صنف Washington Navel المطعمة على أصل النارنج.

وجدت حسن (2017) في دراستها لبيان تأثير الرش الورقي لشتلات النارنج البذرية المحلي *Citrus aurantium* من المحلول المغذي Grow green الحاوي على عدد من العناصر المغذية منها (NPK) (20:20:20) باربعة مستويات هي (0 و3 و6 و9) ملغم. لتر$^{-1}$ أن الرش بهذه المستويات من المحلول المغذي وخاصة المعاملة 9 ملغم.لتر$^{-1}$ أظهرت تفوقاً معنوياً بصفات النمو الخضري والجذري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل لشتلات النارنج مقارنة بالمعاملات الأخرى.

في دراسة Tariq واَخرون (2018) لبيان تأثير اضافة تراكيز من العناصر الكبرى لليوسفي صنف Kinnow، إذ تمت إضافة الفسفور P_2O_5 والبوتاسيوم K_2O بالتراكيز (150 و200 و250 و300 غرام.شجرة) لكل منهما فضلاً عن النتروجين بتركيز 400 غرام، إذ أظهرت النتائج أن معاملة التداخل بين P_2O_5 250 + K_2O 250 + P_2O_5 200 حسنت من خصوبة التربة وصفات النمو المدروسة من خلال زيادة مستويات العناصر الكبرى (NPK) في النبات والتربة.

2–3–1–2 : تأثير إضافة السماد المركب في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية :

توصل Mansour وShaaban (2007) إلى أن إضافة المعاملة السمادية الحاوية على (اليوريا بتركيز 1000غم/شجرة + سلفات الامونيوم بتركيز 2.43 كغم/شجرة) لأشجار البرتقال صنف Washington Navel أعطت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من النتروجين والفسفور مقارنة بالأشجار غير المعاملة.

أكد بريسم واَخرون (2011) أن معاملة الرش بتركيز 2سم^3.لتر$^{-1}$ من المحلول المغذي Marvel الحاوي على التركيبة السمادية (20% يوريا و3% P_2O_5 و 15% K_2O) اعطت زيادة معنوية في النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم ومحتوى الأوراق من الحديد لشتلات البرتقال المحلي المطعمة على أصل النارنج قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل المعدلات.

أجريت دراسة من قبل الأعرجي واَخرون (2013) على شتلات اليوسفي التانجرين *Citrus tangerina* المطعمة على أصل النارنج لمعرفة أهمية التسميد الورقي والأرضي بمستويين من سماد ستاركتشار أكتا أغرو (2 و4 مل. لتر$^{-1}$) الذي يحتوي على 7% نتروجين و21% فسفور و1% بوتاسيوم على شكل K_2O وقد تمت الإضافة مرتين في الموسم وبمدة عشرين يوماً بين إضافة وأخرى، ووجدوا أن اضافة سماد ستاركتشار للتربة بتركيز 2 مل. لتر$^{-1}$ أعطت أعلى المتوسطات من النتروجين في الأوراق، بالمقابل لم تكن هناك فروق معنوية بمحتوى الأوراق من الفسفور والبوتاسيوم، في حين أن أعلى تركيز للزنك في الأوراق كانت في معاملة التسميد الأرضي وبمقدار 4 مل. لتر$^{-1}$.

استنتج Ibrahim واَخرون (2014) في تجربتهم لتقييم استجابة شتلات أصلين من الحمضيات هما (النارنج والفولكاماريانا) لتوليفة سمادية من مستويات حامض الفسفوريك 85% (1.2 و1.8

و2.4 سم/شتلة) فضلاً عن الطحالب والخميرة، أن أعلى القيم لمعظم صفات النمو المدروسة خاصة محتوى الأوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم كانت عند استخدام التوليفة السمادية قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل القيم للصفات المدروسة.

أشارت Shaimaa وMassoud (2017) أن التوليفة السمادية المكونة من (NP بتركيز75% + معاملة بكتريا Azotobacter بتركيز 10 مل/شجرة + فطر *Arbuscular mycorrhizal* بتركيز 10 مل/شجرة) سببت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم لأشجار البرتقال صنف Washington Navel المطعمة على أصل النارنج .

وجدت حسن (2017) في دراستها لبيان تأثير الرش الورقي لشتلات النارنج البذرية المحلي من المحلول المغذي Grow green الحاوي على عدد من العناصر المغذية منها (NPK) (20:20:20) بأربعة مستويات هي (0 و3 و6 و9) ملغم. لتر$^{-1}$ أن الرش بهذه المستويات من المحلول المغذي وخاصة المعاملة 9 ملغم. لتر$^{-1}$ أظهر تفوقاً معنوياً بمحتوى الأوراق من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم لشتلات النارنج مقارنة بالمعاملات الأخرى.

في دراسة Tariq وآخرين (2018) لبيان تأثير اضافة تراكيز من العناصر الكبرى لليوسفي صنف Kinnow، إذ تم إضافة الفسفور P_2O_5 والبوتاسيوم K_2O بالتراكيز (150 و200 و250 و300 غرام) لكل منهما فضلاً عن النتروجين بتركيز 400 غرام، أظهرت النتائج أن المعاملات السمادية حسنت من خصوبة التربة وصفات النمو المدروسة من خلال زيادة مستويات العناصر الكبرى (NPK) في النبات والتربة.

2-3-2 : التسميد العضوي:-

منذ زمن بعيد بات مؤكداً أن الأسمدة العضوية (Organic fertilizers) بأنواعها المختلفة تشكل مصدراً مهماً وأساسي للعناصر التي يحتاجها النبات الكبرى والصغرى، وهي في منتهى الأهمية بالنسبة لبساتين الفاكهة، فإلى جانب فائدتها الغذائية إذ تمد التربة ومن ثم نباتات الفاكهة بالكثير من العناصر الغذائية الضرورية لهذه النباتات ولها أهمية كبرى في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيمياوية والحيوية من خلال تفكيك حبيبات التربة الثقيلة وتحسين تهويتها، كما تسهم المادة العضوية في زيادة النشاط الحيوي داخل منطقة انتشار الجذور لاحتوائها على بعض الميكروبات المفيدة والمنشطة للعمليات الحيوية فضلاً على أنها تُعد إحدى المحسنات الطبيعية التي تقوم بدور هام وفعال في تحسين الخواص الطبيعية (AlcaAntara وآخرون ،2016 وAdiaha ،2017)، فضلاً عن دورها الهام في زيادة مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء خصوصاً الأراضي خفيفة القوام كالأراضي الرملية، علاوة على ذلك عند تحللها تنتج العديد من الأحماض العضوية التي تعمل على خفض pH التربة فتزيد من جاهزية عدد من العناصر الغذائية في التربة، كما أنها تساعد على تدفئة التربة لاسيما

في الشتاء عند منطقة الجذور، كما تؤدي المادة العضوية أهمية كبيرة في خلق ظروف فيزيائية ملائمة لنمو الجذور وتغلغلها والحصول على توازن جيد مابين ماء التربة وهوائها عن طريق ربط دقائق التربة في مجاميع ثابتة مقأومة للتفكك والهدم والذي يعطي الصورة النهائية لبناء التربة، وقد ازداد في الأونة الأخيرة استخدام الأسمدة العضوية للتقليل من تلوث البيئة والغذاء الناتج عن الإفراط في استخدام الأسمدة المعدنية (Mansour و Shaaban، 2007 وعلوان والحمداني، 2012 وBarakat وآخرون، 2012).

إن مصادر المادة العضوية تتنوع من نباتية متأتية من جذور النباتات والأوراق المتساقطة على سطح التربة والتي تمر بمراحل تحلل بيولوجي بفعل الأحياء المجهرية إلى نباتات تزرع لتقلب في التربة مثل نباتات السماد الاخضر والمخلفات النباتية التي تضاف إلى التربة لزيادة انتاجيتها وتحسين صفاتها ومصادر حيوانية تأتي نتيجة فعاليات إحياء التربة وخلاياها وانسجتها بعد موتها فضلاً عن مخلفات الانسان والحيوان المضافة إلى التربة (الموصلي، 2018)، وقد تبين أن للمادة العضوية مكونين رئيسين حسب ما ذكرهما Schnitzer (1991) وهما:-

1. المواد غير الدبالية (Non humified substances) وتشكل نسبة (20-30%) من إجمالي المادة العضوية وهي المواد المتحللة والتي مازال مُمكناً تمييز صفاتها الفيزيائية والكيميائية، وتشمل الكاربوهيدرات والبروتينات والأحماض الأمينية والدهون والصبغات والأحماض العضوية وغيرها من المواد ذات الأوزان الجزيئية المنخفضة، وتكون مدة بقائها في التربة قصيرة بسبب مهاجمة مركباتها من قبل أحياء التربة الدقيقة.

2.المواد الدبالية (Humified substances) وتشكل النسبة الأكبر من المادة العضوية إذ تبلغ حوالي (65-80%) وتشمل خليطاً من المواد غير المتجانسة وغير المتبلورة وذات وزن جزيئي عالٍ، وتقسم حسب وزنها الجزيئي وخواص ذوبانها ودرجته إلى حامض الفولفك Fulvic acid وحامض الهيومك Humic acid والهيومين Humain.

هناك تقسيم اَخر للمادة العضوية وفقاً لتركيبها الكيميائي وبموجبه تقسم المادة العضوية الى (مركبات عضوية غير نتروجينية) وتشمل الكاربوهيدرات (السكريات الأحادية والثنائية والثلاثية والمتعددة مثل السيليلوز والهيميسيليلوز والبكتين وألاصماغ) واللكنين والأحماض العضوية وأملاحها والدهون والزيوت، و(مركبات عضوية نتروجينية) وتشمل البروتينات والبروتينات النووية والبيتيدات المتعددة والأحماض الأمينية والبيورينات والأحماض النووية (Havlin وآخرون، 2005)، ولقد أشارت العديد من الدراسات إلى اختلاف الترب في محتواها من المادة العضوية إذ أن الترب التي تحتوي على 1% أو أقل مادة عضوية تُعد من الترب الفقيرة بمحتواها من المادة العضوية، في حين إن الترب التي تحتوي على 2% أو أكثر مادة عضوية تعد من الترب الغنية بالمواد العضوية وهذا الاختلاف قد يعود

إلى عوامل عديدة منها نوع النباتات الموجودة وطبيعة الأحياء المجهرية في التربة وعمليات الخدمة الزراعية والظروف البيئية السائدة في المنطقة والإضافات العضوية (Bot و Benites، 2005).

أشارت المصادر المختلفة إلى دور المادة العضوية وأهميتها والميزات التي تضيفها إلى التربة، فقد بين كل من Morlat وChaussod (2008) وعلوان والحمداني (2012) وHossain وآخرون (2017) والعلاف (2018) الدور الفعال للأسمدة العضوية عند إضافتها للتربة في تحسين خواص التربة الكيميائية والفيزيائية والحيوية من خلال ما يأتي:

1- تعد مصدرا جيدا للمغذيات الكبرى (NPK) والصغرى وعند تحللها حيوياً تتحرر كميات من تلك العناصر فيستفيد منها النبات، كما أنها تعمل على تحويل الكثير من العناصر الغذائية إلى الصورة الجاهزة للامتصاص نتيجة تعديل درجة تفاعل التربة، إذ إنها تزيد من حامضية الترب القاعدية وتقلل من حامضية الترب الحامضية.

2- تعمل على تقييد وخلب العناصر الغذائية (مواد عضوية لها القابلية على احاطة عنصر معين عند درجة pH مناسب وقد تكون عضوية طبيعية او صناعية) (الموصلي ،2019) ومن ثم حمايتها من الغسل لاسيما عند إضافتها إلى الترب الخفيفة وذلك لكبر مساحتها السطحية بالنسبة إلى وزنها وكذلك احتوائها على مجاميع فعاله مثل الكاربوكسيل والهيدروكسيل والفينول.

3- تزيد من فعالية وأعداد الاحياء المجهرية وأنواعها، كما انها تُعد مصدراً للكاربون والطاقة اللازمة للكائنات المفيدة مثل ديدان الأرض والبكتريا والفطريات.

4- تنظيم التربة ضد التغيرات السريعة بسبب الحموضة والقلوية والملوحة والمبيدات الكيميائية والمعادن الثقيلة السامة.

5- تعمل على تقليل تكون القشرة عند سطح التربة من خلال زيادة تماسك حبيبات التربة كما تقلل من تفرقها الذي يحدث نتيجة لتساقط الأمطار.

6- تحسن من تركيب التربة والحفاظ على ثباتية تجمعاتها، كما تعمل المادة العضوية على خفض الكثافة الظاهرية للتربة فتزيد من مساميتها وزيادة تهويتها.

7- تزيد المادة العضوية من قدرة التربة على احتفاظها بالماء، إذ إن المواد العضوية ما هي إلا غرويات تتشرب الماء، وعلى ذلك فإن إضافة المادة العضوية بطريق مباشر على صورة أسمدة أو غير مباشر تزيد من مقاومة مثل هذه الأراضي للجفاف.

8- ينتج من تحلل المادة العضوية العديد من الأحماض العضوية وكذلك ثاني أوكسيد الكاربون الذي يذوب في المحلول الأرضي مكوناً حامض الكاربونيك ، وتعمل هذه الأحماض العضوية المنفردة من تحلل المادة العضوية على إذابة العديد من العناصر المغذية الموجودة في التربة وجعلها أكثر صلاحية للامتصاص بواسطة الأشجار خاصة عناصر الفسفور والحديد والزنك والمنغنيز.

9- عند تحلل السماد العضوي في التربة نتيجة لنشاط الأحياء المجهرية يكون مصحوباً بتحرر طاقة حرارية يمكن الافادة من هذه الطاقة باعتبارها وسيلة لتدفئة جذور النباتات في فصل الشتاء فضلاً عن دورها في زيادة قابلية الجذور على امتصاص الماء والعناصر الغذائية لانها تزيد من فاعلية الجذور وتزيد من تنفسها ومن ثم إنتاج الطاقة الضرورية لامتصاص بعض العناصر المغذية ونتيجة لذلك يتحسّن نمو النبات وإنتاجه.

يُعبر لفظ المادة العضوية في التربة عن كل المواد النباتية والحيوانية الناشئة في التربة أو التي أضيفت إليها بغض النظر عن مراحل التحلل التي وصلت إليها فالتعبير يشمل جذور النباتات المختلفة والأجزاء النباتية التي تترك في التربة أو تطمر فيها بالعمليات الزراعية وأجسام الحيوانات المختلفة كالديدان والحشرات وكذلك الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة، وبذا تشمل المادة العضوية في التربة كل من الجزء المتحلل الكبير الحجم نسبيا والجزء الغروي الذي بلغ مرحلة كبيرة من التحلل وأصبح يسهم في خواص التربة الفيزيائية والكيميائية ومن ثم في إنتاج المحاصيل (Hossain وآخرون 2017)، وعلى هذا الأساس فإن هناك العديد من الأسمدة العضوية التي تضاف إلى التربة من أهمها المخلفات الحيوانية ومخلفات المجاري ومخلفات المصانع ومخلفات الدواجن والأسماك فضلاً عن الأسمدة العضوية الصناعية (Compost) وهي أسمدة تصنع من مخلفات المحاصيل مثل القش ومخلفات الذرة والحدائق والحشائش والمخلفات الحيوانية وغيرها (الشبيني، 2005 وAdiaha، 2017).

تجهز الأسمدة العضوية من مصادر مختلفة فقد تكون مخلفات نباتية أو حيوانية أو صناعية، وهي إما صلبة أو سائلة، وإما طرية (Fresh) أو متحللة، وتضاف إلى النباتات المختلفة بطرائق متعددة وبكميات تقدر تبعاً لنوع المحصول والتربة والظروف البيئية السائدة ونسبة المواد الصلبة/السائلة في السماد العضوي وغيرها (حسن، 2003 والشبيني، 2005)،

في الأونة الأخيرة برزت أهمية استخدام الأسمدة العضوية السائلة كونها أحد أهم البدائل النظيفة للعناصر الغذائية التي تحتاجها نباتات الفاكهة وذلك لاحتوائها على بعض الأحماض العضوية مثل أحماض الهيوميك والفولفيك والأحماض الأمينية وغيرها من المواد والتي تتميز برخص ثمنها وسهولة استعمالها وقلة تلوثيها للبيئة والمنتجات الزراعية وإسهامها في تحسين الصفات الفيزيائية والكميائية والحيوية للتربة والذي ينعكس بصورة إيجابية في نمو النباتات المختلفة وإنتاجها (علوان والحمداني، 2012 والأعرجي وآخرون، 2014 وAlcaAntara وآخرون، 2016)، كما أن هذه المواد تمتص من قبل جذور النبات وتحرر ايوناتها بسهولة وتنتقل بسرعة ليستفيد منها النبات بمشاركتها في العمليات الفسيولوجية مما يوفر للنبات الطاقة اللازمة لامتصاصها خاصة في المراحل الحرجة من نموه (Hassan وآخرون، 2010)، ويُعد سماد نيوترغرين (Neutergreen) أحد هذه الأسمدة إذ يحتوي على النتروجين العضوي الذي يتحول إلى نتروجين معدني بفعل الأحياء الدقيقة الموجودة في

التربة والذي يمتص من قبل الشتلات ويعمل على زيادة بناء الكلوروفيل (الأعرجي وآخرون، 2014) والكاربون العضوي الذي يدخل في تركيب جميع المركبات العضوية ويشكل 50% من الوزن الجاف لمعظم النباتات (طوشان وآخرون، 2000) كما يحتوي على المادة العضوية والتي لها أهمية كبرى في تحسين خواص التربة الفيزيائية والحيوية من خلال تفكيك حبيبات التربة الثقيلة وتحسين تهويتها فضلا عن زيادة مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء (الشبيني، 2005) فضلاً عن احتوائه على (19) حامضاً أمينياً والتي تزيد من نشاط الفعاليات الفسلجية المختلفة في النبات بصوره مباشرة أو غير مباشرة من خلال دورها في تكوين النيوكليوتيدات والفيتامينات ومنظمات النمو والأنزيمات (عبد الحافظ، 2006)، كما تدخل الأحماض الأمينية في بناء الأغشية الخلوية وتشجيع تكوين الجذور والكلوروفيل (Nag وآخرون، 2001) مما ينعكس على تحسين كفاءة التركيب الضوئي (Singh، 1999)، العديد من الدراسات أشارت إلى أن إضافة الأسمدة العضوية السائلة لنباتات الفاكهة ومنها الحمضيات تؤدي إلى زيادة محتوى التربة من العناصر الغذائية الجاهزة للنبات والذي ينعكس إيجاباً على صفات النمو الخضري والجذري ومحتوى أوراق النباتات من العناصر المعدنية الضرورية لنموها.

2-3-2-1: تأثير إضافة الأسمدة العضوية السائلة في صفات النمو الخضري والجذري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاربوهيدرات :

درس العلاف (2012) تأثير الرش الورقي باليوريا بثلاثة مستويات (صفر و0.25 و0.50%) وإضافة حامض الهيوميك بثلاثة مستويات (صفر و1 و2 مل.لتر$^{-1}$) والتداخل بينهما في تحسين النمو الخضري لشتلات الينكي دنيا *Eriobotrya japonica* Lindl البذرية بعمر سنة واحدة، أظهرت النتائج أن أفضل المعاملات السمادية المستخدمة في الدراسة هي معاملة التداخل (0.50%يوريا+2مل.لتر$^{-1}$حامض الهيوميك) والتي سجلت تفوقاً معنوياً مقارنة بالشتلات غير المسمدة (المقارنة) بمعظم الصفات المدروسة (نسبة الكلوروفيل في الأوراق وعدد الأوراق والمساحة الورقية للشتلات وللورقة الواحدة والزيادة في قطر الساق الرئيس والوزن الطري والجاف للأوراق)، وتم الحصول على أعلى طول للسلامية لمعاملة 2مل.لتر$^{-1}$ من حامض الهيوميك وأعلى زيادة لارتفاع الساق الرئيس لمعاملة التداخل (0.50% يوريا+ 1مل.لتر$^{-1}$حامض الهيوميك).

استنتج التحافي وآخرون (2013) في تجربتهم لدراسة تأثير الإضافة الأرضية والرش بالسماد العضوي Siapton الحاوي على عدد من الأحماض الأمينية بثلاثة تراكيز (صفر ، 2 و4 مل. لتر$^{-1}$) في النمو الخضري لشتلات النارنج، حصول فروق معنوية عند الإضافة الأرضية للسماد العضوي أو إضافته رشاً على المجموع الخضري للشتلات أو التداخل بينهما في كافة صفات النمو الخضري قيد الدراسة (أعلى معدل لارتفاع النبات وعدد الافرع وعدد الأوراق والمساحة الورقية للنبات) قياساً بالشتلات غير المعاملة.

توصل الأعرجي وآخرون (2014) في دراسة لبيان تأثير التسميد بأربعة أنواع من الأسمدة العضوية الذائبة (حامض الهيوميك وأورغ ونيوترغرين وفيتامينول بلس) إضافة لمعاملة المقارنة في بعض صفات النمو الخضري لشتلات الينكي دنيا البذرية أن التسميد بـ 2 مل. لتر$^{-1}$ من سماد نيوترغرين أعطى أعلى المتوسطات لعدد الأوراق على الشتلات ومساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلات والزيادة في طول الساق الرئيس والوزن الجاف للأوراق.

تبين للعلاف وشيال العلم (2014) أن معاملة شتلات صنفين من التين هما أسود ديإلى وWhite Adriatic بتركيز 5 مل. لتر$^{-1}$ من سماد نيوترغرين تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة في معظم صفات النمو الخضري المدروسة (الزيادة في قطر الساق الرئيس وعدد الأوراق والمساحة الورقية للورقة الواحدة وللشتلات والوزن الطري والجاف للأوراق).

استنتج الحياني وآخرون (2014) أن إضافة حامض الهيوميك بتركيز 1% لكل سندانة مع ماء الري وبثلاث اضافات وبمدة 30 يوماً بين إضافة وأخرى لشتلات ثلاثة أصول من الحمضيات (يوسفي كليوباترا Cleopatra Mandarin وسوينجل سترومليو Swingle Citrumelo وليمون فولكا ماريانا Volkameriana Lemon) بعمر سنتين أدى إلى حصول زيادة معنوية في أغلب صفات النمو الخضري قيد الدراسة (طول الساق الرئيس وقطر الساق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري) قياساً بمعاملة المقارنة.

وجد Ammaria وآخرون (2015) أن إضافة حامض الهيومك لشتلات الليمون الحامض صنف Eureka بعمر سنة واحدة والمطعمة على أصل النارنج والنامية في ترب كلسية أثر في زيادة نسبة الكلوروفيل في الأوراق.

تبين لـ AlcaÂntara وآخرون (2016) في تجربتهم لدراسة مقارنة أداء اثنين من الأسمدة العضوية السائلة الحيوانية والنباتية مع التسميد النتروجيني على أشجار اليوسفي بعمر أربع سنوات أن التسميد العضوي السائل أدى إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية بصورة جاهزة مقارنة بالتسميد النتروجيني، كما أن الأسمدة العضوية السائلة كان لها تاثير إيجابي في زيادة محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (الفركتوز والجلوكوز والسكروز) بشكل رئيسي خلال فصل الصيف، كما ازداد محتوى المواد العضوية في التربة وانخفض محتواها من النترات عند استخدام الأسمدة العضوية السائلة مقارنة مع استخدام التسميد النتروجيني.

في دراسة الحياني (2016) لبيان أهمية تأثير الأصل والرش بحامض الهيومك في تحمل شتلات الليمون الحامض بعمر سنة واحدة لملوحة ماء الري إذ عوملت الشتلات المطعمة على أصلي (النارنج Sour orange والسوينجل سترومبلو Swingle Cirumello) بمستويين من حامض الهيوميك (0 و1%)، تبين أن الرش بحامض الهيوميك أدى إلى حصول زيادة معنوية في قطر الأصل وطول

الطعم وقطره وعدد الأوراق ومساحتها وزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل والكربوهيدرات قياساً بمعاملة المقارنة.

في دراسة Ahmed وآخرين (2017) لمقارنة أهمية رش أشجار البرتقال صنف Newhall Naval Orange المطعمة على أصل النارنج بثلاثة أنواع من الأسمدة هي سماد عضوي يحتوي على الحامض الأميني التربتوفان بتركيزين (25 و50 ملغم.لتر$^{-1}$) وسماد امينو كالسيوم يحتوي على (calcium oxide %6 + amino acids%9) وسماد نترات البوتاسيوم 1%، وبينت النتائج المتحصل عليها ان السماد العضوي الحأوي على تراكيز الحامض الأميني التربتوفان قد تفوق معنوياً على الأسمدة الأخرى بصفات النمو الخضري المدروسة (طول الأفرع وقطرها وعدد الأوراق والمساحة الورقية).

في دراسة حسن (2017) لبيان تأثير الرش بمحلول السماد العضوي Green plant والمحلول المغذي Grow more في نمو شتلات الزيتون *Olea europaea* صنف أشرسي، تضمنت التجربة عاملين : الأول تأثير الرش الورقي بمحلول السماد العضوي Green plant وهو سماد سريع الذوبان بالماء يحتوي على حامض الهيوميك وحامض الفولفيك بنسبة 2.5% و40% مادة عضوية فضلاً عن بعض العناصر الغذائية حيث اضيف بثلاثة تراكيز (صفر، 5 و 10 ملغم.لتر$^{-1}$)، أما العامل الثاني فهو الرش الورقي بالمحلول المغذي Grow more بثلاثة تراكيز (صفرو2 و4 غم.لتر$^{-1}$) وعلى أربع دفعات والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري والجذري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والعناصر المعدنية (NPK)، أظهرت النتائج أن الرش بالسماد العضوي Green plant بتركيز 10 ملغم.لتر$^{-1}$ سجل تفوقاً معنوياً في صفات النمو الخضري والجذري (ارتفاع الشتلات وعدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري) لشتلات الزيتون مقارنة بالمعاملات الأخرى، كذلك وجدت البدراني (2017) أن رش السماد العضوي السائل Vegeamino بتركيز3 ملغم. لتر$^{-1}$ لشتلات الزيتون*Olea europaea* صنف منزينللو حسن الصفات الخضرية والجذرية للشتلات المعاملة مقارنة بالشتلات غير المعاملة.

توصلت الزبيدي (2017) إلى أن إضافة السماد العضوي السائل Comsol الذي يحتوي على أحماض أمينية بثلاثة تراكيز (صفر و5 و10 مل.لتر$^{-1}$) أدت إلى حصول زيادة معنوية في كل من المساحة الورقية وطول الفرع وتركيز الكلوروفيل ونسبة المادة الجافة في أوراق أشجار الزيتون صنف نبالي خاصة عند استخدام التركيز 5 مل.لتر$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة.

حصل الحمداني والسامرائي (2018) في دراستهما على أعلى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري والجذري المتمثلة (ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأفرع والمساحة الورقية وطول الجذور وقطرها وعدد التفرعات الجذرية) لشتلات اليوسفي صنف كلمنتاين نتيجة للرش الورقي بالتراكيز (صفر و150 و300 ملغم.لتر$^{-1}$) من مشجع النمو الدسبركلوروفيل مكون من حبيبات تحتوي (60%

أحماض أمينية و2% مولبدنيوم و22% فيتامينات) لا سيما التركيز 300 ملغم.لتر$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة.

استنتج قبع (2019) أن إضافة السماد العضوي السائل Amino Alexin بتركيز 5 مل.لتر$^{-1}$ والحاوي على (4% أحماض أمينية حرة و30% P_2O_5 و20% K_2O) مع تراكيز من السماد المركب NPK اعطى أعلى المتوسطات لكمية الكلوروفيل في الأوراق وتركيز الكاربوهيدرات في الأوراق ومساحة الورقة الواحدة وعدد التفرعات وارتفاع الشتلات والوزن الجاف للمجموع الخضري.

2–3–2–2: تأثير إضافة الأسمدة العضوية السائلة في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية :

وجد Hassan وآخرون (2010) أن أعلى زيادة معنوية لتركيز النتروجين والبوتاسيوم في أوراق أشجار الزيتون الفتية صنف klamata كانت نتيجة لإضافة السماد العضوي السائل Aminofert الذي يتكون من 20% أحماض أمينية و12% أحماض عضوية و3.6% عناصر صغرى بتركيز 0.25% قياساً مع معاملة المقارنة.

استنتج Omar (2010) أن إضافة السماد العضوي Biohorme (يحتوي على 20% أحماض أمينية) بالتركيزين 3 و6 مل.لتر$^{-1}$ أدت إلى حصول زيادة معنوية في تراكيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في أوراق أشجار الزيتون صنف بعشيقي مقارنة بمعاملة الشاهد.

توصل إسماعيل (2011) في تجربته لدراسة استجابة أشجار الزيتون *Olea europaea* الفتية صنف صوراني للتغذية الورقية بالأحماض الأمينية والعضوية والبورون أن التغذية الورقية بالمحلول المغذي(Selector- x) الذي يحتوي على (أحماض امينية بنسبة 7% وأحماض عضوية وفيتامينات وزنك بنسبة 5%) ادت إلى زيادة النسبة المئوية للفسفور والبوتاسيوم ومحتوى الأوراق من البورون خاصة عند استخدام هذا المحلول بتركيز 2 مل.لتر−1، بينما لم تتأثر النسبة المئوية للمادة الجافة والنتروجين.

تبين لـ AlcaÂntara وآخرون (2016) في تجربتهم لدراسة مقارنة أداء اثنين من الأسمدة العضوية السائلة الحيوانية والنباتية مع التسميد النتروجيني على أشجار اليوسفي بعمر أربع سنوات أن التسميد العضوي السائل أدى إلى زيادة امتصاص االعناصر الغذائية بصورة جاهزة مقارنة بالتسميد النتروجيني، كما أن الأسمدة العضوية السائلة كان لها تأثير إيجابي في زيادة محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (الفركتوز والجلوكوز والسكروز) بشكل رئيسي خلال فصل الصيف، كما ازداد محتوى المواد العضوية في التربة وانخفض محتواها من النترات عند استخدام الأسمدة العضوية السائلة مقارنة مع استخدام التسميد النتروجيني.

في دراسة الأعرجي وبيروت (2017) بهدف بيان تأثير إضافة بعض الأسمدة العضوية السائلة والسماد المركب NPK على أشجار المشمش *Prunus armeniaca* بعمر 8 سنوات إذ أستخدم فيها ثلاثة أنواع من الأسمدة العضوية الذائبة وهي Humi Max وNutriGreen و Vit-Org

وبتركيزين لكل واحد منهم (15 و30 مل.لتر$^{-1}$) مع السماد المركب(NPK معاملة المقارنة)، وعدد دفعات إضافة الأسمدة العضوية السائلة والسماد المركب، إذ تمت إضافة هذه الأسمدة إما دفعة واحدة وبالتراكيز نفسها (15 و30 مل.لتر$^{-1}$) أو بدفعتين، وأظهرت النتائج أن إضافة سماد NutriGreenعند التركيز 30 مل.لتر$^{-1}$ سببت تراكيز جيدة من النتروجين والبوتاسيوم في الأوراق، في حين أعلى التراكيز من الفسفور في الأوراق كانت في معاملة الـ Humi Max وبتركيز 30 مل.لتر$^{-1}$ في الموسم الأول ومعاملة الـ Vit-Org وبتركيز 30مل.لتر$^{-1}$ في الموسم الثاني، ولم يكن لعدد دفعات إضافة الأسمدة العضوية وبكلا التركيزين تأثير معنوي في تركيز النتروجين والبوتاسيوم في الأوراق وفي كلا الموسمين.

تبين للبدراني (2017) عند رش السماد العضوي السائل Vegeamino بتركيز 3 ملغم. لتر$^{-1}$ لشتلات الزيتون *Olea europaea* صنف منزينللو حسن من نسبة العناصر الغذائية للشتلات المعاملة مقارنة بالشتلات غير المعاملة.

توصل محمد (2018) في دراسته لإضافة السماد العضوي السائل نيوترغرين وبأربعة تراكيز (صفر و2 و4 و6 مل.لتر$^{-1}$) لشتلات صنفي الزيتون اشرسي وManzaillo أن التركيز 4 مل.لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في تركيز النتروجين في الأوراق ولكلا الصنفين قياساً بمعاملة المقارنة.

وجد قبع (2019) أن إضافة السماد العضوي السائل Amino Alexin بتركيز 5 مل.لتر$^{-1}$ والحاوي على (4% أحماض أمينية حرة و30% P_2O_5 و20% K_2O) لم يكن له أي تأثير معنوي قياساً بمعاملة المقارنة بتركيز العناصر الغذائية في الأوراق (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم) لشتلات صنفي الزيتون بعشيقي واشرسي.

2-3-3: التسميد الحيوي (Biofertilizers) :-

نظراً للزيادة المضطردة للسكان في العالم ونتيجة للنقص الشديد في الموارد الغذائية وخصوصاً في دول العالم الثالث مع زيادة تكاليف الأسمدة الكيمياوية خاصة النيتروجينية منها وما تسببه من تلوث للتربة والبيئة والإضرار بصحة الإنسان عند الإسراف في استخدامها فإن كثيراً من دول العالم اتجهت في الأونة الأخيرة نحو البحث عن بدائل طبيعية للأسمدة الكيمياوية بهدف الحد من تلوث البيئة وتقليل تكاليف الإنتاج الزراعي ومن بين هذه البدائل المطروحة استخدام ما يعرف بالأسمدة (المخصبات) الحيوية Biofertilizers وهي تعتمد أساساً على استخدام النظم البيولوجية الطبيعية في تيسير العناصر الغذائية الهامة للنبات دون اللجوء إلى الأسمدة الكيماوية الضارة بهدف المحافظة على مستوى الإنتاجية لهذه النباتات بأقل كلفة ممكنة إذا ما قورنت بغيرها من الأسمدة وفي الوقت نفسه خلوها من الملوثات لإنتاج غذاء صحي آمن وقابل للتصدير (يوسف، 2011 و Sabalparaو Mahatma، 2016)، وتُعد الأسمدة الحيوية من أنواع الأسمدة الصديقة للبيئة والتي يرتبط نطاق استخدامها في معظم دول العالم، وترتبط الأسمدة الحيوية بدور عدد من الكائنات الحية

والتي تسهم في إغناء التربة بالمغذيات النباتية، وتعد البكتريا bacteria والفطريات fungi والطحالب الخضراء المزرقة blue green algae من أهم مصادر الأسمدة الحيوية إذ تقوم تلك الكائنات بدور هام في خدمة النباتات من خلال إتاحة العناصر الغذائية أو مقاومة الامراض أو الصمود في وجه الظروف السيئة المحيطة بنمو النبات كالاجهاد البيئي في التربة أو التغيرات المناخية، كما يرتبط عدد كبير من هذه الكائنات بالنباتات بما يسمى بالمنفعة المتبادلة symbiosis (Singh وآخرون، 2016 و Bhat وآخرون، 2019).

تعرف الأسمدة الحيوية على أنها ميكروب أو مجموعة من الميكروبات التي تعمل على توفير عنصر أو اكثر من العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات في صورة ميسرة له بما تحوله من العناصر من صورها غير الجاهزة إلى صورها الجاهزة للامتصاص خاصة العناصر الغذائية المهمة كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم، أو يمكن تعريفها بأنها عبارة عن تلك اللقاحات الميكروبية (Microbial inoculants) التي تحتوي على الأعداد الكافية من السلالات الفعالة من الكائنات الحية الدقيقة والتي تؤدي دوراً هاماً في المنطقة المحيطة بجذور النباتات الريزوسفير Rhizosphere وذلك عن طريق تلقيح البذور أو التربة بكائنات حية دقيقة قادرة على إحداث تأثيرات معنوية مفيدة على العائل النباتي المناسب فضلاً عن كونها تُعد مصدراً لأنواع من كائنات حية دقيقة محددة تكون ذات فعالية عالية في المكافحة البيولوجية لمسببات الأمراض المحمولة في التربة (يوسف،2011)، كما أن دور الأسمدة الحيوية سيتعاظم في حل مشاكل كبيرة تواجه نمو النبات مثل حماية النبات من المسببات المرضية إذ تقوم بإفراز مضادات حيوية تثبط نمو بعض الميكروبات الممرضة للنبات (Raimi وآخرون، 2017).

تحتوي الأسمدة الحيوية على عدد من الكائنات الحية الدقيقة تختلف باختلاف الغرض المستخدم من أجله هذا السماد، ويمكن تقسيم الأسمدة الحيوية من حيث طبيعتها وسلوكها في التربة إلى أسمدة حيوية تكافلية Symbiotic Biofertilizers يتم انتاجها من نشاط الاحياء الدقيقة التي تعيش معيشة تعاونية مع جذور النباتات، وتقوم هذه الميكروبات بإمداد النباتات ببعض العناصر الغذائية مع أخذ احتياجاتها الغذائية وخصوصا مصدر الكاربون من النبات أي أنه يحدث تبادل منفعة بين كائنين مختلفين Mutualism يعيشان مع بعضهما أي يكفل كل منهما الأخر كالمايكورايزا Mycorrhizea، أما النوع الأخر فهو أسمدة حيوية لا تكافلية Asymbiotic Biofertilizers إذ يتميز هذا النوع من الأسمدة الحيوية بأن الأحياء الدقيقة المستخدمة في إنتاجه تعيش معيشة حرة في التربة وتحصل على احتياجاتها الغذائية من التربة كالازوتوباكتر Azotobacter و Azospirillum (Hanapi وآخرون، 2012 وWin وآخرون، 2018).

تشير المصادر المختلفة إلى دور المخصبات الحيوية وأهميتها والميزات التي تضيفها إلى التربة نتيجة لإحتوائها على الكائنات الحية الدقيقة النافعة مثل البكتريا والفطريات وغيرها فقد أشار كل من (Agarwal وآخرين، 2018 وBhat وآخرين، 2019 وYadav وSarkar، 2019 وKumar وKumar، 2019) إلى أن استخدامها يحقق فوائد عديدة للنبات والتربة ومنها:

1- توفير العناصر الغذائية المهمة لنمو النبات من خلال تثبيت النتروجين الجوي وإذابة الفوسفات الثلاثي وخماسي الكالسيوم وتحويلها إلى فوسفات أحادي الكالسيوم الصالح للامتصاص من قبل النبات وتحويل البوتاسيوم من الصورة غير الذائبة إلى الصورة الذائبة والصالحة للامتصاص بواسطة النبات .

2- تقليل الاعتماد على المركبات الكيمياوية الزراعية وخاصة الأسمدة والمبيدات chemical Agro – compounds مما يعني تقليل تكاليف الإنتاج وخفض مستوى التلوث البيئي من جراء استخدام مثل هذه الكيماويات، بل يمكن القول باستبعاد صورة من أهم صور التلوث الناتجة من المعاملات الزراعية التقليدية.

3- زيادة المادة العضوية في التربة مما يؤدي إلى تحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية خاصة في الأراضي التي تعاني من نقص المادة العضوية.

4- تعويض الفقد السريع في النيتروجين نتيجة الذوبان السريع لبعض المركبات النيتروجينية سهلة الذوبان مما يعني حفظ خصوبة التربة.

5- تحسين النمو الجذري للنبات من خلال تشجيع تكوين الشعيرات الجذرية وزيادة سطح المجموع الجذري مما يؤدي إلى زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية.

6- تحسين النمو الخضري للنبات إذ إن النباتات الملقحة تكون أسرع في النمو وتعطى محصولاً مرتفعاً ذا نوعية جيدة.

7- إفراز بعض الهرمونات مثل اندول حامض الخليك (IAA) وحامض الجبرليك (GA_3) المهمة لنمو النباتات.

8- المحافظة على خصوبة التربة وتنوعها الحيوي بل وإمدادها بكميات وفيرة من الكائنات الحية الدقيقة المفيدة والتي قد تنافس الميكروبات المرضية وتحول دون نشاطها وإصابتها للنباتات، كما تعمل على تحسين خواص التربة الرملية المفككة عن طريق ما تفرزه هذه اللقاحات من مواد هلامية وصموغ تعمل على تجميع حبيبات التربة وزيادة تماسكها.

9- الإسراع في إنبات البذور وخروج البادرات مما يقلل من فرصة الإصابة بالأمراض.

10- إفراز مضادات حيوية تحمي النبات من المسببات المرضية الموجودة في التربة من خلال تثبيط نمو بعض الميكروبات الممرضة للنبات.

11- الحد من تلوث البيئة وخفض تكاليف الإنتاج إذ تُعد الأسمدة الحيوية مصادر غذائية نظيفة للنبات ورخيصة الثمن إذا ما قورنت بالأسمدة المعدنية.

12- إنتاج الإنزيمات القادرة على تحليل المواد العضوية المعقدة وتحويل العناصر الموجودة بها من الصورة العضوية إلى الصورة المعدنية الصالحة لاستخدام النبات.

يمكن تقسيم الأسمدة الحيوية من حيث نشاطها الحيوي ونوع العناصر الغذائية التي توفرها للنبات إلى :

2-3-3-1: البكتريا المثبتة للنتروجين:

لكي يصبح النتروجين متاحاً للاستخدام بالكائنات الحية الدقيقة لا بد أن يتحول من الصورة الغازية إلى الصورة المثبتة والتي تكون غالباً على صورة أيونات الأمونيا NH_4 أو النترات NO_3، ويمكن تثبيت النتروجين الجوي بواسطة الأحياء الدقيقة بطريقتين إما تكافلياً عن طريق التعايش مع النباتات ومنها العديد من الأجناس مثل .Rhizobium sp أو لا تكافلياً إذ تقوم البكتريا بتثبيت النتروجين الجوي وهي بحالة حرة في التربة إذ تعتمد على نفسها في الحصول على مصدر الطاقة، لقد تم عزل بحدود (100) سلالة بكتيرية مثبتة للنتروجين من المنطقة المحيطة الرايزوسفير. تعد أجناس البكتريا Azosperillium و Azotobacter من البكتريا الحرة المعيشة والأكثر كفاءة على تثبيت النتروجين الجوي فضلاً عن قدرتها على إفراز بعض الهرمونات والأنزيمات والفيتامينات، وقد استخدمت على نطاق واسع سماداً حيوياً مع عدد كبير من النباتات إذ يتم تثبيت النتروجين الجوي من خلال قيام بعض البكتريا بتحويل النتروجين الغازي N_2 إلى امونيا أو من خلال قيام عدد آخر من البكتريا بتحويل النتروجين من صورة الامونيا إلى النترات لكي يصبح متاحاً للنبات وتمتلك كل تلك الكائنات انزيم النيتروجينيز Nitrogenase enzyme الذي يقوم بتثبيت النتروجين (Sharma وآخرون، 2019).

تعد بكتريا *Azospirillum brasilense* من الأنواع البكتيرية حرة المعيشة المثبتة للنتروجين الجوي ومن أهم الأحياء المشجعة لنمو النبات في منطقة الرايزوسفير من خلال إنتاجها للهرمونات وتوسيع وانتشار الجذور وامتصاص الماء والعناصر الغذائية إذ تثبت النتروجين بمعدل 48 كغم N/هكتار/ سنة، وتتميز الأنواع التابعة لها بكونها خلايا عصوية، مستقيمة، منحنية قليلاً، يترأوح طولها بين 2.1 – 3.8 مايكرومتر وقطرها حوالي 1 مايكرومتر، متباينة التغذية العضوية ومتحركة جداً في الأوساط السائلة بواسطة سوط قطبي واحد (Casanovas وآخرون، 2015 و-Contreras Angulo وآخرون، 2019).

أما بكتريا *Azotobacter chroococcum* وهي إحدى الأنواع المعزولة من التربة والأكثر شيوعاً كونها تعيش في أنواع مختلفة من الترب وفي جميع أنحاء العالم ولها القدرة على تثبت 10 ملغم

نتروجين في كل غرام من الكربوهيدرات، خلاياها كبيرة الحجم بيضوية أو عصوية أو كروية ويتراوح قطرها من (1.5–2) مايكرون، وتتميز بإنتاج صبغات ذائبة وغير ذائبة في الماء، بعضها متحركة بواسطة أسواط محيطية أو غير المتحركة، ويلائمها الـ pH المتعادل أو المائل للقاعدية (Kumar وKumar، 2019)، وتقوم هذه الأنواع من البكتريا فضلاً عن تثبيتها للنتروجين بإنتاج بعض الأحماض الأمينية والفيتامينات مثل الثيامين B1 والرايبوفلافين B2 وبعض منظمات النمو مثل اندول حامض الخليك IAA والجبرلين GA_3 (Sharma وآخرون، 2019).

ميكانيكية تثبيت النيتروجين الجوي:

تقوم الميكروبات بتثبيت النيتروجين الجوي في خلاياها إذ تستخدمه في بناء بروتوبلازم الخلايا الحية وذلك بواسطة إنزيم النيتروجينيز وهذا الإنزيم يقوم بتفاعل الاتحاد بين النيتروجين والهيدروجين وإنتاج الأمونيا داخل جسم الميكروب ثم تمثل لبناء مواد بروتينيه ثم تموت خليه الميكروب وتتحلل وبالتالي يخرج النيتروجين في صورة صالحة للامتصاص بواسطة النبات (أبو السعود وآخرون ،2013)، يتم تثبيت النتروجين الجوي كما في المعادلات الآتية :-

$N_2 + 2H_3 \longrightarrow 2NH_3$ نيتروجين جوى أمونيا

والأمونيا الناتجة هذه تثبت داخل خلية الميكروب في صورة بناء مواد بروتينية داخل الميكروب كما في المعادلة الآتية:

NH_3 + glutamate ⟶ amino acids ⟶ biosynthesis ⟶ protein

هذا وتتم عملية تثبيت الأمونيا على درجة الحرارة والضغط الجوى الموجود بعكس إنتاج الأمونيا كيميائياً إذ تحتاج لدرجة حرارة وضغط مرتفعين مع عوامل مساعده أخرى.

2–3–3–2 : البكتريا المذيبة للفسفور:-

إن استخدام البكتيريا المذيبة للفوسفور في مجال تحسين خواص التربة وزيادة خصوبتها يعد من إحدى أهم الطرائق المستخدمة حديثاً من أجل زيادة كفاءة الأسمدة الفوسفاتية عن طريق إذابة الفوسفور غير الذائب وغير القابل للامتصاص إلى صورة قابلة للامتصاص ومذابة في التربة، وزيادة ذوبانية عنصر الفوسفور في التربة القاعدية يؤدي إلى تحسين خصائص التربة مما يؤدي إلى زيادة الإنتاج الزراعي (أبو السعود وآخرون ، 2013).

يوجد الفسفور المعدني عادة في صورة فوسفات الكالسيوم الثلاثية $Ca_3 (PO_4)_2$ وهي صورة غير ميسرة وغير قابلة للامتصاص بالنباتات خاصة في الترب المتعادلة أو التي تميل قليلاً إلى القلوية، وعند إضافة الأسمدة الفوسفاتية المعدنية إلى هذه النوعية من الترب الزراعية فإن جزءاً يسيراً منها

يستفيد منه النبات والباقي سرعان ما يتحول إلى صورة غير ذائبة أو غير ميسرة للنبات، وتكون الترب غنية بالفسفور ولكن لا يستطيع النبات الاستفادة منه (البشبيشي وشريف، 1998)، أخذت أحياء التربة الدقيقة (الميكروبات) تؤدي دوراً هاماً في تجهيز عنصر الفسفور من التربة للنبات، ولاسيما البكتريا المذيبة للفوسفات *Bacillus subtilis* التي زاد الاهتمام بها كونها تعد من المخصبات الحيوية لمّا تؤديه من دور في تحويل الصورة غير الذائبة (فوسفات الكالسيوم الثلاثية) إلى صورة ذائبة مرة أُخرى (فوسفات الكالسيوم الأحادية) إذ أنها تنمو وتنشط نتيجة للإفرازات الجذرية وما بها من مواد عضوية وتخرج نواتج التحولات الغذائية (أحماض عضوية مثل حامض الفورميك والفيوماريك والخليك والسكسينيك فضلاً عن ثاني أوكسيد الكاربون) خارج خلاياها مما يؤدي بالتالي إلى تحويل الفوسفات الثلاثية غير ذائبة إلى فوسفات احادية ذائبة وميسرة، تتميز بكتريا *B.subtilis* بكونها عصوية الشكل rod shape وموجبة لصبغة كرام ولفحص الكاتليز ومفردة وأفرادها عصيات مستطيلة الشكل (García-Fraile وآخرون، 2015).

من الأحياء التي تزيد جاهزية الفسفور غير العضوي والتي ثبت بأنها لها القابلية على اذابة فوسفات الكالسيوم هي الجنس *Pseudomonas* والتي تعد ضمن مجموعة البكتريا المحفزة لنمو النبات وهي من الأجناس الكفوءة في إذابة الفوسفات غير الذائبة وإفراز منظمات النمو خاصة الأوكسين IAA وبالتالي تشجع من نمو النبات، كما أن لها القدرة الكبيرة على التمركز حول جذور النباتات المزروعة وانتاجها لمواد أيضية محفزة لنمو النباتات فضلاً عن كبحها لنشاط المكروبات التي تهاجم النبات بالوقت نفسه، وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن لبكتريا *Pseudomonas* دوراً غير مباشر في حياة النباتات من خلال التقليل من تأثير مثبطات النمو وتطور عوامل سيطرة بيولوجية وهذا يؤثر ايجابياً في عملية نمو النبات، ومن أهم أنواع هذا الجنس هما *P. fluorescens* و *P. putida* (Kumar وآخرون، 2015).

2–3–3–3: البكتريا المذيبة للبوتاسيوم :-

يحتاج النبات إلى عنصر البوتاسيوم بكميات كبيرة لكونه من العناصر الغذائية الكبرى والهامة في تغذية النبات، جزء كبير من البوتاسيوم يوجد مرتبط بالجزء المعدني للتربة في صورة غير قابلة للتبادل، يطلق أسم بكتريا السليكات Silicate Bacteria مثل Bacillus و Pseudomonas و Penicillium و Streptomyces على الميكروبات التي لها القدرة على تحويل البوتاسيوم من الصورة غير الذائبة إلى الصورة الذائبة الصالحة للامتصاص بواسطة النبات، وقد زاد الاهتمام في السنوات الأخيرة بتلقيح التربة بهذه البكتريا خاصة *Bacillus circulans* والتي تقوم بتحليل المواد العضوية الموجودة في التربة وتتفاعل مع مركبات سليكات البوتاسيوم غير الذائبة مثل الآرثوكلاز Orthoclase والبيوتيت Biotite ويجعلها ذائبة (Parmar و Sindhu، 2013 و

Bhatوآخرون، 2019). العديد من الدراسات اثبتت أن إضافة الأسمدة الحيوية لشتلات وأشجار الفاكهة ومنها الحمضيات يحسن من حالتها الغذائية وكذلك نموها.

2–3–3-4: تأثير إضافة الأسمدة الحيوية في صفات النمو الخضري والجذري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاربوهيدرات :

وجد Shaban وMohsen (2009) في دراسة أُجريت في مصر استخدم فيها ثلاثة أنواع من الأسمدة الحيوية (Phosphorine, Nitrobine, Microbine) وبثلاثة مستويات لكل منهم هي 5 و 10و20 غم.نبات$^{-1}$ في نمو أصلين من الحمضيات هما النارنج والفولكاماريانا وشتلات برتقال فالنشيا Valencia orange المطعمة على نفس الأصلين أن هناك فروقاً معنوية كبيرة بين المعاملات ولاسيما المعاملة التي أضيف فيها 20غم. نبات$^{-1}$ من كل سماد حيوي في مؤشرات النمو الخضري (ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للشتلات.

يوصي El-Salhy وآخرون (2010) بإمكانية تقليل كمية الأسمدة الكيميائية المضافة لأشجار اليوسفي *Citrus reticulate* المطعمة على أصل النارنج من خلال إضافة المخصب الحيوي Biogen الحاوية على بكتريا Azotobacter بتركيز 100 غم.شجرة إذ سبب زيادة معنوية فى صفات النمو الخضرى ومساحة الأوراق ونسبة الكربوهيدرات إلى النيتروجين بالأفرع مقارنة بالأسمدة الكيميائية.

بين Ismail وآخرون (2011) أن تلقيح شتلات البرتقال بسلالات بكتيرية من *Bacillus megatherium* و*Azotobacter chrocoocum* والتداخل بينهما أظهر زيادة في الوزن الجاف للأوراق والأفرع وعدد الأوراق وارتفاع الشتلات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل.

ذكرت Omayma واخرون (2011) في دراستهم لتلقيح شتلات النارنج بالمخصب الحيوي الحاوي على نوعين من البكتريا هما *Azotobacter chrocceocum* و *Bacillus megetherium*أن هذه الاضافة ادت إلى زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري والخضري وزيادة طول وعدد التفرعات الجذرية.

وجدت Boshra وآخرون (2011) عند تسميد أشجار المانجو *Mangifera indica* L. صنف Ewaise بعمر 12 سنة بالأسمدة الحيوية باستخدام (النتروبين بتركيز 200غم.شجرة) و(الفوسفورين بتركيز 20غم.شجرة) و (البوتاسين بتركيز 10غم.شجرة) أن جميع هذه الأسمدة كانت فعالة جداً في تحسين الحالة الغذائية والكيميائية للأشجار قياساً بالأشجار غير المعاملة.

أكد Al-Karaki (2013) على أهمية التسميد الحيوي لشتلات النارنج بفطر *Arbuscular mycorrhiza* في زيادة امتصاص السماد الفوسفاتي المضاف بمستويات مختلفة (15 و45 و90 ملغم P كغم$^{-1}$. تربة) وبالتالي انعكس بصورة إيجابية في تحسين الصفات المدروسة (ارتفاع الشتلات

وقطرها والمساحة الورقة والوزن الجاف للنمو الخضري والجذري) مقارنة بالشتلات غير المعاملة بالسماد الحيوي).

بين EL-Khawaga وMaklad (2013) في تجربتهم لتحسين نمو أشجار البرتقال صنف فالنسيا باستعمال توليفة من المخصب الحيوي الذي يحتوي على بكتريا *Bacillus smegatherium* وبكتريا *Bacillus cireulans* وبكتريا *Azotobacter chroococcum* أن هذه التوليفة أدت إلى زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضري مقارنة بالأشجار غير المعاملة.

وجد Khehra و Bal (2014) أن إضافة السماد الحيوي الحاوي على بكتريا الـ Azotobacter بمعدل 18 غم.شجرة لشتلات الليمون صنف Baramasi أدت إلى زيادة معنوية في ارتفاع وقطر الساق للشتلات.

استنتج الحياني وآخرون (2014) في دراستهم لتأثير التسميد الحيوي بفطر *Trichoderma spp* والتسميد العضوي بحامض Humic Acid في نمو ثلاثة أصول من الحمضيات (يوسفي كليوباترا Cleopatra Mandarian وسوينجل سترومیلو Swingle Citrumelo وليمون فولكا ماريانا Volkameriana Lemon) أن إضافة السماد الحيوي (فطر Trichoderma بصورة منفردة أو بصورة متداخلة مع السماد العضوي أدت إلى زيادة معنوية في أغلب صفات النمو الخضري المدروسة للشتلات (طول الساق الرئيس وقطره والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموعين الجذري والخضري) قياساً بالشتلات غير المعاملة (المقارنة).

أوصى Ibrahim وآخرون (2014) باستخدام خليط من الخميرة والطحالب وعنصر الفسفور للحصول على شتلات ذات نمو خضري جيد لأصلي النارنج وليمون الفولكاماريانا *Citrus volkameriana* إذ سبب المخلوط زيادة معنوية في طول الساق وقطره ومساحة الورقة والوزن الجاف للأوراق والجذور.

توصل العباسي (2014) في تجربته لدراسة تأثير استجابة شتلات ثلاثة أصول من الحمضيات هي (النارنج وليمون فولكاماريانا Volkameriana Lemon وسوينكل سترومیلو Swingle Citrumelo بعمر 6 أشهر للتسميد الحيوي ببكتريا *Bacillus subtilis* بتركيز (5 مل من محلول المرق المغذي الحاوي على البكتريا) والفوسفاتي باستعمال الصخر الفوسفاتي والسماد الكيمياوي سوبر فوسفات وبعض تداخلاتهما في بعض صفات النمو الخضري والجذري أن للتوليفة السمادية (تلقيح بكتيري + صخر فوسفاتي) تاثيراً معنوياً في كل من (ارتفاع الساق وقطره وعدد الأفرع والأوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري ومحتوى الكربوهيدرات في الجذور).

أكد Khamis وآخرون (2014) من خلال النتائج المتحصل عليها في دراستهم أن كل المعاملات المستخدم فيها التسميد الحيوى (phosphorine بتركيز 40 غم.نبات$^{-1}$ + Rhizobacterin بتركيز 40 غم.نبات$^{-1}$) حسنت من جميع قياسات النمو الخضري (ارتفاع الساق

وقطره وعدد النموات الجانبية لكل شتلة وعدد الأوراق لكل شتلة ومساحة الورقة، كما حسنت من محتوى الأوراق من صبغات التركيب الضوئى مثل كلوروفيل A وB والكاروتينات لشتلات الجوافة *Psidium guajava* بعمر سنة واحدة.

وجد الصالحي وعلي (2016) أن تلقيح أشجار البرتقال بمستويين من السماد الحيوي والمتمثل بفطريات المايكورايزا *Glomus mosseae* (صفر و 50) غم.شجرة$^{-1}$ حققت تأثيراً ايجابياً في معظم الصفات المدروسة حيث أعطت أعلى معدل للمساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل في الأوراق قياساً بالأشجار غير المعاملة.

توصل Wankhede وآخرون (2016) إلى أن إضافة الأسمدة الحيوية المحتوية على فطر *Glomus fasciculatum* وفطر *Glomus mosseae* وبتركيز 50 و100غم.شتلة$^{-1}$ لشتلات الليمون الحامض صنف Rangpur أدت إلى تحسين الصفات المدروسة (ارتفاع الشتلات وقطرها وعدد الأوراق والمساحة الورقية للشتلات والوزن الجاف والرطب للمجموع الخضري وعدد الجذور وطولها) مقارنة بالشتلات غير المعاملة.

في دراسة الزهيري (2017) لبيان تأثير معاملات من التسميد الحيوي بأجناس مختلفة من البكتريا *Bacillus subtilis* و *Azotobacter chroococcum* و *Azospirillum brasilense* بتركيز (10 مل من المحلول المغذي الحاوي على البكتريا) والسماد العضوي (مخلفات قش الرز) وتداخلاتهما في بعض صفات النمو الخضري والجذري ومحتوى الأوراق والجذور من العناصر الغذائية فضلاً عن بعض الصفات الكيميائية للتربة النامية فيها لشتلات السندي *Citrus grandis* بعمر 6 أشهر والمطعمة على أصلين من الحمضيات،أظهرت النتائج أن المعاملات السمادية ببكتريا (*Azospirillum + Azotobacter +Bacillus*) فضلاً عن السماد العضوي أثرت معنوياً في معظم الصفات المدروسة (الزيادة في قطر الأصل والزيادة في قطر الطعم والزيادة في عدد الافرع والزيادة في عدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكربوهيدرات الذائبة وقللت من pH التربة).

وجدت Shaimaa وMassoud (2017) أن معاملة التداخل بين (بكتريا Azotobacter بتركيز 10 مل.شجرة$^{-1}$ + فطر *Arbuscular mycorrhizal* بتركيز 10 مل.شجرة$^{-1}$ + NP بتركيز 75%) سببت زيادة معنوية في الصفات المدروسة (ارتفاع الشجرة ومحتوى الكلوروفيل والوزن الجاف والرطب للمجموع الخضري) لأشجار البرتقال صنف Washington Navel المطعمة على أصل النارنج .

لاحظت العكايشي (2018) في تجربتها لدراسة تأثير التسميد بأربعة تراكيز لكل من المخصب الحيوي EM-1 (صفر و10 و15 و20) مل.لتر$^{-1}$ في بعض صفات النمو الخضري والجذري لشتلات البرتقال المحلي بعمر 6 أشهر المطعمة على أصل النارنج أن المعاملات السمادية للمخصب

الحيوي EM-1 حققت تأثيراً معنوياً في الصفات المدروسة خاصة معاملة الحقن بتركيز (20 مل .لتر$^{-1}$) في مقدار الزيادة في (ارتفاع الشتلة وقطر ساق الطعم وعدد الافرع الكلية والأوراق ومعدل المساحة الورقية والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري وكفاءة التسميد الحيوي على أساس الوزن الجاف ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والكربوهيدرات الذائبة).

أشارت نتائج دراسة العباسي والزهيري (2018) إلى التفوق المعنوي لمعاملات التسميد الحيوي بأجناس مختلفة من البكتريا *Bacillus subtilis* و*Azotobacter chroococcum* و*Azospirillum brasilense* بتركيز (10 مل من المحلول المغذي الحاوي على البكتريا) لكل منهم في تحسين صفات النمو الخضري (الزيادة في قطر الأصل والزيادة في قطر الطعم والزيادة في عدد الافرع والزيادة في عدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري) لشتلات السندي *Citrus grandis* بعمر 6 أشهر والمطعمة على أصلين من الحمضيات.

في دراسة Ataweia واخرين (2018) لبيان استجابة النمو الخضري لشتلات صنفين من المانجو (*Mangifera indica* L.) بعمر سنة واحدة لمستويات من الأسمدة الحيوية، أظهرت النتائج أن معاملة التداخل بين اضافة السماد الحيوي المتمثل بفطر Mycorrhizal بتركيز 40 غم.شتلة$^{-1}$ + الطحالب الخضراء المزرقة بتركيز 1غم.شتلة$^{-1}$ أدت إلى تحسن معنوي في صفات النمو الخضري (ارتفاع الشتلات وقطرها، عدد الافرع/شتلة، عدد الأوراق/شتلة والمساحة الورقية).

2-3-3-3: تأثير إضافة الأسمدة الحيوية في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية :

توصل Mansour وShaaban (2007) إلى أن إضافة السماد الحيوي Biogen الحاوي على بكتريا *Bacillus circulans* بتركيز 250غم/شجرة لأشجار البرتقال صنف Washington Navel أعطت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من النتروجين والفسفور مقارنة بالأشجار غير المعاملة.

أظهرت نتائج El-Mohamedy وAhmed (2009) عند معاملة شتلات اليوسفي صنف Baladi بالأسمدة الحيوية (Phosphorein وCerealien وMiccrobien) أنها أدت إلى خفض محتوى النتروجين والبوتاسيوم في الأوراق ولم يختلف محتوى الفسفور في الأوراق مقارنة بالنباتات غير المسمدة.

استنتج Mohamed وآخرون (2009) في تجربتهم أن اضافة خليط من الأسمدة الحيوية المحتوية على النيتروبين والفوسفورين فضلاً عن البوتاسين بمعدل 250 غرام.شجره$^{-1}$ لأشجار اليوسفي البلدي المطعمة على أصل النارنج سببت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم مقارنة مع الأشجار غير المعاملة.

وجد Shamseldin وآخرون (2010) في دراستهم على شتلات البرتقال صنف Washington Navel Orange المعاملة بالتسميد الحيوي بسلالتين هما *Azospirillum brasilense*W24 و*Pseudomonas fluorescence* 843 DZM النامية في وسط غذائي وبمستويين هما 300 و500 مل.شجرة$^{-1}$ أن إضافة سلالة *Azospirillum brasilense* W24 أدت إلى زيادة معنوية في محتوى أوراق الشتلات من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم.

في دراسة El-Khayat وAbdel Rehiem (2013) لبيان تأثير إضافة مستويات من الأسمدة الحيوية (نيتروبين وفوسفورين) في المحتوى المعدني لأشجار اليوسفي صنف البلدي والكلمنتين الصيني صنف (الإمبراطور) لاحظوا أن المعاملة ٢٠٠ غرام نيتروبين أدت إلى زيادة محتوى الأوراق من النيتروجين، في حين سببت المعاملة ١٠٠ غرام فوسفورين إلى زيادة محتوى الأوراق من الفوسفور والبوتاسيوم بالمقارنة مع الأشجار غير المعاملة.

أكد Khamis وآخرون (2014) من خلال النتائج المتحصل عليها في دراستهم أن كل المعاملات المستخدم فيها التسميد الحيوي (phosphorine بتركيز 40 غم.نبات + Rhizobacterin بتركيز 40 غم.نبات) قد حسنت محتوى الأوراق من العناصر الغذائية (النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم والحديد والمنجنيز والزنك) لشتلات الجوافة *Psidium guajava*.

تبين للعباسي (2014) في تجربته لدراسة تأثير استجابة شتلات ثلاثة أصول من الحمضيات هي (النارنج وليمون فولكاماريانا Volkameriana Lemon وسوينكل سترومیلو Swingle Citrumelo بعمر 6 اشهر للتسميد الحيوي ببكتريا *Bacillus subtilis* بتركيز (5 مل من المحلول المغذي الحأوي على البكتريا) والفوسفاتي باستعمال الصخر الفوسفاتي والسماد الكيميأوي سوبر فوسفات وبعض تداخلاتهما في محتوى الأوراق والجذور من العناصر الغذائية (النتروجين والبوتاسيوم والفسفور والكالسيوم) فضلا عن بعض الصفات الكيميائية للتربة التي استعملت في تنمية الشتلات أن للتوليفة السمادية (تلقيح بكتيري + صخر فوسفاتي) تاثيراً معنوياً في نسبة الكالسيوم في الجذور ومحتوى التربة من الفسفور الجاهز ودرجة تفاعل التربة).

في دراسة الزهيري (2017) لبيان تأثير معاملات من التسميد الحيوي بأجناس مختلفة من البكتريا *Bacillus subtilis* و *Azotobacter chroococcum* و *Azospirillum brasilense* بتركيز (10 مل من المحلول المغذي الحأوي على البكتريا) والسماد العضوي (مخلفات قش الرز) وتداخلاتهما في محتوى الأوراق والجذور من العناصر الغذائية فضلاً عن بعض الصفات الكيميائية للتربة النامية فيها شتلات السندي *Citrus grandis* بعمر 6 أشهر والمطعمة على أصلين من الحمضيات، أظهرت نتائج الدراسة أن المعاملات السمادية ببكتريا (*Azotobacter* + *Bacillus* + *Azospirillum*) فضلاً عن السماد العضوي أثرت معنوياً في نسبة النتروجين والفسفور في الأوراق والجذور ونسبة البوتاسيوم في الجذور والفسفور الجاهز في التربة وpH التربة).

لاحظت العكايشي (2018) في تجربتها لدراسة تأثير التسميد بأربعة تراكيز لكل من المخصب الحيوي EM-1 (صفر، 10، 15 و 20) مل.لتر$^{-1}$ في محتوى الأوراق والجذور من العناصر الغذائية (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم) فضلاً عن بعض الصفات الكيميائية للتربة النامية فيها شتلات البرتقال المحلي بعمر 6 أشهر المطعمة على أصل النارنج أن المعاملة السمادية للمخصب الحيوي EM-1بتركيز (20 مل. لتر$^{-1}$) حققت تأثيراً معنوياً في نسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الأوراق والجذور والنتروجين والفسفور الجاهزين في التربة، في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين تركيز المخصب الحيوي بصفة مستوى pH التربة.

الفصل الثالث

3- مواد العمل وطرائقه

3-1 : موقع الدراسة :

نُفذ البحث في الظلة الخشبية العائدة لقسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل خلال موسم النمو 2018 لبيان تأثير موعدين للتطعيم الربيعي (2 و17 نيسان) بطعوم البرتقال المحلي *Citrus sinensis* على شتلات النارنج البذرية *Citrus aurantium* وإضافة التسميد الكيمياوي (NPK) والعضوي السائل (**نيوترغرين** Nutrigreen) والحيوي (**بيوجين و بوتاسيومياج و فولزايم**) في نسبة نجاح التطعيم والنمو اللاحق للشتلات المطعمة.

3-2 : تهيئة الشتلات والطعوم وإجراء عملية التطعيم :

انتخبت شتلات نارنج بذرية بعمر سنتين كأصل للتطعيم وتم جلبها بتاريخ 7 / كانون الثاني/ 2018 من أحد المشاتل الأهلية الواقعة في منطقة الكريعات/بغداد والمتجانسة تقريباً بالارتفاع والحجم (ارتفاعها 90 – 100سم وقطر ساقها الرئيس في منطقة التطعيم 7– 8 ملم) والمزروعة في أكياس بلاستيكية نوع بولي أثلين سعة 5 كغم من التربة المزيجية، بتاريخ 8/ شباط/2018 نقلت الشتلات الى سنادين بلاستيكية سعة 8 كغم ارتفاعها (30 سم) وقطرها (25 سم) تحتوي على وسط زراعي متكون من تربة نهرية وسماد حيواني (مخلفات أغنام) بنسبة 1:3 والتي مزجت بصورة متجانسة. ثم حللت التربة قبل اضافة المعاملات السمادية لمعرفة بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية في مختبر كلية الزراعة والغابات (الجدول 1)، كما تم أخذ معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية خلال مدة الدراسة من محطة الأنواء الجوية في الموصل (الجدول 2). أجريت للشتلات جميع عمليات الخدمة من ري وعزق ومكافحة آفات بشكل متجانس طيلة مدة التجربة إلى أن أصبحت جاهزة لإجراء التطعيم عليها في المواعيد المثبتة في الدراسة، قبل إجراء عملية التطعيم بيومين سقيت الشتلات لزيادة نشاط الأصل وتسهيل عملية فصل اللحاء عن الخشب كما أُزيلت النموات الجانبية والأشواك لغاية ارتفاع 30 سم لتسهيل عملية التطعيم، أُخذت أفرع طعوم البرتقال المحلي من نموات العام السابق الناضجة ومن أشجار قوية منتجة وسليمة من الإصابات المرضية والحشرات من الحدائق الأهلية في مدينة الموصل، جهزت الطعوم في مواعيد التطعيم في الصباح الباكر وغمرت في تراكيز من منظمات النمو (100 ملغم.لتر$^{-1}$ IAA + 50 ملغم.لتر$^{-1}$ BA) لمدة 10 ثواني (بريسم وآخرون، 2011).

الجدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الدراسة.

الصفة	القيمة	الصفة	القيمة
الرمل (غم.كغم$^{-1}$)	530.5	$CaCO_3$ (غم.كغم$^{-1}$)	215
الغرين (غم.كغم$^{-1}$)	242.5	النتروجين الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$)	36.71
الطين (غم.كغم$^{-1}$)	227.0	الفسفور الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$)	4.84
نسجة التربة	مزيجية	البوتاسيوم الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$)	125.97
المادة العضوية (غم.كغم$^{-1}$)	8.5	الكالسيوم (ملغم.كغم$^{-1}$)	140
EC (دسي سيمنز.م$^{-1}$)	1.143	المغنيسيوم (ملغم.كغم$^{-1}$)	24
درجة تفاعل التربة (pH)	7.0	الصوديوم (ملغم.كغم$^{-1}$)	56
HCO_3(ملغم.كغم$^{-1}$)	549	CO_3 (ملغم.كغم$^{-1}$)	0
Cl (ملغم.كغم$^{-1}$)	113.6		

*تم تحليل التربة في المختبر المركزي في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل.

الجدول (2): المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية خلال مدة الدراسة في مدينة الموصل للموسم 2018.

العناصر المناخية / الأشهر	معدل درجة الحرارة العظمى (مْ)	معدل درجة الحرارة الصغرى(مْ)	معدل الرطوبة النسبية (%)
نيسان	29.8	17.5	46.5
أيار	36.9	24.8	38.5
حزيران	40.2	25.7	28.4
تموز	44.0	27.6	24.0
آب	43.3	27.1	27.8
أيلول	40.5	22.1	33.5
تشرين الأول	32.2	18.2	52.4

* أخذت البيانات من دائرة الأنواء الجوية العراقية في الرشيدية / نينوى

أجري التطعيم في ربيع 2018 بموعدين هما (2 و17 نيسان) على ارتفاع (25–35 سم) فوق مستوى سطح التربة، وقد استخدمت طريقة التطعيم الدرعي للشتلات (T-budding) إذ تم عمل شقين متعامدين على شكل حرف T في قلف الأصل ثم أدخل البرعم تحت القلف وربط بإحكام باستعمال أشرطة التطعيم مباشرة بحيث يكون الطعم منطبقاً على خشب الأصل بشكل تام، بعد نجاح عملية التطعيم وبدأ البرعم بالنمو ومن أجل تقليل السيادة القمية في البراعم النهائية ولتشجيع نمو الطعوم على الأصل وبعد وصول الطعم إلى طول (10 – 12 سم) تم قطع الأصل فوق منطقة التطعيم على ارتفاع (8 – 12 سم) (Muhammad، 1998) ومن ثم أُجريت كافة عمليات الخدمة من ري وتسميد وإزالة سرطانات ومكافحة حشرات وأدغال عند الحاجة.

3–3 : المعاملات السمادية : استخدم في الدراسة ثلاثة أنواع من الاسمدة وهي :

3–3–1 : السماد المركب NPK (20 :20 :20) أُضيف بمستويين (صفر و 30 غم.شتلة$^{-1}$) بتقسيم التركيز 30غم.شتلة$^{-1}$ لدفعتين، أُضيفت الأولى بمقدار 15 غم.شتلة$^{-1}$ بتاريخ (21 آذار) لجميع شتلات التجربة باستثناء المقارنة، في حين إضيفت الدفعة الثانية وبالمقدار نفسه بتاريخ (2 أيار)

ولجميع شتلات التجربة إذ أُضيف السماد للشتلات بعمل حفرة حول الساق الرئيس بعمق 2سم داخل كل سندانة وعلى بعد 10 سم من ساقها الرئيس ثم تغطيته بالتربة ورويت الشتلات بعد ذلك مباشرة.

2-3-3 : السماد العضوي السائل نيوترغرين (Nutrigreen): أُضيف هذا السماد لتربة الشتلات بتركيز 6 مل.لتر$^{-1}$.شتلة والموضحة مكوناته في الجدول (3) على شكل دفعتين الأولى بتاريخ (26 آذار) والثانية بتاريخ (3 أيار)، تمت إذابة 6 مل في 1 لتر ماء مقطر لتحضير تركيز 6 مل.لتر$^{-1}$ ثم تقسيم هذا التركيز على عدد الشتلات في المعاملة الواحدة (5 شتلة)، بحيث حصلت كل شتلة على 200 مللتر (السماد من إنتاج شركة Green has الإيطالية).

3–3–3 : الأسمدة الحيوية: استخدمت في الدراسة 3 أنواع من الاسمدة الحيوية فضلاً عن معاملة المقارنة إذ أُضيفت على شكل دفعة واحدة بتاريخ 21 آذار، تم تلقيح التربة بتراكيز الأسمدة الحيوية في صورة مسحوق محمل بالوسط الغذائي (البيتموس) من خلال إضافة التراكيز المستخدمة وخلطها مع كمية من التربة الرطبة ثم جرى عمل حفرة حول الساق الرئيس داخل كل سندانة حول الشتلات وعلى بعد 10 سم من ساقها الرئيس بعمق 20 سم قريبة من الجذور ثم غطيت بالتربة ورويت الشتلات بعد ذلك مباشرة، والأسمدة الحيوية المضافة هي:

1- بيوجين (Biogeain) أُضيف بالتركيزين 3 و6 غم لكل سندانة، وهو مخصب حيوي يمكن استعماله لجميع المحاصيل البستنية يحتوي على أعداد كبيرة من البكتريا المثبتة للنتروجين الجوي (*Azotopacter chroococcum + Azosperillium brasilense*)، وتبلغ كميتها في السماد 1× 10^6/غم، السماد من إنتاج وحدة المخصبات الحيوية في مركز البحوث الزراعية/ وزارة الزراعة المصرية تحت إشراف قسم الوراثة في كلية الزراعة/ جامعة المنيا.

2- بوتاسيومياج (Potasiomag) أُضيف بالتركيزين 5 و10غم لكل سندانة، وهو مخصب حيوي يحتوي على بكتريا (*Bacillus circulans*) إذ تبلغ كميتها في السماد 1× 10^{10}/غم، السماد من إنتاج وحدة المخصبات الحيوية في مركز البحوث الزراعية/وزارة الزراعة المصرية تحت إشراف قسم الوراثة في كلية الزراعة/ جامعة المنيا.

3- فولزايم (Fulzyme) أُضيف بالتركيز 1غم لكل سندانة، وهو مخصب حيوي ناتج عن عملية تخمر بكتيرية مميزة، يحتوي على بكتريا نافعة (*Bacillus subtilis* و*Pseudomonas putida*) إذ تبلغ كميتها في السماد 2× 10^{18}/غم، كما يحتوي على بعض الأنزيمات مثل Protease وAmylase و Chitinase وLipase فضلاً عن 0.3% من منظمات النمو كالجبرلينات والسايتوكاينينات، السماد من إنتاج شركة JH Biotech, Inc الأمريكية.

الجدول (3) مكونات السماد العضوي السائل نيوترغرين

المكون	النسبة (%)
نتروجين عضوي	8.00
نتروجين عضوي ذائب في الماء	8.00
كاربون عضوي	23.50
أي إن مجموع المادة العضوية	39.50
أحماض أمينية (19 حامض اميني)	50.00
مجموع المادة العضوية الذي يحتويه السماد	89.50

4-3 : تصميم الدراسة:

تم تنفيذ الدراسة بنظام الألواح المنشقة المنشقة في تجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة .R.C.B.D (Completely Randomized Block Design) وبثلاثة عوامل هي :

1- موعد التطعيم (موعدين ربيعيين) (2 و17 نيسان). (الالواح الرئيسية)

2- التسميد الكيمياوي NPK بمستويين (صفر و30 غم.شتلة$^{-1}$). (الالواح الثانوية)

3- التسميد الحيوي والعضوي بسبعة مستويات وهي: (الالواح تحت الثانوية)

أ- صفر.

ب - بيوجين (Biogeain) بمستويين (3 و6 غم. سندانة $^{-1}$).

ج - بوتاسيومياج (Potasiomag) بمستويين (5 و10غم . سندانة $^{-1}$).

د - فولزايم (Fulzyme) بمستوى واحد (1غم . سندانة $^{-1}$).

هـ - السماد العضوي السائل نيوترغرين Nutrigreen بمستوى واحد (6 مل.لتر $^{-1}$).

وبذلك يكون عدد المعاملات 28 معاملة وبثلاث مكررات وباستخدام 5 شتلات للوحدة التجريبية الواحدة وبذلك يكون عدد الشتلات المستخدمة في هذه الدراسة 2×2×7×3×5=420 شتلة

5-3 : الصفات المدروسة:

1-5-3 : النسبة المئوية للطعوم الناجحة: حسبت على أساس عدد الطعوم الناجحة لكل معاملة في كل مكرر بعد (شهرين) من إجراء عملية التطعيم لكلا الموعدين، سجلت نسبة النجاح على أساس نمو الطعوم وظهور الفرع الخضري واعتمدت المعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للطعوم الناجحة} = \frac{\text{عدد الطعوم الناجحة}}{\text{العدد الكلي للشتلات}} \times 100$$

3-5-2: صفات النمو الخضري: قيست هذه الصفات في نهاية شهر تشرين الأول وشملت الآتي:

3-5-2-1 : طول الطعوم النامية (سم): استعمل شريط القياس المتري في قياس هذه الصفة من منطقة اتصال الطعم بالأصل إلى أعلى قمة الفرع الناجح من التطعيم.

3-5-2-2 : قطر الطعوم النامية (ملم): استعملت القدمة Vernier لقياس قطر الطعوم وعلى ارتفاع 5 سم من منطقة التطعيم لكل شتلة وحسب معدل القطر لكل وحدة تجريبية ثم استخرج المعدل لكل معاملة.

3-5-2-3 : عدد الأوراق: تم حساب عدد الأوراق لكل شتلة ولكل وحدة تجريبية ثم حسب معدل عدد الأوراق للمعاملة.

3-5-2-4 : عدد النموات: تم حساب عدد النموات الخضرية لكل شتلة ثم معدل عدد النموات لكل مكرر واستخرج المعدل لكل معاملة.

3-5-2-5 : مساحة الورقة الواحدة (سم^2): تم حساب المساحة الورقية في نهاية التجربة بحسابها لكل شتلة في المكرر وفق ما جاء به (Dvornic وآخرون، 1965) على أساس الوزن الجاف للورقة والجزء المقطوع المعلوم المساحة بأخذ 5 أوراق كاملة الاتساع من الجزء الوسطي للأفرع وعلى ارتفاعات مختلفة من كل وحدة تجريبية وتم فصل الأعناق عنها ثم ثقبت الأوراق بثاقب الفلين (Cork borer) للحصول على أقراص معلومة المساحة (1 سم^2) من الأوراق المقطوعة، وتم تجفيف الأوراق والمربعات كل على جهة بعد وضعها في أكياس ورقية مثقبة في فرن على درجة حرارة 70 مْ لحين ثبات الوزن، ومن ثم حسب معدل مساحة الورقة للشتلة الواحدة وفق المعادلة الآتية :-

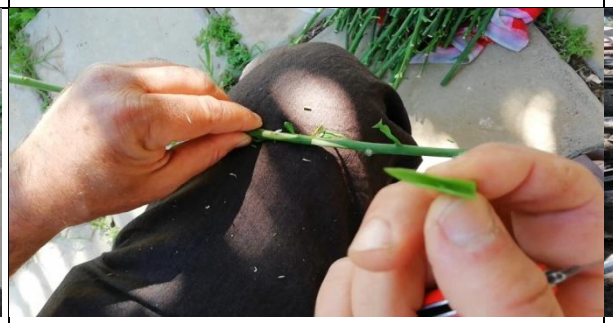
$$\text{مساحة الورقة الواحدة (سم}^2\text{)} = \frac{\text{الوزن الجاف لأوراق الشتلة (غم)} \times \text{مساحة المربع المقطوع (سم}^2\text{)}}{\text{الوزن الجاف للمساحة المقطوعة (غم)}}$$

1- موقع اجراء البحث

2- نقل الشتلات للسنادين البلاستيكية

3- خدمة الشتلات بعد نقلها للسنادين

4- تهيئة الطعوم



5- اجراء عملية التطعيم

6- نجاح عملية التطعيم

7 – اضافة السماد العضوي السائل

8 – اضافة السماد المركب والأسمدة الحيوية

9 – المجموع الجذري لشتلات مسمدة بالأسمدة الحيوية

صورة (1) خطوات تنفيذ معاملات الدراسة في الظلة الخشبية

6-2-5-3 : المساحة الورقية للشتلات (سم^2): تم حساب المساحة الورقية لكل شتلة حسب المعادلة الآتية:-

المساحة الورقية للشتلة (سم^2) = معدل مساحة الورقة (سم^2) × معدل عدد الأوراق للشتلة.

7-2-5-3 : الوزن الطري والجاف للأوراق (غم): قيست من خلال أخذ 10 أوراق من كل وحدة تجريبية ووزنها ثم تجفيفها في فرن كهربائي (Oven) ذي حرارة 70م° (الموصلي ، 2019) حتى ثبات الوزن لقياس الوزن الجاف للأوراق (غم).

8-2-5-3 : نسبة المادة الجافة للأوراق: قيست من خلال قسمة الوزن الجاف للأوراق على الوزن الطري لها وضرب الناتج في 100.

6-3 : صفات النمو الجذري: قيست هذه الصفات في نهاية شهر تشرين الأول وشملت الآتي:

1-6-3 : الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري: غسلت جذور العينات بالماء للتخلص من الطين العالق بها ثم قطعت من منطقة اتصالها بالساق ثم وزنت باستعمال ميزان حساس ثم تجفيفها في فرن كهربائي (Oven) ذي حرارة 70م° حتى ثبات الوزن لقياس الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم).

2-6-3 : نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري: قيست من خلال قسمة الوزن الجاف للمجموع الجذري على الوزن الطري لها وضرب الناتج في 100.

3-7 : الصفات الكيميائية:-

1-7-3 : محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (%): تم تقدير كمية الكربوهيدرات الكلية في الأوراق باستعمال طريقة Joslyn (1970)، إذ أخذ 0.2 غم من مسحوق العينة الجافة وأضيف له محلول حامض البيروكلوريك (1N) ووضعت العينة في حمام مائي 60 م لمدة 60 دقيقة وتكررت هذه العملية ثلاث مرات وفي كلِّ مرة أجري طرد مركزي لمدة 15 دقيقة وبسرعة 3000 دورة / دقيقة ثم جمع المحلول الرائق في دورق حجمي وأكمل إلى 100 مل بإضافة الماء المقطر وأخذ 1مل من المحلول المخفف وأضيف له 1 مل من محلول الفينول 5% و5 مل من حامض الكبريتيك المركز ثم قرأ الامتصاص للمحاليل بالمطياف الضوئي Spectrophotometer وعلى طول موجي 490 نانومتر وحسبت النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية من المعادلة الآتية :-

$$\frac{\text{التركيز} \times \text{التخفيفات}}{\text{1000} \times \text{1مل} \times \text{وزن العينة}} \times 100$$

2-7-3 : المحتوى النسبي للأوراق من الكلورفيل : قُدر في الظلة الخشبية بصورة مباشرة في منتصف شهر آب بواسطة جهاز قياس الكلوروفيل المحمول نوع Minolta SPAD-502 ياباني

المنشأ (Felixloh و Bassuk، 2000)، حُسب متوسطاً حسابياً لعشرة قراءات لأوراق بالغة ذات مساحة متكاملة ابتداء من الورقة الخامسة أسفل القمة.

3-7-3 : المحتوى النسبي للبروتين: تم حساب النسبة المئوية للبروتين في أوراق النباتات حسب المعادلة الآتية : نسبة البروتين% = النسبة المئوية للنتروجين x 6.25 (A.O.A.C، 1970).

3-8 : تركيز العناصر الغذائية في الأوراق:

جمعت عشر أوراق من شتلات البرتقال الناجحة التطعيم مكتملة النمو والناضجة والنشطة فسلجياً من منتصف الأفرع في الأسبوع الثالث من شهر آب لكل وحدة تجريبية ثم غسلت بالماء العادي لإزالة ما علق بها من الأتربة وبقايا المبيدات، وبعد التنشيف وضعت في أكياس ورقية مثقبة وجففت في فرن كهربائي Oven بدرجة حرارة 70 °م لمدة 72 ساعة ولحين ثبات الوزن بعدها طحنت بواسطة الطاحونة الكهربائية، تم وزن 0.4غم منها وهضمت باستخدام حامضي الكبريتيك H_2SO_4 والبيروكلوريك $HClO_4$ المركزين وبنسبة 1:4 لكل منهما على التوالي (Johnson و Ullrich، 1959) ثم خففت إلى 50 مل بالماء المقطر وحفظت النماذج في عبوات بلاستيكية ثم قدرت العناصر الغذائية في محلول الهضم وفق طرق التقدير المتبعة:

3-8-1 : النتروجين % : تم تقديره باستعمال جهاز مايكروكلداهل (Microkjeldahl) الموصوفة من قبل (Bhargava و Raghupathi، 1999).

3-8-2 : الفسفور % : تم تقديره الفسفور باستعمال مولبيدات الأمونيوم وحامض الأسكوربيك وقيس بواسطة جهاز Spectrophotometer نوع Apel PD-303 على طول موجي 882 نانوميتر.

3-8-3 : البوتاسيوم % : تم تقديره بجهاز اللهب Flame-photometer وفق الطريقة المقترحة من قبل Horneck وHanson (1998).

3-8-4 : الصوديوم % : تم تقديره بجهاز اللهب Flame-photometer وفق الطريقة المقترحة من قبل Horneck وHanson (1998).

3-8-5 : الحديد والزنك (ملغم.لتر$^{-1}$) :- تم تقدير تركيز كل من عنصري الحديد والخارصين (ملغم.كغم$^{-1}$مادة جافة) في الأوراق وذلك بأخذ عينة مطحونة بوزن 0.5 غم لكل مكرر وهضمت العينات باستخدام 5 مل من حامض النتريك و3 مل من حامض البيروكلوريك تركيز 70% إلى أن أصبح المحلول رائقاً ثم اكملت العينة بالماء المقطر إلى الحجم المطلوب وتم التقدير باستخدام جهاز الأمتصاص الذري (Atomic Absorption Spectro photometer) وفق الطريقة الواردة في (الموصلي، 2019).

3–9 : تركيز العناصر الغذائية الجاهزة في التربة : أجريت عملية التحليل لتربة الشتلات المطعمة في نهاية الموسم (تشرين الاول) لتقدير العناصر الآتية :

3–9–1 : النتروجين الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$ تربة**):** : قُدر باستخدام جهاز الكلدال وحسب الطريقة المعتمدة من قبل Bremner و Mulvaney (1982).

3–9–2 : الفسفور الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$ تربة**):** قُدر باستخدام جهاز المطياف Spectrophotometer حسب الطريقة الموصوفة في Page وآخرين (1982).

3–9–3: البوتاسيوم الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$ تربة**):** قُدر باستخدام جهاز قياس العناصر باللهب (Flame Photometer) حسب طريقة Jackson (1958).

3–9–4 : الرقم الهيدروجيني pH : قُدر الرقم الهيدروجيني في مستخلص التربة باستعمال جهاز pH-meter (multiline P4/set-2) وحسب ما ورد في Page وآخرين (1982).

3–10 : التحليل الاحصائي :-

حللت النتائج إحصائياً باستخدام الحاسوب الآلي ضمن برنامج SAS/STAT (2001) وقورنت متوسطات المعاملات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال خطأ 5٪ (الراوي وخلف الله، 2000).

الفصل الرابع
4- النتائج والمناقشة

النتائج :-

4-1 : تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في النسبة المئوية للطعوم الناجحة % :

تأثير موعدي التطعيم: تشير النتائج في الجدول (4) إلى تفوق موعد التطعيم الأول في 2 / 4 وبشكل معنوي على موعد التطعيم الثاني في 17 / 4 في النسبة المئوية للطعوم الناجحة إذ بلغت القيم للموعدين 44.76 و 31.42 % على التوالي.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK) أعطت معاملة المقارنة (صفر غم.شتلة$^{-1}$) من هذا السماد أعلى نسبة للطعوم الناجحة وبلغت 43.81% وتفوقت معنوياً على معاملة 30 غم.شتلة$^{-1}$ والتي بلغت فيها هذه النسبة 32.38% (الجدول 4).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: تظهر النتائج أن معظم معاملات الأسمدة الحيوية تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة في نسبة الطعوم الناجحة وخاصة معاملتي 6 غم.سندانة من سماد البيوجين و 10 غم.سندانة من سماد البوتاسيومياج، إذ بلغت قيم هذه الصفة للمعاملتين 45.00% قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل قيم وبلغت 25.00% (الجدول 4).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): يلاحظ من الجدول (4) أن معاملة التداخل بين تركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK مع موعد التطعيم الأول تفوقت معنوياً على بقية التداخلات وأعطت أعلى نسبة مئوية للطعوم الناجحة وبلغت 53.33% في حين كانت أقل قيمة لهذه الصفة بين تركيز 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK في موعد التطعيم الثاني وبلغت 28.57%.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: أعطت معاملة إضافة السماد الحيوي البوتاسيومياج بتركيز 10 غم.سندانة$^{-1}$ في موعد التطعيم الأول اعلى نسبة مئوية للطعوم الناجحة وبلغت 60.00% وتفوقت معنوياً على جميع معاملات التداخل باستثناء معاملتي إضافة السماد الحيوي البيوجين بالتركيزين 3 و 6 غم.سندانة في موعد التطعيم الأول إذ لم يكن هناك فروق معنوية بينهما (الجدول 4)، في حين كانت أقل قيمة لهذه الصفة نتيجة للتداخل بين معاملة المقارنة للاسمدة الحيوية والعضوية في موعد التطعيم الثاني وبلغت 20.00%.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: بلغت أعلى قيمة معنوية لنسبة الطعوم الناجحة (80.00%) نتيجة للتداخل الثنائي بين تركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK وتركيز 6 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد البيوجين تلتها معاملة التداخل بين تركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK وتركيز 3 غم.سندانة من سماد البيوجين وبلغت 56.66% وتفوقتا معنوياً على أغلب معاملات التداخلات الاخرى (الجدول 4).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: كانت أعلى قيمة معنوية للنسبة المئوية للطعوم الناجحة (80%) نتيجة لمعاملة التداخل الثلاثي بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من

سماد NPK + 10 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد الحيوي بوتاسيومياج في موعد التطعيم الأول وقد سجلت تفوقاً معنوياً على جميع التداخلات الثلاثية باستثناء التداخل الثلاثي بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + تراكيز سماد البيوجين + موعد التطعيم الأول (الجدول 4).

الجدول (4) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في النسبة المئوية لنجاح تطعيم البرتقال المحلي على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية . شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر$^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	26.67 د	66.67 أ ب	66.67 أ ب	53.33 ب ج	80.00 أ	33.33 جـ هـ	46.67 ب – د	53.33 أ
	30 غم	33.33 جـ–هـ	40.00 ج – هـ	40.00 ج – هـ	33.33 ج – هـ	40.00 ج – هـ	33.33 جـ هـ	33.33 ج – هـ	36.19 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	20.00 هـ	46.67 ب – د	53.33 ب ج	40.00 ج – هـ	26.67 د	26.67 د	26.67 د	34.28 ب
	30 غم	20.00 هـ	20.00 هـ	20.00 هـ	40.00 ج – هـ	33.33 ج – هـ	26.67 د	40.00 ج – هـ	28.57 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	30.00 ج د	53.33 أ ب	53.33 أ ب	43.33 ب ج	60.00 أ	33.33 ج د	40.00 ب ج	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	20.00 د	33.33 ج د	36.66 ب – د	40.00 ب ج	30.00 ج د	26.66 ج د	33.33 ج د	44.76 أ / 31.42 ب
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	23.33 د	56.66 أ	60.00 أ	46.66 أ – ج	53.33 أ ب	30.00 ج د	36.66 ب – د	التسميد NPK
	30 غم	26.66 د	30.00 ج د	30.00 ج د	36.66 ب – د	36.66 ب – د	30.00 ج د	36.66 ب – د	43.81 أ / 32.38 ب
الأسمدة الحيوية والعضوية		25.00 ج	43.33 أ	45.00 أ	41.66 أ	45.00 أ	30.00 ب ج	36.66 أ ب	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

4–2 : تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في صفات النمو الخضري.

4-2-1 : طول الطعوم النامية (سم) :

تأثير موعدي التطعيم: تبين النتائج الواردة في جدول (5) أن الموعد الأول تفوق معنوياً على الموعد الثاني وأعطى أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 29.63 سم قياساً بالموعد الثاني الذي أعطى أقل معدل وبلغ 26.97سم.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): تؤكد النتائج في الجدول (5) أن معاملة المقارنة صفر غم.شتلة$^{-1}$ تفوقت معنوياً على معاملة 30 غم.شتلة$^{-1}$ وأعطت أعلى معدل بلغ 29.77 سم في حين بلغت 26.83سم عند إضافة السماد الكيمياوي بتركيز 30 غم.شتلة$^{-1}$.

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: سجلت المعاملة السمادية 5 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد الحيوي بوتاسيومياج أعلى معدل من هذه الصفة وبلغ 34.00سم متفوقتا معنويا على معظم المعاملات الاخرى ، علما ان اقل معدل وبلغ 20.83سم كان لمعاملة المقارنة (الجدول 5).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): يلاحظ من نتائج الجدول (5) أن أعلى معدل من هذه الصفة بلغ 32.28سم نتيجة للتداخل الثنائي بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK في موعد التطعيم الأول وقد تفوق معنوياً على جميع التداخلات الثنائية الأخرى.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: تشير نتائج الجدول (5) أن معاملة التداخل بين إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 5 غم.سندانة$^{-1}$ مع موعد التطعيم الاول أعطت أعلى قيمة معنوية لهذه الصفة وبلغت 36.00سم قياساً بأدنى قيمة وبلغت 20.00سم نتيجة للتداخل بين معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية في موعد التطعيم الثاني.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أعطت معاملة التداخل بين تركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + تركيز 5 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد الحيوي بوتاسيومياج أعلى قيمة معنوية لهذه الصفة وبلغت 36.33سم وقد تفوقت على أغلب هذه التداخلات خاصة معاملة التداخل بين المقارنة لكل من سماد NPK والأسمدة الحيوية والعضوية إذ اعطت أدنى قيمة لهذه الصفة وبلغت 19.16سم (الجدول 5)،.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: تشير النتائج في (الجدول 5) إلى أن معاملة التداخل بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + تركيز 5 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج في موعد التطعيم الأول تلتها معاملة صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + تركيز 10 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج في موعد التطعيم الأول سجلتا أعلى القيم لهذه الصفة وبلغتا على التوالي 38.66 و 38.33سم وقد تفوقتا معنوياً على عدد من المعاملات ومنها التداخل بين معاملة المقارنة لكل من سماد NPK والأسمدة الحيوية والعضوية خلال موعدي التطعيم.

جدول (5) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في طول نموات طعوم البرتقال المحلي (سم) النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية . شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر$^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	20.00 و ز	31.83 أ– هـ	33.50 أ–ج	38.66 أ	38.33 أ	30.16 أ–و	33.50 أ – ج	32.28 أ
	30 غم	23.33 ج – ز	25.66 ب– ز	29.51 أ – و	33.33 أ – د	28.88 أ – و	25.16 ب– ز	22.94 د – ز	26.97 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	18.33 ز	25.16 ب– ز	28.50 أ – ز	34.00 أ ب	31.16 أ – هـ	27.00 ب– ز	26.66 ب – ز	27.26 ب
	30 غم	21.66 هـ –ز	27.33 ب– ز	26.66 ب – ز	30.00 أ – و	26.66 ب – ز	23.33 ج – ز	31.11 أ – هـ	26.68 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	21.66 د هـ	28.75 ب ج	31.50 أ – ج	36.00 أ	33.61 أ ب	27.66 ب – د	28.91 ب – د	موعد التطعيم 29.63 أ
	الموعد الثاني	20.00 هـ	26.25 ج–هـ	27.58 ب – د	32.00 أ – ج	28.91 ب ج	25.16 ج– هـ	28.88 ب ج	26.97 ب
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	19.16 و	28.50 ب–هـ	31.00 أ – د	36.33 أ	34.75 أ ب	28.58 ب–هـ	30.08 أ – د	التسميد NPK 29.77 أ
	30 غم	22.50 هـ و	26.50 ج–هـ	28.09 ب– هـ	31.66 أ – ج	27.77 ب– هـ	24.25 د – و	27.02 ج– هـ	26.83 ب
الأسمدة الحيوية والعضوية		20.83 د	27.50 ب ج	29.54 أ – ج	34.00 أ	31.26 أ ب	26.41 ج	28.55 ب ج	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

2-2-4 : قطر الطعوم النامية (ملم):

تأثير موعدي التطعيم: يتبين من نتائج الجدول (6) عدم وجود فروق معنوية بين موعدي التطعيم في صفة قطر الطعوم .

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): أظهرت نتائج الجدول (6) عدم وجود فروق معنوية ما بين معاملة اضافة 30 غم.شتلة$^{-1}$ وعدم الاضافة (معاملة المقارنة) بقيم هذه الصفة.

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: تفوقت معاملة التسميد الحيوي بسماد البوتاسيومياج بتركيز 10 غم.سندانة معنوياً وأعطت أعلى معدل لقطر الطعوم النامية بلغ 4.08 ملم قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل بلغ 2.54 ملم (الجدول 6).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): توضح نتائج (الجدول6) أن معاملة التداخل بين تركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK في موعد التطعيم الأول أعطت أعلى معدل لقطر الطعوم النامية وبلغ 3.85 ملم متفوقتا معنويا على معاملة التداخل تركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK في موعد التطعيم الثاني والتي أعطت أقل معدل لقطر الطعوم بلغ 3.43 ملم.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: تم الحصول على أعلى تفوق معنوي لهذه الصفة وبلغ 4.51 ملم نتيجة للتداخل الثنائي بين إضافة السماد الحيوي البوتاسيومياج بتركيز 10 غم.سندانة$^{-1}$ في موعد التطعيم الأول وقد سجل تفوقاً معنوياً على معظم التداخلات خاصة معاملة المقارنة من هذه الأسمدة في كلا الموعدين إذ اعطت أقل القيم لهذه الصفة وبلغت 2.61 و 2.46 ملم للموعدين الأول والثاني على التوالي(الجدول 6).

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: بيّنت نتائج (الجدول6) أن أعلى قيمة معنوية لقطر الطعوم النامية بلغت 4.24 ملم نتيجة للتداخل الثنائي بين تركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 5 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج وقد سجل تفوقاً معنوياً على عدد من التداخلات وخاصة تداخل تراكيز التسميد الكيمياوي (NPK) مع معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية والتي أعطت أقل القيم من هذه الصفة.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أظهرت نتائج (الجدول 6) أن أعلى معدل لقيم هذه الصفة بلغ 4.60 ملم وحصل نتيجة للتداخل بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 10 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج في موعد التطعيم الأول لكنه لم يتفوق معنوياً إلا على بعض التداخلات الثلاثية خاصة تداخل تراكيز التسميد الكيمياوي (NPK) + معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية ولكلا الموعدين إذ سجلت أقل القيم من صفة قطر الطعوم.

جدول (6) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في قطر نموات طعوم البرتقال المحلي (ملم) النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية . شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	2.16 و	4.26 أ– ج	4.33 أ–ج	4.33 أ – ج	4.60 أ	3.75 أ – هـ	3.55 ب – هـ	3.85 أ
	30 غم	3.06 د– و	3.50 ب–هـ	3.53 ب– هـ	3.45 ب – هـ	4.43 أ ب	3.31 ج– هـ	3.43 ب – هـ	3.53 أ ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	2.16 و	3.81 أ – د	3.55 ب– هـ	4.15 أ – ج	3.40 ب – هـ	3.50 ب– هـ	3.49 ب – هـ	3.43 ب
	30 غم	2.76 هـ و	3.88 أ – د	3.45 ب– هـ	4.01 أ – د	3.90 أ – د	3.11 د هـ	3.73 أ – هـ	3.55 أ ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	2.61 د	3.88 أ – ج	3.93 أ– ج	3.89 أ – ج	4.51 أ	3.53 ب ج	3.49 ب ج	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	2.46 د	3.85 أ – ج	3.50 ب ج	4.08 أ ب	3.65 ب ج	3.30 ج	3.61 ب ج	أ 3.69
									أ 3.69
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	2.16 هـ	4.04 أ ب	3.94 أ ب	4.24 أ	4.00 أ ب	3.62 أ – ج	3.52 ب – د	التسميد NPK
	30 غم	2.91 د	3.69 أ – ج	3.49 ب – د	3.73 أ – ج	4.16 أ ب	3.21 ج د	3.58 أ – ج	أ 3.64
									أ 3.54
الأسمدة الحيوية والعضوية		2.54 د	3.86 أ – ج	3.71 أ–ج	3.98 أ ب	4.08 أ	3.41 ج	3.55 ب ج	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

3-2-4 : عدد أوراق الطعوم النامية :

تأثير موعدي التطعيم: نلاحظ من نتائج الجدول (7) أن موعد التطعيم الأول تفوق في إعطاء أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 34.11 ورقة قياساً بموعد التطعيم الثاني الذي أعطى أقل معدل لعدد الأوراق بلغ 30.58 ورقة.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): أظهرت نتائج الجدول (7) تفوق معاملة المقارنة (صفر غم.شتلة$^{-1}$) من سماد NPK معنوياً على معاملة 30 غم.شتلة$^{-1}$ بصفة معدل عدد الأوراق إذ بلغت قيم هاتين المعاملتين 34.12 و 30.57 ورقة على التوالي.

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: تبين نتائج (الجدول 7) أن أعلى قيمة معنوية لهذه الصفة بلغت 37.37 ورقة نتيجة لإضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 5 غم.سندانة في حين بلغت أقل قيمة 23.08 ورقة لمعاملة المقارنة.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): أعطت معاملة التداخل بين معاملة صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK في موعد التطعيم الأول زيادة معنوية عن جميع التداخلات وبلغت قيمة هذه الصفة 37.67 ورقة مقابل عدم وجود فروق معنوية بين التداخلات الأخرى (الجدول 7).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: لوحظ من نتائج (الجدول 7) أن معاملة التداخل بين إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 5 غم.سندانة في موعد التطعيم الأول حققت أعلى قيمة معنوية في عدد الأوراق بلغت 41.50 ورقة خلافاً للتداخل بين معاملة المقارنة في موعد التطعيم الثاني التي أعطت أقل قيمة وبلغت 20.66 ورقة.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: تبين النتائج الواردة في الجدول (7) أن اعلى معدل لعدد الأوراق كان نتيجة لمعاملة التداخل بين معاملة صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK مع تركيز 5 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج إذْ بلغ عدد الأوراق من جراء تنفيذ هذه المعاملة 40.50 ورقة، قياساً لمعاملة التداخل بين معاملة المقارنة لكل من التسميد الكيمياوي والأسمدة الحيوية والعضوية والتي أعطت أقل معدل لعدد الأوراق وبلغ 22.16 ورقة.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أعطى التداخل بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + تركيز 5 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج في موعد التطعيم الأول أعلى عدد من الأوراق للنباتات المعاملة بلغ 47.00 ورقة وقد تفوق معنوياً على معظم التداخلات خاصة الناتجة من تداخل تراكيز التسميد الكيمياوي NPK والأسمدة الحيوية والعضوية في موعد التطعيم الثاني (الجدول 7).

جدول (7) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في عدد أوراق طعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية. شتلة$^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر$^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	26.00 هـ– ح	37.19 ب – د	40.16 أ– ج	47.00 أ	41.66 أ ب	35.83 ب–هـ	35.83 ب – هـ	37.67 أ
	30 غم	25.00 و – ح	30.00 د – ز	31.50 ج – ز	36.00 ب – د	29.44 د – ز	29.66 د– ز	32.33 ب – ز	30.56 ب
الموعدالثاني 4/17	صفر	18.33 ح	33.55 ب – و	30.41 ج – ز	34.00 ب – و	33.33 ب – و	32.88 ب – و	30.81 ج – ز	30.57 ب
	30 غم	23.00 ز ح	32.66 ب – ز	30.22 د – ز	32.50 ب – ز	34.00 ب – و	31.00 ج – ز	31.44 ج – ز	30.59 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	25.50 ج د	33.59 ب	35.83 أ ب	41.50 أ	35.55 أ ب	32.75 ب	34.08 ب	موعد التطعيم
	الموعدالثاني	20.66 د	33.11 ب	30.31 ب ج	33.25 ب	33.66 ب	31.94 ب	31.13 ب ج	34.11 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	22.16 د	35.37 أ – ج	35.29 أ – ج	40.50 أ	37.83 أ ب	34.36 أ – ج	33.32 ب ج	التسميد NPK
	30 غم	24.00 د	31.33 ب ج	30.86 ج	34.25 أ – ج	31.38 ب ج	30.33 ج	31.88 ب ج	34.12 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		23.08 ج	33.35 أ ب	33.07 أ ب	37.37 أ	34.61 أ ب	32.34 ب	32.60 ب	30.57 ب

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

4-2-4 : عدد النموات :

تأثير موعدي التطعيم: أشارت نتائج التحليل الإحصائي في جدول (8) إلى عدم وجود فروق معنوية بين الشتلات المطعمة في الموعد الأول والشتلات المطعمة في الموعد الثاني بصفة عدد النموات.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): أظهرت تراكيز التسميد الكيمياوي NPK وجود اختلاف معنوي من خلال تفوق تركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ على تركيز 30 غم.شتلة$^{-1}$ بهذه الصفة وقد بلغت قيمهما على التوالي 1.74 و 1.34 نمو (الجدول 8).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: تبين نتائج الجدول (8) أن معاملة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 5 غم.سندانة$^{-1}$ أعطت أعلى قيمة معنوية بصفة عدد النموات وبلغت 2.06 نمو مقارنة بالشتلات المطعمة التي لم يُضف لها تراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية (المقارنة) والتي أعطت أقل قيمة لهذه الصفة بلغت 1.04 نمو.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): أكدت النتائج الموضحة في الجدول (8) أن التداخل بين الشتلات المطعمة في الموعد الأول + تركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK أعطى أعلى قيمة لصفة عدد النموات بلغ 1.93 نمو مسجلا تفوقاً معنوياً على بقية التداخلات الاخرى.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: أعطى التداخل بين إضافة السماد الحيوي بيوجين بتركيز 3 غم.سندانة$^{-1}$ للشتلات المطعمة في الموعد الأول اعلى القيم المعنوية لعدد النموات بلغ 2.26 نمو في حين كانت أقل القيم لهذه الصفة نتيجة للتداخل بين الشتلات المطعمة في الموعد الأول والتي لم يضاف لها اي من تراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية (المقارنة) (الجدول 8).

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أشارت النتائج في (الجدول8) إلى أن معاملة التداخل بين تركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + تركيز 5 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج سجلت أعلى المتوسطات المعنوية لصفة عدد النموات بلغت 2.80 نمو وقد تفوقت معنوياً على جميع التداخلات.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: تفوقت معاملة التداخل بين الشتلات المطعمة في الموعد الأول + صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 3 غم.سندانة من السماد الحيوي بيوجين معنوياً وأعطت أعلى المتوسطات لصفة عدد النموات بلغ 2.86 نمو تلتها معاملة التداخل بين الشتلات المطعمة في الموعد الأول + صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 5 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج واعطت 2.83 نمو وقد تفوقتا معنوياً على اغلب معاملات التداخل الثلاثي(الجدول 8).

جدول (8) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في عدد نموات طعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية. شتلة$^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر$^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	1.00 هـ	2.86 أ	2.16 أ – د	2.83 أ	2.20 أ – ج	1.00 هـ	1.44 ج – هـ	1.93 أ
	30 غم	1.00 هـ	1.66 ج– هـ	1.33 ج– هـ	1.33 ج – هـ	1.11 د هـ	1.44 ج– هـ	1.11 د هـ	1.28 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	1.00 هـ	1.33 ج– هـ	1.33 ج– هـ	2.77 أ ب	1.50 ج – هـ	1.66 ج– هـ	1.33 ج – هـ	1.56 ب
	30 غم	1.16 ج– هـ	1.83 ب–هـ	1.50 ج– هـ	1.33 ج– هـ	1.50 ج – هـ	1.33 ج– هـ	1.16 ج – هـ	1.40 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	1.00 د	2.26 أ	1.75 أ – ج	2.08 أ ب	1.65 أ – د	1.22 ج د	1.27 ج د	موعد التطعيم 1.60 أ
	الموعد الثاني	1.08 ج د	1.58 أ – د	1.41 ب – د	2.05 أ ب	1.50 ب – د	1.50 ب – د	1.25 ج د	1.48 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	1.00 هـ	2.10 ب	1.75 ب – د	2.80 أ	1.85 ب ج	1.33 ج– هـ	1.38 ج – هـ	التسميد NPK 1.74 أ
	30 غم	1.08 د هـ	1.75 ب – د	1.41 ب– هـ	1.33 ج– هـ	1.30 ج – هـ	1.38 ج– هـ	1.13 ج – هـ	1.34 ب
الأسمدة الحيوية والعضوية		1.04 د	1.92 أ ب	1.58 ب ج	2.06 أ	1.57 ب ج	1.36 ج د	1.26 ج د	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

5-2-4 : مساحة الورقة الواحدة (سم^2) :

تأثير موعدي التطعيم: توضح النتائج في الجدول (9) أن موعدي تطعيم الشتلات لم يكن لهما تأثير معنوي في صفة مساحة الورقة الواحدة بالرغم من أن موعد التطعيم الأول أعطى أعلى قيمة لهذه الصفة وبلغت 70.80سم^2.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): لم تكن هناك فروق معنوية ما بين معاملة اضافة تركيز 30 غم.شتلة$^{-1}$ وعدم الاضافة (الجدول 9).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: تؤكد النتائج في الجدول (9) أن جميع معاملات إضافة الأسمدة الحيوية والعضوية أدت إلى زيادة معنوية بهذه الصفة قياساً بمعاملة المقارنة وأن أفضل هذه المعاملات السمادية كانت للسماد الحيوي بيوجين بتركيز 6 غم.سندانة$^{-1}$ إذ أعطى أعلى قيمة معنوية بلغت 77.78 سم^2 قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أدنى قيمة لهذه الصفة وبلغت 59.78 سم^2.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): تبين النتائج أن جميع معاملات التداخل الثنائي بين موعدي التطعيم وتراكيز التسميد الكيمياوي (NPK) لم تختلف معنوياً فيما بينها بصفة مساحة الورقة الواحدة (الجدول 9) ، وان اعلى قيمة كانت نتيجة التداخل بين معاملة صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK في موعد التطعيم الأول وبلغت 73.15 سم^2.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: يلاحظ من نتائج الجدول (9) ان التداخل الثنائي بين إضافة السماد الحيوي بيوجين بتركيز 6 غم.سندانة$^{-1}$ في موعد التطعيم الأول أعطى أعلى مساحة للورقة الواحدة بلغت 84.61 سم^2 وسجل تفوقاً معنوياً على معظم التداخلات ، أما اقل قيمة لهذه الصفة نتيجة لهذا التداخل الثنائي فقد بلغت 57.17 سم^2 وكانت نتيجة للتداخل بين معاملة المقارنة للاسمدة الحيوية والعضوية في موعد التطعيم الأول.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: تشير نتائج الجدول (9) إلى ان أعلى قيمة معنوية لهذه الصفة بلغت 82.27 سم^2 كانت عند التداخل بين معاملة صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + تركيز 6 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد الحيوي بيوجين وقد تفوقت معنوياً على أغلب هذه التداخلات.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: حققت معاملة التداخل الثلاثي بين تركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + تركيز 6 غم.سندانة من السماد الحيوي بيوجين في موعد التطعيم الأول أعلى معدل لهذه الصفة وبلغ 93.29 سم^2 وسجلت تفوقاً معنوياً على جميع التداخلات (الجدول 9).

جدول (9) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في مساحة الورقة الواحدة (سم^2) لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية. شتلة$^{-1}$							الموعد X التسميدNPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر$^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	56.16 ج د	65.15 ب– د	93.29 أ	79.36 أ ب	81.27 أ ب	65.00 ب – د	71.81 ب – د	73.15 أ
	30 غم	58.19 ج د	66.73 ب– د	75.93 أ – ج	65.74 ب – د	70.44 ب – د	67.62 ب – د	74.52 ب – د	68.45 أ
الموعد الثاني 4/17	صفر	55.72 د	71.15 ب– د	71.25 ب – د	69.80 ب – د	73.33 ب – د	68.93 ب – د	66.33 ب – د	68.07 أ
	30 غم	69.07 ب– د	66.10 ب– د	70.65 ب – د	70.00 ب – د	72.20 ب – د	67.10 ب – د	72.90 ب – د	69.71 أ
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	57.17 ج	65.94 ب ج	84.61 أ	72.55 أ ب	75.85 أ ب	66.31 ب ج	73.16 أ ب	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	62.40 ب ج	68.62 ب ج	70.95 ب	69.90 ب ج	72.76 أ ب	68.01 ب ج	69.61 ب ج	68.89 أ 70.80 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	55.94 د	68.15 ب– د	82.27 أ	74.58 أ – ج	77.30 أ ب	66.96 ب – د	69.07 ب – د	التسميد NPK
	30 غم	63.63 ج د	66.41 ب– د	73.29 أ – ج	67.87 ب – د	71.32 أ – ج	67.36 ب – د	73.71 أ – ج	69.08 أ 70.61 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		59.78 ج	67.28 ب ج	77.78 أ	71.22 أ ب	74.31 أ ب	67.16 ب ج	71.39 أ ب	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

6-2-4 : المساحة الورقية للطعوم النامية (سم^2) :

تأثير موعدي التطعيم: تشير نتائج الجدول (10) إلى تفوق موعد التطعيم الأول معنوياً على موعد التطعيم الثاني بقيم هذه الصفة والتي بلغت للموعدين 2458.6 و 2120.1 سم^2 على التوالي.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): يتضح من نتائج الجدول (10) أن معاملة المقارنة من سماد NPK سجلت تفوقاً معنوياً على معاملة 30 غم.شتلة$^{-1}$ بقيم هذه الصفة إذ بلغت لمعاملة المقارنة 2454.1 سم^2 في حين بلغت القيمة 2124.6 سم^2 لمعاملة 30 غم.شتلة$^{-1}$.

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: أدى إضافة جميع تراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية إلى حصول زيادة معنوية في صفة المساحة الورقية للشتلات قياساً بمعاملة المقارنة (الجدول 10) وكانت أفضل هذه التراكيز هو 5 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد الحيوي بوتاسيومياج إذ أعطت أعلى قيمة لهذه الصفة وبلغت 2679.6 سم^2 أما بالنسبة لأقل قيمة لهذه الصفة بلغت 1379.0 سم^2 وسجلت نتيجة لعدم إضافة الأسمدة الحيوية والعضوية (المقارنة).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): تشير النتائج المبينة في (الجدول 10) إلى أن التداخل بين موعد التطعيم الأول وتركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK أعطى أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت 2803.6 سم^2 وقد تفوق معنوياً على جميع التداخلات الثنائية الاخرى.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: تشير النتائج المبينة في الجدول (10) إلى أن الشتلات المطعمة في الموعد الأول والتي أُضيف لها السمادان الحيويان بيوجين بتركيز 6 غم.سندانة$^{-1}$ أو السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 5 غم.سندانة$^{-1}$ قد سجلا أعلى القيم لهذه الصفة بلغتا 3060.0 و 3037.4 سم^2 واختلفتا معنوياً على معظم هذه التداخلات الثنائية.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: يلاحظ من نتائج (الجدول 10) أن التداخل بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 5 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج أثر معنوياً على أغلب هذه التداخلات وأعطى أعلى قيم هذه الصفة بلغ 3032.7 سم^2 في حين بلغت أدنى قيم هذه الصفة 1238.6 سم^2 نتيجة للتداخل بين معاملة المقارنة لكل من التسميد الكيمياوي والأسمدة الحيوية والعضوية.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أظهرت النتائج الواردة في الجدول (10) أن معاملة التداخل الثلاثي بين الشتلات المطعمة في الموعد الأول + صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 5 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج أعطت أعلى المتوسطات لصفة المساحة الورقية للشتلات بلغ 3715.0 سم^2 تلتها معاملة التداخل بين الشتلات المطعمة في الموعد الأول + صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 6 غم.سندانة من السماد الحيوي بيوجين وأعطت 3686.9 سم^2 وقد تفوقتا معنوياً على جميع التداخلات الثلاثية باستثناء معاملة التداخل بين الشتلات المطعمة في الموعد الأول + صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 10 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد الحيوي بوتاسيومياج، أما أقل المتوسطات التي سجلت فكانت نتيجة للتداخل بين الشتلات المطعمة في الموعد الثاني والتي لم يُضف لها كل من التسميد الكيمياوي NPK والأسمدة الحيوية والعضوية وبلغت قيمتها 1011.1 سم^2 .

جدول (10) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في المساحة الورقية (سم^2) لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر$^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	1466.00 د هـ	2444.00 ب – د	3686.90 أ	3715.00 أ	3363.00 أ ب	2304.20 ب – د	2646.00 ب ج	2803.60 أ
	30 غم	1443.50 د هـ	2068.30 ج د	2433.20 ب – د	2359.80 ب – د	2090.10 ج د	2008.00 ج د	2392.80 ب – د	2113.70 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	1011.10 هـ	2406.10 ب – د	2165.10 ج د	2350.40 ب – د	2494.20 ب – د	2265.00 ج د	2039.80 ج د	2104.50 ب
	30 غم	1595.50 ج – هـ	2158.00 ج د	2119.50 ج د	2293.30 ج د	2409.50 ب – د	2099.60 ج د	2274.00 ج د	2135.60 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	1454.70 ج	2256.20 ب	3060.00 أ	3037.40 أ	2726.60 أ ب	2156.10 ب	2519.40 أ ب	موعد التطعيم
	الموعدالثاني	1303.30 ج	2282.00 ب	2142.30 ب	2321.90 ب	2451.80 أ ب	2182.30 ب	2156.90 ب	2458.6 أ
									2120.1 ب
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	1238.60 هـ	2425.10 أ – ج	2926.00 أ ب	3032.70 أ	2928.60 أ ب	2284.60 ب ج	2342.90 أ – ج	التسميد NPK
	30 غم	1519.50 د هـ	2113.20 ج د	2276.30 ب ج	2326.60 أ – ج	2249.80 ب ج	2053.80 ج د	2333.40 أ – ج	2454.1 أ
									2124.6 ب
الأسمدة الحيوية والعضوية		1379.0 ج	2269.1 أ ب	2601.2 أ ب	2679.6 أ	2589.2 أ ب	2169.2 ب	2338.2 أ ب	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

7-2-4 : الوزن الطري للأوراق (غم) :

تأثير موعدي التطعيم: توضح النتائج في الجدول (11) أن الشتلات المطعمة في الموعد الأول أحدثت زيادة معنوية بهذه الصفة بلغت 4.19 غم قياساً بالشتلات المطعمة في الموعد الثاني والتي أعطت أقل قيمة بلغت 3.71 غم.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): لوحظ في نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود تأثير معنوي بقيم هذه الصفة بين معاملة 30 غم.شتلة$^{-1}$ ومعاملة المقارنة (الجدول 11).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: تبين نتائج الجدول (11) أن أغلب تراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية سببت زيادة معنوية بالوزن الطري للأوراق قياساً بمعاملة المقارنة ولقد تميزت معاملة السماد الحيوي بيوجين بتركيز 6 غم.سندانة$^{-1}$ بإعطائها أعلى المتوسطات بلغت 4.31 غم قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل المتوسطات بلغ 3.35 غم.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): أعطت معاملة التداخل بين الشتلات المطعمة في الموعد الأول + صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK أعلى متوسط معنوي بلغ 4.37 غم قياساً ببقية التداخلات خاصة التداخل بين الشتلات المطعمة في الموعد الثاني + صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK والتي أعطت أقل متوسط بلغ 3.68 غم (الجدول 11).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: تبين النتائج الواردة في (الجدول 11) أن أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 4.66 غم عند إضافة السماد الحيوي بيوجين بتركيز 6 غم.سندانة$^{-1}$ للشتلات المطعمة في الموعد الأول تلتها معاملة التداخل بين إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 10 غم.سندانة$^{-1}$ إذ بلغ متوسط الصفة 4.60 غم في حين انخفض متوسط هذه الصفة ليصل إلى 3.33 غم عند التداخل بين الشتلات المطعمة في الأول + معاملة المقارنة من تراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: تؤكد النتائج الموضحة في الجدول (11) إلى تفوق التداخل بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 6 غم.سندانة من سماد بيوجين والتداخل بين 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 6 مل من سماد نيوترغرين والتداخل بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 5 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بيوجين بوتاسيومياج بإعطائهم أعلى المتوسطات المعنوية لهذه الصفة وبلغت 4.50 و 4.34 و4.31 غم على التوالي في حين بلغ أقل متوسط 3.28 غم للتداخل بين معاملة المقارنة لكل من سماد NPK والأسمدة الحيوية والعضوية.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: دلت النتائج الموضحة في الجدول (11) أن هناك فروقاً معنوية في الوزن الطري للأوراق نتيجة للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة، وذلك عند التداخل بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 10 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بوتاسيومياج للشتلات المطعمة في الموعد الأول إذ سجل أعلى المتوسطات وتفوق معنوياً على معظم التداخلات الثلاثية بين عوامل الدراسة خاصة التداخل بين معاملتي المقارنة لكل من سماد NPK والأسمدة الحيوية والعضوية للشتلات المطعمة مع الموعد الأول.

جدول (11) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في الوزن الطري للأوراق (غم) لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية. شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	3.23 هـ	4.03 أ – هـ	4.76 أ – ج	4.93 أ ب	5.06 أ	4.16 أ – هـ	4.41 أ – هـ	4.37 أ
	30 غم	3.43 د هـ	4.33 أ – هـ	4.56 أ – د	3.60 ج – هـ	4.15 أ – هـ	3.81 أ – هـ	4.15 أ – هـ	4.00 أ ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	3.33 د هـ	3.86 أ – هـ	4.23 أ– هـ	3.70 ب – هـ	3.36 د هـ	3.71 ب–هـ	3.61 ج – هـ	3.68 ب
	30 غم	3.40 د هـ	3.36 د هـ	3.70 ب–هـ	4.03 أ – هـ	3.56 ج – هـ	3.65 ب–هـ	4.53 أ – هـ	3.75 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	3.33 ج	4.18 أ – ج	4.66 أ	4.26 أ ب	4.60 أ	3.99 أ – ج	4.28 أ ب	موعد التطعيم
	الموعدالثاني	3.36 ج	3.61 ب ج	3.96 أ – ج	3.86 أ – ج	3.46 ب ج	3.68 ب ج	4.07 أ – ج	4.19 أ / 3.71 ب
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	3.28 ج	3.95 أ – ج	4.50 أ	4.31 أ	4.21 أ ب	3.94 أ – ج	4.01 أ – ج	التسميد NPK
	30 غم	3.41 ب ج	3.85 أ – ج	4.13 أ – ج	3.81 أ – ج	3.85 أ – ج	3.73 أ – ج	4.34 أ	4.03 أ / 3.87 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		3.35 ب	3.90 أ ب	4.31 أ	4.06 أ	4.03 أ	3.83 أ ب	4.17 أ	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

8-2-4 : الوزن الجاف للأوراق (غم) :

تأثير موعدي التطعيم: لم يكن لموعدي تطعيم الشتلات أي تأثير معنوي بقيم الوزن الجاف للأوراق إذ بينت نتائج الجدول (12) عدم وجود فروق معنوية بموعدي التطعيم الأول والثاني بقيم هذه الصفة.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): توضح النتائج الواردة في الجدول (12) عدم وجود فروق معنوية بتركيز 30 غم.سندانة$^{-1}$ من التسميد الكيمياوي NPK ومعاملة المقارنة بقيم هذه الصفة.

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: أشارت النتائج في الجدول (12) أن المعاملتين 5 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج و6 مل من سماد نيوترغرين تفوقتا في إعطاء أعلى القيم المعنوية للوزن الجاف للأوراق بلغتا 1.46 و 1.43 غم ولم تختلفا معنوياً عن المعاملات السمادية الحيوية الأخرى باستثناء معاملة المقارنة والتي أعطت أقل قيمة لهذه الصفة بلغت 1.15 غم.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): لم يكن للتداخل الثنائي بين موعدي تطعيم الشتلات وتراكيز التسميد الكيمياوي NPK أي تأثير معنوي بقيم هذه الصفة (الجدول 12) إذ لم يلحظ فروق معنوية بين جميع التداخلات.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: بينت النتائج في الجدول (12) عدم وجود تأثير معنوي نتيجة للتداخل الثنائي بين موعدي تطعيم الشتلات وتراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية على قيم صفة الوزن الجاف للأوراق.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في (الجدول 12) أن أعلى متوسط معنوي لهذه الصفة بلغ 1.52 غم نتيجة للتداخل بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 5 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج وان اقل قيمة كانت نتيجة التداخل بين معاملة المقارنة لكل من NPK والأسمدة الحيوية والعضوية والتي أعطت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 1.13 غم.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: يتضح من النتائج في الجدول (12) أن معاملة التداخل بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 5 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج للشتلات المطعمة في الموعد الأول سجلت أعلى المتوسطات لهذه الصفة بلغ 1.67 غم في حين اعطت معاملة المقارنة لكل من NPK والأسمدة الحيوية والعضوية خاصة للشتلات المطعمة في الموعد الأول أقل المتوسطات بلغ 1.05 غم.

جدول (12) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في الوزن الجاف للأوراق (غم) لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية. شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	1.05 ج	1.43 أ– ج	1.39 أ – ج	1.67 أ	1.64 أ ب	1.48 أ – ج	1.40 أ – ج	1.44 أ
	30 غم	1.24 أ – ج	1.38 أ– ج	1.29 أ – ج	1.31 أ – ج	1.28 أ – ج	1.26 أ – ج	1.35 أ – ج	1.30 أ
الموعد الثاني 4/17	صفر	1.21 أ – ج	1.31 أ– ج	1.36 أ – ج	1.38 أ – ج	1.20 أ – ج	1.32 أ – ج	1.39 أ – ج	1.31 أ
	30 غم	1.12 ب ج	1.28 أ– ج	1.29 أ – ج	1.50 أ – ج	1.26 أ – ج	1.27 أ – ج	1.60 أ ب	1.33 أ
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	1.14 أ	1.41 أ	1.34 أ	1.49 أ	1.46 أ	1.37 أ	1.37 أ	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	1.17 أ	1.30 أ	1.32 أ	1.44 أ	1.23 أ	1.30 أ	1.49 أ	1.32 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	1.13 ب	1.37 أ ب	1.38 أ ب	1.52 أ	1.42 أ ب	1.40 أ ب	1.39 أ ب	التسميد NPK
	30 غم	1.18 أ ب	1.33 أ ب	1.29 أ ب	1.40 أ ب	1.27 أ ب	1.27 أ ب	1.48 أ ب	1.31 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		1.15 ب	1.35 أ ب	1.33 أ ب	1.46 أ	1.34 أ ب	1.33 أ ب	1.43 أ	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

4-2-9 : نسبة المادة الجافة للأوراق % :

تأثير موعدي التطعيم: يلاحظ من النتائج في الجدول (13) أن الشتلات المطعمة في الموعد الثاني تفوقت معنوياً على الشتلات المطعمة في الموعد الأول وبلغتا 36.50 و 32.94% على التوالي.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): بينت النتائج في الجدول (13) أن تراكيز التسميد الكيمياوي NPK لم يكن لها أي تأثير معنوي بهذه الصفة إذ لم تكن هناك فروق معنوية بين التراكيز المستخدمة.

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: أشارت نتائج التحليل الإحصائي بعدم وجود فروق معنوية بين جميع تراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية المستخدمة بضمنها معاملة المقارنة بقيم هذه الصفة (الجدول 13).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): لم تكن هناك فروق معنوية بين جميع التداخلات (الجدول 13).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: تبين النتائج الواردة في (الجدول 13) بعدم وجود فروق معنوية بين جميع التداخلات.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أكدت نتائج الجدول (13) على عدم وجود فروق معنوية نتيجة للتداخلات الثنائية بين تراكيز التسميد الكيمياوي NPK وتراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية بقيم هذه الصفة.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: لم يكن هناك أي أثر معنوي لهذه التداخلات في صفة نسبة المادة الجافة للأوراق (الجدول 13).

جدول (13) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في نسبة المادة الجافة % لأوراق طعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية. شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	32.57 أ	35.62 أ	29.28 أ	33.89 أ	33.14 أ	35.85 أ	31.40 أ	33.11 أ
	30 غم	36.35 أ	31.78 أ	28.22 أ	36.21 أ	31.00 أ	33.42 أ	32.50 أ	32.78 أ
الموعد الثاني 4/17	صفر	36.84 أ	34.39 أ	33.04 أ	37.32 أ	35.84 أ	36.88 أ	39.03 أ	36.19 أ
	30 غم	33.11 أ	41.42 أ	35.20 أ	36.23 أ	37.04 أ	39.20 أ	35.41 أ	36.80 أ
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	34.46 أ	33.70 أ	28.75 أ	35.05 أ	32.07 أ	34.63 أ	31.95 أ	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	34.97 أ	37.91 أ	34.12 أ	36.78 أ	36.44 أ	38.04 أ	37.22 أ	32.94 ب 36.50 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	34.70 أ	35.01 أ	31.16 أ	35.61 أ	34.49 أ	36.36 أ	35.22 أ	التسميد NPK
	30 غم	34.73 أ	36.60 أ	31.71 أ	36.22 أ	34.02 أ	36.31 أ	33.95 أ	34.65 أ 34.79 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		34.72 أ	35.80 أ	31.43 أ	35.91 أ	34.26 أ	36.34 أ	34.58 أ	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

4–3: تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في صفات النمو الجذري.

4-3-1 : الوزن الطري للمجموع الجذري (غم) :

تأثير موعدي التطعيم: النتائج المبينة في الجدول (14) تشير إلى عدم حصول زيادة معنوية في الوزن الطري للمجموع الجذري باختلاف موعدي تطعيم الشتلات.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): لم تكن هناك فروق معنوية بين تراكيز التسميد الكيمياوي NPK بقيم هذه الصفة (الجدول 14).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: تبين نتائج الجدول (14) أن أفضل التراكيز المستعملة في هذه الصفة هو تركيز 5 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بوتاسيومياج، إذ أعطت الشتلات المعاملة بهذا التركيز أعلى المعدلات في هذه الصفة بلغ 32.45 غم واختلفت معنوياً عن معاملة المقارنة التي أعطت أدنى المعدلات لهذه الصفة وبلغ 19.41 غم.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): أعطت معاملة التداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK للشتلات المطعمة في الموعد الأول تفوقاً ملحوظاً في هذه الصفة إذْ بلغت 30.66 غم وقد اختلفت معنوياً فقط عن معاملة التداخل بين إضافة 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK للشتلات المطعمة في الموعد الثاني والتي أعطت أدنى القيم وبلغت 27.76 غم (الجدول 14).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: أظهرت نتائج الجدول (14) أن معاملة التداخل بين إضافة السماد العضوي نيوترغرين بتركيز 6 مل.لتر$^{-1}$ المضافة للشتلات المطعمة في الموعد الأول هي أكثر المعاملات تأثيراً في زيادة الوزن الطري إذْ بلغت قيمة الصفة 34.19 غم وقد تفوقت معنوياً على عدد من التداخلات، في حين أظهرت المعاملات الأخرى تأثيراً متبايناً في زيادة الوزن الطري للمجموع الجذري للشتلات.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: بيّنت نتائج الجدول (14) تفوق معاملة التداخل بين معاملة المقارنة من NPK مع تركيز 5 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بوتاسيومياج معنوياً في الوزن الطري للمجموع الجذري وقد اختلفت معنوياً عن بعض التداخلات.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: لوحظ أن أعلى معدل لهذه الصفة كان نتيجة للتداخل الثلاثي بين معاملة المقارنة من NPK + 6 مل.لتر$^{-1}$ من السماد العضوي نيوترغرين المضافة للشتلات المطعمة في الموعد الأول إذْ بلغ 36.42 غم، في حين أظهرت شتلات معاملة المقارنة لكل من NPK والأسمدة الحيوية والعضوية المطعمة في الموعد الأول انخفاضاً معنوياً في هذه الصفة بلغ 16.95 غم (الجدول 14).

جدول (14) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في الوزن الطري (غم) للمجموع الجذري لشتلات البرتقال المحلي المطعمة على أصل النارنج .

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية .شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	16.95 هـ	31.40 أ – ج	30.88 أ–ج	34.60 أ ب	35.04 أ ب	29.30 أ – ج	36.42 أ	30.66 أ
	30 غم	20.92 د هـ	28.29 ب ج	32.40 أ – ج	29.61 أ – ج	30.41 أ – ج	28.15 ب ج	31.96 أ – ج	28.82 أ ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	20.37 د هـ	28.13 ب ج	31.73 أ – ج	33.31 أ – ج	32.54 أ – ج	28.41 ب ج	30.14 أ – ج	29.23 أ ب
	30 غم	19.42 د هـ	26.21 ج د	29.32 أ – ج	32.27 أ – ج	29.41 أ – ج	31.38 أ – ج	26.28 ج د	27.76 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	18.93 د	29.85 أ – ج	31.64 أ – ج	32.10 أ – ج	32.72 أ ب	28.73 ب ج	34.19 أ	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	19.89 د	27.17 ج	30.52 أ – ج	32.79 أ ب	30.98 أ – ج	29.89 أ – ج	28.21 ب ج	29.74 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	18.66 ج	29.77 أ ب	31.30 أ ب	33.95 أ	33.79 أ	28.86 أ ب	33.28 أ	التسميد NPK
	30 غم	20.17 ج	27.25 ب	30.86 أ ب	30.94 أ ب	29.91 أ ب	29.77 أ ب	29.12 أ ب	29.94 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		19.41 ج	28.51 ب	31.08 أ ب	32.45 أ	31.85 أ ب	29.31 أ ب	31.20 أ ب	28.29 أ

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

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

تأثير موعدي التطعيم: يتضح من البيانات الواردة في الجدول (15) عدم وجود فروق معنوية بصفة الوزن الجاف للمجموع الجذري باختلاف موعدي تطعيم الشتلات .

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): يتبين من الجدول (15 أن الشتلات غير المعاملة سجلت أعلى وزن جاف للمجموع الجذري بلغ 15.54 غم مقارنة بـ 13.89 غم للشتلات المعاملة بتركيز 30 غم.شتلة$^{-1}$.

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: لوحظ من نتائج (الجدول 15) أن الشتلات المعاملة بالسماد الحيوي بوتاسيومياج عند التركيز 10 غم.سندانة أعطت أعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الجذري بلغ 17.24 غم وخلاف لما أعطته الشتلات في معاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل وزن جاف للمجموع الجذري بلغ 9.00 غم.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): وجد أن أعلى معدل لهذه الصفة كان نتيجة لمعاملة التداخل بين الشتلات غير المعاملة بسماد NPK مع موعد التطعيم الأول وبلغ 15.77 غم لكن هذا التداخل لم يتفوق سوى على معاملة التداخل بين الشتلات المعاملة بتركيز30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK المطعمة في الموعد نفسه والتي أعطت أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 13.59 غم (الجدول 15).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: أشارت نتائج (الجدول 15) إلى أن هناك زيادة معنوية تحققت عند التداخل الثنائي بين إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج عند التركيز 10 غم.سندانة للشتلات المطعمة في الموعد الأول، إذْ بلغ معدل هذه الصفة من جراء تنفيذ هذه المعاملة 18.65 غم، قياساً لما أعطته معاملتي التداخل بين معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية للشتلات المطعمة في الموعد الأول والثاني من أدنى معدل لهذه الصفة وبلغتا 8.62 و9.38 غم على التوالي.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: تبين نتائج (الجدول 15) أن أعلى معدل معنوي لهذه الصفة كان نتيجة للتداخل بين الشتلات غير المعاملة بسماد NPK + 10 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج إذْ بلغ 18.82 غم، في حين أظهر التداخل بين تراكيز صفر و 30 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد NPK + معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية انخفاضاً معنوياً في معدل هذه الصفة.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: شَكل التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة أثراً إيجابياً في زيادة معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري وجاءت نتائجه مشابهة لتأثير العوامل بصورة مفردة أو متداخلة (الجدول 15)، فقد بلغ أعلى معدل لهذه الصفة 21.14 غم نتيجة للتداخل بين الشتلات غير المعاملة بسماد NPK + 10 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد الحيوي بوتاسيومياج للشتلات المطعمة في الموعد الأول واختلفت بصورة معنوية عن معظم التداخلات الثلاثية بين هذه العوامل خاصة للتداخل بين تراكيز سماد NPK + معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية للشتلات المطعمة في الموعدين الأول والثاني إذ لوحظ فيها انخفاضاً واضحاً في معدل الوزن الجاف لمجموعها الجذري .

جدول (15) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في الوزن الجاف (غم) للمجموع الجذري لشتلات البرتقال المحلي المطمة على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية .شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	8.41 و	16.74 أ – ج	14.83 ب– هـ	16.02 ب – د	21.14 أ	14.21 ب– هـ	19.08 أ ب	15.77 أ
	30 غم	8.84 و	11.52 د – و	15.60 ب – د	16.05 ب – د	16.17 ب – د	13.89 ب–هـ	13.06 ج – و	13.59 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	8.53 و	13.89 ب–هـ	18.38 أ ب	18.97 أ ب	16.51 أ – د	14.39 ب– هـ	16.52 أ – د	15.31 أ
	30 غم	10.24 هـ و	15.70 ب – د	15.37 ب – د	15.82 ب – د	15.16 ب – هـ	12.55 ج – و	14.49 ب – هـ	14.19 أ ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	8.62 د	14.13 ب ج	15.21 أ – ج	16.03 أ – ج	18.65 أ	14.05 ب ج	16.07 أ – ج	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	9.38 د	14.79 ب ج	16.88 أ – ج	17.39 أ ب	15.83 أ – ج	13.47 ج	15.50 أ – ج	14.68 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	8.47 د	15.31 ب ج	16.61 أ – ج	17.49 أ ب	18.82 أ	14.30 ب ج	17.80 أ ب	التسميد NPK
	30 غم	9.54 د	13.61 ج	15.48 أ – ج	15.93 أ – ج	15.66 أ – ج	13.22 ج	13.77 ج	15.54 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		9.00 د	14.46 ب ج	16.04 أ – ج	16.71 أ ب	17.24 أ	13.76 ج	15.78 أ – ج	13.89 ب

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

3-3-4 : نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري %:

تأثير موعدي التطعيم: أشارت النتائج في الجدول (16) إلى أن صفة نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري لم تتأثر معنوياً نتيجة لاختلاف موعدي تطعيم الشتلات.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): لم يكن لتركيز 30 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد NPK ومعاملة المقارنة أي تأثير ملحوظ ومعنوي بقيم هذه الصفة (الجدول 16).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: سجلت معاملة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 10 غم.سندانة$^{-1}$ أعلى النسب لهذه الصفة بلغت 54.44% واختلفت بفارق معنوي عن نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري في شتلات معاملة المقارنة التي كانت نسبتها 46.89% والتي بدورها لم تختلف عن بقية معاملات الأسمدة الحيوية والعضوية (الجدول 16).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): لم يكن للتداخل الثنائي بين موعدي تطعيم الشتلات وتراكيز سماد NPK تأثير معنوي في زيادة نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري كما مبين في نتائج الجدول (16) إذ لم يكن هناك أي فروق معنوية بين جميع التداخلات.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: ازدادت قيم هذه الصفة بصورة معنوية نتيجة للتداخل الثنائي عند إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 10 غم.سندانة$^{-1}$ للشتلات المطعمة في الموعد الأول وأعطت أعلى نسبة بلغت 56.90% واختلفت بصورة معنوية عن النسبة في تداخل كل من معاملة المقارنة + موعد التطعيم الأول ومعاملة إضافة السماد الحيوي فولزايم بتركيز 1 غم.سندانة$^{-1}$ للشتلات المطعمة في الموعد الثاني واللتين أعطتا أقل نسبة لهذه الصفة (الجدول 16).

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أوضحت النتائج المبينة في الجدول (16) أن التداخل الثنائي بين تراكيز سماد NPK والأسمدة الحيوية والعضوية لم يؤثر بصورة معنوية بقيم هذه الصفة إذ اتضح عدم وجود فروق معنوية بين جميع التداخلات.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أكدت النتائج المعروضة في الجدول (16) أن أعلى قيمة معنوية بنسبة المادة الجافة للمجموع الجذري للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة كانت نتيجة للتداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK + 10 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج للشتلات المطعمة في الموعد الأول وقد بلغت 59.91% وقد تفوقت معنويا على بعض التداخلات.

جدول (16) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في نسبة المادة الجافة (%) للمجموع الجذري لشتلات أصل النارنج المطعمة بالبرتقال المحلي.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية. شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	50.10 أ – هـ	53.70 أ – هـ	48.12 أ – هـ	45.60 أ – هـ	59.91 أ	50.22 أ – هـ	52.07 أ – هـ	51.39 أ
	30 غم	42.39 ب–هـ	41.32 د هـ	49.47 أ – هـ	55.23 أ – هـ	53.90 أ – هـ	49.77 أ – هـ	41.16 هـ	47.60 أ
الموعد الثاني 4/17	صفر	42.29 ب–هـ	50.13 أ – هـ	57.29 أ ب	56.44 أ – د	51.71 أ – هـ	50.52 أ – هـ	54.38 أ – هـ	51.82 أ
	30 غم	52.78 أ – هـ	56.51 أ – ج	52.72 أ – هـ	50.12 أ – هـ	52.24 أ – هـ	41.47 ج– هـ	54.76 أ – هـ	51.51 أ
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	46.24 ب	47.51 أ ب	48.79 أ ب	50.41 أ ب	56.90 أ	50.00 أ ب	46.61 أ ب	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	47.54 أ ب	53.32 أ ب	55.00 أ ب	53.28 أ ب	51.97 أ ب	46.00 ب	54.57 أ ب	49.50 أ 51.67 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	46.20 أ	51.91 أ	52.70 أ	51.02 أ	55.81 أ	50.37 أ	53.22 أ	التسميد NPK
	30 غم	47.58 أ	48.91 أ	51.09 أ	52.67 أ	53.07 أ	45.62 أ	47.96 أ	51.61 أ 49.56 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		46.89 ب	50.41 أ ب	51.90 أ ب	51.85 أ ب	54.44 أ	48.00 أ ب	50.59 أ ب	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

4-4 : محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية:

تأثير موعدي التطعيم: يتضح من نتائج الجدول (17) تفوق موعد التطعيم الأول (4/2) معنوياً على موعد التطعيم الثاني (4/17) في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية، وبلغت قيم هذه الصفة للموعدين 5.38 و5.04 ملغم. غم$^{-1}$ وزن جاف على التوالي.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): لم تكن هناك فروق معنوية بين تركيز 30 غم.سندانة$^{-1}$ وبين معاملة المقارنة بقيم هذه الصفة (الجدول 17).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: أثرت جميع تراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية بشكل معنوي في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية قياساً بمعاملة المقارنة (الجدول 17)، وأن أعلى القيم لهذه الصفة كانت نتيجة لإضافة معاملة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 10 غم.سندانة$^{-1}$ وبلغت 5.78 ملغم. غم$^{-1}$ وزن جاف قياساً بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل القيم لهذه الصفة وبلغت 4.35 ملغم. غم$^{-1}$ وزن جاف.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): يلاحظ من الجدول (17) أن شتلات معاملة التسميد الكيمياوي صفر غم.شتلة$^{-1}$ في موعد التطعيم الأول أعطت أعلى محتوى لهذه الصفة وبلغ 5.69 ملغم. غم$^{-1}$ مقارنة بشتلات معاملة التداخل بين معاملة التسميد الكيمياوي صفر غم.شتلة$^{-1}$ في موعد التطعيم الثاني والتي اعطت اقل القيم لهذه الصفة وبلغ 4.92 ملغم. غم$^{-1}$.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: تفوقت معاملة إضافة السماد الحيوي بيوجين بتركيز 6 غم.سندانة في موعد التطعيم الأول معنوياً على أغلب المعاملات السمادية الأخرى لموعدي التطعيم وأعطت أعلى القيم لهذه الصفة وبلغت 5.86 ملغم.غم$^{-1}$، في حين سجلت معاملة المقارنة في موعد التطعيم الثاني أقل قيم هذه الصفة وبلغت 4.29 ملغم. غم$^{-1}$ (الجدول 17).

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: تشير النتائج إلى أن معاملة التداخل بين التسميد الكيمياوي صفر غم.شتلة$^{-1}$ ومعاملة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 10 غم.سندانة قد سببت أعلى قيمة معنوية في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية وبلغت 5.87 ملغم. غم$^{-1}$ مقارنة بمعظم التداخلات الثنائية (الجدول 17).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أعطت معاملتا التداخل بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ سماد NPK + 6 غم.سندانة من سماد البيوجين في موعد التطعيم الأول ومعاملة التداخل بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ سماد NPK + 10 غم.سندانة من سماد البوتاسيومياج في

موعد التطعيم الأول أعلى القيم لهذه الصفة وبلغتا 6.48 و 6.46 ملغم. غم$^{-1}$ على التوالي، وتفوقتا معنوياً على معظم التداخلات الثلاثية بين عوامل الدراسة، في حين بلغ أقل معدل لهذه الصفة 4.05 ملغم. غم$^{-1}$ نتيجة للتداخل الثلاثي بين معاملتي المقارنة لكل من السماد الكيمياوي NPK والأسمدة الحيوية والعضوية في موعد التطعيم الثاني (الجدول 17).

الجدول (17) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية (ملغم. غم$^{-1}$ وزن جاف) لطعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية .شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر$^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	4.41 و ز	6.17 أ – ج	6.48 أ	5.99 أ – د	6.46 أ	4.98 د – ز	5.32 ب – و	5.69 أ
	30 غم	4.40 و ز	5.06 د – و	5.25 ج– و	5.14 د – و	5.13 د – و	5.08 د – و	5.51 ب – هـ	5.08 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	4.05 ز	5.08 د – و	4.92 هـ–ز	5.26 ج – و	5.28 ج – و	4.95 هـ– ز	4.90 هـ – ز	4.92 ب
	30 غم	4.53 هـ – ز	5.18 د – و	5.09 د – و	5.07 د – و	6.24 أ ب	5.02 د – ز	5.07 د – و	5.17 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	4.41 د هـ	5.61 أ – ج	5.86 أ	5.56 أ – ج	5.80 أ ب	5.03 ج د	5.41 أ – ج	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	4.29 هـ	5.13 ب ج	5.01 ج د	5.16 ب ج	5.76 أ ب	4.98 ج د	4.98 ج د	5.38 أ / 5.04 ب
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	4.23 هـ	5.63 أ – ج	5.70 أ ب	5.62 أ – ج	5.87 أ	4.96 ج د	5.11 ب – د	التسميد NPK
	30 غم	4.47 د هـ	5.12 ب– د	5.17 ب ج	5.11 ب – د	5.68 أ ب	5.05 ب – د	5.29 أ – ج	5.30 أ / 5.12 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		4.35 ج	5.37 أ ب	5.43 أ ب	5.36 أ ب	5.78 أ	5.01 ب	5.20 ب	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

5-4 : المحتوى النسبي للاوراق من الكلوروفيل :

تأثير موعدي التطعيم: تفوق الموعد الأول لتطعيم الشتلات معنوياً بإعطائه أعلى المتوسطات لهذه الصفة بلغ SPAD 68.17 فيما كانت القيمة لموعد التطعيم الثاني SPAD 65.16 (الجدول 18).

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): أوضحت نتائج الجدول (18) أن معاملة 30 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد قللت من قيم هذه الصفة قياسا بمعاملة المقارنة والتي اعطت اعلى القيم لهذه الصفة .

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: أحدثت تراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية فروق معنوية بمحتوى الأوراق من الكلوروفيل خاصة عند إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 10 غم.سندانة إذ سجلت أعلى المتوسطات بلغت SPAD 75.71 وتفوقت معنوياً على جميع معاملات الاضافة باستثناء معاملة السماد نفسه بتركيز 5 غم.سندانة، أما أقل القيم فبلغت SPAD 47.52 وكانت لمعاملة المقارنة (الجدول 18).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): بينت النتائج في الجدول (18) اختلاف محتوى الكلوروفيل في الأوراق نتيجة التداخل بين موعدي التطعيم وتراكيز التسميد الكيمياوي NPK إذ أن أعلى متوسط معنوي بلغ SPAD 71.38 نتيجة للتداخل بين تركيز صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK للشتلات المطعمة في الموعد الأول وقد تفوق هذا التداخل معنوياً على جميع التداخلات الباقية.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: يلاحظ من نتائج الجدول (18) أن أعلى المتوسطات المتحصل عليها لهذه الصفة بلغت SPAD 77.60 كانت لمعاملة التداخل بين إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 10 غم.سندانة للشتلات المطعمة في الموعد الأول وقد سجلت تفوقاً معنوياً على معظم التداخلات خاصة التداخل بين معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية ولكلا الموعدين والتي أعطت أقل المتوسطات.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أشارت بيانات التداخل الثنائي بين تراكيز التسميد الكيمياوي NPK وتراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية الموضحة في الجدول (18) إلى أنها أثرت معنوياً بصفة محتوى الكلوروفيل في الأوراق إذ بلغ أعلى المتوسطات SPAD 78.25 للتداخل بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 10 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج وقد تفوقت معنوياً على معظم هذه التداخلات.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: لوحظ في الجدول (18) أن التداخل الثلاثي بين صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 10 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج للشتلات المطعمة في الموعد الأول أعطى أعلى القيم المعنوية وبلغ SPAD82.90 وقد تفوق معنوياً على معظم التداخلات، أما أدنى القيم فكانت نتيجة للتداخل بين تراكيز التسميد الكيمياوي NPK + المقارنة للأسمدة الحيوية والعضوية وخلال موعدي تطعيم الشتلات.

جدول (18) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في المحتوى النسبي للأوراق من الكلوروفيل (SPAD) في أوراق طعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية .شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	48.77 هـ	65.44 د	79.74 أ ب	78.10 أ – ج	82.90 أ	72.25 أ – د	72.50 أ – د	71.38 أ
	30 غم	49.43 هـ	64.68 د	64.33 د	72.50 أ – د	72.31 أ – د	63.95 د	67.50 ب – د	64.96 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	45.30 هـ	62.03 د	66.83 ج د	73.26 أ – د	73.60 أ – د	66.41 ج د	66.54 ج د	64.85 ب
	30 غم	46.57 هـ	64.66 د	69.46 ب – د	73.00 أ – د	74.03 أ – د	65.90 ج د	64.60 د	65.46 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	49.10 و	65.06 د هـ	72.03 أ – د	75.30 أ ب	77.60 أ	68.10 ب– هـ	70.00 أ – هـ	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	45.93 و	63.35 هـ	68.15 ب– هـ	73.13 أ – د	73.81 أ – ج	66.15 ج– هـ	65.57 ج– هـ	68.17 أ
									65.16 ب
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	47.04 هـ	63.73 د	73.28 أ – ج	75.68 أ ب	78.25 أ	69.33 ب – د	69.52 ب – د	التسميد NPK
	30 غم	48.00 هـ	64.67 ج د	66.90 ج د	72.75 أ – ج	73.17 أ – ج	64.92 ج د	66.05 ج د	68.12 أ
									65.21 ب
الأسمدة الحيوية والعضوية		47.52 هـ	64.20 د	70.09 ب ج	74.21 أ ب	75.71 أ	67.13 ج د	67.78 ج د	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

6-4 : المحتوى النسبي للبروتين في الأوراق % :

تأثير موعدي التطعيم: أعطت الشتلات المطعمة في الموعد الأول أعلى المتوسطات بلغ 12.78% وقد تفوقت معنوياً على الشتلات المطعمة في الموعد الثاني والتي بلغت النسبة المئوية للبروتين فيها 11.88% (الجدول 19).

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): لم يكن لتركيز السماد الكيمياوي 30 غم.شتلة$^{-1}$ أي تأثير إيجابي في إعطاء أعلى المتوسطات لهذه الصفة (الجدول 19)، إذ تفوقت معاملة المقارنة معنوياً بقيم هذه الصفة وبلغت قيمت المعاملتين على التوالي 11.99 و12.67%.

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: أشارت النتائج الموضحة في الجدول (19) أن جميع تراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية أثرت بصورة معنوية بالنسبة المئوية للبروتين قياساً بمعاملة المقارنة وأن أفضل هذه التراكيز كان 5 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج والذي أعطى أعلى القيم بلغت 13.61% في حين كانت أدنى هذه القيم لمعاملة المقارنة وبلغت 10.00%.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): أظهرت نتائج الجدول (19) أن أعلى معدل لقيم هذه الصفة بلغ 13.35% للشتلات المطعمة في الموعد الأول والتي لم يُضف لها سماد NPK (معاملة المقارنة) وقد سجلت تفوقاً معنوياً على جميع التداخلات.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: وجد أن أعلى نسبة مئوية للبروتين كانت نتيجة للتداخل بين إضافة كلا التركيزين من السماد الحيوي بوتاسيومياج 5 و10 غم.سندانة للشتلات المطعمة في الموعد الأول وبلغتا 13.96 و13.80% على التوالي وقد تفوقتا معنوياً على عدد من التداخلات خاصة التداخل بين عدم إضافة الأسمدة (المقارنة) للشتلات المطعمة في الموعدين (الجدول 19).

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أكدت النتائج المبينة في الجدول (19) أن أعلى المتوسطات من هذه الصفة كانت في معاملة التداخل بين عدم إضافة سماد NPK (المقارنة) + 5 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج وبلغت 14.44% وسجلت تفوقاً معنوياً على أغلب التداخلات الثنائية.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: تشير بيانات التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة والتي جاءت نتائجها مشابهة لتأثير هذه العوامل بصورة مفردة او تداخلها الثنائي كما ورد في الجدول (19) أن التداخل بين الشتلات المطعمة في الموعد الأول + معاملة المقارنة من سماد NPK + 5 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج أعطت أعلى المتوسطات لصفة النسبة المئوية للبروتين بلغت 15.12% وقد تفوقت معنوياً على العديد من هذه التداخلات خاصة التداخل بين معاملتي المقارنة لكل من سماد NPK والأسمدة الحيوية والعضوية ولكلا الموعدين إذ أعطت أقل المتوسطات لهذه الصفة.

جدول (19) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في المحتوى النسبي للبروتين % في أوراق طعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية .شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	10.12 هـ – ز	13.33 أ – د	14.31 أ – ج	15.12 أ	14.85 أ ب	13.35 أ – د	12.39 أ – ز	13.35 أ
	30 غم	9.83 ز	12.68 أ – ز	12.97 أ – هـ	12.81 أ – و	12.74 أ – ز	12.08 ب – ز	12.35 أ – ز	12.21 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	10.14 هـ – ز	12.34 أ – ز	12.32 أ – ز	13.76 أ – د	12.60 أ – ز	11.45 ج – ز	11.37 ج – ز	12.00 ب
	30 غم	9.93 و ز	12.03 ب – ز	11.91 ب – ز	12.74 أ – ز	12.60 أ – ز	11.06 د – ز	12.16 ب – ز	11.77 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	9.97 د	13.00 أ – ج	13.64 أ ب	13.96 أ	13.80 أ	12.71 أ – ج	12.37 أ – ج	**موعد التطعيم**
	الموعد الثاني	10.03 د	12.19 أ – ج	12.12 أ – ج	13.25 أ – ج	12.60 أ – ج	11.25 ج د	11.76 ب – د	12.78 أ
									11.88 ب
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	10.13 د هـ	12.83 أ – ج	13.31 أ – ج	14.44 أ	13.72 أ ب	12.40 ب ج	11.88 ب – د	**التسميد NPK**
	30 غم	9.88 هـ	12.36 ب ج	12.44 ب ج	12.77 أ – ج	12.67 أ – ج	11.57 ج– هـ	12.25 ب ج	12.67 أ
									11.99 ب
الأسمدة الحيوية والعضوية		10.00 ج	12.59 أ ب	12.88 أ ب	13.61 أ	13.20 أ ب	11.98 ب	12.06 ب	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%

7-4 : تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في تركيز بعض العناصر الغذائية في الأوراق.

1-7-4: نسبة النتروجين في الأوراق % :

تأثير موعدي التطعيم: تفوقت الشتلات المطعمة في الموعد الأول معنوياً في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق والتي بلغت 2.04% مقارنة بالشتلات المطعمة في الموعد الثاني والتي أعطت أدنى نسبة بلغت 1.90% (الجدول 20).

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): تشير نتائج الجدول (20) إلى تفوق معاملة المقارنة من هذا السماد معنوياً على معاملة 30 غم.شتلة$^{-1}$ وبلغت قيم النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق لهما 2.02 و1.91% على التوالي.

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: كان لجميع مستويات الأسمدة الحيوية والعضوية أثراً معنوياً بنتائج هذه الصفة (الجدول20) خاصة التركيز 5 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج والذي أعطى أعلى معدل بلغ 2.17% وتفوق معنوياً على بقية المعاملات باستثناء تركيز 10 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد نفسه والتركيزين 3 و6 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بيوجين والتي لم تختلف بدورها معنوياً عن المعاملتين 1 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد فولزايم و 6 مل من سماد النيوترغرين، في حين سجلت معاملة المقارنة أدنى قيمة لهذه الصفة وبلغت 1.60%.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): بينت نتائج الجدول (20) أن التداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK + الشتلات المطعمة في الموعد الأول أعطى أعلى قيمة معنوية لهذه الصفة بلغت 2.13% وتفوق معنوياً على باقي التداخلات.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: تميزت المعاملتين 5 و 10 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بوتاسيومياج المضافة للشتلات المطعمة في الموعد الأول بأنها سجلت أعلى معدل معنوي لهذه الصفة بلغتا 2.23 و 2.20% على التوالي قياساً بالتداخل بين معاملة المقارنة من مستويات الأسمدة الحيوية والعضوية وموعدي تطعيم الشتلات الأول والثاني إذ سجلتا أدنى معدل لهذه الصفة وبلغتا 1.59 و1.60% (الجدول 20).

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: يتضح من نتائج الجدول (20) أن التداخل بين تراكيز التسميد الكيمياوي NPK والأسمدة الحيوية والعضوية قد أثر معنوياً في متوسطات هذه الصفة، إذ تم الحصول على أعلى هذه المتوسطات 2.31% من التداخل بين معاملة المقارنة من NPK + 5 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بوتاسيومياج وقد تفوق معنوياً على أغلب هذه التداخلات.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أثر التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة معنوياً في تركيز النتروجين في الأوراق (الجدول 20)، إذ إن التداخل بين معاملة المقارنة من NPK + 5 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بوتاسيومياج للشتلات المطعمة في الموعد الأول أعطى أعلى قيمة بلغت 2.42% وتفوق معنوياً على العديد من التداخلات الثلاثية بين عوامل الدراسة.

جدول (20) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في نسبة النتروجين (%) في أوراق طعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية.شتلة$^{-1}$							
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر$^{-1}$	الموعد X التسميد NPK
الموعد الأول 4/2	صفر	1.62 هـ و	2.13 أ – د	2.29 أ – ج	2.42 أ	2.37 أ ب	2.13 أ – د	1.98 أ – و	2.13 أ
	30 غم	1.57 و	2.03 أ – و	2.07 أ– هـ	2.05 أ – و	2.04 أ – و	1.93 ب – و	1.97 أ – و	1.95 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	1.62 هـ و	1.97 أ – و	1.95 أ – و	2.20 أ – د	2.01 أ – و	1.83 ج – و	1.82 ج – و	1.91 ب
	30 غم	1.59 و	1.92 ب – و	1.90 ب – و	2.04 أ – و	2.01 أ – و	1.77 د – و	1.92 ب – و	1.88 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	1.59 د	2.08 أ – ج	2.18 أ ب	2.23 أ	2.20 أ	2.03 أ – ج	1.98 أ – ج	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	1.60 د	1.95 أ – ج	1.93 أ – ج	2.12 أ – ج	2.01 أ – ج	1.80 ج د	1.87 ب – د	2.04 أ / 1.90 ب
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	1.62 د هـ	2.05 أ – ج	2.12 أ – ج	2.31 أ	2.19 أ ب	1.98 ب ج	1.90 ب – د	التسميد NPK
	30 غم	1.58 هـ	1.97 ب ج	1.99 ب ج	2.04 أ – ج	2.02 أ – ج	1.85 ج – هـ	1.95 ب ج	2.02 أ / 1.91 ب
الأسمدة الحيوية والعضوية		1.60 ج	2.01 أ ب	2.05 أ ب	2.17 أ	2.11 أ ب	1.91 ب	1.92 ب	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

2-7-4 : نسبة الفسفور في الأوراق %:

تأثير موعدي التطعيم: يلاحظ من النتائج في الجدول (21) أن موعد التطعيم لم يكن له أي تأثير معنوي بصفة نسبة الفسفور في الأوراق إذ لم تكن هناك أي فروق معنوية بين الموعدين بهذه الصفة.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): سجلت معاملة المقارنة من السماد تفوقاً معنوياً وأعطت أعلى نسبة لهذه الصفة بلغت 0.349% قياساً بالتركيز 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK والذي أعطى ادنى نسبة بلغت 0.320% (الجدول 21).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: أكدت النتائج في الجدول (21) على أن إضافة هذه الأسمدة سببت زيادة معنوية بقيم هذه الصفة خاصة عند إضافة السماد الحيوي فولزايم بتركيز 1 غم.سندانة$^{-1}$ والذي أعطى أعلى نسبة بلغت 0.374% قياساً بالشتلات غير المعاملة (المقارنة) والتي أعطت أدنى نسبة لهذ الصفة بلغت 0.244%.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): تميز التداخل بين الموعد الأول للتطعيم مع معاملة المقارنة من سماد NPK بأعطائه أعلى نسبة للفسفور في الأوراق بلغت 0.366% وقد تفوق معنوياً على بقية التداخلات التي بدورها لم تختلف فيما بينها معنوياً بهذه الصفة (الجدول 21).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: بينت النتائج الواردة في الجدول (21) أن الشتلات المطعمة في الموعد الأول والتي أُضيف لها السماد الحيوي فولزايم بتركيز 1 غم.سندانة$^{-1}$ أعطت أعلى نسبة للفسفور في الأوراق بلغت 0.396% وتفوق هذا التداخل معنوياً على جميع التداخلات الثنائية باستثناء تداخل موعد التطعيم الأول+ إضافة التركيزين 5 و10 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج، اما أقل نسبة لهذه الصفة كانت للتداخل بين معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية ولكلا الموعدين.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: تفوقت معاملة التداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK + 10 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد الحيوي بوتاسيومياج معنوياً على معظم التداخلات بإعطائها أعلى نسبة بلغت 0.388% في حين كانت أدنى نسبة 0.226% نتيجة للتداخل بين معاملتي المقارنة للأسمدة المضافة في الدراسة (الجدول 21).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: تشير النتائج الواردة في الجدول (21) إلى أن التداخل الثلاثي بين معاملة المقارنة من سماد NPK + 1 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد الفولزايم للشتلات المطعمة في الموعد الأول سجل أعلى نسبة لهذه الصفة بلغت 0.425% وتفوق معنوياً على أغلب التداخلات الثلاثية خاصة معاملة التداخل بين معاملتي المقارنة للأسمدة المضافة في الدراسة والشتلات المطعمة في الموعد الأول إذ أعطت أدنى نسبة بلغت 0.228%.

جدول (21) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في نسبة الفسفور (%) في أوراق طعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية .شتلة$^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر$^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	0.228 ط	0.364 أ – هـ	0.359 ب – و	0.400 أ ب	0.402 أ ب	0.425 أ	0.384 أ – ج	0.366 أ
	30 غم	0.262 ح ط	0.299 هـ –ح	0.298 هـ–ح	0.326 ج – ز	0.353 ب – ز	0.367 أ – د	0.309 د – ح	0.316 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	0.225 ط	0.322 ج – ح	0.360 ب – و	0.353 ب – ز	0.374 أ – د	0.346 ب – ز	0.339 ب – ز	0.331 ب
	30 غم	0.263 ح ط	0.334 ج – ز	0.294 ز ح	0.352 ب – ز	0.330 ج – ز	0.359 ب – و	0.338 ب – ز	0.324 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	0.245 د	0.332 ج	0.329 ج	0.363 أ – ج	0.377 أ ب	0.396 أ	0.346 ب ج	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	0.244 د	0.328 ج	0.327 ج	0.352 ب ج	0.352 ب ج	0.353 ب ج	0.339 ب ج	0.341 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	0.226 ح	0.343 ب–هـ	0.360 أ – د	0.376 أ – ج	0.388 أ	0.386 أ ب	0.361 أ – د	التسميد NPK
	30 غم	0.263 ز ح	0.316 هـ و	0.296 و ز	0.339 ج – هـ	0.341 ج – هـ	0.363 أ – د	0.324 د – و	0.349 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		0.244 هـ	0.330 ج د	0.328 د	0.358 أ – ج	0.364 أ ب	0.374 أ	0.342 ب – د	0.320 ب

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

3-7-4 : نسبة البوتاسيوم في الأوراق % :

تأثير موعدي التطعيم: يتضح من النتائج المبينة في الجدول (22) أن موعدي تطعيم الشتلات لم تؤثر معنوياً على نسبة البوتاسيوم في الأوراق إذ لم تكن هناك فروق معنوية بينهما.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): لم يكن لتراكيز التسميد الكيمياوي NPK أي تأثير معنوي في نسبة البوتاسيوم في الأوراق إذ لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين هذه التراكيز (الجدول 22).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: تبين في نتائج الجدول (22) أن تراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية أثرت معنوياً بنسبة البوتاسيوم في الأوراق وخاصة عند إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بالتركيزين 5 و 10 غم.سندانة واللتين أعطتا أعلى نسبة للبوتاسيوم بلغتا 2.62 و 2.65% على التوالي ولم تختلفا معنوياً عن بعضهما ولكنهما تفوقتا معنوياً على بقية المعاملات السمادية خاصة معاملة المقارنة والتي أعطت أدنى نسبة لهذه الصفة بلغت 1.32%.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (22) عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين موعدي تطعيم الشتلات وتراكيز التسميد الكيمياوي NPK في نسبة البوتاسيوم في الأوراق إذ لم تظهر فروق معنوية بين جميع التداخلات.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: حققت معاملات التداخل بين موعد التطعيم والتسميد الحيوي والعضوي زيادة معنوية في قيم هذه الصفة إذ كانت أعلى نسبة لهذه الصفة 2.67 و2.70 % على التوالي لمعاملتي التداخل بين إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بالتركيزين 5 و10 غم.سندانة للشتلات المطعمة في الموعد الأول وقد تفوقتا معنوياً على بقية المعاملات السمادية في حين أعطت معاملة التداخل بين معاملة المقارنة للاسمدة المضافة لموعد التطعيم الأول والثاني أدنى نسبة لهذه الصفة بلغت 1.39 و 1.25% على التوالي(الجدول 22).

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: يلاحظ من نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (22) أن معاملات التداخل بين إضافة التركيزين 5 و10 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج + التركيزين صفر و 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK أعطت أعلى القيم المعنوية لهذه الصفة وقد تفوقت معنوياً على بعض التداخلات خاصة بين معاملة المقارنة للاسمدة الحيوية والعضوية + التركيزين صفر و30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK إذ أعطت أدنى القيم لهذه الصفة.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أظهرت النتائج الخاصة بالتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة أن معاملة التداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK + 10 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بوتاسيومياج للشتلات المطعمة في الموعد الأول أعطت تفوقاً معنوياً في زيادة نسبة البوتاسيوم في الأوراق إذ بلغت 2.80% قياساً ببعض التداخلات الثلاثية خاصة الناتجة من التداخل بين معاملة المقارنة للأسمدة الحيوية والعضوية + التركيزين صفر و 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK وخلال موعدي تطعيم الشتلات الأول والثاني (الجدول 22).

جدول (22) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في نسبة البوتاسيوم (%) في أوراق طعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية.شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	1.32 و	2.53 أ – هـ	2.22 ب–هـ	2.55 أ – هـ	2.80 أ	2.41 أ – هـ	2.29 أ– هـ	2.30 أ
	30 غم	1.46 و	2.16 ج– هـ	2.22 ب–هـ	2.79 أ ب	2.60 أ – د	2.34 أ – هـ	2.14 ج– هـ	2.24 أ
الموعد الثاني 4/17	صفر	1.32 و	2.14 ج– هـ	2.51 أ– هـ	2.70 أ – ج	2.58 أ – د	2.29 أ – هـ	2.00 هـ	2.22 أ
	30 غم	1.18 و	2.55 أ – هـ	2.39 أ– هـ	2.45 أ – هـ	2.63 أ – ج	2.05 د هـ	2.46 أ – هـ	2.24 أ
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	1.39 هـ	2.34 أ – د	2.22 ب – د	2.67 أ	2.70 أ	2.37 أ – د	2.22 ب – د	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	1.25 هـ	2.36 أ – د	2.45 أ – د	2.57 أ – ج	2.60 أ ب	2.17 د	2.23 ب – د	2.27 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	1.32 ج	2.35 أ ب	2.37 أ ب	2.63 أ	2.69 أ	2.35 أ ب	2.14 ب	التسميد NPK
	30 غم	1.32 ج	2.35 أ ب	2.31 أ ب	2.62 أ	2.61 أ	2.19 ب	2.30 أ ب	2.26 أ
									2.24 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		1.32 ج	2.35 ب	2.34 ب	2.62 أ	2.65 أ	2.27 ب	2.22 ب	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

4-7-4 : نسبة الصوديوم في الأوراق % :

تأثير موعدي التطعيم: أشارت النتائج المتحصل عليها في الجدول (23) إلى أن موعد التطعيم لم يؤثر معنوياً بنسبة الصوديوم في الأوراق إذ لم يكن هناك فروق معنوية بين الموعدين بهذه الصفة.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): لوحظ من نتائج الجدول (23) أن إضافة تراكيز التسميد الكيمياوي NPK لم تؤثر معنوياً بهذه الصفة إذ لم تكن هناك فروق معنوية بين التركيزين المستخدمين في هذه الدراسة.

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: تفوقت معاملة المقارنة بإعطائها أعلى نسبة لصفة نسبة الصوديم في الأوراق بلغت 0.023% لكنها لم تتفوق معنوياً إلا على معاملة 10 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج والتي لم تختلف بدورها معنوياً عن بقية المعاملات لكنها أعطت أدنى القيم من هذه الصفة بلغت 0.017% (الجدول 23).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): يلاحظ من البيانات المعروضة في الجدول (23) عدم وجود تداخل معنوي بين جميع التداخلات الثنائية الخاصة للتداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: لم يكن للتداخل الثنائي بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية أي تأثير معنوي بقيم هذه الصفة إذ لم تكن هناك فروق معنوية بين جميع هذه التداخلات (الجدول 23).

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أشارت نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الجدول (23) إلى عدم وجود تداخل معنوي بين تراكيز التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية لصفة نسبة الصوديم في الأوراق.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: جاءت نتائج التداخلات الثلاثية بين عوامل الدراسة مشابهة لنتائجها المفردة والمتداخلة بصورة ثنائية إذ بينت النتائج المتحصل عليها أن جميع هذه التداخلات لم تختلف معنوياً عن بعضها البعض (الجدول 23).

جدول (23) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في نسبة الصوديوم (%) في أوراق طعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية. شتلة $^{-1}$							الموعدX التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	0.020 أ	0.018 أ	0.018 أ	0.022 أ	0.017 أ	0.015 أ	0.018 أ	0.018 أ
	30 غم	0.026 أ	0.014 أ	0.018 أ	0.016 أ	0.017 أ	0.017 أ	0.018 أ	0.018 أ
الموعد الثاني 4/17	صفر	0.025 أ	0.021 أ	0.026 أ	0.015 أ	0.017 أ	0.022 أ	0.019 أ	0.021 أ
	30 غم	0.021 أ	0.019 أ	0.019 أ	0.021 أ	0.017 أ	0.018 أ	0.018 أ	0.019 أ
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	0.023 أ	0.016 أ	0.018 أ	0.019 أ	0.017 أ	0.016 أ	0.018 أ	موعد التطعيم
									0.018 أ
	الموعد الثاني	0.023 أ	0.020 أ	0.023 أ	0.018 أ	0.017 أ	0.020 أ	0.018 أ	0.020 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	0.023 أ	0.019 أ	0.022 أ	0.019 أ	0.017 أ	0.018 أ	0.018 أ	التسميد NPK
									0.019 أ
	30 غم	0.023 أ	0.017 أ	0.019 أ	0.018 أ	0.017 أ	0.017 أ	0.018 أ	0.018 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		0.023 أ	0.018 أ ب	0.020 أ ب	0.018 أ ب	0.017 ب	0.018 أ ب	0.018 أ ب	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

4-7-5 : محتوى الحديد في الأوراق (ملغم.كغم$^{-1}$.وزن جاف):

تأثير موعدي التطعيم: بينت النتائج الواردة في الجدول (24) أن موعد التطعيم لم يؤثر معنوياً بقيم هذه الصفة إذ لم يكن هناك فروق معنوية بين الموعدين بهذه الصفة.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): لم تؤثر تراكيز سماد NPK معنوياً بهذه الصفة إذ لم تكن هناك فروق معنوية بين التركيزين المستخدمين في هذه الدراسة (الجدول 24).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: أشارت النتائج في الجدول (24) إلى أن إضافة تراكيز الأسمدة الحيوية أثرت معنوياً بهذه الصفة، إذ تفوقت جميع تراكيز هذه الأسمدة وخاصة عند إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بالتركيزين 5 و 10 غم.سندانة$^{-1}$ واللتين أعطتا أعلى محتوى للحديد في الأوراق وقد تفوقتا معنوياً على معاملة المقارنة.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): أظهر التداخل بين الموعد الأول للتطعيم مع معاملة المقارنة من سماد NPK بأعطائه أعلى محتوى للحديد في الأوراق وقد تفوق معنوياً على بقية التداخلات باستثناء التداخل بين الموعد الأول والمضاف له تركيز 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK (الجدول 24).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: بينت النتائج الواردة في الجدول (24) أن الشتلات المطعمة في الموعد الأول والتي إضيف لها 10 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج أعطت أعلى محتوى للحديد في الأوراق وتفوق هذا التداخل معنوياً على معظم التداخلات الثنائية، أما أقل قيمة لهذه الصفة كانت نتيجة للتداخل بين معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية ولكلا الموعدين.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: سجل التداخل الثنائي بين معاملة المقارنة من سماد NPK + تركيز 5 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج أعلى القيم لهذه الصفة وتفوق معنوياً على عدد من التداخلات علماً بأن معاملة التداخل بين تركيز صفر من الأسمدة الحيوية والعضوية مع تراكيز السماد الكيمياوي NPK أعطت أقل القيم لهذه الصفة (الجدول 24).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: سجلت معاملة التداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK + 10 غم.سندانة من سماد بوتاسيومياج للشتلات المطعمة في الموعد الأول تفوقاً معنوياً في زيادة محتوى الحديد في الأوراق قياساً ببعض التداخلات الثلاثية وقد بلغت اقل القيم لهذه الصفة من التداخل بين معاملة المقارنة للاسمدة الحيوية والعضوية + التركيزين صفر و 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK وخلال موعدي تطعيم الشتلات الأول والثاني (الجدول 24).

جدول (24) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى الحديد (ملغم.كغم$^{-1}$.وزن جاف) في أوراق طعوم البرتقال المحلي النامية على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية. شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	27.92 و ز	43.01 أ – هـ	46.42 أ – هـ	50.96 أ ب	53.99 أ	44.62 أ – هـ	50.54 أ – ج	45.35 أ
	30 غم	28.35 و ز	41.25 ب – هـ	43.11 أ – هـ	44.81 أ – هـ	47.11 أ – د	45.14 أ – هـ	44.10 أ – هـ	41.98 أ ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	25.54 ز	42.05 ب – هـ	46.24 أ – هـ	47.82 أ – د	40.50 ب – هـ	44.54 أ – هـ	44.65 أ – هـ	41.62 ب
	30 غم	25.33 ز	37.51 د – و	37.68 د – و	42.69 ب – هـ	49.97 أ – ج	39.56 ج – هـ	35.58 هـ و	38.33 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	28.14 د	42.13 ب ج	44.76 أ – ج	47.88 أ ب	50.55 أ	44.88 أ – ج	47.32 أ – ج	موعد التطعيم 43.67 أ
	الموعد الثاني	25.43 د	39.78 ج	41.96 ب ج	45.25 أ – ج	45.23 أ – ج	42.05 ب ج	40.11 ج	39.97 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	26.73 هـ	42.53 أ – د	46.33 أ – د	49.39 أ	47.24 أ – ج	44.58 أ – د	47.59 أ ب	التسميد NPK 43.49 أ
	30 غم	26.84 هـ	39.38 د	40.39 ب – د	43.75 أ – د	48.54 أ	42.35 أ – د	39.84 ج د	40.15 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		26.78 ج	40.96 ب	43.36 أ ب	46.57 أ	47.89 أ	43.47 أ ب	43.72 أ ب	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود .

4-7-6 : محتوى الزنك في الأوراق (ملغم.كغم$^{-1}$.وزن جاف):

تأثير موعدي التطعيم: أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (25) أن هذه الصفة لم تتأثر بصورة معنوية باختلاف موعدي تطعيم الشتلات.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): إنخفض محتوى الزنك في الأوراق معنوياً بإضافة سماد NPK إذ سجلت معاملة عدم إضافة السماد (المقارنة) أعلى قيمة لهذه الصفة، في حين سجلت معاملة 30 غم.شتلة$^{-1}$ أقل قيمة لهذه الصفة (الجدول 25).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: إزداد محتوى الزنك في الأوراق معنوياً باضافة جميع هذه الأسمدة قياساً بمعاملة المقارنة وكان أفضل هذه المعاملات هي معاملة إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 5 غم.سندانة$^{-1}$ والتي سجلت أعلى القيم لهذه الصفة قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل قيم هذه الصفة (الجدول 25).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): تشير النتائج الواردة في الجدول (25) أن معاملتي التداخل بين تركيز صفر من سماد NPK للشتلات المطعمة في الموعدين الأول والثاني أعطت أعلى القيم المعنوية لهذه الصفة وقد تفوقت على معاملتي التداخل بين تركيز 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK للشتلات المطعمة في كلا الموعدين.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: وجد أن أعلى محتوى للزنك في الأوراق كان نتيجة للتداخل بين إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 5 غم.سندانة$^{-1}$ للشتلات المطعمة في الموعد الأول وقد تفوق معنوياً على عدد من التداخلات خاصة التداخل بين عدم إضافة الأسمدة (المقارنة) للشتلات المطعمة في الموعدين (الجدول 25).

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في (الجدول 25) إلى أن أعلى متوسط معنوي لهذه الصفة كان نتيجة للتداخل بين معاملة صفر غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK + 5 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بوتاسيومياج والذي تفوق معنوياً على معظم التداخلات الثنائية خاصة الناتجة بين تراكيز NPK ومعاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية والتي أعطت أقل متوسط لهذه الصفة.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: تشير النتائج الواردة في الجدول (25) إلى أن التداخل الثلاثي بين معاملة المقارنة من سماد NPK + 5 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بوتاسيومياج للشتلات المطعمة في الموعد الثاني أعطى أعلى قيم هذه الصفة وسجل تفوقاً معنوياً على أغلب التداخلات الثلاثية خاصة معاملة التداخل بين تراكيز سماد NPK ومعاملة المقارنة للأسمدة الحيوية والعضوية للشتلات المطعمة في كلا الموعدين حيث أعطت أدنى قيم هذه الصفة.

جدول (25) تأثير التداخل بين موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي في محتوى الزنك (ملغم.كغم$^{-1}$.وزن جاف) في أوراق شتلات البرتقال المطعمة على أصل النارنج.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية. شتلة$^{-1}$							الموعدX التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر$^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	25.37 و ز	33.65 أ – د	34.04 أ – ج	34.72 أ ب	33.28 أ – د	29.82 ب – و	32.91 أ – د	31.97 أ
	30 غم	23.63 ز	32.49 أ – هـ	28.64 ج – ز	32.10 أ – هـ	29.54 ب – و	28.70 ج – ز	27.05 هـ – ز	28.88 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	24.98 و ز	30.23 ب – و	33.28 أ – د	36.09 أ	32.78 أ – هـ	29.81 ب – و	28.43 ج – ز	30.80 أ
	30 غم	24.75 و ز	29.73 ب – و	28.93 ج – ز	28.81 ج – ز	28.27 ج – ز	27.94 د – ز	28.51 ج – ز	28.13 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	24.50 هـ	33.07 أ ب	31.34 أ – د	33.41 أ	31.41 أ – د	29.26 ب – د	29.98 أ – د	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	24.86 هـ	29.98 أ – د	31.10 أ – د	32.45 أ – ج	30.52 أ – د	28.88 ج د	28.47 د	30.42 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	25.17 هـ و	31.94 أ – ج	33.66 أ ب	35.41 أ	33.03 أ ب	29.82 ب – د	30.67 ب – د	التسميد NPK
	30 غم	24.19 و	31.11 ب – د	28.79 ج – هـ	30.46 ب – د	28.90 ج – هـ	28.32 ج – هـ	27.78 د هـ	31.38 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		24.68 ج	31.52 أ ب	31.22 أ ب	32.93 أ	30.97 أ ب	29.07 ب	29.22 ب	28.51 ب

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود .

8-4 : تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى التربة من بعض العناصر الغذائية.

1-8-4 : محتوى النتروجين الجاهز في التربة (ملغم.كغم$^{-1}$ تربة):

تأثير موعدي التطعيم: نلحظ من نتائج الجدول (26) عدم وجود فروق معنوية بين موعدي تطعيم الشتلات بصفة محتوى النتروجين الجاهز في التربة.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): أشارت بيانات الجدول (26) إلى أن الشتلات غير المعاملة (المقارنة) أعطت أعلى قيمة للنتروجين الجاهز في التربة وقد تفوقت معنوياً على معاملة 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK والتي أعطت أدنى القيم.

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: أثرت تراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية ايجابياً في هذه الصفة إذ إنها أعطت أعلى القيم المعنوية من النتروجين الجاهز في التربة قياساً بالشتلات غير المعاملة وأن أفضل التراكيز المضافة هو 6 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد الحيوي بيوجين إذْ أعطت الشتلات المعاملة بهذا التركيز أعلى القيم وبفارق معنوي عن قيمة هذه الصفة في الشتلات غير المعاملة والتي أعطت أقل القيم (الجدول 26).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): أوضحت النتائج في (الجدول 26) أن معاملة التداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK للشتلات المطعمة في الموعد الأول أعطت تفوقاً ملحوظاً في زيادة هذه الصفة وقد اختلفت معنوياً عن بقية التداخلات خاصة بين تركيز 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK للشتلات المطعمة في الموعد الثاني والتي أعطت أدنى القيم.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: تفوقت جميع معاملات إضافة هذه الأسمدة خلال موعدي التطعيم على معاملة المقارنة بمحتوى النتروجين الجاهز في التربة، إذ لوحظ أن أفضل المعاملات كانت عند إضافة السماد الحيوي بيوجين بتركيز 6 غم.سندانة$^{-1}$ للشتلات المطعمة في الموعد الأول تلتها معاملة التداخل بين إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 5 غم.سندانة$^{-1}$ للشتلات المطعمة في الموعد نفسه، في حين أعطت معاملة المقارنة للأسمدة المضافة للشتلات المطعمة في الموعدين أقل هذه القيم (الجدول 26).

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: وجد من خلال نتائج الجدول (26) أن أعلى القيم المعنوية كانت نتيجة للتداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK + 6 غم.سندانة من سماد بيوجين والتداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK + 5 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بوتاسيومياج على التوالي، في حين أظهرت شتلات معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية + تراكيز سماد NPK انخفاضاً معنوياً في محتوى النتروجين الجاهز في التربة.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: اتضح من خلال نتائج الجدول (26) التفوق المعنوي لمعاملة التداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK + 6 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بيوجين المضافة للشتلات المطعمة في الموعد الأول والتي أعطت أعلى القيم للنتروجين الجاهز في التربة قياساً بمعظم التداخلات الثلاثية الأخرى خاصة بين معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية + تراكيز سماد NPK للشتلات المطعمة في الموعدين والتي أظهرت انخفاضاً معنوياً في محتوى النتروجين الجاهز في التربة.

جدول (26) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى التربة من النتروجين الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$ تربة) النامية فيها شتلات أصل النارنج المطعمة بالبرتقال المحلي.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية.شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	36.71 ز – ي	58.14 أ – د	64.95 أ	61.20 أ ب	59.76 أ – ج	47.84 د – ز	53.68 ب – و	54.61 أ
	30 غم	36.07 ح – ي	50.46 ب – و	56.06 أ – هـ	52.29 ب – و	51.39 ب – و	48.06 د – ز	44.43 هـ– ي	48.40 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	34.50 ط ي	46.45 هـ– ح	49.30 ج – و	52.25 ب – و	48.60 ج – و	44.04 و – ي	47.04 د – ح	46.02 ب ج
	30 غم	33.73 ي	45.43 هـ– ط	45.13 هـ– ط	45.49 هـ – ط	44.54 هـ – ي	42.67 و – ي	45.53 هـ –ط	43.21 ج
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	36.39 هـ	54.30 أ – ج	60.51 أ	56.75 أ	55.57 أ ب	47.95 ج د	49.06 ب – د	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	34.11 هـ	45.94 د	47.21 ج د	48.87 ب – د	46.57 د	43.35 د	46.29 د	51.50 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	35.60 د	52.29 أ – ج	57.12 أ	56.73 أ	54.18 أ ب	45.94 ج	50.36 أ – ج	التسميد NPK
	30 غم	34.90 د	47.95 ب ج	50.60 أ – ج	48.89 ب ج	47.96 ب ج	45.36 ج	44.98 ج	50.32 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		35.25 د	50.12 أ – ج	53.86 أ	52.81 أ ب	51.07 أ ب	45.65 ج	47.67 ب ج	45.80 ب

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

2-8-4 : محتوى الفسفور الجاهز في التربة(ملغم.كغم$^{-1}$ تربة): :

تأثير موعدي التطعيم: اظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (27) أن صفة محتوى الفسفور الجاهز في التربة لم تتأثر بصورة معنوية باختلاف موعدي تطعيم الشتلات.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): انخفض محتوى الفسفور الجاهز في التربة معنوياً بإضافة سماد NPK إذ سجلت معاملة عدم إضافة السماد (المقارنة) أعلى قيمة لهذه الصفة ، في حين سجلت معاملة 30 غم.شتلة$^{-1}$ أقل قيمة لهذه الصفة (الجدول 27).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: ازداد محتوى النتروجين معنوياً بإضافة جميع هذه الأسمدة قياساً بمعاملة المقارنة وكان أفضل هذه المعاملات هي معاملة السماد الحيوي فولزايم بتركيز 1 غم.سندانة تلتها معاملة إضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بتركيز 5 غم.سندانة$^{-1}$ واللتان سجلتا أعلى محتوى للفسفور في حين أعطت معاملة المقارنة أقل القيم (الجدول 27).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): تفوقت معاملتي التداخلٍ بين عدم إضافة السماد (المقارنة) للشتلات المطعمة في الموعد الأول والموعد الثاني معنوياً على معاملتي التداخل بين إضافة تركيز 30 غم.شتلة$^{-1}$ سماد NPK للشتلات المطعمة في الموعد الأول والموعد الثاني (الجدول 27).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: أكدت النتائج في الجدول (27) أن لإضافة هذه الأسمدة تأثير إيجابي في زيادة محتوى الفسفور الجاهز في التربة خلال موعدي التطعيم إذ أعطت معاملة التداخل بين إضافة السماد الحيوي فولزايم بتركيز 1 غم.سندانة$^{-1}$ للشتلات المطعمة في الموعد الثاني أعلى قيمة تلتها معاملتا التداخل بين إضافة تراكيز السماد الحيوي بوتاسيومياج 5 و10 غم.سندانة للشتلات المطعمة في الموعد الأول ، أما أقل القيم المعنوية لهذه الصفة كانت نتيجة للتداخل بين معاملة المقارنة للاسمدة الحيوية والعضوية خلال موعدي التطعيم الأول والثاني.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: اختلفت قيم محتوى الفسفور الجاهز في التربة معنوياً نتيجة للتداخل الثنائي بين تراكيز سماد NPK والأسمدة الحيوية والعضوية (الجدول 27) فقد تفوقت معاملة التداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK + تركيز 1 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد الحيوي فولزايم معنوياً على عدد من المعاملات المتداخلة بنسبة الفسفور الجاهز في التربة إذ أعطت أعلى قيمة تلتها معاملة التداخل بين المقارنة من سماد NPK + تركيز 5 غم.سندانة$^{-1}$ من السماد الحيوي بوتاسيومياج ، أما أدنى هذه القيم فكانت نتيجة للتداخل بين تراكيز سماد NPK + معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أشارت البيانات الواردة في الجدول (27) إلى أن التداخل الثلاثي بين معاملة المقارنة من سماد NPK + تركيز 5 غم.سندانة من السماد الحيوي بوتاسيومياج للشتلات المطعمة في الموعد الأول أعطت أعلى قيمة للفسفور الجاهز في التربة لكنها لم تتفوق معنوياً سوى على بعض هذه التداخلات، أما أدنى هذه القيم فكانت نتيجة للتداخل الثلاثي بين 30 غم.شتلة$^{-1}$ سماد NPK + معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية للشتلات المطعمة في الموعد الثاني.

جدول (27) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى التربة من الفسفور الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$.تربة) النامية فيها شتلات أصل النارنج المطعمة بالبرتقال المحلي.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية.شتلة$^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر$^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	4.84 هـ	8.81 أ – د	8.95 أ – د	9.40 أ	9.31 أ ب	9.35 أ ب	9.13 أ – ج	8.54 أ
	30 غم	5.04 هـ	8.41 أ – د	8.43 أ – د	8.75 أ – د	8.66 أ – د	8.47 أ – د	7.87 د	7.95 ب
الموعد الثاني 4/17	صفر	5.21 هـ	8.93 أ – د	8.81 أ – د	9.17 أ – ج	8.88 أ – د	9.35 أ ب	8.23 ب – د	8.37 أ
	30 غم	4.76 هـ	8.48 أ – د	8.96 أ – د	8.16 ج د	8.36 أ – د	9.01 أ – ج	8.10 ج د	7.98 ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	4.94 ج	8.61 أ ب	8.69 أ ب	9.07 أ	8.98 أ	8.91 أ ب	8.50 أ ب	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	4.98 ج	8.71 أ ب	8.88 أ ب	8.67 أ ب	8.62 أ ب	9.18 أ	8.17 ب	8.24 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	5.02 د	8.87 أ ب	8.88 أ ب	9.28 أ	9.09 أ ب	9.35 أ	8.68 أ – ج	التسميد NPK
	30 غم	4.90 د	8.44 ب ج	8.70 أ – ج	8.45 ب ج	8.51 ب ج	8.74 أ – ج	7.98 ج	8.45 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		4.96 ج	8.66 أ ب	8.79 أ ب	8.87 أ	8.80 أ ب	9.05 أ	8.33 ب	7.96 ب

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

3-8-4: محتوى البوتاسيوم الجاهز في التربة(ملغم.كغم$^{-1}$ تربة): :

تأثير موعدي التطعيم: دلت النتائج الموضحة في الجدول (28) بعدم وجود فروق معنوية بين موعدي التطعيم بقيم هذه الصفة.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): لم تؤد إضافة مستويات السماد المعدنّي المركب NPK إلى حدوث زيادة معنوية بقيم هذه الصفة (الجدول 28).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: أعطت المعاملات السمادية لكل من السماد الحيوي بوتاسيومياج بالتركيزين 5 و10 غم.سندانة والسماد العضوي نيوترغرين بتركيز 6 مل.لتر$^{-1}$ أعلى القيم المعنوية قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أدنى القيم لهذه الصفة (الجدول 28).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): أشارت نتائج الجدول (28) إلى عدم وجود تداخل معنوي بين موعدي تطعيم الشتلات وتراكيز السماد المعدنّي المركب NPK بقيم البوتاسيوم الجاهز في التربة.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: اتضح من نتائج الجدول (28) أن أعلى تداخل معنوي لقيم هذه الصفة كانت نتيجة للتداخل الثنائي بين اضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج بالتركيزين 5 و10 غم.سندانة$^{-1}$ للشتلات المطعمة في الموعد الأول والسماد العضوي نيوترغرين بتركيز 6 مل.لتر$^{-1}$ للشتلات المطعمة في الموعد الثاني، أما أقل قيم هذه الصفة فكانت نتيجة للتداخل بين معاملة المقارنة من هذه الأسمدة للشتلات المطعمة في الموعدين خاصة في الموعد الأول.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: لوحظ من نتائج الجدول (28) أن التداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK + 10 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بوتاسيومياج سجل تفوقاً ملحوظاً في هذه الصفة متفوقاً على أغلب التداخلات معنوياً خاصة معاملة التداخل بين معاملة المقارنة لكل من سماد NPK والأسمدة الحيوية والعضوية التي شهدت انخفاضاً في محتوى البوتاسيوم الجاهز في التربة .

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: أقل قيمة معنوية لهذه الصفة كانت نتيجة للتداخل بين معاملة 30 غم.لتر$^{-1}$ من سماد NPK مع معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية للشتلات المطعمة في الموعد الأول مقارنة بمعاملة التداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK + 5 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد بوتاسيومياج للشتلات المطعمة في الموعد نفسه والتي أعطت أعلى القيم المعنوية لهذه الصفة (الجدول 28).

جدول (28) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في محتوى التربة من البوتاسيوم الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$.تربة) النامية فيها شتلات أصل النارنج المطعمة بالبرتقال المحلي.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية.شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	125.97 هـ و	149.16 أ – و	173.99 أ – ج	190.04 أ	187.85 أ ب	158.49 أ – هـ	181.67 أ – ج	166.74 أ
	30 غم	111.00 و	152.33 أ – هـ	167.00 أ – د	172.86 أ – ج	170.38 أ – ج	160.35 أ – هـ	147.13 ب – و	154.43 أ
الموعد الثاني 4/17	صفر	127.67 د – و	154.18 أ – هـ	168.23 أ – د	169.01 أ – ج	172.30 أ – ج	148.54 ب – و	177.43 أ – ج	159.62 أ
	30 غم	149.88 أ – هـ	144.26 ج – و	154.98 أ – هـ	159.42 أ – هـ	167.91 أ – د	163.17 أ – هـ	179.53 أ – ج	159.87 أ
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	118.49 د	150.75 ب ج	170.49 أ ب	181.45 أ	179.12 أ	159.42 أ – ج	164.40 أ – ج	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	138.78 ج د	149.22 ب ج	161.61 أ – ج	164.22 أ – ج	170.11 أ ب	155.85 أ – ج	178.48 أ	160.59 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	126.82 هـ	151.67 ب – هـ	171.11 أ – ج	179.53 أ ب	180.08 أ	153.51 أ – د	179.55 أ ب	التسميد NPK
	30 غم	130.44 د هـ	148.30 ج – هـ	160.99 أ – ج	166.14 أ – ج	169.15 أ – ج	161.76 أ – ج	163.33 أ – ج	157.15 أ
الأسمدة الحيوية والعضوية		128.63 ج	149.98 ب	166.05 أ ب	172.83 أ	174.61 أ	157.63 أ ب	171.43 أ	163.18 أ

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

9-4 : درجة تفاعل التربة (pH):

تأثير موعدي التطعيم: أظهرت النتائج المبينة في الجدول (29) أن موعد التطعيم لم يؤثر معنوياً على درجة تفاعل التربة إذ لم تكن هناك فروق معنوية بين موعد التطعيم الأول والثاني بقيم هذه الصفة.

تأثير التسميد الكيمياوي (NPK): أعطت معاملة المقارنة أقل مستوى بلغ 6.97 قياساً بمعاملة 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK والتي أعطت أعلى مستوى بلغ 7.01 (الجدول 29).

تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية: لوحظ من نتائج الجدول (29) أن الشتلات المعاملة بجميع تراكيز هذه الأسمدة أعطت أقل المستويات من هذه الصفة قياساً بمعاملة المقارنة وأن أقل مستوى كان عند إضافة السماد العضوي نيوترغرين بتركيز 6 مل.لتر$^{-1}$ خلاف لما أعطته الشتلات في معاملة المقارنة التي أعطت أعلى مستوى معنوي لدرجة تفاعل التربة.

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK): أعطت معاملة التداخل بين إضافة 30 غم.شتلة$^{-1}$ من سماد NPK للشتلات المطعمة في الموعد الأول اعلى القيم في قيم هذه الصفة بلغ 7.02 وتفوقت معنوياً عن معاملة التداخل بين معاملة المقارنة من سماد NPK للشتلات المطعمة في الموعد نفسه والتي أعطت أقل مستوى من درجة تفاعل التربة بلغ 6.95 لكنها لم تختلف معنوياً عن بقية التداخلات (الجدول 29).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والأسمدة الحيوية والعضوية: يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (29) أن أقل مستوى معنوي من pH التربة كان نتيجة لإضافة جميع تراكيز الأسمدة الحيوية والعضوية خلال موعدي تطعيم الشتلات خاصة عند التداخل بين اضافة السماد العضوي نيوترغرين بتركيز 6 مل.لتر$^{-1}$ للشتلات المطعمة في الموعد الأول إذ بلغ 6.86 قياساً بالتداخل بين المقارنة من هذه الأسمدة خلال موعدي التطعيم الأول والثاني اللتين اعطتا أعلى مستوى من pH التربة بلغ 7.30 و 7.27 على التوالي.

تأثير التداخل بين التسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: كان للتداخل الثنائي بين تراكيز سماد NPK والأسمدة الحيوية والعضوية تأثيراً إيجابياً في تقليل مستوى pH التربة خاصة تداخل السماد العضوي نيوترغرين بتركيز 6 مل.لتر$^{-1}$ + معاملة المقارنة من سماد NPK إذ أعطى أقل القيم وبلغت 6.84 قياساً بأعلى القيم التي نتجت عن التداخل بين تراكيز صفر و 30 غم.سندانة$^{-1}$ من سماد NPK + معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية (الجدول 29).

تأثير التداخل بين موعدي التطعيم والتسميد الكيمياوي (NPK) والأسمدة الحيوية والعضوية: تميزت معاملة التداخل بين السماد العضوي نيوترغرين بتركيز 6 مل.لتر$^{-1}$ + معاملة المقارنة من سماد NPK للشتلات المطعمة في الموعد الأول بإعطائها أقل مستوى معنوي من pH التربة بلغ 6.81 مقارنة مع التداخلات بين تراكيز سماد NPK + معاملة المقارنة من الأسمدة الحيوية والعضوية للشتلات المطعمة في الموعدين الأول والثاني إذ أعطت أعلى المستويات من درجة تفاعل التربة (pH) بلغ 7.32 (الجدول 29).

جدول (29) تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والحيوي والعضوي والتداخل بينهم في درجة تفاعل التربة (pH) النامية فيها شتلات أصل النارنج المطعمة بالبرتقال المحلي.

موعد التطعيم	التسميد الكيمياوي NPK	الأسمدة الحيوية والعضوية. شتلة $^{-1}$							الموعد X التسميد NPK
		المقارنة صفر	بيوجين 3 غم	بيوجين 6 غم	بوتاسيومياج 5 غم	بوتاسيومياج 10 غم	فولزايم 1 غم	نيوترغرين 6 مل.لتر $^{-1}$	
الموعد الأول 4/2	صفر	7.29 أ	6.87 ب – د	6.91 ب – د	6.88 ب – د	6.85 ج د	7.03 ب	6.81 د	6.95 ب
	30 غم	7.32 أ	7.02 ب ج	6.98 ب – د	6.95 ب – د	6.92 ب – د	7.03 ب	6.92 ب – د	7.02 أ
الموعد الثاني 4/17	صفر	7.28 أ	6.94 ب – د	6.93 ب – د	6.98 ب – د	6.89 ب – د	7.03 ب	6.87 ب – د	6.99 أ ب
	30 غم	7.26 أ	6.99 ب ج	6.98 ب – د	6.95 ب – د	6.88 ب – د	7.03 ب	6.93 ب – د	7.00 أ ب
الموعد X الأسمدة الحيوية والعضوية	الموعد الأول	7.30 أ	6.94 ب ج	6.94 ب ج	6.90 ج	6.90 ج	7.03 ب	6.86 ج	موعد التطعيم
	الموعد الثاني	7.27 أ	6.96 ب ج	6.95 ب ج	6.96 ب ج	6.89 ج	7.03 ب	6.90 ج	6.98 أ
التسميد الكيمياوي X الأسمدة الحيوية والعضوية	صفر	7.28 أ	6.90 د هـ	6.92 ب– هـ	6.91 د هـ	6.89 د هـ	7.03 ب	6.84 هـ	التسميد NPK
	30 غم	7.29 أ	7.00 ب – د	6.97 ب – د	6.95 ب – هـ	6.90 د هـ	7.03 ب	6.92 ب – هـ	6.97 ب
الأسمدة الحيوية والعضوية		7.29 أ	6.95 ج	6.94 ج	6.93 ج	6.89 ج	7.03 ب	6.88 ج	7.01 أ

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

المناقشة :-

1- تأثير موعد التطعيم :

إن اختلاف نسبة نجاح التطعيم باختلاف موعد إجرائه قد يعود نتيجة للظروف البيئية المؤثرة في التحام جروح التطعيم وخاصة درجات الحرارة والرطوبة النسبية والتي تُعد من أهم هذه الظروف (Chaudhary وIshfaq ، 2004 وMuhammad وآخرون، 2015) فعند إجراء التطعيم وبعد وضع الطعم على الأصل وبوجود الحرارة والرطوبة المناسبتان تتشجع خلايا الكامبيوم والخلايا المحيطة بها على الانقسام (Hartmann وآخرون، 2011) وهذا يفسر بدوره أسباب نجاح عملية التطعيم في الموعد الأول (4/2) وانخفاض نسبة نجاح عملية التطعيم عند إجرائها في الموعد الثاني (4/17)، إذ بلغ معدل الحرارة خلال الموعد الأول (4/2) (2 – 4/17) (23.65°م) والرطوبة النسبية (46.5%) في حين بلغ معدل الحرارة خلال الموعد الثاني (4/17) (17 – 4/30) (30.85°م) والرطوبة النسبية (38.5%)، لذا فأن زيادة نسبة نجاح تطعيم الموعد الأول على اساس أن الحرارة والرطوبة النسبية كانت مناسبة وملائمة لنجاح التطعيم إذ ذكر جندية (2003) وHartmann وآخرون (2011) أن أنسب حرارة لتكوين نسيج الكالس الذي يعد الخطوة الأولى في عملية الالتحام بين الأصل والطعم تتراوح بين 21–26 م°، فضلاً عن أن توفر الحرارة الملائمة والرطوبة النسبية حول منطقة التطعيم تؤدي إلى زيادة معدل عملية التركيب الضوئي وصنع المواد الغذائية اللازمة لتفتح ونمو براعم الطعوم ومن ثم زيادة نسبة نجاح التطعيم (Vinita rajput وBhatia، 2017)، كما أن ارتفاع درجات الحرارة بعد اجراء موعد التطعيم الثاني ربما أثر سلباً على نجاح عملية التطعيم من خلال زيادة فقدان الماء وإحداث الضرر لخلايا الكالس مما ترتب عليه انخفاض نسبة الطعوم الناجحة قياساً بموعد التطعيم الأول، كما إن سبب الاختلاف المعنوي لنسبة الطعوم الناجحة باختلاف موعد إجرائه يمكن أن يفسر على اساس اختلاف الحالة الفسلجية للأصل أو الطعم أو كلاهما كاختلاف محتوياتها من مشجعات ومثبطات النمو (Poll وآخرون، 1992 و Erdogan، 2006). جاءت نتائج هذه الدراسة متفقة مع نتائج عدد من الباحثين الذين ذكروا أن لموعد التطعيم الربيعي تأثيراً كبيراً في النسبة المئوية للطعوم الناجحة عند تطعيم انواع من الحمضيات كما في نتائج Bhullar وآخرين (1980) في تجربتهم لتطعيم اليوسفي *Citrus reticulate* وNauer وBoswell (1981) عند تطعيم اليوسفي الساتزوما *Citrus unshiu* و Singh وآخرون (2004) في دراستهم لتطعيم اليوسفي *Citrus reticulate* أو عند تطعيم بعض أنواع الفاكهة المستديمة الخضرة كما في نتائج Vinita rajput و Bhatia (2017) في تجربتهم لتطعيم الجوافة *Psidium guajava* L. وDamtew وAssefa (2018) وBeshir وآخرون (2019) عند تطعيم المانجو *Mangifera indica* L.

إن سبب تفوق الموعد الأول بعدد من صفات النمو الخضري (الجداول 5 و7 و10 و11) قد يعزى إلى تكوين منطقة التحام جيدة بين الطعم والأصل نتيجة لتوفر الظروف البيئية كالحرارة والرطوبة النسبية الملائمة لانقسام الخلايا وتكوين أنسجة الكالس والأنسجة الناقلة (Chalise وآخرون، 2013) مما أدى إلى تحسين مرور المواد الغذائية والماء خلال منطقة الالتحام بصورة جيدة (Lewis وAlexander، 2008) ومن ثم انعكاس ذلك ايجاباً على عملية التركيب الضوئي وتكوين نمو خضري جيد يؤدي إلى تفتح البراعم بصورة مبكرة مما يزيد من طول مدة النمو وبالتالي تحسين صفات النمو الخضري (Chaudhary و Ishfaq، 2004 و Kumar، 2009). كما أن زيادة عدد الأوراق (الجدول 7) قد يكون نتيجة لزيادة طول الطعوم الناجحة (الجدول 5) وزيادة المساحة الورقية (الجدول 10) والتي تؤدي إلى زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وزيادة نواتجها المستعملة في نمو الشتلات المطعمة (Seletsu وآخرون، 2011)، فضلاً عن أن زيادة عدد الأوراق قد يكون نتيجة لزيادة تكوين مشجعات النمو كالأوكسينات والجبرلينات والسايتوكينينات والتي من شأنها أن تزيد من نمو النبات لما لها من دور هام في انقسام الخلايا واستطالتها وتمايزها فضلا عن التبكير في تفتح الطعوم ومن ثم الحصول على شتلات مطعمة بوقت قصير (أبو زيد، 2000) مما يؤدي إلى زيادة أطوال النموات وعدد الأوراق المتكونة (Hartmann وآخرون، 2011).

أما بالنسبة لزيادة نسبة الكربوهيدرات في الأوراق (الجدول 17) في الشتلات المطعمة في الموعد الأول فقد تكون نتيجة لزيادة أطوال الطعوم (الجدول 5) وعدد الأوراق (الجدول 7) والمساحة الورقية.شتلة (الجدول 10) مما أدى الى زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة نسبة الكربوهيدرات في الأوراق (Nalage وPadihar، 2017).

كما أن الموعد الأول للتطعيم أعطى أعلى معدل لعدد الأوراق (الجدول 7) وهذا انعكس إيجاباً في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي ومن ثم زيادة كمية المواد الغذائية المخزنة بالأوراق كالكاربوهيدرات مما أدى إلى زيادة نمو الورقة ومساحتها ومن ثم زيادة محتواها من الكلوروفيل (Damtew وAssefa، 2018) نتيجة لتوفر الظروف البيئية الملائمة للنمو كالحرارة والرطوبة النسبية، فضلاً عن أن الموعد الأول أعطى أعلى معدل لعدد الأوراق ومساحتها (الجدولين 7 و10) على التوالي عند توفر الظروف البيئية الملائمة للنمو وخاصة درجات الحرارة والرطوبة النسبية مما أنعكس إيجاباً في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي ومن ثم زيادة المواد الغذائية المخزونة كالكاربوهيدرات (Babu وآخرون، 2009) وبالتالي أسهمت في زيادة الوزن الطري في الأوراق (الجدول 11).

وقد تفسر زيادة نسبة النتروجين في الأوراق للشتلات المطعمة في الموعد الأول (الجدول 21) نتيجة لزيادة عدد الاوراق (الجدول 7) والمساحة الورقية (الجدول 10) مما يؤدي إلى زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي التي تؤثر إيجاباً على عملية امتصاص NH_4^+ بسبب زيادة تمثيل الأمونيا

داخل النبات ومن ثم زيادة نسبة النتروجين (الطائي، 2007)، فضلاً عن زيادة الفعاليات الحيوية في النبات خلال الموعد الأول لتطعيم الشتلات وتأثيرها المباشر على صفات النمو الخضري بشكل إيجابي ومن ثم شجع على زيادة امتصاص النتروجين وزيادة نسبته في الأوراق (شيال وآخرون، 2010).

تتفق نتائج الدراسة مع نتائج عدد من الباحثين ومنهم حسين وآخرون (2004) في دراستهم لتطعيم البرتقال المحلي *Citrus Sinensis* على اصل النارنج *Citrus aurantuim* و Vinita rajput و Bhatia (2017) في دراستهما لتطعيم شتلات الجوافة *Psidium guajava* L. و Damtew و Assefa (2018) في دراستهما عند تطعيم المانجو *Mangifera indica* و Beshir وآخرون (2019) في دراستهم لتطعيم المانجو Mangifera indica L.

2- تأثير السماد المركب :

لم يكن لمستوى السماد المركب (NPK) أي تأثير معنوي في الصفات المدروسة، إذ تفوقت معاملة المقارنة معنوياً على أغلب الصفات المدروسة، وقد تشابهت نتائج الدراسة مع ما وجده الأعرجي وآخرون (2013) في دراستهم على استجابة طعوم اليوسفي النامية على أصل النارنج لإضافة مستويات من السماد المركب ستاركتشار أكتا أغرو الذي يحتوي على 7% نتروجين و21% فسفور و1% بوتاسيوم على شكل K_2O بعدم وجود فروق معنوية بين جميع تراكيز السماد بضمنها معاملة المقارنة بالصفات (نسبة المادة الجافة وتركيز الفسفور والبوتاسيوم في الأوراق)، كما استنتج قبع (2019) في تجربته أن تراكيز السماد المركب (NPK) (15 و30 و40 غم.شتلة$^{-1}$) لم يكن لها أي تأثير معنوي قياساً بمعاملة المقارنة بتركيز العناصر الغذائية في الأوراق (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم) والكلوروفيل الكلي وتركيز الكاربوهيدرات في الأوراق وارتفاع الشتلات وقطرها والوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري لشتلات صنفي الزيتون بعشيقي واشرسي، إن هذه النتائج التي تم الحصول عليها في الدراسة قد تفسر نتيجة لزيادة التراكيز المستخدمة من السماد المركب (NPK) للشتلات وربما أدى ذلك إلى حصول تأثير سلبي في النمو الجذري للشتلات ومن ثم انعكس ذلك لاحقاً على صفات النمو الخضري لها، وربما يعود السبب الى زيادة جاهزية العناصر الغذائية للأسمدة الحيوية والسماد العضوي قللت من استفادة الشتلات من السماد الكيمياوي وبالتالي لم يظهر له أي تأثير معنوي في الصفات المدروسة.

3- تأثير الأسمدة الحيوية والتسميد العضوي السائل :

إن الزيادة المعنوية بصفة النسبة المئوية للطعوم الناجحة عند إضافة الأسمدة الحيوية يمكن أن يفسر نتيجة لأهمية هذه الأسمدة في توفير المواد الغذائية والهرمونات المختلفة للشتلات المعاملة

مقارنة بالشتلات غير المعاملة، إذ إن الأسمدة الحيوية تزيد من كفاءة معدل عملية التركيب الضوئي وصنع المواد الغذائية اللازمة لتفتح براعم الطعوم ونموها وزيادة نواتجها المستعملة في نمو الشتلات المطعمة كالكاربوهيدرات والبروتينات من خلال تجهيز العناصر الغذائية بصورة ميسرة للنبات ومن ثم زيادة نسبة نجاح التطعيم، فضلاً عن قدرتها على إفراز عدد من منظمات النمو كالأوكسينات والجبرلينات والسايتوكينينات والتي من شأنها أن تزيد من نمو النبات لما لها من دور هام في انقسام الخلايا واستطالتها وتمايزها فضلاً عن التبكير في تفتح الطعوم ومن ثم الحصول على شتلات مطعمة بوقت قصير (Spaepen، 2015 وBhat وآخرون، 2019)، لقد تم الحصول على أعلى نسبة مئوية للطعوم الناجحة عند إضافة السماديين الحيويين بوتاسيومياج وبيوجين (الجدول 4)، إذ يحتوي السماد الحيوي بوتاسيومياج على بكتريا (*Bacillus circulans*) والتي تعمل على تيسير امتصاص البوتاسيوم المعدني الموجود في التربة في منطقة جذور النبات ومن ثم جعله سهل الامتصاص، والمعروف أن البوتاسيوم يعمل على زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي من خلال تنشيط عمل الكثير من الانزيمات المرتبطة بهذه العملية فضلاً عن دوره الفعال في تكوين البروتين وزيادة امتصاص النتروجين من خلال اشتراكه في بعض الخطوات الداخلة في تكوين البروتين كما يساعد في بناء السكريات وتكوين وانتقال الكربوهيدرات المصنعة بالأوراق إلى مواقع الخزن والاستفادة منها لاحقاً في عمليات النمو المختلفة (Obreza، 2003 وGodoy وآخرون، 2018)، أما السماد الحيوي بيوجين فيحتوي على أعداد كبيرة من البكتريا المثبتة للنتروجين *Azotopacter chroococcum* + *Azosperillium brasilense* والتي تسهم بشكل فعال في توفير العناصر الغذائية بصورة جاهزة في التربة المزروعة فيها خاصة النتروجين وهو أحد العناصر الأساسية التي يحتاجها النبات إذ يشكل جزءاً أساس في تكوين (الكلوروفيل) فضلاً عن دوره في تكوين البروتينات والأحماض الأمينية والانزيمات (Hopkins، 2006 و Merwad وآخرون، 2014)، لذا فإن إضافة هذه الأسمدة الحيوية أسهمت بشكل أو بأخر في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي ومن ثم الاستفادة منها لاحقاً في نمو البراعم وتفتحها وبالتالي زيادة نسبة نجاح التطعيم وهذا ما توصل إليه كل من Abd El-Samadوآخرون (2006) في تجربتهم لاستجابة تطعيم البرتقال *Citrus Sinensis* صنف Valenciaعلى بعض أصول الحمضيات وإضافة بعض الأسمدة الحيوية ومهجهج والحياني (2015) في دراستهم لبيان أهمية تأثير المخصبات الحيوية وموعد التطعيم على نسبة الطعوم الناجحة لثلاثة أصناف من المشمش *Prunus armeniaca* L. وZenginbal وEşitken (2016) في دراستهم لتأثير إضافة الأسمدة الحيوية في نسبة الطعوم الناجحة لشتلات فاكهة التوت الأسود *Morus nigra* L. (mulberry) إذ استنتجوا أن الأسمدة الحيوية كان لها أهمية في زيادة نسبة الطعوم الناجحة للشتلات المعاملة وعزوا ذلك إلى دور المخصبات الحيوية في توفير المواد الغذائية كالكاربوهيدرات اللازمة لنمو البراعم وتفتحها فضلاً عن إفراز بعض الهرمونات المختلفة وخاصة

الأوكسينات والتي لها دور هام في تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها في منطقة التطعيم مما يؤدي إلى التبكير في تفتح الطعوم وزيادة نسبة الطعوم الناجحة.

أما بالنسبة للتفوق المعنوي لأغلب صفات النمو الخضري المدروسة أطوال النموات (الجدول 5) وقطر النموات (الجدول 6) وعدد الاوراق (الجدول 7) وعدد النموات (الجدول 8) والمساحة الورقية (الجدول 10) والوزن الجاف للاوراق (الجدول 12) نتيجة لإضافة الأسمدة الحيوية وخاصة تراكيز السماد الحيوي (بوتاسيومياج) فقد تفسر دور هذه الأسمدة في تحسين نمو الشتلات من خلال تحسين الحالة الغذائية لنمو النبات نتيجة لزيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وتراكم المواد الكربوهيدراتية في الشتلات والذي ينعكس إيجاباً في تحفيز نمو البراعم الجانبية ثم زيادة عدد الأفرع فضلاً عن إفراز بعض هرمونات النمو كالأوكسينات والسايتوكاينينات والجبرلينات والتي بدورها تعمل على تحسين النمو النباتي من خلال زيادة نمو القمم النامية وتنشيطها وزيادة الاستطالة كما تزيد قابلية النبات على امتصاص المغذيات والماء من محلول التربة المحيط بجذور النبات ومن ثم ينعكس ذلك إيجاباً على تحسين صفات النمو الخضري (Salama وآخرون، 2017).

كما أن إضافة الأسمدة الحيوية يؤدي إلى توفير العناصر الغذائية الضرورية للنمو الخضري بصورة جاهزة في التربة بحيث يمكن لجذور الشتلات امتصاصها والاستفادة منها وخاصة العناصر الكبرى (النتروجين والبوتاسيوم والفسفور) والتي لها دور كبير في العديد من العمليات الفسلجية في النبات فضلاً عن كفاءتها في خفض درجة تفاعل التربة (جدول 29) ومن ثم زيادة جاهزية العناصر الصغرى التي يحتاجها النبات وخاصة (الحديد والزنك) (الجدولين 24 و25) وينعكس كل ذلك إيجاباً على صفات النمو الخضري، إذ يدخل النتروجين في تركيب المركبات العضوية المهمة مثل الأحماض الأمينية والبروتينات والأحماض النووية والإنزيمات والهرمونات النباتية، كما يشكل جزءاً أساس من الصبغة الخاصة بعملية التركيب الضوئي (الكلوروفيل) وإعطاء النبات اللون الأخضر (Havlin وآخرون 2005)، في حين أن الفسفور يعد ضرورياً لعدة عمليات حيوية مثل البناء الضوئي وبناء الكربوهيدرات وهدمها ونقل الطاقة داخل النبات وانقسام الخلايا ويدخل في تركيب الأحماض النووية والمركبات الحاملة للطاقة وبعض الأنزيمات (جندية، 2003)، كما أن البوتاسيوم ضروري لعدة عمليات فسلجية داخل النبات مثل بناء السكريات والنشا والبروتينات وانقسام الخلايا (Obreza، 2003)، في حين أن الزنك ينشط عدد من الأنزيمات وتحتاج إليه النباتات في تكوين الحمض الأميني Tryptophan الذي يتكون منه الهرمون إندول حمض الخليك (IAA)الضروري لإستطالة الخلايا (Havlin وآخرون 2005)، أما الحديد فيحفز النمو الخضري للشتلات المعاملة وذلك لدوره في تكوين صبغة الكلوروفيل وتنشيطها عن طريق دخوله في مركبات الـ Porphyrin التي يتكون منها الكلوروفيل (جندية، 2003)، لذا فإن القيام بهذه العمليات الفسلجية من شأنه أن ينعكس بشكل إيجابي في تحسين النمو الخضري للشتلات، كما أن الأسمدة الحيوية تؤثر في تحسين صفات التربة

الحيوية والكيميائية والتي نتجت عن تحرر كميات أكبر من العناصر الغذائية المتاحة للامتصاص من قبل الجذور ومن ثم التأثير في العمليات الفسلجية للنبات مثل زيادة كفاءة التركيب الضوئي في الأوراق (الزهيري، 2017).

يحتوي السماد الحيوي (بوتاسيومياج) على بكتريا *Bacillus circulans* والتي تُعد من أشهر الأجناس البكتيرية المشجعة لنمو النبات إذ تمتاز بقدرتها العالية على زيادة جاهزية العناصر الغذائية في محلول التربة وخاصة زيادة ذوبانية عنصر البوتاسيوم من خلال مقدرتها على تحويل البوتاسيوم من الصورة غير الذائبة إلى الصورة الذائبة الصالحة للامتصاص بواسطة النبات (Parmar وSindhu، 2013)، وتكمن أهمية عنصر البوتاسيوم في التأثير على امتصاص أغلب العناصر المعدنية كالنتروجين ويؤثر على فعالية الأنزيمات، كما يساعد في بناء السكريات وتكوين وانتقال الكربوهيدرات المصنعة في الأوراق إلى مواقع الخزن، وهو ضروري لاستكمال عملية التركيب الضوئي، ويشترك في بعض الخطوات الداخلة لتكوين ونقل البروتينات وهرمونات النمو النباتية وتمثيل الطاقة ،وله دور مهم في عملية انقسام الخلايا إذ يعمل على زيادة انقسام الخلايا الحية للنبات مما يشجع نمو الأنسجة المرستيمية (Hussein، 2006 وAhmed وآخرون، 2013)، ونتيجة لكل ما تم ذكره فإن إضافة هذا السماد أدى إلى تحسين وزيادة النمو في الشتلات ومن ثم زيادة طول الطعوم وأقطارها وعدد الأوراق وعدد النموات وكبر المساحة الورقية (الجداول 5 و6 و7 و8 و10) على التوالي مما زاد من بناء الكاربوهيدرات في الأوراق (الجدول 17)، فضلاً عن تكوين مجموع جذري قوي متفرع قد زاد من المساحة السطحية للجذور وبالتالي زاد من كفاءة امتصاص الماء والمغذيات مما دفع الشتلات باتجاه النمو الخضري والذي نتج عنه زيادة الوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري (الجداول 11 و12 و14 و15)، كما أن بكتريا *Bacillus circulans* الموجودة ضمن المخصب الحيوي تعمل على افراز بعض هرمونات النمو كالأوكسينات IAA والجبرلينات مما يحفز الشتلات على انقسام الخلايا واستطالتها ومن ثم تعمل على زيادة طول الطعوم وأقطارها وعدد الأوراق والأفرع والمساحة الورقية للشتلات على التوالي مما ينتج عنه زيادة الوزن الجاف للأوراق، فضلاً عن أهمية هذه البكتريا في تثبيت النتروجين الجوي الذي يدخل في تركيب الكثير من المركبات ومن أهمها الكلوروفيل والبروتينات والأحماض الأمينية الهامة في بناء الأجزاء الحيوية في النبات ومنها البلاستيدات الخضراء فتزداد كفاءة عملية التركيب الضوئي وتوفير المواد الغذائية مما يؤدي إلى زيادة الكلوروفيل والبروتينات في الأوراق (مهجهج والحياني، 2015).

العديد من الباحثين أشاروا إلى أهمية إضافة الأسمدة الحيوية في تحسين النمو الخضري والجذري لشتلات الحمضيات، ومنهم Ismail وآخرون (2011) لشتلات البرتقال *Citrus Sinensis* وKhehra و Bal (2014) لشتلات الليمون *Citrus limon* صنف Baramasi وIbrahim وآخرون (2014) لشتلات أصلي النارنج *Citrus aurantuim* وليمون الفولكاماريانا *Citrus*

volkameriana وWankhede وآخرون (2016) لشتلات الليمون الحامض *Citrus limon* صنف Rangpur والعكايشي (2018) لشتلات البرتقال المحلي *Citrus sinensis* .

قد يعزى التفوق المعنوي لإضافة السماد الحيوي بوتاسيومياج في زيادة محتوى أوراق الشتلات المطعمة من النتروجين والبوتاسيوم (الجدولين 20 و22) إلى دور بكتريا *Bacillus circulans* في تثبيت النتروجين الجوي بتحويل النتروجين الغازي N_2 إلى أمونيا أو من خلال تحويل النتروجين من صورة الأمونيا إلى النترات لكي يصبح متاحاً للنبات وتمتلك كل تلك الكائنات أنزيم النيتروجينيز Nitrogenase enzyme *الذي يقوم بتثبيت النتروجين* والذي يدخل بدوره في تركيب الأحماض الأمينية والبروتينات المهمة في بناء الأجزاء الحيوية في النبات (Sharma *وآخرون، 2019*)، فضلاً عن أن بكتريا *Bacillus circulans* لها القدرة على تحويل البوتاسيوم من الصورة غير الذائبة إلى صورة ذائبة جاهزة للامتصاص من قبل النبات من ثم زيادة امتصاصه من الجذور وانتقاله وتمثيله داخل النبات فيزداد محتوى الأوراق من العنصر (Bhat وآخرون، 2019)، كما أن السماد الحيوي بوتاسيومياج أعطى أعلى قيمة معنوية للبوتاسيوم الجاهز في التربة وذلك نتيجة لدور بكتريا *Bacillus circulans* في زيادة جاهزية عنصر البوتاسيوم في التربة من خلال إفراز بعض منظمات النمو النباتية وبالتالي تطوير نمو المجموع الجذري ومن ثم زيادة امتصاص عنصر البوتاسيوم، كما أن لها القدرة على اذابة البوتاسيوم وجعله متيسراً للنبات في محيط الجذور وبالتالي زيادة الفعالية الحيوية للامتصاص (Parmar وSindhu، 2013)، لقد توصل العديد من الباحثين إلى اهمية اضافة الأسمدة الحيوية في زيادة محتوى الأوراق والتربة من العناصر (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم) للأنواع المختلفة من الحمضيات كما في نتائج Shamseldin وآخرون (2010) في دراستهم على شتلات البرتقال *Citrus Sinensis* صنف Washington Navel Orange ونتائج El-Khayat و Abdel Rehiem (2013) في تجربتهما على أشجار اليوسفي *Citrus reticulate* صنف البلدي والكلمنتين الصيني صنف (الإمبراطور) ونتائج العكايشي (2018) في تجربته على شتلات البرتقال المحلي *Citrus sinensis* .

أما بالنسبة للتفوق المعنوي للسماد الحيوي بيوجين بصفات (مساحة الورقة الواحدة والوزن الطري للأوراق) (الجدولين 9 و11) فقد تفسر إلى احتوائه على الخليط من بكتريا *Azospirillum brasilense* و *Azotobacter chroococcum* واللتين تشجعان نمو النبات من خلال زيادة تجهيز الشتلات والطعوم النامية بالنتروجين المثبت حيوياً (جدول 26) وزيادة جاهزية وامتصاص النتروجين (جدول 26) والفسفور (جدول 27) والبوتاسيوم (الجدول 28)، فضلاً عن اهميتها بإنتاج الأحماض الأمينية وبعض الفيتامينات مثل الثيامين والرايبوفلافين وبعض منظمات النمو مثل اندول حامض الخليك IAA والجبرلين GA_3 والتي تحفز من امتصاص المغذيات (Sharma *وآخرون، 2019*)، كما أنها تؤثر في تحسين صفات التربة الحيوية والكيميائية والتي نتجت عن تحرر كميات

أكبر من العناصر الغذائية المتاحةِ للامتصاص من قبل الجذور وتوسيع وانتشار الجذور (جداول 14 و 15) وامتصاص الماء والعناصر الغذائية ومن ثم التأثير في العمليات الفسلجية للنبات مما يؤدي إلى زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي (Contreras-Angulo وآخرون، 2019) ومن ثم تنعكس بصورة إيجابية على تحسين صفات النمو الخضري.

إن سبب زيادة عنصر الفسفور في الاوراق بسبب اضافة السماد الحيوي فولزايم (الجدول 21) قد يعزى لاحتوائه على خليط من بكتريا *Bacillus subtilis* و *Pseudomonas putida* واللتين لهما دور في معدنة مركبات الفوسفات العضوية من خلال إنتاجهما لبعض الأنزيمات مثل Protease، Amylase، Chitinaseو Lipase وبعض منظمات النمو كالأوكسينات والجبرلينات مما يمد النبات باحتياجاته الغذائية والماء وتيسيرها للامتصاص من قبل الجذور(Kumar وآخرون، 2015)، فضلاً عن دور هذه البكتريا في تحويل الصورة غير الذائبة (فوسفات الكالسيوم الثلاثية) إلى صورة ذائبة (فوسفات الكالسيوم الاحادية) إذ إنها تنمو وتنشط نتيجة للأفرازات الجذرية وما بها من مواد عضوية وتخرج نواتج التحولات الغذائية (أحماض عضوية مثل حامض الفورميك والفيوماريك والخليك والسكسينيك فضلاً عن ثاني أوكسيد الكاربون) خارج خلاياها مما يؤدي إلى تحويل الفوسفات الثلاثية غير الذائبة إلى فوسفات أحادية ذائبة وميسرة (García-Fraile وآخرون، 2015) وبالتالي إلى زيادة جاهزية الفسفور في التربة وتيسيره للامتصاص من قبل جذور شتلات الأصل (النارنج) وزيادة انتقاله عبر الأوعية الناقلة ومن ثم زيادة تركيزه في الأوراق وهذا ما أكده (Mengel وآخرون، 2001) من أن زيادة تركيز العنصر في محلول التربة يؤدي إلى زيادة امتصاصه من قبل النبات، تتفق هذه النتائج مع ما وجده Mansour وShaaban (2007) من أن إضافة السماد الحيوي Biogen الحاوي على بكتريا *Bacillus circulans* المثبتة للفسفور لأشجار البرتقال *Citrus sinensis* صنف Washington Navel أعطت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الفسفور مقارنة بالأشجار غير المعاملة، كما استنتج العباسي وآخرون (2015) من أن التسميد الحيوي ببكتريا *Bacillus subtilis* المثبتة للفسفور كان له تأثير معنوي في زيادة جاهزية الفسفور في التربة لشتلات ثلاثة أصول من الحمضيات هي النارنج وليمون فولكاماريانا وسوينكل سترومیلو.

كان لإضافة الأسمدة الحيوية والعضوية أهمية في إعطاء أقل pH للتربة وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة (الجدول 29)، وقد يعزى ذلك إلى أهمية السماد العضوي السائل نيوترغرين الذي يحتوي على المادة العضوية والتي لها أهمية كبرى في تحسين خواص التربة الفيزيائية والحيوية وزيادة السعة التبادلية الكاتونية وكذلك خفض pH التربة مما يؤدي إلى زيادة جاهزية العناصر الغذائية

الكبرى والصغرى ومن ثم ينعكس إيجابًا على نمو النبات (Barakat وآخرون، 2012)، كما ينتج عن تحلل المادة العضوية في السماد العضوي العديد من الأحماض العضوية خاصة (Fulvic acid وHumic acid) وكذلك ثاني أوكسيد الكاربون والذي يذوب في المحلول الارضي مكوناً حامض الكاربونيك الذي ما أن يتكون حتى يتأين إلى البيكربونات وأيونات الهيدروجين في المحلول الأرضي مما يؤدي إلى خفض درجة تفاعل التربة (كما في المعادلتين) :

$$CO_2+H_2O \rightarrow H_2CO_3$$

$$H_2CO_3 \rightarrow HCO^-_3+H^+$$

ومن ثم إذابة العديد من العناصر الغذائية الموجودة في التربة وجعلها أكثر صلاحية للامتصاص من قبل جذور النبات، فضلاً عن تحسين الصفات الفيزيائية للتربة والتي تنعكس على نمو وتطور الجذور(الشبيني، 2005)، كما أن تحلل المادة العضوية في التربة بواسطة الأحياء المجهرية يمكن أن تؤدي إلى تكوين غاز الأمونيا (NH_3) وكبريتيد الهيدروجين (H_2S) وهذه المواد يمكن ان تتأكسد في التربة إلى حوامض غير عضوية مثل حامض النتريك وحامض الكبريتيك وبذلك تقلل من pH التربة (النعيمي ،2000)، وقد يفسر الانخفاض في درجة تفاعل التربة الـ pH عند اضافة الأسمدة الحيوية بصورة ملقح بكتيري نتيجة لدور هذه الأحياء الدقيقة في إفراز أحماض عضوية (الأوكزاليك والماليك والسكسنيك) في وسطها تزيد من حموضة التربة إذ تطلق خلال نشاطها الحيوي غاز ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2) والذي ينحل في الماء مكوناً حامض الكاربونيك مما يؤدي إلى خفض pH التربة ومن ثم زيادة جاهزية العناصر الغذائية (أبو السعود وآخرون، 2013)، لقد أكدت نتائج كل من العباسي (2014) في دراسته على شتلات ثلاثة أصول من الحمضيات هي النارنج وليمون فولكاماريانا وسوينكل سترومیلو والزهيري (2017) في دراسته على شتلات السندي *Citrus grandis* والعكايشي (2019) في تجربتها على شتلات البرتقال المحلي *Citrus sinensis* L. من أن إضافة الأسمدة العضوية والحيوية أدت إلى خفض درجة تفاعل التربة الـ pH للشتلات المعاملة قياساً بالشتلات غير المعاملة ومن ثم أسهمت في زيادة جاهزية العناصر الغذائية وتحسين نمو النبات.

5- الاستنتاجات والتوصيات

5-1 : الاستنتاجات :

نستنتج من نتائج هذه الدراسة الآتي:

1- أثر موعد التطعيم معنوياً بالنسبة المئوية للطعوم الناجحة ومعظم صفات النمو الخضري للشتلات المطعمة إذ أعطى موعد التطعيم الأول في 2/نيسان أفضل النتائج مقارنة بموعد التطعيم الثاني في 17/ نيسان.

2- لم تستجب شتلات البرتقال المطعمة بشكل جيد لإضافة مستوى 30 غم.لتر$^{-1}$ من السماد المركب (NPK) في الدراسة ، إذ لم يكن لهذا التركيز أي تأثير معنوي باستثناء صفة درجة تفاعل التربة (pH).

3- أحدثت معاملات إضافة الأسمدة الحيوية والتسميد العضوي السائل زيادة معنوية بصفة النسبة المئوية للطعوم الناجحة وأغلب صفات النمو الخضري والجذري ونسبة العناصر الغذائية في الأوراق وقللت من درجة تفاعل التربة (pH) ومن ثم زادت من محتوى العناصر الجاهزة في التربة، وكان أفضل هذه المعاملات السمادية عند إضافة تراكيز السمادين الحيويين بوتاسيومياج (5 و 10 غم.شتلة$^{-1}$) وبيوجين بتركيز 6 غم.شتلة $^{-1}$.

4- أظهرت نتائج الدراسة أن تأثير التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة هو مشابه لتأثير العوامل المفردة والتي تداخلت ثنائياً، إذ إن أفضل هذه النتائج كانت نتيجة للتداخل الثلاثي بين معاملة المقارنة من السماد المركب NPK + تراكيز السمادين الحيويين بوتاسيومياج وبيوجين للشتلات المطعمة في الموعد الأول.

2-5 : التوصيات :

في مثل ظروف هذه الدراسة أو الظروف المشابهة لها ومن خلال نتائجها، يمكن أن نوصي بالآتي :

1- إجراء دراسات أخرى في موعد التطعيم الخريفي (أيلول – تشرين الأول) لبيان نسبة نجاح الطعوم النامية في حالة فشل إجراء التطعيم الربيعي .

2- تنفيذ دراسات على تطعيم أنواع أخرى من الحمضيات على أصول مختلفة تحت ظروف محافظة نينوى لبيان نسبة نجاح التطعيم وتأثير ذلك على النمو اللاحق للشتلات المطعمة.

3- إجراء دراسات بمديات أقل من تراكيز السماد المركب NPK المستخدمة في هذه الدراسة لتحديد التركيز الأنسب لنمو الشتلات المطعمة من الحمضيات وللحصول على أفضل تأثير في صفات النمو الخضري والجذري ومحتوى الأوراق والتربة من العناصر الغذائية.

4- إجراء المزيد من الدراسات حول استخدام أنواع أخرى من الاسمدة الحيوية والعضوية في تنمية شتلات أنواع مختلفة من الحمضيات كونها أمينة من الناحية البيئية ورخيصة الثمن وللتقليل من كمية الأسمدة الكيمياوية المستخدمة ومن ثم خفض تكاليف الانتاج وتقليل التلوث البيئي.

6- ثبت المصادر

6-1 : المصادر العربية

إبراهيم، عاطف محمد (1998). أشجار الفاكهة، أساسيات زراعتها ورعايتها وإنتاجها. الطبعة الأولى. مركز الدلتا للطباعة. جمهورية مصر العربية ص.453.

أبو السعود، إسلام إبراهيم والهام عبد المنعم بدر ومنى محمد يسري والشيماء عبد المولى السيد (2013). المخصبات الحيوية، أمال وطموحات. منشأة المعارف للطباعة والنشر. جمهورية مصر العربية.

أبو زيد، الشحات نصر (2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع. جمهورية مصر العربية.

إسماعيل، علي عمار (2011). استجابة أشجار الزيتون *Olea europaea* L. الفتية صنف صوراني للتغذية الورقية بالأحماض الأمينية والعضوية والبورون. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. 9(2): 184- 196.

الأعرجي، جاسم محمد علوان ورائدة إسماعيل الحمداني ونبيل محمد أمين الإمام (2006). تأثير التسميد بالنتروجين والفسفور في مواصفات النمو الخضري ومحتوى الأوراق من الـ N وP لشتلات ترويرسترانج. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. المجلد (6) العدد (2) : 181- 187.

الأعرجي، جاسم محمد وأياد هاني العلاف وأياد طارق شيال العلم (2012). تأثير الرش الورقي باليوريا وحمض الأسكوربيك في النمو الخضري لشتلات النارنج البذرية، مجلة دمشق للعلوم الزراعية. مجلد 28 العدد 2 الصفحات 17-30.

الأعرجي، جاسم محمد وأياد هاني العلاف وأياد طارق شيال العلم (2013). استجابة طعوم اليوسفي النامية على أصل النارنج لموعد التطعيم وطرق ومستويات من السماد المركب ستاركتشار أكتا أغرو، مجلة زراعة الرافدين مجلد (41) العدد (2) الصفحات 63- 76.

الأعرجي، جاسم محمد وأياد هاني العلاف وأياد طارق شيال العلم (2014). استجابة شتلات الينكي دنيا لإضافة مصادر مختلفة من الأسمدة العضوية السائلة، مجلة كركوك للعلوم الزراعية مجلد (5) العدد (2): 11- 19.

الأعرجي، جاسم محمد علوان وجهاد شريف قادر بيروت (2017). تأثير إضافة بعض الأسمدة العضوية السائلة والسماد المركب NPK في نمو وإثمار أشجار المشمش "*Prunus armeniaca* L." صنف رويال Royal. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية. المجلد (8) العدد(4): 7– 24.

آغا، جواد ذنون وداود عبد الله داود (1991). إنتاج الفاكهة المستديمة الخضرة. دار الحكمة للطباعة والنشر. الجزء الثاني. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي– العراق.

ألشبيني، جمال محمد (2005). برامج تسميد حدائق الفاكهة .المكتبة المصرية للنشر والتوزيع. الإسكندرية . جمهورية مصر العربية. عدد الصفحات 318.

البدراني، جنان محمد عبد الواحد (2017). استجابة شتلات الزيتون *Olea europaea* L. صنف منزنيللو لإضافة السماد العضوي Vegeamino والرش بالمحلول المغذي Fertinova وحامض الجبريليك GA_3 . رسالة ماجستير، الكلية التقنية – المسيب. جامعة الفرات الأوسط. العراق.

البدوي، محمد علي (2008). إستخدام فطر المايكورايزا في التسميد البيولوجي. مجلة المرشد الإماراتية :38.

بريسم، ترف هاشم وصالح عبد الستار عبد الوهاب وعدنان جبار محمد (2011). تأثير معاملة الطعوم بمنظمات النمو والرش بالمحمول المغذي في نمو شتلات البرتقال. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. المجلد (3) العدد (1) : 36 – 48.

البشبيشي، طلعت رزق ومحمد أحمد شريف (1998). أساسيات في تغذية النبات. دار النشر للجامعات. جمهورية مصر العربية.

التحافي، سامي علي وسيناء عبد الرحمن جعفر الحمامي ونشأت علي يعقوب (2013). تأثير الإضافة الارضية والرش بمركب Siapton 10L في النمو الخضري لشتلات النارنج *Citrus aurantium* L. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. المجلد (11) العدد(2) : 74 – 82.

الجبوري، هادي كاظم حسين (2013). تأثير الرش بالمحلول المغذي (الكرومور) والـ GA_3 في نمو شتلات البرتقال المحلي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الكوفة. العراق.

جمعة، فاروق فرج ومحمد عباس سلمان وأثير محمد إسماعيل (2008). تأثير موعد التطعيم والمعاملة بالبنزل أدنين في نسبة نجاح طعوم اللالنكي كليمنتاين. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 6(2) : 176 – 184.

جندية، حسن (2003). فسيولوجيا أشجار الفاكهة. الدار العربية للنشر والتوزيع. جمهورية مصر العربية.

الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات (2018). وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي. تقرير إنتاج أشجار الحمضيات. جمهورية العراق.

الحداد، زكريا عبد الرحمن (2003). الاستثمار في مجال الزراعة العضوية واقتصادياته. وقائع المؤتمر العربي للزراعة العضوية من أجل نظافة البيئة وتدعيم الاقتصاد. تونس .ص 261– 270 .

حسن، طه الشيخ (1996). الحمضيات (فوائدها، زراعتها، خدمتها، أصنافها، أفاتها) ، دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة، دمشق، سوريا.

حسن، طه الشيخ (2003). خصوبة التربة وتغذية أشجار الفاكهة. دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة، دمشق، سوريا.

حسن، ماجدة محمد (2017). تأثير الرش بمحلول السماد العضوي Green plant والمحلول المغذي Grow more في نمو شتلات الزيتون *Olea europaea* L. صنف أشرسي. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، مجلد 51 (عدد خاص بالمؤتمر) :334 – 342.

حسين، غالب ناصر وعثمان خالد علوان، كفاية غازي سعيد (2004). تأثير موعد التطعيم وسمك الأصل في الصفات الخضرية لشتلات البرتقال المحلي. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 31 (2): 124 – 140.

الحمداني، خالد عبدالله سهر وهبه محمد طه السامرائي (2018). تأثير الرش بالدسبركلوروفيل، حامض السالسليك والمحلول المغذي Foliartal في صفات النمو الخضري لشتلات اللالنكي صنف كليمنتاين. وقائع المؤتمر الدولي الأول والعلمي الثالث لكلية العلوم – جامعة تكريت، 17 – 18 كانون الاول 2018 : 53 – 65 .

الحياني، علي محمد عبد وعروبة عبد الله السامرائي ومنعم فاضل مصلح الشمري (2014). تأثير التلقيح بفطر *Trichoderma spp*. والتسميد العضوي بحامض Humic Acid والمستخلص

البحري Algex في نمو بعض أصول الحمضيات .مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 2(6): 96-106.

الحياني، علي محمد عبد (2016). تأثير الأصل والرش بحامض الهيومك في تحمل شتلات الليمون الحامض لملوحة ماء الري (1.صفات النمو الخضري). مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد (29) العدد (2) : 485 -501.

الخفاجي، مكي علوان وسهيل عليوي عطرة وعلاء عبد الرزاق (1990). الفاكهة المستديمة الخضرة جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. دار الكتب للطباعة والنشر. الموصل. العراق. 488 ص.

الزبيدي، منار عبد فلحي حسن (2017). تأثير إضافة السماد العضوي السائل والرش ببعض العناصر الصغرى في الصفات الخضرية والثمرية للزيتون صنف نبالي. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

الزهيري، فارس فيصل عبد الغني (2017). استجابة شتلات السندي *Citrus grandis* L. المطعمة على أصلين من أصول الحمضيات للتسميد الحيوي والعضوي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الكوفة. العراق.

سعد الله ، محمد حسين ومحمد سامي مليجي (2003). زراعة وإنتاج الموالح. مطابع الدعم الإعلامي بالإسماعيلية. معهد كوت البساتين. مركز البحوث الزراعية.

سلمان، محمد عباس (1988). إكثار النباتات البستنية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.

شيال، مهدي ناهي وصالح عبد الستار عبد الوهاب وإبراهيم مرضي راضي (2010). تأثير موعد التطعيم الخريفي والرش الورقي بالحديد والزنك في نمو شتلات الحمضيات المطعمة على أصل النارنج. مجلة التقني، 23 (2) : 144 – 156.

الصالحي، قيس جميل وتهاني جواد محمد علي (2016). استجابة أشجار البرتقال المحلي لفطر المايكورايزا والرش بالـ Putrescine. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. المجلد (8) العدد (1): 7 – 12.

الطائي، ابراهيم مرضي راضي (2007). تأثير موعد التطعيم ونوع الطعم والرش بالحديد والخارصين في نمو شتلات الحمضيات باستخدام أصل النارنج. رسالة ماجستير. هيئة التعليم التقني. الكلية التقنية / المسيب. العراق.

طوشان، حياة فرج الله ومحمود حموي ومحمود بغدادي وحسام الدين خلاصي (2000). أساسيات فيزيولوجيا النبات. الجزء النظري. كلية الزراعة. منشورات جامعة حلب. سوريا .

العباسي، غالب بهيو عبود (2014). استجابة ثلاثة أصول من الحمضيات للتسميد الحيوي والعضوي والصخر الفوسفاتي. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة الكوفة. العراق.

العباسي، غالب بهيو وعلاء عيدان حسن ومسلم عبد علي الحسين (2015). استجابة ثلاثة أصول من الحمضيات للتسميد العضوي والصخر الفوسفاتي. مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية. 23 (3): 1206-1221.

العباسي، غالب بهيو عبود وفارس فيصل عبد الغني الزهيري (2018). دور التسميد الحيوي والعضوي في تركيز N, P,K في أوراق شتلات السندي .*Citrus grandis* L المطعمة على أصول مختلفة وجاهزية N , P في التربة. مجلة كربلاء للعلوم الزراعية. المجلد (4) العدد (4) : 69-84.

عبد الحافظ، احمد أبو اليزيد (2006). استخدام الأحماض الأمينية والفيتامينات في تحسين أداء ونمو وجودة الحاصلات البستانية تحت الظروف المصرية. نشرة زراعية. المكتب العلمي لشركة المتحدون للتنمية الزراعية . القاهرة.

العكايشي، سارة فاضل علي (2018). استجابة شتلات البرتقال المحلي .*Citrus sinensis* L للتسميد العضوي والحيوي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الكوفة. العراق.

العلاف، أياد هاني إسماعيل (2012). تأثير إضافة اليوريا وحامض الهيوميك في نمو شتلات الينكي دنيا البذرية. مجلة زراعة الرافدين، 40 (4): 22-31.

العلاف، أياد هاني إسماعيل وأياد طارق شيال العلم (2014). تأثير إضافة السماد العضوي نيوترغرين والرش الورقي بحامض السالسيليك في نمو وتطور شتلات صنفين من التين. المؤتمر الدولي الثاني لعلوم البستنة/كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل، مجلة زراعة الرافدين المجلد (42) العدد (1).

العلاف، أياد هاني إسماعيل (2017). ثمار الفواكه – صحتك بين يديك. دار دجلة ناشرون وموزعون. الأردن.

العلاف، أياد هاني إسماعيل (2018). 150 سؤال وجواب في برامج تسميد بساتين الفاكهة. دار المعتز للنشر والتوزيع. الأردن .

علوان، جاسم محمد ورائدة إسماعيل عبد الله الحمداني (2012). الزراعة العضوية والبيئة. دار إبن الأثير للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق .

الفلاحي، ثامر حميد رجه وأثير محمد إسماعيل الجنابي (2016). تأثير المعاملة بالبراسينولايد والرش بالسماد الورقي Agro leaf في بعض صفات النمو لطعوم البرتقال المحلي . مجلة ديالى للعلوم الزراعية. المجلد (8) العدد (2) :28 –40.

قبع، أحمد حازم سالم (2019). استجابة شتلات الزيتون .*Olea europaea* L صنفي بعشيقي وأشرسي لإضافة الكبريت والسماد المركب والعضوي Amino Alexin. رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.

القطراني، ندى عبد الأمير (2014). استجابة شتلات النارنج البذرية للتغذية الورقية بالسماد اليوريا في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد (27) العدد (1) : 17 – 33.

محمد، وليد خالد رشيد (2018). تحسين نمو شتلات صنفين من الزيتون ببعض المعاملات السمادية والرش بحامض الساليساليك. رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.

مهجهج، محمد عبد لله وعلي محمد عبد الحياني (2015). تأثير المخصبات الحيوية وموعد التطعيم على نسبة نجاح البراعم وبعض صفات النمو لثلاثة أصناف من المشمش (*Prunus armeniaca* L.) . مجلة الزقازيق للعلوم الزراعية . 42 (6) : 1339 – 1348.

الموصلي، مظفر أحمد (2019). الكامل في الأسمدة والتسميد – تحليل التربة والنبات والماء. دار الكتب العلمية. بيروت.

نصر، طه عبد الله (2003). إكثار أشجار الفاكهة – القواعد العلمية والأساليب العصرية. مكتبة المعارف الحديثة. الإسكندرية. جمهورية مصر العربية .

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (2000). الأسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة. جامعة الموصل. العراق.

يوسف، رضا عبد الظاهر (2011). الأسمدة الحيوية (أنواعها – طرق تصنيعها – تسويقها). جامعة الملك سعود. المملكة العربية السعودية.

References

2-6 : المصادر الاجنبية

Abd El-Samad, G.A.; M.A. Galal; M.M. El-Badry and S.M. Hussein, (2006). Response of Valencia orange budded on some citrus rootstocks to bio-fertilization and growing media. The second Conference on Farm Integrated Pest Management, 16-18 Jan. 2006, Facutly of Agriculture Fayoum University Egypt.

Adiaha, M. S.(2017). The Role of Organic Matter in Tropical Soil Productivity. World Scientific News 86(1) : 1-66.

Adeleke, A. (2010). Effect of arbuscular mycorrhizl fungi and plant growth-promoting rhizobacteria on glomalin production.thesis degree for Master of Science. Soil science department. University of askatchewan.

Ahmed, S.A. and A.H. Hagazi (1985). Comparative studies on autumn budding and spring budding in some citrus varieties. Minufixa – journal of Agriculture Research (Egypt).10 (1): 359–369.

Ahmed, H.M.; A. Faissal; F. Ahmed; S.E. El- Masry and A.A. Abdallah (2013) Using Potassium Sulphur as Well as Organic And Biofertilization for Alleviating The adverse effects of salinity on growth and fruiting of Valencia Orange trees. Stem Cell;4(4):27 -32.

Ahmed, F.K; A.Nadia ;A. Hamed; A. Magdy; A. Ibrahim and A.M. ELazazy (2017). Effect of tryptophan and some nutrient elements foliar application on yield and fruit quality of Washington Navel Orange. Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants 9 (2): 86-97.

Agarwal, P.; R. Gupta and I.K. Gill (2018). Importance of biofertilizers in agriculture biotechnology. Annals of Biological Research, 9 (3): 1-3.

Al-Karaki, G.N. (2013). The effect of arbuscular mycorrhizal fungi on the establishment of Sour orange (*Citrus aurantium*) under different levels of phosphorus. Acta Hort. (ISHS) 984:103-108.

Albrigo, L.G. (2002). Foliar Uptake of N.P.K Source and Urea low biuret toleransin citrus . Acta Horticulturae, 1(93).

Albrecht, U.; Z. Mongi and W. Jeffrey (2018) Citrus Propagation. The Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS). U.S. Department of Agriculture, UF/IFAS Extension Service, University of Florida.

AlcaAntara, B; R. Mary; B. Almudena and L.Francisco (2016). Liquid Organic Fertilizers for Sustainable Agriculture: Nutrient Uptake of Organic versus Mineral Fertilizers in Citrus Trees. PLoS ONE 11(10): 0161619. doi:10.1371/journal.

Ammaria ,T.G; Y. Al-Zubi; S. AbuBakerb and I. Qrunflehb.(2015). Humic acid-like substances extracted from compost improve Fe nutrition of lemon grown on calcareous soil: an environmentally safe approach. Communications in Soil Science and Plant Analysis. (1- 11).

A.O.A.C. (Association of Analytical Chemists). (1970). Officials Methods of Analysis 11th ed . Washington. D. C. p.1015.

Ataweia, A.A; KH. A. Bakry ;M.S. EL-Shamaa and M.M. Hegazi (2018). Response of Mango Transplants to Bio- Fertilizer Treatments 1- Vegetative growth measurements. Middle East Journal of Agriculture Research, 7 (3) : 1124 – 1134.

Babu, D. K.; L.C. Patel; R.K. and A. Singh (2009). Genotypic amenability of guava (*Psidium guajava* L.) for patch budding. Indian J. Hort. **66**(2): 264-266.

Bal, J.S. (2005). Fruit Growing. 3td edt. Kalyani Publishers, New Delhi-110002 .

Barakat, M. R. ; T.A. Yehia and B.M. Sayed (2012). Response of Newhall Naval Orange to bio-organic Fertilization under Newly Reclaimed Area Conditions I: Vegetative Growth and Nutritional Status. Journal of Horticultural Science & OrnamentalPlants.4(1):18-25.

Beshir, W; A. Melkamu and D. Yigzaw (2019). Effect of grafting time and technique on the success rate of grafted mango (*Mangifera indica* L.) in Kalu District of Amhara region, North Eastern Ethiopia. Cogent Food & Agriculture, 5: 1-19.

Bhargava, B.S. and H.B. Raghupathi (1999). Analysis of plant materials for macro and micronutrients. (49-82). In Tandon, H.L.S. (eds). Methods of analysis of soils , plants, water and fertilizers. Binng Printers L- 14, Lajpat Nagor New Delhi ,110024.

Bhat , M.A.; R. Rasool and S. Ramzan (2019). Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) for Sustainable and Eco-Friendly Agriculture. Acta Scientific Agriculture 3(1): 23-25.

Bhullar, J.S.; H.L. Farmaham and R.P. Agnihotri (1980). Influence of method and time of budding on bud take in kinnow mandarin. Haryana Journal of Horticultural Sciences (3/4) 129-131. [Hort. Abst. 51 (11): 826].

Bhusari, R.B. and N. Jogdande (2012). Response of different environments and dates of shield budding on success and bud take in nagpur mandarin Asian J. Hort., 7(1): 235-236**.**

Boshra, E.S.; M.K. El-Agamey and Nehad M. Ahmed (2011). Esponse of ewaise Mango trees to some biofertilizers. Minia J. of Agric. Res. & Develop. 13 (2) : 242-103.

Bot, A. and J. Benites (2005). The importance of soil organic matter. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.

Boughalleb, F. ; M. Mhamdi and H. Hajlaoui (2011). **Response of Young Citrus Trees to NPK Fertilization Under Greenhouse and Field Conditions.** Agricultural Journal, 6(3): 66- 73.

Bremner, J.M. and C.S. Mulvaney (1982). Nitrogen total.(595-624).In.A.L. Page(ed.) Methods of soil analysis ,Agron. No.9 Part 2.Chemical and microbiological properties 2 nd ed.,Am.Soc.Agron.Madison,WI, USA.

Casanovas, E.M.; G. Fasciglion and C. Barassi (2015). *Azospirillum* spp. and Related PGPR Inocula use in intensive Agriculture. In: Hand book for Azospirillum, [FD. Cassan et al. (eds)]-Springer international publishing Switzerland, chapter 25: 447-467.

Chalise, B; D.R. Baral.; D.M. Gautam and R.B. Thapa (2013). Effect of Grafting Dates, Methods on Success and Growth of Mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) Sapling. Nepal Journal of Science and Technology 14, (1) : 23-30.

Chaudhary, M.(2000) . Fruit crop. In MN Malik (Ed), Horticulture. Biotech Books, Delhi (India), 442-443.

Chaudhary, N. and M. Ishfaq (2004). Citrus and climate. In: Ahmad S (Ed), Citrus fruit. The Horticultural Foundation of Pakistan, Islamabad,: 23-26.

Coetzee, J.G.K. (2007). Potassium . Citrus Research International.

Contreras-Angulo, J. R. ; T. M. Mata ; P. Sara and P. Cuellar-Bermudez (2019). Symbiotic Co-Culture of Scenedesmus sp. And *Azospirillum brasilense* on N-Deficient Media with Biomass Production for Biofuels. Sustainability, 11(7) : 1-16.

Dalal, R.P.; S. Vijay and B.S. Beniwal .(2017). Influence of Foliar Sprays of Different Potassium Fertilizers on Quality and Leaf Mineral Composition of Sweet Orange (*Citrus sinensis*) cv. Jaffa. Int. J. Pure App. Biosci. 5 (5): 587-594.

Damtew, M. and W. Assefa (2018). Influence of grafting Season and rootstock age on the success and growth of Mango(*Mangifera indica* L.) cv. Apple using cleft grafting. International Journal of Novel Research in Life Sciences, 5 (3): (12-18).

Dhatt, A.S. and D. Zorasingh. (1993) . Propagation and rootstocks of citrus 523-550. In Advances in Horticulture, Vol. 2- Fruit Crops: part 2 (K.L. Chadha and O. P. Pareek, eds.). Malhorta Publishing House. New Delhi.

Dvornic, C.E.; G.S. Howell and A.J. Elore (1965). Influence of crop load on photosynthesis and dry matter partitioning at seyval grape vines II. Seasonal change in single leaf and whol wine photosynthesis. Amer J. Endvitic. 46 (4): 469 – 477.

El-Gioushy, S.F. (2012). physiological and anatomical studies on some factors affecting productivity and nutritional status of navel orange. Submitted in Partial Fulfill mentor the Requirements For The Degree of Doctor of Philosophy Agricultural Science-Horticulture (Pomology) Department of Horticulture Faculty of Agriculture Benha University.

El-Khayat, H.M. and M.A. Abdel Rehiem (2013). Improving Mandarin Productivity and Quality by Using Mineral and Bio-Fertilization. Alex. J. Agric. Res. 58 (2) : 141-147.

El-Khawaga, A.S and M.F. Maklad, (2013) Effect of combination between bio and chemical fertilization on vegetative growth, yield and quality of Valencia orange fruits. Hortscience Journal of Suez Canal University, **1**, 269-279.

El-Mohamedy, R.S. and M .A. Ahmed (2009). Effect of biofertilizers and humic acid on control of dry root rots disease and improvement yield quality of mandarin (*Citrus reticulate* Blanco).Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 5(2): 127-137.

El-Salhy, A.M., H.A. Abd El-Galil1 and A.H. Abd El-Aal and M.M Ali (2010). Effect of different Nitrogen fertilizer sources on vegetative growth, nutrient status and fruiting of Balady Mandarin trees. Scientists Fac. of Agric. Assiut Univ. 27 (153-170).

Erdogan, V. (2006). Effect of hot callusing cable on graft success in walnut (*Juglans regia*) propagation: nursery results. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 76(9): 544–556.

FAO, Agriculture Organization of the United Nations .(2017). Required citation: FAO, IFAD and WFP . Roma .Italy.

Felixloh, J.G. and N. Bassuk (2000). Use of the Minolta SPAD -502 to determine chlorophyll level in *Ficus benjamina* L. and populous deltoids Marsh leaf tissue .Horticulture Science,35(3).423.

García-Fraile, P.; E. Menéndez and R. Rivas (2015). Role of bacterial biofertilizers in agriculture and forestry. AIMS Bioengineering. 2(3) 183-205.

Gautam, I.P., D.N. Sahand and B. Khatri (2001). Effect of grafting and budding on trifoliate root stocks for appropriate mandarin orange samplings production pokhara. Kaski (Nepal). Agriculture Research Station. 6(1): 271–289.

Godoy, A.; M. P. Vera ; H.N. Jim and H. R.-Dıaz (2018). Effect of Potassium silicate application on populations of Asian Citrus Psyllid in Tahiti Lime. HortTechnology. 28(5) : 684–691.

Gorinstein, S.; O. Martin-Belloso; Y. Park; R. Haruenkit; A. Lojek; I. Milan; A. Caspi; I. Libman and S. Trakhtenberg (2001). Comparison of some biochemical characteristics of different Citrus fruits. Food Chem 74(3) : 309-315.

Halim, H.; D.R. Kumar.; B.G. Coombe and D. Aspinall (1990). Dormancy and bursting of implanted citrus bud and the effects of plant growth substances International Society of Citrus Nursery, IV Congress, South Africa: 1–5.

Hanapi, S. Z.; M. Hassan; M. Awad; M.R. Sarmidi, R. Aziz1(2012). Biofertilizer: Ingredients for Sustainable Agriculture. https://www.researchgate.net/publication/316463792.

Hartmann, H.; D. Kester; F. Davies and R. Geneve (2011). Plant propagation: principles and practices (8th edn.). New York: Prentice Hall.

Hassan, H. S.; A. Laila; F. Hagag; M. Abou Rawash ; H. El-Wakeel and A. Abdel-Galel (2010). Response of Klamata Olive young trees to mineral, organic Nitrogen fertilization and some other treatments. Nature and Science , 8(11) : 59 – 65.

Hassan, H.S; S.M Sarrwy and E.A Mostafa. (2010). Effect of **foliar spraing**

with liquid organic fertilizer, some micronutrients , and gibberellins on leaf mineral content , fruit set , yield and fruit quality of " Hollywood" plum trees .Agricultur.Biology.Journal.North.America.1 (4):638-643.

Havlin, J.L; J.D. Beaton; S.L. Tisdale and W.L. Nelson (2005). Soil Fertility and Fertilizers .7th edt. Upper Saddle River , New Jersey.

Hopkins, W.G. (2006). Plant Nutrition . 132 West 31st Street . NewYork

NY 10001. USA.

Horneck, D.A. and D. Hanson (1998). Determination of potassium and sodium by flame emission spectrophotometry. 153-155. In: Kalra, Y. P. (ed.). Handbook of Reference Methods for Plant Analysis. Soil and Plant Analysis Council, Inc. CRC Press. FL. USA. 287.

Hossain, M.Z.; P.V. Fragstein and N.J. Heb (2017). Effect of different organic wastes on soil properties and plant growth and yield: a Review. Scientia agriculturae bohemica, 48, (4): 224–237.

Hussein, Y.A. (2006). Influence of biofertilization and application of potassium on growth, yield and quality of Balady mandarin trees *(Citrus reticulata* Rinnco*)*. Ph. D. Thesis Fac. of Agric. Minia Univ. Egypt.

Ibrahim, M.A.; A.T. Mohsen; M.A. Abdel-Mohsen and A.S. Mostafa (2014). Response of some Citrus rootstock seedlings to stimulating growth applications. Egypt. J. Hort. 41(2): 347- 363.

Ismail, O. M ; O.F. Dakhly and M.N. Ismail. (2011). Influence of some bacteria strains and algae as biofertilizers on growth of bitter orange seedlings. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(11): 1285-1289.

Jackson, M.L. (1958). Soil chemical analysis. Prentis - Hall Inc. Englewood, Cliffs, N. J.

Johnson, C.M. and A. Ullrich (1959) . Analytical Methods for Use in Plant Analysis. Bull. Calif. Agric. Exo. No.766.

Joslyn, M.A. (1970). Methods in food Analysis, physical, chemical and instrumental methods of analysis, 2nd ed. Academic press. New York and London.

Kamanga, R; E. Chilembwe and K. Chisanga (2017). Comparative success of budding and grafting Citrus sinensis: Effect of scion's number of buds on Bud take, growth and sturdiness of seedlings. J Horti. 4 (3):1-6.

Kannan, T; S.N. Singh; S. Harinder; and H.S. Dhaliwal. (1999) .Effect of foliar and soilar application of Urea on dry matter production ,chlorophyll content and NPK status of citrus Nursery plants. Department of Horticulture . Panjab .Agricultural University .India.

Khamis, M.A.; M.M. Sharaf; K.A. Bakry and A.S. Abdel-Moty (2014). Response of Guava transplants to some bio-fertilizers. Middle East Journal of Agriculture Research, 3(4): 1184 -1188.

Khan, I.A. (2007). Citrus Genetics, Breeding and Biotechnology. CAB International, UK. : 370.

Khehra, S. and J. Bal (2014). Influence of organic and inorganic nutrient sources on growth of lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.) cv. Baramasi. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, 2(1): 126 – 129.

Kumar, G. (2009). Propagation of plants by budding and grafting: PNW 496: APacific Northwest Extension Publication.

Kumar, A; I. Bahadur ; B. Maurya ; R. Raghuwanshi ; V. Meena ; D. Singh and J. Dixit (2015) Does a plant growth promoting rhizobacteria enhance agricultural sustainability? J Pur Appl Microbiol 9(1):715–724.

Kumar, M. and K. Kumar (2019). Role of Bio-fertilizers in vegetables production: A review. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry; 8(1): 328-334.

Lewis, W. and M. Alexander (2008) Grafting and Budding: a practical guide for fruit and nut plants and ornamentals (2nd edn.). Collingwood 3066, Australia: LandRinks Press.

Liu, Y; H. Emily and S. A. Tanumihardjo (2010). History, Global Distribution, and Nutritional Importance of Citrus Fruits .Comprehensive Review in Food Scienceand Food Safety. 11:545 – 530 .

Mansour, A.E.M and E.A. Shaaban. (2007). Effect of different sources of mineral N applied with organic and bio-fertilizers on fruiting of washington navel orange trees. Journal of Applied Sciences Research. 3(8): 764- 769.

Mattos, D. ; R. Yamane; R.M. Boaretto; F.C. Zambrosi and J.A. Quaggi (2010). Root development of young citrus trees in soil fertilized with phosphorus. World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World, Brisbane, Australia.

Maust, B.E. and J.G. Williamson (1994). Nitrogen Nutrition of containerize Citrus Nursery Plants. J. Amer. Soc. Hort. Sci.119(2) :195–201.

Mengel, K.E.; A. Kirkby; H. Kosegarten and T. Appel (2001). Principles of Plant Nutrition. 5th edition. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

Merwad, M.M.; M.S. El-Shamma; A.E. Mansour and M.E. Helal (2014). The Effect of Nitrogen fertilizer and mycorrhizal fungi on productivity of Citrus trees grown in newly reclaimed soil. Middle East Journal of Agriculture Research, 3(3): 653-662.

Mohamed, A.K.; M.M. Ahmed and A.K.A. EL-Akkad, (2009). Is it possible to the annual fertilization in mandarin orchard by using the bio-fertilizers? Assiut J. of Agric. Sci., 40(4): 37-68.

Morlat, R. and R. Chaussod (2008). Long-term additions of organic amendments in a Loire Valley vineyard. I. Effects on properties of calcareous sandy soil. Amer. J. Enol. Vitic., 59 (4): 353– 363.

Muhammad, S. (1998). Plant propagation its Art and Science . 159. Maktaba imdala MOH. Jange Qissa Khawani Peshawar. Pakistan.

Muhammad, R.; M.N. Khan; S. Ahmad; M.A. Bashir and M. Ahmad (2015). Grafting time affects scion growth in Sweet Orange under arid Environment. Pak. j. life soc. Sci., 13(1): 58-61.

Nalage, N.A. and B. Padhiar (2017). Study on the effect of height of rootstock and length of scion stick on success of epicotyls grafting in mango (*Mangifera indica* L.) cv. Kesar. International Journal of Chemical Studies 5(5): 1589-1593.

Nag, S.; K. Saha and M.A.Choudhuri.(2001). Role of auxin and polyamines in Adventitious root formation in relation to changes in compounds involved in rooting. J. Plant Growth Regulation. 20:182-194.

Nauer,E.M. and S.B. Boswell (1981). Stimulating growth of quiescent citrus buds with 6 – benzyl amino purine Hort. Science 16 (2): 162 –163.

Obreza, T.A. (2003). Importance of potassium in a Florida citrus nutrition program . Better Crops , 87 : 19 – 22.

Obreza, T.A. ; M . Zekri and E. W. hanlon. (2008). Soil and Leaf Tissue Testing . In : Nutrition of Florida Citrus Trees , Obreza , T . A . and K . T . morgan (eds) 2nd eds . Florida Cooperative Extension Service , Institute of Food and Agricultural Sciences, Univ . Florida .: 24 – 32 .

Omar, K.S.(2010). Effect of some organic production (humus and biohom) concentration and application times on growth , yield , quality in Olive *(Olea eurpaea* L.) cv. Bashikey. MSc. Thesis. Collage of Agriculture. Salah Al- ddin University Erbil. Iraq.

Omayma, M.I.; O.F. Dakhly and M.N.Ismail. (2011). Influence of some Bacteria Strains and Algea as Biofertilizerss on growth of Bitter Orange seedlings.Australian Journal of Basic Applied Sciences, 5(11): 1285-1289.

Page, A.L.; R.H. Miller and D.R. Keeny. (1982). Methods of soil analysis part (2) 2nd (ed). Agronomy 9 . Amer. Soc. Agron. Madison Wisconsin .

Panahi, N.; M. Mahmoudi and J. M. Sinaki (2014). Effect of compost and Nitrogen fertilizer on basis of morphological characteristics of Citrus: Orange, Citrange and Sitromelo. International Journal of Farming and Allied Sciences, 3 (12): 1270-1275.

Parmar, P. and S. Sindhu (2013). Potassium solubilisation by rhizosphere bacteria: Influence of nutritional and environmental conditions. Journal of Microbiology Research, 3(1): 25–31.

Poll, D. Van., J.E. Miller and P. Allan (1992). The effect of bud position and bud wood age on the physiological factors controlling bud take, bud burst and scion growth in citrus J. South Afri. Soc. Hort . Sci. 2 (2) : 73 –76.

Prajapati, K. and H.A. Modi. (2012). The importance of Potassium in plant growth – a review. Indian Journal of Plant Sciences. 1(02-03):177-186.

Quaggio, J.A.; D. Mattos ; H.Cantarella; E.S. Stuchi, and O.R. Sempion (2004). Sweet orange trees grafted on selected root stocks fertilized with nitogen, Phosphorus and potassium. Pesq. agropec. Bras, Barasillia: 39(1) 55-60.

Quinones, A.; J. Bannuls ; E. primomillo and F. Legaz. (2003). Seasonal dynamic of (N15) applied as nitrate with different irrigation systems and fertilizer management in citrus plants. WFL. Pub. Sci and tech. food, Agri, and Enviro. 1 (304): 155–161.

Raimi, A. ; R. Adeleke and A. Roopnarain (2017). Soil fertility challenges and Biofertiliser as a viable alternative for increasing smallholder farmer crop productivity in sub-Saharan Africa. Cogent Food & Agriculture.

Sabalpara, A.N. and L. Mahatma (2016). Effective Utilization of Biofertilizers in Horticultural Crops. Commercial Horticulture, 185-192.

Salama, M.I.; R.A. Sayed; A.R. El-Shereif and M.A. Mankolah (2017). Response of Washington Navel Orange trees to some soil amendments and foliar application of GA_3 under clay soil conditions. J. Sus. Agric. Sci. 43(1) :39-54.

Salimpour, Si; K. Khavazi ; H. Nadian; H. Besharati and M. Miranari (2010). Enhancing phosphate availability to canola (*Brassica rapus* L.) using P solubilizing and sulfur oxidizing bacteria. A. J.C.S. 4(5): 330-334.

Salvatava, D.K. (2010). Pomology Fruit Sciences. Rivistadella, Italia.

SAS. (2001). SAS/ STAT Users Guide for personal computers, SAS Institute Inc, Cary, N. C. USA.

Sauls, J.W. (2008). Rootstock and scion arieties. Texas Agri. Life.Extension

Schnitzer, M. (1991). Soil organic matter. Soil Science. 151-158.

Scialabba, N.E. (2002). Organic Agriculture, Environmental and Food Security FAO-Rome.

Seletsu, S.P.; K. Paul and K. Thangjam (2011) . Effect of time and species on bud union and survivability in Citrus under Allahabad condition . Journal of Crop and Weed 7(1): 89-93**.**

Shaban, A.E.; A.T. Mohsen (2009). Response of Citrus rootstocks and transplants to Biofertilizers. Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants 1(2):39-48.

Shah, N.C.(2014). Citrus fruits in India. 33 the SciTech journal, 1 (12) .

Shaimaa, A.M. and O.N. Massoud (2017). Impact of Inoculation with Mycorrhiza and Azotobacter under Different N and P Rates on Growth, Nutrient status, Yield and Some Soil Characteristics of Washington Navel Orange Trees . Middle East Journal of Agriculture Research. 6 (3) : 617-638 .

Shamseldin, A.; M.H. El-Sheikh; H.S. Hassan and S.S. Kabeil (2010). Microbial bio-fertilization approaches to improve yield and quality of Washington Navel Orange and reducing the survival of Nematode in the Soil. Journal of American Science;6(12): 264- 271.

Sharma, B.D; D. Hore and S. Gupta (2004). Genetic resources of Citrus of north-eastern India and their potential use. Genetic Resources and Crop evolution. 51:414-418.

Sharma, K. ; S. Sharma and S.R. Prasad (2019). PGPR: Renewable Tool for Sustainable Agriculture. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 8(1): 525-530.

Shimada, T; R. Nakano; V. Shulaev; A. Sadka; and E. Blumwald. (2006). Vacuolar Citrate / H+ Symporter of citrus juice Cells . planta 224 : 472 -480 .

Singh, B.K. (1999). Plant Amino Acids :Biochemistry and Biotechnology. Marcel Dekker Inc.; New York, U.S.A,. 648.

Singh, A. (2003). Fruit Physiology and Production. 5thed . Kalyani Publishers New Delhi – 110002 .

Singh, R., H.S. Dhaliwal, and H.S. Rattanpal (2004). Effect of time of budding and growing conditions on budding success and growth of buddlings of kinnow mandarin. Journal of Research, Punjab Agricultural University 41(4): 447-453.

Singh, M. ; M.L. Dotaniya; A. Mishra; C.K. Dotaniya; K.L. Regar and M. Lata. (2016). Role of biofertilizers in conservation Agriculture. Springer Science .Business Media Singapore.

Spaepen, S. (2015). Plant Hormones Produced by Microbes. In: Lugtenberg B, editor. Principles of Plant-Microbe Interactions. Switzerland: Springer International Publishing; 247–256.

Spiegel-Roy, P. and E.E. Goldschmidt (1996). Biology of horticultural crops: biology of Citrus . Cambridge University Press.

Tariq, A.H.; M.B. Shahzad Afzal; T. Ashraf and S. Nawaz (2018). Optimization and determination of doses of Phosphorous and Potassium for *Citrus reticulata* (Blanco) under the Agro-climatic conditions of sargodha, Pakistan: Effect on Yield and Fruit Quality of Citrus. Acta Scientific Agriculture 2(6) : 48-55.

Vinita rajput, R., and S.K. Bhatia (2017). Studies on wedge grafting in Guava (*Psidium guajava* L.) under Open Field Conditions. Trends in Biosciences 10(40) : 8273-8277.

Wankhede, S.S.; S.R. Patil and A.M. Sonkamble (2016). Effect of biofertilizers on growth of Rangpur lime Seedlings. The Asian Journal of Horticulture. 11 (1) :36-39.

Win, T.T.; G.D. Barone; F. Secundo and F. Pengcheng (2018). Algal biofertilizers and Plant growth stimulants for sustainable Agriculture. Industrial Biotechnology, 14 (4) : 203 – 211.

Wright, G. (2000). Budding Citrus Trees. The University of Arizona Cooperative Extension.

Yadav, K.K. and S. Sarkar.(2019). Biofertilizers, Impact on Soil Fertility and Crop Productivity under Sustainable Agriculture. Environment and Ecology 37 (1) : 89—93.

Zambrosi, F.C.; D. Mattos; J.A. Quaggio; H. Cantarella, and R. Boaretto (2013). Phosphorus uptake by young Citrus trees in Low-P soil depends on rootstock varieties and nutrient management. communications in Soil Science and Plant Analysis,44 (14): 2107-2117.

Zekri, M. and T. Obreza (2012). Important of nutrients for citrus trees. Citrus Industry, : 14-16.

Zenginbal, H. and A. Eşitken (2016). Effects of the application of various substances and grafting methods on the grafting success and growth of black mulberry (*Morus nigra* L.). Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 15(4): 99–109.