جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء - كلية الزراعة

قسم البستنة وهندسة الحدائق

إستجابة صنفين من شتلات الرمان للرش بمستخلص الطحالب البحرية واضافة الاحماض الدبالية في بعض صفات النمو الكيميائية والمظهرية

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

من قبل

نسرين كاظم علي المياحي

بإشراف

أ.د سوزان محمد خضير الربيعي

2024 م 1445 هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ * وَهُوَ الَّذِى أَنشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ
مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكُلُهُ
وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۚ كُلُوا
مِن ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَآتُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ ۖ وَلَا
تُسْرِفُوا ۚ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة الانعام / الاية 141

إقرار المشرف

أشهد أن اعداد الرسالة الموسومة (إستجابة صنفين من شتلات الرمان للرش بمستخلص الطحالب البحرية واضافة الاحماض الدبالية في بعض صفات النمو الكيميائية والمظهرية) جرت تحت اشرافي في قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير / علوم في الزراعة – البستنة وهندسة الحدائق.

التوقيع:

اسم المشرف العلمي: أ. د. سوزان محمد خضير

المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: كلية الزراعة – جامعة كربلاء

التاريخ: / /2024

توصية رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق ورئيس لجنة الدراسات العليا

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

التوقيع:

الاسم: د. كاظم محمد عبد الله

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة – جامعة كربلاء

التاريخ: / /2024

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة قد اطلعنا على الرسالة الموسومة (إستجابة صنفين من شتلات الرمان للرش بمستخلص الطحالب البحرية واضافة الاحماض الدبالية في بعض صفات النمو الكيميائية والمظهرية) وناقشنا الطالبة في محتوياتها ووجدنا انها جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير / علوم في الزراعة – البستنة وهندسة الحدائق.

رئيساً

الاسم: د. عباس علي حسين

المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: كلية الزراعة - جامعة كربلاء

التاريخ: / /2024

عضواً

الاسم: د. سمير عبد علي صالح

المرتبة العلمية: استاذ

العنوان: كلية الزراعة - جامعة الانبار

التاريخ: / /2024

عضواً

الاسم: د. زيد خليل كاظم

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة - جامعة كربلاء

التاريخ / /2024

عضواً ومشرفاً

الاسم: أ.د. سوزان محمد خضير

المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: كلية الزراعة - جامعة كربلاء

التاريخ: / / 2024

صدقت الرسالة في مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

أ.د. صباح غازي شريف

العميد وكالةً

كلية الزراعة - جامعة كربلاء

18 / 6 / 2024

الاهداء

الى:

من يسر لي امري وانار لي طريقي..... الله سبحانه وتعالى " جل جلاله"

خاتم النبيين وسيد الخلق اجمعين شفيعنا يوم القيامة..... نبينا محمد (صل الله عليه واله وسلم)

أئمة الهدى واعلام التقى اهل البيت ..... عليهم أفضل الصلاة والسلام

من تعبت وربت وسهرت لاجل راحتي ..... جنتي امي الحنونة

من اشكر الله كثيرا بأطالة عمرك ورؤية الحلم الذي طالما تمنيته لي ..... ابي الغالي

من في كل صلاة اسجد لله واحمده لوضعه لك في طريقي، فأنت سر سعادتي ورفيق دربي زوجي العزيز ..... (منـــذر الميالـــــي)

نور عيناي ..... ولداي حيدر وباقر

دقة قلبي ..... ابنتي ميار

كل شخص احبني وتمنى لي الخير..... تحية حب وثناء وتقدير واحترام

شكر وتقدير

الحمد لله الأول بلا اول قبله، والآخر بلا اخر يكون بعده، الذي قصرت عن رؤيته ابصار الناظرين وعجزت عن نعمه أوهام الواصفين، والصلاة والسلام على أشرف الخلق نبينا محمد وعلى اله الطيبين الطاهرين (عليهم السلام).

بعد الانتهاء من انجاز رسالتي أتوجه الى العلي القدير بالشكر والحمد على ما افاء علي من نعمه واحسانه وكريم الائه وامدادي بالعزيمة والقوة والصبر لإكمالها.

ومن الاحسان ان اذكر لكل ذي فضل فضله، شكري الى محافظة كربلاء المقدسة متمثلة بالسيد المحافظ نصيف جاسم الخطابي التي منحتني هذه الفرصة، وكذلك عرفاني الى مديرية الزراعة في محافظة كربلاء المقدسة التي قامت بترشيحي لها.

أتقدم بالشكر لأستاذتي الفاضلة الدكتورة سوزان محمد خضير الربيعي التي لم تبخل علي بمعلومة وتوجيهي نحو طريق العلم وفي الاشراف على رسالتي واظهارها بأحسن صورة فجزاها الله تعالى عني خير الجزاء.

شكري وتقديري لجميع اساتذتي الأعزاء في كلية الزراعة جامعة كربلاء/ قسم البستنة وهندسة الحدائق كل من الدكتور كاظم محمد الفتلاوي/ رئيس القسم، الدكتور صباح عبد فليح، الدكتور محمد هادي، الدكتور خالد عبد مطر، الدكتور حارث محمود عزيز وشكري وامتناني الى الدكتورة منار عبد فلحي.

وأيضا شكري الى بقية الأساتذة من باقي الاقسام العلمية الأخرى، كل من الدكتور حميد الفرطوسي، الدكتور محمد بريهي، الأستاذ إبراهيم لفته.

شكري وتقديري الكبير الى جميع الاخوة والاخوات من طلاب الدراسات العليا/ ماجستير بستنة 2023-2024.

وأخيرا أتقدم بجزيل شكري وتقديري الى كل من قدم لي يد العون والمساعدة حتى لو بكلمة، واسال الله تعالى ان يوفقنا جميعا لما فيه الخير والصلاح لخدمة بلدنا العزيز ..... انه مجيب الدعاء.

نسرين كاظم

الخلاصة

نفذت التجربة في الظلة النباتية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة ـ جامعة كربلاء للمدة من 3/20 ولغاية 2023/9/20، بهدف معرفة استجابة صنفين من شتلات الرمان للرش بمستخلص الطحالب البحرية واضافة الاحماض العضوية في بعض صفات النمو الكيميائية والمظهرية لشتلات بعمر(سنة). كان العامل الأول الصنف (وندرفل وسليمي). والعامل الثاني الرش بمستخلص الطحالب البحرية بثلاثة تراكيز (0 و1.5 و 3 مل لتر$^{-1}$). اما العامل الثالث إضافة الاحماض العضوية بثلاثة تراكيز(0 و0.25 و0.50 غم لتر$^{-1}$)، وبذلك تصبح التجربة عاملية بثلاثة عوامل (3× 3× 2) بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Completely Block Design (R.C.B.D) بثلاثة مكررات اذ يضم كل مكرر(18) معاملة ، وبهذا يكون عدد الوحدات التجريبية في الدراسة (54) وحدة تجريبية وبواقع (5) شتلات لكل وحدة تجريبية، وأجريت عملية تحليل البيانات احصائياً لجميع الصفات المدروسة وفق تصميم التجربة بأستخدام الحاسبة الالكترونية وبرنامج Genstat للتحليل الاحصائي.

ويمكن تلخيص نتائج الدراسة بما يأتي:

1- تفوق الصنف وندرفل معنوياً على الصنف سليمي في جميع الصفات الكيميائية والخضرية والجذرية ماعدا صفة قطر الجذر(سم) وسجل اعلى متوسط في تركيز كلوروفيل a بلغ (1.170ملغم غم$^{-1}$) وكلوروفيل b (0.034 ملغم غم$^{-1}$) والكلوروفيل الكلي (1.545ملغم غم$^{-1}$) والكربوهيدرات (28. 625 %) والنتروجين (2. 581 %) والفسفور(0.430 %) والبوتاسيوم (1.074 %) والمغنيسيوم (1.034 %) والحديد (116.93ملغم كغم $^{-1}$) والزنك (58.361 ملغم كغم $^{-1}$) والنسبة المئوية للبروتين (16.131 %) والرماد (10.411 %) ومتوسط الزيادة في ارتفاع الشتلات (59.1 سم) ومتوسط الزيادة في قطر الشتلات (2.6 ملم) ومتوسط عدد الأوراق (413.1 ورقة شتلة $^{-1}$) والمساحة الورقية الكلية (8037 سم^2) والمحتوى الرطوبي النسبي للأوراق (49.8 %) والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (63.1 %) وطول الجذر (68.8 سم) وحجم الجذر (27.7 سم^3) والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري (46.7 %).

2- أظهرت معاملة رش مستخلص الطحالب البحرية بتركيز (3 مل لتر$^{-1}$) تفوقاً معنوياً لجميع الصفات

الكيميائية والخضرية والجذرية وسجلت اعلى متوسط في تركيز كلوروفيل a بلغ (1.380 ملغم غم$^{-1}$) وكلوروفيل b (0.458 ملغم غم$^{-1}$) والكلوروفيل الكلي (1.728ملغم غم$^{-1}$) والكربوهيدرات (30.693 %) والنتروجين (2.8364 %) والفسفور(0.451 %) والبوتاسيوم (1.138 %) والمغنيسيوم (1.165 %) والحديد (140.14ملغم كغم $^{-1}$) والزنك (64.047 ملغم كغم $^{-1}$) والنسبة المئوية للبروتين (17.737%) والرماد (11.272%) ومتوسط الزيادة في ارتفاع الشتلات (67.0 سم) ومتوسط الزيادة في قطر الشتلات (3.0 ملم) ومتوسط عدد الأوراق (511.3 ورقة شتلة $^{-1}$) والمساحة الورقية الكلية (11061سم^2) والمحتوى الرطوبي النسبي للأوراق (55.6 %) والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (67.4 %) وطول الجذر (80.7 سم) وحجم الجذر (36.3 سم^3) وقطر الجذر (2.3سم) والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري (53.9%).

3 ـ اظهرت معاملة إضافة الاحماض الدبالية بتركيز (0.50 غم لتر$^{-1}$) تفوقاً معنوياً لجميع صفات التجربة وسجلت اعلى متوسط في تركيز كلوروفيل a بلغ (1.223ملغم غم$^{-1}$) وكلوروفيل b (0.365 ملغم غم$^{-1}$) والكلوروفيل الكلي (1.558ملغم غم$^{-1}$) والكربوهيدرات (28.950 %) والنتروجين (2.6486 %)والفسفور(0.437 %) والبوتاسيوم (1.092%) والمغنيسيوم (1.077%) والحديد(123.35ملغم كغم$^{-1}$) والزنك (59.336ملغم كغم $^{-1}$) والنسبة المئوية للبروتين (16.553%) والرماد (10.594%) ومتوسط الزيادة في ارتفاع الشتلات (60.6 سم) ومتوسط الزيادة في قطر الشتلات (2.7 ملم) ومتوسط عدد الأوراق (443.3 ورقة شتلة $^{-1}$) والمساحة الورقية الكلية (8767 سم^2) والمحتوى الرطوبي النسبي للأوراق (51.1 %) والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (62.9 %) وطول الجذر (70.6 سم) وحجم الجذر (30.0 سم^3) وقطر الجذر (2.2سم) والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري (47.9%).

4 ـ أدى التداخل الثنائي بين الصنف ومستخلص الطحالب البحرية الى زيادة اغلب صفات التجربة معنوياً ماعدا صفة تركيز الزنك والمحتوى الرطوبي النسبي للأوراق.

5 ـ أثر التداخل الثنائي بين الصنف والاحماض الدبالية الى زيادة اغلب صفات التجربة معنوياً ماعدا صفة النسبة المئوية للرماد والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري.

6 ـ اظهر التداخل الثنائي بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية تأثيراً معنوياً لجميع صفات التجربة.

7 ـ حقق التداخل الثلاثي بين الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية تأثيراً معنوياً لجميع صفات التجربة.

قائمة المحتويات

التسلسل	العنوان	رقم الصفحة
1	المقدمة Introduction	1– 2
2	استعراض المراجع literature review	3
2 – 1	الوصف النباتي للرمان	3
2 – 1 – 1	الصنف وندرفل	4
2 – 1 – 2	الصنف سليمي	4
2 – 1 – 3	تأثير الصنف على الصفات الكيميائية	4 – 5
2 – 1 – 4	تأثير الصنف على الصفات الخضرية والجذرية	6 – 7
2 – 2	التغذية الورقية	7 – 8
2 – 2 – 1	الطحالب البحرية	8 – 11
2 – 2 – 1 – 1	تأثير مستخلص الطحالب البحرية على الصفات الكيميائية لنباتات الفاكهة	11 – 13
2 – 2 – 1 – 2	تأثير مستخلص الطحالب البحرية على الصفات الخضرية والجذرية لنباتات الفاكهة	13 – 14
2 – 3	الاحماض الدبالية الهيوميك والفولفيك	14 – 16
2 – 3 – 1	تأثير الاحماض الدبالية على الصفات الكيميائية لنباتات الفاكهة	16 – 19
2 – 3 – 2	تأثير الاحماض الدبالية على الصفات الخضرية والجذرية لنباتات الفاكهة	19 – 22
3	مواد وطرائق العمل Materials and Methods	23
3 – 1	موقع اجراء التجربة وتنفيذها	23
3 – 2	تربة الزراعة وتهيئة الاصص ونقل الشتلات	23 – 24
3 – 2 – 1	تربة الزراعة	24
3 – 2 – 2	تهيئة الاصص ونقل الشتلات	25
3 – 3	عوامل التجربة والتصميم التجريبي لها	25 – 26
3 – 3 – 1	التحليل الاحصائي	26
3 – 4	الصفات المدروسة	28
3 – 4 – 1	الصفات الكيميائية	28
3 – 4 – 1–1	تركيز كلورفيل (a و b والكلي) في الاوراق (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري)	28

3 – 4 – 1 – 2	تركيز الكربوهيدرات الكلية في الاوراق (%)	28 – 29
3 – 4 – 1 – 3	العناصر الغذائية في الاوراق	30
3 – 4 – 1– 3 –1	تحضير العينات	30
3 – 4 – 1– 3 –2	هضم العينات النباتية	30
3 – 4 – 1– 3 – 3	تركيز النتروجين (%)	30 – 31
3 – 4 – 1– 3 – 4	تركيز الفسفور (%)	31 – 32
3 – 4 – 1– 3 – 5	تركيز البوتاسيوم (%)	32
3 – 4 – 1– 3 – 6	تركيز المغنيسيوم (%)	33
3 – 4 – 1– 3 – 7	تركيز الحديد (ملغم غرام$^{-1}$)	33
3 – 4 – 1– 3 – 8	تركيز الزنك (ملغم غرام$^{-1}$)	33
3 – 4 – 1– 4	النسبة المئوية للبروتين (%)	33
3 – 4 – 1– 5	النسبة المئوية للرماد (%)	33
3 – 4 – 2	صفات النمو الخضري	34
3 – 4 – 2 – 1	متوسط الزيادة في ارتفاع الشتلات (سم)	34
3 – 4 – 2 – 2	متوسط الزيادة في قطر الشتلات (ملم)	34
3 – 4 – 2 – 3	متوسط عدد الأوراق (ورقة شتلة$^{-1}$)	35
3 – 4 – 2 – 4	المساحة الورقية الكلية (سم^2)	35
3 – 4 – 2 – 5	المحتوى الرطوبي النسبي للأوراق (%)	35 – 36
3 – 4 – 2 – 6	النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (%)	36
3 – 4 – 3	صفات النمو الجذري	37
3 – 4 – 3 – 1	طول الجذر(سم)	37
3 – 4 – 3 – 2	حجم الجذر (سم^3)	37
3 – 4 – 3 – 3	قطر الجذر (سم)	37
3 – 4 – 3 – 4	النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري (%)	38
4	النتائج والمناقشة Results and discussion	39
4 – 1	خصائص التربة	39
4 – 1 – 1	مناقشة خصائص التربة	39 – 40
4 – 2	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في الصفات الكيميائية لشتلات الرمان	41
4 – 2 – 1	نتائج الصفات الكيميائية	41
4 – 2 – 1 – 1	تركيز كلورفيل a في الاوراق (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري)	41 –42
4 – 2 – 1 – 2	تركيز كلورفيل b في الاوراق (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري)	43

4 – 2 – 1 – 3	تركيز الكلورفيل الكلي في الاوراق (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري)	45
4 – 2 – 1 – 4	تركيز الكربوهيدرات الكلية في الاوراق (%)	47
4 – 2 – 1 – 5	تركيز النتروجين (%)	49
4 – 2 – 1 – 6	تركيز الفسفور (%)	51
4 – 2 – 1 – 7	تركيز البوتاسيوم (%)	53
4 – 2 – 1 – 8	تركيز المغنيسيوم (%)	55
4 – 2 – 1 – 9	تركيز الحديد (ملغم غرام$^{-1}$)	57
4 – 2 – 1 – 10	تركيز الزنك (ملغم غرام$^{-1}$)	59
4 – 2 – 1 – 11	النسبة المئوية للبروتين (%)	61
4 – 2 – 1 – 12	النسبة المئوية للرماد (%)	63
4 – 2 – 2	مناقشة الصفات الكيميائية	65 – 68
4 – 3	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في صفات النمو الخضرية لشتلات الرمان	69
4 – 3 – 1	نتائج الصفات الخضرية	69
4 – 3 – 1 – 1	متوسط الزيادة في ارتفاع الشتلات (سم)	69
4 – 3 – 1 – 2	متوسط الزيادة في قطر الشتلات (ملم)	71
4 – 3 – 1 – 3	متوسط عدد الأوراق (ورقة شتلة$^{-1}$)	73
4 – 3 – 1 – 4	المساحة الورقية الكلية (سم^2)	75
4 – 3 – 1 – 5	المحتوى الرطوبي النسبي للأوراق (%)	77
4 – 3 – 1 – 6	النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (%)	79
4 – 3 – 2	مناقشة الصفات الخضرية	81 – 84
4 – 4	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في صفات النمو الجذرية لشتلات الرمان	85
4 – 4 – 1	نتائج الصفات الجذرية	85
4 – 4 – 1 – 1	طول الجذر(سم)	85
4 – 4 – 1 – 2	حجم الجذر (سم^3)	87
4 – 4 – 1 – 3	قطر الجذر (سم)	89
4 – 4 – 1 – 4	النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري (%)	91
4 – 4 – 2	مناقشة الصفات الجذرية	93 – 95
5	الاستنتاجات والتوصيات Conclusion and Recommendation	96
5 – 1	الاستنتاجات	96

5 – 2	التوصيات	97 – 96
6	المصادرReferences	127 –98
6 – 1	المصادر العربية	104 – 98
6 – 2	المصادر الأجنبية	117 – 105
7	الملاحق	131 –118

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1	بعض مكونات مستخلص الطحالب البحرية Algazone المستعمل في التجربة	11
2	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الزراعة	24
3	المعاملات العاملية المستخدمة في التجربة	27
4	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز كلوروفيل a في الأوراق (ملغم غم $^{-1}$ وزن طري)	42
5	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز كلوروفيل b في الأوراق (ملغم غم $^{-1}$ وزن طري)	44
6	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم غم $^{-1}$ وزن طري)	46
7	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز الكربوهيدرات الكلية في الأوراق (%)	48
8	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز النتروجين في الأوراق (%)	50
9	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز الفسفور في الأوراق (%)	52
10	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز البوتاسيوم في الأوراق (%)	54
11	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز المغنيسيوم في الأوراق (%)	56
12	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز الحديد (ملغم كغم $^{-1}$)	58
13	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز الزنك (ملغم كغم $^{-1}$)	60

14	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط النسبة المئوية للبروتين (%)	62
15	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط النسبة المئوية للرماد (%)	64
16	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط الزيادة في ارتفاع الشتلات (سم)	70
17	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط الزيادة في قطر الشتلات (ملم)	72
18	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط عدد الأوراق (ورقة شتلة $^{-1}$)	74
19	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط المساحة الورقية الكلية (سم^2)	76
20	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط المحتوى الرطوبي النسبي للأوراق (%)	78
21	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (%)	80
22	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط طول الجذر (سم)	86
23	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط حجم الجذر(سم^3)	88
24	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط قطر الجذر(سم)	90
25	تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري (%)	92

قائمة الاشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
1	موقع التجربة	23
2	المنحنى القياسي لتركيز الكلوكوز	29
3	المنحنى القياسي للفسفور	32

قائمة الملاحق

رقم الملحق	العنوان	رقم الصفحة
1	المعدلات الشهرية لبعض العناصر المناخية لموقع التجربة خلال فترة الدراسة	118
2	الشتلات قبل بدء التجربة	119
3	مستخلص الطحالب البحرية Algazone	120
4	هيوماكس Humax 95	121
5	جداول تحليل التباين لجميع الصفات ANOVA Table	122 – 129
6	العينات المهضومة	129
7	تقدير الرماد	130
8	الشتلات بعد انتهاء التجربة	131

1- المقدمة Introduction

ينتمي الرمان Pomegreanate الى العائلة الرمانية Punicaceae يوجد منه نوعان الأول *Punica granatum* L. الذي يمثل أصناف الرمان التي تزرع عالميا ويكون اما حلواً او حامضاً والثاني رمان الزينة *Proto punica* L. وهو قليل الانتشار تتميز به جزيرة سو قطره في الجمهورية اليمنية (البياتي والشمري، 2020). يعتقد ان الموطن الأصلي للرمان هو ايران وشمال غرب الهند وقد انتشرت زراعته تجاريا على نطاق واسع في بعض بلدان العالم مثل اسبانيا وإيطاليا وولاية فلوريدا وبعض الولايات الجنوبية في امريكا وقبرص والسعودية والعراق وسوريا ولبنان ومصر (الدوري والراوي،2000).

ذكر الرمان في القران الكريم الرمان مرات عدة لأهميته الاقتصادية والصناعية والغذائية والطبية، اذ يتميز بطول توفره في الأسواق، إذ يبدأ نضج الثمار من أواخر الصيف الى منتصف الشتاء والذي تكون فيه اغلب ثمار الفاكهة قد اختفت، وصناعياً يستعمل لدباغة الجلود وتحضير الحبر الذي لا يفقد لونه لمدة طويلة، وغذائياً تتميز ثماره باحتوائها على نسبة من الفيتامينات والعناصر الغذائية والانثوسيانين والدهون والسكريات والاحماض العضوية والالياف والبروتين والبكتين والتانين في الجذور والسيقان والاوراق والازهار والثمار والتي تختلف كميتها باختلاف الأصناف (المياحي، 2018). اما طبياً تشتهر الثمار بأنها مقوية للقلب وعلاج امراض المعدة كعسر الهضم ومكافحه الديدان الشريطية (جمعة والصميدعي، 2016). وايضا يعد الرمان مصدراً غنياً للفيتامينات كالثيامين و والرايبوفلافين والتي اثبت تأثيرها ضد السرطان بالإضافة الى كثير من المسببات المرضية (Glozer و Ferguson، 2008). تقدر عدد الأشجار المثمرة حوالي 6،495،705 شجرة ومتوسط انتاج الشجرة الواحدة 37.2 كغم وإنتاج كلي حوالي242،671 طن سنويا، إذ تأتي ديالى بالمركز الأول تليها صلاح الدين وكربلاء المقدسة على التوالي (الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات، 2020).

يعد توفير شتلات قوية من الأمور الأساسية في انتشار زراعة الفاكهة وتطويرها وزيادة انتاجها، لذا اتجهنا الى استعمال وسائل تساعد على الإسراع في وصول الشتلات الى الحجم المناسب، ومنها رش المجموع الخضري بالمستخلصات النباتية كمستخلص الطحالب البحرية، وذلك لان التغذية الورقية تؤدي دوراً مهماً في تحسين نمو النباتات من خلال مساهمة العناصر الغذائية اللازمة للنمو سواء كانت الكبرى ام الصغرى في بناء المركبات الضرورية للنمو كالكربوهيدرات والبروتينات والاحماض الامينية وغيرها، وان نقصها يسبب تدهور نمو النباتات وربما موتها في حالة النقص الشديد (المرسومي، 2015). وان هذا المستخلص يحتوي على كثير

من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وكذلك منظمات النمو كالاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات والاحماض الامينية، وهذه المواد تساعد في قوة نمو النبات والقدرة على امتصاص العناصر الغذائية، وزيادة مقاومة الامراض، مما يؤدي الى زيادة الانتاج وتحسين النوعية (Spinelli واخرون، 2009).

إنَّ الاهتمام مؤخراً بنوعية المنتج الغذائي وسلامته من بقايا المبيدات والاسمدة الكيميائية أدى الى استعمال الاحماض الدبالية لتأثيرها في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية من خلال خفض قيمة pH ومن ثمَّ زيادة جاهزية العناصر المهمة بفعل الاحماض العضوية (الهيوميك و الفولفيك) ، اذ يعملان على خلب العناصر في صيغ معقدة سواء رشت على الاوراق ام أضيفت الى التربة وهذا بدوره يحسن صفات النمو الجذرية والخضرية والكيميائية لشتلات الرمان (Stion واخرون، 2009).

ونظرا لقلة الدراسات عن استخدام مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية (الهيوميك والفولفيك) في نمو شتلات الرمان ولغرض تقليل الوقت والجهد والتكلفة للحصول على شتلات صالحة للنقل للمكان المستديم فقد هدفت الدراسة الى:

1 – تحديد أي الصنفين أفضل في صفات النمو والاستجابة للمعاملات المستعملة.

2 – تحديد أفضل تركيز من مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية وأثره في تحسين مؤشرات النمو الخضرية والجذرية والمحتوى الكيميائي في الأوراق.

3- اختيار أفضل التداخلات مابين الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في تقليل الوقت والجهد والتكلفة وتسريع نمو شتلات الرمان لتكون جاهزة لنقلها للمكان الدائم.

2 ـ مراجعة المصادر

2 ـ 1ـ الوصف النباتي للرمان

الرمان شجرة صغيرة بساق واحد او شجيرة كبيرة بسيقان عدة يصل ارتفاعها حوالي من 5 ـ 7 م وتوجد اصناف لا يتجاوز ارتفاعها 1.5 م (Levin، 2006). وهي شجرة متساقطة الأوراق في المناطق ذات الشتاء البارد، لكنها تحتفظ بأوراقها فتنمو كشجرة دائمة الخضرة في المناطق الحارة والاستوائية (Mir واخرون، 2012). تمتاز نباتات الرمان بطول مدة التزهير والتي تمتد حوالي من 8 ـ 10 اسبوع يبدأ ازهارها في اذار في المناطق الجنوبية والوسطى، لكنه يتأخر حتى نيسان في المنطقة الشمالية والجبلية من العراق (هذال، 2020)، ازهاره اما كاملة (خنثى) كبيرة الحجم لها شكل المزهرية خصبة ذات مبيض متطور ومدقة طويلة، أو مختزلة صغيرة لها شكل الجرس عقيمة ذات مدقة قصيرة ومبيض غير كامل التطور يحوي القليل من البويضات، والنسبة بين هذه الازهار تختلف باختلاف الصنف (الدوري، 2012). اما التلقيح فهو ذاتي وذلك لانطمار مياسم الازهار بين الاسدية وخروج كمية كبيرة جدا من حبوب اللقاح، ويعمل النحل احياناً على نقل حبوب اللقاح (علوان،2017).

ثمار الرمان شكلها كروي قطرها يختلف من صنف لأخر ويتراوح ما بين 6-12سم، لون الثمار تختلف ما بين الأخضر والاصفر والارجواني والاحمر والأسود حسب الصنف، وتصنف على إنها تفاحية مركبة تحتوي على عدة كرابل وبداخل كل منها عدد كبير من البذور، قشرة الرمان عبارة عن الانبوب الزهري الذي نما بداخله المبيض وتحولت الى نسيج جلدي لحماية الثمرة (الدوري والراوي، 2000). تبدأ الشجرة بإعطاء حاصلها الأول بعد 2 – 3 سنة من زراعتها في المكان المستديم ليصل إلى أقصاه عندما تصل الشجرة لعمر 15سنة، حيث يبلغ حملها 150 – 200 ثمرة باختلاف الأصناف، أن أحسن جودة للحاصل ينتج عن الثمار النامية على الخشب القديم، وان الازهار المتأخرة التي تظهر على نموات الموسم الحالي تعطي ثمارا غير متطورة وصغيرة (Mars وMarrakchi، 2004)، وتعيش اشجار الرمان طويلا ليصل عمرها 50 ـ 70 سنة أو أكثر، فقد قدر عمر بعض اشجار الرمان الموجودة في أوزباكستان بأكثر من 300 سنة (الدوري، 2012).

2 – 1 – 1– الصنف وندرفل

الصنف Wonderful وهو من الأصناف التي انتشر زراعته مؤخراً لامتيازه بمواصفات عدة مثل المحصول الغزير وقوة نموه الخضري وملاءمته لظروف العراق البيئية (محمد، 2023)، كذلك يتميز بلونه الأحمر الداكن وغزارة انتاجه، حجم الثمار كبير جداً حوالي 87 مل، ولونه الخارجي احمر غامق جدا وهو حامض الطعم، لون حباته احمر غامق وحجمها كبير والنواة لينة (أبو الميخ، 2017).

2 – 1 – 2 – الصنف سليمي

يعد هذا الصنف من أكثر الاصناف انتشاراً في وسط العراق، مواصفات شجرته لا تختلف عن مواصفات نباتات أشجار الرمان العامة، ولكن يمكن تمييزه بالاعتماد على مواصفات ثمرته عند النضج والتي تكون كبيرة الحجم، ذات لون أخضر مشرب بالحمرة ثم يشمل اللون الاحمر الغامق جميع الثمرة في نهاية الموسم، الحبات كثيرة العصارة ذات لون احمر، وكلما تقدمت الثمار بالنضج تزداد الحلاوة وتقل الحموضة (الدوري والراوي،2000).

2 – 1– 3 – تأثير الصنف في الصفات الكيميائية

إنَّ اختلاف الأصناف في التركيب المظهري يعود الى العوامل الوراثية الخاصة بالتركيب الوراثي نفسه إضافة الى تأثير العوامل البيئية من درجات الحرارة والرطوبة ومدى ملاءمة التركيب الوراثي للمنطقة المزروع فيها (الربيعي، 2017).

ونظراً لقلة الدراسات حول استخدام الرش بمستخلص الطحالب واضافة الاحماض الدبالية وتأثيرهما بالصفات المدروسة للصنفين تطرقنا لدراسات أخرى.

أوضحت النتائج التي توصل اليها الدوري (2012) ان إضافة السماد العضوي بمستويات مختلفة (0 و4 و8 كغم شجرة$^{-1}$) للصنف سليمي خلال موسمي النمو2010 و2011، اذ اعطى المستوى 8 كغم شجرة $^{-1}$ زيادة معنوية في تركيز الفسفور لكلا الموسمين، وتركيز البوتاسيوم ومحتوى الكلوروفيل في الموسم الثاني.

لم يجد حمد وعبد (2013) عند دراستهما لتأثير إضافة الأسمدة العضوية المختلفة وبمستويات (0 و1 و2 و3 كغم شجرة $^{-1}$)، خلال الموسم 2012 تأثيرا معنوياً لصنفي الدراسة سليمي و وندرفل في المحتوى النسبي للكلوروفيل، اما بالنسبة للبوتاسيوم فقد أظهر الصنف سليمي تفوقه المعنوي في الموقع الأول وبتركيز بلغ 1.40 % في حين انخفضت عند الموقع الثاني وبتركيز بلغ 1.32 %، لكن تفوق الصنف وندرفل معنوياً في الموقع الثاني وبتركيز بلغ 1.40 % في حين انخفضت عند الموقع الأول وبتركيز بلغ 1.43% .

لم يجد الدليمي والراوي (2014) عند إضافة الأسمدة العضوية بمستويات (0 و 4 و8 كغم شجرة $^{-1}$) تأثيراً معنويا لصنفي الرمان وندرفل وسليمي بنسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الأوراق بينما تفوقت المعاملة 4 كغم شجرة $^{-1}$ معنوياً بنسبة الكربوهيدرات اذ تفوق الصنف وندرفل بأعطائه اعلى متوسط بلغ 7.27 %مقارنة بالصنف سليمي بلغت 6.88%.

لم يجد الدليمي والراوي (2015) خلال دراستهما عند إضافة الأسمدة العضوية كمخلفات الابقار بمستويين (0 و4 كغم شجرة $^{-1}$) والحمام بثلاثة مستويات (0 و2 و4 كغم شجرة $^{-1}$) لصنفي الرمان سليمي و وندرفل خلال موسم النمو 2013 تأثير معنوي للصنف في المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق.

توصل الحياني وقهار(2018) عند رش الصنف سليمي بحامض الهيومك بتركيزين 2 و 4 % ومستخلص الأعشاب البحرية بتركيز 2 % خلال موسم النمو 2015. أن التركيز 4% من الهيوميك أدى الى إعطاء اعلى محتوى نسبي للأوراق من الكلوروفيل بلغ SPAD unit 57.28 متفوقة بصورة معنوية على بقية المعاملات، وبنسبة زيادة بلغت 16.25 % عن معاملة المقارنة التي اعطت اقل محتوى بلغ SPAD unit 49.27.

اشار اذبيب واخرون (2018) عند الرش بمستخلص الطحالب البحرية بتراكيز(0 و 2 و4 مل لتر $^{-1}$) للصنف وندرفل خلال الموسم (2017 و 2018). ان مستخلص الطحالب البحرية بتركيز 4 مل لتر $^{-1}$ للصنف وندرفل قد اعطى زيادة معنوية في متوسط البروتين بلغ 4.82 ملغم غم $^{-1}$.

2 – 1– 4 – تأثير الصنف في صفات النمو الخضري والجذري

إنَّ اختلاف الأصناف في التراكيب الوراثية تؤدي الى الاختلافات في طبيعة نمو النبات وقوته وتطوره وهذا يؤثر في الصفات الفسلجية والخضرية والجذرية من خلال طبيعة نمو الجذور المتعلقة بالعامل الوراثي ودوره في استقطاب الاوكسينات التي تؤدي الى كبر حجم الخلايا (Yahia، 2020).

ذكر الدوري (2012) ان إضافة السماد العضوي بمستويات (0 و4 و8 كغم شجرة $^{-1}$) للصنف سليمي خلال موسمي النمو (2010 و2011)، اذ اعطى المستوى 8 كغم شجرة $^{-1}$ زيادة معنوية في المساحة الورقية في الموسم الثاني.

لم يجد حمد وعبد (2013) عند دراستهما تأثير إضافة الأسمدة العضوية المختلفة بمستويات (0 و1و 2 و3 كغم شجرة$^{-1}$). خلال موسم النمو 2012 تأثيرا معنوياً لصنفي الدراسة سليمي ووندرفل في مساحة الورقة ونسبة المادة الجافة في الاوراق، اما فيما يخص طول الجذور فقد أظهر الصنف وندرفل تفوقاً معنوياً بإعطائه أعلى متوسط بلغ 72.92 سم وانخفض عند الصنف سليمي بلغ 58.33 سم في الموقع الأول، اما الموقع الثاني ايضاً تفوق الصنف وندرفل معنوياً بإعطائه أعلى متوسط بلغ 70.92 سم وانخفض عند الصنف سليمي بلغ 48.44 سم.

اشارت نتائج دراسة الدليمي والراوي (2014) عند إضافة الأسمدة العضوية بمستويات (0 و 4 و8 كغم شجرة $^{-1}$) الى تفوق المعاملة 4 كغم شجرة $^{-1}$ بأعطاءها أعلى نسبة للمادة الجافة في الاوراق بلغت 55.03 % للصنف وندرفل مقابل الصنف سليمي بلغت 52.48%.

وجد الدليمي والراوي (2015) عند إضافة الأسمدة العضوية كمخلفات الابقار بمستويين 0 و4 كغم شجرة $^{-1}$ ومخلفات الحمام بثلاث مستويات (0 و 2 و4 كغم شجرة $^{-1}$) لصنفي الرمان سليمي و وندرفل خلال الموسم 2013 ان الصنف وندرفل عند المعاملة 4 كغم شجرة $^{-1}$ بمخلفات الحمام تفوق معنوياً على الصنف سليمي بإعطائه أعلى متوسط للزيادة في ارتفاع الاشجار بلغ 39.2 سم مقابل 32.4 سم للصنف سليمي بينما لا يوجد للصنف تأثير معنوي في متوسط الزيادة في قطر الساق ومساحة الورقة ونسبة المادة الجافة في الأوراق.

بين اذبيب واخرون (2018) ان الرش بمستخلص الطحالب البحرية بتراكيز(0 و2 و4 مل لتر$^{-1}$)

للصنف وندرفل خلال الموسم (2017 و2018) أدى الى تفوق المعاملة 4 مل لتر$^{-1}$ من مستخلص الطحالب البحرية في اعطاء اعلى المتوسطات في صفة ارتفاع الساق الرئيسي وقطر الساق والمساحة الورقية حيث بلغت 72.32سم و 8.18 ملم و 12.67 سم^{2} بالتتابع.

2 – 2 التغذية الورقية Foliar Nutrition

ان التغذية الورقية من الأساليب الحديثة لامتصاص المغذيات من قبل الأوراق خصوصا عندما توجد مشاكل في التربة كالملوحة العالية او المحتوى العالي من الكلس او الجبس او قابلية التربة على ترسيب او تثبيت العناصر الغذائية اذ تقلل من جاهزية العناصر وامتصاصها من قبل الجذور (Fernandez واخرون، 2013). اذ تتعرض الايونات المغذية في الترب الى عملية الترسيب والتطاير والغسل والتثبيت مما يؤدي الى فقدان جزء كبير منها بالإضافة الى العوامل المناخية الأخرى كالجفاف والارتفاع والانخفاض الشديد في درجة الحرارة، لذا يكون التسميد الورقي فعالاً عند وجود معوقات الامتصاص من قبل الجذور (EL- Fouly واخرون، 2002).

أشار Focus (2003) ان التغذية الورقية اكثر واسرع كفاءة من التغذية الأرضية في معالجة نقص العناصر على الأوراق والتي تعد الأساس في عملية البناء الضوئي، إضافة الى امكانية خلط الأسمدة الورقية مع المبيدات المستعملة لمكافحة الامراض والحشرات لتوفير الجهد والوقت والمال (Mallarino، 2003). أيضا يمكن خلط منظمات النمو معها وتوفير فرصة لتقليل استهلاك الطاقة اللازمة لانتقال ايونات العناصر المغذية ضمن النبات وهذ ما أشار اليه Drechsel واخرون (2015).

ذكر علي (2011) و Haytova (2013) ان التغذية الورقية تعد اكثر اقتصادية في استعمال كمية قليلة من المغذيات الورقية التي تضاف في مراحل النبات المختلفة وبالتراكيز المناسبة وبطريقة تعمل على توفير متطلبات النبات من المغذيات مقارنة مع الكميات الكبيرة منها والتي تضاف عن طريق التربة.

أشار Fageria واخرون (2009) ان امتصاص العناصر الغذائية من قبل الأوراق يتم بطريقتين اما من خلال قنوات او انابيب سايتوبلازمية والتي توجد تحت طبقة الكيوتكل الى خلايا البشرة ثم عن طريق

السايتوبلازم ومنه الى باقي أجزاء النبات وتدعى (Symplasm)، او عن طريق الثغور والمسافات البينية بين خلايا الورقة حتى تصل الى الاوعية الناقلة ثم الى باقي أجزاء النبات وهي طريقة (Apoplasm).

إنَّ امتصاص المغذيات من قبل الأوراق ثم الى داخل باقي أجزاء النبات الأخرى تمر بثلاث مراحل ذكرها Oosterhuis (2007) وهي ان امتصاص المغذيات عن طريق سطح الورقة إذ إنَّ البشرة الخارجية لجدار خلية الأوراق مغطاة بالكيوتكل فيكون النفاذ عبر مسامات منفذة للماء داخل الكيوتكل وتوجد ممرات منفذة للماء Ectodesmata وبعدها الى الغشاء البلازمي، بعدها تدخل المغذيات الى الفراغات الحرة اذ ان Apoplast الورقة يكون فراغاً مهماً للمغذيات وبعدها يتم ادمصاص المغذيات من قبل الغشاء البلازمي، ويتم انتشار وتوزيع وانتقال المغذيات الى داخل سايتوبلازم الورقة حيث يتم انتقالها داخل وخارج الورقة عن طريق الاوعية الناقلة (الخشب واللحاء) اعتماداً على حركتها.

2 – 2 – 1 ـ الطحالب البحرية Sea Algae Extract

إنَّ الطحالب البحرية تختلف عن النباتات الراقية بأنها ليس لها جذور وسيقان وأوراق حقيقية، ويتكون جسمها من النصل والسويق المثبت الذي بدوره يثبتها بالقاع، وهي بسيطة التركيب وغير متخصصة نسبياً (Thirumaranواخرون 2009). وهي ذاتية التغذية، وتكون اشكالها متنوعة من وحيدة الخلية الى مستعمرات كبيرة، تتواجد في أعماق البحار والمحيطات على عمق لا يتجاوز (180م). وتصنف حسب نوع الصبغات الموجودة بها مثل الكلوروفيل والكاروتين والفيكوبيلين، وايضاً حسب الصفات الحيوية (Erulan و اخرون 2009). توجد لها أنواع كثيرة منها (9000) من الطحالب البحرية عريضة الأوراق والتي تنتمي الى الطحالب البنية والخضراء والحمراء (Khan و اخرون 2012)، وتعد الطحالب البنية من اهم الأنواع، في الوقت الحاضر يوجد العديد من منتجاتها السائلة ورائجة الاستعمال في الأسواق ولها أسماء مختلفة ومن هذه المنتجات Algazone كما في الجدول رقم (1) وهو مستخلص من الطحالب البنية العقدية *Ascophyllum nodosum* ويعود الى العائلة Fucaceae وتتصف باللون الداكن

بين البني والأسود تقريباً وذلك بسبب محتواها العالي من المركبات الدبالية مثل البولي فينولات او الفلوروتانينات (Eyras واخرون 2008)، ويطلق عليه عنب البحر او شجرة الزيتون وهي من الأسمدة العضوية المهمة للنبات لوجود ما يزيد عن 60 عنصر من العناصر الكبرى والصغرى والنادرة مثل P و K و Ca و Mn و Zn و Mg و Mo و B و Fe و Co و 10 % من النتروجين الحر والامينات المتعددة Polyamines، كل لتر يحتوي على 300 ملغم كغم $^{-1}$من السايتوكاينين و 200 ملغم كغم$^{-1}$ من الاوكسين الذي له دور كبير في نمو وتطور السيقان والجذور والمادة الخضراء (العلاف، 2009 و Abd AL- motty واخرون 2010).

اهتمت الأبحاث في الآونة الأخيرة بدراسة الطحالب البحرية البنية كونها من أنواع المغذيات العضوية الحيوية، اذ تحتوي على مجموعة معقدة من المنشطات البيولوجية والكربوهيدرات ومضادات حيوية ومواد مضادة للأكسدة، ايضاً تحتوي على بعض الفيتامينات مثل B1 و B2 و Vit. K و Vit .C و B12 و Beta – carotene والتي تؤدي الى تحسين مؤشرات النمو للنبات لاحتوائها على نسبة من الجبرلين GA_3 والذي له دور فعال في نشاط وحيوية النبات، ايضاً تحتوي على السكريات المتعددة مثل Laminaran و Alginatc و فيها اكثر من مجموعة من المواد الشجعة للنمو مثل الاوكسينات والسايتوكاينينات والاحماض النووية DNA و RNA كما تحتوي على betaine وهو منظم للازموزية في التراكيز العالية ومصدراً للنتروجين في التراكيز القليلة (Spinelli واخرون، 2009).

يعد رش النبات بالسماد العضوي الحاوي على مستخلص الطحالب البحرية للنبات ضرورياً لعمليات الايض النباتية كتحسين قوة النمو للنبات والبناء الضوئي، كذلك مستخلص الطحالب البحرية يحتوي على نسبة عالية من العناصر الغذائية التي تعمل على زيادة مقاومة النبات للحشرات والانجماد والاصابة بالأمراض الفسلجية التي تسببها الاحياء المجهرية، ايضاً يعمل على دعم وتقوية الخلايا وحماية النبات من الشيخوخة، ويؤدي الى مقاومة النبات للجفاف والاجهاد المائي والحراري (العامري، 2023).

إنَّ الطحالب البحرية تحتوي على الاحماض الدبالية التي تؤثر على العمليات الحيوية للنبات كالبناء الضوئي والتنفس وتصنيع البروتينات لكون تأثيرها مشابه لتأثير الهرمونات النباتية التي لها دور في انقسام الخلايا، اذ تعمل على زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري (Senn و Kingma، 1998).

إنَّ لمستخلص الطحالب دوراً مهماً في زيادة امتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات وزيادة البناء الضوئي ويكون مجموعاً جذرياً قوياً كثير التفرع وزيادة عمليات الانقسام والمساحة الورقية التي تعد المركز الحيوي للنبات لإنتاج المركبات الثانوية كمحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكربوهيدرات. (Bowes واخرون، 2004 و توفيق، 2012).

إنَّ مستخلصات الطحالب البحرية تؤدي الى تسريع وتحفيز النمو الجذري وزيادة قطر الساق والزيادة من كفاءة البناء الضوئي مما يساعد على زيادة النمو الخضري، إضافة الى احتواء المستخلصات على بعض الفيتامينات والانزيمات التي تحفز النمو في النبات، أيضا تحتوي على مركبات ومنظمات نمو طبيعية والتي بدورها تحسن من الحالة الغذائية للنبات وقوة النمو الخضري (Mohammad ، 2010).

يحتوي مستخلص الطحالب البحرية على العناصر الغذائية ومنها النتروجين الذي يدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل مما يؤدي الى رفع تركيزه في الاوراق وتكوين الاحماض الامينية والتي تكون الأساس في تكوين البروتينات ومنها التربتوفان البادئ لتكوين الاوكسين، كذلك يدخل في تركيب السايتوكرومات الضرورية لعملية البناء الضوئي (النعيمي، 1999 و Paradikovic و اخرون، 2011)

إنَّ مستخلصات الطحالب البحرية تحتوي على عنصر البوتاسيوم والذي له دور فعال في خفض معدل النتح وذلك لتنظيمه عملية فتح وغلق الثغور، وتشجيع نمو الجذور وزيادة الانقسام الخلوي ونمو الانسجة المرستيمية، وكما يعمل على التقليل من استهلاك المواد الكربوهيدراتية وزيادة تراكمها في الانسجة النباتية (أبو ضاحي و يونس، 1988).

إنَّ مستخلص الطحالب البحرية يحتوي على العديد من العناصر كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم وهذه العناصر من المغذيات الرئيسة والتي لها دور مهم في عمليات الايض النباتية مثل البناء الضوئي وتحسن من قوة نمو النبات (Jan واخرون، 2014).

الجدول (1) بعض مكونات مستخلص الطحالب البحرية Algazone المستعمل في التجربة*

ت	المكونات	الوحدات	ت	المكونات	النسبة المئوية للمستخلص
1	نتروجين N	%7.80	11	Indole acetic acid	0.002
2	فسفور P	%3.90	12	Phosphorus oxide p_2o_5	0.5
3	بوتاسيوم K	%13	13	Alanine	0.026
4	مولبيديوم Mo	%0.4	14	Phytin	0.003
5	حديد Fe	%0.1	15	Menthol	0.001
6	زنك Zn	%0.5	16	Glytamic acid	0.0019
7	K_2O	%4	17	كربوهيدرات وفيتامينات	16 - 12
8	مغنيسيوم Mg	32 ملغم كغم	18	مادة عضوية	6
9	منغنيز Mn	31 ملغم كغم	19	دهون	11 – 7
10	نحاس Cu	12.6ملغم كغم	20	بروتين	55 – 50

*المصدر: (الحسن، 2021).

2 – 2 – 1 – 1 – تأثير مستخلص الطحالب على الصفات الكيميائية لنباتات الفاكهة

اتجهت الدراسات حديثاً الى استخدام المستخلصات النباتية وذلك لما تحتويه من عناصر معدنية ومنظمات نمو وفيتامينات واحماض عضوية إضافة الى سهولة امتصاصها من قبل النبات ورخص ثمنها، اذ تقلل من التأثيرات السلبية من استخدام الأسمدة الكيميائية التي تؤثر على صحة الانسان وزيادة التلوث (خضير واخرون، 2015).

لاحظ الحديثي والدجيلي (2015) ان رش مستخلص الطحالب البحرية Marine Fert بتراكيز (0 و 2.5 و 5 مل لتر$^{-1}$) على نبات المشمش خلال موسمي النمو 2013 و2014، اذ تفوق التركيز 5 مل

لتر$^{-1}$ في إعطاء اعلى متوسط للزيادة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل لموسمي الدراسة مقارنة مع باقي المعاملات.

توصل كاظم وهادي (2015) ان رش مستخلص الطحالب البحرية Algaton بتراكيز (0 و2 و3 و4 مل لتر$^{-1}$) على شتلات الكاكي لوتس *Diospyrus Kaki* L. خلال موسمي النمو 2013 و 2014 ، الى تفوق التركيز 4 مل لتر$^{-1}$ في إعطاء اعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل والبوتاسيوم والفسفور قياساً بمعاملة المقارنة.

وجد الجميلي والعيساوي (2016) في دراستهما عند رش مستخلص الطحالب البحرية Tecamin بتراكيز (0 و 2 و 4 و6 مل لتر $^{-1}$) على صنف التفاح Anna خلال موسم النمو 2015، اذ تفوق التركيزين 2 و 4 مل لتر $^{-1}$ بإعطائهما اعلى محتوى للكلوروفيل في الاوراق قياساً بمعاملة المقارنة.

أشار الحجيمي والخفاجي (2016) ان رش مستخلص الطحالب البحرية Kelpak بتركيزين (2 و 4 مل لتر$^{-1}$) على شتلات الخوخ خلال موسمي النمو 2010 و2011، اذ تفوق التركيز 4 مل لتر$^{-1}$ بأعطاء اعلى نسبة من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبروتين والكربوهيدرات ولكلا الموسمين.

بين حيدر واخرون (2016) ان رش مستخلص الطحالب البحرية بتركيزين (0 و 400 مل شتلة$^{-1}$) على شتلات المشمش *Prunus armeniaca* L. صنف لبيب خلال موسم النمو 2015، لم يكن له تأثير معنوي في صفة محتوى الأوراق من الكلوروفيل.

توصل الراوي واخرون (2016) الى ان رش مستخلص الطحالب البحرية Sea Force بتراكيز (0 و 2 و4 مل لتر $^{-1}$) على أشجار الخوخ Peento خلال موسمي النمو 2013 و 2014، اذ اعطى التركيز 4 مل لتر$^{-1}$ اعلى المتوسطات في محتوى الكلوروفيل في الأوراق وتركيز الكربوهيدرات وتركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد والزنك قياساً بمعاملة المقارنة.

لاحظ الجنابي واخرون (2017) في دراستهم عند رش مستخلص الطحالب البحرية Algazone بتراكيز (0 و2 و4 و8 مل لتر$^{-1}$) على شتلات التين صنفي White Adriatic واسود ديالى للموسم 2016، أدى الى زيادة في ارتفاع النبات وقطر الساق ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل لكلا الصنفين عند المعاملة بـ 8 مل لتر$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة.

وجد اذبيب واخرون (2018) ان رش مستخلص الطحالب البحرية المارين فيرت بتراكيز(0 و 2 و4 مل لتر-1) خلال موسمي النمو 2017 و2018 على شتلات الرمان صنف وندرفل، الى تفوق التركيز 4 مل لتر-1 في إعطاء اعلى متوسط للبروتين قياساً بمعاملة المقارنة.

أشار الحياني وقهار (2018) ان رش محفزات النمو ومنها مستخلص الطحالب البحرية بتركيز 2% على أشجار الرمان صنف سليمي لموسم 2015، أدى الى زيادة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل قياساً بمعاملة المقارنة.

لاحظ ياسين والزبيدي (2019) في دراستهما عند رش مستخلص الطحالب البحرية Aga21st بتراكيز (0 و 1 و2 غم لتر -1) على شتلات الكرز الحلو *Prunus avium* L. صنفي ايفي لولى وشامبيون خلال موسمي النمو 2016 و2017، ان التركيز 2 غم لتر -1 اعطى اعلى نسبة للكربوهيدرات والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبروتين لكلا الموسمين قياساً بمعاملة المقارنة.

2 ـ 2 ـ 1 ـ 2 ـ تأثير مستخلص الطحالب على الصفات الخضرية والجذرية لنباتات الفاكهة

إنَّ مستخلص الطحالب البحرية يعتبر من المغذيات الضرورية للنبات ونموه من خلال زيادة تكوين المواد العضوية والتي تؤدي الى تحسين صفات النمو الجذرية وزيادة نفاذية الجدار الخلوي في خلايا جذور النبات ومن ثمَّ دخول المغذيات للنبات، وهذا بدوره ينعكس على الصفات الخضرية (الربيعي، 2011).

لاحظ الحديثي والدجيلي (2015) ان رش مستخلص الطحالب البحرية Marine Fert بتراكيز (0 و 2.5 و 5 مل لتر-1) على نبات المشمش خلال موسمي النمو 2013 و2014، سبب زيادة في قطر الساق لموسمي الدراسة عند المعاملة بتركيز 5 مل لتر-1 مقارنة مع باقي المعاملات. ولم تظهر الدراسة تأثير معنوي للمستخلص في المساحة الورقية لكلا الموسمين.

توصل كاظم وهادي (2015) ان رش مستخلص الطحالب البحرية Algaton بتراكيز (0 و2 و3 و4 مل لتر-1) على شتلات الكاكي لوتس *Diospyrus Kaki* L. خلال موسمي النمو 2013 و 2014 ، اذ اعطى اعلى متوسط لطول الجذر وارتفاع الشتلة وعدد الاوراق عند المعاملة بتركيز 4 مل لتر-1 قياساً بمعاملة المقارنة.

بين حيدر واخرون (2016) ان رش مستخلص الطحالب البحرية بتركيزين (0 و 400 مل شتلة $^{-1}$) على شتلات المشمش *Prunus armeniaca* L. صنف لبيب خلال موسم النمو 2015، أدى الى تفوق التركيز 400 مل شتلة$^{-1}$ في إعطاء اعلى متوسط للزيادة في ارتفاع الشتلة وقطر الشتلات قياساً بمعاملة المقارنة، بينما لا يوجد فرق معنوي لصفة عدد الأوراق والمساحة الورقية.

اشار الراوي واخرون (2016) ان رش مستخلص الطحالب البحرية Sea Force بتراكيز(0 و 2 و4 مل لتر $^{-1}$) على أشجار الخوخ Peento خلال موسمي النمو 2013 و 2014، نتج عنه اعلى المتوسطات للمساحة الورقية وقطر الساق عند المعاملة بتركيز 4 مل لتر$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة.

لاحظ الجنابي واخرون (2017) في دراستهم ان رش مستخلص الطحالب البحرية Algazone بتراكيز (0 و2 و4 و8 مل لتر$^{-1}$) لشتلات التين صنفي White Adriatic واسود ديالى للموسم 2016، قد اعطى اعلى متوسط للزيادة في ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأوراق والمساحة الورقية الكلية لكلا الصنفين عند التركيز 8 مل لتر$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة.

أشار اذبيب واخرون (2018) ان رش مستخلص الطحالب البحرية المارين فيرت بتراكيز(0 و 2 و4 مل لتر$^{-1}$) خلال موسمي النمو 2017 و2018 على شتلات الرمان صنف وندرفل، أدى الى إعطاء اعلى متوسط في ارتفاع الساق وقطر الساق والمساحة الورقية عند التركيز 4 مل لتر$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة.

2 ـ 3 ـ الاحماض الدبالية (الهيوميك والفولفيك)

تعد الاحماض الدبالية humified substances من النواتج التي تتكون بفعل عمليات التكوين الثانوي لتكوين سلسلة من المعقدات البوليميرية (stevenson ، 1994)، وقسم Du Jardin (2015) هذه المواد حسب وزنها الجزيئي وقابليتها للذوبان الى Humin و حامض الفولفيك والهيوميك، اذ ان Humin يكون وزنه الجزئي اعلى ولونه اغمق من حامض الهيوميك و الفولفيك و لونه اسود و مترسب بالحوامض و القواعد (Debska و آخرون، 2007). ان حامض الفولفيك (Fulvic acid) رمزه الكيميائي $C_{21}H_{12}(COOH)_6(OH)_5(CO)_2$ (مسلط ومصلح، 2015). وزنه الجزيئي منخفض، لونه فاتح، وقابل للذوبان في القواعد والاحماض (Beznosikov وLodygin، 2009). وان الحامض يعتقد

يتكون من الكربوهيدرات والاحماض الامينية (الشاطر والبلخي، 2010)، كيميائياً يتكون من الكربون (44.49 %) والاوكسجين (44.49 %) والهيدروجين(6 - 3.5 %) والنتروجين(2.6%) وفقاً لما أشار علوان والحمداني (2012)، حامض الهيوميك (Humic acid) رمزه الكيميائي $C_{75}H_{12}(COOH)_2(OH)_6(CO)_2$ (مسلط ومصلح، 2015). وزنه الجزيئي أكبر من حامض الفولفيك و لونه اغمق (بني داكن إلى اللون الاسود)، و ذائب في القواعد ويترسب في الحوامض (Zavarzina واخرون، 2008)، ويعتقد بأنه يتكون من اتحاد اللكنين بالأحماض الامينية والكوانين وبعض نواتج التمثيل الغذائي في النبات (الشاطر والبلخي، 2010)، كيميائياً يتكون من الكربون (50.62%) والاوكسجين (31.40%) والهيدروجين (2.8 – 6%) والنتروجين (2.6%) حسب ما ذكره علوان والحمداني (2012).

يعد حامض الهيوميك المكون الأساسي والأكثر نشاطاً في المادة العضوية، يعمل الحامض بتراكيز قليلة جداً على تحسين نمو النبات وزيادة الحاصل من خلال تأثيره في ميكانيكية الكثير من العمليات الحيوية المهمة في النبات كالتنفس والبناء الضوئي وبناء البروتينات وامتصاص الماء والمغذيات وزيادة نشاط الانزيمات (Ferrara وBrunetti، 2010).

يعد حامض الهيوميك أحد المنتجات التجارية و الاقتصادية والذي يستخدم بشكل واسع في الزراعة العضوية لكونه سريع التأثير وغير مؤذ للإنسان والنبات والحيوان ، بالإضافة الى استخدامه لخفض الأثر الضار للاسمدة المعدنية في التربة (Hartwigson و Evans، 2002)، في التطبيقات الزراعية عند إضافة حامض الهيوميك تكون له تأثيرات مباشرة من خلال تفاعلاته البايوكيميائية المختلفة في زيادة نفاذية غشاء الخلية (Nardi واخرون، 2002)، والتي تساعد على تحسين عمليات البناء الضوئي والتنفس وفعالية اشباه الهرمونات النباتية (Abbas واخرون، 2013).

يعد إضافة حامض الهيوميك للتربة الى تحسين نظامها الغذائي من خلال تحسين بناء التربة وزيادة قابلية ذوبان المغذيات فيها فضلاً عن التأثير المباشر في وظائف النبات، إذ يعمل كوسط لنقل المغذيات من التربة الى النبات خاصة عند تعرضه للجفاف، ايضاً يزيد من محتوى النبات من البروتينات والاحياء المجهرية في التربة (Du Jardin، 2015 و Halpern واخرون، 2015)، فضلاً عن زيادة نمو المجموع الجذري وتحسينه من خلال زيادة الوزن الطري والجاف للجذور وزيادة تفرعاتها الجانبية

(Nardi واخرون، 2002 و Mora واخرون، 2012)، يقلل حامض الهيومك من مشاكل الملوحة الزائدة والتي تسبب احتراق الجذور نتيجة زيادة تركيز الايونات مما يؤدي الى سميتها للنبات (Khaled وFawy، 2011)، فضلا عن إمكانية تحسين السعة التبادلية الكيتونية ودرجة تفاعل التربة وزيادة قدرتها بالاحتفاظ بالماء وزيادة توفر العناصر غير المتحركة (P وFe و Zn) وخفض سمية الالمنيوم والمعادن الثقيلة (Rose واخرون، 2014)، إضافة الى تحفيزه للأنزيمات النباتية وزيادة انتاجها، و زيادة مقاومة النبات الطبيعية ضد الامراض والآفات (Vista، 2015).

2 – 3 – 1 ـ تأثير الاحماض الدبالية على الصفات الكيميائية لنباتات الفاكهة

إنَّ السماد العضوي يؤدي دوراً في زيادة نفاذية الغشاء الخلوي وان استخدامه بتراكيز ضئيلة يعمل على زيادة حركة انتقال المعادن نتيجة امتصاص الماء والعناصر الغذائية إضافة الى أهميته في تنشيط الانزيمات النباتية، اذ تعمل مجموعة الكوانين الموجودة في الهيوميك كمستقبل للهيدروجين وفي نفس الوقت يأتي دور الاوكسجين كوسيط كيميائي ومشجع لعمليتي الاكسدة والاختزال (التميمي واخرون، 2018).

اظهرت Abd – Ella و آخرون (2010) في تجربتهم التي استمرت سنتين 2007 و2008 لمعرفة تأثير حامض الهيومك 86 % هيومات البوتاسيوم في نمو و انتاج نباتات الرمان صنف العربي بعمر ست سنوات ان إضافة الحامض للتربة بمستويين 12.5 و 25 غم لكل نبات $^{-1}$ أدى الى تحسين صفات النمو الكيميائي لمحتوى الاوراق من النتروجين قياساً بمعاملة المقارنة في حين وجدوا إن تأثير الاضافة كان طفيفاً في محتوى الورقة من الفسفور والبوتاسيوم.

اشارت Abbas واخرون (2013) أن اضافة حامض الهيومك لنباتات اللالنكي *Citrus reticulata Blanco* صنف Kinnow بأربعة مستويات (0 و40 و60 و80 مل شجرة$^{-1}$) حسنت من محتوى الاوراق من الكلوروفيل قياساً بمعاملة المقارنة.

اوضحت دراسة Ali واخرون (2013) تأثير حامض الهيومك في نمو وانتاج نبات العنب صنف Thompson Seedlessخلال موسمي النمو2010 و2011، عند اضافته للتربة بتركيزين 6 و9 لتر للفدان، اذ تم الحصول على زيادة معنوية في المساحة الكلية للأوراق ومحتواها من الكلوروفيل والنسبة

المئوية للكربوهيدرات ومحتوى الاوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم والحديد قياساً بمعاملة المقارنة ولكلا موسمي الدراسة.

أشار Belal (2015) ان اضافة حامض الهيومك بتركيزين 10 و20 مل لكل نبات من العنب صنف King Rmby مرتين عند بداية النمو و عند الازهار الكامل خلال موسمي النمو 2013 و2014 أدى الى زيادة في محتوى الاوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم لكلا الموسمين قياساً بمعاملة المقارنة.

بين كاظم وهادي (2015) ان إضافة حامض الهيومك وبتراكيز(0.00 و2 و4 مل لتر$^{-1}$) لشتلات الكاكي لوتس *Diospyrus Kaki* L. للموسم (2013 و 2014) ان التركيز 4 مل لتر$^{-1}$ أدى الى إعطاء اعلى متوسط في محتوى الأوراق من الكلوروفيل والبوتاسيوم والنتروجين قياساً بمعاملة المقارنة.

لاحظ Tolba وMohamed (2016) ان إضافة Humate macroelements NPK وHumate microelementy خلال موسمي النمو 2013 و 2014 بتركيز 3 لترهكتار$^{-1}$ ثلاث مرات لنبات العنب صنف Flame Seedless أدت الى زيادة محتواه من الكلوروفيل والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم قياساً بمعاملة المقارنة لكلا الموسمين.

اشار Abd EL- Rhman (2017) ان إضافة هيومات البوتاسيوم بمستويين(25 و 50غم شجرة$^{-1}$) لنباتات الرمان صنف منفلوطي في موسمي الدراسة 2015 و2016 أدى الى زيادة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل في كلا الموسمين قياساً بمعاملة المقارنة.

وجد Birjely و ALAtrushy (2017) أن اضافة 4 غم من حامض الهيومك لنبات العنب صنف كمالي المزروع في بستان خاص في محافظة دهوك لمرتين خلال موسم النمو 2012 ادى الى زيادة معنوية في متوسط محتوى الاوراق من الكلوروفيل والنتروجين و الفسفور و البوتاسيوم قياساً بمعاملة المقارنة.

بين Abd El- Rheem واخرون (2017) في تجربتهم عند اضافة حامض الهيومك والفولفيك بتركيزين 1 و 2 مل لتر$^{-1}$ لنباتات الكاكي *Diospyros Kaki* L. صنف Castata خلال موسمي الدراسة 2014 و2015، ان التركيز 2 مل من حامض الهيومك أدى الى زيادة في محتوى الاوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد قياساً بمعاملة المقارنة.

لاحظ كاظم و آخرون (2017) ان الإضافة الأرضية للسماد الأرضي X. Humate 85 وبتركيز6 غم لتر-1 لنباتات المشمش *Prunus armeniaca* L. صنف لبيب بعمر11سنة خلال موسمي الدراسة 2013 و2014 أدت الى زيادة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل قياساً بمعاملة المقارنة.

أشار Olyaie Torshiz واخرون (2017) ان إضافة 2 كغم من حامض الهيومك الحبيبي لكل نبات في كل موسم من موسمي التجربة 2014 و 2015 للرمان صنف Bajestani أدى الى زيادة في صفات النمو الكيميائية وهذه متمثلة بمحتوى الاوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم والحديد والزنك قياساً بمعاملة المقارنة.

وجد Soliman واخرون (2017) أن إضافة حامض الهيومك لتربة نباتات الخوخ *Prunus persica* L. صنف Florida Prince خلال موسمي الدراسة (2016 و2017) أدى الى تحسين صفات النمو الكيميائي وهي محتوى الاوراق من الكلوروفيل والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم والحديد والزنك قياساً بمعاملة المقارنة لكلا موسمي الدراسة.

توصل العكام واخرون (2017) ان إضافة الهيومك بتركيز 6 غم لتر-1 لشتلات المشمش، أدى الى زيادة في متوسط محتوى الأوراق من الكلوروفيل و النتروجين والفسفور والبوتاسيوم قياساً بمعاملة المقارنة.

أشار Abd El- Hameid (2018) في تجربته عند إضافة حامض الهيومك وبتراكيز(0 و10 و20 مل شجرة-1) لنباتات المانكو *Mangifera indica* L. صنف Keitt خلال موسمي النمو (2016 و2017) أدى الى زيادة في محتواها من الكلوروفيل والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الأوراق قياساً بمعاملة المقارنة لكلا موسمي الدراسة.

لاحظ Hidayatullah واخرون (2018) أن إضافة حامض الهيومك بمستويات مختلفة (0 و50 و75 و100 و125 و150غم شجرة-1) لنباتات التفاح النامية في ترب كلسية خلال موسمي النمو (2015 و2016) أدى الى زيادة محتوى الاوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد و الزنك بزيادة مستويات الاضافة قياساً بمعاملة المقارنة.

اشار Abd El- Razek واخرون (2018) ان إضافة حامض الهيوميك وبتركيزين(0.25 و 0.50 0%) لنباتات الخوخ صنف Florida Prince بعمر عشر سنوات نامية في تربة كلسية أدت الى

زيادة في محتوى الاوراق من العناصر الغذائية النتروجين والفسفور والبوتاسيوم قياساً بمعاملة المقارنة.

نفذت هذال (2020) دراستها أثناء موسمي النمو 2018 و 2019 بتجربتين منفصلتين على محصول الرمان صنف سليمي لمعرفة تأثير الاضافة الارضية لحامض الهيومك وبتراكيز(0 و 40 و80 غم نبات$^{-1}$ ،اذ أدى اضافة حامض الهيومك بتركيز 80 غم نبات$^{-1}$ الى الحصول على اعلى المتوسطات في محتوى الاوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم والكلوروفيل و الكربوهيدرات والبروتين قياساً بمعاملة عدم الاضافة.

وجد عبد القادر واخرون (2022) ان إضافة حامض الهيوميك بتراكيز (0 و100 و200 مل لتر$^{-1}$) خلال موسم النمو 2020 على شتلات اللوز *Prunus amygdalus* ، ان التركيز 200 مل لتر$^{-1}$ اعطى اعلى المتوسطات في الصفات الكيميائية ، تركيز الكلوروفيل و النتروجين والفسفور والبوتاسيوم قياساً بمعاملة المقارنة والمعاملات الأخرى.

2 – 3 – 2 ـ تأثير الاحماض الدبالية على الصفات الخضرية والجذرية لنباتات الفاكهة

إن تأثير حامض الهيوميك يعتمد على نوع السماد المستعمل ومصدره والظروف البيئية والتركيز ووقت وعدد مرات وطريقة الإضافة ونوع النبات المعامل به (Rose واخرون، 2014).

وجد Salem و آخرون (2010)عند دراستهم تأثير التسميد العضوي لنباتات الكمثرى *Pyrus communis* L. صنف Le – Cont خلال موسمي النمو 2008 و2009 إن اعلى متوسط لطول النبات وقطر الساق الرئيس وعدد الاوراق والمساحة الورقية قد تم الحصول عليها من اضافة حامض الهيومك للتربة بتركيز 60 مل شجرة$^{-1}$ لكلا موسمي الدراسة.

لاحظت Abd – Ella و آخرون (2010) في تجربتهم التي استمرت سنتين 2007 و2008 لمعرفة تأثير حامض الهيومك 86 % هيومات البوتاسيوم في نمو و انتاج نباتات الرمان صنف العربي بعمر ست سنوات ان إضافة الحامض للتربة بمستويين 12.5 و 25 غم لكل نبات أدى الى تحسين صفات النمو الخضري، عدد الأوراق ومساحة الورقة.

اشار Fathy واخرون (2010) في دراستهم استعمال السماد Actosol مكون من 2.9 % حامض الهيومك لموسمي النمو 2008 و 2009 بإضافته للتربة بثلاثة تراكيز(0 و 37.5 و75 مل لتر$^{-1}$) أدى الى زيادة في عدد الأوراق والمساحة الورقية.

لاحظت Khattab وآخرون (2012) إن إضافة حامض الهيومك لنباتات الرمان صنف منفلوطي بعمر 20 سنة بتركيزين 32 و 48 غم شجرة$^{-1}$ في كل موسم (2007 و2008) مضافاً مع لتر ماء ، أدى الى زيادة في عدد الاوراق والمساحة الورقية قياساً بمعاملة المقارنة.

وجد Sandor واخرون (2015) في تجربته لمعرفة تأثير حامض الهيومك وبتركيز (50 %) في نمو شتلات الرمان خلال موسمي النمو 2007 و 2008، فوجدوا أن اضافة 100 كغم هكتار$^{-1}$ من حامض الهيومك أدى الى زيادة قطر النبات وحجم الجذور قياساً بمعاملة المقارنة.

وجد Belal (2015) ان اضافة حامض الهيومك وبتركيزين 10 و20 مل لكل نبات من العنب صنف King Rmby مرتين عند بداية النمو و عند الازهار الكامل خلال موسمي النمو 2013 و2014 أدى الى زيادة في مساحة الاوراق لكلا الموسمين قياساً بمعاملة المقارنة.

بين كاظم وهادي (2015) ان إضافة حامض الهيومك وبتراكيز(0.00 و2 و4 مل لتر$^{-1}$) لشتلات الكاكي لوتس *Diospyrus Kaki* L. للموسم (2013 و 2014)ان التركيز 4 مل لتر$^{-1}$ أدى الى إعطاء اعلى متوسط في ارتفاع الشتلة و عدد الأوراق وطول الجذر قياساً بمعاملة المقارنة.

لاحظ Tolba وMohamed (2016) ان إضافة NPK Humate macroelements وHumate microelementy خلال موسمي النمو 2013 و 2014 بتركيز 3 لترهكتار$^{-1}$ ثلاث مرات لنبات العنب صنف Flame Seedless أدى الى زيادة عدد الأوراق قياساً بمعاملة المقارنة لكلا الموسمين.

بين Abd EL- Rhman (2017) ان إضافة هيومات البوتاسيوم وبمستوين (25 و 50غم شجرة$^{-1}$) لنباتات الرمان صنف منفلوطي في موسمي الدراسة 2015 و2016 أدى الى زيادة في عدد الأوراق ومساحة الورقة في كلا الموسمين قياساً بمعاملة المقارنة.

اشار Birjely و AL- Atrushy (2017) أن اضافة 4 غم من حامض الهيومك لنبات العنب صنف كمالي المزروع في بستان خاص في محافظة دهوك لمرتين خلال موسم النمو 2012 ادى الى

زيادة معنوية في متوسط مساحة الورقة والوزن الجاف للأوراق قياساً بمعاملة المقارنة.

بينت نتائج التجربة التي قام بها Abd El- Rheem واخرون (2017) عند اضافة حامض الهيومك و الفولفيك وبتركيزين 1 و 2 مل لتر$^{-1}$ لنباتات الكاكي *Diospyros Kaki* L. صنف Castata خلال موسمي الدراسة 2014 و2015، ان التركيز 2 مل من حامض الهيومك أدى الى زيادة في المساحة الورقية والوزن الجاف للأوراق قياساً بمعاملة المقارنة .

وجد كاظم و آخرون (2017) ان الإضافة الأرضية للسماد الأرضي X. Humate 85 وبتركيز 6 غم لتر$^{-1}$ لنباتات المشمش *Prunus armeniaca* L. صنف لبيب بعمر 11سنة خلال موسمي الدراسة 2013 و2014 أدى الى زيادة في قطر الساق ومساحة الورقة قياساً بمعاملة المقارنة.

لاحظ Soliman واخرون (2017) أن إضافة حامض الهيومك لتربة نباتات الخوخ *Prunus persica*, L. Batch صنف Florida Prince خلال موسمي الدراسة (2016 و2017) أدى الى زيادة في عدد الأوراق والمساحة الورقية قياساً بمعاملة المقارنة لكلا موسمي الدراسة.

توصل العكام واخرون (2017) ان إضافة الهيومك بتركيز 6 غم لتر$^{-1}$ لشتلات المشمش، أدى الى زيادة في متوسط ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري قياساً بمعاملة المقارنة.

توصلت حسين (2017) ان إضافة حامض الهيوميك وبتراكيز (0 و25 و50 مل لتر$^{-1}$) لشتلات التين *Ficus carica* L. صنف White Adriatic خلال موسم النمو 2016، ان التركيز 50 مل لتر$^{-1}$ أدى الى إعطاء اعلى المتوسطات في قطر الساق وعدد الأوراق والوزن الجاف للمجموع الخضري وطول الجذر قياساً بمعاملة المقارنة، بينما تفوق التركيز 25 مل لتر$^{-1}$ في إعطاء اعلى متوسط لطول الساق وقطر الجذر والوزن الجاف للمجموع الجذري قياساً بمعاملة المقارنة.

بين الجنابي واخرون (2017) في دراستهم ان إضافة حامض الهيوميك وبتراكيز (2 و4 و6 مل لتر$^{-1}$) لشتلات التين صنفي White Adriatic واسود ديالى للموسم 2016 تفوق المعاملة 6 مل لتر$^{-1}$ لصنف التبن الابيض بأعطاء اعلى متوسط في ارتفاع الشتلات وقطر الشتلات وعدد الأوراق والمساحة الورقية.

بين Abd El- Hameid (2018) في تجربته ان إضافة حامض الهيومك وبتراكيز(0 و10 و20 مل شجرة$^{-1}$) لنباتات المانكو *Mangifera indica* L. صنف Keitt خلال موسمي النمو (2016 و2017) ان التركيز 20 مل شجرة $^{-1}$ أدى الى زيادة في المساحة الورقية قياساً بمعاملة المقارنة لكلا موسمي الدراسة.

بين زينل (2018) في تجربته لمعرفة تأثير الاضافة والرش بحامض الهيومك في بعض صفات النمو والحاصل لنباتات الرمان صنف سليمي بعمر خمس سنوات خلال موسم النمو 2015 باستخدام معاملة الاضافة الارضية للحامض بتركيزين (0 و25 غم شجرة$^{-1}$) ومعاملة الرش الورقي بتركيزين 0 و1 غم لتر$^{-1}$ ، و بينت النتائج تفوق معاملة الاضافة الأرضية بتركيز 25 غم شجرة $^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط للكلوروفيل قياساً بمعاملة المقارنة.

اشار Abd El- Razek واخرون (2018) ان إضافة حامض الهيوميك وبتركيزين 0.25 و0.50 % لنباتات الخوخ صنف Florida Prince بعمر عشر سنوات نامية في تربة كلسية أدى الى زيادة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل a وb قياساً بمعاملة المقارنة.

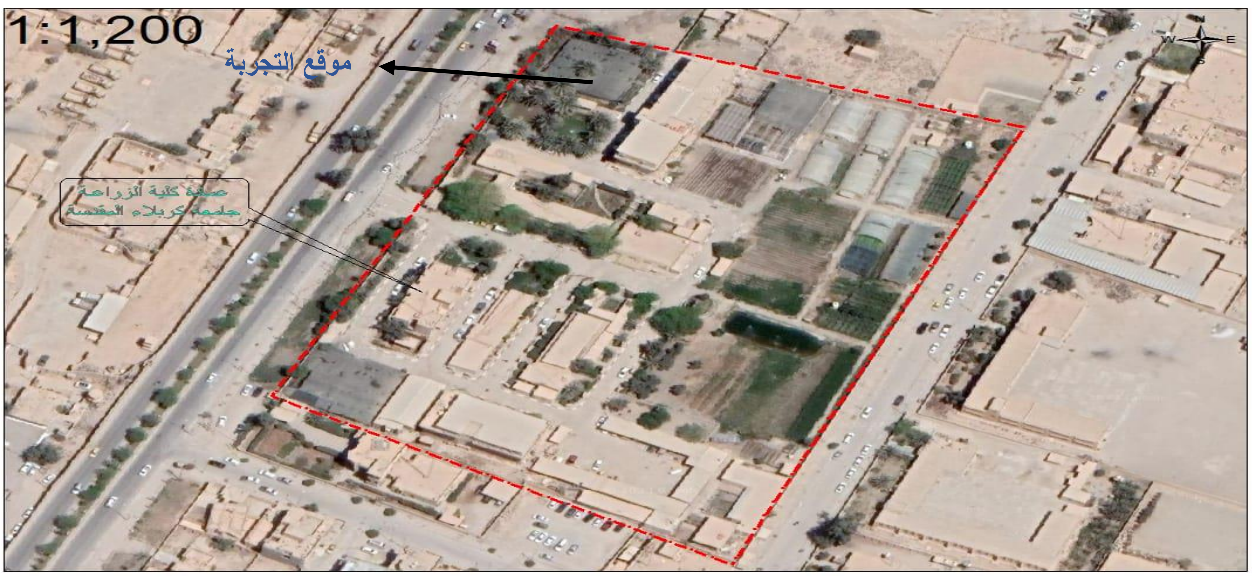
نفذت هذال (2020) دراستها أثناء موسمي النمو 2018 و 2019 بتجربتين منفصلتين على محصول الرمان صنف سليمي لمعرفة تأثير الاضافة الارضية لحامض الهيومك وبمستويات (0 و 40 و80 غم نبات$^{-1}$) ، اذ أدى اضافة حامض الهيومك بتركيز 80 غم نبات$^{-1}$ الى الحصول على اعلى متوسط في مساحة الورقة لكلا الموسمين قياساً بمعاملة المقارنة.

وجد عبد القادر واخرون (2022) في دراستهم ان إضافة حامض الهيوميك وبتراكيز (0 و100 و200 مل لتر$^{-1}$) خلال موسم النمو على شتلات اللوز *Prunus amygdalus*، ان التركيز200 مل لتر$^{-1}$ اعطى اعلى المتوسطات في طول الشتلة وقطر الساق وعدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري قياساً بمعاملة المقارنة والمعاملات الأخرى.

3- المواد وطرائق العمل

3 - 1 موقع اجراء التجربة وتنفيذها

أجريت التجربة على شتلات الرمان بعمر سنة للمدة الزمنية من 3/20 لغاية 2023/9/20 في الظلة النباتية المغطاة بالساران الأخضر بتظليل 50% التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة كربلاء في قضاء الحسينية التي تبعد حوالي 14 كم عن شمال شرق مركز مدينة كربلاء المقدسة والواقعة عند تقاطع خط طول =58 --06 °44 شرقاً وخط عرض =17 --32 °32 شمالاً وعلى ارتفاع 29 م عن مستوى سطح البحر كما في الشكل (1)، ويوضح الملحق (1) المعدلات الشهرية لبعض العناصر المناخية لموقع التجربة خلال فترة البحث.



الشكل (1) موقع التجربة

3- 2- تربة الزراعة وتهيئة الاصص ونقل الشتلات

3 - 2- 1- تربة الزراعة

ان لخصائص التربة الكيميائية والفيزيائية دوراً مهماً في التأثير على نمو الشتلات بشكل مباشر او غير مباشر كدرجة تفاعل التربة والايصالية الكهربائية ومحتواها من المادة العضوية والعناصر الغذائية

ونسجتها يمكن ان تكون امثلة مهمة لهذه الخصائص، اذ تم تحليل التربة المستخدمة في التجربة كما في الجدول (2) في مختبرات مديرية زراعة كربلاء المقدسة وكما يلي:

الجدول (2) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الزراعة*

الصفات	القيمة (قبل التجربة)	القيمة (بعد التجربة)	المصدر
تفاعل التربة pH	7.59	7.41	(Page واخرون، 1982)
الايصالية الكهربائية E.C	0.78 dsm^{-1}	0.48 dsm^{-1}	
المادة العضوية O.M	% 0.51	% 0.64	(Jackson، 1958)
المحتوى الجاهز من العناصر الغذائية			
نتروجين N	15.3ملغم كغم$^{-1}$	16.1 ملغم كغم$^{-1}$	(Page واخرون، 1982)
فسفور P	0.891 ملغم كغم$^{-1}$	2.01 ملغم كغم$^{-1}$	
بوتاسيوم K	49 ملغم كغم$^{-1}$	51.3 ملغم كغم$^{-1}$	(Richards، 1954)
التوزيع الحجمي لمفصولات التربة			
الرمل	980 غم كغم$^{-1}$		(Day، 1965)
الغرين	11 غم كغم$^{-1}$		
الطين	9 غم كغم$^{-1}$		
نسجة التربة	رملية		

*حللت تربة الدراسة في مختبرات مديرية زراعة كربلاء المقدسة

3 - 2 - 2 - تهيئة الاصص ونقل الشتلات

تم اختيار 270 شتلة من صنفي الرمان (وندرفول وسليمي) بعمر سنة وكانت متجانسة قدر الامكان في حجمها ونموها الخضري والسليمة من الإصابات المرضية والميكانيكية وكانت مزروعة في اكياس بولي اثيلين سعتها 1.25 كغم ودورت بتاريخ 2023/3/10 الى سنادين سعة 10 كغم بقطر 26 سم، كما في الملحق (2) وعقمت تربة السنادين قبل تدوير الشتلات بمادة Beltanol بتركيز 0.5 مل $لتر^{-1}$ مبيد فطري وقائي قبل خلطها بالبتموس ثم خلطت التربة المعقمة والبتموس بنسبة 3: 1 ، تم قشط تربة الظلة على عمق 10 سم وفرش النايلون الزراعي لمنع نمو الادغال والحشائش أولا وسهولة اخذ القراءات الخاصة بالصفات الجذرية فيما بعد ثانياً وبعدها تم توزيع السنادين عشوائياً ضمن قطاعات التجربة داخل الظلة النباتية. واضيف سماد NPK متوازن 20: 20: 20 لكل المعاملات بتركيز 0.5 غم $لتر^{-1}$ وبمقدار 200 مل لكل سندانة، كما اجريت عمليات الخدمة من ري وتعشيب (إزالة الادغال) من السنادين او بين المكررات ولكافة المعاملات بالتساوي وكلما دعت الحاجة لذلك ولغاية الانتهاء من تسجيل القراءات للصفات المدروسة في 2023/9/20.

3 –3 ـ عوامل التجربة والتصميم التجريبي المستعمل

التجربة اشتملت على ثلاثة عوامل هي:

العامل الأول : صنفي الرمان وندر فول وسليمي.

العامل الثاني: مستخلص الطحالب البحرية Algazone بثلاثة تراكيز (0 و1.5و3) مل $لتر^{-1}$ ، كما في الملحق (3).

العامل الثالث: الاحماض الدبالية (الهيوميك 80% و الفولفيك 15%) كما في الملحق (4) وتمت اضافته 5 مرات بثلاثة تراكيز(0 و0.25 و0.50)غم $لتر^{-1}$ بين إضافة وأخرى شهر ابتداءً من 2023/3/21 ولغاية 2023/7/21.

اذ رشت الشتلات 4 مرات حتى البلل التام بالسماد الورقي مستخلص الطحالب البحرية والمبينة مكوناته في الجدول (3) بين رشة وأخرى شهر ابتداء" من 2023/3/20 ولغاية 2023/6/20. وتم سقي الشتلات

قبل يوم واحد من الرش لزيادة كفاءة النباتات في امتصاص المادة المرشوشة اذ ان للرطوبة دوراً في عملية انتفاخ الخلايا وفتح الثغور فضلاً عن كون السقي قبل الرش يعمل على تخفيف تركيز الذائبات في خلايا الورقة فيزيد من نفاذ ايونات محلول الرش الى خلايا الورقة (الصحاف، 1989)، وتم الرش في الصباح الباكر بمرشة يدوية سعة 2 لتر واضيف مع كل تركيز 1سم^3 من مادة التنظيف (الزاهي) وذلك لتقليل الشد السطحي لجزيئات الماء ولغرض احداث البلل التام للأجزاء الخضرية.

وبذلك تكون التجربة عاملية (3×3×2) وعدد المعاملات 18 كما موضح في الجدول (3) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) وبثلاثة مكررات اذ يضم كل مكرر 90 شتلة بواقع 5 شتلات لكل وحده تجريبية وبهذا يكون عدد الشتلات 270 شتلة.

3 – 3 – 1– التحليل الاحصائي

أجريت عملية التحليل للبيانات لجميع الصفات المدروسة طبقا لتصميم التجربة وحللت النتائج باستعمال جدول تحليل التباين (ANOVA Table)، كما في الملحق (5) وفق برنامج Genstat للتحليل الاحصائي. وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 2000).

الجدول (3) المعاملات العاملية المستخدمة في التجربة

ت	المعاملات
1	صنف وندر فول مع 0 من مستخلص الطحالب البحرية و0 من الاحماض الدبالية
2	صنف وندر فول مع 0 مستخلص الطحالب البحرية و0.25غم لتر$^{-1}$ من الاحماض الدبالية
3	صنف وندر فول مع 0 مستخلص الطحالب البحرية و0.50 غم لتر$^{-1}$ من الاحماض الدبالية
4	صنف وندر فول مع 1.5مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و0 من الاحماض الدبالية
5	صنف وندر فول مع 1.5مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و0.25 غم لتر-^{1} من الاحماض الدبالية
6	صنف وندر فول مع 1.5مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و0.50 غم لتر$^{-1}$ من الاحماض الدبالية
7	صنف وندر فول مع 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و0 من الاحماض الدبالية
8	صنف وندر فول مع 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و0.25 غم لتر$^{-1}$ من الاحماض الدبالية
9	صنف وندر فول مع 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و0.50 غم لتر$^{-1}$ من الاحماض الدبالية
10	صنف سليمي مع 0 مستخلص الطحالب البحرية و0 من الاحماض الدبالية
11	صنف سليمي مع 0 مستخلص الطحالب البحرية و 0.25 غم لتر$^{-1}$ من الاحماض الدبالية
12	صنف سليمي مع 0 مستخلص الطحالب البحرية و0.50 غم لتر$^{-1}$ من الاحماض الدبالية
13	صنف سليمي مع 1.5مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و0 غم لتر$^{-1}$ من الاحماض الدبالية
14	صنف سليمي مع 1.5مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و0.25 غم لتر$^{-1}$ من الاحماض الدبالية
15	صنف سليمي مع 1.5مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و0.50 غم لتر$^{-1}$ من الاحماض الدبالية
16	صنف سليمي مع 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0 من الاحماض الدبالية
17	صنف سليمي مع 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.25 غم لتر$^{-1}$ من الاحماض الدبالية
18	صنف سليمي مع 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50غم لتر$^{-1}$ من الاحماض الدبالية

3-4 الصفات المدروسة

3 - 4 - 1 - الصفات الكيميائية

3 - 4 - 1- 1- تركيز الكلورفيل (a و b والكلي) في الاوراق (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري)

تم تقدير تركيز الكلوروفيل a و b والكلي في الاوراق الطرية وفقا لطريقة (Chappelle وآخرون، 1992) بأخذ الورقة الرابعة لخمسة شتلات لكل وحدة تجريبية، وغسلت بالماء لإزالة الأتربة وجففت من ماء الغسل واخذ منها 0.1 غم وقطعت بالمقص الى قطع صغيرة ونقعت بالأسيتون 80% لحين نزول الصبغة في مكان معتم في درجة حرارة الغرفة وبعدها تم أخذ المستخلص لغرض قياس الكثافة الضوئية بواسطة جهاز Spectrophotometer عند الطولين الموجبين 645 و663 نانوميتر وبالاستعانة بالمعادلات أدناه تم تقدير الكلوروفيل a و b و الكلي في أوراق الشتلات المحسوبة على أساس ملغم غم $^{-1}$ نسيج نباتي طري.

$$\text{Chlorophyll a} = \{ 12.7(D\ 663) - 2.69\ (D\ 645)\} \times V \div 1000 \times W$$

$$\text{Chlorophyll b} = \{ 22.9(D\ 645) - 4.68\ (D\ 663)\} \times V \div 1000 \times W$$

$$\text{Total Chlorophyll} = \{ 20.2(D\ 645) + 8.02\ (D\ 663)\} \times V \div 1000 \times W$$

V: الحجم النهائي للراشح (10 مل)

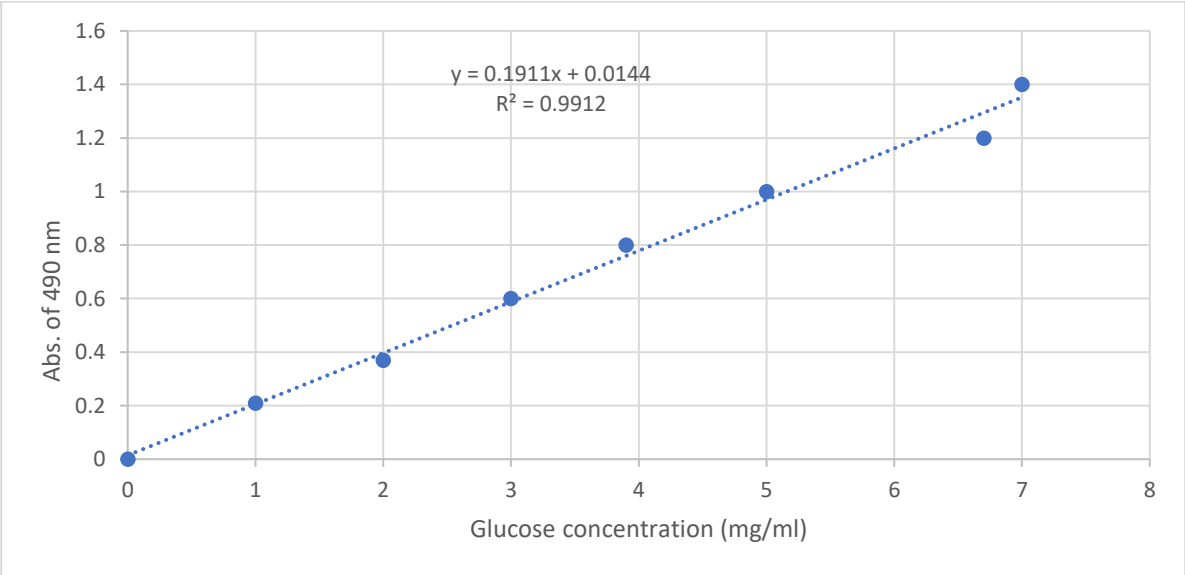
D: قراءة الكثافة الضوئية للكلوروفيل المستخلص

W: الوزن الطري (0.1 غم)

3 - 4 - 1 - 2 - تركيز الكربوهيدرات الكلية في الاوراق (%)

تم استخدام طريقة (Joslyn، 1970) في تقدير تركيز الكربوهيدرات في الأوراق اذ اخذ 0.2 غم من مسحوق العينة الجافة ثم اضيف لها 8 من كحول الاثيل بتركيز 80%، وضع المزيج في حمام مائي

بدرجة 60 م° لفترة 30 دقيقة، تم استخلاص السائل الراشح بأستعمال جهاز الطرد المركزي لمدة 15 دقيقة وبسرعة 3000 دورة. دقيقة $^{-1}$، اما الراسب فقد تم استخلاص الكربوهيدرات الكلية منه بإضافة 10 مل من حامض البيركلوريك 80%، وضع المزيج في حمام مائي بدرجة 60 م° لفترة 60 دقيقة، تم الاستخلاص باستعمال الطرد المركزي وبسرعة 3000 دورة. دقيقة $^{-1}$، اما الراسب تم إعادة عملية إضافة 10 مل من حامض البيركلوريك اليه والترسيب بالطرد المركزي مرتين اخرتين، جمع السائل الراشح واكمل الحجم الى 50 مل، اخذ منه 1 مل وضع في انبوبة اختبار، اضيف له 1 مل من محلول الفينول بتركيز 5% ، اضيف 5 مل من حامض الكبريتيك المركز، بعد ان برد المزيج تم اخذ قراءة الامتصاص للمحاليل بالمطياف الضوئي Spectrophotometer بطول موجي 490 نانوميتر بعد تصفير الجهاز بمحلول حامض البيركلوريك بتركيز 80%، بعد تسجيل القراءات جرى اسقاطها على المنحنى القياسي لسكر الكلوكوز، ضرب الناتج ب 50 لاستخراج تركيز الكربوهيدرات الكلية (%)، وتم تحضير المنحنى القياسي لتركيز الكلوكوز كما في الشكل (2) .



الشكل (2) المنحنى القياسي لتركيز الكلوكوز

3 – 4 – 1 – 3- العناصر الغذائية في الأوراق

3 – 4 – 1 – 3 –1- تحضير العينات

تم اخذ الورقة الرابعة من قمة النبات لخمس شتلات من كل وحدة تجريبية بعدها غسلت العينات بالماء المقطر لإزالة الاتربة وبقايا المبيدات العالقة بها، نشفت ووضعت في أكياس ورقية مثقبة في فرن كهربائي (Oven) تحت درجة حرارة 70 م° لحين ثبات الوزن وحسب الطريقة المذكورة في (الصحاف، 1989)، بعدها طحنت الأوراق الجافة بمطحنة كهربائية ثم حفظت في علب بلاستيكية لحين استعمالها.

3- 4 – 1 – 3 – 2- هضم العينات النباتية

تم هضم العينات وفقا لطريقة (Cresser و Parson، 1979) كما في الخطوات التالية:-

1- تم اخذ 0.2 غم من المادة الجافة المطحونة لكل وحدة تجريبية ، وضعت في دورق هضم سعة 100 مل.

2- اضيف 5 مل من حاض الكبريتيك H_2SO_4 المركز وترك لمدة 24 ساعة.

3 - تم إضافة 3 مل من الخليط الحامضي (خليط الهضم) الذي حضر من 4 مل من حامض البيروكلوريك المركز $HCLO_4$ و 96 مل من حامض الكبريتيك المركز H_2SO_4 ، وضع على المصدر الحراري مرة أخرى حتى اصبح المحلول رائق، رفعت العينات من جهاز الهضم وتركت لتبرد، ثم اكمل الحجم الى 50 مل بالماء المقطر، حفظت النماذج بقناني زجاجية معلمة لحين استعمالها كما في الملحق (6).

3 – 4 – 1 – 3 – 3 - تركيز النيتروجين (%)

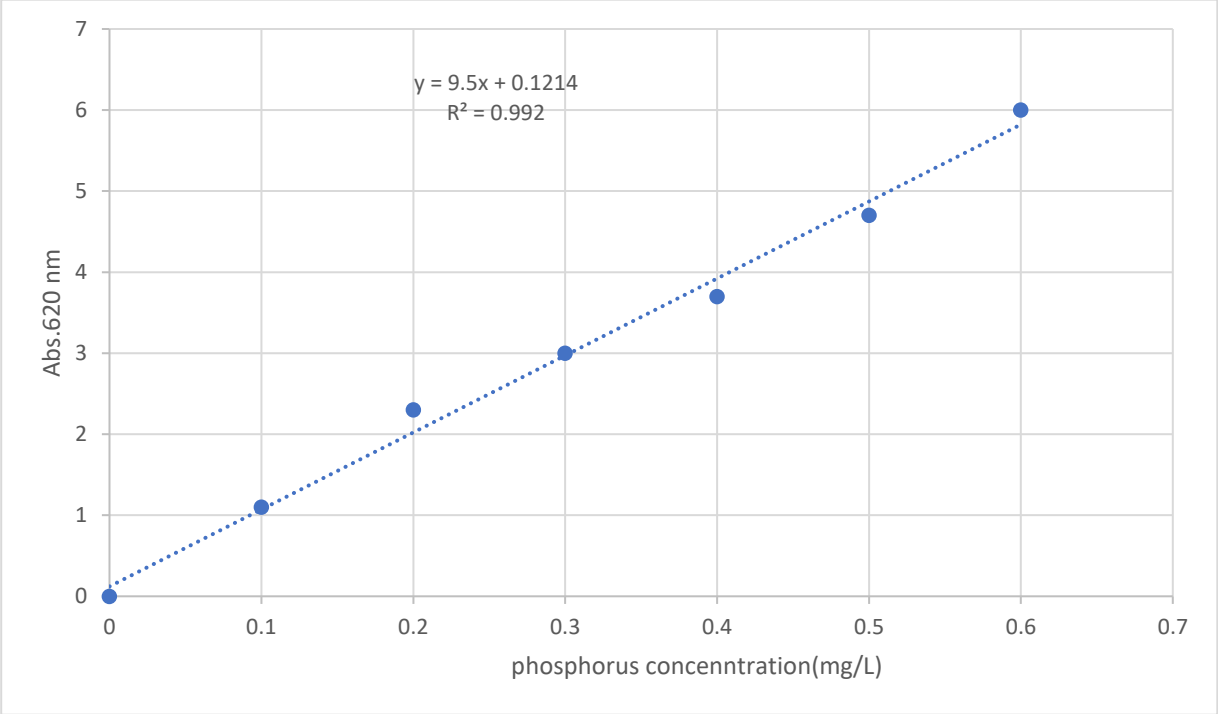
قدرت النسبة المئوية النتروجين في العينات النباتية المهضومة باستخدام جهاز Microkieldhal

اعتمادا على طريقة الموصوفة من قبل (Page واخرون، 1982) عن طريق اخذ 10 مل من العينة المهضومة واضافة لها 10 مل من هيدروكسيد الصوديوم NaOH بتركيز 40 % ، ثم أجريت عملية التقطير وجمعت الامونيا المتحررة في دورق زجاجي يحتوي على 10 مل من خليط حامض البوريك تركيز 2% مع دليلي Methyl Red و Bromocresal Green، سححت الامونيا التي جمعت مع حامض الهيدروكلوريك HCl ، وقد اتبعت المعادلة الاتية:

$$\text{النتروجين}(\%) = \frac{\text{حجم الحامض المستهلك} \times \text{عيارية الحامض} \times 14 \times \text{حجم التخفيف}}{\text{حجم العينة} \times \text{وزن العينة المهضومة} \times 1000} \times 100$$

3 – 4 – 1 – 3 – 4 – تركيز الفسفور (%)

تم تقدير النسبة المئوية للفسفور باستخدام مولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك (الصحاف، 1989)، إذ تم اخذ 10 مل من العينة المهضومة ووضعت في دورق حجم 50 مل، واكمل الحجم إلى العلامة بالماء المقطر، ثم سحب 10مل من المحلول السابق ووضع دورق مخروطي سعة 100 مل، واضيف له 0.1 غم من حامض الاسكوربيك و 4 مل من مولبيدات الامونيوم (المحضرة من اذابة 10 غم من مولبيدات الامونيوم في 400 مل ماء مقطر، ثم اضيف 150 مل من حامض الكبريتيك المركز ثم نقل الى دورق حجم 1 لتر واكمل الحجم بالماء المقطر)، بعدها سخن الدورق على صفيحة ساخنة Hot Plate لمدة دقيقة، يلاحظ تغير لون المحلول إلى الأزرق، بعدها نقلت محتويات الدورق بصورة كمية الى دورق معياري سعة 100 مل، واكمل الى العلامة بالماء المقطر، بعدها سجلت القراءة في جهاز المطياف الضوئي UV- visible Spectrophotometer وعلى طول موجي 620 نانوميتر، تم تحضير المنحنى القياسي للفسفور كما في الشكل (3).



الشكل (3) المنحنى القياسي للفسفور

3 – 4 – 1 – 3– 5 – تركيز البوتاسيوم (%)

تم تقدير البوتاسيوم في العينة المهضومة وذلك بأخذ 0.2 غم من العينة، اضيف لها 1 مل من $CuSO_4$، ثم اضيف لها 5 مل من حامض الكبريتيك المركز 98%، تم الحصول على محلول رائق، ثم تركت العينة لتبرد واضيف لها 50 مل من الماء، ثم تم اخذ القراءة بجهاز اللهب Flame photometer وفق الطريقة الواردة (Haynes، 1980).

3 – 4 – 1 – 3 – 6 ـ تركيز المغنيسيوم (%)

تم تقدير المغنيسيوم في جهاز Flame photometer في العينة المهضومة وذلك بأخذ 10 مل من العينة، ثم وضعت في دورق زجاجي سعة 50 مل وأكمل الى العلامة بالماء المقطر وفقا لطريقة (Richards، 1954).

3 – 4 – 1 – 3 – 7 ـ تركيز الحديد (ملغم كغم $^{-1}$)

تم تقدير عنصر الحديد في الأوراق بواسطة جهاز Atomic Absorption المذكورة في (الصحاف، 1989).

3 – 4 – 1 – 3 – 8 ـ تركيز الزنك (ملغم كغم $^{-1}$)

تم تقدير عنصر الزنك في الأوراق بواسطة جهاز Atomic Absorption المذكورة في (الصحاف، 1989).

3 – 4 – 1 – 4 ـ النسبة المئوية للبروتين (%)

تم حساب النسبة المئوية للبروتين في أوراق الشتلات على أساس الوزن الجاف(A.O.A.C ، 1970) وحسب المعادلة التالية:

نسبة البروتين % = النسبة المئوية للنتروجين × 6.25

3 – 4 – 1 – 5 ـ النسبة المئوية للرماد (%)

تم تقدير نسبة الرماد المئوية باتباع الطريقة الواردة في (W.H.O، 1998) وهي كما يأتي:

تم اخذ 2 gm من مسحوق أوراق شتلات الرمان، ثم وضعت في جفنة خزفية وبعدها تم حرقها في فرن Mufftle furnace على درجة حرارة 500 C° الى ان تحول لون المسحوق الى الرمادي المائل للبياض، بعدها تركت الجفنة في مجفف زجاجي لتبرد، كما في الملحق (7)، وتم تقدير النسبة المئوية للرماد في الأوراق وعلى أساس الوزن الجاف.

3 – 4 – 2ـ صفات النمو الخضري

تم اخذ صفات النمو الخضري والجذري بعد انتهاء التجربة في 2023/9/20، كما في الملحق (8).

3ـ 4 – 2 – 1ـ متوسط الزيادة في ارتفاع الشتلات (سم)

تم قياس الزيادة في ارتفاع الشتلات بإيجاد الفرق بارتفاع الساق قبل وبعد معاملات التجربة وباستخدام شريط قياس مدرج من سطح التربة الى أعلى قمة للساق الرئيس واستخراج المتوسط في كل وحدة تجريبية للمعاملات المستخدمة في الدراسة ولكل مكرر.

3 – 4 – 2 – 2 ـ متوسط الزيادة في قطر الشتلات (ملم)

تم قياس الزيادة في قطر الساق قبل وبعد معاملات التجربة على بعد 5 سم من سطح التربة وباستخدام القدمة الرقمية (Vernier) واستخراج المتوسط في كل وحدة تجريبية للمعاملات المستخدمة في الدراسة ولكل مكرر.

3 – 4 – 2 – 3 ـ متوسط عدد الأوراق (ورقة شتلة$^{-1}$)

تم حساب عدد الأوراق الكلية لكل شتلة في نهاية التجربة وبعدها تم استخراج متوسط عدد الأوراق في كل وحدة تجريبية للمعاملات المستخدمة في الدراسة ولكل مكرر.

3 – 4 – 2 – 4 ـ المساحة الورقية الكلية (سم^2)

تم حساب المساحة الورقية بالطريقة الوزنية وعلى أساس الوزن الجاف واعتماداً على (Dvornic ، 1965) حيث تم اخذ خمس أوراق لكل شتلة كاملة الاتساع fully expanded وتم اخذ 5 قطع بمساحة 0.5 سم^2 باستخدام الثاقب الفليني (الحفار) وجففت الأوراق والقطع في فرن كهربائي وعلى درجة حرارة 70 م° ولحين ثبات الوزن ثم سجل الوزن الجاف للأوراق والوزن الجاف للقطع وحسب المتوسط لها ثم حسبت مساحة الورقة حسب المعادلة الاتية:

$$\text{مساحة الورقة النباتية(سم2)} = \frac{\text{متوسط وزن الورقة(غم)} \times \text{متوسط مساحة الجزء المقطوع من الورقة}}{\text{متوسط وزن الجزء المقطوع(غم)}}$$

ولحساب المساحة الورقية الكلية للنبات الواحد من المعادلة التالية:

المساحة الورقية (سم^2) = مساحة الورقة (سم^2) × عدد الأوراق لكل شتلة

3 – 4 – 2 – 5 ـ المحتوى الرطوبي النسبي للأوراق (%)

تم تقدير المحتوى الرطوبي في أوراق شتلات الرمان وفقا لطريقة (Siddique وآخرون، 2000) عن طريق وزن 20 ورقة رطبة لكل شتلة من شتلات الوحدات التجريبية بميزان حساس ذي حساسية 0.0001 وسجل وزنها الرطب وبعدها غمرت في الماء المقطر لمدة 16 – 18 ساعة عند درجة حرارة

الغرفة 23 – 25 °م وتحت ظروف الانارة المنخفضة بهدف إشباع الاوراق بالماء المقطر وتسجيل وزن الأوراق الانتفاخي في حالة التشبع Weight Turgid وبعدها جففت الأوراق في الفرن الكهربائي عند درجة الحرارة 70 م° ± 1 وإلى ثبوت الوزن وتسجيل الوزن الجاف للأوراق ومن ثم حساب المحتوى الرطوبي النسبي للأوراق لكل معاملة وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{المحتوى الرطوبي النسبي للاوراق}(\%) = \frac{\text{الوزن الرطب} - \text{الوزن الجاف للورقة}}{\text{الوزن الانتفاخي} - \text{الوزن الجاف للورقة}} \times 100$$

3 – 4 – 2– 6 ـ النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (%)

تم قياس النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري وذلك بفصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري من منطقة التاج وأخذ الوزن الرطب للأوراق والساق والتفرعات (المجموع الخضري)، بعدها تم اخذ الوزن الجاف بعد وضعها في أكياس ورقية مثقبة في فرن كهربائي على درجة حرارة 70 م° لحين ثبات الوزن ووزنت بميزان حساس وحسبت النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري اذ استخرج متوسط الوزن الرطب و الجاف للمجموع الخضري لكل وحدة تجريبية من معاملات التجربة وحسبت النسبة كالاتي: (A.O.A.C، 2005).

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري}(\%) = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الرطب}} \times 100$$

3– 4 ـ 3 صفات النمو الجذري

3 ـ 4 ـ 3 ـ 1 ـ طول الجذر (سم)

تم قياس طول الجذر الرئيس بعد قلع الشتلات وتم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري من منطقة التاج المنتفخة اذ غسلت الجذور جيدا بالماء للتخلص من الطين بعدها تم القياس باستخدام شريط قياس مدرج من منطقة التاج القريبة من سطح التربة الى اعلى قمة للجذر الرئيس.

3 ـ 4 ـ 3 ـ 2 ـ حجم الجذر (سم^3)

تم قياس حجم المجموع الجذري للشتلات باستعمال أسطوانة مدرجة بحجم معلوم من الماء وبحسب الازاحة.

3 ـ 4 ـ 3 ـ 3 ـ قطر الجذر (سم)

تم حسابه حسب معادلة (Schenk و Barber، 1980)

$$D = 2 \times \sqrt{\frac{V}{L}} \times \pi$$

حيث ان:

D = قطر الجذر(سم)

V = حجم الجذر (سم^3)

L = طول الجذر(سم)

π = النسبة الثابتة 22/7

3– 4 – 3– 4 – النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري (%)

تم قياس النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري وذلك بقلع الشتلات من السنادين بعد انتهاء التجربة لكل وحدة تجريبية من معاملات التجربة وفصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري من منطقة التاج المنتفخة وتم غسل الجذور بالماء وتم اخذ الوزن الرطب لها، ووضعت في أكياس ورقية مثقبة في فرن كهربائي على درجة حرارة 70° لحين ثبات الوزن، حسب بعدها الوزن الجاف للجذور، اذ استخرج متوسط الوزن الرطب والجاف للجذور لكل وحدة تجريبية من معاملات التجربة وحسبت النسبة كالاتي: (A.O.A.C، 2005).

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري}(\%) = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الرطب}} \times 100$$

4 – 1 – خصائص التربة

تشير النتائج في الجدول (2) ان عامل الدراسة وهو إضافة الاحماض الدبالية الى التربة قد أثر في الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الشتلات، فقد حدث انخفاض في pHالتربة من 7.59 الى 7.41 وبنسبة انخفاض 2.3 %، كما قلت قيمة التوصيل الكهربائي من 0.78 ديسيسمنز. م$^{-1}$ في بداية الدراسة الى 0.48 ديسيسمنز. م$^{-1}$ بعد الدراسة وبنسبة انخفاض 38.4 %، ايضاً بين الجدول زيادة في المادة العضوية من 0.51 % الى 0.64 % وبنسبة زيادة 25.4%.

اما بالنسبة لمحتوى التربة من العناصر N و P و K فقد لوحظ وجود زيادة في قيمتها قبل الدراسة وبعدها. فقد ازدادت كمية النتروجين الجاهز من 15.3 ملغم كغم$^{-1}$ لتصل الى 16.1 ملغم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 5.2 %، كذلك ازدادت كمية الفسفور من 0.891 ملغم كغم$^{-1}$ لتصل الى2.01 ملغم كغم $^{-1}$ وبنسبة زيادة 125.5 %، فيما ازدادت كمية البوتاسيوم لتصل 51.3 ملغم كغم$^{-1}$ مقارنة بكميتها قبل الدراسة البالغة 49 ملغم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 4.6 %.

4 – 1 – 1 – مناقشة خصائص التربة

يعد بناء التربة من اهم احد المفاهيم الفيزيائية التي تؤثر في حالة الاتزان مع هواء التربة، لذلك تم التركيز على تحسين بناء التربة بهدف التوصل الى حالة التوازن بالرغم من ان بناء التربة يعد من الصفات الديناميكية مما يزيد الامر تعقيداً في التوصل الى الحالة المرغوبة، ولذا ان صفات التربة وتحسينها تتركز في توفير بيئة فيزيائية ملائمة لنمو النبات، لذلك يجب الاهتمام بمحتواها من المادة العضوية كونها احد مكونات التربة الرئيسة (الدوري والراوي، 2000).

يشير الجدول (2) الى وجود زيادة ونقصان في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وهذا ربما يعود الى دور الاحماض الدبالية في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية مثل pH التربة والايصالية الكهربائية ومحتوى التربة من المادة العضوية والسعة التبادلية للأيونات الموجبة، او قد يعود السبب الى دور الاحماض الدبالية المضافة للتربة ومكوناته التي تعمل على خلب ايونات المعادن فـــــي

الظروف القلوية ويحول عدد من العناصر لصورة صالحة وسهلة الامتصاص من قبل النبات إضافة الى تقليل مشاكل الملوحة الزائدة التي تسبب السمية واحتراق الجذور، كذلك تعمل على زيادة نمو الجذور وتشابكها من التربة مما ينعكس على منع انجرافها وتقليل التعرية (Havlin واخرون، 2005). أيضا للاحماض الدبالية دور في اتاحة المغذيات من خلال دورها في خفض pH التربة او من خلال تكوين معقدات عضوية معدنية مع المغذيات (Chen وAvaid، 1990 و الطوقي، 1994)، كذلك يعمل حامض الهيوميك على منع تبخر الماء من التربة وذلك مفيد في الأراضي الرملية التي تقل بها نسبة الطين (Abd El- Monem و اخرون، 2008)، واتفق ذلك مع Avaid و Chen (1990) و أبو نقطة واخرون (2010) و تاج الدين والبركات (2016).

ان إضافة حامض الهيوميك يزيد من جاهزية العناصر المغذية كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في التربة وهذا ما توصل اليه Sandor واخرون (2015).

يعد حامض الهيوميك مصدراً رئيساً للفوسفات ويعمل على زيادة نسبة النتروجين الكلي في التربة (ادريس، 2009)، واتفق ذلك مع محمد واخرون (2016) و Al- Ansari واخرون (2018).

4 – 2ـ تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في الصفات الكيميائية لشتلات الرمان

4 – 2 – 1ـ نتائج الصفات الكيميائية

4 – 2ـ 1ـ 1 تركيز كلوروفيل a في الأوراق (ملغم غم $^{-1}$ وزن طري)

الجدول (4) يظهر ان للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية تأثيراً معنوياً في تركيز كلوروفيل a في الاوراق، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1.170 ملغم غم $^{-1}$ مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 1.114ملغم غم $^{-1}$ وبلغت نسبة الزيادة 5.0 %، كما وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة متوسط هذه الصفة، اذ أعطت المعاملة 3 مل لتر $^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1.380 ملغم غم $^{-1}$ بينما اقل متوسط بلغ 0.900 ملغم غم $^{-1}$عند معاملة المقارنة وبنسبة زيادة 53.3 %. ويلاحظ أيضا ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة متوسط هذه الصفة، اذ أعطت المعاملة 0.50 غم لتر $^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.223ملغم غم $^{-1}$ في حين اقل متوسط بلغ 1.052 ملغم غم $^{-1}$ عند معاملة المقارنة وكانت نسبة الزيادة 16.2%.

ان التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة كان لها تأثير معنوياً في متوسط هذه الصفة فأعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر $^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لتركيز كلوروفيل a بلغ 1.424 ملغم غم $^{-1}$ واقل متوسط صاحب الصنف سليمي عند معاملة المقارنة بلغ 0.862 ملغم غم $^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 65.0 %. أيضا اعطى الصنف وندرفل بتركيز 0.50 غم لتر $^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.242 ملغم غم $^{-1}$ بينما اقل متوسط قد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 1.017 ملغم غم $^{-1}$ وبنسبة زيادة 22.0 %. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، اذ أعطت معاملة 3 مل لتر $^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر $^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.449ملغم غم $^{-1}$ بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 0.757 ملغم غم $^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 91.3%.

بين الجدول نفسه ان التداخل الثلاثي كان معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر $^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر $^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ

1.462 ملغم غم-1 في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 0.708 ملغم غم -1 وبنسبة زيادة مقدارها 106.5%.

الجدول (4) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز كلوروفيل a في الأوراق (ملغم غم -1 وزن طري)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر-1)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر-1)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	0.807	0.951	1.056	0.938
	1.5	1.085	1.156	1.207	1.149
	3	1.373	1.437	1.462	1.424
سليمي	0	0.708	0.886	0.994	0.862
	1.5	1.076	1.167	1.186	1.143
	3	1.268	1.307	1.437	1.337
$L.S.D_{0.05}$		0.0019			0.0011
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		1.052	1.151	1.223	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$		0.0008			
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	1.088	1.182	1.242	1.170
	سليمي	1.017	1.120	1.205	1.114
$L.S.D_{0.05}$		0.0011			0.0006
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	0.757	0.919	1.025	0.900
	1.5	1.080	1.161	1.196	1.146
	3	1.320	1.372	1.449	1.380
$L.S.D_{0.05}$		0.0013			0.0008

4 – 2– 1– 2– تركيز كلوروفيل b في الأوراق (ملغم غم $^{-1}$ وزن طري)

يتضح من الجدول (5) وجود تأثير معنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في تركيز كلوروفيل b في الاوراق، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة اذ بلغ 0.340 ملغم غم $^{-1}$، مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 0.293 ملغم غم $^{-1}$ وبلغت نسبة الزيادة 15.9 %، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة، اذ أعطت المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 0.458 ملغم غم $^{-1}$ بينما اقل متوسط بلغ 0.180 ملغم غم $^{-1}$ عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 154.1 %. ايضا ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة، اذ أعطـــت المعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 0.365 ملغم غم $^{-1}$ بينما اقل متوسط بلغ 0.275 ملغم غم$^{-1}$ عند معاملة المقارنة وكانت نسبة الزيادة 32.7 %.

أظهرت التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في متوسط هذه الصفة فاعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لتركيز كلوروفيل b بلغ 0.492 ملغم غم $^{-1}$ واقل متوسط صاحب الصنف سليمي عند معاملة المقارنة بلغ 0.160 ملغم غم $^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 207.6 %. اعطى الصنف وندرفل بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 0.397 ملغم غم $^{-1}$ بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 0.250 ملغم غم $^{-1}$ وبنسبة زيادة 58.7 %. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 0.500 ملغم غم $^{-1}$ بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 0.138 ملغم غم $^{-1}$ وبلغت نسبة الزيادة 260.8 %.

بين الجدول ذاته ان التداخل الثلاثي لهذه الصفة كان معنوياً اذ اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 0.538 ملغم غم $^{-1}$ في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 0.120 ملغم غم $^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 347.1 %.

الجدول (5) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز كلوروفيل b في الأوراق (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	0.157	0.167	0.277	0.200
	1.5	0.288	0.323	0.377	0.329
	3	0.456	0.482	0.538	0.492
سليمي	0	0.120	0.177	0.182	0.160
	1.5	0.253	0.283	0.357	0.297
	3	0.377	0.432	0.462	0.424
$L.S.D_{0.05}$		0.0016			0.0009
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		0.275	0.310	0.365	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$		0.0006			
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	0.300	0.324	0.397	0.340
	سليمي	0.250	0.297	0.334	0.293
$L.S.D_{0.05}$		0.0009			0.0005
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	0.138	0.172	0.229	0.180
	1.5	0.270	0.303	0.367	0.313
	3	0.417	0.457	0.500	0.458
$L.S.D_{0.05}$		0.0011			0.0006

4 – 2– 1– 3 – تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم غم $^{-1}$ وزن طري)

يشير الجدول (6) الى وجود تأثير معنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في تركيز الكلوروفيل الكلي في الاوراق، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1.545 ملغم غم$^{-1}$، مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 1.340ملغم غم $^{-1}$ وبلغت نسبة الزيادة 15.2%، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة، اذ أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 1.728 ملغم غم $^{-1}$ بينما اقل متوسط بلغ 1.134 ملغم غم $^{-1}$ عند معاملة المقارنة وبلغت نسبت الزيادة 52.4 %. ايضا زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 0.50غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.558ملغم غم $^{-1}$ بينما اقل متوسط بلغ 1.339 ملغم غم$^{-1}$ عند معاملة المقارنة وكانت نسبة الزيادة 16.3%.

اظهرت التداخلات الثنائية تأثيراً معنوياً بين عوامل الدراسة، اذ اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى تركيز للكلوروفيل الكلي بلغ 1.806 ملغم غم $^{-1}$ واقل تركيز صاحب الصنف سليمي عند معاملة المقارنة بلغ 0.994 ملغم غم $^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 81.6 %. اعطى الصنف وندرفل بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.626ملغم غم $^{-1}$ بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 1.222 ملغم غم $^{-1}$ وبنسبة زيادة 32.9 %. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.810 ملغم غم $^{-1}$ بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 1.00ملغم غم $^{-1}$ اذ بلغت نسبة الزيادة 81.0 %.

اظهر التداخل الثلاثي تأثيراً معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.867 ملغم غم $^{-1}$ في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 0.828 ملغم غم $^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 125.4%.

الجدول (6) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم غم $^{-1}$ وزن طري)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	1.172	1.295	1.355	1.274
	1.5	1.433	1.575	1.657	1.555
	3	1.764	1.787	1.867	1.806
سليمي	0	0.828	0.918	1.236	0.994
	1.5	1.276	1.364	1.482	1.374
	3	1.564	1.637	1.753	1.651
$L.S.D_{0.05}$	0.0017				0.0009
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		1.339	1.429	1.558	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$	0.0007				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	1.456	1.552	1.626	1.545
	سليمي	1.222	1.306	1.490	1.340
$L.S.D_{0.05}$	0.0009				0.0005
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	1.000	1.106	1.295	1.134
	1.5	1.354	1.469	1.569	1.464
	3	1.664	1.712	1.810	1.728
$L.S.D_{0.05}$	0.0012				0.0007

4 – 2– 1– 4 – تركيز الكربوهيدرات الكلية في الأوراق (%)

من الجدول (7) نلاحظ وجود تأثير معنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في تركيز الكربوهيدرات الكلية في الاوراق، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة اذ بلغ 28.625 %، مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 26.685% وبلغت نسبة الزيادة 7.2 %، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 30.693 % بينما اقل متوسط لتركيز الكربوهيدرات بلغ 24.075 % عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 27.4 %. ايضا زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 28.950 % بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة بلغ 25.929 % وكانت نسبة الزيادة 11.6%.

بينت التداخلات الثنائية تأثيراً معنوياً بين عوامل الدراسة، اذ اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لتركيز الكربوهيدرات بلغ 32.329 % واقل متوسط لتركيز الكربوهيدرات صاحب الصنف سليمي عند معاملة المقارنة بلغ 23.506 % وبنسبة زيادة بلغت 37.5 %. اعطى الصنف وندرفل بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 30.221 % بينما اقل متوسط عند الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 25.145 % وبنسبة زيادة 20.1 %. اثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد اعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 32.052 % بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 21.074 % اذ بلغت نسبة الزيادة 52.0 %.

يشير الجدول ان للتداخل الثلاثي تأثيراً معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 34.506 % في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 20.167 % وبنسبة زيادة مقدارها 71.1%.

الجدول (7) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز الكربوهيدرات الكلية في الأوراق (%)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	21.981	25.348	26.604	24.644
	1.5	27.870	29.278	29.553	28.901
	3	30.288	32.193	34.506	32.329
سليمي	0	20.167	24.894	25.455	23.506
	1.5	26.688	27.808	27.984	27.493
	3	28.580	28.993	29.599	29.057
$L.S.D_{0.05}$		0.7806			0.4507
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		25.929	28.086	28.950	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$		0.3187			
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	26.713	28.940	30.221	28.625
	سليمي	25.145	27.232	27.679	26.685
$L.S.D_{0.05}$		0.4507			0.2602
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	21.074	25.121	26.029	24.075
	1.5	27.279	28.543	28.768	28.197
	3	29.434	30.593	32.052	30.693
$L.S.D_{0.05}$		0.5520			0.3187

4 – 2– 1– 5 – تركيز النتروجين (%)

تبين النتائج الإحصائية في الجدول (8) الى وجود تأثير معنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في تركيز النتروجين في الاوراق، اذ ان الصنف وندرفل قد تفوق على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة اذ بلغ 2.581 % مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 2.434 % وبلغت نسبة الزيادة 6.0 %، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 2.836% بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة بلغ 2.195 % وبلغت نسبة الزيادة 29.1 %. كذلك زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 2.648 % بينما اقل متوسط بلغ 2.383 % عند معاملة المقارنة وكانت نسبة الزيادة 11.1%.

أظهرت التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في متوسط هذه الصفة، اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط اذ بلغ 2.946 % بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية بلغ 2.155 % وبنسبة زيادة 36.7 %، كذلك اعطى الصنف وندرفل بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 2.755 % بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 2.311 % وبنسبة زيادة 19.2 %. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 3.049% بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 2.071 % اذ بلغت نسبة الزيادة 47.2%.

يشير الجدول ان للتداخل الثلاثي تأثيراً معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 3.276 % في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 1.994 % وبنسبة زيادة مقدارها 64.2 %.

الجدول (8) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز النتروجين (%)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	2.148	2.253	2.304	2.235
	1.5	2.462	2.534	2.687	2.561
	3	2.756	2.808	3.276	2.946
سليمي	0	1.994	2.185	2.288	2.155
	1.5	2.323	2.427	2.514	2.421
	3	2.617	2.738	2.822	2.726
L.S.D$_{0.05}$	0.0011				0.0006
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		2.383	2.490	2.648	متوسط تأثير الصنف
L.S.D$_{0.05}$	0.0004				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	2.455	2.531	2.755	2.581
	سليمي	2.311	2.450	2.541	2.434
L.S.D$_{0.05}$	0.0006				0.0003
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	2.071	2.219	2.296	2.195
	1.5	2.392	2.480	2.600	2.491
	3	2.687	2.773	3.049	2.836
L.S.D$_{0.05}$	0.0007				0.0004

4 – 2– 1 – 6 – تركيز الفسفور (%)

يشير الجدول (9) الى ان تأثير الصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية كان معنوياً في تركيز الفسفور في الاوراق، اذ ان الصنف وندرفل قد تفوق على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 0.430 % مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 0.426 % وبلغت نسبة الزيادة 0.9 %، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 0.451 % بينما اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 0.407 % عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 10.9%. ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 0.437 % بينما اقل متوسط بلغ 0.419 % عند معاملة المقارنة وكانت نسبة الزيادة 4.2 %.

بينت التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في متوسط هذه الصفة، اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 0.454 % بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية بلغ 0.404 % وبنسبة زيادة 12.2 %، كذلك اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 0.439 % بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 0.417 % وبنسبة زيادة 5.4 %. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 0.460 % بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 0.392 % اذ بلغت نسبة الزيادة 17.4%.

اظهر التداخل الثلاثي تأثيراً معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 0.463% في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 0.387 % وبنسبة زيادة مقدارها 19.6 %.

الجدول (9) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز الفسفور (%)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	0.397	0.412	0.418	0.409
	1.5	0.423	0.426	0.437	0.428
	3	0.445	0.455	0.463	0.454
سليمي	0	0.387	0.411	0.416	0.404
	1.5	0.422	0.425	0.431	0.426
	3	0.442	0.448	0.457	0.449
L.S.D$_{0.05}$	0.0012				0.0007
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		0.419	0.429	0.437	متوسط تأثير الصنف
L.S.D$_{0.05}$	0.0005				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	0.421	0.431	0.439	0.430
	سليمي	0.417	0.428	0.435	0.426
L.S.D$_{0.05}$	0.0007				0.0004
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	0.392	0.411	0.417	0.407
	1.5	0.422	0.425	0.434	0.427
	3	0.443	0.451	0.460	0.451
L.S.D$_{0.05}$	0.0008				0.0005

4 – 2– 1 – 7 – تركيز البوتاسيوم (%)

اوضحت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (10) تأثيراً معنوياً للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في تركيز البوتاسيوم في الاوراق، اذ ان الصنف وندرفل قد تفوق على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1.074 % مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 1.034 % وبلغت نسبة الزيادة 3.8 %، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1.138% بينما اقل متوسط بلغ 0.948 % عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 20.0 %. ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.092% في حين أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 1.010 % وكانت نسبة الزيادة 8.1 %.

بين الجدول ان التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة كان لها تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة، فأعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 1.160 % بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية بلغ 0.932 % وبنسبة زيادة 24.5 %، كذلك اعطى الصنف وندرفل بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.109 % بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 0.986 % وبنسبة زيادة 12.4%. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.152% بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 0.853 % اذ بلغت نسبة الزيادة 35.0 %.

أثر التداخل الثلاثي معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ1.167 % في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 0.843 % وبنسبة زيادة مقدارها 38.5 %.

الجدول (10) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز البوتاسيوم (%)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحمض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	0.864	0.977	1.054	0.965
	1.5	1.083	1.104	1.106	1.098
	3	1.153	1.162	1.167	1.160
سليمي	0	0.843	0.953	1.000	0.932
	1.5	1.014	1.067	1.089	1.056
	3	1.103	1.107	1.137	1.115
$L.S.D_{0.05}$	0.0014				0.0008
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		1.010	1.061	1.092	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$	0.0005				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	1.033	1.081	1.109	1.074
	سليمي	0.986	1.042	1.075	1.034
$L.S.D_{0.05}$	0.0008				0.0004
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	0.853	0.965	1.027	0.948
	1.5	1.048	1.085	1.097	1.077
	3	1.128	1.134	1.152	1.138
$L.S.D_{0.05}$	0.0010				0.0005

4 – 2– 1 – 8 – تركيز المغنيسيوم (%)

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (11) التأثير المعنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في تركيز المغنيسيوم في الاوراق، اذ ان الصنف وندرفل قد تفوق على الصنف سليمي في إعطاء أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1.034% مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 1.024 % وبلغت نسبة الزيادة 0.9 %، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1.165% بينما اقل متوسط بلغ 0.873 % عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 33.4 %. ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.077% بينما اقل متوسط بلغ 0.979 % عند معاملة المقارنة وكانت نسبة الزيادة 10.0%.

أوضح الجدول ذاته ان التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة كان لها تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة، فأعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 1.168 % بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية بلغ 0.869 % وبنسبة زيادة 34.4 %، كذلك اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.080 % بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 0.973 % وبنسبة زيادة 10.9 %.أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.221% بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 0.823 % وقد بلغت نسبة الزيادة 48.3 %.

يشير الجدول ان للتداخل الثلاثي تأثيراً معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 1.225 % في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 0.818 % وبنسبة زيادة مقدارها 49.6 %.

الجدول (11) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز المغنيسيوم (%)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	0.829	0.881	0.923	0.877
	1.5	0.992	1.082	1.092	1.055
	3	1.134	1.146	1.225	1.168
سليمي	0	0.818	0.872	0.917	0.869
	1.5	0.974	1.057	1.091	1.040
	3	1.127	1.143	1.218	1.162
L.S.D$_{0.05}$	0.0039				0.0022
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		0.979	1.030	1.077	متوسط تأثير الصنف
L.S.D$_{0.05}$	0.0016				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	0.985	1.037	1.080	1.034
	سليمي	0.973	1.024	1.075	1.024
L.S.D$_{0.05}$	0.0022				0.0013
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	0.823	0.877	0.920	0.873
	1.5	0.983	1.069	1.091	1.048
	3	1.130	1.144	1.221	1.165
L.S.D$_{0.05}$	0.0027				0.0016

4 – 2– 1 – 9 – تركيز الحديد (ملغم كغم $^{-1}$)

يتضح من الجدول (12) وجود تأثير معنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في تركيز الحديد في الاوراق، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة اذ بلغ 116.93 ملغم كغم $^{-1}$، مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 109.94 ملغم كغم $^{-1}$ وبلغت نسبة الزيادة 6.3 %، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة، اذ أعطت المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 140.14 ملغم كغم $^{-1}$ بينما اقل متوسط بلغ 86.74 ملغم كغم$^{-1}$ عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 61.5 %. ايضا ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة، اذ أعطـــت المعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 123.35 ملغم كغم $^{-1}$ بينما اقل متوسط بلغ 102.42ملغم كغم$^{-1}$عند معاملة المقارنة وكانت نسبة الزيادة 20.4 %.

أظهرت التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في متوسط هذه الصفة فاعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لتركيز الحديد بلغ 145.76 ملغم كغم $^{-1}$ واقل متوسط صاحب الصنف سليمي عند معاملة المقارنة بلغ 85.29 ملغم كغم $^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 70.8 %. اعطى الصنف وندرفل بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 126.47 ملغم كغم $^{-1}$بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 97.92 ملغم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 29.1%.أثر اثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 150.79 ملغم كغم $^{-1}$ بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 77.28 ملغم كغم $^{-1}$ و بلغت نسبة الزيادة 95.1 %.

بين الجدول ان التداخل الثلاثي لهذه الصفة كان معنوياً اذ اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 153.18ملغم كغم $^{-1}$ في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 74.62 ملغم كغم $^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 105.2 %.

الجدول (12) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز الحديد (ملغم كغم $^{-1}$)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر $^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر $^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	79.95	88.98	95.67	88.20
	1.5	104.61	115.28	130.55	116.82
	3	136.23	147.87	153.18	145.76
سليمي	0	74.62	87.59	93.65	85.29
	1.5	97.57	113.92	118.61	110.03
	3	121.56	133.57	148.41	134.51
$L.S.D_{0.05}$	1.232				0.711
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		102.42	114.54	123.35	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$	0.503				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	106.93	117.38	126.47	116.93
	سليمي	97.92	111.69	120.22	109.94
$L.S.D_{0.05}$	0.711				0.411
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	77.28	88.28	94.66	86.74
	1.5	101.09	114.60	124.58	113.42
	3	128.89	140.72	150.79	140.14
$L.S.D_{0.05}$	0.871				0.503

4 – 2– 1 – 10 – تركيز الزنك (ملغم كغم $^{-1}$)

يتبين من الجدول (13) وجود تأثير معنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في تركيز الزنك في الاوراق، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة اذ بلغ 58.361 ملغم كغم $^{-1}$، مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 54.860 ملغم كغم $^{-1}$ وبلغت نسبة الزيادة 6.3 %، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة، اذ أعطت المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 64.047 ملغم كغم $^{-1}$ بينما اقل متوسط بلغ 49.019 ملغم كغم$^{-1}$ عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 30.6 %. ايضا ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة، اذ أعطـت المعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 59.336 ملغم كغم $^{-1}$ بينما اقل متوسط بلغ 53.706 ملغم كغم$^{-1}$عند معاملة المقارنة وكانت نسبة الزيادة 10.4 %.

أظهر الجدول ان التداخل الثنائي بين الصنف ومستخلص الطحالب البحرية لم يكن له تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة بينما اثرت التداخلات الثنائية الأخرى معنوياً، اذ اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 60.842 ملغم كغم $^{-1}$بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة هيوماكس بلغ 51.591 ملغم كغم $^{-1}$وبنسبة زيادة 17.9%. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 67.880 ملغم كغم $^{-1}$ بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 46.273 ملغم كغم $^{-1}$ و بلغت نسبة الزيادة 46.6 %.

بين الجدول ان التداخل الثلاثي لهذه الصفة كان معنوياً اذ اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 69.437 ملغم كغم $^{-1}$ في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 44.883 ملغم كغم $^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 54.7 %.

الجدول (13) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط تركيز الزنك (ملغم كغم $^{-1}$)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	47.663	50.820	53.430	50.638
	1.5	57.280	59.063	59.660	58.668
	3	62.517	65.383	69.437	65.779
سليمي	0	44.883	47.410	49.910	47.401
	1.5	51.470	55.870	57.253	54.864
	3	58.420	62.203	66.323	62.316
L.S.D$_{0.05}$	1.0083				N.S
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		53.706	56.792	59.336	متوسط تأثير الصنف
L.S.D$_{0.05}$	0.4116				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	55.820	58.422	60.842	58.361
	سليمي	51.591	55.161	57.829	54.860
L.S.D$_{0.05}$	0.5821				0.3361
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	46.273	49.115	51.670	49.019
	1.5	54.375	57.467	58.457	56.766
	3	60.468	63.793	67.880	64.047
L.S.D$_{0.05}$	0.7129				0.4116

4 – 2– 1 – 11 – النسبة المئوية للبروتين (%)

تبين نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (14) الى وجود تأثير معنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية معنوياً في النسبة المئوية للبروتين في الاوراق، اذ ان الصنف وندرفل قد تفوق على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 16.131 % مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 15.220 % وبلغت نسبة الزيادة 5.9 %، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 17.737% بينما اقل متوسط للنسبة المئوية للبروتين بلغ 13.721 % عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 29.2 %. ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 16.553% في حين أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 14.906 % وكانت نسبة الزيادة 11.0%.

أظهر الجدول ذاته ان التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة كان لها تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة، فأعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 18.417 % بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية بلغ 13.472 % وبنسبة زيادة 36.7 %، كذلك اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 17.224 % بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 14.466 % وبنسبة زيادة 19.0 %. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 19.055% بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 12.943 % اذ بلغت نسبة الزيادة 47.2 %.

أثر التداخل الثلاثي معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 20.474 % في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 12.462 % وبنسبة زيادة مقدارها 64.2 %.

الجدول (14) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط النسبة المئوية للبروتين (%)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	13.424	14.081	14.404	13.969
	1.5	15.387	15.837	16.793	16.005
	3	17.227	17.552	20.474	18.417
سليمي	0	12.462	13.656	14.300	13.472
	1.5	14.518	15.168	15.712	15.132
	3	16.420	17.114	17.637	17.057
$L.S.D_{0.05}$		0.0406			0.0234
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		14.906	15.568	16.553	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$		0.0166			
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	15.346	15.823	17.224	16.131
	سليمي	14.466	15.312	15.883	15.220
$L.S.D_{0.05}$		0.0234			0.0135
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	12.943	13.868	14.352	13.721
	1.5	14.952	15.502	16.252	15.569
	3	16.823	17.333	19.055	17.737
$L.S.D_{0.05}$		0.0287			0.0166

4 – 2– 1 – 12 – النسبة المئوية للرماد (%)

من الجدول (15) يتضح ان تأثير الصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية كان معنوياً في النسبة المئوية للرماد في الاوراق، اذ ان الصنف وندرفل قد تفوق على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة اذ بلغ 10.411 % مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 10.218 % وبلغت نسبة الزيادة 1.8 %، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 11.272% بينما اقل متوسط بلغ 9.283 % عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 21.4 %. ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 10.594 % في حين أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 10.000 % وكانت نسبة الزيادة 5.9%.

يشير الجدول ان للتداخل الثنائي بين الصنف ومستخلص الطحالب البحرية تأثيراً معنوياً في متوسط هذه الصفة، اذ اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 11.388% بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية بلغ 9.166 % وبنسبة زيادة 24.2 %، بينما لم يكن للتداخل الثنائي بين الصنف والاحماض الدبالية أي تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة. ان التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية واالاحماض الدبالية كان معنوياً في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص طحالب بحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 11.583% بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 9.016 % اذ بلغت نسبة الزيادة 28.4 %.

اظهر التداخل الثلاثي تأثيراً معنوياً في متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 11.600 % في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 9.000 % وبنسبة زيادة مقدارها 28.8 %.

الجدول (15) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط النسبة المئوية للرماد (%)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	9.033	9.466	9.700	9.400
	1.5	10.033	10.500	10.800	10.444
	3	11.166	11.400	11.600	11.388
سليمي	0	9.000	9.200	9.300	9.166
	1.5	9.966	10.433	10.600	10.333
	3	10.800	11.100	11.566	11.155
$L.S.D_{0.05}$		0.1037			0.0599
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		10.000	10.350	10.594	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$		0.0423			
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	10.077	10.455	10.700	10.411
	سليمي	9.922	10.244	10.488	10.218
$L.S.D_{0.05}$		N.S			0.0345
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	9.016	9.333	9.500	9.283
	1.5	10.000	10.466	10.700	10.388
	3	10.983	11.250	11.583	11.272
$L.S.D_{0.05}$		0.0733			0.0423

4 – 2 – 2 ـ مناقشة النتائج الكيميائية

إنَّ توفير العناصر الغذائية الكبرى والصغرى يعد المفتاح الأساس في تحسين صفات النمو الخضري والجذري للنبات سواء رشت على الأوراق او أضيفت الى التربة مما ينعكس على الصفات الكيميائية للنبات.

اوضحت النتائج المبينة في الجداول (4 ـ 15) على التوالي، تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي معنوياً في جميع الصفات المدروسة وهذا يعود الى طبيعة الاختلاف في التراكيب الوراثية للصنف والانتقائية في امتصاص العناصر الغذائية وزيادة تركيزها في داخل النبات.

يعد التسميد الورقي العملية التي يتم فيه امتصاص العناصر الغذائية مباشرة من خلال أوراق النبات، اذ تعمل هذه الأسمدة على تحفيز النشاط في أوراق النبتة فتقوم بطلب المزيد من الماء مما يؤدي الى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة.

ادت طريقة إضافة مستخلص الطحالب البحرية رشاً على الأوراق الى حدوث فرق معنوي في متوسط جميع الصفات الكيميائية المذكورة في الجداول (4 – 15) على التوالي، وهذا السبب يعود الى زيادة التركيز وعدد مرات الرش مما ساعد على امتصاص المغذيات (العناصر الكبرى والصغرى) من قبل الأوراق وهذا انعكس ايجابياً على زيادة تركيز الكلوروفيل، وكفاءة المستخلص واحتوائه على مادة Betaine التي تمنع تحلل صبغة الكلوروفيل (Mackinnon واخرون، 2010)، او بسب ما يحتويه المستخلص من مركبات وهرمونات طبيعية وخصوصاً الاوكسينات التي لها دور في انقسام الخلايا وتنشيط الانزيمات الخاصة بالبناء الضوئي ومن ثمَّ زادت صفات النمو الخضرية وزادت المساحة الورقية وبذلك تزداد اعداد وحجم البلاستيدات الخضراء وهذا يزيد تركيز الكلوروفيل (التميمي، 2009)، بالإضافة الى دور مستخلص الطحالب البحرية وما يحتويه من العناصر المعدنية الضرورية النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وتجهيز النبات بها له تأثير في زيادة مساحة الورقة و من ثمَّ زيادة البناء الضوئي مما يؤدي الى زيادة النمو الخضري وزيادة الكربوهيدرات المصنعة (Al-Zurfi واخرون، 2019)، كما يعزى السبب في زيادة تركيز النتروجين الى ما يحتويه المستخلص من الاحماض الامينة ومادة Betaine والتي هي مصدر

النتروجين (عبد الأمير واخرون، 2011)، ايضاً التغذية الورقية تساعد على انتقال العناصر المعدنية الى أجزاء البنات وتحقيق التوازن الغذائي مما أدى الى زيادة تركيز النتروجين وخزنه في الأوراق (الاعرجي واخرون، 2006). كما ان زيادة تركيز الفسفور تعود الى احتواء المستخلص على البوتاسيوم وهذا يعمل على تحفيز مركب الطاقة ATP الذي يدخل في تكوين عنصر الفسفور مما يؤدي الى زيادة معدلات البناء الضوئي وزيادة مركبات الطاقة المتولدة وزيادة الفسفور(Garcia واخرون، 2004)، أيضا وجود عنصر الفسفور في المستخلص والذي يعتبر المصدر الأساسي للأحماض النووية وهذا يزيد من الفعاليات الحيوية والذي ينعكس على زيادة جاهزية العنصر في التربة وزيادة نسبته في النبات (Habib و Zaghloul، 2012)، ان زيادة تركيز البوتاسيوم تعود الى احتواء المستخلص على عنصر الزنك وNPK والتي تساعد على امتصاص عنصر البوتاسيوم وتراكمه في أوراق النبات، أيضا وجود منظمات النمو النباتية والاحماض الامينية في المستخلص والتي تزيد من قوة النمو الخضري مما ينعكس على امتصاص العنصر وزيادة تركيزه في الأوراق (Jan واخرون، 2014)، ويرجع السبب الى زيادة تركيز عنصر المغنيسيوم في الأوراق جدول (11) الى احتواء المستخلص من هذا العنصر والذي يعتبر مركز بناء جزيئة الكلوروفيل مما ينعكس على زيادة عملية البناء الضوئي وزيادة النمو الخضري مما يزيد من تركيز العنصر في الأوراق، كذلك زادت تراكيز عنصر الحديد والزنك في الأوراق لنفس السبب الجدول (12 و13)، وتعود الزيادة في النسبة المئوية للبروتين وذلك لزيادة تركيز عنصر النتروجين في الاوراق، وهذه الزيادة في تراكيز العناصر الغذائية في النبات أدت الى زيادة النسبة المئوية للرماد (العمران، 2008). وقد اتفق ذلك مع ما توصل اليه الحجيمي والخفاجي (2016) و ياسين والزبيدي (2019).

يتضح من هذا ان لمستخلص الطحالب البحرية ومكوناته دوراً مهماً في تنشيط العمليات الكيميائية، اذ يزيد من كفاءة صنع الغذاء وبناء السكريات وانتقال الكربوهيدرات من الأوراق الى محيط الجذور مما يؤدي الى تحسين مؤشرات النمو الجذرية ومنها زيادة طول وحجم وقطر والوزن الجاف للمجموع الجذري وتفرعات الجذور وزيادة مساحتها السطحية للامتصاص مما يؤدي الى زيادة تركيز المغذيات في الأوراق ومن ثمَّ زيادة تراكيز العناصر كالنتروجين والمغنيسيوم والحديد جدول (8 و11 و12) في الأوراق ودورهما في بناء الكلوروفيل وبالتالي ينعكس اثره على زيادة المحتوى الكلوروفيلي جدول (4 و5 و6)

في الأوراق وزيادة تصنيع المواد الكربوهيدراتية مما يؤدي الى زيادة النسبة المئوية للكربوهيدرات في الأوراق جدول (7) ومن ثمَّ تحسين الحالة التغذوية للنبات، كما ان لمنظمات النمو النباتية في المستخلص دور مهم في زيادة لدونة ونفاذية الاغشية الخلوية للجذور وزيادة فعالية الجذور في امتصاص المغذيات وزيادة تركيزها في الأوراق.

يعد التسميد الأرضي المصدر الرئيس لتغذية الجذور وجعلها قوية ومتشعبة في التربة للبحث عن الماء والعناصر الغذائية في محيط النبات، إضافة الى تغذيته لمجموعة هائلة من الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في محيط الجذور وتحلل المركبات السمادية الى مركبات سهلة يمتصها النبات، وعند موت هذه الكائنات تنتج مواد مفيدة لتغذية النبات تساعد في حماية الجذور من التعفن.

بينت النتائج ان إضافة الاحماض الدبالية ارضياً كان لها تأثير معنوي في متوسط جميع الصفات الكيميائية المذكورة في الجداول (4 – 15) على التوالي، اذ زاد التأثير المعنوي الاحماض الدبالية مع زيادة التركيز، ان الزيادة الحاصلة في تركيز الكلوروفيل بسبب إضافة الاحماض الدبالية قد ساعدت على زيادة عنصر النتروجين ودوره المباشر في بناء صبغة الكلوروفيل باعتباره أحد مكونات مجاميع الـ Porphyrins الداخلة في تركيب هذه الصبغة (Kandile واخرون، 2010).

إن لحامض الهيوميك دوراً في عملية البناء الضوئي من خلال قدرته على زيادة نفاذية الاغشية وتسهيل امتصاص النتروجين والحديد وبذلك تزداد عملية تكوين البلاستيدات والبناء الضوئي، و من ثمَّ زيادة محتوى اوراق الرمان من الكربوهيدرات و البروتين (Dantas واخرون، 2007)، ان زيادة جاهزية عنصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم تعود الى محتوى الهيوماكس من حامض الهيوميك والفولفيك ودورهما في زيادة جاهزية هذه العناصر في التربة نتيجة تأثيره في زيادة المادة العضوية في التربة و التي تعمل على تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية كزيادة السعة التبادلية الكتيونية وعملها كمادة مخلبية تقلل من فقد العناصر الغذائية وترسيبها إضافة الى خفض درجة تفاعل التربة في منطقة الجذور من خلال اطلاقها ايونات الهيدروجين والاحماض العضوية المختلفة وغاز CO_2 عند تحللها(الشاطر و آخرون، 2011)، أيضا تعمل الاحماض الدبالية على تنشيط انزيم H^+ ATPase وهذا

الانزيم موجود في الغشاء الخلوي للخلايا ويعمل على امتصاص العناصر الغذائية وانتقالها عن طرق الخشب واللحاء (Canellas و Olivares، 2014)، وتأثيره في زيادة المجموع الجذري نتيجة تحسن النظام الانزيمي وزيادة سرعة التنفس للجذور وتوفير الطاقة اللازمة لها للقيام بالامتصاص النشط للعناصر وبالتالي زيادتها داخل النبات(Dorer و Peacock، 1997) ، ان زيادة تركيز النتروجين انعكست على النسبة المئوية للبروتين في الأوراق وأيضا زيادة العناصر الغذائية أدى الى زيادة النسبة المئوية للرماد لكون الرماد عبارة عن المواد غير العضوية وكانت هذه النتيجة بنفس الاتجاه مع ما توصلت اليه Abd El- Rheem واخرون (2017) و الهذال (2020) و عبد القادر واخرون (2022).

ومما يتقدم يتبين ان أضافة الاحماض الدبالية لها أهمية في نمو النبات وتطوره بسبب احتوائه على الاحماض العضوية ودورها في زيادة جاهزية العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات وانتقالها من الجذور الى الاوراق كالنتروجين والمغنيسيوم والحديد والتي لها مسار في بناء جزيئة الكلوروفيل إذ تمثل ذرة المغنيسيوم مركز جزيئة الكلوروفيل من ثمَّ زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي ونتيجة لذلك تراكم الكربوهيدرات والمواد الغذائية المصنعة وبالتالي تحسين صفات النمو الكيميائية للنبات.

4 ـ 3ـ تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في صفات النمو الخضرية لشتلات الرمان

4 ـ 3 ـ 1 ـ نتائج الصفات الخضرية

4 ـ 3ـ 1ـ 1ـ متوسط الزيادة في ارتفاع الشتلات (سم)

يشير الجدول (16) الى وجود تأثير معنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط الزيادة في ارتفاع الشتلات، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط للزيادة لهذه الصفة بلغ 59.1 سم مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 54.8 سم وبلغت نسبة الزيادة 7.8%، وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 67.0 سم بينما اقل متوسط بلغ 47.1 سم عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 42.3 %، ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 60.6 سم بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة بلغ 53.5 سم وكانت نسبة الزيادة 13.1%.

أظهرت التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثير معنوياً في متوسط هذه الصفة فأعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 68.7 سم واقل متوسط صاحب الصنف سليمي عند معاملة المقارنة بلغ 45.3 سم وبنسبة زيادة 51.4%. اعطى الصنف وندرفل بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 62.4 سم بينما اقل متوسط صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 51.0 سم وبنسبة زيادة 22.4%. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط الزيادة لهذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 70.7 سم بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 43.8 سم وبنسبة زيادة 61.2%.

أثر التداخل الثلاثي معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 71.3 سم في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 42.2 سم وبنسبة زيادة مقدارها 69.0%.

الجدول (16) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط الزيادة في ارتفاع الشتلات (سم)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	45.5	48.3	52.7	48.8
	1.5	56.6	59.7	63.3	59.8
	3	66.3	68.6	71.3	68.7
سليمي	0	42.2	45.3	48.6	45.3
	1.5	50.3	53.5	57.6	53.8
	3	60.5	65.6	70.0	65.3
L.S.D$_{0.05}$	0.20				0.12
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		53.5	56.8	60.6	متوسط تأثير الصنف
L.S.D$_{0.05}$	0.08				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	56.1	58.8	62.4	59.1
	سليمي	51.0	54.8	58.7	54.8
L.S.D$_{0.05}$	0.12				0.06
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	43.8	46.8	50.6	47.1
	1.5	53.4	56.6	60.4	56.8
	3	63.4	67.1	70.7	67.0
L.S.D$_{0.05}$	0.14				0.08

4 – 3– 1– 2 – متوسط الزيادة في قطر الشتلات (ملم)

تبين نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (17) وجود فرق معنوي في متوسط الزيادة في قطر الشتلات للصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط للزيادة في هذه الصفة اذ بلغ 2.6 ملم مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 2.3 ملم وبلغت نسبة الزيادة 13.6%، كذلك اثرت زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية في متوسط قطر الشتلات اذ أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص طحالب بحرية اعلى متوسط بلغ 3.0 ملم بينما اقل متوسط بلغ 2.0 ملم عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 49.5 %. ايضا زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 2.7 ملم في حين اقل متوسط عند معاملة المقارنة بلغ 2.3 ملم وكانت نسبة الزيادة 18.4%.

بينت التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في متوسط الزيادة لهذه الصفة، اذ اعطى الصنف وندرفل اعلى متوسط لهذه الصفة عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية بلغ 3.2 ملم واقل متوسط صاحب الصنف سليمي عند معاملة المقارنة بلغ 1.8 ملم وبنسبة زيادة بلغت 76.0%. كذلك اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 3.0 ملم بينما اقل متوسط صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 2.2 ملم وبنسبة زيادة 34.6 %. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط الزيادة لهذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 3.5 ملم في حين اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 1.8 ملم اذ بلغت نسبة الزيادة 92.2%.

أثر التداخل الثلاثي معنوياً في متوسط الزيادة لهذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر $^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 3.8 ملم في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 1.7 ملم وبنسبة زيادة مقدارها 120.8%.

الجدول (17) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط الزيادة في قطر الشتلات (ملم)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر $^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر $^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	1.8	2.3	2.4	2.2
	1.5	2.5	2.6	2.7	2.6
	3	2.8	2.9	3.8	3.2
سليمي	0	1.7	1.7	1.9	1.8
	1.5	2.3	2.4	2.5	2.4
	3	2.6	2.7	3.1	2.8
$L.S.D_{0.05}$		0.02			0.01
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		2.3	2.4	2.7	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$		0.01			
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	2.4	2.6	3.0	2.6
	سليمي	2.2	2.3	2.5	2.3
$L.S.D_{0.05}$		0.01			0.00
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	1.8	2.0	2.1	2.0
	1.5	2.4	2.5	2.6	2.5
	3	2.7	2.8	3.5	3.0
$L.S.D_{0.05}$		0.01			0.01

4 ـ 3ـ 1ـ 3 ـ متوسط عدد الأوراق (ورقة شتلة $^{-1}$)

يبين الجدول (18) وجود تأثير معنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في صفة متوسط عدد الأوراق للشتلات، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 413.1 ورقة شتلة $^{-1}$، مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 382.8 ورقة شتلة $^{-1}$ وبلغت نسبة الزيادة 7.9%، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 511.3 ورقة شتلة $^{-1}$ بينما اقل متوسط بلغ 294.6 ورقة شتلة $^{-1}$ عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 73.5 %.ايضا زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 443.3 ورقة شتلة $^{-1}$ بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة بلغ ورقة شتلة$^{-1}$ وكانت نسبة الزيادة 20.0%.

بينت النتائج ان التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة كان لها تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة فأعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بـ 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 522.2 ورقة شتلة $^{-1}$ واقل متوسط صاحب الصنف سليمي عند معاملة المقارنة بلغ 277.6 ورقة شتلة $^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 88.1%. اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 468.0 ورقة شتلة $^{-1}$ بينما اقل متوسط فقط صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 358.5 ورقة شتلة $^{-1}$ وبنسبة زيادة 30.5%. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 582.3 ورقة شتلة $^{-1}$ بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 272.7 ورقة شتلة $^{-1}$ اذ بلغت نسبة الزيادة 113.5%.

أثر التداخل الثلاثي معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر $^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 591.8 ورقة شتلة $^{-1}$ في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 264.2 ورقة شتلة $^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 123.9%.

الجدول (18) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط عدد الأوراق (ورقة شتلة $^{-1}$)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	281.2	288.4	365.6	311.7
	1.5	377.2	392.2	446.8	405.4
	3	482.4	492.6	591.8	522.2
سليمي	0	264.2	278.0	290.6	277.6
	1.5	356.2	362.4	392.6	370.4
	3	455.2	473.4	572.8	500.4
L.S.D$_{0.05}$		1.65			0.95
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		369.4	381.2	443.3	متوسط تأثير الصنف
L.S.D$_{0.05}$		0.67			
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	380.2	391.0	468.0	413.1
	سليمي	358.5	371.3	418.6	382.8
L.S.D$_{0.05}$		0.95			0.55
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	272.7	283.2	328.1	294.6
	1.5	366.7	377.3	419.7	387.9
	3	468.8	483.0	582.3	511.3
L.S.D$_{0.05}$		1.17			0.67

4 – 3– 1 – 4 – المساحة الورقية الكلية (سم^2)

يظهر من الجدول (19) التأثير المعنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط المساحة الورقية الكلية للشتلات، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة اذ بلغ 8037 سم^2 مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 6499 سم^2 وبلغت نسبة الزيادة 23.6%، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة بـ 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 11061سم^2 بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة بلغ 4013 سم^2 و بنسبة زيادة بلغت 175.6%، ايضا زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 8767 سم^2 بينما اقل متوسط بلغ 6144 سم^2 عند معاملة المقارنة وكانت نسبة الزيادة 42.6%.

كان للتداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة فأعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بـ 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب بحرية أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 11994سم^2 واقل متوسط صاحب الصنف سليمي عند معاملة المقارنة بلغ 3520 سم^2 وبنسبة زيادة بلغت 240.7%. اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 9817 سم^2 في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية اقل متوسط بلغ 5593 سم^2 وبنسبة زيادة 75.5%. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 13832سم^2 بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 3369 سم^2 اذ بلغت نسبة الزيادة 310.5%.

أثر التداخل الثلاثي معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 14758سم^2 في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 3237 سم^2 وبنسبة زيادة مقدارها 355.9%.

الجدول (19) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط المساحة الورقية الكلية (سم^2)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	3501	4100	5917	4506
	1.5	6647	7409	8777	7611
	3	9937	11288	14758	11994
سليمي	0	3237	3517	3806	3520
	1.5	5310	5798	6438	5848
	3	8232	9242	12907	10127
$L.S.D_{0.05}$	412.1				238.0
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		6144	6892	8767	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$	168.3				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	6695	7599	9817	8037
	سليمي	5593	6186	7717	6499
$L.S.D_{0.05}$	238.0				137.4
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	3369	3809	4862	4013
	1.5	5978	6603	7607	6730
	3	9085	10265	13832	11061
$L.S.D_{0.05}$	291.4				168.3

4 – 3– 1– 5 – المحتوى الرطوبي النسبي للأوراق (%)

اشار الجدول (20) ان تأثير الصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية كان معنوياً في المحتوى الرطوبي النسبي للأوراق، ، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة اذ بلغ 49.8 % مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 47.4 % وبلغت نسبة الزيادة 4.9 %، كذلك بين الجدول ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة بـ 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 55.6 % بينما اقل متوسط بلغ 41.9 % عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 32.7 %. ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 51.1 % بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة بلغ 46.2 % وكانت نسبة الزيادة 10.6%.

أظهر الجدول ان التداخل الثنائي بين الصنف ومستخلص الطحالب البحرية غير معنوي في متوسط هذه الصفة بينما اثرت التداخلات الثنائية الأخرى معنوياً، اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 52.7 % بينما اقل متوسط فقد صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 45.2 % وبنسبة زيادة 16.7%.أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، فقد أعطت معاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 59.1 % في حين اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 39.7 % اذ بلغت نسبة الزيادة 48.5%.

أثر التداخل الثلاثي معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 61.3 % في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 38.9 % وبنسبة زيادة مقدارها 57.3 %.

الجدول (20) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط المحتوى الرطوبي النسبي للأوراق (%)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	40.5	43.3	45.3	43.0
	1.5	47.4	49.5	51.6	49.5
	3	53.7	55.4	61.3	56.8
سليمي	0	38.9	40.7	42.7	40.8
	1.5	45.0	47.4	48.8	47.1
	3	51.5	55.0	56.8	54.5
L.S.D$_{0.05}$	0.91				N.S
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		46.2	48.5	51.1	متوسط تأثير الصنف
L.S.D$_{0.05}$	0.37				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	47.2	49.4	52.7	49.8
	سليمي	45.2	47.7	49.4	47.4
L.S.D$_{0.05}$	0.52				0.30
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	39.7	42.0	44.0	41.9
	1.5	46.2	48.5	50.2	48.3
	3	52.6	55.2	59.1	55.6
L.S.D$_{0.05}$	0.64				0.37

4 ـ 3ـ 1 ـ 6 ـ النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (%)

يشير الجدول (21) الى ان تأثير الصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية كان معنوياً في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري، اذ ان الصنف وندرفل قد تفوق على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 63.1 % مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 56.9 % وبلغت نسبة الزيادة 11.0 %، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 67.4 % بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة بلغ 52.2% وبلغت نسبة الزيادة 28.9%. ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 62.9 % بينما اقل متوسط بلغ 57.3% عند معاملة المقارنة وكانت نسبة الزيادة 9.6%.

اظهر الجدول وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الصنف ومستخلص الطحالب البحرية في متوسط هذه الصفة، اذ اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 70.0% في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية اقل متوسط بلغ 48.7 % وبنسبة زيادة 43.7 %، بينما بين الجدول عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الصنف و الاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، اثر التداخل الثنائي بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية معنوياً في متوسط هذه الصفة، اذ أعطت المعاملة بـ 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 71.0 % بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 48.9 % اذ بلغت نسبة الزيادة 45.2 %.

أثر التداخل الثلاثي معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 73.5% في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 46.0 % زيادة مقدارها 59.5 %.

الجدول (21) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري(%)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	51.7	56.5	59.2	55.8
	1.5	62.6	63.2	65.2	63.7
	3	67.3	69.2	73.5	70.0
سليمي	0	46.0	48.5	51.5	48.7
	1.5	54.6	57.4	59.4	57.1
	3	61.8	63.9	68.6	64.8
$L.S.D_{0.05}$	0.92				0.53
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		57.3	59.8	62.9	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$	0.37				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	60.5	63.0	65.9	63.1
	سليمي	54.1	56.6	59.8	56.9
$L.S.D_{0.05}$	N.S				0.30
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	48.9	52.5	55.3	52.2
	1.5	58.6	60.3	62.3	60.4
	3	64.5	66.6	71.0	67.4
$L.S.D_{0.05}$	0.65				0.37

4 ـ 3 ـ 2 ـ مناقشة الصفات الخضرية

تساعد الأسمدة العضوية وغير العضوية على توفير المغذيات للنباتات التي تعد ضرورية لنموها وتطورها، وهذه الأسمدة تكون مكوناتها مختلفة التركيب وجميع النباتات تستخدم هذه المغذيات بطرائق مختلفة منها التسميد الورقي والتسميد الأرضي.

توضح النتائج المعروضة في الجداول (16ــ 21) على التوالي، الصفات الخضرية المدروسة، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي معنوياً في جميع الصفات المدروسة، وهذا يعود الى طبيعة الاختلاف في التركيب الوراثي للصنف لان كل صنف يتحكم به عدد من الجينات والتي تكون مسؤولة عن طبيعة النمو (Mennella واخرون، 2010). او ربما يعود السبب الى ملائمة ظروف البيئة للأصناف المتفوقة معنوياً والتي تعد احد العوامل المؤثرة في احداث التغيرات للأصناف في صفات النمو الخضرية (Chude واخرون، 2001).

إنَّ طريقة إضافة المغذيات بطريقة الرش الورقي تؤدي الى سرعة تحرك المغذيات المضافة، وذلك بسبب استغلالها ودخولها الى الخلايا النباتية بوقت أسرع عن طريق اختراقها الثغور او بشرة الأوراق او الجروح مما يؤدي الى استمرار التجهيز الغذائي وعمليات الايض ومن ثم زيادة مؤشرات النمو الخضرية.

ان لطريقة إضافة مستخلص الطحالب البحرية رشاً على الأوراق تأثيراً معنوياً في متوسط جميع الصفات الخضرية المدروسة، وقد ازداد التأثير المعنوي بزيادة التركيز وهذا يعود الى طبيعة ما يحتويه المستخلص من العناصر الكبرى NPK و التي يحتاجها النبات لنمو وتطوره لكونها تدخل في تكوين الكلوروفيل والمركبات الغنية بالطاقة، ايضاً احتواء السماد على الفيتامينات E ,B, C والهرمونات النباتية والاحماض الامينية والاوكسينات التي تدخل في عملية البناء الضوئي والبناء البروتوبلازمي وبذلك فهي تدخل في بناء الاحماض الامينية DNA و RNA والبروتينات والمرافقات الانزيمية التي لها دور في زيادة وانقسام الخلايا و استطالتها وتكوين مجموع خضري قوي متفرع، وهذا يؤدي الى إعطاء النبات قوة في النمو مؤدياً الى زيادة ارتفاع النبات، أيضا احتواء المستخلص على منظمات النمو والاحماض الامينية

والفيتامينات والمواد المعدنية عند رشه على الأوراق تعمل على تصنيع المواد الذائبة وتراكمها في النبات مما يؤدي الى تحفيز الجذور وزيادة عدد الحزم الوعائية لكي تستوعب هذه الكمية من المواد الغذائية مما ينعكس على زيادة سمك الساق، او بسبب محتواه من النتروجين الذي يعمل على تقليل تركيز الاوكسين داخل النبات المسؤول عن السيادة القمية مما يسمح للبراعم الورقية بالتفتح والنمو بعدد اكثر، كذلك كفاءته في زيادة امتصاص المغذيات مما ينعكس على زيادة عدد الأوراق والمساحة الورقية الكلية وزيادة المجموع الخضري، نتيجة ما يحتويه من العناصر المغذية والتي لها الدور الفعال في انقسام الخلايا و من ثمَّ زيادة صفات النمو الخضرية وخصوصاً عند التراكيز العالية منه، ، إضافة الى ما يحتويه المستخلص من العناصر ومنها عنصر المغنيسيوم والذي له دور في بناء جزئية الكلوروفيل وهذا ينعكس على زيادة البناء الضوئي ومن ثمَّ زيادة الكربوهيدرات والمواد المصنعة وتركمها في الأوراق وتوفير الطاقة للنمو وهذا ينعكس على عدد الاوراق والمساحة الورقية، كذلك احتواء المستخلص على الاحماض العضوية والتي هي مخزن العناصر الغذائية والتي تعمل على تحسين التبادل الكاتيوني وزيادة نسبة المغذيات الجاهزة مما يساعد على زيادة النمو الخضري وهذا ينعكس على زيادة النسبة المئوية للوزن الجاف للمجموع الخضري، ان وجود بعض منظمات النمو والاحماض الامينة في المستخلص تحسن من الحالة الغذائية والفسلجية، اذ تدخل تلك المواد مع ما موجود في النبات من هرمونات لتؤدي عملها الفسلجي مما يتسبب في زيادة انقسام الخلايا في النبات، إضافة الى عملها في زيادة قوة النمو الجذري الذي بدوره يؤدي الى زيادة القابلية على امتصاص العناصر الغذائية ويعزز ذلك وجود منظمات النمو النباتية في المستخلص التي تساعد على انتقال العناصر الغذائية من الجذور وتوجيهها نحو النمو الخضري، وقد كان ذلك بنفس الاتجاه الى ما توصل اليه كاظم وهادي (2015) و أذبيب واخرون (2018).

ان زيادة تراكيز النتروجين و المغنيسيوم والحديد في الأوراق الجدول (8 و 11و 12) يعد مؤشرا على زيادة الكلوروفيل جدول (4 و5 و6) لان هذه العناصر تدخل في بناء جزيئة الكلوروفيل إذ تمثل ذرة المغنيسيوم مركز جزيئة الكلوروفيل وبالتالي زيادة المواد الكربوهيدراتية الجدول(7) المصنعة نتيجة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة الكربوهيدرات بدوره يحسن مؤشرات النمو الخضري والمتمثلة بزيادة ارتفاع النبات وقطر الساق عدد الأوراق و المساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري، كذلك

زيادة تركيز الزنك في الأوراق الجدول (13) والذي يؤثر على تكوين عدد من هرمونات النمو الاوكسينات والذي يؤدي دوراً في عملية التمثيل الضوئي وزيادة تصنيع المواد الذائبة وتراكمها في النبات مما يؤدي الى تحفيز الجذور وزيادة عدد الحزم الوعائية لكي تستوعب هذه الكمية من المواد الغذائية مما ينعكس على زيادة سمك الساق الجدول (17).

اما طريقة التسميد الأرضي فهي من العمليات الأساسية في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والمؤثرة بصورة مباشرة او غير مباشرة في نمو النبات، وهذا ينعكس على الصفات الجذرية وتأثيرها على الصفات الخضرية اذ اظهرت النتائج ان إضافة الاحماض الدبالية ارضياً كان لها تأثير معنوي في متوسط جميع الصفات الخضرية المدروسة، اذ بزيادة التركيز يزداد التأثير المعنوي الاحماض الدبالية، وهذه الزيادة الحاصلة تعود الى دور حامض الهيوميك والفولفيك وما يحتوياه من كربوهيدرات واحماض امينية وعناصر ساعدت في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية مما يودي الى تحرر كمية اكبر من العناصر الغذائية الجاهزة للامتصاص من قبل الجذور وتحسين الصفات الجذرية ومن ثم التأثير في العمليات الفسلجية للنبات مما ينعكس على صفات النمو الخضرية (Halpern واخرون، 2015)، كذلك تعمل الأسمدة العضوية على زيادة تركيز عنصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم، اذ يدخل النتروجين في تركيب عدد من المركبات العضوية المهمة في العمليات الحيوية في النبات، وذلك لكونه يدخل في تركيب الاحماض النووية مثل DNA و RNA ، أيضا يدخل النتروجين في تركيب جزيئة الكلوروفيل و الانزيمات والسايتوكرومات الضرورية في عملية التنفس والبناء الضوئي (الصحاف، 1989)، كذلك إن الفسفور يعد ضرورياً لعدة علميات حيوية مثل البناء الضوئي وبناء الكربوهيدرات وهدمها ونقل الطاقة داخل النبات و انقسام الخلايا ويدخل في تركيب الاحماض النووية والمركبات الحاملة للطاقة و بعض الانزيمات (جندية ، 2003) و ان عنصر البوتاسيوم ضروري لعدة عمليات فسلجية داخل النبات كالضغط الانتفاخي للخلايا وفتح الثغور وغلقها و تراكم و انتقال الكربوهيدرات المصنعة حديثاً والحفاظ على الحالة المائية للنبات (Jones Jr، 2012)، أيضا زادت تراكيز المغنيسيوم والحديد والزنك في الأوراق جدول (11و 12 و13) اذ يعد المغنيسيوم عنصراً ضرورياً لتكوين السكريات داخل النبات إضافة الى دوره المهم في انتقال وتوزيع النشا، فضلاً عن دوره في بناء جزيئة الكلوروفيل (Bhatla و Manju ، 2018)، ان

للأسمدة العضوية القدرة على امتصاص العناصر من التربة وزيادة تركيزها في الأوراق مما ينعكس على زيادة الكلوروفيل و زيادة كفاءة الأوراق للقيام عملية البناء الضوئي واستخدام نواتجها في بناء انسجة جديدة وتحسين صفات النمو الخضرية للشتلات، كذلك دور الهيوميك الفسلجي المشابه للاوكسينات والجبرلينات والذي يسبب زيادة انقسام الخلايا واستطالتها ومن ثم زيادة مساحة الورقة وطول وقطر الساق للشتلات، وقد اتفق ذلك مع ما توصل اليه كاظم وهادي (2015) و حسين (2017).

ان إضافة حامض الهيوميك حسن من صفات التربة الكيميائية والفيزيائية الجدول (2) ، ايضاً تأثيره على السعة التبادلية وزيادة جاهزية العناصر الغذائية مما أدى الى تحسين تركيب التربة وتهويتها وبذلك تتنفس الجذور بسهولة نتيجة زيادة مساحة التربة فيتسهل عملية نموها وتوغلها داخل التربة وبالمقابل فأن هذا النمو الكبير للمجموع الجذري الجدول (22 و 23 و 24 و25) سيقابله نمو خضري كبير وهذا النمو الكبير يؤدي الى زيادة المساحة الورقية الجدول (19) وارتفاع النبات الجدول (16) وباقي صفات النمو الخضري بسبب امتصاص العناصر الغذائية وزيادة تركيزها داخل الأوراق وفعلها الفسيولوجي في زيادة مؤشرات النمو الخضري.

4 ـ 4 ـ تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في صفات النمو الجذرية لشتلات الرمان

4 ـ 4 ـ 1ـ نتائج الصفات الجذرية

4 ـ 4 ـ 1ـ 1 ـ طول الجذر(سم)

تبين نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (22) الى وجود فرق معنوي للصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط طول الجذر للشتلات ، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 68.8 سم مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 62.2 سم وبنسبة زيادة بلغت 10.5%، كذلك وجد ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة بـ 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 80.7 سم بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة بلغ 50.4 سم وبلغت نسبة الزيادة 60.1 %. ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 70.6 سم بينما اقل متوسط بلغ 60.5 سم عند معاملة المقارنة وكانت نسبة الزيادة 16.5%.

اظهرت التداخلات الثنائية تأثيراً معنوياً بين عوامل الدراسة، اذ اعطى الصنف وندرفل اعلى متوسط عند المعاملة بـ 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية بلغ 83.6 سم واقل متوسط صاحب الصنف سليمي عند معاملة المقارنة بلغ 46.5 سم وبنسبة زيادة بلغت 79.6 %. اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 73.2 سم في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية اقل متوسط بلغ 57.1 سم وبنسبة زيادة 28.2 %. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، اذ اعطت المعاملة بـ 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 85.8 سم بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 45.2 سم وبلغت نسبة الزيادة 89.5%

أثر التداخل الثلاثي معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 87.8 سم في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 41.0 سم وبنسبة زيادة مقدارها 114.1%.

الجدول (22) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط طول الجذر (سم)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر $^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر $^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	49.5	55.0	58.4	54.3
	1.5	64.2	68.0	73.6	68.6
	3	78.4	84.6	87.8	83.6
سليمي	0	41.0	45.2	53.4	46.5
	1.5	57.2	63.4	66.6	62.4
	3	73.2	76.6	83.8	77.8
$L.S.D_{0.05}$		0.31			0.18
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		60.5	65.4	70.6	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$		0.12			
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	64.0	69.2	73.2	68.8
	سليمي	57.1	61.7	67.9	62.2
$L.S.D_{0.05}$		0.18			0.10
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	45.2	50.1	55.9	50.4
	1.5	60.7	65.7	70.1	65.5
	3	75.8	80.6	85.8	80.7
$L.S.D_{0.05}$		0.22			0.12

4 – 4– 1 – 2 – حجم الجذر (سم^3)

يشير الجدول (23) الى وجود تأثير معنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط حجم الجذر، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 27.7 سم^3 مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 24.9 سم^3 وبلغت نسبة الزيادة 11.2%، كذلك بين الجدول ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 36.3 سم^3 بينما اقل متوسط بلغ 16.2سم^3 عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 124.3 %، ايضا زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 30.0 سم^3 في حين اقل متوسط بلغ 22.8 سم^3 عند معاملة المقارنة وكانت نسبة الزيادة 31.0 %.

اظهرت التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في متوسط هذه الصفة فأعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بـ 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 37.5 سم^3 واقل متوسط صاحب الصنف سليمي عند معاملة المقارنة بلغ 14.8سم^3 وبنسبة زيادة بلغت 152.2%. اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 31.7 سم^3 بينما اقل متوسط صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 21.8 سم^3 وبنسبة زيادة 45.1 %. اثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، اذ أعطت المعاملة بـ 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و معاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 40.3 سم^3 بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 12.3 سم^3 وبلغت نسبة الزيادة 227.0%.

أثر التداخل الثلاثي معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 41.6 سم^3 في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 12.0 سم^3 وبنسبة زيادة مقدارها 228.9 %.

الجدول (23) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط حجم الجذر(سم^{3})

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	12.6	18.0	22.0	17.5
	1.5	25.0	28.0	31.6	28.2
	3	34.0	37.0	41.6	37.5
سليمي	0	12.0	15.0	17.6	14.8
	1.5	22.0	24.3	28.0	24.7
	3	31.6	35.0	39.0	35.2
$L.S.D_{0.05}$	0.79				0.45
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		22.8	26.2	30.0	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$	0.32				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	23.8	27.6	31.7	27.7
	سليمي	21.8	24.7	28.2	24.9
$L.S.D_{0.05}$	0.45				0.26
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	12.3	16.5	19.8	16.2
	1.5	23.5	26.1	29.8	26.5
	3	32.8	36.0	40.3	36.3
$L.S.D_{0.05}$	0.55				0.32

4 – 4– 1 – 3 – قطر الجذر (سم)

تبين نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (24) عدم وجود فرق معنوي للصنف في متوسط قطر الجذر. بينما اثرت العوامل المفردة الأخرى معنوياً في متوسط هذه الصفة، بين الجدول ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 2.3 سم بينما اقل متوسط بلغ 1.9 سم عند معاملة المقارنة وبلغت نسبت الزيادة 18.9%. ايضا زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة، اذ أعطت المعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 2.2 سم في حين اقل متوسط عند معاملة المقارنة بلغ 2.1 سم وكانت نسبة الزيادة 7.3%.

كان للتداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثير معنوي، اذ الصنف سليمي اعطى اعلى متوسط لهذه الصفة عند المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية بلغ 2.3 سم واقل متوسط صاحب الصنف وندرفل عند معاملة المقارنة بلغ 1.9 سم وبنسبة زيادة بلغت 19.1%. كذلك اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 2.3 سم بينما اقل متوسط أيضا صاحب الصنف وندرفل بدون إضافة احماض دبالية بلغ 2.1 سم وبنسبة زيادة 9.5 %. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في هذه الصفة، اذ أعطت المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 2.4 سم في حين اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 1.8 سم وبلغت نسبة الزيادة 30.9%.

أثر التداخل الثلاثي معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر $^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 2.4 سم في حين اعطى أيضا الصنف وندرفل بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 1.7 سم وبنسبة زيادة مقدارها 36.2 %.

الجدول (24) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط قطر الجذر(سم)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$)			الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
		0	0.25	0.50	
وندرفل	0	1.7	2.0	2.1	1.9
	1.5	2.2	2.2	2.3	2.2
	3	2.3	2.3	2.4	2.3
سليمي	0	1.9	2.0	2.0	1.9
	1.5	2.1	2.1	2.2	2.2
	3	2.3	2.3	2.4	2.3
$L.S.D_{0.05}$	0.03				0.02
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		2.1	2.2	2.2	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$	0.01				
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	2.1	2.2	2.3	2.2
	سليمي	2.1	2.2	2.2	2.2
$L.S.D_{0.05}$	0.02				N.S
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	1.8	2.0	2.1	1.9
	1.5	2.1	2.2	2.3	2.2
	3	2.3	2.3	2.4	2.3
$L.S.D_{0.05}$	0.02				0.01

4 – 4– 1 – 4 ـ النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري (%)

يشير الجدول (25) الى وجود تأثير معنوي للصنف وتراكيز مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري، اذ ان الصنف وندرفل قد تفوق على الصنف سليمي في إعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 46.7% مقارنة بالصنف سليمي الذي سجل اقل متوسط بلغ 43.4 % وبلغت نسبة الزيادة 7.7 %، كذلك اظهر الجدول ان زيادة تراكيز مستخلص الطحالب البحرية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 53.9 % بينما اقل متوسط بلغ 36.1 % عند معاملة المقارنة وبلغت نسبة الزيادة 49.3 %. ان زيادة تراكيز الاحماض الدبالية أدت الى زيادة هذه الصفة اذ أعطت المعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 47.9 % بينما اقل متوسط عند معاملة المقارنة بلغ 42.0 % وكانت نسبة الزيادة 13.9%.

أظهرت التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في متوسط هذه الصفة، اذ عطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية اعلى متوسط بلغ 55.6 % في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية اقل متوسط بلغ 34.8 % وبنسبة زيادة 59.6 %، كذلك اعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 49.0 % بينما اقل متوسط صاحب الصنف سليمي بدون إضافة احماض دبالية بلغ 40.1 % وبنسبة زيادة 22.3 %. أثر التداخل بين مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية في متوسط هذه الصفة، اذ أعطت المعاملة 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية ومعاملة 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 56.6 % في حين اقل متوسط عند معاملة المقارنة (0 مستخلص الطحالب البحرية + 0 احماض دبالية) بلغ 32.4 % وبلغت نسبة الزيادة 74.7%.

أثر التداخل الثلاثي معنوياً في زيادة متوسط هذه الصفة اذ أعطى الصنف وندرفل عند المعاملة بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية و 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية اعلى متوسط بلغ 57.4 % في حين اعطى الصنف سليمي بدون إضافة مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية اقل متوسط بلغ 31.1 % وبنسبة زيادة مقدارها 84.3 %.

الجدول (25) تأثير الصنف ومستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية والتداخل بينها في متوسط النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري(%)

الصنف	تراكيز مستخلص الطحالب البحرية (مل لتر$^{-1}$)	تراكيز الاحماض الدبالية (غم لتر$^{-1}$) 0	0.25	0.50	الصنف × مستخلص الطحالب البحرية
وندرفل	0	33.6	38.3	40.1	37.3
	1.5	45.1	47.2	49.6	47.3
	3	53.1	56.3	57.4	55.6
سليمي	0	31.1	35.3	37.9	34.8
	1.5	40.1	43.3	46.3	43.2
	3	49.1	51.6	55.8	52.2
$L.S.D_{0.05}$		0.73			0.42
متوسط تأثير الاحماض الدبالية		42.0	45.3	47.9	متوسط تأثير الصنف
$L.S.D_{0.05}$		0.30			
الصنف × الاحماض الدبالية	وندرفل	43.9	47.3	49.0	46.7
	سليمي	40.1	43.4	46.7	43.4
$L.S.D_{0.05}$		0.42			0.24
مستخلص الطحالب البحرية ×الاحماض الدبالية					متوسط تأثير مستخلص الطحالب البحرية
	0	32.4	36.8	39.0	36.1
	1.5	42.6	45.2	47.9	45.2
	3	51.1	54.0	56.6	53.9
$L.S.D_{0.05}$		0.52			0.30

4 – 4 – 2 ـ مناقشة الصفات الجذرية

تستخدم الأسمدة العضوية وغير العضوية كمواد مضافة لتوفير المغذيات للنباتات وذلك لتعزيز فعالية التربة في احتباس الماء وتهوية التربة.

بينت النتائج في الجدول (22 و 23 و 24 و 25) على التوالي، الصفات الجذرية المدروسة، اذ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي معنوياً في معظم الصفات المدروسة ماعدا صفة قطر الجذر، وهذا يعود الى طبيعة الاختلاف في التركيب الوراثي للصنف لان كل صنف يتحكم به عدد من الجينات والتي تكون مسؤولة عن طبيعة النمو (Mennella واخرون، 2010). او ربما ملاءمة الظروف البيئة للأصناف المتفوقة معنوياً (Chude واخرون، 2001).

ان طريقة التسميد بالرش الورقي تساعد على امداد النبات بالعناصر الكبرى والصغرى عن طريق المجموع الخضري، وتكون هذه الطريقة أسرع واكثر كفاءةً في امتصاص العناصر مقارنة بالجذور وخصوصاً عندما تكون ظروف التربة غير مناسبة للامتصاص كارتفاع درجة حموضة التربة والفقد والغسل والتي تؤثر على جاهزية امتصاص العناصر.

ان لطريقة إضافة مستخلص الطحالب البحرية رشاً على الأوراق تأثيراً معنوياً في متوسط جميع الصفات الجذرية المدروسة، وقد زاد التأثير المعنوي مع زيادة تراكيز المستخلص ، وهذا يعود الى طبيعة ما يحتويه المستخلص من الهرمونات النباتية كالاوكسينات التي لها دور في زيادة العمليات الفسلجية وانقسام الخلايا و استطالتها وتكوين مجموع جذري قوي متشعب ، أيضا احتواء المستخلص على منظمات النمو والاحماض الامينية والفيتامينات والعناصر المعدنية عند رشه على الأوراق تعمل على تصنيع المواد الذائبة وتراكمها في النبات مما يؤدي الى تحفيز الجذور وزيادة عدد الحزم الوعائية لكي تستوعب هذه الكمية من المواد الغذائية ، كذلك كفاءته في زيادة امتصاص المغذيات ، إضافة الى ما يحتويه المستخلص من العناصر ومنها عنصر المغنيسيوم والذي له دور في نشوء جزئية الكلوروفيل وهذا ينعكس على زيادة البناء الضوئي و من ثمَّ زيادة الكربوهيدرات والمواد المصنعة وتركمها في الأوراق وتوفير الطاقة اللازمة للنمو وهذا ينعكس على صفات النمو الجذرية وتكوين مجموع جذري قوي يعمل على زيادة امتصاص العناصر الغذائية، ان مستخلص الطحالب يحتوي على كمية كبيرة من المادة العضوية والتي تحتفظ بالرطوبة وتساعد

وتساعد على تيسر العناصر الغذائية مما يسهل امتصاص الجذور للعناصر من سطح التربة وأيضا احتوائه على العناصر الغذائية كالنتروجين العضوي والفسفور والحديد والتي تعمل كمكمل غذائي نشط تساعد على نمو الجذور، يعتبرمستخلص الطحالب البحرية من المغذيات الضرورية للنبات ونموه من خلال زيادة تكوين المواد العضوية وزيادة نفاذية الجدار الخلوي في خلايا جذور النبات ومن ثمَّ دخول المغذيات للنبات، والتي تؤدي الى تحسين صفات النمو الجذرية (الربيعي، 2011) وقد اتفق ذلك مع كاظم وهادي (2015).

مما تقدم ان زيادة تراكيز النتروجين والمغنيسيوم والحديد كما في الجدول (8 و 11 و12) لها دوراً مهما في زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وتراكم الكربوهيدرات والمواد الغذائية المصنعة وانتقالها الى الجذور، أيضا زيادة تركيز عنصر الزنك الجدول (13) والذي له دور في تصنيع الحامض الاميني التربتوفان والذي يعتبر البادئ لـ IAA اندول استيك اسيد (الاوكسينات)، والتي تؤدي دوراً في زيادة نفاذية الاغشية الخلوية للجذور وزيادة التفرعات الجذرية وزيادة المساحة السطحية لامتصاص المغذيات وهذه جميعها تحسن من مؤشرات النمو الجذرية طول وحجم وقطر والوزن الجاف للمجموع الجذري الجدول (22 و23 و24 و25).

اما طريقة التسميد الأرضي بالأسمدة العضوية تساعد على الاقلال من التلوث البيئي بالأسمدة الكيميائية، إضافة الى احتفاظ التربة الخفيفة بالماء وامتصاص النبات للعناصر كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد والزنك وهذا ينعكس على الصفات الجذرية، اذ اظهرت النتائج ان إضافة الاحماض الدبالية ارضياً كان لها تأثيراً معنوياً في متوسط جميع الصفات الجذرية المدروسة، اذ مع زيادة التركيز زاد التأثير المعنوي الاحماض الدبالية، وهذا الزيادة الحاصلة تعود الى دور حامض الهيوميك والفولفيك وما يحتوياه من كربوهيدرات واحماض امينية وعناصر ساعدت في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية مما يودي الى تحرر كمية اكبر من العناصر الغذائية الجاهزة للامتصاص من قبل الجذور وتحسين الصفات الجذرية (Halpern واخرون، 2015)، كذلك ان احماض الهيوميك تزيد من امتصاص الايونات الأحادية التكافؤ مثل الامونيوم والبوتاسيوم، وتقلل من تبخر الماء خصوصا في الترب الرملية، إضافة الى دورها الكيميائي والبايلوجي والبيئي إذ يقلل من مشاكل الملوحة و احتراق الجذور

وكفاءتها في مواجهة التعرية للتربة بسبب زيادة نمو الجذور وتشابكها مع التربة وتقليل انجرافها (Havlin واخرون، 2005)، كما يعد حامض الهيوميك مصدرا للنتروجين ومخزناً للعناصر الغذائية ويعمل على تحسين السعة التبادلية الكايتونية وزيادة جاهزية العناصر الغذائية ثم امتصاصها من قبل النبات (Phelps، 2000 و Abdel -Mawgoud واخرون، 2007)، ان اضافة حامض الهيوميك له مقدرة على تحسين الصفات الكيميائية والفيزيائية والاحيائية للتربة وأن تحلله يعطي حامض الكاربونيك و هو حامض ضعيف يتحلل الى أيونات H^+ وأيونات HCo_3^- وهذا يسهم في تغيير pH التربة ويساعد في ذوبان بعض المواد المعدنية غير الذائبة والتي ليست في متناول النبات خصوصاً الفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم ويزيد من جاهزية العناصر الصغرى نتيجة انخفاض pH محلول التربة فتمتص من قبل النبات (الصحاف، 1989). وهذا بدوره ينعكس على مؤشرات النمو الجذرية وقد اتفق ذلك مع Sandor واخرون (2015) و كاظم وهادي (2015) وما توصلت اليه حسين (2017).

يتضح مما تقدم ان زيادة تركيز الفسفور الجدول (9) يعمل على تنشيط الجذور وتحفيزها على النمو، كذلك زيادة تركيز البوتاسيوم الجدول (10) يعمل على خفض الجهد المائي للجذور مما يزيد من امتصاص الماء وزيادة فعالية المجموع الجذري، بالإضافة الى ان زيادة تركيز الزنك الجدول (13) له دور في بناء هرمون الاوكسين وهذا الهرمون مسؤول عن عملية النمو والاستطالة في النبات، مما ينعكس على مؤشرات النمو الجذرية ومنها طول وحجم وقطر الجذر والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري.

5 ـ الاستنتاجات والتوصيات

5 ـ 1ـ الاستنتاجات

على ضوء النتائج المستحصل عليها من الدراسة نستنتج الاتي:

1ـ تفوق الصنف وندرفل على الصنف سليمي في غالبية الصفات يعد مؤشراً جيداً لملائمته لظروف المنطقة الوسطى من العراق ومنها محافظة كربلاء المقدسة.

2 ـ كان للرش بمستخلص الطحالب البحرية دور ايجابي في تحسين مؤشرات النمو الخضري والجذري والكيميائي وهذا يعود الى المكونات الفيزيائية والكيميائية التي يحتويها المستخلص كمنتج محلي صديق للبيئة.

3 ـ يمكن الاعتماد على الاحماض الدبالية (الهيوماكس) كمنتج لتحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ومن ثمَّ زيادة جاهزية وامتصاص العناصر الغذائية وتحسين حالة النبات التغذوية، اذ حدث تغاير في محتويات التربة قبل بدء الدراسة ونهايتها، اذ زادت نسبة المادة العضوية والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم الجاهز فيما انخفضت pH التربة وقلت الملوحة.

4 ـ كان للتداخلات الثنائية والثلاثية بين عوامل الدراسة تأثير معنوي واضح في تحسين مؤشرات النمو الخضري والجذري والكيميائي، اذ تفوق الصنف وندرفل + 3 مل لتر$^{-1}$ مستخلص الطحالب البحرية + 0.50 غم لتر$^{-1}$ احماض دبالية في غالبية الصفات المدروسة، اذ تحسنت الصفات بزيادة التراكيز المستعملة لعوامل التجربة.

5 ـ 2ـ التوصيات

بالاعتماد على الاستنتاجات المذكورة نوصي بألاتي:

1ـ أكثار شتلات الصنف وندرفل لغرض امكانية زيادة زراعة الأشجار.

2 ـ رش مستخلص الطحالب البحرية بتركيز 3 مل لتر$^{-1}$ واضافة والاحماض الدبالية بتركيز 0.50 غم لتر$^{-1}$ لأجل تحسين صفات النمو الكيميائية والخضرية للأوراق والصفات الجذرية لصنفي الرمان وندرفل وسليمي.

3 ـ أستخدام هذه التراكيز وتراكيز اعلى من مستخلص الطحالب البحرية والاحماض الدبالية لأصناف أخرى من أصناف الرمان.

4 ـ اجراء المزيد من الدراسات المستقبلية حول تأثير عوامل الدراسة مع أشجار الرمان ومعرفة مدى تأثيرها في الانتاجية والصفات الكمية والنوعية للثمار.

5 ـ استخدام عوامل الدراسة مع انواع أخرى من الفاكهة والحث والتشجيع على استخدامها ومعرفة مدى استجابتها للأسمدة الصديقة للبيئة (المستخلصات والاحماض الدبالية) لتأثيرها في مؤشرات الدراسة والتقليل من الأسمدة الكيميائية.

6 ـ المصادر

6 ـ 1 ـ المصادر العربية

أبو الميخ، محمد طرخان (2017). تأثير التسميد الحيوي والرش بالمستخلصات النباتية في بعض مؤشرات النمو ومحتوى الأوراق من العناصر الغذائية لشتلات الرمان صنف وندرفل (wonderful). مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 9(3):42 - 59.

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد يونس (1988). دليل تغذية النبات. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراق. عدد الصفحات 60-68.

أبو نقطة، فلاح ومحمد سعيد الشاطر واكرم البلخي (2010). تأثير الأسمدة العضوية في اتاحة بعض العناصر الصغرى في التربة وانتاجية السبانغ. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية.26(2):15-26.

ادريس، محمد حامد (2009). فسيولوجيا النبات. الطبعة الأولى. مركز سوزان مبارك الاستكشافي العلمي. القاهرة. مصر.

ذبيب، احسان جالي وفلاح حسن راضي المياحي وليلى تركي البدري (2018). تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية في بعض الصفات الخضرية والكيميائية لشتلات الرمان تحت الاجهاد الملحي .*Punica granatum* L صنف وندرفل. مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية. مجلد7 (2).

الاعرجي، جاسم محمد علوان ورائدة اسماعيل الحمداني ونبيل محمد الامام (2006). تأثير التسميد بالنتروجين والفسفور في مواصفات النمو الخضري ومحتوى الأوراق من N و P لشتلات الترويرسترنج. مجلة تكريت للعلوم الزراعية.6(2): 181-187.

البياتي، فرح نمير وغالب ناصر الشمري (2020). تأثير طرائق التعبئة ومدتي الخزن المبرد والتسويق في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار الرمان صنف سليمي. بحث مستل من رسالة ماجستير. جامعة ديالى. كلية الزراعة.

تاج الدين، منذر ماجد وحنون ناهي البركات (2016). تأثير التسميد الحيوي والرش الورقي و الاضافة الارضية لحامضي الهيومك و الفولفيك في جاهزية N و P و K في التربة. مجلة المثنى للعلوم الزراعية.4 (2):1 – 13.

التميمي، جميل ياسين علي (2009). تأثير حامض الهيوميك ومستخلص الطحالب البحرية في النمو والصفات الكيميائية وصفات الزيت لنبات اكليل الجبل .L *Rosemarinus officinalis* . وقائع المؤتمر العلمي السادس. قسم علوم الحياة. كلية التربية. جامعة تكريت. 1-17.

التميمي، زينب عليوي محمد وحارث محمود عزيز التميمي وعلاء عباس الاسدي وعلاء طالب العامري (2018). تأثير إضافة الهيومس والتغذية الورقية بمستخلص الأعشاب البحرية في بعض صفات ثمار الزيتون (.L *Olea europea*) صنف بعشيقة.مجلة كربلاء للعلوم الزراعية. وقائع المؤتمر العلمي الزراعي الثالث 5-6 اذار. كلية الزراعة. جامعة كربلاء. 276-287.

توفيق، انس منير (2012). تأثير الرش بمستويات مختلفة من مستخلص الأعشاب البحرية (الجامكس) ومادة اتونك في نمو وحاصل الباقلاء .L *Vicia Faba*. مجلة تكريت للعلوم الزراعية .12 (4) : 83-92.

جمعة، فاروق فرج وعلي عمران الصميدعي (2016). تأثير رش البوتاسيوم والزنك وحامض الجبرليك في الحاصل وبعض الصفات الثمرية لأشجار الرمان صنف سليمي. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 47(2):524-532.

الجميلي، عمر جاسم محمد وسمير عبد علي العيساوي (2016). تأثير الرش Brassinolide ومستخلص الطحالب Tecamin في صفات النمو والانتاج لأشجار التفاح صنف Anna. مجلة العلوم الزراعية العراقية.47(5):1225-1234.

الجنابي، علي سعيد عطية وثائرة خيري الراوي وخمائل علي كريم (2017). تأثير الرش بحامض الهيوميك ومستخلص الطحالب البحرية Algazone في بعض صفات النمو الخضرية لشتلات التين صنفي White Adriaticواسود ديالى. مجلة الفرات للعلوم الزراعية.9(4):1033-1043.

جندية، حسن (2003). فسيولوجيا أشجار الفاكهة.أحدث الطرق التكنلوجية في علاج مشاكل الزراعة والتربية و الانتاج لأشجار الفاكهة في الأراضي المختلفة. الدار العربية للنشر. مصر.

الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات (2020) . تقرير انتاج اشجار الفواكه الصيفية. مديرية الاحصاء الزراعي، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، جمهورية العراق.

الحجيمي، صلاح حسن جبار و مكي علوان الخفاجي (2016). تأثير الاغناء بـ CO_2 و الر ش الورقي بالـ Agroleaf و Kelpak في محتوى الاوراق من العناصر N و P و K والبروتين والكربوهيدرات لشتلات الخوخ الاملس. مجلة العلوم الزراعية العراقية -47:(عدد خاص): 106-111.

الحديثي، مصطفى عيادة عداي وجبار عباس حسن الدجيلي (2015). تأثير بعض أنواع الأسمدة والرش بمستخلص الطحالب البحرية ومنظم النمو Brassinolide في صفات النمو الخضري لأشجار المشمش. مجلة الفرات للعلوم الزراعية.7(3):63-82.

الحسن، اقبال إسماعيل صالح حسين (2021). تأثير الرش ببعض المحفزات في نمو نبات الياس *Myrtus communis* L. ومحتواه من الزيت الطيار ومركباته الفعالة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

حسين، سوزان علي (2017). تأثير إضافة حامض الهيوميك Humic Acid واليوريا في بعض صفات النمو لشتلات التين *Ficus carica* L. صنف White Adriatic. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 9 (3): 11- 23.

حمد، رسمي محمد وغيث إبراهيم عبد (2013). تأثير إضافة الأسمدة العضوية في بعض صفات النمو الخضري والجذري لشتلات الرمان *Punica granatum* L. . مجلة الانبار للعلوم الزراعية. مجلد 11. عدد (2).

الحياني، علي محمد عبد ومهيمن خليفة قهار (2018). تأثير مكافحة الادغال والرش بمحفزات النمو في كمية ونوعية حاصل الرمان صنف سليمي. مجلة ديالى للعلوم الزراعية DJAS. 10(2):66-78.

حيدر، علاء صلاح علي واحسان فاضل صالح الدوري ويونس حسين سلمان (2016). تأثير مستخلصات الأسمدة العضوية والرش الورقي باليوريا في صفات النمو الخضري لشتلات المشمش.*Prunus armeniaca* L. مجلة تكريت للعلوم الزراعية. مجلد (16) عدد (4):1646 1813.

خضير، سوزان محمد وحارث محمود عزيز وياسين صباح كامل (2015). تأثير الرش بمستخلص الثوم والشرش في بعض صفات النمو الخضرية لشتلات الرمان صنف سليمي *Punica grantum* L. مجلة جامعة كربلاء العلمية. المجلد (13). العدد (3):60-65.

الدليمي، احمد فتخان زبار ومازن محمود عوفي الراوي(2014). تأثير مخلفات الحمام والابقار وخميرة الخبز في بعض صفات النمو لأشجار الرمان. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. مجلد 12عدد (2).

الدليمي، احمد فتخان زبار ومازن محمود عوفي الراوي(2015). استجابة أشجار الرمان (*Punica granatum* L.) صنف سليميووندرفل للأسمدة العضوية وتداخلها مع خميرة الخبز *Sacchromyce cervisiae*. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. مجلد (15) عدد (4).

الدوري، علي حسين عبد الله وعادل سعيد خضير الراوي (2000). انتاج الفاكهة. طبعة أولى. دار الكتب للنشر والطباعة. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

الدوري، احسان فاضل صالح (2012). استجابة أشجار الرمان صنف سليمي.*Punica granatum* L للتسميد العضوي والـ NPK والرش الورقي بالبورون وحامض الاسكوربيك. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة جامعة الموصل. العراق.

الراوي، وليد عبد الغني احمد ومصطفى عيادة عداي الحديثي وعلى عادل عبد الكريم (2016). تأثير رش حامض الجبرليك ومستخلص الطحالب البحرية في النمو والمحتوى المعدني لأوراق أشجار الخوخ. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 47:(عدد خاص):98-105.

الربيعي، سوزان محمد خضير (2011). تأثير الرش بحامض الجبرلين ومستخلص الأعشاب البحرية في نمو شتلات الزيتون صنف خضيري. مجلة جامعة كربلاء العلمية. المجلد (9). العدد (1):118-125.

الربيعي، سوزان محمد خضير (2017). تأثير الاثيفون والبورون في نمو وحاصل تركيبين وراثيين من قرع الكوسة. أطروحة دكتوراه. قسم علوم الحياة. كلية التربية للعلوم الصرفة. جامعة كربلاء.

زينل، علي محمد نوري (2018). تأثير الاضافة والرش بحامض الهيوميك في بعض صفات النمو والحاصل لأشجار الرمان *Punica granatum* L. صنف سليمي. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية.9(1): 53-58.

الشاطر، محمد سعيد وأكرم محمد البلخي (2010). خصوبة التربة والتسميد. مطبعة الروضة. كلية الزراعة. جامعة دمشق. سوريا .

الشاطر، محمد سعيد وحسن يوسف الدليمي وأكرم محمد البلخي (2011). تأثير الاسمدة العضوية في الخصائص الخصوبية للتربة وإنتاجيتها من محصول السلق. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 27(1):15-28.

الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.

الطوقي، احمد علي عبد الله (1994). تأثير إضافة المخلفات العضوية في تحسين صفات التربة الكلسية ونمو الحنطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

العامري، نغم عبد الودود احمد (2023). دراسة تأثير سماد Solucat ومستخلص الطحالب البحرية في النمو الخضري وحاص المادة الفعالة في نبات اكليل الجبل. رسالة ماجستير. قسم البستنة وهندسة الحدائق. كلية الزراعة. جامعة كربلاء.

عبد الأمير، محمد كاظم وقيس جميل عبد المجيد واعتدال شاكر محمود (2011). تأثير الرش بالسماد الورقي والبروسول ومنقوع الثوم في نمو شتلات النارنج *Citrus aurautium* L.. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 3(4):54- 65.

عبد القادر، شيماء محفوظ وزليخة رمضان إبراهيم وحسن سليم نبي (2022). استجابة شتلات اللوز (*Prunus amygdalus*) لرش بالامينوبلازمال وحامض الهيوميك والبورون. مجلة العلوم الزراعية العراقية.53(2): 415- 428.

العكام، اعتدال شاكر ومحمد طرخان أبو الميخ وجمهورية سعدي حسن (2017). تأثير التطعيم والتسميد الارضي والورقي بحامض الهيومك في مؤشرات النمو ومحتوى الاوراق من العناصر المعدنية لشتلات *Prunus armenica* L. . مجلة جامعة كربلاء العلمية. 5(4): 129- 140.

العلاف، محمد سالم احمد (2009). تأثير تغطية التربة والرش بمستخلص عرق السوس والجامكس في نمو وحاصل الخس *Lactuca sativa* L. . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الموصل. العراق.

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

علوان، جاسم محمد (2017). الفاكهة المتساقطة الأوراق (إكثارها ــ زراعتها ــ رعايتها وإنتاجيا). دار الوضاح للنشر. عمان. المملكة الاردنية الهاشمية.

علي، نور الدين شوقي (2011). تقانات الأسمدة واستعمالاتها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. كلية الزراعة.

العمران، احمد عبد العزيز (2008). دراسة تصنيفية وبيئية للنباتات الملحية في المملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير. جامعة الملك سعود. كلية العلوم. قسم النبات والاحياء الدقيقة. الرياض.

كاظم، احمد عدنان و اكرم عبد الكاظم هادي (2015). تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية وحامض الهيوميك في مؤشرات نمو شتلات اصل الكاكي لوتس *Diospyrus kak*i L.. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. مجلد 7(1):10-20.

كاظم، رجاء عبد الهادي و عبد الستار جبار حسين و فاروق فرج جمعة (2017). تأثير مستخلص السماد العضوي(X-Humate85) وطريقة الاضافة في نمو وحاصل أشجار المشمش صنف لبيب ــ1.مجلة العلوم الزراعية العراقية، 48(4):1108-1114.

محمد، ايمان قاسم و حمد محمد صالح وهادي محمد كريم (2016). التأثير المتداخل لإضافة مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي و الحيوي والعضوي في جاهزية و امتصاص الفسفور في نبات الذرة الصفراء .*Zea Mays* L . مجلة القادسية للعلوم الزراعية. 6(1): 79 – 89.

محمد، احمد محمد احمد (2023). تأثير الرش الورقي بالسماد النانوي في بعض الصفات الفسلجية لصنفين من الرمان تحت ظروف الاجهاد الملحي. رسالة ماجستير. قسم البستنة وهندسة الحدائق. كلية الزراعة. جامعة كربلاء.

المرسومي، شهبال عبد الحكيم زعيلي (2015). تأثير بعض المغذيات في نمو شتلات الزيتون المزروعة تحت ظروف المناطق الصحراوية. بحث مستل من رسالة ماجستير. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. مجلد13. عدد1.

مسلط، موفق مزبان وعمر هاشم مصلح (2015). أساسيات الزراعة العضوية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الانبار. العراق.

المياحي، فالح حسن راضي (2018). دراسة التباين الوراثي وتأثير بعض المعاملات الفسلجية في نمو وحاصل الرمان ومحتواه من المركبات الفعالة طبياً. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة، جامعة بغداد. العراق.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (1999). مبادئ تغذية نبات. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.401.

الهذال، نسرين محمد (2020). تأثير حامض الهيومك ورش Chitosan ومضادات النتح في بعض المؤشرات الخضرية والزهرية والحاصل وتشقق الثمار في نبات الرمان صنف سليمي. أطروحة دكتوراه. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة. جامعة ديالى.

ياسين، سعاد عبد الحميد وسامي رشك الزبيدي (2019). تأثير كبريتات الامونيوم ومستخلص البحري (Alga21st) كسماد ورقي على المحتوى الغذائي لصنفين من شتلات الكرز الحلو ايفي لولي وشامبيون. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 50(5):1269-1280.

6 – 2 – المصادر الأجنبية

Abbas,T.; Saeed, A.; Muhammad, A.; Shahid, M. A., Muhammad, Y.; Balal, R.; Muhammad, A.P. and Sumaira, A. (2013). Effect of humic and application at different growth stages of kinnow mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) on the basis of physiobiochemical and reproductive responses. Academi Journal of Biotechnology, 1(1): 014-020.

Abd El-Hameid,S.A. (2018). Impoving productivity and quality Mango using humic acid and vermicomposting leachate in north sinai. Egyptian Journal of Desert Research, 68(1), 37-59.

Abdel-Mawgoud, A.M.R.; N.H.M., El-Greadly, Y.I., Helmy and S.M. Singer .(2007). Response of tomato Plants to different rates of Humic-based fertilizer and NPK fertilization. Jour of Applied Sciences Research. 3(2): 169-174.

Abd El-Monem (Eman) A.A, M.M.S. Saleh and E.A.M. Mostafaa. (2008). Minimizing the quality of mineral nitrogen fertilizers on grapevine by using humic acid, organic biofertilizers. Research J. Agric. And biological Sci., 4(1):46-50.

Abd EL- Motty, Z.; F. M. Shahin; H. El-Shiekh and M. M. Abd-El-Migeed. (2010). Effect of algae extract and yeast application on growth, nutritional status, yield and fruit quality of Keitte mango trees. Agriculture and Biology Journal of North America., 1(3): 421- 429.

Abd El-Razek, E.; Haggag, L. F.; Abd-El-Migeed, M. M. M., and El-Hady, E. S. (2018). Combined effects of soil applications of humic acid and foliar spray of amino acids on yield and fruit quality of 'Florida Prince' peach trees under calcareous soil conditions. Bioscience Research, 15(4): 3270-3282.

Abd El-Rheem, K.h. M.; Mohammed, K. A. S., and El-Damarawy, Y. A. (2017). Effect of humic and fulvic acid on growth, yield and nutrients balance of “Costata" persimmon trees. J Agric Food Tech., 7(4): 1-5.

Abd El-Rhman, I. E. (2017). Effect of magnetic iron and potassium humate on growth, yield and fruit quality of pomegranate trees in Siwa Oasis, Egypt International Journal of Environment, 6(3): 103.

Abd-Ella, E.K.; Mervate S.S. and Wafaa, A.Z. (2010). Effect of Some Organic and Mineral Fertilizer Applications on Growth and Productivity of Pomegranate Trees. Alexandria Science Exchange Journal, 31(3):296-304.

AL ansari, S. A.; Muhammad, M. Y., and Mahdi, W. S. (2018). Role of organic acids on phosphorus fractions in silty clay loam soil. AL-Qadisiyah Journal for Agriculture Sciences, 8(2): 12-21.

Ali, M. A.; El-Gendy. R. S., and Ahmed, O. A. (2013). Minimizing adverse effects of salinity in vineyards. J. Hort. Sci., and Ornamen. Plants, 5(1): 12-21.

Al- Zurfi. M.T.H, Abbass, J.A.Marwa , Adil Eslam.(2019). Effect Spraying extract of organic fertilizer and ascorbic acid on growth and flowering parameters *Fressia hybrid* L. Plants and its content of carotene pigments, Mesopotamia Journal of Agriculture, 47(2):2-3.

A.O.A.C. (1970). Official methods of analysis11th ed. Washington. D.C Association of Official Analytical Chemist p: 1015.

A.O.A.C. (2005). Official Method Of analyses. Washington, D.C. Association of The Official Analytical Chemistry.

Belal, B. E. A. (2015). Effect of some biostimulants of growth, yield and berry quality of King Ruby grapevines. Egyptian Journal of Horticulture, 42(1): 135- 152.

Beznosikov, V. A., and Lodygin, E. D. (2009). Characteristics of the structure of humic substances of podzolic and peaty podzolic gleyey soils. Russian Agricultural Sciences, 35(2): 103-105.

Bhatla, Satish C. and Manju A. Lal. (2018). Plant Physiology, Development and Metabolism.Springer:1-1251.

Birjely, H. M. S., and Al-Atrushy, S. M. M. (2017). Effect of some organic and non- organic fertilizers on some parameters of growth and berries quality of grape cv. Kamali. Kufa Journal for Agricultural Sciences, 9(3):262-274.

Bowes, K. M., Zheljazkov, V.D. and Coldwell, C. D. (2004). Infuence of seeding data and harvest stage on yields and essential oil composition of three cultivars of *dill Anethum graveolens* L. grown in Nova Scotia. Can. J. plant Sci., 84:1155- 1160.

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

Chappelle, E. W.; Kim, M. S., and McMurtrey III, J. E. (1992). Ratio analysis of reflectance spectra (RARS): an algorithm for the remote estimation of the concentrations of chlorophyll a, chlorophyll b, and carotenoids in soybean leaves. Remote sensing of environment, 39(3): 239-247.

Chen, Y and T. Avaid. (1990). Effect of humic substance on plant growth. In: Humic substance in soil and crop sciencted reading. Eds. Poaccarthy. C E. clapp,R.L. Malcolm and P.R. Bloom. P.161- 186. ASA, SSSAJ.

Chude, V.O; E.Y. Oyinlola; W.J. Horst; M.K. Schenk, and A. Burkert. (2001). Yield and nutritional qualities of tow tomato (*Lycopersicon Iycopersicon* Karst) varieties as influenced by boron fertilization in a tropical environment. Plant – nutrition. Hannover, Germany. Pp.358-359;11 ref.

Cresser, M. and W. Parsons. (1979). Sulphuric, perchloric acid digestion of plant materials for determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. Analytica Chimica Acta. 109: 431-436.

Dantas, B. F.; Pereira, M. S.; Ribeiro, L. D. S.; Maia, J. L. T., and Bassoi, L. H. (2007). Effect of humic substances and weather conditions on leaf biochemical changes of fertigated guava tree, during orchard establishment. Revista Brasileira de Fruticultura, 29(3): 632-638.

Day, P.R. (1965). Paricle fractionation and paricle analysis, In Black, C.A.D.D. Evans, L.E. Ensmigor, Jol. whit and F.E. clak (EDS) Wisconsin V.S. A.PP. 542-567.

Debska, B.; Malgorzata, Drag and Banach-Szott. (2007). Molecular size distribution and hydrophilic and hydrophobic properties of humic acids isolated from forest soil. Soil Water Res., 2(2): 45-53.

Dorer, S. P., and Peacock, C. H. (1997). The effects of humate and organic fertilizer on establishment and nutrition of creeping bent putting greens. Intl. Turfgrass Soc. Res., J., 7: 437-443.

Drechsel, P.; Heffer, P.; Magen, H.; Mikkelsen, R. and Wichelns, D. (2015). Managing water and fertilizer for sustainable agricultural intensification (No 613-2016-40784).

Du Jardin, P. (2015). plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. Scientia Horticulturae, 196: 3-14.

Dvornic , V. (1965) . Lucrai practice deampelografic, Ed.Dideatica sipedagogiea. Bucuresti, R. S. R. Romania (C. F. Alwan 1986 M. sc., Thesis, Mosul university).

El-Fouly, M. M.; Mobarak, Z. M and Salama, Z. A. (2002). Micronutrient foliar application control salination for Horticultural productivity. Acta Hort. (573):377-385.

Erulan, V.; Thirumaran, G.; Soundarapandian, P. and Ananthan, G. (2009). Studies on the Effect of Sargassum polycystum (C. Agardh,1824) Extract on the Growth and Biochemical Composition of Cajanus Cajan L. Mill sp. Amer- Eurasian J. Agri. Environ. Sci., 6(4): 392-399.

Eyras, M.C.; Defosse, G.E. and Dellatorre, F. (2008). Seaweed compost as an amendment for Horticultural soils in Patagonia. Argentina, Compost Sci., Util., 16: 119-124.

Fageria, N. K.; Filho, M. B.; Moreira, A. and Guimarães, C. M. (2009). Foliar fertilization of crop plants. Journal of plant nutrition, 32(6), 1044-1064.

Fathy, M. A.; Gabr, M. A., and El Shall, S. A. (2010). Effect of humic acid treatments on 'Canino' apricot growth, yield and fruit quality. New York Science Journal, 3(12): 109-115.

Fernández, V.; Sotiropoulos, T. and Brown, P. H. (2013). Foliar fertilization: scientific principles and field pratices. International fertilizer industry association.

Ferrara, G., and Brunetti, G. (2010). Effects of the times of application of a soil humic acid on berry quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv Italia. Spanish Journal of Agricultural Research, (3): 817-822.

Focus. (2003). The importance of micro-nutrients in the region and benefits of including them in fertilizer. Agro-chemicals report.111(1):15-22.

Garcia, E.; L. Birkett; T. Bradshaw; C.Benedict and M. Eddy .(2004). Cold Climate,Grape Production. Grape Newsletter. Univ. Vermont Ext. P. 1-16.

Glozer, K. and L. Ferguson. (2008). Pomegranate Production in Afghanistan. (UCDAVIS). Department of Plant Sciences. College of Agriculture Environmental Sciences .

Habib, A. M., and S. M. Zaghloul. (2012). Effect of chemical, organic and bio-fertilization on growth and flowering of *Chrysanthemum frutesscens* plant .Journal of Horticultural Science and Ornamental Plant 4(2):186-194.

Halpern, M.; Bar-Tal, A.; Ofek, M.; Minz, D.; Muller, T., and Yermiyahu, U. (2015). The use of biostimulants for enhancing nutrient uptake. In Advances in Agronomy, (130):141-174. Academic Press.

Hartwigson, I. A. and M. R. Evans. (2002). Humic acid Seed and Substrate treatments promote seedling root development .Hort Science,35(7) :1231-1233 .

Havlin, J. L.; Beaton, J, D; Tisdale, S, L and Nelson,W.(2005). Soil fertility and fertilizers .7thedt .Upper Saddle River,New Jersey.

Hayness, R. J. (1980). A comparison of two modified Kjedhal digestion techniques for multi elements plant analysis with convetional wet and dry ashing methods. Communein.soil sci., plant.Analysis 11(5) : 459-467.

Haytova,D.(2013).A review of foliar fertilization of some vegetative crops.Annu.Rev.Res.,Bio.,3(4):455-465.

Hidayatullah, K. A.; Mouladad, M. N., and Shah, S. A. (2018). Effect of humic acid on fruit yield attributes, yield and leaf nutrient accumulation of apple trees under calcareous soil. Ind. J. Sci., Techn., 11(15): 1-8.

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

Jan, K.; Rather, A.M.; Boswal, M.V. and Ganie, A.H. (2014). Effect of bio fertilizer and organic fertilizer on morpho- physiological parameters associated with grain yield with emphasis for further improvement in wheat yield production (Bread wheat= *Triticum aestivum* L.). International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 7(4): 178-184.

Jones Jr, J. B. (2012). Plant Nutrition and Soil Fertility Manual. CRC Press,1-296.

Joslyn, M.A (1970). Methods in food analysis, Physical, Chemical and strumental methods of analysis 2nd Academic press. New York and London.

Kandile, E. A., Fawzi, M. I. F., and Shahin, M. F. M. (2010). The effect of some slow release nitrogen fertilizers on growth, nutrient status and fruiting of" Mit Ghamr" peach trees. Journal of American Science, 6(12): 195-201.

Khaled, H. and H. A. Fawy. (2011). Effect of different levels of humic acids on the nutrient content, plant growth. and soil properties under conditions of salinity. Soil Water Res ., 6(1):21.29.

Khan, W.; Zhai, R; Souleimanov, A.; Critchley, A. T.; Smith, D. L. and Prithiviraj, B. A (2012). Commercial extract of *Ascophyllum nodosum* improves root colonization of alfalfa by its bacterial symbiont Sinorhizobium meliloti. Comm. Soil Sci., Plant Anal., 43, 1-12.

Khattab, M. M.; Shaban, A. E.; El-Shrief, A. H., and Mohamed, A. E. D. (2012). Effect of humic acid and amino acid on pomegranate trees under deficit irrigation. I: Growth, flowering, and fruiting. Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants, 4(3): 253-259.

Levin, G.M. (2006). Pomegranate, first ed. Third Millennium Publishing, Tempe.

Mackinnon, S.L.; D. A. Hiltz; R. A. Ugarte and C. A. Craft. (.2010). Improved methods of analysis for betaines in Ascophyllum nodosum. XXInternational Seaweed Symposium. J. Appl Phycol., 22: 489-494.

Mallarino, A.P. (2003). Starter and foliar fertilization. International crop management conference, Iowa State University.P.113-120.

Mars, M. and M. Marrakchi. (2004). Dynamique de floraison et re'gime de reproduction chez le grenadier (*Punica granatum* L.) en Tunisie. Fruits. 59(1): 39-48. (Abstract).

Mennella, G.; G.L. Ration, ; M. Fibiani; A. D' Alessandro; G. Francese; L. Toppion, F.; Cavallanti, N.; Acciarri and R Lo Scalzo .(2010). Characterization of health -related compounds in eggplant (*Solanum melongena* L.) lines derived from introgression of allied species. J. Agric. Food Chem.58,7597- 7603.

Mir, M. M.; Umar, I.; Mir, S. A., Rehman, M. U.; Rather, G. H. and Banday, S. A. (2012). Quality Evaluation of Pomegranate Crop-A Review. International Journal of Agriculture and Biology. 14(4): 658– 667.

Mohammad, F. O. (2010). Effect of Seaweed Kelpak for Improving Vege- tative and Rooting of Transplants Olive (*Olea europaea* L.) Sorani Cultivar. Diploma. Thesis, Agriculture College, Salahaddin University, Iraq.

Mora, V.; Baigorri, R.; Bacaicoa, E.; Zamarreno, A. M., and García-Mina, J. M. (2012). The humic acid-induced changes in the root concentration of nitric oxide, IAA and ethylene do not explain the changes in root architecture caused by humic acid in cucumber. Environmental and Experimental Botany, 76: 24- 32.

Nardi, S.; D. Pizzeghello; A. Muscolo, and A. Vianello.(2002). Physiological effect of humic substances in higher plants. Soil Biol. and Bioche.34:1527-1536.

Olyaie Torshiz, A.; Goldansaz, S. H.; Motesharezadeh, B.; Asgari Sarcheshmeh, M. A., and Zarei, A. (2017). Effect of organic and biological fertilizers on pomegranate trees: yield, cracking, sunburning and infestation to pomegranate fruit moth Ectomyelois ceratoniae (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Crop Protection, 6(3): 327-340.

Oosterhuis,D.(2007). Foliar fertilization: principles and practices. University of Arkansas Department of crop, Soil and Environmental science Indiana CCA conference proceedings, 1- 25.

Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Keeney. (1982). Method of soil analysis. Part 2nd ed. Agron. g. Publisher, Madison, Wisconsin, USA: PP. 1159.

Paradikovic, N.; Vinkovic, T.; Vinkovic Vrcek; I.; Zuntar, I.; Bojic, M. and MedicSaric, M. (2011). Effect natural biostimulators on yield and quality of sweet yellow Pepper. Plant Journal of the science of food and Agricultural. **Phelps, B. 2000.** Humic Acid Structure and Properties. Phelps Teknowledge. 29/12/1427. http://www.pheplsteck.com.

Richards, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils United Sates salinity laboratory staff VS. Dep. of Agri. Issued. February.

Rose, M. T.;Patti, A. F.; Little, K. R.; Brown, A. L.; Jackson, W. R., and Cavagnaro,T. R. (2014). A meta-analysis and review of plant growth responseto humic substances: practical implications for agriculture. In Advances in Agronomy Vol.124, pp:37-89. Academic Press.

Salem, A. T.; Fayed, T. A.; Hagagg, L. F., Mahdy, H. A., and Elshall, S. A. (2010). Effect of rootstocks, organic matter and different nitrogen levels on growth and yield of Le-Cont pear trees. Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants, 2(3): 130-147.

Sándor, F.; Tolner, L.; Füleky, G.; Abdiani, S. A., and Sanchez, J. E. (2015). Humic substances applications impact quality and yield of commercially-produced pomegranate saplings in Nangarhar, Afghanistan. Columella. Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 2(2): 59-67.

Schenk, M. K. and Barber, S. A. (1980). Potassium and Phosphorus up take by corn Genotypes grown in the Fields as influenced by root characteristic plant and soil, 54: 65- 76.

Senn, T. L. and A. R. Kingman. (1998). A review of Humus and humic acid. Research Series No. 145, S.C. Agricultural Experiment Station, Clemson, South Carolina. USA.

Siddique, M. R.; A. Hamid and M. S. Islam. (2000). Drough stress effect on water relations of wheat. Bot. Ball. Acad. Sci., 4: 35–39.

Soliman, M. A.; Abo-Ogiela, H. M., and El-Saedony, N. A. (2017). Reducing adverse effects of salinity in peach trees grown in saline clay soil. Alexandria Science Exchange Journal, 38(4): 800-809.

Spinelli, F.; G. Fiori; M. Noferini; M. Sprocatti and G. Costa. (2009). Perspectives on the use of a seaweed extract to moderate the negative effects of alternate bearing in apple trees. J. of Hort. Sci., & Biotech. Special Issue 131-137.

Stevenson, F. J. (1994). Humus chemistry, Genesis, Composition, Reaction, John wily and Sons, New York.

Stion, R. G.; A. T. Mohsen; M.A. Maksoud; M. M. M. Abd El-Migeed; A.M.Gomaa and A.Y. Ibrahim. (2009). Bio– organic fertilization and its impact o apricot young trees in newly reclaimed soil. American– Eurasian journal of Agricultural and Environmental Sciences, 6: 62 – 69.

Thirumaran, G.; Arumugam, M.; Arumugam, R. and Anantharaman, P. (2009). Effect of Seaweed Liquid Fertilizer on Growth and Pigment Concentration of *Cyamopsis tetrogonolaba* L. Taub. Amer-Eurasian J. Agro.,2:50-56.

Tolba, H. I., and Mohamed, M. M. (2016). Effect of chitinase producing bacteria and humate on growth, productivity and root Knot nematode control of flame seedless grapevines. Nat Sci., 14(6): 1-14.

Vista, Shree Prasad. (2015). Use of Humic Acid in Agriculture, Chapter 1: Soil Fertility A Handbook of Soil Science, Khumaltar, Lalitpur, Nepal.

Word Health Organization (WHO) Quality Control Methods for Medicin and Plant Materials. (1998). Regional office for the Westren Pacific, Manila.

Yahia, E. M. (2020). Achieving Sustainable Cultivation of Tropical Fruits. Burleigh dodds science publishing limited.

Zavarzina, A. G.; Vanifatova, N. G., and Stepanov, A. A. (2008). Fractionation of humic acids according to their hydrophobicity, size, and charge-dependent mobility by the salting-out method. Eurasian Soil Science, 41(12): 1294-1301.

الاشهر	معدل درجات الحرارة (°م)		معدل كمية الامطار (ملم)	معدل الرطوبة النسبية (%)		مجموع الاشعاع الشمسي (ملي جول م$^{-2}$)	معدل كمية التبخر (ملم)
	الصغرى	العظمى		الصغرى	العظمى		
اذار	10.34	21.97	0.15	20.13	83.41	558.22	3.49
نيسان	13.98	29.68	0.23	18.54	80.42	595.18	4.50
ايار	18.78	53.56	0.12	11.51	59.93	694.64	6.57
حزيران	24.79	42.50	0.00	10.49	24.96	793.77	8.14
تموز	26.76	45.20	0.00	6.50	26.80	1006.16	8.91
اب	28.57	46.57	0.00	6.87	26.26	887.44	8.18
ايلول	23.77	42.36	0.00	7.08	36.00	700.32	6.56

الملحق (1) المعدلات الشهرية لبعض العناصر المناخية لموقع التجربة خلال فترة البحث*

*المصدر: معطيات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ـ محطة ام غراغر للأنواء الجوية

الملحق (2) الشتلات قبل بدء التجربة

الملحق (3) مستخلص الطحالب البحرية Algazone

مستخلص الطحالب البحرية Algazone من منتجات شركة الجود للتكنلوجيا الصناعية والزراعية الحديثة والمستخلص من الطحالب البحرية بنسبة 100% حيث يحتوي على اكثر من 30 مركب طبيعي ذات الكفاءة العالية في دعم النبات في جميع مراحل النمو، ايضاً العناصر P_2O_5 و K_2O و N ومحفزات النمو الطبيعية والعناصر الصغرى منغنيز، مغنيسيوم ، مولبيديوم، زنك ، حديد، نحاس ويستخدم المزارعون نسباً كبيرة منه سنوياً، وذلك لأهميته في تحفيز نمو النبات فضلا عن احتوائه على العناصر الكبرى والصغرى والمواد المشجعة للنمو كالاوكسينات والفيتامينات والاحماض الامينية والعضوية وسكريات متعددة، ومصدر للنتروجين في التراكيز القليلة، ان استخدام هذه المستخلصات تحسن من الإسراع في انبات البذور وقوة نمو الشتلات ونمو الجذور والمجموع الخضري وكمية الحاصل ويحسن نوعية الثمار ويؤخر من شيخوختها، يزيد من مقاومة النبات للإجهاد الحيوي وغير الحيوي و تعمل على زيادة الكلوروفيل بسبب وجود مادة Betaine والتي لها دور في منع تحلل الكلوروفيل. ان المنتج مصنع بأيادي عراقية خالصة وخاضع لاختبارات مقياس السيطرة النوعية وقد اثبت نجاحه مختبرياً وعلمياً وحقق نتائج جيدة.

الملحق (4) هيوماكس Humax 95

هيوماكس من انتاج شركة JHBiotch - أمريكا وهو مركز يحتوي على الهيوميك المستخرج من الطبقة العضوية الخام (ليوناردیت) ذات النوعية العالية وتم تصنيعه بشكلين هيوماكس سائل و هيوماكس محبب 95 % والذي تم استخدامه في الدراسة، اذ يحتوي على 80 % حامض الهيوميك و 15 % فولفليك ، حيث يعمل على تنشيط الحياة المكروبية النافعة في التربة و بالتالي انبات افضل للبذور وتطور اسرع للمجموع الجذري، ايضاً يسهل امتصاص العناصر السمادية المختلفة في التربة، تيسير امتصاص عنصر الفسفور من التربة وزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء .

جدول تحليل التباين لمتوسط الكلوروفيل a

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	1.911E-05	9.556E-06	6.83	
R.*Units* stratum					
A	1	4.279E-02	4.279E-02	30589.41	<.001
B	2	2.077E+00	1.038E+00	7.424E+05	<.001
C	2	2.653E-01	1.326E-01	94835.25	<.001
A.B	2	1.705E-02	8.526E-03	6096.02	<.001
A.C	2	2.881E-03	1.441E-03	1030.02	<.001
B.C	4	4.624E-02	1.156E-02	8265.02	<.001
A.B.C	4	8.060E-03	2.015E-03	1440.60	<.001
Residual	34	4.756E-05	1.399E-06		
Total	53	2.459E+00			

جدول تحليل التباين لمتوسط الكلوروفيل b

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	2.011E-05	1.006E-05	9.89	
R.*Units* stratum					
A	1	2.949E-02	2.949E-02	29019.24	<.001
B	2	6.957E-01	3.478E-01	3.422E+05	<.001
C	2	7.449E-02	3.725E-02	36646.92	<.001
A.B	2	3.228E-03	1.614E-03	1588.29	<.001
A.C	2	3.070E-03	1.535E-03	1510.45	<.001
B.C	4	6.998E-04	1.749E-04	172.13	<.001
A.B.C	4	6.115E-03	1.529E-03	1504.22	<.001
Residual	34	3.456E-05	1.016E-06		
Total	53	8.128E-01			

جدول تحليل التباين للمتوسط الكلوروفيل الكلي

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	1.248E-05	6.241E-06	5.76	
R.*Units* stratum					
A	1	5.671E-01	5.671E-01	5.232E+05	<.001
B	2	3.198E+00	1.599E+00	1.475E+06	<.001
C	2	4.358E-01	2.179E-01	2.010E+05	<.001
A.B	2	3.951E-02	1.975E-02	18224.91	<.001
A.C	2	3.276E-02	1.638E-02	15110.37	<.001
B.C	4	3.852E-02	9.630E-03	8885.09	<.001
A.B.C	4	3.448E-02	8.620E-03	7952.48	<.001
Residual	34	3.685E-05	1.084E-06		
Total	53	4.346E+00			

جدول تحليل التباين لمتوسط الكربوهيدرات الكلية

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	2.4910	1.2455	5.63	
R.*Units* stratum					
A	1	50.7698	50.7698	229.41	<.001
B	2	402.1323	201.0661	908.55	<.001
C	2	87.1449	43.5724	196.89	<.001
A.B	2	12.1496	6.0748	27.45	<.001
A.C	2	2.4934	1.2467	5.63	0.008
B.C	4	24.7532	6.1883	27.96	<.001
A.B.C	4	6.7033	1.6758	7.57	<.001
Residual	34	7.5243	0.2213		
Total	53	596.1619			

جدول تحليل التباين لمتوسط النتروجين

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	9.926E-06	4.963E-06	10.95	
R.*Units* stratum					
A	1	2.905E-01	2.905E-01	6.412E+05	<.001
B	2	3.705E+00	1.853E+00	4.088E+06	<.001
C	2	6.401E-01	3.201E-01	7.063E+05	<.001
A.B	2	4.528E-02	2.264E-02	49958.46	<.001
A.C	2	3.979E-02	1.989E-02	43899.88	<.001
B.C	4	7.699E-02	1.925E-02	42475.32	<.001
A.B.C	4	1.037E-01	2.593E-02	57225.84	<.001
Residual	34	1.541E-05	4.532E-07		
Total	53	4.902E+00			

جدول تحليل التباين لمتوسط الفسفور

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	2.270E-05	1.135E-05	20.00	
R.*Units* stratum					
A	1	2.200E-04	2.200E-04	387.67	<.001
B	2	1.804E-02	9.020E-03	15893.04	<.001
C	2	2.931E-03	1.465E-03	2582.04	<.001
A.B	2	1.848E-05	9.241E-06	16.28	<.001
A.C	2	7.259E-06	3.630E-06	6.40	0.004
B.C	4	5.110E-04	1.277E-04	225.08	<.001
A.B.C	4	1.067E-04	2.669E-05	47.02	<.001
Residual	34	1.930E-05	5.675E-07		
Total	53	2.188E-02			

جدول تحليل التباين لمتوسط البوتاسيوم

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	4.693E-05	2.346E-05	30.21	
R.*Units* stratum					
A	1	2.140E-02	2.140E-02	27553.47	<.001
B	2	3.381E-01	1.690E-01	2.176E+05	<.001
C	2	6.238E-02	3.119E-02	40157.41	<.001
A.B	2	3.336E-04	1.668E-04	214.75	<.001
A.C	2	3.891E-04	1.946E-04	250.52	<.001
B.C	4	4.000E-02	1.000E-02	12875.59	<.001
A.B.C	4	3.167E-03	7.918E-04	1019.49	<.001
Residual	34	2.641E-05	7.767E-07		
Total	53	4.658E-01			

جدول تحليل التباين لمتوسط المغنيسيوم

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	6.411E-05	3.206E-05	5.64	
R.*Units* stratum					
A	1	1.300E-03	1.300E-03	228.83	<.001
B	2	7.777E-01	3.889E-01	68423.91	<.001
C	2	8.777E-02	4.388E-02	7721.86	<.001
A.B	2	1.975E-04	9.874E-05	17.37	<.001
A.C	2	1.740E-04	8.702E-05	15.31	<.001
B.C	4	8.683E-03	2.171E-03	381.99	<.001
A.B.C	4	3.169E-04	7.921E-05	13.94	<.001
Residual	34	1.932E-04	5.683E-06		
Total	53	8.764E-01			

جدول تحليل التباين لمتوسط الحديد

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	25.6857	12.8428	23.30	
R.*Units* stratum					
A	1	658.0046	658.0046	1193.90	<.001
B	2	25659.2368	12829.6184	23278.37	<.001
C	2	3972.3685	1986.1842	3603.78	<.001
A.B	2	156.5567	78.2783	142.03	<.001
A.C	2	28.6334	14.3167	25.98	<.001
B.C	4	64.5578	16.1394	29.28	<.001
A.B.C	4	163.4631	40.8658	74.15	<.001
Residual	34	18.7387	0.5511		
Total	53	30747.2453			

جدول تحليل التباين لمتوسط الزنك

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	5.5842	2.7921	7.56	
R.*Units* stratum					
A	1	165.4800	165.4800	448.20	<.001
B	2	2033.1572	1016.5786	2753.37	<.001
C	2	286.1541	143.0771	387.52	<.001
A.B	2	0.7321	0.3661	0.99	0.381
A.C	2	3.7133	1.8567	5.03	0.012
B.C	4	21.0757	5.2689	14.27	<.001
A.B.C	4	7.1950	1.7988	4.87	0.003
Residual	34	12.5532	0.3692		
Total	53	2535.6449			

جدول تحليل التباين لمتوسط البروتين

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	6.971E-04	3.486E-04	0.58	
R.*Units* stratum					
A	1	1.119E+01	1.119E+01	18611.07	<.001
B	2	1.455E+02	7.274E+01	1.210E+05	<.001
C	2	2.473E+01	1.236E+01	20568.33	<.001
A.B	2	1.688E+00	8.439E-01	1403.86	<.001
A.C	2	1.558E+00	7.791E-01	1296.01	<.001
B.C	4	2.952E+00	7.380E-01	1227.71	<.001
A.B.C	4	4.143E+00	1.036E+00	1723.21	<.001
Residual	34	2.044E-02	6.011E-04		
Total	53	1.918E+02			

جدول تحليل التباين لمتوسط الرماد

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	0.173704	0.086852	22.21	
R.*Units* stratum					
A	1	0.500741	0.500741	128.04	<.001
B	2	35.749259	17.874630	4570.73	<.001
C	2	3.213704	1.606852	410.89	<.001
A.B	2	0.044815	0.022407	5.73	0.007
A.C	2	0.009259	0.004630	1.18	0.318
B.C	4	0.118519	0.029630	7.58	<.001
A.B.C	4	0.205185	0.051296	13.12	<.001
Residual	34	0.132963	0.003911		
Total	53	40.148148			

جدول تحليل التباين لمتوسط الزيادة في ارتفاع الشتلات

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	43.56333	21.78167	1363.02	
R.*Units* stratum					
A	1	247.89796	247.89796	15512.63	<.001
B	2	3584.76778	1792.38389	1.122E+05	<.001
C	2	445.86333	222.93167	13950.33	<.001
A.B	2	21.17370	10.58685	662.49	<.001
A.C	2	5.12259	2.56130	160.28	<.001
B.C	4	0.87556	0.21889	13.70	<.001
A.B.C	4	11.94074	2.98519	186.80	<.001
Residual	34	0.54333	0.01598		
Total	53	4361.74833			

جدول تحليل التباين لمتوسط الزيادة في قطر الشتلات

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	0.0006163	0.0003082	1.15	
R.*Units* stratum					
A	1	1.4165281	1.4165281	5296.60	<.001
B	2	9.1033374	4.5516687	17019.33	<.001
C	2	1.7375088	0.8687544	3248.39	<.001
A.B	2	0.0989040	0.0494520	184.91	<.001
A.C	2	0.1771649	0.0885825	331.22	<.001
B.C	4	0.8318114	0.2079529	777.56	<.001
A.B.C	4	0.2776753	0.0694188	259.57	<.001
Residual	34	0.0090930	0.0002674		
Total	53	13.6526393			

جدول تحليل التباين لمتوسط عدد الأوراق

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	7.853E+00	3.927E+00	3.94	
R.*Units* stratum					
A	1	1.240E+04	1.240E+04	12431.37	<.001
B	2	4.253E+05	2.127E+05	2.132E+05	<.001
C	2	5.685E+04	2.843E+04	28503.25	<.001
A.B	2	4.899E+02	2.449E+02	245.62	<.001
A.C	2	2.470E+03	1.235E+03	1238.46	<.001
B.C	4	8.855E+03	2.214E+03	2219.79	<.001
A.B.C	4	2.278E+03	5.695E+02	571.11	<.001
Residual	34	3.391E+01	9.973E-01		
Total	5	5.087E+05			

جدول تحليل التباين لمتوسط المساحة الورقية الكلية

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
A	1	31947588.	31947588.	515.73	<.001
B	2	454827288.	227413644.	3671.15	<.001
C	2	65742186.	32871093.	530.64	<.001
A.B	2	2084478.	1042239.	16.82	<.001
A.C	2	2346617.	1173308.	18.94	<.001
B.C	4	22751373.	5687843.	91.82	<.001
A.B.C	4	1467585.	366896.	5.92	<.001
Residual	36	2230059.	61946.		
Total	53	583397173.			

جدول تحليل التباين لمتوسط المحتوى الرطوبي النسبي للأوراق

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	9.6048	4.8024	15.72	
R.*Units* stratum					
A	1	73.2599	73.2599	239.73	<.001
B	2	1698.7153	849.3577	2779.43	<.001
C	2	216.9388	108.4694	354.95	<.001
A.B	2	0.0567	0.0284	0.09	0.912
A.C	2	6.6306	3.3153	10.85	<.001
B.C	4	12.5182	3.1295	10.24	<.001
A.B.C	4	7.7137	1.9284	6.31	<.001
Residual	34	10.3900	0.3056		
Total	53	2035.8280			

جدول تحليل التباين لمتوسط النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	8.2360	4.1180	13.29	
R.*Units* stratum					
A	1	533.1723	533.1723	1720.92	<.001
B	2	2067.1330	1033.5665	3336.04	<.001
C	2	277.0386	138.5193	447.10	<.001
A.B	2	8.3795	4.1898	13.52	<.001
A.C	2	0.1792	0.0896	0.29	0.751
B.C	4	20.6282	5.1570	16.65	<.001
A.B.C	4	9.3566	2.3391	7.55	<.001
Residual	34	10.5338	0.3098		
Total	53	2934.6573			

جدول تحليل التباين لمتوسط طول الجذر

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	40.11111	20.05556	557.91	
R.*Units* stratum					
A	1	584.10667	584.10667	16248.79	<.001
B	2	8268.92444	4134.46222	1.150E+05	<.001
C	2	902.16444	451.08222	12548.29	<.001
A.B	2	10.25778	5.12889	142.68	<.001
A.C	2	11.20444	5.60222	155.84	<.001
B.C	4	3.65778	0.91444	25.44	<.001
A.B.C	4	25.44444	6.36111	176.95	<.001
Residual	34	1.22222	0.03595		
Total	53	9847.09333			

جدول تحليل التباين لمتوسط حجم الجذر

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	30.2593	15.1296	66.45	
R.*Units* stratum					
A	1	106.9630	106.9630	469.82	<.001
B	2	3660.7037	1830.3519	8039.54	<.001
C	2	455.7037	227.8519	1000.80	<.001
A.B	2	2.9259	1.4630	6.43	0.004
A.C	2	5.4815	2.7407	12.04	<.001
B.C	4	5.1852	1.2963	5.69	0.001
A.B.C	4	5.6296	1.4074	6.18	<.001
Residual	34	7.7407	0.2277		
Total	53	4280.5926			

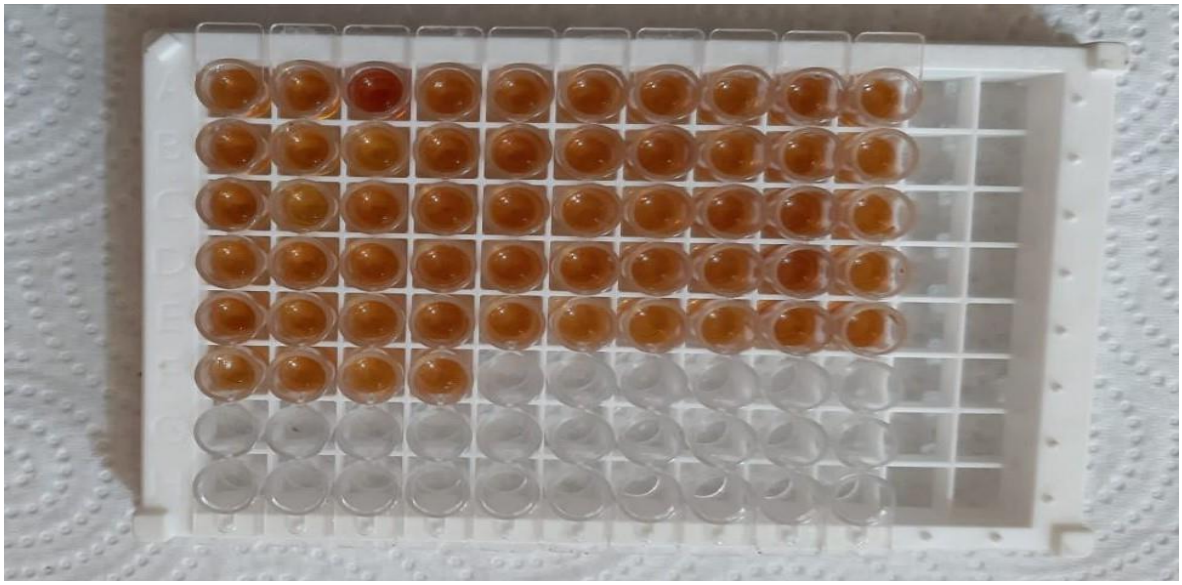
جدول تحليل التباين لمتوسط قطر الجذر

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	0.0158620	0.0079310	14.24	
R.*Units* stratum					
A	1	0.0020167	0.0020167	3.62	0.066
B	2	1.3319027	0.6659514	1195.99	<.001
C	2	0.2177634	0.1088817	195.54	<.001
A.B	2	0.0079788	0.0039894	7.16	0.003
A.C	2	0.0191674	0.0095837	17.21	<.001
B.C	4	0.0551442	0.0137860	24.76	<.001
A.B.C	4	0.0392381	0.0098095	17.62	<.001
Residual	34	0.0189320	0.0005568		
Total	53	1.7080053			

جدول تحليل التباين لمتوسط النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R stratum	2	15.3788	7.6894	38.96	
R.*Units* stratum					
A	1	151.5373	151.5373	767.80	<.001
B	2	2856.5141	1428.2571	7236.65	<.001
C	2	310.3401	155.1701	786.21	<.001
A.B	2	5.3601	2.6800	13.58	<.001
A.C	2	6.3280	3.1640	16.03	<.001
B.C	4	5.8777	1.4694	7.45	<.001
A.B.C	4	3.8692	0.9673	4.90	0.003
Residual	34	6.7104	0.1974		
3361.9157	53	Total			

الملحق (5) جداول تحليل التباين لجميع الصفات ANOVA Table

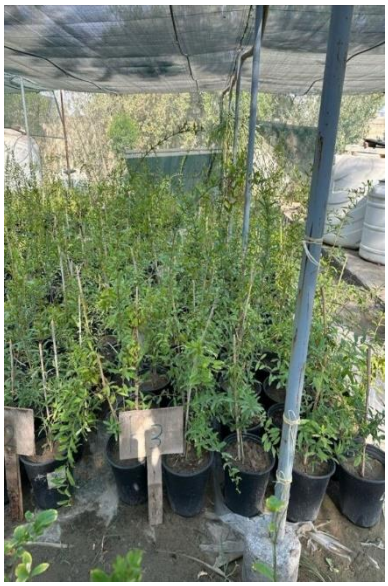


الملحق (6) العينات المهضومة

الملحق (7) تقدير الرماد

R1

R2



R3

الملحق (8) الشتلات بعد انتهاء التجربة

(1.077 %), iron (123.35 mg kg^{-1}), zinc (59.336 mg kg^{-1}), protein percentage (16.553 %), and ash(10.594 %), increase average in seedlings height(60.60 cm), stem diameter(2.77mm), average of leaves number (443.37 leaves. $Seedling^{-1}$), total leaf area (8767 cm^2), relative moisture content of leaves (51.13%), dry matter percentage for the vegetative total (62.91 %), root length (70.600 cm), root size (30.00 cm^3), the root diameter (2.28 cm) and dry matter percentage for the total root (47.90 %).

4- The double interactions between the cultivar and sea algae extract led to a significant and clear superiority in most of the study traits except concentration of zinc and relative moisture content of leaves.

5- The double interactions between the cultivar and humic acids effect of a significant and clear superiority in most of the study traits except ash percentage and dry matter percentage for total vegetative.

6- The double interactions between the sea algae extract and humic acids showed significant superiority in all of the study traits.

7- The triple interactions between the cultivar, sea algae extract and humic acids achieved significant superiority in all of the study traits.

iron (116.93 mg kg^{-1}), zinc (58.361 mg kg^{-1}), protein percentage (16.131 %), ash(10.411 %), whereas the increase average in seedlings height is (59.14 cm), stem diameter (2.69 mm), average leaves number (413.14 leaves. $Seedling^{-1}$), total leaf area (8037 cm^2), relative moisture content of leaves (49.81%), dry matter percentage for the vegetative total (63.19 %), root length (68.84 cm), the root size (27.77 cm^3) and the dry matter percentage for the total root (46.78%).

2- The treatment with a sea algae extract at a concentration (3 ml L^{-1}) showed significant superiority in all chemical, vegetative and root traits, the highest average was recorded in chlorophyll a concentration is (1.380 mg g^{-1}), chlorophyll b (0.458 mg g^{-1}), and total chlorophyll (1.728 mg g^{-1}), the carbohydrates(30.693 %),nitrogen(2.836%),phosphorus(0.451%),potassium(1.138%),magnesium(1.16 5 %), iron(140.14 mg kg^{-1}), zinc(64.947 mg kg^{-1}), protein percentage (17.737 %), and ash(11.272 %), the increase average in seedlings height(67.06 cm), stem diameter(3.03 mm), average of leaves number (511.37 leaves. $Seedling^{-1}$), total leaf area (11061 cm^2), relative moisture content of leaves (55.67%), whereas the dry matter percentage for the vegetative total (67.41 %), root length (80.73 cm), root size (36.38 cm^3), root diameter (2.37 cm) and dry matter percentage for the total root (53.92 %).

3- The treatment with a humic acids at a concentration of (0.50 g L^{-1}) showed significant superiority in all chemical, vegetative and root traits , the highest average was recorded in chlorophyll a concentration is (1.223 mg g^{-1}), chlorophyll b (0.365 mg g^{-1}), total chlorophyll (1.558 mg g^{-1}), carbohydrates (28.950 %), nitrogen (2.648 %), phosphorus (0.437 %), potassium (1.092 %), magnesium

Abstract

The experience was executed in the canopy of the Department of Horticulture and Landscape Engineering - College of Agriculture - University of Kerbala for the period from the 3/20 to 9/20/2023 with the aim to know response of two cultivars pomegranate saplings of spraying sea algae extract and an addition humic acids on some chemical and appearance growth traits for sapings at the age of (1 year). The first factor was the cultivar (Wonderful and Salimi). The second factor was spraying with sea algae extract with three concentrations (0, 1.5 and 3) ml L^{-1}. The third factor was an addition humic acids with three concentrations (0, 0.25 and 0.50) g L^{-1}. The experiment becomes factorial with three factors (2 x 3 x 3). A Randomized Complete Block Design(RCBD) with three replicates was used, each replicates includes (18) factorial treatment. Thus, the number of experimental units in the study is (54) experimental units, and each experimental unit consists of (5) observations. The process of statistical data analysis was conducted for all the studied traits according to the design of the experiment using the GenStat program for statistical analysis.

The results can be summarized as follows:

1- The cultivar Wonderful outperformed the cultivar Salimi in all chemical, vegetative and root traits except root diameter trait. The highest average was recorded in chlorophyll a concentration is (1.170 mg g^{-1}), chlorophyll b (0.034 mg g^{-1}), and total chlorophyll (1.545 mg g^{-1}), carbohydrates (28.625 %), nitrogen (2.581 %), phosphorus (0.430 %), potassium (1.074 %), Magnesium (1.034 %),

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Kerbala -College of Agriculture

Horticulture and Landscape Department

Response of two cultivars of pomegranate saplings of spraying sea algae extract and an addition Humic acids on some of chemical and appearance growth traits

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

Submitted By

Nesreen Kadhim Ali AL -Myahi

Supervised by

Prof. Dr. Susan Mohammed Khudhair Al -Rubaei

2024 A.D 1445 A.H