جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء - كلية الزراعة

قسم البستنة وهندسة الحدائق

تأثير بعض المستخلصات النباتية والأندول حامض البيوترك في تجذير ونمو عقل صنفين من الرمان (*Punica granatum* L.)

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة - جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة

الماجستير علوم في الزراعة - البستنة وهندسة الحدائق

من قبل طالب الماجستير

سجّاد ماجد أمين مهدي

بإشراف

ا. م. د. كاظم محمد عبد الله

2024م 1445هـ

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

{ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهاً وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكُمْ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ }

صدق الله العلي العظيم

سورة الانعام الآية ٩٩

الإهـداء

الى: النبراس الذي شعّ على الكون نوراً ومن أحبه أهل الأرض وأهل السماء أجمعين النبي الكريم محمد (صلى الله عليه وآله وسلم)

الى: مصابيح الهدى . . . أئمتي أهل البيت (عليهم السلام)

الى: وطني الحبيب مهد الحضارات ومهبط الرسالات . . وأرض الخيرات والمقدسات . . عراق المجد

الى: من أتشرف بحمل اسمه دوماً الذي أظلني بأجنحة رعايته وغمرني بفيض محبته . . أبي العزيز (أطال الله في عمره)

الى: من ينجلي برؤيتها تعب السنين ووفقني دعائها في كل حين أمي الحنونة (حفظها الله تعالى)

الى: الشموس التي أنارت لي دربي . . . سندي في الحياة اخواني واخواتي العزيزات (حفظهم الله تعالى جميعاً)

الى: من وقفوا بجانبي وأرشدوني ولو بكلمة واحدة . . . أصدقائي وزملائي

. . . . . أهدي ثمرة جهدي المتواضع لهم

سجّاد ماجد

الشكر والتقدير

الشكر والثناء لله العلي القدير الذي وفقنا لإنجاز هذا البحث المتواضع والصلاة والسلام على نبينا المصطفى (صلى الله عليه واله وسلم) فنشكر اللذين اقترن شكرهما بشكره حين قال:

﴿ أَنِ اشْكُرْ لِي وَلِوَالِدَيْكَ إِلَيَّ الْمَصِيرُ ﴾ **سورة لقمان الاية 14**

يطيب لنا ان تقدم بخالص الشكر والتقدير الى رئاسة جامعة كربلاء / عمادة كلية الزراعة / قسم البستنة وهندسة الحدائق.

ونتقدم بجزيل الشكر والتقدير الى الدكتور كاظم محمد عبد الله الفتلاوي وذلك لإشرافه ومتابعته المستمرة طيلة فترة انجاز البحث.

ونتقدم بالشكر الجزيل الى جميع زملائي في مرحلة الماجستير لمساعدتي في انجاز البحث.

ونتقدم بالشكر الجزيل للسادة أعضاء لجنة المناقشة المحترمين لتجشمهم قراءة الرسالة وملاحظاتهم القيمة.

كما نقدم شكرنا وتقديرنا الى كل من مدَّ يد العون لنا والى كل من أسهم في انجاز هذا البحث ...

والله المُوَفِّق

سجّاد ماجد

إقرار المشرف

اشهد ان اعداد الرسالة الموسومة (تأثير بعض المستخلصات النباتية والأندول حامض البيوترك في تجذير ونمو عقل صنفين من الرمان (*Punica granatum L.*)) 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: كاظم محمد عبد الله

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان : كلية الزراعة - جامعة كربلاء

التاريخ: / / 2024

توصية رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق ورئيس لجنة الدراسات العليا

بناءً على التوصية المقدمة من الأستاذ المشرف أرشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع :

الاسم : أ.م.د. كاظم محمد عبد الله

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة - جامعة كربلاء

التاريخ: / / 2024

اقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن اعضاء لجنة المناقشة قد اطلعنا على الرسالة الموسومة : (تأثير بعض المستخلصات النباتية والأندول حامض البيوترك في تجذير ونمو عقل صنفين من الرمان (*Punica granatum L.*)) وناقشنا الطالب في محتوياتها ووجدنا انها جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير / علوم في الزراعة – البستنة وهندسة الحدائق .

رئيسًا

الاسم : د. سوزان محمد خضير

المرتبة العلمية : استاذ

العنوان : كلية الزراعة -جامعة كربلاء

التاريخ : 23/ 6 /2024

عضوًا

الاسم : د. مكي نعمان نايف

المرتبة العلمية : استاذ مساعد

العنوان : كلية الزراعة -جامعة القاسم الخضراء

التاريخ : 25/ 6 /2024

عضوًا

الاسم :.د حارث محمود عزيز

المرتبة العلمية : استاذ مساعد

العنوان : كلية الزراعة -جامعة كربلاء

التاريخ : 23/ 6 /2024

عضوًا ومشرفًا

الاسم : د. كاظم محمد عبدالله

المرتبة العلمية :استاذ مساعد

العنوان : كلية الزراعة -جامعة كربلاء

التاريخ :25/ 6 /2024

صدقت الرسالة في مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

أ.د. صباح غازي شريف

العميد وكالة

كلية الزارعة / جامعة كربلاء

التاريخ : 25/ 8 /2024

الخلاصة:

اجريت التجربة في الظلة النباتية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق كلية الزراعة - جامعة كربلاء للمدة من منتصف شهر شباط الى بداية شهر تشرين الثاني 2023 لدراسة تأثير تغطيس قواعد العقل في منظم النمو الاوكسين اندول بيوترك اسد ومستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في تجذير ونمو عقل صنفين من الرمان (يماني ، بشكان).

نفذت التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Completely Block Design (R.C.B.D) كتجربة عامليه بثلاث مكررات وبعاملين العامل الاول هو صنفي عقل الرمان (اليماني، البشكان) والعامل الثاني عبارة عن توليفات منظم النمو الاندول بيوترك اسد IBA بتركيز 10 ملغم . لتر$^{-1}$ ومستخلص أوراق المورينكا بتركيز 15 غم . لتر$^{-1}$ ومستخلص جذور عرق السوس بتركيز 15 غم . لتر$^{-1}$، وفي بداية شهر تشرين الثاني من عام 2023 اخذت القياسات وحللت النتائج إحصائيا البرنامج الاحصائي Genstat وقورنت المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي (L.S.D) تحت مستوى احتمال 0.05 واهم النتائج التي تم التوصل اليها:

1- أظهرت النتائج تفوق معاملة تغطيس عقل نبات الرمان في الاندول بيوترك اسد IBA في عدد الجذور وحجم الجذور ومعدل الوزن الجاف للمجموع الجذري ومعدل الوزن الطري للمجموع الجذري والتي بلغت 25.000 جذر . شتلة $^{-1}$ و 2.270 سم^{3} و 6.650 غم و 20.680 غم على التوالي.

تفوقت معاملة تغطيس عقل نبات الرمان في مستخلص جذور عرق السوس في طول الجذور ومعدل المساحة الورقية وتركيز الفسفور في الأوراق وتركيز البوتاسيوم في الأوراق وتركيز الجبرلين في الأوراق والذي بلغ 38.100 سم و1484.510 سم^{2} و1.017 % و 1.781 % و 53.714 مايكروغرام. مل$^{-1}$ على التوالي.

تفوقت معاملة تغطيس عقل نبات الرمان في الاندول بيوترك اسد IBA ومستخلص أوراق المورينكا في معدل عدد الأوراق إذ بلغ 321.992 ورقة . شتلة $^{-1}$.

تفوقت معاملة تغطيس عقل نبات الرمان في مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في معدل قطر الجذور ومعدل اطوال النموات الخضرية ومعدل اقطار النموات الخضرية والوزن الجاف للمجموع الخضري والوزن الطري للمجموع الخضري إذ بلغ 1.603 ملم و 49.500 سم و 2.510 ملم و 17.260 غم و 28.000 غم على التوالي.

2- أظهرت نتائج المقارنة بين صنفي الدراسة الى عدم تفوق الأصناف فيما بينهما معنوياً.

3- أظهرت النتائج تفوق معاملة تغطيس عقل الرمان في الاندول بيوترك اسد IBA في صنف اليماني في معدل عدد الجذور ومعدل حجم الجذور إذ بلغ 26.800 جذر. شتلة $^{-1}$ و 2.440 سم^{3} على التوالي.

تفوقت معاملة تغطيس عقل الرمان في مستخلص أوراق المورينكا في صنف اليماني في تركيز السايتوكاينين في الأوراق إذ بلغ 53.142 مايكروغرام. مل$^{-1}$.

تفوقت معاملة تغطيس عقل الرمان في مستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني في معدل المساحة الورقية وتركيز الجبرلين في الاوراق إذ بلغ 1930.345 سم^{2} و 54.571 مايكروغرام. مل$^{-1}$ على التوالي.

تفوقت معاملة تغطيس عقل الرمان في مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني في معدل اقطار النموات الخضرية ومعدل عدد الأوراق ومعدل الوزن الجاف للمجموع الخضري ومعدل الوزن الطري للمجموع الخضري إذ بلغ 2.830 ملم و 394.740 ورقة . شتلة $^{-1}$ و 21.090 غم و 33.500 غم على التوالي.

تفوقت معاملة تغطيس عقل الرمان في الاندول بيوترك اسد IBA في صنف البشكان في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري ومعدل الوزن الطري للمجموع الجذري إذ بلغ 7.280 غم و 21.980 غم على التوالي.

تفوقت معاملة تغطيس عقل الرمان في مستخلص جذور عرق السوس في صنف البشكان في معدل اطوال النموات الخضرية وتركيز الفسفور في الأوراق وتركيز البوتاسيوم في الأوراق إذ بلغ 54.700 سم و1.120 % و1.818 %على التوالي.

تفوقت معاملة تغطيس عقل الرمان في الاندول بيوترك اسد IBA ومستخلص أوراق المورينكا في صنف البشكان في تركيز Ascorbic Acid في الأوراق والتي بلغت 1.713 ملغم. غم وزن طري.

تفوقت معاملة تغطيس عقل الرمان في الاندول بيوترك اسد IBA ومستخلص جذور عرق السوس في صنف البشكان في النسبة المئوية للتجذير إذ بلغت 66.700 %.

قائمة المحتويات

التسلسل	العنوان	الصفحة
1	المقدمة	1-2
2	استعراض المراجع	3
2 - 1	شجرة الرمان	3
2 - 1 - 1	التصنيف العلمي لشجرة الرمان	3
2 - 1 - 2	الوصف النباتي لأشجار الرمان	3
2 - 1 - 3	إكثار الرمان بالعقل المتخشبة Propagation of Pomegranate	4
2 - 2	المستخلصات النباتية Plant Extracts	5
2 - 2 - 1	مستخلص أوراق المورينكا Moringa Leaves Extract	5
2 - 2 - 2	تأثير مستخلص أوراق المورينكا في نمو عقل نباتات مختلفة	6
2 – 2 - 3	مستخلص جذور عرق السوس Licorice root extract	7
2 - 2 - 4	تأثير مستخلص جذور عرق السوس في نمو عقل نباتات مختلفة	8
2 - 2 - 5	حامض الاندول بيوترك اسد (IBA):	9
2 - 2 - 6	تأثير حامض الاندول بيوترك اسد (IBA) في نمو عقل نباتات مختلفة	10
3	مواد وطرائق العمل	11
3 - 1	موقع التجربة	11
3 - 2	التصميم وعوامل الدراسة	12
3 - 2 - 1	طريقة تحضير مستخلص عرق السوس	12
3 - 2 - 2	طريقة تحضير مستخلص أوراق المورينكا	14
3 - 2 - 3	طريقة تحضير محلول الأساس لمنظم النمو الاوكسين IBA	16
3 - 3	معاملات التجربة	16
3 - 4	الصفات المدروسة	17
3 - 4 - 1	صفات النمو الجذري	17
3 -4 - 2	صفات النمو الخضري	17
3 - 4 -3	الصفت الكيميائية	19
4 - 1	النتائج والمناقشة:	27
4 – 1 - 1	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في الصفات الجذرية لعقل صنفين من الرمان	27
4-1-1-1	النسبة المئوية للتجذير (%)	27
4-1-1-2	معدل عدد الجذور (جذر. شتلة$^{-1}$)	28

3-1-1-4	معدل طول الجذور (سم)	29
4-1-1-4	معدل حجم الجذور (سم^3)	30
5-1-1-4	معدل قطر الجذور (ملم)	31
6-1-1-4	معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)	32
7-1-1-4	معدل الوزن الطري للمجموع الجذري (غم)	33
8-1-1-4	مناقشة الصفات الجذرية	34
2-1-4	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في الصفات الخضرية لعقل صنفين من الرمان	35
1-2-1-4	معدل اطوال النموات الخضرية (سم)	35
2-2-1-4	معدل اقطار النموات الخضرية (ملم)	36
3-2-1-4	معدل عدد النموات الخضرية (فرع. شتلة$^{-1}$)	37
4-2-1-4	معدل عدد الأوراق (ورقة. شتلة$^{-1}$)	37
5-2-1-4	معدل المساحة الورقية (سم^2)	38
6-2-1-4	تركيز الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم. غم$^{-1}$ جزء نباتي طري)	39
7-2-1-4	معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	40
8-2-1-4	معدل الوزن الطري للمجموع الخضري (غم)	41
9-2-1-4	مناقشة الصفات الخضرية	43-42
3-1-4	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في الصفات الكيميائية لعقل صنفين من الرمان	44
1-3-1-4	النسبة المئوية لتركيز النتروجين في الأوراق (%)	44
2-3-1-4	تركيز الفسفور في الأوراق (ملي مول. لتر$^{-1}$)	45
3-3-1-4	تركيز البوتاسيوم في الأوراق (ppm)	46
4-3-1-4	تركيز الكربوهيدرات الكلية في الأوراق (ملغم. لتر$^{-1}$)	47
5-3-1-4	النسبة المئوية لتركيز البروتينات الكلية في الأوراق (%)	47
6-3-1-4	تركيز الجبرلين في الأوراق (مايكروغرام. مل$^{-1}$)	48
7-3-1-4	تركيز السايتوكاينين في الأوراق (مايكروغرام. مل$^{-1}$)	49
8-3-1-4	تركيز Ascorbic Acid في الأوراق (ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري)	50
9-3-1-4	مناقشة الصفات الكيميائية	52-51
5	الاستنتاجات والتوصيات	53
5 - 1	الاستنتاجات	53
5 - 2	التوصيات	53
6	المصادر	54
6 - 1	المصادر العربية	54
6 - 2	المصادر الأجنبية	61-55

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة	11
2	مكونات مستخلص جذور عرق السوس	13
3	محتويات مستخلص أوراق نبات المورينكا	14
4	توزيع الوحدات التجريبية والمكررات	15
5	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في النسبة المئوية للتجذير (%) لعقل صنفين من الرمان	27
6	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل عدد الجذور (جذر. شتلة$^{-1}$) لعقل صنفين من الرمان	28
7	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل طول الجذور (سم) لعقل صنفين من الرمان	29
8	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل حجم الجذور (سم^3) لعقل صنفين من الرمان	30
9	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل قطر الجذور (ملم) لعقل صنفين من الرمان	31
10	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم) لعقل صنفين من الرمان	32
11	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري للمجموع الجذري (غم) لعقل صنفين من الرمان	33
12	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل اطوال النموات الخضرية (سم) لعقل صنفين من الرمان	35
13	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل اقطار النموات الخضرية (ملم) لعقل صنفين من الرمان	36
14	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل عدد النموات الخضرية (فرع. شتلة$^{-1}$) لعقل صنفين من الرمان	37
15	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل عدد الأوراق (ورقة. شتلة$^{-1}$) لعقل صنفين من الرمان	38
16	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في المساحة الورقية (سم^2) لعقل صنفين من الرمان	39
17	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز الأوراق من الكلوروفيل الكلي(ملغم. غم$^{-1}$ جزء نباتي طري) لعقل صنفين من الرمان	40
18	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) لعقل صنفين من الرمان	41
19	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري للمجموع الخضري (غم) لعقل صنفين من الرمان	42

20	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في النسبة المئوية لتركيز النتروجين في الأوراق (%) لعقل صنفين من الرمان	44
21	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز الفسفور في الأوراق (ملي مول. لتر$^{-1}$) لعقل صنفين من الرمان	45
22	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم في الأوراق (ppm) لعقل صنفين من الرمان	46
23	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز الكربوهيدرات الكلية في الأوراق (ملغم. غم$^{-1}$ وزن جاف) لعقل صنفين من الرمان	47
24	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في النسبة المئوية لتركيز البروتينات الكلية في الأوراق (%) لعقل صنفين من الرمان	48
25	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز الجبرلين في الأوراق (مايكروغرام. مل$^{-1}$) لعقل صنفين من الرمان	49
26	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز السايتوكاينين في الأوراق (مايكروغرام. مل$^{-1}$) لعقل صنفين من الرمان	50
27	تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز Ascorbic Acid في الأوراق (ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري) لعقل صنفين من الرمان	51

قائمة الاشكال

رقم الشكل	اسم الشكل	الصفحة
1	تركيب حامض الاندول بيوترك اسد (IBA)	9
2	المنحنى القياسي للفسفور	21
3	المنحنى القياسي الفا كلوكوز	22
4	المنحنى القياسي للجبرلين	23
5	المنحنى القياسي للسايتوكاينين	24
6	المنحنى القياسي لـ Ascorbic Acid	26

1 - المقدمة: Introduction

تعود أشجار الرمّان *Punica granatum L.* الى العائلة الرمّانية Punicaceae، ويعتقد ان موطنه الأصلي إيران وشمال الهند (Morton، 1987). إن من اهم الدول المنتجة للرمان مصر والسعودية واسبانيا وقبرص والعراق وسوريا ولبنان وولاية فلوريدا وكاليفورنيا (الخفاجي وآخرون، 1989). يزرع في العراق أكثر من (23) صنفاً من الرمان تنتشر في المنطقة الوسطى والشمالية (الدوري وآخرون، 2000).

يبلغ عدد أشجار الرمان المثمرة في العراق حوالي (6.495.705) شجرة وبإنتاج كلي يبلغ حوالي (241.640.226) طن، ومعدل انتاج الشجرة الواحدة (37.20) كغم . شجرة $^{-1}$، ويشكل إنتاج محصول الرمان نسبة مقدارها (28.16%) من مجموع إنتاج اشجار الفواكه الصيفية في العراق (الجهاز المركزي للإحصاء، 2020).

تعد ثمار الرمان من أكثر الفواكه ذات الفوائد العديدة للجسم والصحة لاحتوائها على كمية عالية من الفيتامينات والمعادن ومضادات الاكسدة إذ تحتوي الثمار على الكربوهيدرات والدهون والألياف والسكريات والبروتين والبكتين والصوديوم والكالسيوم والحديد وفيتامين B9 وفيتامين C (Joe Leech، 2021).

ان من اهم فوائد الرمان الصحية هو تقليل خطر الإصابة بالسرطان والوقاية من أمراض الدم والشرايين وتقليل ضغط الدم المرتفع والمساهمة في علاج التهاب المفاصل وتقوية الذاكرة (Sharma واخرون، 2017).

تعد طريقة الإكثار الخضري بالعقل الساقية من اهم طرائق اكثار الرمان شيوعاً ونجاحاً في مناطق زراعته للحصول على شتلات متجانسة ومشابهة للنبات الأم بوقت قصير إذ يختلف الخشب الذي تأخذ منه العقل فيمكن ان تجهز من الأطراف الغضة (بعمر اقل من سنة) والتي تحتاج الى ظروف خاصة لغرض التجذير وتكون نسبة نجاحها قليلة او بواسطة العقل الساقية الخشبية والتي تختلف نسبة نجاحها باختلاف الأصناف ومحتواها من الكربوهيدرات والعوامل الأخرى المساعدة على التجذير (الجميلي والدجيلي، 1989 و Hartmann واخرون، 2002).

ولأجل زيادة نسبة نجاح تجذير العقل الخشبية للرمان وللإسراع في تجذيرها وزيادة عدد وطول الجذور وزيادة تجانس تجذير العقل تعامل ببعض المستخلصات الطبيعية ومنها مستخلص جذور عرق السوس إذ انه له دوراً مهماً في النمو عند أضافته الى العقل لاحتوائه على السكريات والبروتينات وبعض المعادن

(Mosa واخرون، 1999) إضـــافة الى ذلك فان لديه ســـلوك مشـــابه للجبرلين في تحفيز ســـرعة الانبات والمساعدة في انقسام الخلايا والاستطالة مما يؤدي الى زيادة حجم الجزء الخضري وتحسين صفات النمو (Al Jowary، 2002).

يعد مستخلص أوراق المورينكا من المستخلصات الطبيعية التي شاع استخدامها في السنين الأخيرة إذ يمكن ان تعامل عقل النباتات البستنية بهذا المستخلص وذلك لأنه غني بالزياتين إذ يمكن استخدامه على انه مصدر طبيعي للسايتوكاينين (Fuglie، 2000) بالإضافة الى ذلك فإن أوراق المورينكا غنية بالاسكوربات والكاروتينات والفينولات والبوتاسيوم والكالسيوم التي لديها قدرات تعزيز نمو العقل (Foidl وآخرون، 2001).

تعد معاملة العقل بالاوكسينات الصناعية من العمليات الشائعة لإنجاحها وزيادة نسبة نجاحها ومن اهم هذه الاوكسينات هو (Indol Butyric Acid) الذي يتميز عن بقية الاوكسينات كونه أكثر فعالية في تكوين الجذور واقل سمية للنسيج النباتي (سلمان، 1988).

ونظراً لأهمية الرمان الاقتصادية والغذائية ولأجل الاسراع من نمو العقل والتقليل من الجهد والتكلفة في انتاج شتلات الرمان لذا تهدف الدراسة الى:

1- إيجاد افضل نوع وتركيز لبعض المستخلصات النباتية والـ IBA في تحسين النمو الجذري والخضري والمحتوى الكيميائي لصنفي الرمان اليماني والبشكان.

2- معرفة افضل التداخلات الثنائية بين بعض المستخلصات النباتية والـ IBA وصنف الرمان في زيادة مؤشرات النمو الجذري والخضري والمحتوى الكيميائي.

2 - استعراض المراجع : Literature Review

2 - 1 شجرة الرمان :

2 - 1 - 1 التصنيف العلمي لشجرة الرمان :

إن اول من صنف شجرة الرمان هو عالم النبات السويدي صاحب نظام التصنيف البيولوجي الحديث كارلوس لينيوس Carolus Linnaeus عام (1754) ويمكن تصنيف شجرة الرمان نباتيا كما موضح ادناه (Arjun واخرون، 2018).

المملكة النباتية Plant Kingdom

تحت المملكة: النباتات الوعائية Vascular Plant

القسم: النباتات البذرية Spermatophyta

الصنف: مغطاة البذور Magnoliophyta

الشعبة: ذوات الفلقتين Dicotyledoneae

الرتبة: الآسيات Myrtaceae

العائلة: Punicaceae

الجنس: *Punica*

النوع: *granatum*

2 - 1 - 2 الوصف النباتي لأشجار الرمان

إنَّ شجرة نبات الرمان بطبيعتها تحتوي على العديد من السيقان، في البساتين يتم تربية النباتات عادة على ساق واحد، وتشكل شجيرة كبيرة أو شجرة صغيرة، ويصل ارتفاعها 12 إلى 20 قدمًا عند النضج. يمكن تربية الأشجار على سيقان متعددة في المناطق الباردة لتقليل خطر فقدان الأشجار بالكامل (Joe Leech، 2021).

نبات الرمان شجرة صغيرة الحجم تحمل الفاكهة بشكل متفرع للغاية ويمكن ان تعيش في الظروف القاسية الأوراق لها اعناق قصيرة وأسطحها جلدية، الازهار براقة تتدرج الوانها من الأبيض الى الأحمر (Stover و Mercure، 2007).

فاكهة الرمان مستديرة الشكل يتراوح قطرها من 6.5 - 12.5 سم ولها قشرة جلدية يتراوح لونها من الوردي إلى الأحمر الغامق (Holland وآخرون، 2009).

عادةً ما تكون أزهار الرمان حمراء إلى حمراء برتقالية وتكون على شكل قمع.

تُحمل الأزهار في المقام الأول تحت النهايات، وبشكل أساسي على الفروع الجانبية القصيرة التي يزيد عمرها عن عام واحد على الرغم من أن بعض الأصناف تزهر على نتوءات، يمكن أن يتم التلقيح الذاتي للرمان أو التلقيح الخلطي بواسطة الحشرات. تظهر الأزهار كأزهار منفردة أو في مجموعات تصل إلى خمس مجموعات (Morton، 1987).

فاكهة الرمان تكون ذات قشرة جلدية تحتوي على العديد من البذور المحاطة بالعصير والتي تشكل الجزء الصالح للأكل من الفاكهة (Watson و Dallwitz ،1992). يتكون كيس العصير من العديد من خلايا البشرة وفقًا للصنف، تتراوح ألوان الثمار من الأحمر الداكن إلى عديم اللون تقريبًا، في حين تختلف البذور المغلقة في محتوى الأنسجة الصلبة، مما يؤثر على ليونة البذور. يختلف عدد المواقع والأريلات، ولكن قد يصل عددها إلى 1300 لكل ثمرة (Joe Leech، 2021).

تحتوي الثمرة على كأس بارز يتم الحفاظ عليه حتى النضج وهي سمة مميزة لفاكهة الرمان. تتكون القشرة من جزأين: الغلاف الذي يوفر طبقة بشرة وحصيرة ليفية؛ والميزوكارب (المعروف أيضًا باسم البياض)، وهو النسيج الإسفنجي وجدار الفاكهة الداخلي إذ تلتصق الأريلات. أغشية الحاجز هي الأنسجة الورقية التي تعمل على تقسيم مجموعات من الحُبيبات، لكن الحُبيبات لا ترتبط بهذا النسيج (Joe Leech، 2021).

3.1.2 إكثار الرمان بالعقل المتخشبة:

تعد العقل القاعدية من بين الطرائق الأكثر فعالية من حيث التكلفة والبساطة للتكاثر الخضري عند مقارنتها بالعقل الطرفية وشبه الطرفية، إذ تكون العقل القاعدية هي الأكبر في التجذير وتوفر أكبر معدل للبقاء والتجذير (Rajan وSingh ، 2021). يتم تحديد قدرة العقل على التجذير من خلال المواد الفينولية والإنزيمات وتركيز الأوكسين (Aghdaei واخرون، 2019).

2-2 المستخلصات النباتية Plant Extracts :

لقد استخدمت المستخلصات النباتية مؤخرا إذ كان هناك جهد لاستبدال منظمات النمو النباتية بمركبات طبيعية بسبب ارتفاع تكلفة منظمات النمو وطبيعتها الكيميائية المسببة للبيئة المخاطر وخطر السمية على النباتات والحيوانات والإنسان نتيجة تطبيقها الجرعات الزائدة (Cutler و Schneider ، 1990) ومن ثم من الضروري استخدام المستخلصات النباتية الطبيعية البديلة الغنية بالمواد الطبيعية ومضادات الأكسدة والهرمونات النباتية لتحسين وتحفيز تجذير العقل.

علاوة على ذلك، يهتم الباحثين بمستخلص أوراق المورينكا لأنها مصدر غني من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى والهرمونات ومضادات الأكسدة. مستخلص أوراق المورينكا يعد مفيدًا جدًا لإنبات البذور وبشكل أفضل ونمو قوي وأعمق في تجذير العقل الساقية (Phiri و Mbewe، 2010 و Mishra واخرون، 2011). قد يكون ذلك بسبب احتواء مستخلص أوراق المورينكا على الأحماض الأمينية، والمركبات غير العضوية، والهرمونات (مثل الجبرلينات، واندول حامض الخليك، والسيتوكينينات)، وبعض مضادات الأكسدة الطبيعية (مثل الأصباغ، والفينولات، والفلافونويدات، والبرولين، وحمض الأسكوربيك)، والبروتينات، والسكريات القابلة للذوبان. كما أنه يحتوي على فيتامينات مثل E، C،B1،B2 وB3 وA والمواد المغذية مثل K وP وFe وCa وMg وNa. (Foidl واخرون، 2001 و Jacob و Shenbagaraman، 2011).

1-2-2 مستخلص أوراق المورينكا Moringa Leaves Extract :

من أمثلة الهرمونات البديلة المستخدمة هو المورينكا أوليفيرا وهي واحدة من أبرز وأهم الأشجار في العالم، موطنها الأصلي آسيا وأفريقيا. تعتبر المورينكا من أكثر الأنواع فائدة طبية وهو معروف جيداً ويستخدم في مجموعة متنوعة من التطبيقات في جميع أنحاء العالم (Steinitz واخرون، 2009).

مستخلص أوراق المورينكا أوليفيرا غني بالأحماض الأمينية والأسكوربات والزياتين والمعادن والعديد من المركبات الأخرى المعروفة بقدراتها على تحفيز النمو. كما أنه غني بالسايتوكاينينات وهي هرمونات نباتية طبيعية إذ تعد منظمات مهمة لنمو النبات وتطوره، مثل انقسام الخلايا وشيخوخة الأوراق والسيادة القمية وتحمل الإجهاد وتكوين الجذور الجانبية و التوازن الهرموني (Argueso واخرون، 2009)، (Sakakibara، 2006) ، (Nouman واخرون، 2012).

2-2-2 تأثير مستخلص أوراق المورينكا في نمو عقل نباتات مختلفة:

بين Ali واخرون (2018) ان استخدام مستخلص أوراق المورينكا بتركيز 10 غم . لتر$^{-1}$ على نبات البلارجونيوم *(Pelargonium graveolens L.)* مقارنة بباقي التراكيز(20 غم . لتر$^{-1}$، 30 غم . لتر$^{-1}$، 40 غم . لتر$^{-1}$) قد اعطى اعلى معدل في ارتفاع النبات وعدد الافرع والمساحة الورقية وتركيز النتروجين في الأوراق وتركيز الفسفور في الأوراق وتركيز البوتاسيوم في الأوراق.

وجد Mustafa واخرون (2021) ان تغطيس عقل نبات فرشة البطل (*Calistemon viminalis*) في مستخلص أوراق المورينكا قد زاد من النسبة المئوية للتجذير وطول الجذور وطول الافرع وقطر الافرع ونسبة الكربوهيدرات الكلية إذ بلغت (73.33)% و (11.41) سم و (4.72) سم و (1.45) ملم و (15.79)% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل المعدلات إذ بلغت (53.33)% و (8.14) سم و (2.91) سم و (1.40) ملم و (13.05)% على التوالي.

ولاحظ Ojo واخرون (2021) ان استخدام مستخلص أوراق المورينكا بنسبة 100% على نبات فاكهة الخبز الافريقية (*Treculia africana A. Trecul*) قد تفوق على باقي المعاملات (مستخلص أوراق المورينكا بنسبة 50%، مستخلص أوراق المورينكا بنسبة 75%، مستخلص عصير البرتقال 50%، %، مستخلص عصير البرتقال 75%، %، مستخلص عصير البرتقال 100%، مستخلص أوراق المورينكا بنسبة 50% + مستخلص عصير البرتقال 50%) والذي اعطى اعلى نسبة تجذير وعدد أوراق وارتفاع النبات وعدد الجذور وطول الجذور.

وتوصل Ibrahima و Al-Sayed (2023) ان تغطيس عقل نبات الروز (*Rosa damascena*) المزروعة في الرمل في مستخلص أوراق المورينكا قد زاد من النسبة المئوية للتجذير وطول الجذور وعدد الجذور و الوزن الطري للمجموع الجذري والوزن الجاف للمجموع الجذري و طول الافرع عدد الافرع و قطر الافرع وعدد الأوراق والوزن الطري للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الخضري إذ بلغ (63.73)% و (15.63) سم و (4.11) جذر و (3.86) غم و (1.866) غم و (19.7) سم و (2.86) فرع و (2.35) ملم و (24.6) ورقة و (6.37) غم و (2.94) غم على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل المعادلات إذ بلغت (47.27)% و(12.14) سم و (2.78) جذر و (2.40) غم و (1.162) غم و (14.8) سم و (2.21) فرع و (1.51) ملم و (17.2) ورقة و (4.77) غم و (2.20) غم على التوالي.

ووجد El-Banna واخرون (2023) ان استخدام مستخلص أوراق المورينكا بنسبة 100%

قد تفوق على بقية المعاملات (بدون إضافة، NAA، IBA، مستخلص العسل، مستخلص الاولوفيرا، مستخلص الصفصاف، مستخلص القرفة) في إعطاء اعلى نسبة تجذير وعدد جذور وطول الجذور وطول الافرع والوزن الطري للمجموع الجذري والوزن الجاف للمجموع الجذري والنسبة المئوية لمحتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية وتركيز النتروجين في الأوراق وتركيز الفسفور في الأوراق وتركيز البوتاسيوم في الأوراق. خلال معاملته على عقل نبات شجيرة الثلج (*Breynia disticha Forst*) .

3-2-2 مستخلص جذور عرق السوس Licorice root extract :

نبات عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* معمر ينتمي الى العائلة البقولية Leguminnosae الجنس Papilionoideae ويضم 20 نوعا ويبلغ طوله ما بين 30 سنتيمتر إلى 1 متر، الساق منتصب ، مضلع طولياً، قوي، أجوف، و الأوراق سويقية مؤلفة من 9 -17 ورقة بيضوية أو مستطيلة خضراء لزجة من الجهة السفلية، الأزهار زرقاء شاحبة أو بنفسجية على شكل سنابل مستطيلة لها عشرة أسدية بينها تسعة ملتصقة وواحدة منفردة الثمرة مسطحة تحتوي ما بين 3 - 4 بذور بنية، الجذر خشبي والطعم سكري، الجزء المستعمل من النبات (قبيسي، 2000).

مستخلص جذور عرق السوس يتمتع بفعالية غذائية ووقائية عالية وهو أحد المركبات الطبيعية المشتقة من النباتات المستخدمة في المجالات التقليدية والصناعية و الجوانب الزراعية، وأيضا واحدة من الاتجاهات الحديثة المستخدمة في تغذية النباتات المختلفة (Hammoud، 2011).

يحتوي عرق السوس على العديد من المركبات الكيميائية، وأكثرها أهمية حامض الستريك، والتي تعمل كهرمونات نباتية تعزز البروتينات وتحسين معدل النمو (Al-Ajili، 2005).

يحتوي عرق السوس على العناصر الأكثر طلبًا وهي العناصر الأساسية، مثل Mg، Fe، Mn، Zn، Pb وكذلك البروتينات والأحماض الأمينية، والسكريات. يعمل مستخلص عرق السوس مثل GA3 إذ يحتوي على نفس البادئ البنائي، مما يحفز الإنبات ويساعد الخلية على الانقسام والاستطالة، والنمو الخضري من خلال تحسين التزهير وخصائص المحصول (Al-Jawari، 2002).

وقد أجريت العديد من الدراسات حول تأثير مستخلص جذور عرق السوس في تحسين النمو الخضري والجذري للعديد من النباتات إذ أجريت معاملة لعقل نبات الاقحوان بتراكيز مختلفة ومستخلصات مختلفة ووجد تفوق مستخلص جذور عرق السوس على بقية المستخلصات (Al-Ma'athid، 2010).

وهناك دراسة بإضافة مستخلص عرق السوس رشا على نبات المشمش إذ أدى الى تحسين كبير في صفات المجموع الخضري والجذري مقارنة بمعاملة المقارنة (Cefana، 2013).

4-2-2 تأثير مستخلص جذور عرق السوس في نمو عقل نباتات مختلفة:

لاحظ Mohammed (2021) ان تغطيس العقل الصلبة لنبات الزيتون في مستخلص جذور عرق السوس بتركيز 9 غم . لتر$^{-1}$ قد تفوق على باقي التراكيز (0، 3 6 غم . لتر$^{-1}$) وكذلك تفوق على مستخلص الصفصاف بالتراكيز (0، 3، 6، 9 غم . لتر$^{-1}$) في صفة النسبة المئوية للتجذير وعدد الجذور وطول الجذور وطول الافرع وقطر الافرع وعدد الأوراق.

وجد (Rashedy، 2022) ان تغطيس عقل نبات الزيتون (Olea europaea L.) صنف coratina (20%) المغمور في الماء في مستخلص جذور عرق السوس قد زاد من النسبة المئوية للتجذير في الموسم الأول إذ بلغ (4.74) % مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل المعدلات بلغت (1.00) %، وأوضح ان تغطيس عقل نبات الزيتون الكوراتينا (20%) المغمور في الخل في مستخلص جذور عرق السوس في الموسم الاول قد زاد من النسبة المئوية للتجذير وطول الجذور إذ بلغ (25.00) % و (7.33) سم على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت (9.20) % و (6.33) سم على التوالي ، وبين ان تغطيس عقل نبات الزيتون الكوراتينا (20%) المغمور في الايثانول في مستخلص جذور عرق السوس في الموسم الأول قد زاد من عدد الجذور وطول الجذور إذ بلغ (5.67) جذر و (3.33) سم على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت (4.00) جذر و (1.33) سم على التوالي. لاحظ ان تغطيس عقل نبات الزيتون الكوراتينا (20%) المغمور في الماء في مستخلص جذور عرق السوس في الموسم الثاني قد زاد من النسبة المئوية للتجذير إذ بلغ (5.47) % مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت (0.67) %. لاحظ ان تغطيس عقل نبات الزيتون الكوراتينا (20%) المغمور في الخل في مستخلص جذور عرق السوس في الموسم الثاني قد زاد من النسبة المئوية للتجذير إذ بلغ (32.77) % مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت (8.00) %. بين ان تغطيس عقل نبات الزيتون الكوراتينا (20%) المغمور في الايثانول في مستخلص جذور عرق السوس في الموسم الثاني قد زاد من النسبة المئوية للتجذير و طول الجذور إذ بلغ (5.93) % و (3.33) سم على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت (4.90) % و (1.67) سم على التوالي.

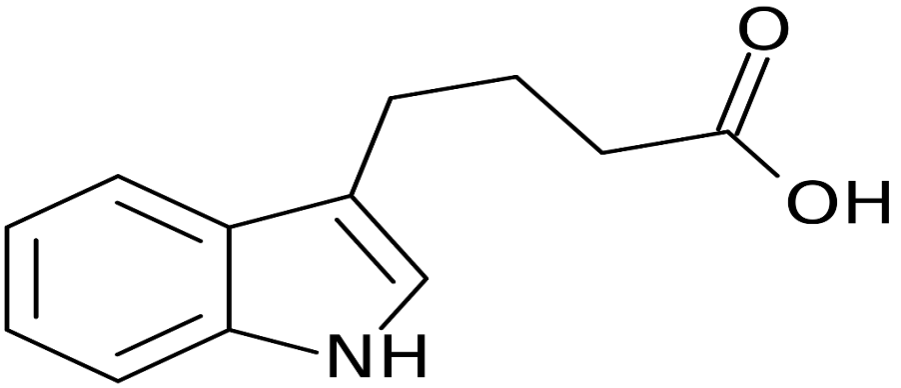
أوضح Othman و Hawezy (2022) ان تغطيس عقل نبات العنب في مستخلص جذور عرق السوس قد زاد من عدد الجذور وطول الجذور والوزن الجاف للمجموع الجذري والنسبة

المئوية للتجذير إذ بلغت (27.44) جذر و (12.46) سم و (2.43) غم و (94.39) % على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة والتي بلغت (20.02) جذر و (12.06) سم و (0.75) غم و (87.48) % على التوالي.

ووجد (Malik و Ibrahim، 2022) ان استخدام مستخلص جذور عرق السوس بتركيز 6 غم . لتر$^{-1}$ على عقل صنفين من الزيتون قد تفوق على بقية المعاملات في إعطاء اعلى نسبة تجذير وعدد الافرع وطول الافرع والوزن الجاف للمجموع الجذري والنسبة المئوية لمحتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية والنسبة المئوية لمحتوى الأوراق من Ascorbic acid.

5-2-2 حامض الاندول بيوترك اسد (IBA):

ينتمي حامض الاندول بيوترك (IBA) الى مجموعة الاوكسينات وهي أحد أهم منظمات النمو النباتية والتي تعمل على زيادة نشاط الانزيمات وله القدرة على إحداث تغيرات في نفاذية الأغشية و له خصائص جيدة لدفع وتنشيط عملية التجذير وزيادة كثافة الشعيرات الجذرية والمجموع الخضري وكذلك فإنه يعمل أيضا علي استطالة الخلايا من خلال تأثيره على تنشيط تخليق m- RNA وكذلك البروتين (Abdel Rahman، 2020).



الشكل (1) تركيب حامض الاندول بيوترك اسد (IBA)

Taiz و Zeiger (1998)

يستخدم حامض الاندول بيوترك (IBA) في تجذير عقل النباتات البستنية بشكل شائع جدا نظراً لقدرته الكبيرة على تحفيز مبادئ الجذور وسميته المنخفضة، فإن " IBA حامض الإندول بيوترك " هو أفضل أوكسين منظم للنمو لتشجيع نمو الجذور في مجموعة واسعة من النباتات. وهو الأكثر استخدامًا على نطاق واسع في تشجيع عملية نمو الجذور في العقل (Daskalakis واخرون، 2018).

6-2-2 تأثير حامض الاندول بيوترك اسد (IBA) في نمو عقل نباتات مختلفة:

وجد Mustafa واخرون، (2021) ان تغطيس عقل نبات فرشة البطل (*Calistemon viminalis*) في حامض الاندول بيوترك اسد (IBA) (لـ 10 ثواني) قد زاد من النسبة المئوية للتجذير وعدد الجذور وطول الجذور وطول الافرع وقطر الافرع والنسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية إذ بلغت (66.66) % و (18.91) جذر و (12.40) سم و (4.17) سم و (1.65) ملم و (20.23) % على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت (53.33) % و (6.16) جذر و (8.14) سم و (2.91) سم و (1.40) ملم و (13.05) % على التوالي.

وأوضح Othman وHawezy (2022) ان تغطيس عقل نبات العنب في حامض الاندول بيوترك اسد IBA لـ 10 ثواني قد زاد من النسبة المئوية للتجذير وعدد الجذور وقطر الجذور والوزن الطري للمجموع الجذري إذ بلغت (88.49) % و (20.69) جذر و (0.71) ملم و (3.37) غم على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت (87.48) % و (20.02) جذر و (0.64) ملم و (3.15) غم على التوالي.

ووجد El-Banna واخرون (2023) ان تغطيس عقل نبات شجيرة الثلج (*Breynia disticha Forst*) في حامض الاندول بيوترك (IBA) قد تفوق على بقية المعاملات في إعطاء اعلى نسبة تجذير وعدد جذور وطول الجذور وطول الافرع والوزن الطري للمجموع الجذري والوزن الجاف للمجموع الجذري والنسبة المئوية لمحتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية وتركيز النتروجين في الأوراق وتركيز الفسفور في الأوراق وتركيز البوتاسيوم في الأوراق.

3- المواد وطرق العمل: Material and method

3-1 موقع التجربة:-

نفذت التجربة في الظلة التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة كربلاء في قضاء الحسينية التي تبعد حوالي 27 كم عن شمال شرق مدينة كربلاء المقدسة للمدة من 15 / 2 / 2023 الى 30 / 12 / 2023 لمعرفة تأثير تغطيس قواعد عقل الرمان صنفي يماني وبشكان في مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس و IBA في تحسين صفات النمو الجذري والخضري ويوضح الجدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

نوع التحليل		القيمة	الوحدة
الايصالية الكهربائية (E.C)		**0.6**	ديسيمنز م $^{-1}$
درجة حموضة التربة (pH)		**7.3**	-
العناصر الغذائية الجاهزة في التربة			
النيتروجين		**0.62**	ملغم كغم $^{-1}$
الفسفور		**0.25**	
للبوتاسيوم		**1.42**	
مفصولات التربة	**الرمل**	**740**	غم كغم $^{-1}$
	الغرين	**66**	
	الطين	**194**	
نسجة التربة		رملية مزيجيه	

3 -2 التصميم وعوامل الدراسة:

اتبعت تجربة عاملية (8 × 2) بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات بواقع (16 معاملة) لكل مكرر و (10 عقل) للوحدة التجريبية وبهذا يكون عدد العقل (480 عقلة) (الراوي وخلف الله ، 2000).

تضمنت الدراسة عاملين إذ كان العامل الأول هو عقل صنفين من الرمان (اليماني والبشكان)، اما العامل الثاني فكان عبارة عن مستخلصات نباتية وهي مستخلصي أوراق المورينكا وجذور عرق السوس بتركيز 15 غم. لتر$^{-1}$ لكل منهما مع حامض الاندول بيوترك بتركيز 10 ملغم. لتر$^{-1}$.

اختيرت (240) عقلة خشبية لكل صنف من أفرع بعمر سنة من امهات أشجار الرمان المزروعة في مزرعة فدك بطول (20 سم).

3-2-1 طريقة تحضير مستخلص عرق السوس:

تم تحضير المستخلص وذلك بأخذ جذور عرق السوس من الأسواق المحلية وطحنه بواسطة طاحونة كهربائية ومن ثم نخل واخذ المسحوق الناعم لتحضير التركيز المطلوب إذ تم نقع 100 غم من المسحوق في 1 لتر ماء مقطر بدرجة حرارة 50 °م وتركه لمدة 24 ساعة لضمان ذوبان أكبر كمية من مكونات المسحوق وببعدها رشح المحلول بواسطة قطعة من الشاش (الصحاف، 1989).

تم تحضير المستخلص في مختبر الدراسات العليا – قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة كربلاء.

جدول (2) مكونات مستخلص جذور عرق السوس *

المادة	التركيز
النتروجين	10.23 ملغ. غم$^{-1}$
الفسفور	8.26 ملغ. غم$^{-1}$
البوتاسيوم	23.20 ملغ. غم$^{-1}$
الحديد	0.036 مايكروغرام. غم$^{-1}$
الزنك	0.210 مايكروغرام. غم$^{-1}$
المغنيسيوم	2.160 ملغ. غم$^{-1}$
النحاس	0.015 مايكروغرام. غم$^{-1}$
السيلينيوم	7.800 نانو غرام. غم$^{-1}$
الجبرلين	% 0.250
الكليسيرازين	% 2.093
السكروز	% 1.570
الكلوكوز	% 3.841
اللايسين	5.800 ملغ. كغم$^{-1}$
الهستيدين	7.600 ملغ. كغم$^{-1}$
فنيل الانين	19.900 ملغ. كغم$^{-1}$
المثيونين	4.200 ملغ. كغم$^{-1}$
السيستين	21.600 ملغ. كغم$^{-1}$
الكلايسين	7.810 ملغ. كغم$^{-1}$
الكلوتامك	21.600 ملغ. كغم$^{-1}$
الاسبارتك	16.900 ملغ. كغم$^{-1}$
الثريونين	14.300 ملغ. كغم$^{-1}$
الارجنين	1.200 ملغ. كغم$^{-1}$

* المصدر: (Al-Ajili، 2005)

2-2-3 طريقة تحضير مستخلص أوراق المورينكا

حضر المستخلص بوزن 100 غم من مسحوق اورق المورينكا ووضع في دورق واضيف له لتر واحد من الماء المقطر ووضع على هزاز كهربائي لمدة ساعة واحدة ورشح المحلول باستخدام طبقات من الشاش الطبي واكمل الحجم الى لتر واحد. الناتج هو تركيز 100% وهو التركيز الأصلي (الخام) الذي عملت منه التراكيز النهائية المستخدمة ووضع المستخلص في قناني بلاستيكية وحفظ في الثلاجة لحين الاستعمال (الصحاف، 1989).

تم تحضير المستخلص في مختبر الدراسات العليا – قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة كربلاء.

جدول (3) محتويات مستخلص أوراق المورينكا *

المادة	التركيز (ملغم. غم$^{-1}$)
الفينولات الكلية	1.235
الكلوروفيل الكلي	3.375
فيتامين C	6.47
الكاروتينات الكلية	1.52
الاحماض الامينية	267.72
البرولين	23.65
البوتاسيوم	10.78
الفسفور	3.82
النتروجين	9.36
الكالسيوم	12.92
المغنيسيوم	3.96
الزنك	0.041
الحديد	0.279
المنغنيز	0.071
النحاس	0.030
حامض الابسيسك	0.10 مايكروغرام. غم$^{-1}$
حامض السالسليك	1.77 مايكروغرام. غم$^{-1}$

* المصدر: (Ali واخرون، 2018)

جدول (4) توزيع الوحدات التجريبية والمكررات

R3	R2	R1
معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا (يماني)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس (يماني)	معاملة تغطيس باستخدام IBA + مستخلص جذور عرق السوس (يماني)
معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا (بشكان)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس (بشكان)	معاملة تغطيس باستخدام IBA + مستخلص جذور عرق السوس (بشكان)
معاملة تغطيس باستخدام مستخلص أوراق المورينكا (يماني)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا (يماني)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا + IBA + (يماني)
معاملة تغطيس باستخدام مستخلص أوراق المورينكا (بشكان)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا (بشكان)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا + IBA + (بشكان)
بدون معاملة control (يماني)	معاملة تغطيس باستخدام IBA + مستخلص جذور عرق السوس (يماني)	معاملة تغطيس باستخدام IBA (يماني)
بدون معاملة control (بشكان)	معاملة تغطيس باستخدام IBA + مستخلص جذور عرق السوس (بشكان)	معاملة تغطيس باستخدام IBA (بشكان)
معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا + IBA + (يماني)	بدون معاملة control (يماني)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا (يماني)
معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا + IBA + (بشكان)	بدون معاملة control (بشكان)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا (بشكان)
IBA + مستخلص أوراق المورينكا (يماني)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص أوراق المورينكا (يماني)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس (يماني)
IBA + مستخلص أوراق المورينكا (بشكان)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص أوراق المورينكا (بشكان)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس (بشكان)
معاملة تغطيس باستخدام IBA + مستخلص جذور عرق السوس (يماني)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا + IBA + (يماني)	IBA + مستخلص أوراق المورينكا (يماني)
معاملة تغطيس باستخدام IBA + مستخلص جذور عرق السوس (بشكان)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا + IBA + (بشكان)	IBA + مستخلص أوراق المورينكا (بشكان)
معاملة تغطيس باستخدام IBA (يماني)	IBA + مستخلص أوراق المورينكا (يماني)	بدون معاملة control (يماني)
معاملة تغطيس باستخدام IBA (بشكان)	IBA + مستخلص أوراق المورينكا (بشكان)	بدون معاملة control (بشكان)
معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس (يماني)	معاملة تغطيس باستخدام IBA (يماني)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص أوراق المورينكا (يماني)
معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس (بشكان)	معاملة تغطيس باستخدام IBA (بشكان)	معاملة تغطيس باستخدام مستخلص أوراق المورينكا (بشكان)

3-2-3 طريقة تحضير محلول الأساس لمنظم النمو الاوكسين IBA

وزنت كمية 100ملغم من الاوكسين IBA واذيبت في قطرات من هيدروكسيد الصوديوم 0.1 عياري واكمل الحجم الى 100 مل ماء مقطر.

تم اخذ 10 مل من هذ المحلول لمعاملة العقل الساقية في هذه التجربة حيث تم تغطيس هذه العقل في محلول تركيز 10 ملغم من IBA ولمدة ساعة واحدة.

3-3 معاملات التجربة كما يلي:

1- بدون معاملة control.

2- معاملة تغطيس باستخدام منظم النمو IBA.

3- معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس.

4- معاملة تغطيس باستخدام مستخلص أوراق المورينكا.

5- معاملة تغطيس باستخدام IBA + مستخلص جذور عرق السوس.

6- معاملة تغطيس باستخدام IBA + مستخلص أوراق المورينكا.

7- معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا

8- معاملة تغطيس باستخدام مستخلص جذور عرق السوس + مستخلص أوراق المورينكا + IBA

تم تغطيس عقل الرمان لمدة ساعة واحدة وحسب المعاملات وزرعت بتاريخ 15/ 2/ 2023 في أكياس من البولي أثيلين سعة (5 كغم) مملوءة بتربة رملية مزيجيه بعد تعقيم التربة بمبيد البلتانول بتركيز 50 مل لكل 100 لتر ماء قبل عملية الزراعة. دفنت ثلثي العقلة تقريبا وضغطت جوانب التربة المحيطة بالعقلة للتخلص من الهواء الزائد (سلمان، 1988). اجريت عمليات الخدمة الزراعية بصورة منتظمة على جميع الشتلات مثل التعشيب والري المنتظم بالرش والري الاعتيادي ولحين قلع الشتلات بتاريخ 20/ 11 / 2023.

تم اخذ القياسات الخضرية والكيميائية ابتداءً من تاريخ 1 / 10 / 2023 وتم اخذ القياسات الجذرية ابتداءً من تاريخ 20/ 11 / 2023.

4-3 الصفات المدروسة:

1-4-3 صفات النمو الجذري

3-4-1-1- النسبة المئوية للتجذير (%) :- تم حساب النسبة المئوية للتجذير وفق المعادلة التالية :- عدد العقل المجذرة / عدد العقل الكلي × 100%.

3-4-1-2- معدل عدد الجذور (جذر . شتلة $^{-1}$) :- تم حساب عدد الجذور المتكونة على الشتلة وحسب المعدل لكل وحدة تجريبية واخذ المعدل لكل معاملة.

3-4-1-3- معدل طول الجذور (سم) :- تم قياس اطوال الجذور المتكونة على الشتلة وحسب المعدل لكل وحدة تجريبية باستخدام شريط قياس متري واخذ المعدل لكل معاملة.

3-4-1-4- حجم الجذور (سم^3) :- تم قياس حجم الجذر بدلالة حجم المجموع الجذري للشتلات باستعمال أسطوانة مدرجة معلومة الحجم من الماء وحساب الماء المزاح.

3-4-1-5- قطر الجذور (ملم) :- تم قياس قطر الجذور على الساق لكل عقلة وحسب المعدل لكل وحدة تجريبية عن طريق القدمة (Vernier) واخذ المعدل لكل معاملة.

3-4-1-6- معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم) :- تم فصل المجموع الجذري عن المجموع الخضري ووضع المجموع الجذري للشتلات في أكياس ورقية مثقبة ووضعت في الفرن الكهربائي (Oven) لمدة (48) ساعة وعلى درجة حرارة (70 °م) ولحين ثبوت الوزن وقيس الوزن بميزان كهربائي حساس (الصحاف، 1989).

3-4-1-7- معدل الوزن الطري للمجموع الجذري (غم) :- تم فصل المجموع الجذري عن المجموع الخضري وأخذ المعدل لكل معاملة (الصحاف، 1989).

2-4-3 صفات النمو الخضري

3-4-2-1- معدل اطوال النموات الخضرية (سم) :- تم قياس طول الافرع النامية على الساق لكل عقلة وحسب المعدل لكل وحدة تجريبية بشريط قياس متري واخذ المعدل لكل معاملة.

3-4-2-2- معدل اقطار النموات الخضرية (ملم) :- تم قياس قطر الافرع النامية على الساق لكل عقلة وحسب المعدل لكل وحدة تجريبية عن طريق القدمة (Vernier) واخذ المعدل لكل معاملة.

3-4-2-3- معدل عدد النموات الخضرية (فرع. شتلة $^{-1}$) :- تم حساب عدد الافرع النامية على الساق لكل شتلة وحسب المعدل لكل وحدة تجريبية واخذ المعدل لكل معاملة.

3-4-2-4- معدل عدد الأوراق (ورقة. شتلة $^{-1}$) :- تم حساب عدد الأوراق المتكونة على الافرع لكل شتلة وحسب المعدل لكل وحدة تجريبية واخذ المعدل لكل معاملة.

3-4-2-5- مساحة الورقة (سم^2) :- تم حساب مساحة الورقة وذلك بأخذ ثلاث أوراق نبات كاملة الاتساع من كل وحدة تجريبية وتم قياسها بالطريقة المستخدمة من قبل (الزيدي، 2016) والموصوفة من قبل (Sadik واخرون، 2011) باستعمال جهاز الماسح الضوئي وبرنامج Image J المحمل على جهاز الحاسوب

ومن ثم استخرجت المساحة الورقية عن طريق المعادلة التالية:

المساحة الورقية = مساحة الورقة × عدد الأوراق

3-4-2-6- تركيز الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم . غم$^{-1}$ جزء نباتي طري) :- قدر تركيز الأوراق الطرية من الكلوروفيل الكلي في أوراق نبات الرمان المكتملة النمو حسب الطريقة التي اتبعها (Zaehringer واخرون، 1974) إذ أخذ 500 ملغم من وزن أوراق نباتات الدراسة الطرية، وقطعت إلى عدة قطع صغيرة بواسطة مقص معقم ووضعت في قناني سعة 10 مل مملوءة بالأستون تركيز 80% لمدة 24 ساعة ثم جمع المستخلص في انابيب حجمية مغطاة بورق معتم معين وذلك لحجب الضوء عن الكلوروفيل منعًا لأكسدة الصبغة ضوئيًا وتحضر عينة Blank إذ تحتوي هذه العينة على كافة المواد المستخدمة في التجربة ماعدا العينة النباتية، ثم تقاس الكثافة الضوئية Absorbance للعينة بواسطة جهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer عند الطولين الموجيين 645 و 663 نانوميتراً وبالاستعانة بالمعادلة أدناه يتم تقدير الكلوروفيل الكلي في أوراق النباتات المحسوبة على أساس ملغم . غم$^{-1}$ نسيج نباتي طري.

$$\boldsymbol{Total\ Chlorophyll} = \frac{\{\ \mathbf{20.2}\ ((\boldsymbol{D}\ \mathbf{645}) + \mathbf{8.02}\ (\boldsymbol{D}\ \mathbf{663})\ \} \times \boldsymbol{V}}{(\mathbf{1000} * \mathbf{W})}$$

إذ أن:

V : الحجم النهائي للراشح بعد إتمام عملية الفصل بوساطة جهاز الطرد المركزي.

D: قراءة الكثافة الضوئية للكلوروفيل المستخلص على الطولين الموجيين 645 و 663 نانوميتراً

W : الوزن الطري (غم).

3-4-2-7- معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) :- تم فصل المجموع الجذري عن المجموع الخضري ووضع المجموع الخضري للشتلات في أكياس ورقية مثقبة ووضعت في الفرن الكهربائي (Oven)

لمدة (48) ساعة وعلى درجة حرارة (70 °م) ولحين ثبوت الوزن وقيس الوزن بميزان كهربائي حساس (الصحاف، 1989).

3-4-2-8- معدل الوزن الطري للمجموع الخضري (غم) :- تم فصل المجموع الجذري عن المجموع الخضري وأخذ المعدل لكل معاملة (الصحاف، 1989).

3-4-3 الصفات الكيميائية

تم قياس جميع الصفات الكيميائية في مختبر الدارسات العليا - قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة كربلاء

3-4-3-1- تقدير تركيز الأوراق من النتروجين (%): قدرت نسبة النتروجين بطريقة كلدال باستخدام جهاز مايكروكلدال Micro – Kjeldahl والتي تتضمن ثلاث مراحل:

1- مرحلة الهضم (Digestion) : تم أخذ عدد من أوراق الشتلات الناضجة المكتملة النمو من كل معاملة والمجففة مسبقاً ثم طحنت العينات وأخذ منها 0.2 غم وأضيف اليها 3 مل من حامض الكبريتيك المركز و 1 مل من حامض البيروكلوريك المركز وحامض الكبريتيك المركز وبنسبة 1:1 ووضعت في دوارق الهضم وتم غلقها بإحكام وتركت لمدة 24 ساعة أجريت عملية الهضم بوضع الدوارق على صفيح ساخن وتركت حتى الحصول على محلول عديم اللون وهو مؤشر على انتهاء عملية الهضم، تركت العينات لتبرد وبعدها وضعت في علب بلاستيكية سعة 50 مل حتى أكمل المحلول بالماء المقطر إلى العلامة وفق ما ورد في (الصحاف، 1989).

2- مرحلة التقطير (Distillation): بعد إتمام عملية الهضم تم تقدير النتروجين في العينة بواسطة جهاز ماكروكلدال Micro Kjeldahl بأخذ 10 سم^3 من العينة المهضومة وأضيف اليها 10 سم^3 من هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيز 40 % لتقطير محتوى العينة من الامونيا المتصاعدة بفعل الحرارة داخل بيكر سعة 50 سم^3 والحاوي على 10 سم^3 من حامض البوريك والصبغات المستخدمة كدليل البرومكريزول الخضراء Bromocresol green والأحمر مثيل Red methyl بتراكيز معينة لإعطاء اللون الأخضر في الوسط القاعدي وذلك لمعرفة نقطة انتهاء التفاعل.

3- مرحلة التسحيح: أجريت عملية تسحيح محتويات البيكر الحاوي على الأمونيا المقطرة مقابل حامض الهيدروكلوريك HCl عياريته 0.014 وحساب الكمية المضافة من HCl عند تغير لون

دليل المخلوط الأخضر إلى اللون الأحمر البنفسجي ومن ثم حسبت نسبة النتروجين بتطبيق المعادلة الآتية:

$$N\ \% = \frac{V1 \times N1 \times V2 \times 14 \times 100}{A \times B \times 1000}$$

إذ إن:

V1 = حجم حامض ال HCl سم^3 من السحاحة.

N1 = عيارية حامض HCl المستعمل.

14 = الوزن الذري المكافئ للنتروجين.

100 = التحويل إلى النسبة المئوية.

V2 = حجم العينة المهضومة المخففة (50 سم^3) أي الحجم المستخلص الكلي.

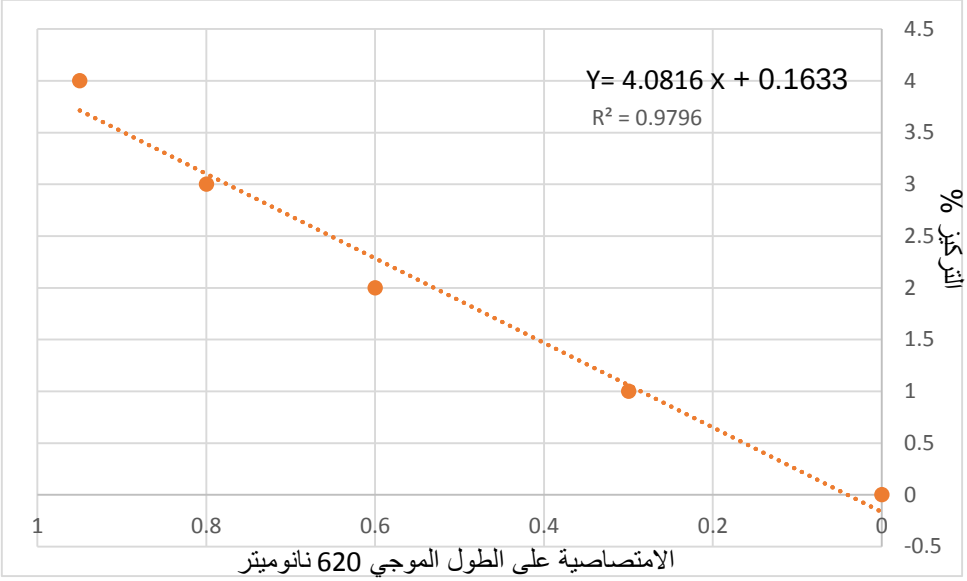
A = حجم المستخلص المستخدم (10 سم^3) الموضوع في جهاز التقطير.

B = وزن العينة النباتية الجافة المستخدمة في عملية الهضم (0.2غم).

1000 = لتحويل الملغم إلى الغرام.

3-4-3-2- تقدير تركيز الفسفور في الأوراق (%):

تم حساب النسبة المئوية للفسفور باستخدام طريقة مولبيدات الأمونيوم وحامض الأسكوربك وفق ما ورد في الصحاف (1989) إذ تم أخذ 10 مل من العينة التي تم هضمها ووضعت في دورق حجم بسعة 50مل وأكمل الحجم بالماء المقطر إلى العلامة، ثم سحب 10 مل من المحلول السابق ووضع في دورق حجمي سعة 100 مل وأضيف له 0.1 غم من حامض الأسكوربك و 4 مل من مولبيدات الأمونيوم التي تم تحضيرها من إذابة 10 غم من مولبيدات الأمونيوم في 400 مل ماء مقطر وأضيف لها 150 مل من حامض الكبريتيك المركز ونقل إلى دورق حجمي سعة 1 لتر ثم أكمل الحجم بالماء المقطر بعدها تم تسخين الدورق على صفيح ساخن لمدة دقيقة واحدة إذ لوحظ تغير لون المحلول إلى اللون الأزرق، ثم قرئت العينات باستخدام جهاز Spectrophotometer وعلى الطول الموجي 620 نانوميتراً وتم اخذ قراءة الامتصاص الضوئي لتراكيز عدة من محاليل قياسية للفسفور لرسم المنحنى القياسي له كما في الشكل 2



الشكل (2) المنحنى القياسي للفسفور

3-4-3-3- تقدير تركيز البوتاسيوم في الأوراق (%):

وضع 10 مل من العينة المهضومة سابقا في بيكر حجمه 100 مل لتسجيل قراءة البوتاسيوم باستعمال جهاز مطياف اللهب Flame photometer (الصحاف، 1989).

3-4-3-4- تقدير تركيز الكربوهيدرات الكلية في الاوراق (ملغم. غم$^{-1}$ وزن جاف):

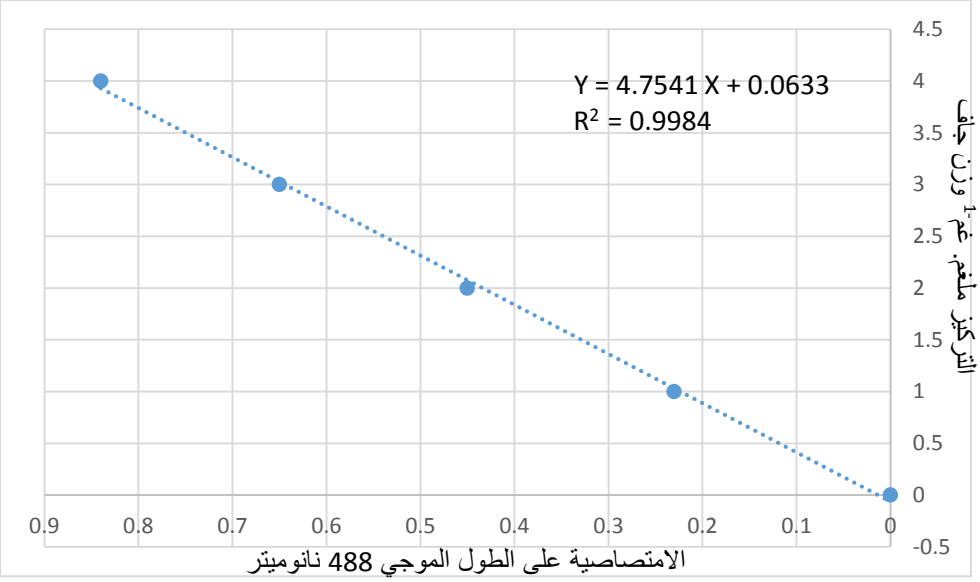
تم قياس نسبة الكربوهيدرات الذائبة في أوراق نبات الرمان حسب طريقة (Herbert واخرون، 1971) بوضع 1 غم من الاوراق في 50 مل ماء مقطر مغلي وضعت بعدها في حمام مائي بدرجة 80 م لمدة نصف ساعة. بعدها رشحت العينة واكمل الراشح إلى 50 مل بالماء المقطر. اخذ 1 مل من الراشح واضيف اليه 1 مل من كاشف الفينول 5% الى العينة ومزجها جيدا. اضيف الى العينة 5 مل من حامض الكبريتيك المركز (H2SO4) و من ثم اضافة 10 مل ماء مقطر لغرض التخفيف. تم قياس نسبة الكربوهيدرات الذائبة بواسطة المطياف الضوئي عند الطول الموجي 488 نانوميتراً وباتباع المعادلة الاتية:

Y = 4.7541 X + 0.0633

إذ إن:

X : قراءة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند الطول الموجي 488 نانوميتر

Y : الكربوهيدرات.



الشكل (3) المنحنى القياسي الفا كلوكوز

3-4-3-5- تقدير النسبة المئوية للبروتينات الكلية (%) (N × 6.25).

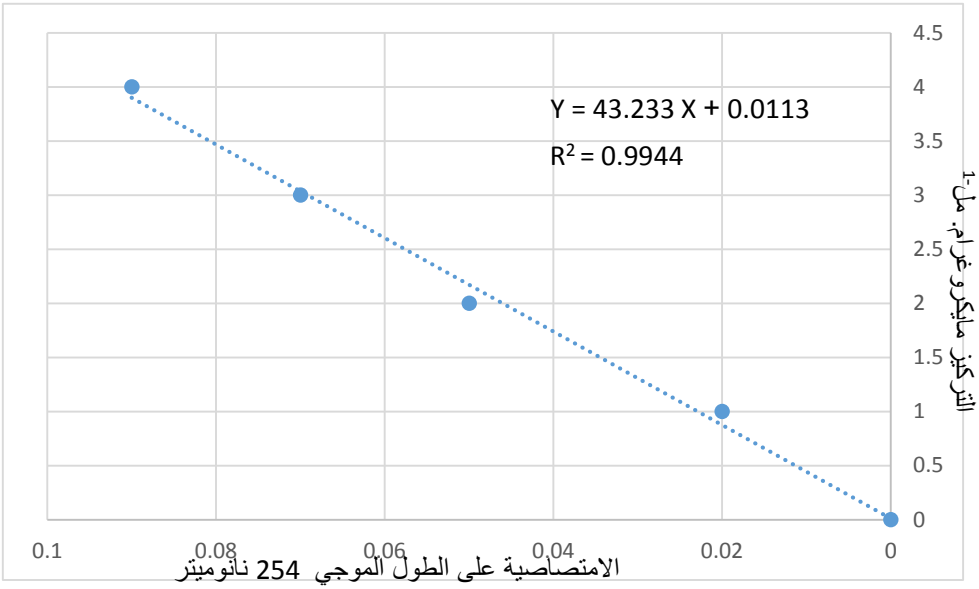
3-4-3-6- تقدير تركيز الجبرلين في الأوراق (مايكروغرام. مل$^{-1}$):

اخذ 0.5 غم من الاوراق الطرية من كل نبات (مكرر) ووضعت كل عينة بشكل منفصل في دورق زجاجي سعة 100 مل، ثم اضيف اليها 5 مل من الكحول الاثيلي و 5 مل ايثر ووضعت في الثلاجة بدرجة 5 م°لمدة 10 دقائق. بعدها اضيف الى كل عينة 5 مل من الكحول المثيلي ورشحت من خلال ورق ترشيح (ملم 0.2 Whitman filter paper) استعمل الراشح لقياس الامتصاصية على الطول الموجي 254 نانوميتر و باستعمال جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) لقياس هرمون الجبرلين وباتباع المعادلة التالية (Unyayar و آخرون، 1996).

Y = 43.233 X + 0.0113

X:قراءة جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) على الطول الموجي 254 نانوميتر.

Y: هرمون الجبرلين



الشكل (4) المنحنى القياسي للجبرلين

3-4-3-7- تقدير تركيز السايتوكاينين في الاوراق (مايكروغرام. مل$^{-1}$):

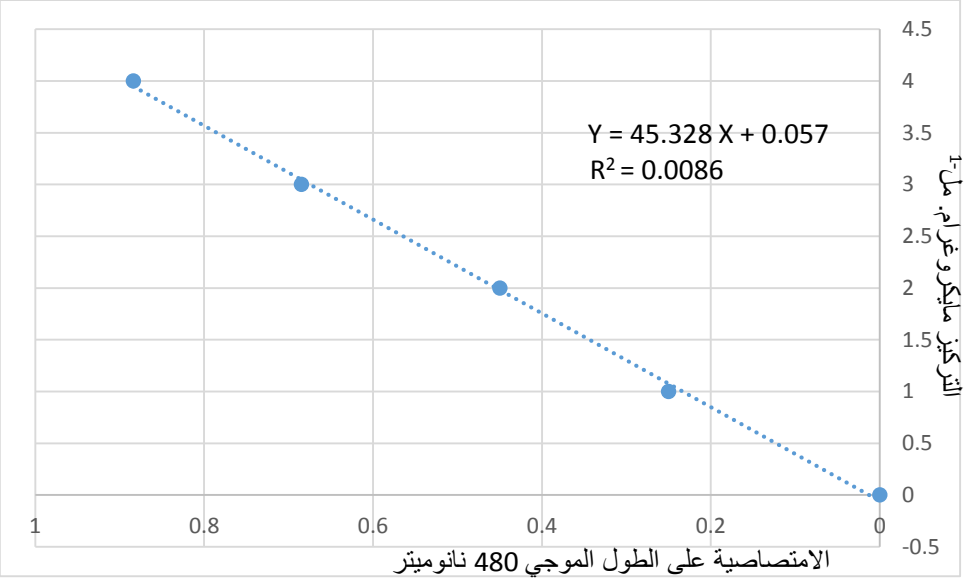
اخذ 0.5 غم من الأوراق الطرية من كل نبات لغرض معرفة محتوى الأوراق من هرمون السايتوكاينين وضعت كل عينة في بيكر زجاجي (حجمه 100 مل) و اضيف اليها 3 مل كلوروفورم و 15 مل من الماء المقطر و 5 مل كحول مثيلي و 0.5 مل امونيا لترشح بعد مزجها جيدً خلال ورق ترشيح و استخدم الراشح لقياس الامتصاصية على الطول الموجي 480 نانوميتراً باستعمال جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) حسب وجود هرمون السايتوكاينين باستعمال المعادلة ادناه والمذكورة من قبل (Unyayar و آخرون، 1996).

Y = 45.328 X + 0.057

إذ إن:

X :قراءة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند الطول الموجي 480 نانوميتراً

Y : هرمون السايتوكاينين



الشكل (5) المنحنى القياسي للسايتوكاينين

3-4-3-8- تقدير تركيز Ascorbic Acid في الاوراق (ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري):

تم قياس تركيز فيتامين C في أوراق نبات الرمان باعتماد طريقة العمل المذكورة من قبل (Hussain و آخرون 2010).

تحضير المحاليل:

* مولبيدات الامونيوم (5%): حضر بإذابة 5 غرام منها في 100 مل من الماء المقطر.

* حامض الاوكزالات (M 0.05) اخذ 6.3 غرام من (Oxalic acid) مع 5.845 غرام من (M 0.02) EDTA و اكمل الحجم الى 100 مل من الماء المقطر.

* حامض الكبرتيك (5 %) : اخذ 5 مل من حامض الكبريتيك (Sulphuric acid) و اكمل الحجم الى 100مل ماء مقطر.

* خليط من حامض الخليك الثلجي و الميتافوسفرك: حضر بإذابة 80 مل من حامض الخليك مع 30 مل من حامض الميتافوسفرك واكمل الحجم الى 500 مل ماء مقطر.

هضم العينات النباتية:

تم اخذ 1 غرام من اوراق العينة الطرية ووضعت في دورق سعة 25 مل واضيف 10 مل من حامض الاوكزالات ($C_2H_2O_4$)، بعدها حفظت العينات في الظل لمدة 24 ساعة، ثم الاحتفاظ فيما بعد بالراشح بعد ترشّحه خلال ورق ترشيح.

تحضير المنحنى القياسي:

اذيب 0.1 غم من حامض الاسكوربك (Ascorbic acid) في 100 مل من محلول الاوكزالات، ثم اخذ 0.5 و 1 و 1.5 و 2 و 2.5 و 3 مل من المنحنى القيسي و اضيف اليه 3 و 2.5 و 2 و 1.5 و 1 و 0.5 مل من محلول الاوكزالات (Oxalic acid) في دورق زجاجي سعته 25 مل. اضيف 0.5 مل من محلول حامض الخليك و الميتافوسفرك و 2 مل من محلول مولبيدات الامونيوم (Ammonium molybdate) و اكمل الحجم الى 25 مل بالماء المقطر. تمت قراءة العينات على الطول الموجي 760 نانوميتراً في جهاز المطياف الضوئي.

طريقة العمل:

اخذ 2.5 مل من العينة النباتية المهضومة واضيف اليها 2.5 مل من محلول حامض الاوكزالات (Oxalic acid) و 0.5 مل من خليط حامض الميتافوسفرك (Metaphosphoric acid) و حامض الخليك الثلجي (Acetic acid) و 1 مل من محلول مولبيدات الامونيوم
(Ammonium molybdate) وبعدها اكمل الحجم الى 25 مل بالماء المقطر. اخذت قراءة العينات باستعمال جهاز المطياف الضوئي وعلى الطول الموجي 760 نانوميتراً.

تعيين المنحنى القياسي:

رسمت العلاقة بين تركيز فيتامين C والامتصاصية (Absorbance values) لكل تركيز وعمل المنحنى القياسي بأخذ التراكيز 0.5 و 1 و 1.5 و 2 و 2.5 و 3 من حامض الاسكوربك (الشكل 6).

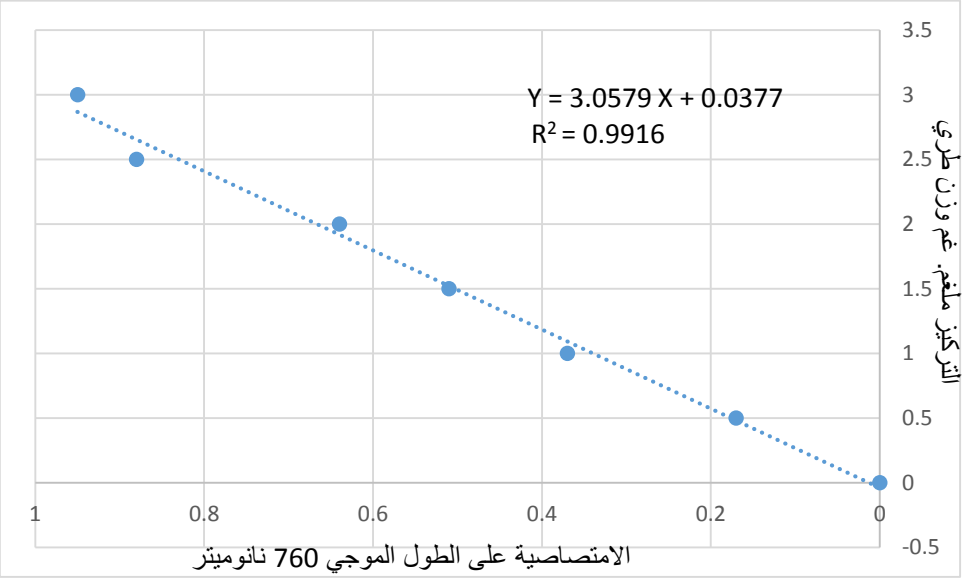
لحساب تركيز فيتامين C في العينات ادخلت القيم الناتجة في المعادلة التالية:

$$Y = 3.0579\ X + 0.0377$$

إذ إن:

Y : فيتامين C.

X : قراءة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند الطول الموجي 760 نانوميتراً



الشكل (6) المنحنى القياسي ل Ascorbic Acid

4-1 النتائج والمناقشة:

4-1-1 تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في الصفات الجذرية لعقل صنفين من الرمان

4-1-1-1 النسبة المئوية للتجذير (%)

تشير النتائج في الجدول (5) انه لم يظهر هناك فروقا معنوية في متوسط المعاملات.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

وبالنسبة للتداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد كانت هناك فروق معنوية إذ تفوقت معاملة تغطيس عقل صنف البشكان التي تحتوي على IBA ومستخلص جذور عرق السوس والتي اعطت اعلى معدل بلغ 66.700 % بينما معاملة تغطيس عقل نفس الصنف في المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس قد أعطت اقل المعدلات بلغت 20.000 %.

الجدول (5) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في النسبة المئوية للتجذير (%) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	26.700	36.700	31.700
IBA	36.700	53.300	45.000
المورينكا	53.300	40.000	46.700
عرق السوس	53.300	50.000	51.700
IBA + المورينكا	36.700	56.700	46.700
IBA + عرق السوس	26.700	66.700	46.700
المورينكا + عرق السوس	43.300	60.000	51.700
IBA + المورينكا + عرق السوس	26.700	20.000	23.300
المتوسط	37.900	47.900	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	N.S	N.S	43.80

4-1-1-2 معدل عدد الجذور (جذر . شتلة $^{-1}$):

تشير النتائج في الجدول (6) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على IBA قد زادت من معدل عدد الجذور والتي اعطت اعلى معدل بلغ 25.000 جذر . شتلة $^{-1}$ والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل في المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص جذور عرق السوس ومستخلص أوراق المورينكا والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 12.200 جذر. شتلة $^{-1}$.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت معاملة تغطيس عقل نبات الرمان في IBA في صنف اليماني بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 26.800 جذر. شتلة $^{-1}$ والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس عقل نبات الرمان في IBA ومستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني والذي اعطى اقل معدل بلغ 9.900 جذر. شتلة $^{-1}$.

الجدول (6)تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل عدد الجذور (جذر . شتلة $^{-1}$) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	24.900	15.200	20.000
IBA	26.800	23.300	25.000
المورينكا	17.600	18.400	18.000
عرق السوس	13.300	16.200	14.800
IBA + المورينكا	15.600	18.200	16.900
IBA + عرق السوس	9.900	22.600	16.200
المورينكا + عرق السوس	15.600	18.000	16.800
IBA + المورينكا + عرق السوس	12.000	12.500	12.200
المتوسط	16.900	18.000	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	8.70	N.S	12.30

3-1-1-4 معدل طول الجذور (سم):

تشير النتائج في الجدول (7) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على مستخلص جذور عرق السوس قد زاد من معدل طول الجذور والتي اعطت اعلى معدل بلغ 38.100 سم والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل في المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص جذور عرق السوس ومستخلص أوراق المورينكا والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 21.200 سم.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فلم يلاحظ وجود اختلافات معنوية بينهما.

الجدول (7) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في طول الجذور (سم) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	24.400	20.600	22.500
IBA	25.700	35.200	30.400
المورينكا	30.100	23.200	26.600
عرق السوس	35.000	41.200	38.100
IBA + المورينكا	25.000	35.600	30.300
IBA + عرق السوس	21.100	30.600	25.900
المورينكا + عرق السوس	36.500	18.200	27.300
IBA + المورينكا + عرق السوس	21.900	20.500	21.200
المتوسط	27.400	28.100	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	16.66	N.S	N.S

4-1-1-4 معدل حجم الجذور(سم^3):

تشير النتائج في الجدول (8) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على IBA قد زاد من معدل حجم الجذور والذي اعطى اعلى معدل بلغ 2.270 سم^3 والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل في المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص جذور عرق السوس ومستخلص أوراق المورينكا والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 1.000 سم^3.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على IBA في صنف اليماني بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 2.440 سم^3 والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس عقل نبات الرمان في IBA ومستخلص جذور عرق السوس في نفس الصنف والذي اعطى اقل معدل بلغ 0.770 سم^3.

الجدول (8) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل حجم الجذور (سم^3) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	1.920	1.770	1.840
IBA	2.440	2.100	2.270
المورينكا	1.370	0.870	1.120
عرق السوس	1.260	1.850	1.560
IBA + المورينكا	1.240	1.660	1.450
IBA + عرق السوس	0.770	2.390	1.580
المورينكا + عرق السوس	2.010	2.230	2.120
IBA + المورينكا + عرق السوس	0.940	1.070	1.000
المتوسط	1.490	1.740	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	0.906	N.	1.281

4-1-1-5 معدل قطر الجذور(ملم):

تشير النتائج في الجدول (9) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس قد زاد من معدل قطر الجذور والذي اعطى اعلى معدل بلغ 1.603 ملم والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل في المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص جذور عرق السوس ومستخلص أوراق المورينكا والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 0.883 ملم.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فلم يلاحظ وجود اختلافات معنوية بينهما.

الجدول (9) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل قطر الجذور (ملم) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	1.297	0.897	1.079
IBA	1.693	1.350	1.522
المورينكا	1.197	0.910	1.053
عرق السوس	1.310	1.413	1.362
IBA + المورينكا	1.400	1.330	1.365
IBA + عرق السوس	0.653	1.503	1.078
المورينكا + عرق السوس	1.730	1.477	1.603
IBA + المورينكا + عرق السوس	0.953	0.813	0.883
المتوسط	1.279	1.212	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	0.6953	N.S	N.S

4-1-1-6 معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم):

تشير النتائج في الجدول (10) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على IBA قد زادت من معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري والتي اعطت اعلى معدل بلغ 6.650 غم والتي اختلفت معنويا عن معاملة تغطيس العقل في IBA ومستخلص جذور عرق السوس ومستخلص أوراق المورينكا والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 2.110 غم.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على IBA في صنف البشكان بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 7.280 غم والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل في IBA ومستخلص جذور عرق السوس في الصنف ذاته والذي اعطى اقل معدل بلغ 1.450 غم.

الجدول (10) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	4.230	2.950	3.590
IBA	6.020	7.280	6.650
المورينكا	3.460	2.650	3.050
عرق السوس	3.930	6.400	5.160
IBA + المورينكا	4.330	3.090	3.710
IBA + عرق السوس	1.450	6.270	3.860
المورينكا + عرق السوس	5.470	5.130	5.300
IBA + المورينكا + عرق السوس	2.140	2.080	2.110
المتوسط	3.880	4.480	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	2.869	N.S	4.057

4-1-1-7 معدل الوزن الطري للمجموع الجذري (غم):

تشير النتائج في الجدول (11) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على IBA قد زاد من معدل الوزن الطري للمجموع الجذري والذي اعطى اعلى معدل بلغ 20.680 غم والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل في IBA ومستخلص جذور عرق السوس ومستخلص أوراق المورينكا والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 5.870 غم.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على IBA في صنف البشكان بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 21.980 غم والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل في IBA ومستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني والذي اعطى اقل معدل بلغ 4.490 غم.

الجدول (11) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري للمجموع الجذري (غم) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	16.240	9.340	12.790
IBA	19.390	21.980	20.680
المورينكا	12.010	6.950	9.480
عرق السوس	8.450	13.460	10.950
IBA + المورينكا	8.880	8.880	8.880
IBA + عرق السوس	4.490	15.540	10.010
المورينكا + عرق السوس	13.700	12.800	13.250
IBA + المورينكا + عرق السوس	6.140	5.600	5.870
المتوسط	11.160	11.820	
L.S.D 0.05	للتوليفات	للأصناف	للتداخل
	6.730	N.S	9.517

4-1-1-8 مناقشة الصفات الجذرية:

أظهرت النتائج في الجدول (9) كفاءة مستخلصي جذور عرق سوس واوراق المورينكا في زيادة قطر الجذور. يحفز مستخلص أوراق المورينكا من نمو وتطور جذور النباتات (Elmongy واخرون، 2018) وقد يكون ذلك بسبب النشاط الشبيه بالهرمونات لمكوناتها ومنها IAA (Trevisan واخرون، 2011) ومما يعزز النشاط هو H + ATPase في غشاء البلازما (Dobbss واخرون، 2010) وله تأثيرات تحفيزية مشابهة للأوكسين أو الجبرلين (Scaglia واخرون، 2016) والسايتوكاينين (Zhang و Ervin، 2004).

وقد يكون التأثير المحفز لمستخلص جذر عرق السوس ناتجًا عن محتواه من المركبات المنشطة الطبيعية التي يمكن استخدامها بدلاً من منشطات النمو الاصطناعية مثل المركبات الفينولية والفيتامينات والبيوتين والأحماض الأمينية وحمض الفوليك وحمض البانتوثنيك (EID واخرون، 2018) كما تم احتسابه مصدر الهرمونات النباتية (Rady واخرون، 2019) واتفقت هذه النتائج مع ما ذكره (Mohammed،2021) و (Ali واخرون، 2018).

أظهرت النتائج في الجدول (7) التأثير المعنوي لمستخلص جذور عرق السوس في زيادة طول الجذور وقد يعود السبب الى ما يحتويه المستخلص من معادن مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد والزنك والمغنيسيوم والنحاس إضافة الى احتوائه على الجبرلين والذي يعتبر منظم نمو طبيعي يعمل على تحفيز نمو الخلايا وكذلك احتواء المستخلص على السكروز والكلوكوز وبعض الاحماض الامينية الهامة كاللايسين والهستيدين والمثيونين والتي لها قدرات تحفيز نمو العقل (EID واخرون، 2018) واتفقت هذه النتائج مع ما ذكره (Rashedy، 2022)

أظهرت النتائج في الجداول (6، 8، 10، 11) كفاءة حامض الاندول بيوترك IBA قياساً بمعاملة المقارنة فقد يكون التأثير بسبب خاصية الإزاحة السريعة للأوكسين أو التدمير السريع، مما يزيد من النشاط الإنزيمي. قد يكون هذا أيضًا بسبب التأثير المشترك لنوع العقل (EID واخرون، 2018).

من ناحية أخرى، يمكن أن تعزى الزيادة في عدد الجذور وحجم الجذور والوزن الجاف والوزن الطري نتيجة لتطبيق IBA إلى حقيقة أن IBA تعطل الروابط الهيدروجينية بين ألياف السليلوز الدقيقة التي تعمل على إرخاء جدران الخلايا وستستطيل الخلايا في النهاية. عند التركيز المناسب من IBA، يتم زيادة كمية تمايز الكامبيوم ويتم تسريع النشاط المائي مما يؤدي إلى إنتاج عدد جذور وحجم جذور ووزن جاف ووزن طري أفضل. بالإضافة إلى ذلك، يعزز IBA عدد الجذور وحجم الجذور والوزن الجاف والوزن الطري من خلال التأثير على تخليق الإنزيمات التي تحفز تضخم الخلايا (Abdel Rahman، 2020) واتفقت هذه النتائج مع ما ذكره (Mustafa واخرون، 2021).

4-1-2 تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في الصفات الخضرية لعقل صنفين من الرمان

4-1-2-1 معدل اطوال النموات الخضرية (سم):

تشير النتائج في الجدول (12) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس قد زاد من معدل اطوال النموات الخضرية إذ بلغ 49.500 سم والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل في IBA ومستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 30.000 سم.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على مستخلص جذور عرق السوس في صنف البشكان والتي أعطت اعلى المعدلات بلغت 54.700 سم والتي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل في IBA ومستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 22.000 سم.

الجدول (12) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل اطوال النموات الخضرية (سم) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	34.000	30.700	32.300
IBA	46.000	44.500	45.200
المورينكا	37.600	37.400	37.500
عرق السوس	41.700	54.700	48.200
IBA + المورينكا	33.100	44.100	38.600
IBA + عرق السوس	22.000	49.000	35.500
المورينكا + عرق السوس	52.800	46.200	49.500
IBA + المورينكا + عرق السوس	33.700	26.300	30.000
المتوسط	37.600	41.600	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	17.20	N.S	24.33

4-1-2-2 معدل اقطار النموات الخضرية (ملم):

تشير النتائج في الجدول (13) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس قد زاد من معدل اقطار النموات الخضرية والذي بلغ 2.510 ملم والتي اختلفت معنوياً عن معاملة تغطيس العقل في المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص اوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 1.420 ملم.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

وبالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني والتي أعطت اعلى المعدلات بلغت 2.830ملم والذي اختلف معنويا عن المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص جذور عرق السوس في الصنف ذاته والذي بلغ 1.090 ملم.

الجدول (13) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل اقطار النموات الخضرية (ملم) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	2.250	1.380	1.820
IBA	2.440	2.230	2.340
المورينكا	1.880	2.030	1.950
عرق السوس	2.370	2.630	2.500
IBA + المورينكا	1.750	2.280	2.010
IBA + عرق السوس	1.090	2.250	1.670
المورينكا + عرق السوس	2.830	2.190	2.510
IBA + المورينكا + عرق السوس	1.680	1.160	1.420
المتوسط	2.040	2.020	
L.S.D 0.05	للتوليفات	للأصناف	للتداخل
	0.844	N.S	1.194

4-1-2-3 معدل عدد النموات الخضرية (فرع . شتلة $^{-1}$):

تشير النتائج في الجدول (14) انه لم يظهر هناك فروقا معنوية في متوسط المعاملات.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

وبالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فلم يظهر هناك تفوق معنوي بينهما.

الجدول (14) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل عدد النموات الخضرية (فرع . شتلة $^{-1}$) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	4.470	4.040	4.260
IBA	4.670	4.310	4.490
المورينكا	5.130	4.200	4.670
عرق السوس	4.200	3.640	3.920
IBA + المورينكا	3.130	3.600	3.370
IBA + عرق السوس	2.580	4.320	3.450
المورينكا + عرق السوس	4.720	3.570	4.140
IBA + المورينكا + عرق السوس	4.000	2.890	3.440
المتوسط	4.110	3.820	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	N.S	N.S	N.S

4-1-2-4 معدل عدد الأوراق (ورقة . شتلة $^{-1}$):

تشير النتائج في الجدول (15) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على IBA و مستخلص أوراق المورينكا قد زاد من معدل عدد الاوراق والذي اعطى اعلى معدل بلغ 321.992 ورقة . شتلة $^{-1}$ والتي اختلفت معنويا عن معاملة تغطيس العقل في IBA ومستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 144.821 ورقة . شتلة $^{-1}$.

اما الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 394.740 ورقة . شتلة $^{-1}$ والذي اختلف معنويا عن المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في صنف البشكان والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 112.975 ورقة . شتلة $^{-1}$.

الجدول (15) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل عدد الأوراق (ورقة . شتلة $^{-1}$) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	124.355	176.240	150.298
IBA	296.430	249.600	273.015
المورينكا	155.535	195.215	175.375
عرق السوس	341.375	269.450	305.413
IBA + المورينكا	269.650	374.333	321.992
IBA + عرق السوس	127.550	245.680	186.615
المورينكا + عرق السوس	394.740	237.572	316.156
IBA + المورينكا + عرق السوس	176.666	112.975	144.821
المتوسط	235.788	232.633	
L.S.D 0.05	للتوليفات	للأصناف	للتداخل
	128.80	N.S	182.10

4-1-2-5 معدل المساحة الورقية (سم^2):

تشير النتائج في الجدول (16) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على مستخلص جذور عرق السوس قد زادت من معدل المساحة الورقية والتي اعطت اعلى معدل بلغ 1484.510 سم^2 والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل في IBA ومستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 417.000 سم^2.

اما الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على مستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 1930.345 سم^2 والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل في IBA ومستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في صنف البشكان والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 381.543 سم^2.

الجدول (16) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل المساحة الورقية (سم^2) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	601.415	850.630	726.023
IBA	1331.225	1190.350	1260.788
المورينكا	510.650	552.478	531.564
عرق السوس	1930.345	1038.674	1484.510
IBA + المورينكا	1142.238	924.755	1033.497
IBA + عرق السوس	354.187	1281.487	817.837
المورينكا + عرق السوس	1583.775	875.580	1229.678
IBA + المورينكا + عرق السوس	453.347	381.543	417.445
المتوسط	988.398	886.937	
L.S.D 0.05	للتوليفات	للأصناف	للتداخل
	707.60	N.S	1000.70

4-1-2-6 تركيز الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم . غم$^{-1}$ جزء نباتي طري):

تشير النتائج في الجدول (17) انه لم يظهر هناك فروقا معنوية في متوسط المعاملات.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة بدون إضافة في صنف اليماني والمعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص أوراق المورينكا في صنف البشكان بإعطائهما اعلى معدل والذي بلغ 0.319 ملغم . غم$^{-1}$ والذي اختلف معنويا عن المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص أوراق المورينكا في صنف اليماني والذي اعطى اقل معدل بلغ 0.134 ملغم . غم$^{-1}$.

الجدول (17) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم . غم$^{-1}$ جزء نباتي طري) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	0.319	0.232	0.276
IBA	0.241	0.250	0.246
المورينكا	0.185	0.250	0.217
عرق السوس	0.229	0.226	0.227
IBA + المورينكا	0.134	0.319	0.227
IBA + عرق السوس	0.193	0.169	0.181
المورينكا + عرق السوس	0.184	0.212	0.198
IBA + المورينكا + عرق السوس	0.308	0.146	0.227
المتوسط	0.224	0.225	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	N.S	N.S	0.1604

4-1-2-7 معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم):

تشير النتائج في الجدول (18) ان تغطيس عقل نبات الرمان في مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس قد زاد من معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري والذي اعطى اعلى معدل بلغ 17.260 غم والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل نبات الرمان في IBA ومستخلص جذور عرق السوس ومستخلص أوراق المورينكا والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 6.300 غم.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 21.090غم والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس العقل نبات الرمان في IBA ومستخلص جذور عرق السوس ومستخلص أوراق المورينكا في صنف البشكان والذي اعطى اقل معدل بلغ 5.080 غم.

الجدول (18) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	7.580	10.190	8.880
IBA	16.500	15.670	16.090
المورينكا	8.460	9.680	9.070
عرق السوس	16.660	13.760	15.210
IBA + المورينكا	15.940	10.840	13.390
IBA + عرق السوس	3.240	15.310	9.270
المورينكا + عرق السوس	21.090	13.430	17.260
IBA + المورينكا + عرق السوس	7.520	5.080	6.300
المتوسط	12.120	11.750	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	7.659	N.S	10.831

4-1-2-8 معدل الوزن الطري للمجموع الخضري:

تشير النتائج في الجدول (19) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس قد زاد من معدل الوزن الطري للمجموع الخضري والذي اعطى اعلى معدل بلغ 28.000 غم والذي اختلف معنويا عن معاملة تغطيس عقل نبات الرمان في IBA ومستخلص جذور عرق السوس ومستخلص أوراق المورينكا والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 14.400 غم.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 33.500 غم والذي اختلف معنويا عن المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في صنف البشكان والذي اعطى اقل معدل بلغ 9.700 غم.

الجدول (19) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري للمجموع الخضري (غم) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	13.900	15.500	14.700
IBA	27.400	24.500	25.900
المورينكا	14.600	17.300	16.000
عرق السوس	28.100	22.700	25.400
IBA + المورينكا	26.600	20.900	23.800
IBA + عرق السوس	7.100	27.000	17.100
المورينكا + عرق السوس	33.500	22.500	28.000
IBA + المورينكا + عرق السوس	19.100	9.700	14.400
المتوسط	21.300	20.000	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	12.07	N.S	17.07

9-2.1.4 مناقشة الصفات الخضرية:

تظهر النتائج من الجدول (16) التأثير المعنوي لمستخلص جذور عرق السوس في المساحة الورقية وقد يعود السبب الى ان مستخلص جذر عرق السوس يعد مصدرًا غنيًا للمركبات الفينولية التي تعد حيوية للغاية للنباتات نظرًا لقدرتها على التخلص من الجذور الحرة بسبب وجود مجموعة الهيدروكسيل. مستخلص عرق السوس غني بالعديد من التراكيب البيولوجية للبروتين الجديد الضروري للنمو، واللجنين، والسكريات، وفيتامين C، وفيتامين E، وفيتامين B1، وفيتامين B2، وفيتامين B3، وفيتامين B6، والبيوتين (B7)، وحمض الفوليك وحمض البانتوثينيك التي تؤدي دوراً رئيساً في تعزيز نمو النبات (Wanas و Khamis، 2021).

وقد أشار (Quintana واخرون، 2019) إلى أن مكونات عرق السوس المضادة للأكسدة والمضادة للميكروبات تعزز الصفات النشطة بيولوجيًا للأجزاء المتولدة في كل خلية منفصلة واتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه (Othman و Hawezy ،2022).

تظهر النتائج من الجداول (12، 13، 18، 19) الى كفاءة مستخلصي جذور عرق السوس وأوراق المورينكا في اطوال النموات الخضرية واقطار النموات الخضرية والوزن الجاف والوزن الطري ويقد يعود السبب الى احتواء مستخلص جذور عرق السوس الى العديد من العناصر الغذائية المهمة والسكريات الفيتامينات والتي تعد من المواد التحفيزية لنمو العقل ومقدرتها على زيادة انقسام وتضاعف الخلايا (Scaglia واخرون، 2016) كما يعد مستخلص اوراق المورينكا أحد أهم المستخلصات التي تزيد من الكتلة الحيوية للنباتات إذ إنه يؤثر في اطوال النموات الخضرية واقطارها واعدادها وكذلك عدد الأوراق وبالتالي تزداد المساحة الورقية مما يؤدي الى زيادة معدل محتوى الأوراق من الكلوروفيل إذ ان له خصائص تنشيطية لنمو الانسجة وتكونها وتكشفها بشكل سريع للغاية وقد يرجع السبب الى كون ان المستخلص يحتوى على العديد من المواد الغذائية مثل السكريات والاملاح والفيتامينات والمعادن والأحماض الأمينية والأسكوربات والعديد من المركبات الأخرى المعروفة بقدراتها على تحفيز النمو إضافة الى احتوائه على الزياتين والذي يعتبر احد منظمات النمو الطبيعية التي يقوم النبات بإنتاجها كما أنه غني بالسايتوكيانينات وهي هرمونات نباتية طبيعية إذ تعد منظمات مهمة لنمو النبات وتطوره، مثل انقسام الخلايا وشيخوخة الأوراق والسيادة القمية وتحمل الإجهاد وتكوين الجذور الجانبية و التوازن الهرموني (Argueso واخرون، 2009) ، (Nouman واخرون، 2012) واتفقت هذه النتائج مع ما ذكره (Ojo واخرون، 2021).

تظهر النتائج من الجدول (15) الى كفاءة مستخلص أوراق المورينكا وحامض الاندول بيوترك IBA في معدل عدد الأوراق اذ ان مستخلص أوراق المورينكا يحتوي على مواد هامة كالأحماض الامينية والسكريات وبعض المعادن والتي تعمل على سرعة انقسام واستطالة الخلايا وان لحامض الاندول بيوترك IBA أيضا خصائص تنشيطية لنمو العقل حيث يعمل على ارخاء جدران الخلايا والذي يؤدي بدوره الى دخول المواد الغذائية داخل الخلايا مسبباً سرعة نموها (Sakakibara، 2006) واتفقت هذه النتائج مع ما ذكره (El-Banna واخرون، 2023).

4-1-3 تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في الصفات الكيميائية لعقل صنفين من الرمان

4-1-3-1 النسبة المئوية لتركيز النتروجين في الأوراق (%):

تشير النتائج في الجدول (20) انه لم يظهر هناك فروقا معنوية في متوسط المعاملات.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة بدون إضافة في صنف اليماني بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 0.663 % والذي اختلف معنويا عن المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني والذي اعطى اقل معدل بلغ 0.233 %.

الجدول (20) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في النسبة المئوية لتركيز النتروجين في الأوراق (%) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	0.663	0.317	0.490
IBA	0.573	0.448	0.510
المورينكا	0.551	0.415	0.483
عرق السوس	0.457	0.532	0.495
IBA + المورينكا	0.546	0.420	0.483
IBA + عرق السوس	0.233	0.532	0.383
المورينكا + عرق السوس	0.420	0.485	0.453
IBA + المورينكا + عرق السوس	0.369	0.247	0.308
المتوسط	0.476	0.425	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	N.S	N.S	0.3455

4-1-3-2 تركيز الفسفور في الأوراق (%):

تشير النتائج في الجدول (21) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على مستخلص جذور عرق السوس قد زاد من تركيز الفسفور في الأوراق والذي اعطى اعلى معدل بلغ 1.017 % والذي اختلف معنويا عن المعاملة بدون إضافة والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 0.612 %.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على مستخلص جذور عرق السوس في صنف البشكان بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 1.120 % والذي اختلف معنويا عن المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في صنف البشكان والذي اعطى اقل معدل بلغ 0.383 %.

الجدول (21) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز الفسفور في الأوراق (ملي مول. لتر$^{-1}$) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	0.637	0.550	0.612
IBA	0.707	0.677	0.692
المورينكا	0.800	0.833	0.817
عرق السوس	0.913	1.120	1.017
IBA + المورينكا	0.877	0.763	0.820
IBA + عرق السوس	0.700	1.080	0.890
المورينكا + عرق السوس	1.007	0.863	0.935
IBA + المورينكا + عرق السوس	0.907	0.383	0.645
المتوسط	0.823	0.784	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	0.3580	N.S	0.5063

3-3-1-4 تركيز البوتاسيوم في الأوراق (%):

تشير النتائج في الجدول (22) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على مستخلص جذور عرق السوس قد زاد من تركيز البوتاسيوم في الأوراق والذي اعطى اعلى معدل بلغ 1.781 % والذي اختلف معنويا عن تغطيس العقل في المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص جذور عرق السوس والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 0.620 %.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص جذور عرق السوس في صنف البشكان بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 1.818 % والذي اختلف معنويا عن المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني والذي اعطى اقل معدل بلغ 0.422 %.

الجدول (22) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم في الأوراق (%) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	1.343	0.705	1.024
IBA	0.782	0.983	0.882
المورينكا	1.337	1.106	1.221
عرق السوس	1.750	1.813	1.781
IBA + المورينكا	1.566	1.256	1.411
IBA + عرق السوس	0.422	0.818	0.620
المورينكا + عرق السوس	1.702	1.197	1.449
IBA + المورينكا + عرق السوس	1.051	0.812	0.931
المتوسط	1.244	1.086	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	0.519	N.S	0.734

4-3-1-4 تركيز الكربوهيدرات الكلية في الأوراق (ملغم. غرام$^{-1}$ وزن جاف)

تشير النتائج في الجدول (23) انه لم يظهر هناك فروقا معنوية في متوسط المعاملات.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

وبالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فلم يظهر هناك تفوق معنوي بينهما.

الجدول (23) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز الكربوهيدرات الكلية في الأوراق (ملغم. غرام$^{-1}$ وزن جاف) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	0.117	0.078	0.097
IBA	0.117	0.117	0.117
المورينكا	0.117	0.117	0.117
عرق السوس	0.117	0.117	0.117
IBA + المورينكا	0.078	0.117	0.097
IBA + عرق السوس	0.078	0.117	0.098
المورينكا + عرق السوس	0.117	0.117	0.117
IBA + المورينكا + عرق السوس	0.117	0.078	0.097
المتوسط	0.107	0.107	
L.S.D 0.05	للتوليفات	للأصناف	للتداخل
	N.S	N.S	N.S

5-3-1-4 النسبة المئوية لتركيز البروتينات الكلية في الأوراق (%):

تشير النتائج في الجدول (24) انه لم يظهر هناك فروقا معنوية في متوسط المعاملات.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة بدون إضافة في صنف اليماني بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 4.140 % والذي اختلف معنويا عن المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني والذي اعطى اقل معدل بلغ 1.460 %.

الجدول (24) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في النسبة المئوية لتركيز البروتينات الكلية في الأوراق لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	4.140	1.980	3.060
IBA	3.580	2.800	3.190
المورينكا	3.440	2.600	3.020
عرق السوس	2.860	3.330	3.090
IBA + المورينكا	3.410	2.630	3.020
IBA + عرق السوس	1.460	3.330	2.390
المورينكا + عرق السوس	2.630	3.030	2.830
IBA + المورينكا + عرق السوس	2.300	1.550	1.930
المتوسط	2.980	2.650	
L.S.D 0.05	للتوليفات	للأصناف	للتداخل
	N.S	N.S	2.160

4-1-3-6 تركيز الجبرلين في الأوراق (مايكروغرام. مل$^{-1}$):

تشير النتائج في الجدول (25) ان تغطيس عقل نبات الرمان في المعاملة التي تحتوي على مستخلص جذور عرق السوس قد زاد من تركيز الجبرلين في الأوراق والذي اعطى اعلى معدل بلغ 53.714 مايكروغرام. مل$^{-1}$ والذي اختلف معنويا عن تغطيس العقل في المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص أوراق المورينكا والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 27.907 مايكروغرام. مل$^{-1}$.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على مستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني والذي اعطى اعلى معدل بلغ 54.571 مايكروغرام. مل$^{-1}$. والذي اختلف معنويا عن المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص أوراق المورينكا في صنف اليماني والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 21.271 مايكروغرام. مل$^{-1}$.

الجدول (25) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز الجبرلين في الأوراق (مايكروغرام. مل$^{-1}$) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الأصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	52.714	26.142	39.428
IBA	38.528	50.575	44.551
المورينكا	49.764	31.285	40.524
عرق السوس	54.571	52.857	53.714
IBA + المورينكا	21.271	34.543	27.907
IBA + عرق السوس	29.428	39.355	34.391
المورينكا + عرق السوس	39.350	42.642	40.996
IBA + المورينكا + عرق السوس	44.379	25.234	34.806
المتوسط	41.250	37.829	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	17.385	8.685	24.585

4-1-3-7 تركيز السايتوكاينين في الأوراق (مايكروغرام. مل$^{-1}$):

تشير النتائج في الجدول (26) انه لم يظهر هناك فروقا معنوية في متوسط المعاملات.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على مستخلص أوراق المورينكا في صنف اليماني والذي اعطى اعلى معدل بلغ 53.142 مايكروغرام. مل$^{-1}$ والتي اختلفت معنويا عن المعاملة بدون إضافة في صنف البشكان والتي أعطت اقل المعدلات بلغت 19.714 مايكروغرام. مل$^{-1}$.

الجدول (26) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز السايتوكاينين في الأوراق (مايكروغرام. مل$^{-1}$) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	36.534	19.714	28.124
IBA	40.571	34.857	37.714
المورينكا	53.142	35.968	44.555
عرق السوس	37.734	37.214	37.474
IBA + المورينكا	32.428	35.750	34.100
IBA + عرق السوس	25.285	37.654	31.469
المورينكا + عرق السوس	44.362	40.583	42.472
IBA + المورينكا + عرق السوس	30.857	26.563	28.710
المتوسط	37.614	33.537	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	N.S	N.S	28.0

4-1-3-8 تركيز Ascorbic Acid في الأوراق (ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري):

تشير النتائج في الجدول (27) انه لم يظهر هناك فروقا معنوية في متوسط المعاملات.

بالنسبة الى الأصناف فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما.

اما بالنسبة الى التداخل الثنائي بين المعاملات والاصناف فقد تفوقت المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص أوراق المورينكا في صنف البشكان بإعطائها اعلى معدل والذي بلغ 1.713 ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري والذي اختلف معنويا عن المعاملة التي تحتوي على IBA ومستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في صنف البشكان والذي اعطى اقل معدل بلغ 0.913 ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري.

الجدول (27) تأثير الصنف وبعض المستخلصات النباتية والـ IBA والتداخل بينهما في تركيز Ascorbic Acid في الأوراق (ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري) لعقل صنفين من الرمان

المعاملات	الاصناف		المتوسط
	صنف اليماني	صنف البشكان	
بدون إضافة	1.390	1.147	1.268
IBA	1.557	1.403	1.480
المورينكا	1.460	1.383	1.422
عرق السوس	1.553	1.377	1.465
IBA + المورينكا	1.390	1.713	1.552
IBA + عرق السوس	1.063	1.467	1.265
المورينكا + عرق السوس	1.493	1.553	1.523
IBA + المورينكا + عرق السوس	1.460	0.913	1.187
المتوسط	1.421	1.370	
L.S.D 0.05	للمعاملات	للأصناف	للتداخل
	N.S	N.S	0.6806

4-1-3-9 مناقشة الصفات الكيميائية:

تظهر النتائج من الجداول (21، 22، 25) التأثير المعنوي لمستخلص جذور عرق السوس في تركيز الفسفور في الاورق وتركيز البوتاسيوم في الأوراق وتركيز الجبرلين في الاوراق وقد يرجع السبب في ذلك الى ما يحتويه مستخلص جذور عرق السوس من معادن وأحماض أمينية وهرمونات نباتية (الاوكسينات والسايتوكاينينات) ومركبات حيوية نشطة، مثل فيتامين C وفيتامين B والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم وحمض الجلوتاميك واللايسين والأرجينين والألانين والسياتوكاينين (Wanas و Khamis، 2021).

كما أن مستخلص جذور عرق السوس يحتوي على البروتينات والدهون وغني بالكربوهيدرات والعناصر الغذائية المهمة كما أنه مصدر غني للأحماض الأمينية الأساسية (لايسين والهيستيدين والتيروسين والتربتوفان) ، الأحماض الدهنية والجلوكوز والفركتوز والسليلوز والسكروز والأحماض العضوية مثل أحماض التارتريك والستريك والماليك (Zhang و Ervin، 2004).

ويحتوي على السايتوكاينين (الزياتين) وهرمونات اخرى من الاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات. فقد تعمل في توجيه نقل المركبات العضوية داخل النبات مما يحفز الجينات على تكوين البروتينات وتكوين الكلورفيل، كذلك فان الزياتين يعطي للنبات نشاطا مما يسبب في زيادة انقسام الخلايا، وكذلك الكينيتين الذي له تأثيرات على عمليات نمو النبات التي يمكن أن تتأثر بالسيتوكاينين الذي له دور في زيادة المجموع الجذري وتفرعاته الذي انعكس تأثيره إيجابا على زيادة نمو المجموع الخضري للنباتات من خلال زيادة قابلية النبات لامتصاص العناصر الغذائية الذي يؤدي بدوره الى زيادة نواتج عملية التمثيل الضوئي في تصنيع المواد الغذائية وتراكمها في النبات مثل توسع الأوراق (Argueso واخرون، 2009) وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره (Malik و Ibrahim، 2022)

5- الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendation

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من الدراسة يمكن أن نستنتج ما يأتي:

5 - 1 الاستنتاجات:

1- إن تغطيس عقل نبات الرمان في مستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس كان اكثر المعاملات استجابة في غالبية صفات النمو المدروسة.

2- إن تغطيس عقل نبات الرمان في منظم النمو IBA قد أسهم بشكل كبير في تحسين صفات النمو الجذري

3- لا يوجد هناك تأُثير معنوي ما بين الصنفين (اليماني والبشكان) .

4- فشلت معاملة التداخل الثنائي تغطيس عقل نبات الرمان في منظم النمو IBA ومستخلص أوراق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس في صنف اليماني في غالبية صفات النمو المدروسة وذلك بإعطائها ادنى معدل.

5 - 2 التوصيات:

تحت ظروف اجراء الدراسة يمكن أن نوصي بما يلي:

1- نوصي باستخدام المستخلصات الطبيعية (مستخلص اورق المورينكا ومستخلص جذور عرق السوس) لغرض تجذير عقل الرمان بدل المواد الكيميائية (IBA) إذ اثبتت فاعليتها في معظم صفات النمو المدروسة.

2- نوصي بزراعة صنف اليماني في المناطق الوسطى من العراق.

3- نوصي بإجراء المزيد من البحوث على أصناف أخرى من الرمان باستخدام المستخلصات النباتية.

6 - 1 المصادر العربية Arabic references

الجميلي، علاء عبد الرزاق محمد وجبار عباس حسن الدجيلي. (1989). انتاج الفاكهة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

الخفاجي، مكي علون وفيصل عبد الهادي المختار. (1989). انتاج الفاكهة والخضر. بيت الحكمة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.

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

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

الزيدي، كريم علي نهير. (2016). تأثير إضافة خث الحنطة والرش بمستخلصه في نمو وإنتاج اللهانة الحمراء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. جمهورية العراق.

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

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

قبيسي، حسان. (2000). معجم الأعشاب والنباتات الطبية. منشورات دار الكتب العلمية. الطبعة السادسة . بيروت، لبنان. ص.200

المجموعة الإحصائية السنوية. (2020). وزارة التخطيط. الجهاز المركزي للإحصاء. بغداد. العراق.

6 – 2 Foreign references:

Abdel-Rahman, S. S. (2020). Influence of rooting media and indole-3-butyric acid (IBA) concentration on rooting and growth of differen t types of Conocarpus erectus L. stem cuttings. Scientific Journal of and Flowers Ornamental Plants, 7(3), 199-219.

Aghdaei, M., Nemati, S. H., Samiee, L., & Sharifi, A. (2019). Effect of rooting medium, cutting type and auxin on rooting of pepino (Solanum muricatum aiton) cutting. Applied Ecology and Environmental Research,17(5), 10357-10369.

Al-Ajili, T.A. (2005). Effect of GA3 and some nutrients on the production of Glycyrrhizin and some other components in Glycyrrhiza glabra. PhD Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq.

Ali, E. F., Hassan, F. A. S., & Elgimabi, M. (2018). Improving the growth, yield and volatile oil content of Pelargonium graveolens L. Herit by foliar application with moringa leaf extract through motivating physiological and biochemical parameters. *South African Journal of Botany*, *119*, 383-389.

Al-Jowary A S (2002) Effect of Spray with different Nutrients on Growth and Yield of Sweet pepper (Capsicum annum L.) . M.Sc. thesis. Agriculture collage, Baghdad Univ.,Iraq.

Al-Ma'athid FA (2010). Effect of garlic or licorice root extract and smashing or wounding of cutting base on rooting in chrysanthemum. Diyala Agric. Sci. J. 2(2): 84-93.

Argueso, C.T., Ferreira, F.J. and Kieber, J.J. (2009). Environmental perception avenues: The interaction of cytokinin and environmental response pathways. Plant Cell Environ., 32, 1147–1160.

Arjun, K.; Sushree S. M.; Indrapal R. and Manju Ch. (2018). A review on Medicinal properties of Psidium guajava L., Journal of medicinal plants studies, 6(4): 4 - 47.

Cefana HS (2013). Effect of 2-4-D and liquiric extract on propagation of in vitro. J. Al-Muthanna Agric apricot (Prunus armeniaca L.) Sci.2(6): 84-94.

Cutler, H.G.; Schneider, B.A. (1990). Plant Growth Regulator Handbook; Plant Growth Regulator Society of America: La Grange, GA, USA**.**

Daskalakis, I., Biniari, K., Bouza, D., & Stavrakaki, M. (2018). The effect that indolebutyric acid (IBA) and position of cane segment have on the rooting of cuttings from grapevine rootstocks and from Cabernet franc (Vitis vinifera L.) under conditions of a hydroponic culture system. Scientia horticulturae, 227, 79-84.

Dobbss, L.B.; Canellas, L.P.; Olivares, F.L.; Aguiar, N.O.; Peres, L.E.P.; Azevedo, M.; Spaccini, R.; Piccolo, A.; Façanha, A.R. (2010). Bioactivity of chemically transformed humic matter from ver-micompost on plant root growth. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, v.58, p.3681–8**.**

Eid, A.M.H.; Nomier, S.A.; Ibrahim, M.M.; Gad, M.M. (2018). Effect of some natural extracts, indolbutiric acid and naphthalene acetic acid on rooting of picual olive cuttings. Zagazig Journal of Agricul-tural Research, Zagazig, v.45, n.1, p.119-36**.**

El-Banna, H., Haroun, S. A., Albishi, T. S., Rashed, A. A., Albadrani, M., Abdelaal, K., ... & Abdou, A. H. (2023). The Natural Alternatives: The Impact of Plant Extracts on Snowbush (Breynia disticha Forst.) Cuttings' Morpho-Physiological and Biochemical Characteristics. *Horticulturae*, *9*(10), 1122.

Elmongy, A.M.S.; Zhoua, H.; Caoa, Y.; Liua, B.; Xiaa, Y. (2018). The Effect of humic acid on endogenous hormone levels and antioxidant enzyme activity during in vitro rooting of evergreen azalea. Scientia Horticulturae, Amsterdam, v.227, p.234-43.

Foidl, N., H.P.S. Makkar and K. Becker .(2001). The potential of Moringa oleiferafor agricultural and industrial uses. In; L.J. Fuglie (Ed), The Miracle Tree; The Multiple Attributes of Moringa, 45-76.

Fuglie, L.J. (2000). The Miracle Tree; Moringa oleifera; Natural Nutrition for the Tropics The multiple Attributes of Moringa, 172.

Holland, J. L. (2009). Professional manual for the Self-Directed Search. Consulting Psychologists Press**.**

Hammoud AK (2011). Effect of organic fertilization and spraying with licorice extract on growth characteristics, yield, and active compounds in onion plant (Allium cepa). Master's Thesis. Faculty of Agriculture, Tikrit University, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Iraq.

Hartmann. H.T.; D.E. Kester; F.T. Davies and R.L. Geneve.(2002). Plant Propagation 'Principles and Practices'. 7th Edition. Prentice Hall. New Jersey Holland D, Hatib K, Bar- Ya'akov I. 2009. Pomegranate: Botany, horticulture,. breeding. Hort Rev 35: 127–91.

Herbert, D.; Philips,P. J. and Strange, R. E. (1971). Methods in Microbiology , Acad. Press. London. U. K.

Hussain , I. ; Khan , L. ; Khan , M. A. ; Khan , F. U. ; Ayaz , S. and Khan , F. U. (2010). Uv spectrophtometeic Analysis profile of Ascorbic acid in medical plants of Pakistan. World Applied Sciences Journal, 9(7):800 - 803.

Ibrahima and Al-Sayed.(2023). Growth Biostimulants as Synthetic Hormone Replacements for Rooting, Vegetative Growth and Chemical Constituents Promotion in Rose Cuttings Under Different Growing MediaAssiut Journal of Agricultural Sciences 54 (2) (73-90) ISSN: 1110-0486 / EISSN: 2356-9840.

Jacob, S.J.P.; Shenbagaraman, S. (2011). Evolution of antioxidant and antimicrobial activities of the selected green leafy vegetables. Int. J. PharmTech Res, 3, 148–152.

Joe Leech.(2021). 12 Health Benefits of Pomegranate. Sulaymaniyah. Iraq.

Malik, Karim Salman, and Mardi Radi Ibrahim. (2022). "Response of Cutting of Two Olive Cultivars to the Planting Date and Different Chemical Treatments." *NeuroQuantology* 20.10**:** 1602.

Mishra, G.; Singh, P.; Verma, R.; Kumar, S.; Srivastav, S.; Jha, K.K.; Khosa, R.L. (2011). Traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties of Moringa oleifera plant, An overview. Der Pharm. Lett**.,** 3, 141–164.

Morton JF. (1987). Pomegranate. In: Fruits of Warm Climates Miami, FL: Julia F. Morton. p 352–5.

Mosa T N, Alhadithi A W and Nasir K A.(1999). Study of some components of local licorice (Glycyrrhiza glabra) roots. Iraqi J.Agric . Sci. 34(2).

Mustafa F. Ibrahim ; Hassan M. Al-Sayed .(2021). Growth Biostimulants as Synthetic Hormone Replacements for Rooting, Vegetative Growth and Chemical Constituents Promotion in Rose Cuttings Under Different Growing Media Assiut Journal of Agricultural Sciences 54 (2) (73-90).

Mohammed, Aram. "Application of different concentrations of licorice and willow extracts as rooting stimulator in hardwood cuttings of olive (Olea europaea L.)." Mohammed, AA .(2021). Application of different concentrations of licorice and willow extracts as rooting stimulator in hardwood cuttings of olive (Olea europaea L.). International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology, Geneva 6.6 **:**58-63.

Mohammed MUSTAFA, H.A.; AHMAD, T.A.;, A.A.; LAZIM, Z.S.; IBRAHIM, C.O.; KAKBRA, R.F.; SALIH, S.R. (2021). Effect of some plant extracts on hardwood cuttings of Bottlebrush (Callistemon viminalis). Euphrates Journal of Agriculture Science, Al Qasim, v.13, n.3, p.98.

Nouman, W., Siddiqui, M. T., Basra, S. and Ahmed, M. (2012). Moringa oleifera leaf extract: An innovative priming tool for rangeland grasses. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 36(1), 65-75.

OJO, M., ASINWA, I., OLUWADARE, J., FAWOLE, O., & ADELAKUN, K. .(2021). EFFECTS OF NATURAL GROWTH HORMONES ON THE VEGETATIVE PROPAGATION OF Treculia africana A. Trecul. *Ethiopian Journal of Environmental Studies & Management*, *14*(3).

Othman, D.N. – Hawezy, Sh. M.N .(2022). Rooting of Hardwood Cuttings of Grape (Vitis vinifera L.) Response to Pre-treatments and Rooting Media. Department of Horticultural, College of Agriculture Engineering Sciences, University of Salahaddin, Erbil, Iraq.

Phiri, C.; Mbewe, D.N. (2010). Influence of Moringa oleifera by extract on germination and seedling survival of three common legumes. Int. J. Agric. Biol**,** 12, 315–317.

Quintana, S. E., Cueva, C., Villanueva-Bermejo, D., Moreno-Arribas, M. V., Fornari, T., & García-Risco, M. R. (2019). Antioxidant and antimicrobial assessment of licorice supercritical extracts. Industrial crops and products, 139, 111496.

RADY, M.M.; DESOKY, E.S.; ELRYS, A.S.; BOGHDADY, M.S. (2019). Can licorice root extract be used as an ef-fective natural biostimulant for salt stressed common bean plants. South African Journal of Botany, Pretoria, v.121, p.294-305.

RAJAN, R.P.; SINGH, (2021). G. A review on the use of organic rooting substances for propagation of horti-culture crops. Plant Archives, Etawah, v.21, p.685-92**,.** Supl. 1

Rashedy .(2022). Impact of some natural extracts on rooting performance of coratina olive cuttings Pomology Department, Faculty of Agriculture, Cairo University, Giza, Egypt.

Sadik, K.S:al-Taweel; N.S. Dhyeab and Kalaf M. Z. (2011). New computer program for estimating leave area of several vegetable crops. American Eurasian Journal of Sustainable Agriculture., 5(2):304-309.

Sakakibara, H. (2006). Cytokinins: activity, biosynthesis, and translocation. Annu. Rev. Plant Biol., 57, 431-449.

Scaglia, B.; Nunes, R. R.; Rezende, M. O. O.; Tambone, F.; Adani, F. (2016). Investigating organic mole-cules responsible of auxin-like activity of humic acid fraction extracted from vermicompost. Sci-ence of the Total Environment, Amsterdam, v.562, p.289-95**.**

Sharma, P.; Jhu, A.B. ; Dubey, R.S. and Pessarakli, M. (2012). Reactive Oxygen Species, Oxidative Damage, and Antioxidative defense Mechanism in Plants under Stressful Conditions. Review Article, Journal of Botany, 2012, pp. 26.

Sharma, P., McClees, S. F., & Afaq, F. (2017). Pomegranate for Prevention and Treatment of Cancer: An Update. Molecules (Basel, Switzerland), 22(1), 177.

Steinitz, B., Tabib, Y., Gaba, V., Gefen, T. and Vaknin, Y. (2009). Vegetative micro cloning to sustain biodiversity of threatened Moringa species. In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant, 45, 65-71.

Stover E, Mercure EW. (2007). The pomegranate: A new look at the fruit of paradise. HortSci 42: 92–1088.

Taiz, L. & Zeiger, E. (1998). Plant Physiology. 2nd edition. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. 792 p.

Trevisan, S.; Botton, A.; Vaccaro, S.; Vezzaro, A.; Quaggiotti, S.; Nardi, S. (2011). Humic substances affect Arabidopsis physiology by altering the expression of genes involved in primary metabolism, growth and development. Environmental and Experimental Botany, Elmsford, v.74, p.45-55.

Unyayar, S.; Topcuoglu,S.F. and Unyayar, A. (1996). A modified method for extraction and identification of Indole-3-acetic acid (IAA), Gibberellic acid (GA3), Abscisic acid (ABA) and Zeatin produced by phanerochaete chrysosporium ME446.

Wanas, A. L., & Khamis, M. I. (2021). Effect of Garlic and Licorice Extracts on Vegetative Growth and Leaf Anatomy of Strawberry Plants Cultivated in Different Growing Media. Scientific Journal for Damietta Faculty of Science, 11(1), 89-102.

Watson, L. & Dallwitz, M.J. (1992). The families of flowering plants: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval 1 Sept.

Zaehringer, M. V.; Davis K. R. and Dean L. L. (1974). Persistent-Green Color Snap Beans (Phaseolus vulgaris L.): Color-related Constituents and Quality of Cooked Fresh Beans1. Journal of the American Society for Horticultural Science, 99(1): 89 - 92.

Zhang, X.Z.; Ervin, E.H. (2004). Cytokinin-containing seaweed and humic acid extracts associated with creeping bentgrass leaf cytokinins and drought resistance. Crop Science, Madison, v.5, p.1737-45.

Abstract

The treatment of immersing pomegranate cuttings in Moringa leaf extract and licorice root extract of the Al-Yamani variety excelled in the average diameter of the vegetative shoots, the average number of leaves, the average dry weight of the shoot, and the average fresh weight of the shoot, reaching 2,830 mm and 394,740 leaves. Seedlings^{-1}, 21,090 g, and 33,500 g, respectively.

The treatment of immersing pomegranate cuttings in indole butyric acid (IBA) of the Bashkan variety was superior in terms of the average dry weight of the root system and the average fresh weight of the root system, reaching 7.280 g and 21.980 g, respectively.

The treatment of immersing pomegranate cuttings in licorice root extract of the Bashkan variety exceeded the average length of vegetative growths, the concentration of phosphorus in the leaves, and the concentration of potassium in the leaves, reaching 54,700 cm and 1,120 % and 1.818 %, respectively.

The treatment of immersing pomegranate cuttings in indole butyric acid (IBA) and Moringa leaf extract of the Bashkan cultivar was superior in the concentration of Ascorbic Acid in the leaves, which amounted to 1.713 mg. gm fresh weight.

The treatment of immersing pomegranate cuttings in indole butyric acid (IBA) and licorice root extract of the Bashkan variety exceeded the rooting percentage, reaching 66.700%.

Abstract

The treatment of immersing pomegranate cuttings in licorice root extract was superior in terms of root length, average leaf area, phosphorus concentration in leaves, potassium concentration in leaves, and gibberellin concentration in leaves, which reached 38,100 cm, 1,484,510 cm^2, and 1,017 %, 1.781 % and 53.714 micrograms. ml^{-1} respectively.

The treatment of immersing pomegranate cuttings in indole butyric acid (IBA) and Moringa leaf extract exceeded the average number of leaves, reaching 321,992 leaves. $Seedling^{-1}$.

The treatment of immersing pomegranate cuttings in Moringa leaf extract and licorice root extract was superior in terms of average root diameter, average length of vegetative shoots, average diameter of vegetative shoots, dry weight of the shoot, and fresh weight of the shoot, reaching 1,603 mm, 49,500 cm, 2,510 mm, 17,260 g, and 28,000 g. respectively.

2- The results of the comparison between the two types of the study showed that the types were not significantly superior to each other.

3- The results showed that the treatment of immersing pomegranate cuttings in indole butyric acid (IBA) was superior to the Yamani variety in terms of the average number of roots and the average size of the roots, reaching 26,800 roots. $Seedlings^{-1}$ and 2,440 cm^3, respectively.

The treatment of immersing pomegranate cuttings in Moringa leaf extract from the Yamani variety was superior in the concentration of cytokinin in the leaves, reaching 53.142 micrograms. ml^{-1}.

The treatment of immersing pomegranate cuttings in licorice root extract of the Yamani variety was superior in terms of average leaf area and gibberellin concentration in the leaves, reaching 1930.345 cm^2 and 54.571 micrograms. ml^{-1} respectively.

Abstract

Abstract:

The experiment was conducted in the plant canopy of the Department of Horticulture and Landscape Engineering, College of Agriculture - University of Karbala for the period from mid-February to the beginning of November 2023 to study the effect of immersing cuttings bases in the growth regulator auxin indole butyric acid, moringa leaf extract, and licorice root extract on the rooting and growth of cuttings of two varieties. From pomegranates (Yamani, Bashkan).

The experiment was carried out using a completely randomized block design (R.C.B.D.) as a factorial experiment with three replications and two factors. The first factor is the two types of pomegranate cuttings (Al-Yamani, Al-Bashkan) and the second factor is combinations of the growth regulator indole butyric acid (IBA) at a concentration of 10 mg. Liter^{-1} and Moringa leaf extract at a concentration of 15 g. Liter^{-1} and licorice root extract at a concentration of 15 g. Liter^{-1}, and at the beginning of November 2023, measurements were taken and the results were analyzed statistically using the Genstat statistical program, and the averages were compared using the least significant difference (L.S.D) under the probability level of 0.05. The most important results that were reached were:

1- The results showed that the treatment of immersing pomegranate cuttings in indole butyric acid (IBA) was superior in number of roots, root size, average dry weight of the root system, and average fresh weight of the root system, which amounted to 25.000 roots. Seedlings^{-1}, 2,270 cm^3, 6,650 g, and 20,680 g, respectively.

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Karbala - College of Agriculture

Horticulture and Landscape Department

The effect of some plant extracts and indole butyric acid on the rooting and growth of cuttings of two pomegranate varieties *(Punica granatum* L.)

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

Submitted By

Sajjad Majid Ameen Mahdi

Supervised by

Dr. Kadum Muhammed Abdallah

2024 A. D **1445 A.H**