



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم علوم الحياة

تأثير السوربيتول والبورون في نمو وحاصل نبات السلجم
Brassica napus L. واستخدام زيت بذوره والتربتوفان لتحسين
نمو نبات عين البزون *Catharanthus roseus* L. وزيادة
محتواه من القلويدات الاندولية

اطروحة مقدمة الى
مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات درجة دكتوراه فلسفة في علوم الحياة

من قبل
تحسين علي ابراهيم العبطان
بإشراف

أ. د. إياد عاصي عبيد
1443 هجري

أ. د. وسام مالك داود
2021 ميلادي

بسم الله الرحمن الرحيم

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا
أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا
وَعَرَابٍ سَوْدٌ ﴿٢٧﴾ وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ
مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ، كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ
صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ
إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ ﴿٢٨﴾

سورة فاطر

الآيتان (27 و 28)

اقرار المشرفين

نشهد ان اعداد هذه الاطروحة الموسومة (تأثير السوربيتول والبورون في نمو وحاصل نبات السلجم *Brassica napus* L. واستخدام زيت بذوره والتربتوفان لتحسين نمو نبات عين البزون *Catharanthus roseus* L. وزيادة محتواه من القلويدات الاندولية). المقدمة من قبل طالب الدكتوراه (تحسين علي ابراهيم) قد جرى تحت اشرافنا في جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في علوم الحياة .

التوقيع

المشرف : أ. د. وسام مالك داود

التوقيع

المشرف أ. د. اياد عاصي عبيد

العنوان : جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الصرفة

العنوان : جامعة ديالى / كلية الزراعة

التاريخ : / / 2021 م

التاريخ : / / 2021 م

اقرار رئيس القسم

بناءا على التوصيات المقدمة من قبل المشرفين والمقوم اللغوي والعلمي ارشح هذه الاطروحة للمناقشة

التوقيع :

الاسم : ذكرى عطا ابراهيم

المرتبة العلمية : استاذ مساعد

العنوان : جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الصرفة

التاريخ : / / 2021 م

اقرار المقوم اللغوي

اشهد ان هذه الاطروحة الموسومة (تأثير السوربيتول والبورون في نمو وحاصل نبات السلجم *Brassica napus* L. واستخدام زيت بذوره والتربتوفان لتحسين نمو نبات عين البزون *Catharanthus roseus* L. وزيادة محتواه من القلويدات الاندولية). المقدمة من قبل طالب الدكتوراه (تحسين علي ابراهيم) قسم علوم الحياة / علوم الحياة ، قد جرى تقويمها من الناحية اللغوية من قبلي ، وأجيزها للمناقشة من الناحية اللغوية .

التوقيع :

الاسم : أ.د محمد صالح ياسين

العنوان : كلية التربية للعلوم الإنسانية/ جامعة ديالى

التاريخ : / / 2021 م

اقرار المقومين العلميين

اشهد ان هذه الاطروحة الموسومة (تأثير السوربيتول والبورون في نمو وحاصل نبات السلجم *Brassica napus* L. واستخدام زيت بذوره والتربتوفان لتحسين نمو نبات عين البزون *Catharanthus roseus* L. وزيادة محتواه من القلويدات الاندولية). المقدمة من قبل طالب الدكتوراه (تحسين علي ابراهيم) قسم علوم الحياة ، قد جرى تقييمها من الناحية العلمية من قبلنا ، وأجيزها للمناقشة من الناحية العلمية .

التوقيع :

الاسم : أ.م.د.فاضل عليوي عطية

العنوان: وزارة التربية/ مديرية التطوير المؤسسي والتنسيق الحكومي

التاريخ : / / 2021 م

التوقيع :

الاسم : أ.م.د.امل غانم محمود

العنوان: جامعة بغداد/ كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم

التاريخ : / / 2021 م

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة ، اطلعنا على الاطروحة الموسومة (تأثير السوربيتول والبورون في نمو وحاصل نبات السلجم *Brassica napus* L. واستخدام زيت بذوره والتربتوفان لتحسين نمو نبات عين البزون *Catharanthus roseus* L. وزيادة محتواه من القلويدات الاندولية) وقد ناقشنا الطالب (تحسين علي ابراهيم) في محتواها وفيما له علاقة بها ، ونؤيد بأنها جديرة بالقبول بدرجة (أمتياز) لنيل درجة الدكتوراه في علوم الحياة .

رئيس اللجنة

التوقيع

الاسم : الدكتور نجم عبد الله جمعة

المرتبة العلمية: استاذ

العنوان: رئاسة جامعة ديالى

التاريخ: / / 2021 م

عضو اللجنة

التوقيع

الاسم: الدكتور عبد الكريم عبد الجبار محمد سعيد

المرتبة العلمية : استاذ

العنوان : كلية الزراعة/جامعة ديالى

التاريخ : / / 2021 م

عضو اللجنة

التوقيع

الاسم: نغم سعدون ابراهيم

المرتبة العلمية : استاذ مساعد

العنوان : كلية التربية للعلوم الصرفة/جامعة ديالى

التاريخ : / / 2021 م

عضوا ومشرفا

التوقيع

الاسم: الدكتور اياد عاصي عبيد

المرتبة العلمية: استاذ

العنوان : جامعة ديالى / كلية الزراعة

التاريخ : / / 2021 م

مصادقة عمادة كلية التربية للعلوم الصرفة

التوقيع :

الاسم : الدكتور غالب ادريس عطية

المرتبة العلمية: استاذ

العنوان : عميد كلية التربية للعلوم الصرفة/جامعة ديالى

التاريخ : / / 2021 م

عضو اللجنة

التوقيع

الاسم : الدكتور اياد وجيه رؤوف

المرتبة العلمية: استاذ

العنوان : كلية العلوم/ جامعة بغداد

التاريخ : / / 2021 م

عضو اللجنة

التوقيع

الاسم: الدكتور حسن عبد الرزاق علي

المرتبة العلمية : استاذ مساعد

العنوان : كلية العلوم/الجامعة المستنصرية

التاريخ : / / 2021 م

عضوا ومشرفا

التوقيع

الاسم: الدكتور وسام مالك داود

المرتبة العلمية: استاذ

العنوان : جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الصرفة

التاريخ : / / 2021 م

الاهـداء

الى مصدر الهامي الاول الذي دفعني الى النجاح والتحدي والاصرار
والتفوق وشجعني منذ سنواتي الاولى في الدراسة بمقولته الشهيرة (بني لاتخف
من الامتحان بل اجعل الامتحان هو الذي يخاف منك), والتي بقيت نبراسا
يضيء طريقي ويدفعني الى النجاح بل التفوق طيلة حياتي الدراسية حتى اكمال
الدراسات العليا رغم الظروف الصعبة التي مررت بها, ابي الغالي رحمه الله.

الى روح امي الحنونة التي منحتني الثقة بالنفس منذ نعومة اظفاري فظلت
تشعرنني بقربها وبأنها معي وتراقبني على الرغم من انها قد ودعتني ومضت
الى ربها وانا في المرحلة المتوسطة.

الى روح زوجتي الغالية ام نور الهدى التي كانت بوجودها تقربني من الله
وبفراقها الصعب زادت من قربي اليه سبحانه.

الى روح خالي الشهيد حسن كريم الذي كان يشيد برجاجة عقلي وحسن
فهمي واتقاد بصيرتي منذ طفولتي فكان ذلك زيادة لي في الثقة بالنفس, الى
زوجتي وحبيبتي المضحية ام نور الدين والتي كانت سر نجاحي وخير معين في
حياتي ووقودي الحيوي ومصدر طاقتي, الى احبتي ابنائي واخوتي, الى اساتذتي
وطلابي, واخيرا اقول :

للحياة معنى وللوجود غاية فالى من يعي معنى الحياة وغاية الوجود والى كل
الذين ذكرت اهـدي ثمرة جهـدي هذا.

تحسين

شكر وتقدير

الحمد لله والشكر لله الذي علم بالقلم , علم الانسان ما لم يعلم على كرمه ولطفه وتوفيقه الاعظم والصلاة والسلام على رسوله الاكرم حبيبنا محمد صلى الله عليه واله وصحبه وسلم.

من دواعي سروري بعد الانتهاء من انجاز هذا العمل بفضل الله وتسديده ان اتقدم بجزيل الشكر والتقدير لرئاسة جامعة ديالى وعمادة كلية التربية للعلوم الصرفة وكلية الزراعة ولرئاسة قسمي علوم الحياة والكيمياء وقسم البستنة وهندسة الحدائق فيهما على جهودهم المبذولة في دعم البحث العلمي واتاحة الفرصة لاكمال دراستي. ولايسعني الا ان اتقدم بالشكر والامتنان لمشرفي الفاضلين الاستاذ الدكتور وسام مالك داود والاستاذ الدكتور اياد عاصي عبيد على اشرافهما ومتابعتهما الدائمة طيلة مدة دراستي , فجزاهما الله عني خير الجزاء.

شكري وتقديري للسادة رئيس واعضاء لجنة المناقشة لقبولهم مناقشة اطروحتي وابداء الاراء العلمية البناءة والملاحظات القيمة عند المناقشة والتي من شأنها تقويم عملي واخراجه بالشكل المتكامل . وجزيل شكري للسادة الدكتور علي الحياي والدكتور عماد خلف عزيز والدكتور مثنى محمد ابراهيم لما قدموه لي من معلومات قيمة افادت بحثي وشكري الخاص الى الاخ الدكتور حسن هادي عميد كلية الزراعة والاخ الدكتور نزار علي معاون عميد كلية الزراعة لما قدموه لي من مساعدة وتعاون واشراف مباشر على تصميم التجارب والتحليلات الاحصائية واشكر جميع طلبة الدراسات العليا واخص منهم بالذكر سعد علي وامجد شاكر وضحي صباح والموظفين والعاملين في كلية التربية وكلية الزراعة لتعاونهم خلال فترة الدراسة, والشكر موصول لكل من ساعدني ولو بكلمة تشجيع وجزاهم الله عني خير الجزاء.

اختم بالشكر الجزيل والعرفان الجميل لزوجتي الحبيبة ام نور الدين وابني العزيز نور الدين وابنتي نور الهدى وزوجها مثنى حسن لما قدموه من دعم مادي ومعنوي, وبناتي الغوالي انوار, سعاد, زهرة, نجاة, اية, بشائر واختي التي هي في منزلة ابنتي زينب واخوتي واخواتي وكافة افراد عائلتي واخص منهم ابنة العمه ام سيف لما قدموه لي من دعم واسناد وتشجيع طيلة مدة الدراسة والبحث ولما تحملوه من معاناة في سبيل ذلك .

تحسين

شملت الدراسة تجربتين:- اولاهما اجريت في حقل في منطقة بلدروز التابعة لمحافظة ديالى خلال موسم النمو 2019-2020 لدراسة تأثير السوربيتول بالتراكيز (0 و 10 و 20 و 30) غم لتر⁻¹ والبورون بالتراكيز (0 و 50 و 100) ملغم لتر⁻¹ وتداخلهما في نمو وحاصل والمواد الفعالة في زيت بذور السلجم (*Brassica napus* L.), ثانيهما باستخدام الاصص لمعرفة تأثير الرش الورقي لمستحلب زيت بذور النبات اعلاه بالتراكيز (0 و 5 و 10) مل لتر⁻¹ والتربتوفان بالتراكيز (0 و 100 و 200) ملغم لتر⁻¹ وتداخلهما في نمو وتراكيز القلويدات في اوراق نبات عين البزون (*Catharanthus roseus* L.) خلال موسم النمو. صممت التجربتين كتجارب عاملية وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات, وقد استعمل اختبار دنكن متعدد الحدود للمقارنة بين المتوسطات تحت مستوى احتمالية 5% .

يمكن اختصار نتائج التجربة الحقلية كما في ادناه:-

1- اثر التركيز 30 غم لتر⁻¹ من السوربيتول معنوياً في زيادة معظم الصفات المدروسة (المساحة الورقية, الوزن الطري والجاف للاوراق, النسبة المئوية للمادة الجافة, طول وعدد والوزن الجاف للجذور, وزن البذور والنسبة المئوية للزيت) وبنسبة مئوية (15.85, 34.21, 28.82, 38.07, 15.52) % بالتتابع قياساً بمعاملة السيطرة, في حين اثر التركيز 20 غم لتر⁻¹ معنوياً في زيادة محتوى الكلوروفيل, عدد الافرع والخرادل وبنسبة مئوية (3.59, 13.77, 23.97) % بالتتابع قياساً بمعاملة السيطرة.

2- اظهر رش البورون بتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ زيادة معنوية في معظم الصفات المدروسة (المساحة الورقية, الوزن الطري والجاف للاوراق, ارتفاع النبات, عدد الافرع والخرادل ونسبة الزيت) وبنسبة مئوية مقدارها (9.14, 12.79, 6.30, 3.92, 3.48, 21.13, 9.69) % بالتتابع قياساً بمعاملة السيطرة, في حين اظهر التركيز 50 ملغم لتر⁻¹ زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل, النسبة المئوية للمادة الجافة, طول الجذور ووزن البذور وبنسبة مئوية مقدارها (1.39, 2.58, 8.46, 12.47) % بالتتابع قياساً بمعاملة السيطرة.

3- التداخل بين عاملي الدراسة كان معنوياً في الصفات المدروسة واطهرت المعاملة 30 غم لتر⁻¹ من السوربيتول + 100 ملغم لتر⁻¹ من البورون اعلى القيم في اغلب الصفات قياساً بالمعاملات الاخرى.

4- استعملت تقنية كروماتوغرافي السائل عالي الاداء في تشخيص المواد الفعالة (ثلاث هرمونات وثمانية احماض دهنية) في زيت نبات السلجم التي زادت تراكيزها بتأثير تداخل عاملي الدراسة اعلاه.

اظهرت نتائج تجربة الاصص الاتي:-

1- اظهر رش نبات عين البزون بتركيز 10 مل لتر⁻¹ من مستحلب زيت بذور السلجم زيادة معنوية في الصفات المظهرية والفسولوجية (عدد الافرع والخرادل, وزن طري للنبات, Vincristine و Vinblastine) وبنسبة مئوية (18.31, 12.69, 6.06, 255.70, 192.02 %) بالتتابع قياسا بمعاملة السيطرة, في حين اعطى التركيز 5 مل لتر⁻¹ زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل, ارتفاع النبات والمساحة الورقية وبنسبة مئوية (2.91, 4.82, 3.35) % بالتتابع قياسا بمعاملة السيطرة.

2- اظهر رش نبات عين البزون بتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ من الترتوفان زيادة معنوية في عدد الافرع والاوراق والمساحة الورقية وبنسبة مئوية (17.79, 9.78, 10.01) % بالتتابع قياسا بمعاملة السيطرة, في حين اعطى التركيز 200 ملغم لتر⁻¹ زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل, الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري, Vincristine و Vinblastine) وبنسبة مئوية مقدارها (1.98, 8.12, 8.64, 122.06, 119.77) % بالتتابع قياسا بمعاملة السيطرة.

3- اثر التداخل التآزري بين عاملي الدراسة معنويا في جميع الصفات المظهرية والفسولوجية المدروسة مع التفوق للمعاملة 5 مل لتر⁻¹ مستحلب الزيت + 100 ملغم لتر⁻¹ ترتوفان والمعاملة 5 مل لتر⁻¹ مستحلب الزيت + 200 ملغم لتر⁻¹ ترتوفان على بقية المعاملات وذلك لاعطائها اعلى القيم.

رقم الصفحة	المحتويات	رقم الفقرة
-	الآية القرآنية	-
a-b	الخلاصة	-
-	قائمة المحتويات	-
-	قائمة الجداول	-
-	قائمة الاشكال	-
-	قائمة الملاحق	-
1	المقدمة	1
5	استعراض المراجع	2
5	نبات السلجم	- 1-2
6	التغذية الورقية ودورها في تغذية النبات	-2-2
7	السكريات الكحولية: Alcohol Sugars	-3-2
8	تأثير الرش بالسكريات الكحولية في النمو والحاصل	-1-3-2
8	السوربيتول D-Sorbitol	-2-3-2
11	البورون Boron	-4-2
11	احتياج النبات للبورون	-1-4-2
11	دور البورون في تغذية ونمو النبات	-2-4-2
12	تأثير البورون ومراحل اضافته في صفات النمو والحاصل ومكوناته	-3-4-2
14	تأثير التداخل بين السكريات والبورون في نمو وحاصل النبات	-5-2
16	نبات عين البزون	-6-2
16	الوصف النباتي والانتشار والتوزيع الجغرافي لنبات عين البزون	-1-6-2

List of Contentes

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	المحتويات	رقم الفقرة
17	القيمة الطبية والعلاجية لنبات عين البزون	2-6-2 -
18	محتوى نبات عين البزون من القلويدات	2-6-3 -
19	الاحماض الامينية	2-7-7 -
20	التربتوفان Tryptophan	2-7-1 -
22	مسار بناء الاوكسين من الحامض الاميني التربتوفان	2-7-2 -
23	تأثير الرش بالحامض الاميني التربتوفان في نمو النبات وزيادة تكوين المركبات الفعالة	2-7-3 -
27	اثر الرش بالزيوت والمستخلصات النباتية في زيادة النمو وانتاج المركبات الفعالة في النبات	2-8 -
28	دور البراسينولايد Brassinolide في نمو النبات وانتاج المركبات الفعالة	2-9
31	المواد وطرائق العمل	3- -
31	التجربة الاولى	3-1 -
31	مكان اجراء التجربة والمعاملات	3-1-1 -
31	اعداد التربة للزراعة	3-1-2 -
32	صفات النمو الخضري	3-1-3 -
32	محتوى الكلوروفيل النسبي في الاوراق (Spad unit)	3-1-3-1 -
32	مساحة الورقة الواحدة (سم ² ورقة ¹)	3-1-3-2 -
32	الوزن الطري للاوراق (غم ورقة ¹)	3-1-3-3 -
32	الوزن الجاف للاوراق (غم ورقة ¹)	3-1-3-4 -
33	النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق (%)	3-1-3-5 -
33	ارتفاع النبات (سم)	3-1-3-6 -
33	عدد الأفرع الخضرية الاولى (فرع نبات ¹)	3-1-3-7 -
33	صفات النمو الجذري	3-1-4 -

List of Contentes

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	المحتويات	رقم الفقرة
33	طول اطول جذر(سم نبات ¹)	-1-4-1-3
33	عدد الجذور(جذر نبات ¹)	-2-4-1-3
33	الوزن الجاف للجذور (غم نبات ¹)	-3-4-1-3
34	صفات الحاصل	-5-1-3
34	عدد الخراذل(خردلة نبات ¹)	-1-5-1-3
34	وزن البذور(غم نبات ¹)	-2-5-1-3
34	النسبة المئوية للزيت في البذور %	-5-5-1-3
34	تقدير منظمات النمو والاحماض الدهنية في زيت بذور نبات السلجم	-6-1-3
35	الاوكسينAuxin (اندول حامض الخليك IAA)	-1-6-1-3
35	الجبرلين Gibberellin (GA ₃)	-2-6-1-3
36	البراسينولايد(BL)	-3-6-1-3
37	تقدير الاحماض الدهنية في زيت بذور السلجم	-4-6-1-3
38	التجربة الثانية	-2-3
38	تأثير رش مستحلب زيت بذور نبات السلجم والتربتوفان في وانتاج القلويدات لنبات عين البزون <i>Aranthus roseus</i> L.	-1-2-3
39	صفات النمو الخضري	-2-2-3
39	محتوى الكلوروفيل النسبي في الاوراق (Spad unit)	-1-2-2-3
39	ارتفاع النبات(سم)	-2-2-2-3
39	عدد الأفرع الخضرية (فرع نبات ¹)	-3-2-2-3
39	عدد الاوراق(ورقة نبات ¹)	-4-2-2-3
39	مساحة الورقة الواحدة (سم ² ورقة ¹)	-5-2-2-3
40	الوزن الطري للمجموع الخضري(غم نبات ¹)	-6-2-2-3

List of Contentes

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	المحتويات	رقم الفقرة
40	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات ¹)	-7-2-2-3
40	صفات النمو الجذري	-3-2-3
40	الوزن الطري للمجموع الجذري (غم نبات ¹)	-1-3-2-3
41	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم نبات ¹)	-2-3-2-3
41	الوزنين الطري والجاف للنبات (غم نبات ¹)	-4-2-3
41	النسبة المئوية للمادة الجافة للنبات (%)	-5-2-3
41	تقدير محتوى الأوراق من القلويدات الاندولية Vincristine و Vinblastine	-6-2-3
42	كيفية حساب تراكيز المواد المفصولة	-3-3
42	التصميم التجريبي والتحليل الاحصائي	-4-3
43	النتائج والمناقشة	-4
43		التجربة الاولى
43	التجربة الاولى: تأثير السوربيتول والبورون والتداخل بينهما في نمو نبات السلجم <i>Brassica napus</i> L. وحاصله من البذور	-1:4
43	صفات النمو الخضري	-1-1-4
43	محتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق (Spad Unit)	-1-1-1-4
44	مساحة الورقة الواحدة (سم ² ورقة ¹)	-2-1-1-4
45	الوزن الطري للأوراق (غم ورقة ¹)	-3-1-1-4
46	الوزن الجاف للأوراق (غم ورقة ¹)	-4-1-1-4
47	النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق %	-5-1-1-4
48	ارتفاع النبات (سم نبات ¹)	-6-1-1-4
49	عدد الافرع الخضرية (فرع نبات ¹)	-7-1-1-4
51	صفات النمو الجذري	-2-1-4

List of Contentes

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	المحتويات	رقم الفقرة
51	طول اطول جذر (سم نبات ¹)	-1-2-1-4
52	عدد الجذور الرئيسة (جذر نبات ¹)	-2-2-1-4
53	الوزن الجاف للجذور (غم نبات ¹)	-3-2-1-4
54	صفات الحاصل	-3-1-4
54	عدد الخراذل (خردلة نبات ¹)	-1-3-1-4
55	وزن البذور (غم نبات ¹)	-2-3-1-4
57	تقدير النسبة المئوية للزيت في البذور ومحتواه من بعض الهرمونات والاحماض الدهنية	-4-1-4
57	نسبة المئوية الزيت (%)	-1-4-1-4
58	تقدير محتوى الزيت من الهرمونات والاحماض الدهنية	-2-4-1-4
58	محتوى الزيت من بعض الهرمونات النباتية	-1-2-4-1-4
62	النسبة المئوية لمحتوى الزيت من الاحماض الدهنية (%)	-2-2-4-1-4
64	مناقشة نتائج التجربة الاولى	-
69		التجربة الثانية
69	التجربة الثانية: تأثير الرش بالتربتوفان وزيت بذور السلجم في صفات النمو وانتاج القلويدات الاندولية في نبات عين البزور	-2-4
69	صفات النمو الخضري	-1-2-4
69	محتوى الكلوروفيل النسبي في الاوراق (Spad Unit)	-1-1-2-4
70	ارتفاع النبات (سم نبات ¹)	-2-1-2-4
71	عدد الافرع الخضرية (فرع نبات ¹)	-3-1-2-4
72	عدد الاوراق (ورقة نبات ¹)	-4-1-2-4
74	مساحة الورقة الواحدة (سم ² ورقة ¹)	-5-1-2-4
75	الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات ¹)	-6-1-2-4
76	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات ¹)	-7-1-2-4

List of Contentes

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	المحتويات	رقم الفقرة
77	صفات النمو الجذري	2-2-4
77	الوزن الطري للمجموع الجذري (غم نبات ¹)	-1-2-2-4
79	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم نبات ¹)	-2-2-2-4
80	الوزن الطري الكلي للنبات (غم نبات ¹)	-3-2-4
81	الوزن الجاف الكلي للنبات (غم نبات ¹)	-4-2-4
82	النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (%)	-5-2-4
83	النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري (%)	-6-2-4
85	تأثير رش التريتوفان وزيت بذور السلجم في انتاج القلويدات	-7-2-4
85	مركب Vinblastine	-1-7-2-4
86	مركب Vincristine	-2-7-2-4
87	مناقشة نتائج التجربة الثانية	-
104	الاستنتاجات والتوصيات	-
105	المصادر العربية	-
112	المصادر الاجنبية	-
132	الملاحق	-
-	summary	-

قائمة الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
38	ظروف فصل الاحماض الدهنية من زيت بذور نبات السلجم	1
44	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيل (Spad Unit) لنبات السلجم .	2
45	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في مساحة الورقة الواحدة لنبات السلجم (سم ² ورقة ⁻¹)	3
46	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في الوزن الطري لاوراق نبات السلجم (غم ورقة ⁻¹)	4
47	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في الوزن الجاف لاوراق نبات السلجم (غم ورقة ⁻¹)	5
48	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة لاوراق نبات السلجم (%)	6
49	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في ارتفاع نبات السلجم (سم نبات ⁻¹).	7
50	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في عدد الافرع الرئيسية لساق نبات السلجم (فرع نبات ⁻¹)	8
52	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في طول اطول الجذور لنبات السلجم (سم نبات ⁻¹)	9
53	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في عدد الجذور الرئيسية لنبات السلجم (فرع نبات ⁻¹)	10
54	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في الوزن الجاف لجذور نبات السلجم (غم.نبات ⁻¹).	11
55	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في عدد قرنات نبات السلجم (قرنة نبات ⁻¹)	12
56	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في وزن بذور نبات السلجم (غم نبات ⁻¹).	13

قائمة الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
58	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في النسبة المئوية لزيت بذور نبات السلجم (%)	14
59	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في محتوى الزيت من منظمات النمو لنبات السلجم (مايكرو غرام غم ⁻¹)	15
61	المساحة وزمن الاحتجاز لمنظمات النمو المقطرة بجهاز HPLC من زيت بذور السلجم	16
64	المساحة وزمن الاحتجاز لمركبات الاحماض الدهنية المقطرة بجهاز GC-MS في زيت بذور نبات السلجم	17
70	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل النسبي في الاوراق (Spad Unit) لنبات عين البزون	18
71	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في ارتفاع نبات عين البزون (سم . نبات ⁻¹)	19
72	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في عدد افرع نبات عين البزون (فرع نبات ⁻¹)	20
73	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في عدد اوراق نبات عين البزون (ورقة نبات ⁻¹)	21
75	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في المساحة الورقية لنبات عين البزون (سم ² ورقة ⁻¹)	22
76	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في الوزن الطري للمجموع الخضري لنبات عين البزون (غم نبات ⁻¹)	23
77	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات عين البزون (غم نبات ⁻¹)	24
78	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في الوزن الطري للمجموع الجذري لنبات عين البزون (غم نبات ⁻¹)	25
80	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الجذري لنبات عين البزون (غم نبات ⁻¹)	26

قائمة الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
81	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في الوزن الطري الكلي لنبات عين البزون (غم نبات ¹)	27
82	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في الوزن الجاف الكلي لنبات عين البزون (غم نبات ¹)	28
83	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري لنبات عين البزون (%)	29
84	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري لنبات عين البزون (%)	30
86	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من مركب vinblastine (ppm) لنبات عين البزون	31
87	تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في زيادة محتوى الاوراق من مركب vincristine (ppm) لنبات عين البزون	32
95	المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 0 +T 0)	33
96	المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 5 +T 0)	34
97	المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 10 +T 0)	35
98	المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 0 +T 100)	36
99	المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 5 +T 100)	37
100	المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 10 +T 100)	38

قائمة الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
101	المساحة وزمن الاحتجاز للفلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 0 +T 200)	39
102	المساحة وزمن الاحتجاز للفلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 5 +T 200)	40
103	المساحة وزمن الاحتجاز للفلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 10+T 200)	41

List of Abbreviations

قائمة الاختصارات

الاختصار	المعنى باللغة الانكليزية	المعنى باللغة العربية
pH	Potential of Hdrogen	الاس الهيدروجيني
UV	Ultra Violet	الاشعة فوق البنفسجية
B	Boron	البورون
So	D-Sorbitole	السوربيتول
T	Tryptophan	التربتوفان
Oi	Oilseed	زيت بذور السلجم
BL	Brassinolide	البراسينولايد
GA3	Gibberellin	الجبرلين
IAA	Indole acetic acid	اندول حامض الخليك (الاوكسين)
TAGs	Triacylglycerols	زيوت الكليسرول الثلاثية
FAO	Food and Agriculture Organization	منظمة الصحة والزراعة
BRs	Brassinostereoids	البراسينوستيرويدات
DNA	Deoxy- Ribo Nucleic Acid	الحامض النووي الرايبوزي منقوص الاوكسجين
RNA	Ribose Nucleic Acid	الحامض النووي الرايبوزي
mRNA	messenger - Ribo Nucleic Acid	الحامض النووي الرايبوزي المراسل
MS	Murashige and Skoog medium	وسط موراشيج وسكوج

List of Abbreviations

قائمة الاختصارات

الاختصار	المعنى باللغة الانكليزية	المعنى باللغة العربية
SA	Salcilic acid	حامض السالسليك
HPLC	High performance Liquid Chromatographic	كروماتوغرافي السائل عالي الاداء
GC-MS	Gas Chromatogryphy Mass Spectrometer	كروماتوغرافي الغاز المتصل بمطياف الكتلة
AOAC	Association of Official Analytical Chemists	جمعية الصيادلة التحليليين الرسمية
RCBD	Randomize Complet Block Design	تصميم القطاعات العشوائية الكاملة
%	Percentage	النسبة المئوية
Pr	Pro-sol	المغذي المعدني البروسول
Rubisco	Ribulose 1,5 bis phosphate carboxylase oxidase	انزيم الروبيسكو
NADH	Nicotinamide adenine dinucleotide	نيكوتين امايد ادنين ثنائي النيوكليوتيد
A6P	Adenine-6-Phosphate	ادنين-6- فوسفات

قائمة الاشكال والملاحق

قائمة الاشكال

رقم الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
9	التركيب البنائي للسوربيتول (sorbitol)	1
20	التركيب البنائي للاحماض الامينية	2
21	الصيغة التركيبية للتربتوفان (Tryptophan)	3
22	الخطوات الرئيسية في بناء المركبات القلويدية الاندولية في نبات عين البزون <i>Catharanthus roseus</i>	4
23	مسار بناء الاوكسين من الحامض الاميني التربتوفان	5
40	طريقة قياس المساحة الورقية لنباتي السلجم وعين البزون	6
60	منحنى منظم النمو البراسينولايذ المفصول بجهاز HPLC من زيت بذور السلجم لعينتي المقارنة والعينة (So 20+B 100)	7
61	المنحنيات لمنظمي النمو GA3 و IAA المفصولة بجهاز HPLC من زيت بذور السلجم لعينتي المقارنة (A) والعينة (So 20 +B 100) (B)	8
62	تأثير الرش بالبورون والسوربيتول في محتوى الزيت من الاحماض الدهنية لنبات السلجم (%).	9
63	المساحة وزمن الاحتجاز لمركبات الاحماض الدهنية المقطرة بجهاز GC-MS في زيت بذور نبات السلجم	10
95	منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC لعينة المقارنة (Oil 0 +T 0)	11
96	منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 5+T 0)	12
97	منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 10 +T 0)	13
98	منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 0+T 100)	14
99	منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 5+T 100)	15
100	منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 10 +T 100)	16
101	منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 0 +T 200)	17
102	منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 5+T 200)	18
103	منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 10 +T 200)	19

قائمة الاشكال والملاحق

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	رقم الصفحة
1	مراحل مختلفة من حياة نبات السلجم	132
2	نبات السلجم وحاصله من البذور في مرحلة النضج التام	133
3	تحول السكريات داخل الخلايا النباتية الى منظمات نمو و احماض دهنية و بروتينات	134
4	تحول الدهون الى كاربوهيدرات عن طريق دورة الكلايوكسيليت glyoxylate cycle و انتاج المركبات القلويدية	135
5	طريقة حساب مساحة ورقة نباتية واحدة	136
6	مراحل مختلفة من حياة نبات عين البزون	137
7	قياس بعض الصفات الخضرية لنباتي السلجم و عين البزون	138
8	تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في نمو الجذور و عملية العقد و تكون خراذل نبات السلجم	139
9	تأثير رش التربتوفان و زيت السلجم في نمو نبات عين البزون	140
10	منحنى المعايرة لمنظم النمو البراسينولايد	141
11	منحنى المعايرة لمنظم النمو الاوكسين	142
12	منحنى المعايرة لمنظم النمو الجبرلين	143
13	المخطط الاستشرابي Chromatographic للاحماض الدهنية	144
14	منحنى المعايرة لمركب Vinblastine المقدر بجهاز HPLC	145
15	منحنى المعايرة لمركب Vincristine المقدر بجهاز HPLC	146

1- المقدمة

تبوءت النباتات الطبية حديثاً مكانة مهمة في الانتاج الزراعي والصناعي, كذلك فانها تعد المصدر الرئيس للكثير من العقاقير الطبية والمواد الفعالة التي تدخل في تصنيع بعض الادوية المهمة. وقد اشارت منظمة الصحة العالمية الى ان 80% من سكان العالم يعتمدون على الادوية من مصادر نباتية مختلفة (Ober, 2003). بالمقابل اكثر من 50% من العقاقير الطبية الحديثة ذات منشأ طبيعي, وتشكل العقاقير النباتية اكثر من 26 % من اجمالي العقاقير الطبية المستخدمة في العلاج (Joy وآخرون, 1998). فضلا عن مساهمتها المهمة في تحسين حياة الانسان بزيادة الايرادات المادية الناتجة من صناعتها وتداولها (Hamish و Sure, 1998). وقد تبوءت النباتات الطبية مكانة مرموقة في مجالات عدة ومنها الطب التقليدي وبرامج انقاص الوزن والصناعات الدوائية والغذائية والمكافحة الحيوية (Millet وآخرون, 2016).

ينتمي نبات السلجم الى العائلة الخردلية Brassicaceae والتي من نباتاتها الخردل الاسود والشلغم والجرجير, نبات السلجم *Brassica napus* L. احد المصادر الاولية للزيت والذي يكون على شكل Triacylglycerols (TAGs) وينمو النبات بشكل واسع في الصين وكندا واستراليا وامريكا الجنوبية (Foley وآخرون, 2011). ولاستخدم زيوت السلجم في تغذية الانسان وكونه مصدر مهم لتوفير الزيت, ولكن اصبحت فائدته متزايدة كمصدر لانتاج الوقود الحيوي والاحبار والطلاءات وزيوت التشحيم (Durrett وآخرون, 2008 ; Kumar وآخرون, 2016). ويعد محصول السلجم *Brassica napus* L. واحداً من أهم المصادر الأساسية للزيوت النباتية في العالم وتتراوح نسبة الزيت في البذور بين (37-45)% وحسب الصنف والظروف البيئية أثناء مراحل تطور المحصول (بوراس، 1998).

يحتوي زيت بذور السلجم على العديد من المركبات المهمة والفعالة التي تساعد في زيادة نمو النباتات وانتاج المركبات الثانوية ذات الاستعمالات الطبية عند رش النباتات بمستخلص الزيت كمصادر طبيعية لزياد هذه المركبات, ومن هذه المركبات التي يحتويها زيت بذور السلجم الستيرويدات النباتية phytosterols والتي تدعى Brassinosterols (BRs) ومنها Brassinolide, والستيرويدات توجد بشكل دائم في زيت البذور الذي يسمى بـ Oilseed ومحتواها يكون بحدود 1.41-15.57 غم/كغم¹ زيت حسب نوع النبات, في السلجم الذي يعد ثاني

اهم مصدر للزيت في العالم بعد فول الصويا, محتوى زيت البذور من الستريولات فيه يكون بحدود 5.13 - 9.79 غم.كغم¹ زيت (الخفاجي, 2014).

البراسينوليد Brassinolide (BL) اكثر انواع BRs فعالية ووظيفته تشجيع النمو ومقاومة الاجهادات المختلفة التي تواجه النبات، وله استخدامات خارجية توصف بانها صديقة للبيئة (Esposito و آخرون، 2011). ان هرمون البراسينوليد هو مركب سترويدي نباتي وهو احدث الهرمونات النباتية المكتشفة في النبات وهو من عائلة البراسينوستيرويدات اذ كان يعتقد سابقا ان هرمونات السترويد تتواجد فقط في المملكة الحيوانية كونها نظام هرموني معقد الا ان الدراسات الحديثة اثبتت تواجده في نباتات العائلة الصليبية Brassicaceae اذ وجدت تراكيز من الهرمونات السترويدية تشابه تركيب هرمون التيستوستيرون في نبات الجرجير (*Eruca sativa* (Islam), 2014). وأشار Mussig (2005) الى ان البذور تحتوي على مستويات عالية من البراسينوستيرويدات كما هو الحال في حبوب اللقاح.

يعد نبات عين البزون *Catharanthus roseus* L. من النباتات المهمة طبيا الذي ينتمي الى العائلة الدفلية Apocynaceae يحتوي هذا النبات على الكثير من المركبات القلويدية اهمها مركبي Vincristine و Vinblastine اللذان يستعملان في علاج مرض السرطان (Ferrerres و آخرون, 2008). ونبات عين البزون عبارة عن عشبة طبية تزهر في جميع فصول السنة وفي الربيع والخريف بشكل رئيس ولايتحمل درجات الحرارة اقل من 7 درجة مئوية تحتوي على اكثر من 130 مركب قلويدي له اهمية طبية واقتصادية كبيرة (Verpoort و آخرون, 1997). وفي الاونة الاخيرة اصبح التوجه باستخدام قلويد Vincristin مفضل على Vinblastine وذلك بسبب تفوقه العلاجي في التأثير على الاورام السرطانية, اذ يعد اكثر اهمية من الناحية الطبية (Evans , 2009). وبعض انواع قلويدات نبات عين البزون تستخدم لعلاج امراض السكري لقدرته على تقليل نسبة بيروكسيد الهيدروجين H₂O₂ المتراكمة داخل خلايا جسم الانسان وبالتالي خفض الضرر الناجم من تراكمه (Tiong و آخرون , 2013). ان نبات عين البزون الطبي يقوم بتصنيع مركبات الايض الثانوي ومن بينها اكثر من 120 مركب من مركبات (TIAs) Terpenoid Indol Alkaloids في مختلف اجزاء النبات ومنها الاوراق والسيقان التي تعد مصدرا للقلويدات المزدوجة الصيغة الجزيئية (Vincristine و Vinblastine) وهي ذات فعالية علاجية في علاج الامراض السرطانية (Li و آخرون, 2007).

القلويدات (Alkaloids) وهي مجموعة من مركبات عضوية قاعدية التفاعل يحتوي جزيئها على ذرة واحدة أو أكثر من النتروجين الذي يرتبط بحلقات غير متجانسة لذلك لا تشترك القلويدات بتركيب كيميائي معين، وتعد النباتات الحاوية على القلويدات من أهم المجموعات في عالم الدواء والعلاج بالنباتات لما لها من تأثير فسيولوجي على الكائن الحي حتى وإن وجدت بكميات ضئيلة، توجد القلويدات عادة حرة أو على شكل أملاح لبعض الأحماض العضوية مثل Citric acid وTannic acid وTartaric acid وقد توجد في جميع أجزاء النبات أو في بعض أجزاءه، وتتصف القلويدات بانتشارها الواسع في المملكة النباتية (الاسدي، 2018).

يعد التسميد الورقي بالبورون والعناصر الأخرى هو الحل الأمثل لعلاج النقص في النبات إذ أثبتت التجارب العلمية إيجابية التسميد الورقي للبورون في سد نقص هذا العنصر، معظم الترب تكون ذات محتوى منخفض نسبياً من البورون إذ إن البورون الذائب والجاهز للامتصاص من قبل النبات يشكل 10% فقط من البورون الكلي في التربة وهذا النقص يتحدد بعدة عوامل مثل نوع و pH التربة، الظروف البيئية، الجفاف، الأمطار العالية (Shorroks ، 1997). تعد السكريات الكحولية التي هي عبارة عن كربوهيدرات من أهم النواتج المميزة لعملية البناء الضوئي، ويطلق عليها كحولية بسبب تركيبها الكيميائي وهي تتحرك بحرية وسهولة داخل النبات، وتتكون الكحولات عند اختزال مجموعة الألدهايد (CHO إلى OHCH_2)، ومن المعروف أن السوربيتول يعمل على تسهيل نقل عنصر البورون والعناصر الصغرى الموجود داخل أنابيب اللحاء على صورة معقدة (di-sorbitol brote ester) (Silke، 2011). وللأحماض الأمينية أدوار فسيولوجية عدة فهي الوحدات الأساسية لبناء البروتين في الخلايا، وإن عملها هو تكوين نيوكليوتيدات الأحماض النووية والبروتين (Khalil وآخرون، 2008). وهي من المواد الأساسية الضرورية لبناء وتصنيع مركبات عضوية عديدة كالهormونات والإنزيمات والفيتامينات (Abd El-Aziz و Balbaa، 2007).

وبالنظر لقدرة نبات السلجم على إنتاج هرمون البراسينوليد في حبوبه اللقاحية ولصعوبة جمعها تم إجراء هذه الدراسة من أجل تحفيز وزيادة إنتاجه مع المركبات الفعالة الأخرى في زيت البذور مثل الهرمونات النباتية والأحماض الدهنية وذلك من خلال استعمال السكر الكحولي السوربيتول والعنصر المغذي البورون واستخدامها في تحسين صفات النمو وإنتاج القلويدات في أوراق نبات عین البزور.

اهداف الدراسة

- 1- بيان دور رش نبات السلجم بالسكر الكحولي السوربيتول والبورون في تحسين النمو وحاصل البذور ومحتواها من الزيت.
- 2- زيادة انتاج المركبات الفعالة في زيت بذور السلجم.
- 3- بيان دور رش التريتوفان ومستحلب زيت بذور السلجم الناتج من معاملات التجربة السابقة في تحسين صفات نمو نبات عین البزون وزيادة انتاجه من القلويدات.

2- استعراض المراجع

1-2 : نبات السلجم

يعد نبات السلجم *Brassica napus* L. احد المحاصيل الزيتية الرئيسية وهو من اهم المصادر الاساسية للزيوت النباتية في العالم, اذ اصبح ثاني اكبر المحاصيل الزيتية بعد فول الصويا في غضون اقل من عقدين (FAO , 2014). وقد قدرت المساحة المزروعة بنبات السلجم عالميا بنحو 33.82 مليون هكتار والانتاج منها حوالي 66.54 مليون طن والحاصل 1.97 طن لكل هكتار (USDA , 2016). واما في العراق فيزرع نبات السلجم على نطاق ضيق ومحدود على مستوى التجارب فقط (الالوسي والعبيدي , 2017). تحتوي بذور نبات السلجم على نسبة عالية من الزيت تتراوح بين 40-50% وبروتين 39% (Eskandari و Kazemi , 2012). وتعد كسبة بذور السلجم مصدرا غنيا بالبروتين لذلك تستخدم في تغذية الحيوانات , اذ تزيد من انتاج اللحم والحليب للابقار (Begna و Angadi , 2016).

يحتوي نبات السلجم على الاحماض الدهنية Stearic و Palmitic و Oleic و Linoleic و Linolenic و Erucic وان رش النبات بالبورن قد زاد من كمية هذه الاحماض في الزيت وان اعلى القيم قد سجلت لحمض الاوليك اذ تراوحت بين (158.3-229.6) ملغم غم⁻¹ تلاه حامض اللينوليك اذ تراوحت قيمه بين (41.41-55.55) ملغم غم⁻¹ (Shoja و اخرون, 2018). وجد Cartea و اخرون (2019) ان بذور السلجم *B. napus* تحتوي نسبة زيت 42.8% في حين ان بذور النوع *B.rapa* تحتوي نسبة زيت 47.3% والمزروعة تحت ظروف البيئة الاسبانية وان نسب الاحماض الدهنية Oleic و Linoleic و Linolenic و Eicosenoic وكان Erucic هو اعلاها نسبة في الصنفين. وبغية نشر زراعة هذا المحصول يلزمنا ان نفكر جديا باجراء بحوث ودراسات تتعلق بتقنيات زراعته تحت ظروف بيئية مختلفة لما لها من اهمية في الاستثمار الزراعي مستقبلا بوصفه محصولا زيتيا مهما (العبيدي و اخرون , 2012). في دراسة قام بها Ab-Jabbar و اخرون (2020) لمقارنة محتوى زيت بذور ثلاثة اصناف من نبات السلجم (الكانولا) Heros و Sultan و Reandy وجدوا ان النتائج قد بينت ان البذور الزيتية المختبرة اظهرت مكونات كيميائية نباتية ذات قيمة عالية تمتلك نسبا متزايدة من الهيدروكربونات طويلة السلسلة. وكان 2,4-Decadinal(E,E)-(CAS) هو المركب الكيميائي النباتي المتفوق في زيوت بذور Sultan و Heros اذ سجل نسبا بلغت (18.73 و 29.35)% بالتتابع وكان ثاني

مركب سائد في زيوت بذور Reandy, كذلك كانت النسبة المئوية لمحتوى الكربوهيدرات في بذور Reandy اعلى بنسبة 39.91% من تلك الموجودة في زيوت بذور Sultan (17.78%), وتبين ان الاحماض الدهنية الاكثر انتشارا هي حامض 9-Octadecenoic في جميع الاصناف الثلاثة المختبرة.

2-2: التغذية الورقية ودورها في تغذية النبات

تختلف طرائق اضافة العناصر او الاسمدة ولاسيما العناصر الكبرى فمنها ما يضاف نثرا على سطح التربة او تمزج مع دقائق التربة وقد تضاف الاسمدة على دفعة واحدة او دفعتين كالاسمدة الفوسفاتية وقد تصل الى اربع دفعات كالاسمدة النتروجينية والبوتاسية وذلك لتعرض النتروجين للفقد السريع والبوتاسيوم للتثبيت (ابو ضاحي واليونس، 1988). اما العناصر الصغرى فيفضل ان تضاف الى التربة بشكل مخلي (عند توفرها بهذا الشكل) حماية لها من عمليات الترسيب التي تحصل لها ولاسيما في الترب القاعدية ذات الاس الهيدروجيني العالي (النعيمي، 1987). ومن هذه الترب القاعدية ترب وسط وجنوبي العراق والتي تمتاز بأس هيدروجيني عال ولذلك من الافضل اضافة العناصر الصغرى باسلوب الرش على المجموع الخضري (Foliar application) لكن هذه الطريقة لا تختص بالعناصر الصغرى فقط بل تستعمل مع العناصر الكبرى ايضا الا انها ليست طريقة بديلة عن الاضافة الارضية للعناصر الكبرى بل هي طريقة مكملة لتعويض نقص بعض العناصر عندما يراد الحصول على نتائج سريعة (الصحاف، 1989).

التغذية الورقية ضرورية جدا في سد حاجة النبات من العناصر الغذائية عن طريق الاوراق, اذ تؤثر في العديد من العمليات الفسيولوجية والبيوكيميائية التي تؤثر في النمو والتطور والحاصل (Stojanova واخرون، 2016). ونظرا لتفاقم الملوثات في الطبيعة تسعى الزراعة الحديثة الى توفير المغذيات التي لاتضر في البيئة وتساهم في نمو النباتات وتحملها لظروف الاجهاد البيئي (Hagag واخرون، 2010). ان اساس امتصاص العناصر الغذائية بواسطة خلايا الورقة يشبه الى حد ما عملية امتصاص العناصر الغذائية من قبل خلايا الجذر اذ ان الخطوة الرئيسية في عملية الامتصاص هو الانتقال عبر الاغشية الحيوية بناءً على الفرق في الجهد المائي الى العجز في الجهد الكيميائي او الطاقة الكيميائية او الطاقة الحرة او الطاقة الكامنة بين محلول الرش والخلايا النباتية وان معدل الامتصاص يتأثر بالحالة الفسلجية للورقة, ان امتصاص العناصر من قبل الاوراق يكون اكثر تأثيرا عندما يبقى المحلول لمدة طويلة على شكل اغشية دقيقة على سطح الورقة ولاجل الحصول على هذه الاغشية الدقيقة على سطوح الاوراق فأن محاليل الرش

يضاف لها مركبات تساعد على تكوين مثل هذه الاغشية الدقيقة مثل مادة Tween-20 او الصابون السائل كموايد ناشرة لاجل احداث البلل التام للاجزاء الخضرية (Mengel و Kirkby، 1982). بين Raziyeه و اخرون (2013) تفوق التغذية الورقية بمزايا عدة عن التسميد الارضي اذ تكون اسرع في معالجة نقص العناصر المغذية التي تظهر اولا على الأوراق اذ تعمل هذه العناصر في مناطق النقص بصورة مباشرة, وبهذا نضمن دخول العنصر للنبات ومن ثم في ايض الانسجة النباتية مباشرة وبذلك تقل الطاقة اللازمة لانتقال ايونات العناصر ضمن النبات, فضلا عن توفير الكثير من الوقت والجهد لتمييزها بامكانية خلط الاسمدة مع المبيدات ومنظمات النمو.

2-3- السكريات الكحولية: Alcohol Sugars

تعد السكريات الكحولية من أهم النواتج المميزة لعملية البناء الضوئي، والسكريات الكحولية هي عبارة عن كربوهيدرات يطلق عليها كحولية بسبب تركيبها الكيميائي وهي تتحرك بحرية وسهولة داخل النبات. وتتكون عند اختزال مجموعة الديهايد (CHO الى OHCH_2) ، ثم تتحول الكيتونية الى سكر كحولي ثانوي ، ويتكون من كل سكر تابع للالدوز Aldose نوع واحد من السكريات الكحولية, فينتج من اختزال سكر الكلوكوز D-Glucose السكر الكحولي السوربيتول Sorbitol ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$) وهو من اهم السكريات الكحولية ، ومن سكر المانوز D-Mannose يتكون السكر الكحولي المانيتول Mannitol ، اما اختزال سكر الفركتوز فينتج عنه خليط من السوربيتول والمانيتول (Brown و Hu ، 1996) .

يشق اسم السكريات الكحولية من الاسم العام لمجموعة السكريات، وذلك باستبدال ال (ose) بالمقطع (itol) بعدها نحصل على الاسم العام للسكريات الكحولية ذات الكربون السداسي Hexitol اما التي تحتوي على خمس ذرات كربون فيطلق عليها فيبول. وهي تتحرك بسهولة داخل النبات، ومن المعروف ان المانيتول والسوربيتول تعمل على تسهيل نقل عنصر البورون الموجود داخل انايبب اللحاء على صورة معقدة (di-sorbitol brote ester) (Silke ، 2011). اشار Godswill (2017) الى ان السكريات الكحولية تتكون عند اختزال المجموعة اللالديهائية للسكريات البسيطة الى مجموعة هيدروكسيل اي تتحول من CHO الى CH_2OH ومن اهمها السوربيتول (Sorbitol) والمانيتول (Mannitol) والزايليتول (Xylitol) والاريثريتول (Erythritol) والايزومالت (Isomalt).

2- 1-3: تأثير الرش بالسكريات الكحولية في النمو والحاصل

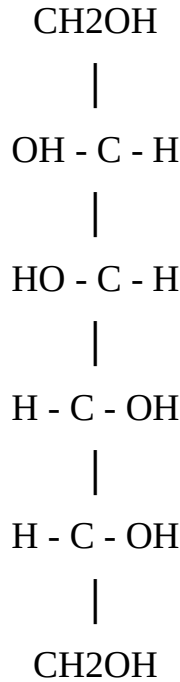
السكريات الكحولية أو polyols تتكون نتيجة اختزال مجموعة الديهد (CHO) الى (CH_2OH) وهي موجودة في جميع الأنواع الحياتية (جميع اشكال المعيشة في البكتريا، الحيوان، النبات) والبولاييت ذات وزن جزيئي منخفض ومركبات ذات قابلية عالية للذوبان ويقدر 30% لإنتاج الكربون الاولي على الأرض يمر عبر توليف البوليل في النبات والطحالب (Bielecki, 1982). ذكر Brown و Hu (1996) ان رش السكريات الكحولية مع عنصر البورون تسهل من عملية انتقال العنصر وذلك بتكوين مركب معقد Sorbitol borate ester او Mannitolborate ester من المصدر الى المصبب مواقع عمل العنصر من خلال اللحاء وبالتالي زيادة النمو وتطور الحاصل وزيادة الانتاج.

2-3-2: السوربيتول D-Sorbitol

يعد السوربيتول الناتج الاول من عملية البناء الضوئي مع السكروز، إذ يتم تصنيعه داخل النبات من أختزال glucose-6-phosphate الى aldose-6-phosphate كما يعد السوربيتول السكر الاساسي الموجود باوراق النبات كما وجد انه يؤثر على نقل الكربون داخل النبات وذلك بتأثيره على مركب $NADPH_2$ في البلاستيدة الخضراء وذلك بأعتماده على مركب A6PR أيضاً يؤثر على فعالية الانزيمات المسؤولة عن مستويات الكربوهيدرات داخل الاوراق إذ لوحظ أن الانزيمات تزداد فعاليتها بوجود السوربيتول، كما وجد أن محتوى الكربوهيدرات زاد في الأوراق من 4.5% الى 13.65% عند نقع الاوراق في السوربيتول (Loescher وآخرون، 1982). السوربيتول من السكريات الاساسية الموجودة في الاوراق وينتقل في اللحاء مع السكروز (Bielecki, 1985).

يكون السوربيتول مركب مستقيم السلسلة يسمى (chainel hexiols) وهو ايضاً يشبة المانيتول ويحتوى على مجموعة تسمى (cis-diol group) وهي التي تتحد مع عنصر البورون وتكون مركب مستقر ووجد هنالك تركيزات عالية من السوربيتول داخل لحاء النباتات، وأيضاً انه يرتبط مع البورون داخل اللحاء ليقوم بنقله وبذلك يعد السوربيتول ناقلاً اساسياً للبورون داخل النبات (Brown و Hu, 1996) وان الصيغة التركيبية للسوربيتول هي كما في الشكل (1). وله تأثير كبير على مستويات الكربوهيدرات داخل النبات وبالتالي يؤثر على نمو وتطور النبات وله تأثير على الوظائف الفسلجية ، السوربيتول هو أحد أنواع السكريات الكحولية المنتجة من سكر

الكلوز العادي والذي يتحلل ببطأ داخل النبات وصيغته الكيميائية $C_6H_{14}O_6$ ودرجة غليانه 296 °C وكثافته 1.49 غم سم³ ودرجة أنصهاره 95°C (Roitsch ، 1999). من السكريات الكحولية غير الحلقية وينتج طبيعياً من عدد من النباتات والحيوانات (Burger وآخرون, 2000).



شكل (1) التركيب البنائي للسوربيتول (sorbitol)

والسوربيتول قليل الذوبان في المذيبات العضوية مثل الايثانول والكليرول ولا يذوب في الاثير والكيونات والهيدروكربونات، وتؤدي إضافته إلى زيادة تدريجية في الضغط الازموزي ويكون تأثيره كبيراً إذا ما قورن بتأثير العناصر الغذائية الكبرى (فهمي، 2003). وهو يعد من السكريات المهمة التي توجد داخل أنسجة الأوراق الذي يؤدي دوراً مهماً في عملية البناء الضوئي (Patric و Offier ، 2004).

تزيد السكريات من مقاومة النبات للاجهادات، وتزيد من فعاليات العمليات الدفاعية في النبات ويؤثر على ايض الكربوهيدرات والسكريات إذ يزيد من فعاليتها (Ehness وآخرون ، 1997). كما تؤثر على النبات حيث تقوم بتنظيم الجينات ولها تأثير على عملية التطور بالنبات ويعطي إشارة واضحة تشبه تأثير الهرمونات النباتية (Sheen وآخرون، 1999). لوحظ من معاملة بذور الذرة بتراكيز مختلفة من السوربيتول يؤدي الى التقليل من نمو الجراثيم، وعند نمو البادرات تحت تأثير الضغط التناضحي أو ضغط الماء تقل نسبة الكلوروفيل والبروتين ويقل ارتفاع

النبات لكن وجود السوربيتول يعد من المواد التي تحمي الخلايا من ضرر المواد المؤكسدة لذلك يعتبر مضاد للاكسدة (Decoteau، 2005).

في دراسة قام بها Derridj وآخرون (2009) لاحظ ان رش اوراق التفاح بالسكريات زاد من كمية السكريات والسكريات الكحولية داخل الاوراق وتزيد من مقاومة النبات للاجهادات الاحيائية والبيئية. يتأثر مستوى السكريات بالظروف البيئية تحت اجهاد الجفاف اذ تزداد مستويات Sucrose و Sorbitol في النموات الخضرية اذ يصل مستواها 80% من اجل الحفاظ على الضغط الازموزي، وكذلك تزداد سرعة انتقاله مع mRNA داخل الانسجة الخضرية عند التعرض لظروف الجفاف (Li وآخرون، 2012). بين Lesiak وآخرون (2012) ان معاملة سيقان ازهار التوليب بالسوربيتول بتركيز (5 و 10)% ادى الى زيادة في طول الساق بشكل واضح والاسراع من عملية التزهير في النباتات، كما انه في اغلب النباتات يكون البورون غير متحرك لكن عند اضافة السوربيتول والسكرورز والمانيتول زادت من حركة البورون ونسبة الكربوهيدرات.

وجد حمدي (2016) ان رش السوربيتول So بتركيز 10 غم لتر⁻¹ على نبات الكيوي *Actinidia deliciosa* ادى الى زيادة ارتفاع النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية الكلية لموقعي لظلة العادية والمكيفة، اما رش So بتركيز 20 غم لتر⁻¹ فقد زاد من قطر الساق، عدد الافرع، متوسط طول الافرع الجانبية، متوسط مساحة الورقة الواحدة، لكلا الموقعين الظلة العادية والمكيفة، كما ادى التداخل بين So وحامض الساليليك SA الى حصول زيادة في النمو الخضري مقارنة بالنباتات غير المعاملة، كما أن التداخل بين SO بتركيز 10 غم لتر⁻¹ مع 100 ملغم لتر⁻¹ SA اعطى اكبر ارتفاع للنباتات بلغ 134.13 سم ، كما ان تركيز 10 غم لتر⁻¹ So مع 150 ملغم لتر⁻¹ SA زاد من قطر الساق، عدد الافرع الجانبية، عدد الاوراق، المساحة الورقية الكلية. وبينت نتائج الصفات الكيميائية ان محتوى الاوراق من الكلوروفيل زاد عند رش SA بتركيز 150 ملغم لتر⁻¹ اذ بلغ محتواه 36.41 Spad Unite وايضا زاد من تركيز الكربوهيدرات عند نفس التركيز اذ بلغت 17.04 وايضا البرولين عند تركيز 100 ملغم لتر⁻¹ اذ بلغ 1.95 ملغم غم⁻¹. ووجد Issa وآخرون (2020) ان اضافة السوربيتول بالتركيز (5 و 10) غم لتر⁻¹ ورشها على نباتات الباذنجان *Solanum melongena* L. قد زاد وبشكل معنوي في معظم صفات النمو والحاصل تحت ظروف الاجهاد الملحي وكذلك في محتوى الكلوروفيل الكلي.

4-2: البورون Boron

يعد البورون من العناصر الصغرى التي يحتاجها النبات في العمليات الفسلجية وله دور مهم في تكوين جدار الخلية والعمليات الايضية والبايوكيميائية التي تؤثر في نمو وتطور النبات (Hu و Brown، 1996). اذ يدخل في تكوين جدار الخلية بصورة اساسية ويقوم بحماية الاغشية البلازمية وتنظيم العمليات الفسلجية الحيوية في النبات (Power و Woods، 1997).

4-2-1: احتياج النبات للبورون

إن نقص البورون يؤدي الى قلة أنبات حبوب اللقاح وسقوط البراعم والازهار وبالتالي نقص في الثمار والبذور، عنصر البورون يعد من اشد العناصر الغذائية الصغرى خطورة على النباتات في أحداث السمية في حاله الانحراف عن التركيز الملائم حتى لو كان طفيفا (Thavxpraaskaash، وآخرون 2006).

4-2-2: دور البورون في تغذية ونمو النبات

يؤدي البورون دورا ايجابيا ومؤثرا في النمو السريع للانسجة المرستيمية اذ في غيابه يكون هناك تكون وتطور غير طبيعي للانسجة المرستيمية لان للبورون تأثيرا مهما في تطور الخلايا وزيادة انقساماتها وبناء جدران الخلايا فضلا عن ان نقص البورون يقلل من تكوين هرمون النمو السايتوكاينين، والبورون احد العناصر الغذائية الضرورية والمهمة التي يحتاجها النبات بكميات قليلة، يوجد البورون في التربة بصورة رئيسة على شكل حامض البوريك H_3BO_3 او على شكل بلورات تكون موجودة اما في محلول التربة او مدمصة على جزيئات التربة، تختلف الترب في محتواها من البورون الجاهز للامتصاص اذ تكون الترب الخفيفة اعلى من الترب الغنية بالطين ومحتوى الترب الجافة وشبه الجافة بصورة عامة يكون اعلى من محتوى الترب الرطبة المعرضة للغسل اذ يفقد البورون بسرعة من التربة (Kirkby و Mengel، 1982).

اشار عباس (1977) الى ان ترب المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق لها المقدرة على تجهيز النبات بكميات معتدلة من البورون قد تصل الى السمية في بعض المناطق . ونظراً لكون هذه الترب قاعدية اذ تتراوح مديات الاس الهيدروجيني للتربة بين 7.0 – 8.2 فمن الممكن في مثل هذه الترب ان تقل كمية البورون الجاهز ومن ثم يزداد احتمال ظهور اعراض نقص البورون. اذ وجد Sillinpao (1982) بأن الترب العراقية تحتوي على (0.08–0.75) ملغم B كغم تربة⁻¹ . ان نقص عنصر البورون في المحاصيل لا يرتبط بمحتوى التربة من البورون فحسب بل يتأثر

بدرجة تفاعل التربة (pH) Potential of Hydrogen ونوعية النبات والصنف ومحتوى التربة من المادة العضوية والعناصر الأخرى , ان درجة تفاعل التربة او الاس الهيدروجيني (pH) يؤثر كثيرا في جاهزية البورون للامتصاص اذ وجدت علاقة عكسية بين قيم درجة تفاعل التربة وكمية البورون الجاهز للامتصاص ففي مديات الاس الهيدروجيني 4.7- 6.7 يكون البورون جاهز للامتصاص في حين تقل جاهزيته في المديات 7.1- 8.5 (Keren وآخرون، 1985).

2-4-3: تأثير البورون ومراحل اضافته في صفات النمو والحاصل ومكوناته

ان نظرية Gauch و Dugger عام 1954 تقترض أن البورون يسهل انتقال السكريات في النبات وهذا الافتراض يعتمد على ان البورون يكون مركبات معقدة مع السكريات وان معقد السكر والبورون هذا يمكن ان يمر من خلال الاغشية الخلوية بصورة اسهل من مرور جزيئات السكر المستقطبة لوحدها وهناك بعض الأدلة تؤيد هذا الدور فعندما تكون التغذية بالبورون كافية فان انتقال السكريات نحو مراكز النمو الحديثة يكون موجودا ولكن عندما تكون هناك حالة نقص بالبورون فإن انتقال السكريات لا يحصل, وان معدل هذا الانتقال للسكريات ربما يعود الى التأثير المباشر للبورون او التأثير غير المباشر وذلك عن طريق تكون مناطق نمو جديدة لتكون نقاط استقبال للسكريات, وان لمرحلة اضافة عنصر البورون دورا مهما ومؤثرا في صفات النمو والحاصل فالإضافة المبكرة تؤدي الى تحفيز النمو الخضري للنبات من خلال زيادة انتاج وتوفير منظمات النمو ولاسيما السايبتوكاينين ومن خلال الاسهام الفاعل في نقل المواد الغذائية من المصادر الى مراكز النمو الحديثة, اما الاضافة المتأخرة في مرحلة التزهير فإنها تؤدي الى زيادة عدد البذور خردلة¹⁻ من خلال التأثير في عمليات التلقيح والخصاب وزيادة وزن البذور من خلال تسريع نقل الكربوهيدرات من المصادر الى المصبات وكل ذلك ينعكس في زيادة حاصل البذور وتحسين النوعية (Mengel و Kirkby، 1982).

وجد بكتاش وآخرون (2007) تفوق نباتات السلجم المرشوشة بالبورون بتركيز 10 جزء بالمليون في عدد الخردلات في النبات 539.72 خردلة وحاصل البذور وحاصل الزيت (1.48 و 0.56) طن هكتار¹⁻ بالتتابع للموسم الاول 2003-2004 و 537.65 خردلة وحاصل البذور وحاصل الزيت (1.47 و 0.56) طن هكتار¹⁻ بالتتابع للموسم الثاني 2004-2005.

وجد Nadian وآخرون (2010) ان رش نباتات السلجم بتركيز مختلفة من البورون (0 و 2.5 و 5 و 10) كغم هكتار¹⁻ ادى الى زيادة الحاصل ووزن 1000 بذرة وارتفاع النبات وحاصل الزيت عند التركيز 2.5 كغم هكتار¹⁻ وبشكل معنوي. **توصل Cholewa و Kieloch (2015)**

الى ان تداخل البورون بتركيز 2 كغم هكتار⁻¹ مع الكبريت بالتراكيز (40 و 60) كغم هكتار⁻¹ ادى الى زيادة في حاصل زيت بذور نبات السلجم بين 11-12%, وزاد حاصل الزيت بنسبة 10% عند تداخل البورون مع النحاس بتركيز 5 كغم هكتار⁻¹, وكذلك زاد من مكونات الاحماض الدهنية, كما سبب تداخل البورون مع الكبريت بتركيز 60 كغم ه⁻¹ الى زيادة المادة الجافة من 1.0-1.4%.

وجد **Shoja وآخرون (2018)** ان رش نباتات السلجم بالبورون قد ادى الى تفوق معنوي في جميع صفات النمو والحاصل بالمقارنة بالنباتات غير المرشوشة, كما تفوقت في محتوى الزيت من الاحماض الدهنية Stearic acid و Palmitic acid و Oleic acid و Linoleic acid و Linolenic acid و Erucic acid, وكذلك ازداد محتوى الزيت من الانزيمات المضادة للاكسدة وهي Peroxidase (POD) و Superoxidase dismutase (SOD), وكان التفوق في معظمها معنوياً.

ان اضافة البورون الى نبات الخردل الابيض *Sinapis alba* L. على شكل بورون بمعدلات (1 و 1.5 و 2) كغم هكتار⁻¹ ادت الى زيادة حاصل البذور بنسبة (36.67 و 58.83 و 46.67)% بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة وان المستوى 1.5 كان الافضل في زيادة عدد الخردلات للنبات من 110.5 الى 121.25 وعدد البذور للخردلة من 24.3 الى 27.5 في حين لم يتأثر وزن 1000 بذرة معنوياً (**Halder وآخرون, 2007**). وتختلف الاستجابة للبورون باختلاف الاصناف ومواقع الدراسة فقد وجد **Hussain وآخرون (2008)** عند اضافة المستويات (1 و 1.5 و 2) كغم هكتار⁻¹ نفسها على اصناف اخرى وبموقع اخر ان الخردل يستجيب للمستوى 1 كغم هكتار⁻¹ بشكل افضل واعطى اعلى حاصل بذور بلغ 1.45 طن هكتار⁻¹ وازداد عدد تفرعات النبات من 3.9 الى 4.4 فرع, كما ازداد ارتفاع النبات من 99.9 الى 105.5 سم, وكذلك ازداد عدد الخردلات من 102.1 الى 109.2 خردلة للنبات وعدد البذور من 16.4 الى 16.9 بذرة خردلة⁻¹.

كذلك فان اضافة البورون الى الخردل على شكل بوركس بمعدل 15-20 كغم هكتار⁻¹ ادت الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الخردلات للنبات وعدد بذور الخردلة وبالتالي زيادة حاصل البذور وحاصل الزيت (**Jana وآخرون, 2009**). توصل **الحلفي وآخرون (2012)** الى ان رش نبات الخردل الابيض *Sinapis alba* L. بالبورون بالتراكيز 300 ملغم لتر⁻¹ ادى الى اعطاء اعلى حاصل في وحدة المساحة بنسبة زيادة (42.14 و 56.36)% للموسمين بالتتابع قياساً الى معاملة المقارنة نتيجة لزيادة مكوناته من عدد الخردلات للنبات (453.2 و 478.2) خردلة نبات⁻¹, وعدد البذور للخردلة (11.2 و 10.8) بذرة خردلة⁻¹ لكلا الموسمين, واكثر عدد لتفرعات

النبات (23.1 و 19.3) فرع نبات¹، وأعلى معدل لارتفاع النبات بلغ (121.2 و 116.9) سم نبات¹ لكلا الموسمين. وجد **AL-Karawi وآخرون (2018)** أن رش نبات الشليك Strawberry المزروع تحت ظروف الزراعة المحمية بالبورون بتركيز 2 غم لتر¹ قد أدى إلى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري وصفات الحاصل.

2-5: تأثير التداخل بين السكريات والبورون في نمو وحاصل النبات

اكتشفت السكريات الكحولية أو polyols عام 1996 محملة بالبورون الطبيعي وغيرها من العناصر الصغرى الموجودة داخل اللحاء، ومن هنا بدأت فكرة تكنولوجيا متقدمة وفريدة من نوعها للمغذيات الورقية تعتمد على polyols وتكوين معقد عليها مع العناصر الغذائية مثل البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنسيوم، الحديد، البورون، النحاس، النيكل و السليكون... الخ، ويمكن استخراج السكريات الكحولية من شراب الذرة مثل السوربيتول والمانيتول والتي تكون مركب معقد من العناصر الغذائية تستخدم في تغذية النبات كرش ورقي، وتعد جيل جديد من المغذيات الورقية بسبب الامتصاص السريع وحركة المغذيات بسهولة لوصولها من أماكن تكونها المصدر Source إلى أماكن تأثيرها المصب Sink (أماكن الاستفادة) خلال اللحاء، والترطيب السهل لأسطح الأوراق، وتتوافقها في الخلط مع معظم مركبات الأسمدة والمبيدات، سهولة في التطبيق والاستخدام، نقاوة المركب وخلوه من العناصر الغذائية الثقيلة الضارة مثل النيكل والكاديوم والرصاص، ومن الثابت أن الكيوتكل هو المحدد الرئيس لنجاح عملية التسميد الورقي، والسكريات الكحولية تعمل على نفاذ العناصر الغذائية من خلال طبقة الكيوتكل إلى الفراغات البينية بين الخلايا في الورقة وكذلك من خلال الثغور الموجودة داخل طبقة الكيوتكل لأن الحجم الجزيئي للسكريات الكحولية صغير جداً فتستطيع المرور (Brown و Hu، 1996; Bielski، 2005).

بين Bielsk (2005) أن السكريات الكحولية تعمل على تحسين الامتصاص الورقي وهي مغذيات طبيعية مهمة للنبات وتعمل على زيادة الوقت اللازم لامتصاص الأوراق للعناصر الغذائية الصغرى وخاصة البورون قبل جفافها على أسطح الأوراق وكذلك تعمل على تغطية سطح الورقة تماماً وهذا يساعد في زيادة كفاءة امتصاص العناصر الغذائية ومنع تكوين بقع محروقة على الأوراق نتيجة زيادة تراكيز العناصر الغذائية. وجد **Malakoti و Mostashareazadeh (2008)** أن انتقال السكريات المتحدة مع البورون يكون أسهل وأسرع من انتقال السكريات المستقطبة لوحدها كذلك فإن البورون يتحد مع المجاميع الهيدروكسيلية الداخلة في جدار الخلية ويزيد من مسامية هذه الجدر ونفاذيتها للماء والأيونات الأخرى ومن ثم يزيد من انتقال

الكربوهيدرات، وعلية يحدث اقصى تراكم للنشا والسكر في النباتات التي تحتوي على كمية غير كافية من البورون. وهذا ما اكده **Moeinian وآخرون (2011)** ان انقسام الخلايا واستطالتها تنخفض معدلاتها في اثناء شحة البورون وتعود الى طبيعتها بعد اضافة البورون اليها.

ذكر **Silke (2011)** ان السكريات الكحولية Sorbitol و Mannitol تستطيع نقل البورون بسهولة لأنها تتميز بصغر حجم جزيئاتها وأنها ذات وزن جزيئي صغير جدا وتحتاج الى طاقة قليلة لتكوين معقد مع العناصر الغذائية، وهي ذات شكل بنائي خطي مما يسهل امتصاصها من خلال ثغور الاوراق ونقل عنصر البورون من خلال اللحاء بصورة مباشرة. وفي بعض أنواع النباتات يكون البورون غير متحرك، ولكن النباتات الحاوية على كربوهيدرات السوربيتول بشكل رئيس يتحرك البورون الى الاعلى من خلال تكوين مركب $\text{dis-(sorbitol) borate ester}$. أشار **الابراهيمى (2011)** أن الرش بعنصر البورون بتركيز 5ملغم لتر⁻¹ والسكروز بتركيز 5 غم لتر⁻¹ والتداخل بينهما، أدى الى زيادة معنوية في معظم الصفات الخضرية، والصفات الزهرية والثمارية والحاصل لنبات الفلفل. قياسا مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل معدلات لهذه الصفات.

توصل **Sankar وآخرون (2013)** الى ان رش نباتات المانكو *Mangifera indica* L. صنف Alphonso بالسوربيتول 2% والبورون 0.02% وتداخلهما قد زاد من نسبة العناصر المغذية (البورون والكالسيوم والبوتاسيوم والفسفور والنايتروجين) والسكريات المختزلة وغير المختزلة والكلية وحامض الاسكوربيك والكاروتينات في الاوراق والثمار وكذلك ادى الى زيادة معنوية في نسبة عقد الثمار. وفي دراسة قام بها **Talang وآخرون (2017)** تم التوصل الى حدوث زيادة معنوية في النسبة المؤية لعقد ثمار المانجو صنف Himsagar عند المعاملة بالسوربيتول والبورون معا. وجد **مولان (2019)** ان التداخل بين السوربيتول بتركيز 25 غم لتر⁻¹ والبورون بتركيز 40ملغم لتر⁻¹ عند رشها على نبات الشليك *Fragaria ananassa* قد ادى الى تفوق معنوي في عدد الاوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري اذ بلغت 65.890 ورقة نبات⁻¹ 39.772 سم ورقة⁻¹ و(84.670 و 15.393) غم نبات⁻¹ بالتتابع بالمقارنة مع معاملة عدم الرش التي سجلت المعدلات الاتية 45.137 ورقة نبات⁻¹ و 30.297 سم ورقة⁻¹ و(60.915 و 7.360) غم نبات⁻¹ بالتتابع للصفات انفة الذكر، كما ادت الى زيادة معنوية في نسبة العقد ووزن الثمرة والحاصل الكلي قياسا بمعاملة المقارنة. حصل **الشمري (2018)** على فروق

معنوية في زيادة صفات النمو والحاصل عند رش نباتات الفلفل بالسوربيتول بالتراكيز (15 و 25 و 35) غم لتر⁻¹ وتداخله مع البورن بالتراكيز (0 و 50 و 100) ملغم لتر⁻¹.

2-6: نبات عين البزون

يعد نبات عين البزون *Catharanthus roseus* L. من النباتات المهمة طبيا الذي ينتمي الى العائلة الدفلية Apocynaceae ويحتوي هذا النبات على الكثير من المركبات القلويدية اهمها مركبي Vincristine و Vinblastine اللذان يستعملان في علاج مرض السرطان (Ferrerres واخرون, 2008).

2-6-1: الوصف النباتي والانتشار والتوزيع الجغرافي لنبات عين البزون

ينمو نبات عين البزون في جميع انواع الترب ماعدا التربة عالية الملوحة او القلوية او التربة المغمورة في المياه. وتعد الولايات المتحدة وايطاليا والمانيا وهنغاريا والمملكة المتحدة وهولندا من اكبر المستهلكين لهذا النبات من الناحية الطبية (Joy واخرون, 1998). الاسم المرادف له الفنكا (*Vinca rosea*) وهو نبات معمردائم الخضرة يبلغ ارتفاعه 40-80سم (Gilman و Howe, 1999). واحيانا يصل ارتفاعه الى 100سم (Vander واخرون, 2004). يطلق على نبات عين البزون في بعض البلدان العربية تسمية نبات الونكا وفي اللغة الانكليزية Rosy و Rose Periwinkle و Cape Periwinkle و Madagascar Periwinkle وهو نبات ذو ساق منتصبه ملكننة من القاعدة يحمل اوراقا بسيطة خضر داكنة متقابلة ذات شكل اهليلجي بيضوي مقلوب يحمل ازهارا بيض او وردية حسب الصنف ذات شكل عيني منفرد لذلك سميت عين البزون, يزرع عادة في العراق في الحدائق لأغراض الزينة من دون التركيز على اهميته الطبية اذ تظهر ازهاره لمدة طويلة تمتد من شهر حزيران الى تشرين الثاني وتنتشر زراعته في قارات افريقيا واسيا وامريكا واستراليا وجنوب اوربا يتوزع نبات عين البزون غرب الهند وجنوب فيتنام وموزمبيق والفلبين وسريلانكا واستراليا, ويتكيف للظروف المناخية السائدة في الهند بصورة جيدة وينمو هذا النبات بشكل مثالي في المناطق التي يكون فيها توزيع السواقط 1000 ملم او اكثر وتؤثر درجات الحرارة المنخفضة في فصل الشتاء على نمو النبات بصورة عكسية, ويزهر بالربيع والصيف والخريف بغزارة (الزركاني, 2004; الجلبي والخياط, 2013).

2-6-2: القيمة الطبية والعلاجية لنبات عين البزون

استخدم نبات عين البزون منذ زمن بعيد في علاج الكثير من الامراض اذ اشار Rizk و El-Ghazaly (1995) الى اهميته في علاج الكثير من الامراض ومن هذه الامراض السكري Diabetes وعسر الهضم Dyspepsia وارتفاع ضغط الدم Hypertention والسل الرئوي Tuberculosis والتهاب البلعوم Laryngitis والحمى القرمزية Scarlet Fever وتنظيم الدورة الشهرية Regulate Menstruation والمalaria وطارد لديدان الامعاء Vermifuges . ويعد نبات عين البزون ذو اهمية اقتصادية وطبية لاحتوائه على العديد من المكونات الفعالة طبيا فضلا عن كونه نباتا للزينة سريع النمو رائع الجمال لايحتاج الى عمليات خدمة كبيرة, تكمن اهميته الطبية في احتوائه على قلويدات Vinblastine و Vincristine المهمة في علاج الكثير من الامراض الخطيرة وتعد من اهم القلويدات التي ينتجها نبات عين البزون (Ferrerres واخرون , 2008) .

اوضح Evans (2009) و Vander Heijden واخرون (2004) ان مركبي Vincristine و Vinblastine يستعملان في علاج الكثير من انواع الامراض السرطانية اذ يستعمل Vincristine لعلاج ابيضاض الدم اللمفاوي Lymphocytic Leukaemia وسرطان الرئة ذو الخلية الصغيرة Lungcancer-Non small cell وسرطان الثدي Breast cancer والاورام الدماغية Brain tumors وسرطان العضلة الجينية المخططة Embryonal rhabdomyo sarcoma وسرطان الدماغ والرئة Brain and lung والاورام اللمفاوية لدى الاطفال Lymphomas واورام الغدد العصبية Newroblastoma وسرطان العظم (الخلايا الشبكية) Sarcoma Ewings فضلا عن ان للفنبلاستين (Vinblastine) دورا مهما وفعالا في معالجة الكثير من الامراض الصعبة منها امراض الغدد اللمفاوية Hodgkins disease وسرطان الانسجة اللمفاوية non-Hodgkins Lymphomas وسرطان المثانة Bladdercancer وسرطان المشيمة Chorio carcinoma وسرطان الكلية Kidney cancer وسرطان الخلايا الجرثومية في الخصية Germ cell cancer وسرطان الخصية Testicular cancer.

في مدغشقر الاوراق اللاذعة والمقلصة لعضلات جدران المعدة كانت تستعمل كمقيئ, اما الجذور فقد كانت تستخدم كمسهل او ملين للامعاء, طارد للديدان ومنقي وقاطع للنزف وعلاجا لوجع الاسنان, وفي الفلبين فان الاوراق هي علاج عشبي للسكري وتستخدم الاوراق

اليافعة لعلاج تشنجات المعدة, اما مسحوق الجذر فقد استخدم للتطفل المعوي, اما الموريتانيين فقد استخدموا منقوع الاوراق للتخمة وعسر الهضم, وفي الهند يستخدم عصير الاوراق لعلاج لسعة الدبور بينما يستفاد من الجذور والاوراق كعامل مضاد لمسببات السرطان, ان المنقوع الزهري قد استخدم في عدة بلدان كعلاج للعديد من الاضطرابات, وفي كوبا وجامايكا كان يستعمل كغسيل لعيون الاطفال (Prota , 2011).

بين شريف وآخرون (2011) ان المستخلص القلويدي لنبات عين البزون اظهر فعالية عالية ضد الخط Hep-2 لخلايا سرطان الحنجرة البشري عند استخدام تراكيز مختلفة منه (3.125 و 6.25 و 12.5 و 25) ملغم مل⁻¹. وفي دراسة قام بها Mohammed (2012) باستخدام المستخلصين للقلويدين الفنكرستين والفنبلاستين لنبات عين البزون بالتراكيز (20 و 40 و 80 و 100 و 200 و 400 و 1000 و 2000) مايكروغرام مل⁻¹ وكان الغرض من الدراسة هو امكانية اعادة النبيبات الدقيقة لخلايا الكبد الفأري السرطانية الى حالتها الطبيعية بعد زوال المؤثر وقد لوحظ ان النبيبات الدقيقة تعود الى حالتها الطبيعية بعد زوال تاثير المستخلصين الفنكرستين والفنبلاستين بعد فترة 12 ساعة من خلال استخدام المجهر الضوئي. وقد اثبتت الدراسات الحديثة فعالية المستخلصات المائية aqueous extracts من اوراق النبات على تخفيض السكر في الدم (Vega-Avila وآخرون, 2012).

2-6-3: محتوى نبات عين البزون من القلويدات

تقسم قلويدات عين البزون وفقا لما اورده Svoboda و Blake (1975) الى ماياتي:

1- Monomeric Alkaloid: مركبات هذه المجموعة تحتوي في تركيبها على ذرات كاربون يتراوح عددها بين 18-25 وذرتي نتروجين في نظامها الحلقي مثل مركبات Vindoline و Catharanthine و Ajmalicine و Serpentine.

2- Dimeric Indole-Indoline Alkaloids: وتتضمن اربعة مركبات مزدوجة عالية الفعالية محللة للاورام Oncolytic مثل Vincristine و Leurosine و Leurosidine.

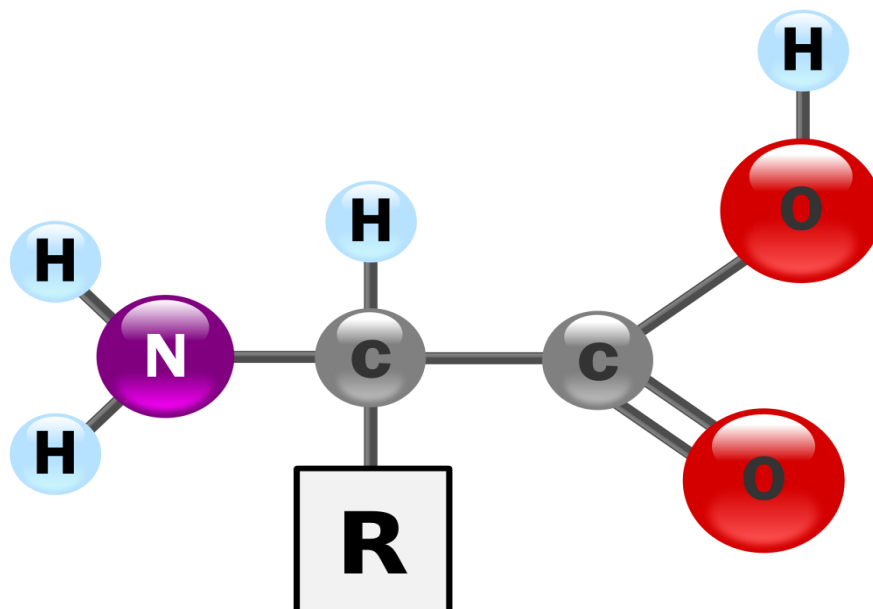
3-Miscellaneous Dimeric Alkaloids: وتتضمن القلويدات المزدوجة ذات التراكيب المتنوعة ولكنها تختلف عن المجموعة الأولى بتراكيبها الكيميائية مثل مركبات Vindolidine و Vindolicine و Vinosidine.

7-2: الأحماض الأمينية

يوجد ما يقارب من 20 حامضا امينيا مهما تشترك في كل العمليات الوظيفية, وتعمل على تحفيز الوظائف الفسيولوجية للنبات اثناء فترات النشاط القصوى مثل بزوغ البادرات والتزهير وتطور الجذور والابصال والازهار (Philips, 1971). وتساهم في تصنيع مركبات عضوية متعددة مثل البروتين والامينات والبيورينات والبريميدينات والقلويدات والفيتامينات والتربينات والانزيمات وغيرها (Goss, 1973). ولها تأثير مخلي على العناصر الصغرى فتزيد من سرعة امتصاصها من التربة ونقلها الى داخل النبات من خلال زيادة نفاذية الخلية (Westood, 1993). وللحامض الامينية اهمية عظيمة في تغذية النبات للحصول على اعلى حاصل وافضل نوعية واختصار دورة الانتاج واعطاء افضل مادة جافة فضلا عن اعطاء ازهار وفيرة ومتناسقة (Bidwell, 1997). وتؤدي دورا مهما في زيادة النمو الخضري من خلال تنشيط الكلوروفيل ورفع كفاءة عملية البناء الضوئي (Yong وآخرون, 2003). وكذلك تعد من العوامل المهمة التي تساعد في فتح الثغور من خلال رفع ازموزية سايتوبلازم الخلايا الحارسة (عبد الحافظ, 2006).

الأحماض الأمينية مركبات طبيعية تتواجد في الأنسجة النباتية ولها تأثيرا ايجابيا في كثير من العمليات الفسيولوجية في الخلايا الحية, وتنتقل بسرعة داخل النبات, يفضل استعمال الأحماض الأمينية الطبيعية الحرة لسهولة نفاذيتها من خلال الثغور وطبقات البشرة وانتقالها من قبل الجذور (Cerdand وآخرون, 2009). ولها ادوارا مهمة خصوصا في تحفيز نمو الخلية اذ تعمل كمواد معادلة تساعد في المحافظة على قيمة ملائمة للاس الهيدروجيني ضمن الخلية, كونها تحتوي على كل من مجاميع الحامض والقاعدة وهي تزيل الامونيا من الخلية, هذه الوظيفة ترتبط مع تكوين الامايد amid لذلك فهي تحمي النبات من سمية الامونيا, ويمكن ان تكون مصدرا للكربون والطاقة فضلا عن حماية النباتات من مسببات المرضية (Abd El-Aziz وآخرون, 2010). هنالك صورتان للأحماض الأمينية الأولى هي الحرة L-amino acids وهي قابلة للامتصاص ويتم بنائها في النبات والصورة الاخرى D-amino acids وهذه لاتساهم في تخليق البروتين ولها دور في بناء الانزيمات (Servpro, 2010). وتعد الأحماض الأمينية ذات تأثير

كبير على العمليات الفسيولوجية وتشارك في بناء الانزيمات التي تساعد في بناء هيكل الخلية فضلا عن تأثيرها المخلبي للمغذيات اذا خلطت معها يسهل امتصاصها من قبل النبات بصورة اسرع (Ibrahim وآخرون, 2010 a).



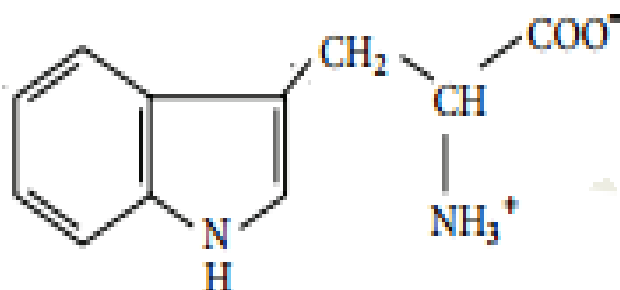
شكل (2) التركيب البنائي للاحماض الامينية

ويمكن تعريفها على انها محفزات حيوية ذات اثار ايجابية في نمو النبات وحاصله وتقلل الى حد كبير من الاصابات الناجمة من الاجهادات غير الحيوية (Sadak وآخرون, 2015). وان اضافتها الى النباتات تؤدي الى زيادة عدد الانقسامات الخلوية وتوسيعها وتساهم في انتاج وتكوين مركبات الايض الثانوية في النبات (Rafiee وآخرون, 2016). ومن هذه الاحماض الامينية الحامض الاميني التربتوفان.

1-7-2: التربتوفان Tryptophan

تم اكتشاف الحامض الاميني التربتوفان من قبل الكيميائي الانكليزي Gowland Hopkan في عام 1901 و تركيبه الكيميائي هو $C_{11}H_{12}N_2O_2$, والتربتوفان واحد من الاحماض الامينية الاساسية ذات المجاميع الاروماتية الفريدة لكونه يحمل حلقة اندول, ويوضح الشكل (3) الصيغة التركيبية للتربتوفان (Palego وآخرون, 2016).

يعد الحامض الاميني Tryptophan مركب بادئ لكل القلويدات الاندولية, يحفز انزيم Tryptophan decarboxylase الخطوة الاولى للتفاعلات التي تحول الحامض الاميني Tryptophan الى ايض ثانوي, ويبدو ان انزيم Geraniol-10-hydroxylase مهما في جزء Monoterpene في المسلك, كذلك يحفز انزيم Strictosidine synthas تكثيف Tryptamine و Secologanine, ان المركبات البادئة لبناء مضادات السرطان القلويدية المزدوجة هي Ajmalicine و Serpentine و Monomeric مثل Catharanthine في تفاعلات متعددة الخطوات (Ramawat, 2004) الشكل (4).

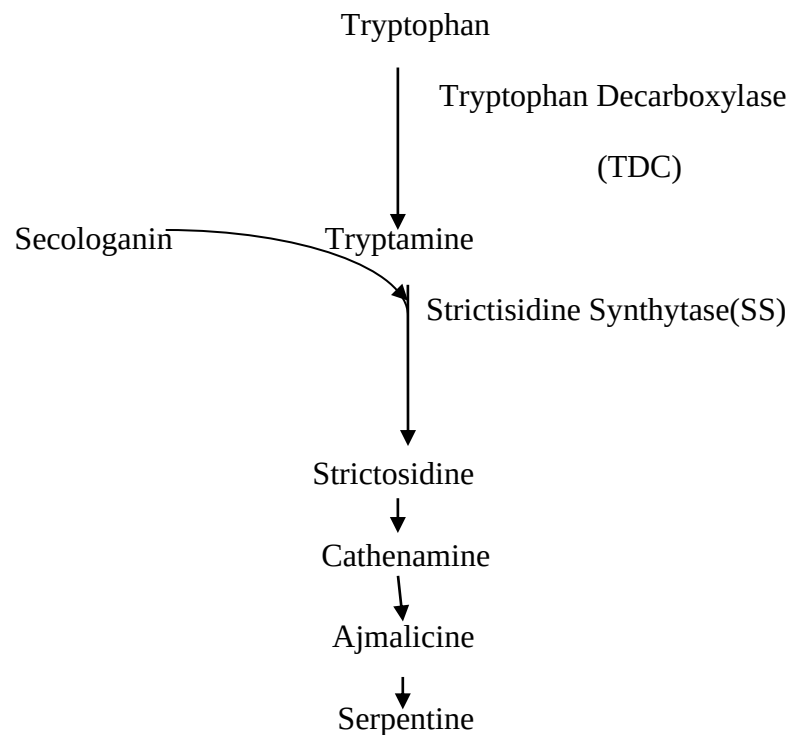


شكل (3) الصيغة التركيبية للتربتوفان (Tryptophan)

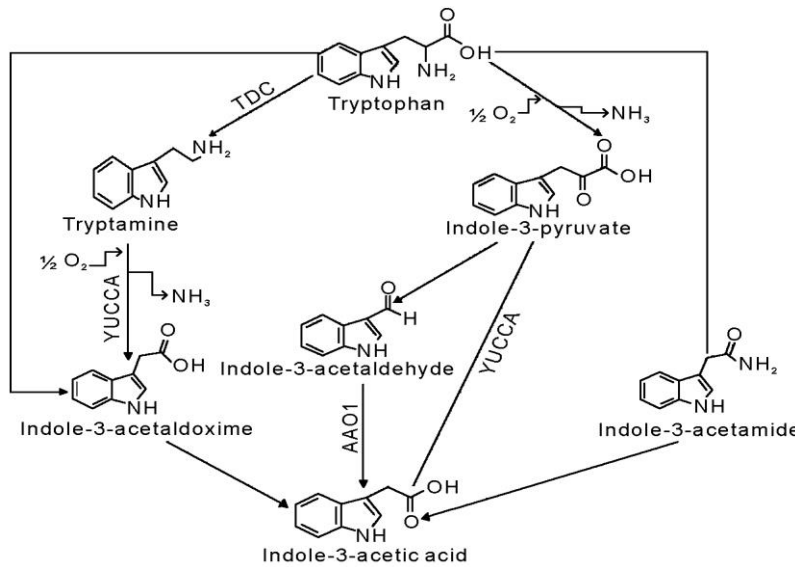
يحتوي التربتوفان حوالي 13-14% نيتروجين في تركيبه والذي يتحرر اثناء عمليات الايض داخل النبات عند امتصاصه (Zahir وآخرون, 2005). يعد التربتوفان البادئ والمولد لبناء وانتاج الاوكسين في النباتات ويتم الحصول عليه من خلال دورة حامض الشيكميك اذ يمر بسلسلة طويلة من التفاعلات خلال هذه الدورة ينتهي بتكوين الحامض الاميني التربتوفان (الخفاجي, 2014). وقد بين الكثير من الباحثين الاثار المفيدة للتربتوفان من حيث زيادة صفات النمو الخضري لكونه يعمل كعوامل نمو والبادئ في التخليق الحيوي لاندول حامض الخليك Indole acetic acid (IAA) وتعدد مساراته الحيوية اذ توجد اربعة مسارات لتصنيعه ثلاث منها معتمدة على الحامض الاميني التربتوفان بشكل مباشر وهذا الذي يثبت دوره المهم في نمو وتطور النبات (Mano و Nemoto, 2012 ; Gao و Zhao, 2014).

2-7-2: مسار بناء الاوكسين من الحامض الاميني التربتوفان

افاد **Abbas واخرون(2013)** ان الاستعمال الخارجي للتربتوفان (L-TRP) يزيد من انتاج الاوكسين لاعن طريق المنطقة المحيطة بالجذر rhizosphere فحسب بل عن طريق جسم النبات ايضا. وهناك اربعة مسارات للتخليق البايولوجي للاوكسين تعتمد على L-TRP في النبات, مسار indole-3-pyruvic acid (IPA) ومسار Indole-3-acetamide (IAM) ومسار tryptamine (TAM) ومسار indole-3-acetaloxime (IAOx) (شكل 5) (Mano و Nemoto , 2012 , Ljung , 2013).



شكل (4) الخطوات الرئيسية في بناء المركبات القلويدية الاندولية في نبات عين البزون
(2004 , Ramawat) *Catharanthus roseus*



شكل (5) مسار بناء الاوكسين من الحامض الاميني التربتوفان (Mano و Nemoto , 2012).

3-7-2: تأثير الرش بالحامض الاميني التربتوفان في نمو النبات وزيادة تكوين المركبات الفعالة

تؤثر الاحماض الامينية في المركبات الكيميائية والصفات النوعية للنبات كونها تعد مصدرا للكربون والنتروجين والطاقة (Goss , 1973). وان رشها على النبات يؤثر في انتاجه للمركبات الثانوية وهي البادئ لتكوين الهرمونات ومنظمات النمو (Singh , 1999). لذا تعد من المحفزات الحيوية (Zang و Schmidt , 1999). توصل Talaat وآخرون (2005) في دراسته لاستجابة نبات عين البزون للرش بالحامض الاميني التربتوفان ومتعدد الامين البوترسين بتركيزات مختلفة الى حصول زيادة في صبغات البناء الضوئي الكلوروفيل a و b والكاروتينويدات والسكريات القابلة وغير القابلة للذوبان في الماء عند الاضافة بالتركيز 0.0010مول. اوضحت نتائج الرش بالحامضين التربتوفان والفنيل الانين بالتراكيز (0 و 50 و 100) ملغم لتر⁻¹ على نبات حنك السبع ان الزيادة التدريجية في تراكيز الاحماض الامينية ادى الى زيادة كبيرة في الصفات المدروسة المتمثلة بارتفاع النبات , عددا لافرع , والوزنين الطري والجاف للنبات , محتوى صبغات التركيب الضوئي, السكريات الكلية القابلة للذوبان وكذلك الصفات الزهرية وان افضل هذه الزيادات كانت عند التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ للحامضين (Abd El- Aziz وآخرون, 2009).

ان رش نبات الينسون *Pimpinella anisum* L. بالتربتوفان بالتراكيز (0 و 25 و 50) ملغم لتر⁻¹ قد بين ان اعلى ارتفاع ووزن جاف للنبات تحقق عند التركيز 25 ملغم لتر⁻¹ وكذلك ادى الرش بالتركيز نفسه الى زيادة معنوية في محتوى المجموع الخضري من

عناصر N,P,K قياسا بمعاملة المقارنة (Yassen وآخرون, 2020). ويعتمد رش الاحماض الامينية عن طريق الاوراق على حاجة النبات ومرحلة نموه وهي تمتص عن طريق الثغور, كما تؤثر الاحماض الامينية بصورة مباشرة او غير مباشرة على الفعاليات الفسيولوجية للنبات, وتشارك في بناء العديد من المركبات العضوية مثل البروتينات, الامينات, القلويدات, الفيتامينات, الانزيمات, التربينات, كما تحفز عمليات بناء الخلايا وتعمل كمصدر للكربون والطاقة, وهي عامل من العوامل الرئيسية في زيادة الحاصل وتحسين نوعيته (Ibrahim وآخرون, 2010b ; Abad Elaziz وآخرون, 2010).

ان رش الحامض الاميني التريتوفان بالتراكيز (0 و 50 و 100) ملغم لتر⁻¹ على نبات الزعتر *Thymus vulgaris* L ان الرش بالتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ ادى الى زيادة في ارتفاع النبات والوزنين الطري والجاف قياسا بالمقارنة (Salwa وآخرون, 2014).

توصل Wahba وآخرون (2015) في دراسة اجريت لمعرفة تأثير الرش بالاحماض الامينية التريتوفان والتايروسين والكلوتامك بالتراكيز (50 و 100 و 150) ملغم لتر⁻¹ لكل منها في النمو والحاصل والكاربوهيدرات لنبات الحريق *Urtica pilulifera* L. الى ان اضافة الاحماض الامينية ادى الى حصول زيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات وعدد الافرع والوزن الطري والجاف للنبات والكاربوهيدرات الكلية.

بين Khattab وآخرون (2016) ان الرش الورقي بالاحماض الامينية Tryptophan و Glycine و Methionine بالتراكيز (75 و 150 و 300) ملغم لتر⁻¹ بالتتابع قد اعطى زيادة معنوية في معظم الصفات المدروسة لنبات الكلايولس *Gladiolus* كالنمو الخضري والكورمات وانتاج الكريمات وبعض المكونات الكيميائية وحصول زيادة معنوية في مدة التزهير وقطر الزهيرات وعدد الزهيرات لكل شمراخ زهري.

اشارت الزهيري (2016) الى ان رش صنفين من نبات عين البزون بالتراكيز (0 , 100 , 200) ملغم لتر⁻¹ بالحامض الاميني الفنيل الانين قد ادى الى تفوق الصنف Pacifica Mix على الصنف Heatwave Mix في كمية Vindoline و Catharanthine و Vincristine و Vinblastine وبينت النتائج تفوق الاوراق على جميع اجزاء النبات في كمية المركبات المفصولة, وان رش النباتات بالتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ من الفنيل الانين قد زاد من كمية Vindoline و Vinblastine اذ بلغت (58.78 و 464.5) مايكرو غرام ملغم وزن جاف⁻¹ بالتتابع.

في حين ان الرش بالتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ اعطى كمية لمركبات القلويدات الاندولية Catharanthine و Vincristine التي بلغت (172.9 و 37.50) مايكروغرام ملغم وزن جاف⁻¹ بالتتابع. حصل **قصاب باشي وآخرون (2017)** على زيادة معنوية في عدد وطول الافرع وعدد الاوراق وعدد وطول الجذور عند رشه لنباتات الهيل *Elettaria cardamomum* Maton بالاحماض الامينية (كلايسين , ميثونين , كلوتامين , اسبارجين , كازايبين) الى الاوساط الزراعية بالتركيز (100 و 200 و 300 و 400 و 500) ملغم لتر⁻¹.

وجد **طاهر وعبد الحسن (2017a)** ان رش نبات الجرجير *Eruca sativa* Mill. بالتربتوفان بالتركيز (0 و 50 و 100 و 150) ملغم لتر⁻¹ وبمعدل ثلاث رشات قد ادى الى زيادة معنوية عند التركيز 150 ملغم لتر⁻¹ في الارتفاع وعدد الاوراق والمساحة الورقية للنبات ومحتوى الكلوروفيل اذ اعطت معدلات بلغت 46.78 سم², 29.28 ورقة نبات⁻¹, 1036.2 سم², Spad 44.31 Unit بالتتابع بالقياس مع معاملة المقارنة التي اعطت معدلات بلغت 34.91 سم², 24.68 ورقة نبات⁻¹, 694.1 سم², 37.62 Spad Unit بالتتابع, في حين تفوق التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ في زيادة الوزن الطري للاوراق الى 28.96 غم نبات⁻¹ قياسا بالمقارنة التي اعطت 23.37 غم نبات⁻¹.

توصل **طاهر وعبد الحسن (2017b)** عند رش نبات الجرجير بالتربتوفان بالتركيز (0 و 50 و 100 و 150) ملغم لتر⁻¹ وبمعدل ثلاث رشات ان التركيز 150 ملغم لتر⁻¹ قد زاد بشكل معنوي من انتاج مركبات الكلايكوسيد Quercetin والكلايكوسيد Kampherol و Coumarin والتي بلغت معدلاتها (745.46 و 40.08 و 250.91) مايكروغرام غم⁻¹ بالتتابع قياسا بمعدلات معاملة المقارنة التي بلغت (289.76 و 10.34 و 61.11) مايكروغرام غم⁻¹, وكذلك ادى تداخله مع تركيز النتروجين 150 ملغم لتر⁻¹ الى زيادة محتوى الاوراق من هذه المواد.

بين **القيسي وآخرون (2017)** ان رش نبات الحنطة بمستويات من التربتوفان (5 و 10 و 15 و 20) ملغم لتر⁻¹ قد ادى الى زيادة معنوية في جميع الصفات المظهرية والفسيولوجية مثل ارتفاع النبات وعدد الاوراق وعدد الاشطاء وتركيز كلوروفيل a و b والكلبي وطول السفاوطول ووزن السنبله ومساحة ورقة العلم والوزن الجاف للنبات بالقياس مع نباتات المقارنة. ووجد **Nishanthi و Sutharsan (2017)** ان رش نبات الفجل *Rhaphanus sativus* L. بالتربتوفان قد ادى الى زيادة معنوية في صفات النمو كارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الطري للنبات

وفي صفات الحاصل كقطر وطول ووزن جذر الفجل قياسا بمعاملة المقارنة. ومن دراسة استجابة نبات الجربيرا للون الغطاء البلاستيكي والرش الورقي بالحامضين الامينيين التربتوفان والفنيل الانين تبين ان الرش قد ادى الى تحسين كافة صفات النمو الخضري والزهرى المتمثلة بعدد الاوراق والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل النسبي والوزن الطري والجاف للاوراق والنسبة المئوية للنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكاربوهيدرات الكلية ومحتوى الكاروتينويدات الكلية في الاوراق والنورات الزهرية (صالح, 2019).

توصل **المرسومي وزهوان (2019)** الى ان رش نبات لالة عباس *Mirabilis jalapa* L. بالتربتوفان وحامض الاسكوربيك بالتركيز (0 و 50 و 100) ملغم لتر⁻¹ لكل منهما قد ادى الى زيادة معنوية عند التركيز 100 تربتوفان في محتوى الكلوروفيل Spad 63.93 وعدد الافرع للنبات 32.89 في حين تفوق التركيز 50 تربتوفان في المساحة الورقية 3999.6 سم نبات⁻¹ وعدد اوراق النبات 87.93, اما بالنسبة لنتائج الفصل والتشخيص الكروماتوغرافية باستخدام تقنية HPLC اذ اعطت زيادة ايجابية ملحوظة في تراكم المادتين Rutin و Catechine في الاوراق والجذور والازهار لمعدلات التداخل (T100+A100) فبلغتا للمادتين في الاوراق (36.80 و 510.45) مايكروغرام غم⁻¹ بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل قيمة بلغت (22.59 و 222.0) مايكروغرام غم⁻¹ بالتتابع.

وجد عبود وآخرون (2019) ان رش ثلاثة اصناف من نبات حنطة الخبز بالاحماض الامينية التربتوفان والارجنين والتايروسين بالتركيز (0 و 100 و 200) ملغم لتر⁻¹ قد اثر معنويا في اغلب الصفات المدروسة ولكلا الموسمين اذ تفوق التركيز 200 ملغم لتر في ذلك. **وجد الربيعي والوحيلي (2020)** عند رش نبات الكزبرة *Coriandrum sativum* L. بالتربتوفان زيادة معنوية في عدد النورات الرئيسة بنسبة 15.68% وعدد النورات الثانوية بنسبة 15.55% والزيوت بنسبة 20.86% عند التركيز 5 ملغم لتر⁻¹.

ان معاملات الرش الورقي لنبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L. صنف Monaco بالتربتوفان بالتركيز (100 و 150 و 200) ملغم لتر⁻¹ لمرتين بعد 30 و 45 يوما من الزراعة قد ادى الى تحسين معظم صفات النمو الخضري والزهرى للنبات, وتفوقت معاملة الرش بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ في تسجيل افضل النتائج لصفة ارتفاع النبات (1114.91 سم) وعدد الاوراق (313.19 ورقة نبات⁻¹) وقطر الساق الرئيس (11.47 ملم) والمساحة الورقية للنبات

(2245.64 سم) ومحتوى الكلوروفيل (SPAD 65.73) والوزن الجاف للاوراق (30.65 غم) والنسبة المئوية للكاربوهيدرات في الاوراق (25.69%)، في حين تفوقت معاملة الرش بالتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ معنويا في تسجيلها اعلى وزن طري للاوراق بلغ 88.12 غم، قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت 77.55 سم، 146.33 ورقة نبات⁻¹، 7.66 ملم، 828.22 سم، 37.78 SPAD، 30.65 غم، 19.18%، 65.53 غم بالتتابع للصفات اعلاه (هادي , 2020).

8-2: اثر الرش بالزيوت والمستخلصات النباتية في زيادة النمو وانتاج المركبات الفعالة في النبات

اصبح التوجه في الالونة الاخيرة الى ترك المواد الكيميائية المصنعة واستبدالها بمواد بديلة في معظم المجالات وذلك عن طريق استعمال المركبات الفعالة الموجودة في بعض النباتات الطبية والتي تعمل عمل مثبطات للاصابات الاحيائية او مشجعات نمو وليس لها تاثيرات سلبية في البيئة والصحة او اي تاثيرات جانبية اخرى فضلا عن تكلفة المواد الكيميائية العالية (Abo Zaid, 2001). اشارت عدد من الدراسات الى ان هناك بعض المستخلصات والزيوت النباتية لها تاثير في تشجيع النمو الخضري والحاصل للعديد من النباتات وذلك لاحتواء هذه المستخلصات على عدد من المركبات الكيميائية الطبيعية التي هي مصدر لمنظمات النمو الطبيعية والعناصر الغذائية، او باعتبارها مضادات حيوية تقلل من الاجهادات الاحيائية للنبات وبذلك تساهم في تحسين صفات النمو الخضري والحاصل وزيادة انتاج المركبات الفعالة.

ادت معاملة بذور الطماطة بزيوت القرنفل وزيت الكمون وزيت الدارسين بالتركيز 1000 جزء بالمليون الى رفع معنوي في نسبة الانبات بلغت 93% لكل من زيت القرنفل وزيت الكمون و33% في معاملة زيت الدارسين قياسا ب 20% في المقارنة، رافق هذه الزيادة زيادة مماثلة في طول النبات والوزن الطري والجاف لها بلغت (22.06, 22.13, 23.00) سم و(3.02, 4.98, 5.51) و(0.56, 0.58, 0.62) غم بالتتابع قياسا بالمقارنة 7.20 سم (1.55, 0.07) غم بالتتابع (الجوري , 2016). وتوصل محمد واصطيفو (2018) الى ان رش صنفين من البازاليا *Pisum saivum* تركي وايطالي بتركيز 25 غم لتر⁻¹ من مستخلص بذور نبات الحلبة واوراق وبذور نبات القريص وجذور نبات عرق السوس قد زادت بشكل معنوي في اغلب صفات النمو والحاصل للنبات.

9-2: دور البراسينولايد (Brassinolide) في نمو النبات وإنتاج المركبات الفعالة

توجد الستيرويدات بشكل دائم في زيت البذور الذي يسمى بـ Oilseed ومحتواها يكون بحدود 1.41-15.57 غم كغم⁻¹ زيت حسب نوع النبات، في السلجم *Brassica napus* الذي يعد هو ثاني أهم مصدر للزيت في العالم بعد فول الصويا، محتوى الزيت من الستيرويدات يكون فيه بحدود 5.13-9.79 غم كغم⁻¹ زيت (Gül و Amar 2006). عرفت مركبات الستيرويد ذات الوظيفة الهرمونية منذ مدة طويلة في الحيوانات إلا إن فكرة وجودها في النباتات أيضا لم يتم إثباتها حتى عام 1970، عندما تمكن Mitchell وآخرون من اكتشاف البراسينوستيرويدات من خلال فحص حبوب لقاح ما يقارب من 60 نوعا نباتيا وقد أطلق عليها اسم Brassins (الخفاجي، 2014). ومن مجموع 227 كغم من حبوب اللقاح المجموع من قبل نحل العسل استطاع Grove وآخرون (1979) في مختبرات وزارة الزراعة الأمريكية الحصول على 4 ملغم من أعظم مركبات البراسينولات الفعالة حيويًا وسمي بالبراسينولايد Brassinolide. وعند دراستها الوراثية في نباتات *Arabidopsis* في منتصف التسعينات أثبتت أخيرا أن BRs هي هرمونات نباتية حقيقية وذلك كونها تشارك مع بقية الهرمونات النباتية في تنظيم العديد من أوجه تطور النبات بما في ذلك نمو الفروع ونمو الجذور وتكشف الأوعية والخصوبة وانبات البذور (Taiz و Zieger، 2010).

للبراسينولايد (Brassinolide) دورا مهما في تثبيط انزيم Chlorophyllase المسؤول عن استنزاف الكلوروفيل مما يؤدي إلى تراكمه في الأوراق (Fariduddin وآخرون، 2003). أشار Chon وآخرون (2008) إلى أن مركب BL هو براسينوستيرويد طبيعي واسع الانتشار في العديد من النباتات وله فعالية بيولوجية عالية في التراكيز الواطئة جدا وفعاليته أقوى بعشرة آلاف مرة من IAA عند اختبار انحناء الرويشة لنبات الرز. وقد ذكر (Verma وآخرون، 2009) أن عددا من منظمات النمو ومنها مركب البراسينولايد تؤثر في نمو الجذور والصفات الفسيولوجية للمحاصيل مثل تغيير شكل النبات الأصلي وتحفيز عملية التمثيل الضوئي وتغيير المواد المصنعة وتحفيز امتصاص الأيونات المعدنية والتزهير وزيادة انتقال مواد التمثيل إلى أماكن تجميع مختلفة وتحسين نوعية البذور وتأخير شيخوخة الأوراق. كذلك له دور كبير في تحفيز وتوسع الخلايا وزيادة معدلات تثبيت الكربون من خلال زيادة فعالية انزيم Rubisco فتزيد من قدرة تثبيته في البلاستيدات من خلال زيادة تركيز الثيامين الذي يدخل في تركيب المرافق

الانزيمي Acetyl-coA وزيادة فعالية انزيم Polymerase وتصنيع البروتين اذ يستعمل بكميات قليلة جدا في النبات (Hayat و Ahmad, 2011).

البراسينوسترويدات هي فئة من هرمونات الستيرويد النباتية التي لها تأثير عام هوشجيع استطالة الخلية وانقسام الخلية والتمايز ومقاومة الأمراض وتحمل الإجهاد والشيخوخة وفي جميع مراحل دورة حياة النبات. وهكذا فالـBRs تمتلك نشاطا مسيطرا على النمو بشكل كبير, الاستجابات الفسيولوجية الأخرى للـBRs تشمل التكاثر وتطویر الأوعية واستقطاب الغشاء وضخ البروتونات, كما أنها تؤثر أيضا في مختلف العمليات التطورية الأخرى مثل إنبات البذور ونشوء الجنور والتزهير, وبسبب تأثيراتها المتعددة، فالـBRs تعد هرمونات نباتية ذات تأثيرات متعددة المظاهر, المركبات: Castasterone و Brassinolide و 24-Epibrassinolide هي من بين BRs التي تحدث بصورة طبيعية وتعد الاكثر اهمية بسبب توزيعها على نطاق واسع وكذلك نشاطها البيولوجي القوي, وهي يمكن أن تحدث مقاومة للجهدات البيئية مثل الجفاف ودرجة الحرارة الشديدة والمعادن الثقيلة وضرر مبيدات الأدغال والملوحة, الاستخدامات الخارجية لها تُعَدِّل نشاط الانزيمات المضادة للأكسدة مثل (CAT) Catalase و Super Oxidase (SOD) Dismutase و (GA) Glutathione Reductase و Ascorbate Peroxidase (APX)، كما أنها تؤثر على المواد المضادة للاكسدة غير الإنزيمية مثل حامض الاسكوربيك وتوكوفيرول والكاروتينات والجلوتاثيون في النباتات تحت ظروف الإجهاد المختلفة (Bartwal وآخرون ، 2013).

وجد الطبقي (2012) ان رش نبات حلق السبع *Antirrhinum majus* بمنظم النمو البراسينولايد بتركيز 0.05 ملغم لتر⁻¹ قد ادى الى حصول زيادة معنوية في عدد الاوراق وعدد الافرع والمساحة الورقية ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل والوزن الجاف للنمو الخضري ومحتوى الكاروتينويدات الكلية, في حين اعطت معاملة الرش بتركيز 0.025 ملغم لتر⁻¹ اعلى محتوى للكاربوهيدرات الكلية والفينولات الكلية في الاوراق للـRocket Mix, اما الصنف Snapshot Mix. فقد ادى رش البراسينولايد بالتركيز 0.05 ملغم لتر⁻¹ الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الاوراق وعدد الافرع وقطر الساق الرئيس والمساحة الورقية والوزن الجاف للنمو الخضري ومحتوى الكاربوهيدرات الكلية, في حين ادت معاملة الرش بالتركيز 0.025 ملغم لتر⁻¹ الى زيادة محتوى الكلوروفيل. **وجد الساعدي والمنتفجي (2016)** ان رش نبات الكزبرة *Coriandrum sativum* L. بالبراسينولايد قد اثر ايجابا في زيادة متوسطات محتوى الماء

النسبي وتراكيز كل من هرمون الجبرلين وحامض الساليسليك الداخليين للنبات والتقليل من تأثير اجهاد الماء السلبي.

توصل **الصالحى والاحبابي (2017)** الى ان رش نبات عين البزون بمنظم النمو Brassinolide بالتراكيز (0.00 و 0.010 و 0.015 و 0.020) ملغم لتر⁻¹ والمغذي Pro-Sol بالتراكيز (0 و 1.5 و 2.5 و 3.5) ملغم لتر⁻¹ ادى الى حصول زيادة معنوية في الصفات المدروسة عن معاملة المقارنة اذ بينت النتائج ان تركيز BL 0.010 ملغم لتر⁻¹ اثر معنويا في زيادة المساحة الورقية وبتركيز 0.015 ملغم لتر⁻¹ في صفة الوزن الجاف, ورش المغذي pr بتركيز 1.5 ملغم لتر⁻¹ اثر معنويا في صفة المساحة الورقية والوزن الجاف فيما اظهر التداخل بينهما تفوق معنوي عند المعاملة BL2 Pr3 في المساحة الورقية, وان نسبة المواد الفعالة في اوراق النبات قد ازدادت زيادة ايجابية عند الرش بمنظم النمو والمغذي عند المعاملة BL2Pr3 في زيادة القلويدين الفعالين Vindoline و Vincristine اذ اعطت قيم بلغت (264.60 و 362.54) مايكروغرام غم⁻¹ بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت (38.39 و 69.74) مايكروغرام غم⁻¹, في حين اعطت المعاملة BL3Pr2 والمعاملة BL3Pr3 اعلى قيم للمركبين Catharanthine و Vinblastine بلغت (414.96 و 432.16) مايكروغرام غم⁻¹ بالتتابع قياسا بالمقارنة التي بلغت (52.87 و 41.57) مايكروغرام غم⁻¹ بالتتابع.

وجد **الشمري والجبوري (2017)** حصول زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة عند رش نبات الشبت بتراكيز مختلفة من البراسينولايد اذ تفوق التركيز 2 ملغم لتر⁻¹ في كل من نسبة الكالسيوم والمغنسيوم والحديد ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي. اشار **حبيب والحلفي (2019)** الى ان رش نباتات الذرة الصفراء بالتركيز 4 ملغم لتر من هرمون البراسينولايد قد ادى الى حصول تفوق معنوي في حاصل الحبوب, ارتفاع النبات, المساحة الورقية للنبات, معدل نمو المحصول ودليل الكلوروفيل للعروتين الربيعية والخريفية.

3- المواد وطرائق العمل

تم اجراء تجربتين منفصلتين كانت الاولى على نبات السلجم *Brassica napus* L. في الحقل الملحق (1)، وكانت التجربة الثانية على نبات عين البزون *Catharanthus roseus* L. في السنادين (الاصص) داخل البيت البلاستيكي الملحق (6).

3-1: التجربة الاولى

3-1-1: مكان اجراء التجربة والمعاملات

نفذت التجربة على نبات السلجم في حقل خاص (اهلي) في قضاء بلدروز التابع لمحافظة ديالى والذي يبعد 45 كم عن مدينة بعقوبة شرقا في الموسم الخريفي 2019-2020 , تضمنت التجربة دراسة عاملين الاول الرش بالسوربيتول D-Sorbetol بأربعة تراكيز (0 و 10 و 20 و 30) غم لتر⁻¹ والعامل الثاني الرش بثلاثة تراكيز من البورون هي (0 و 50 و 100) ملغم لتر⁻¹ على شكل حامض البوريك (B%10.81) .

3-1-2: اعداد التربة للزراعة.

تم حراثة الارض والتنعيم والتسوية للتربة لغرض تهيئة مهد ملائم للبذور اذ تمت زراعة البذور بتاريخ 2019/10/27 . وكانت الزراعة يدويا بوضع البذور داخل الجورة وعلى عمق لا يتجاوز 1-2 سم لصغر حجم البذور باستخدام بذور صنف Pactol المستورد من قبل الشركة العامة للتجهيزات الزراعية التابعة لوزارة الزراعة وتم اجراء الري بأسلوب السيح وحسب حاجة النباتات، أجريت عملية الخف بعد بزوغ البادرات وعند اكتمال ظهور أول ورقتين وكان طول المرز الواحد (16م) وترك مسافة (30سم) بين الوحدات التجريبية و (1م) بين خط وآخر وترك 20 نبات في الوحدة التجريبية بعد عملية الخف.

استخدم سماد اليوريا (46 % N) كمصدر للنيتروجين الذي أضيف على دفعة واحدة بعد الانبات ب20يوم. وتم اضافة سماد التراسول اردني المنشأ المتعادل (NPK + عناصر صغرى) بعد 35 يوم من الانبات وعالي الفوسفات بعد 40 يوم من الانبات وبواقع 1غم لتر⁻¹, تم رش النباتات بالسوربيتول والبورون بعد 45 يوما من الانبات بواقع ثلاث رشات بين رشة واخرى 21 يوما اذ كانت اول رشة بتاريخ 2019-12-19 واخر رشة بتاريخ 2020-2-7 وكان الرش

بشكل منفصل بين محاليل السوربيتول وبعدها ب 72 ساعة تم رش محاليل البورون , تم الرش في المساء لتجنب تأثير الندى الذي قد يؤثر في تراكيز المواد المرشوشة الموجود على الاوراق في الصباح الباكر, وتم اذابة السوربيتول او البورون بشكل جيد بالماء المقطر مع اضافة 2-3 قطرات من الصابون السائل كمادة ناشرة في كل مرة قبل وضعه بالمرشة اليدوية . بعد 10 ايام من اخر رشة تم اخذ صفات النمو الخاصة بالكلوروفيل ومساحة الورقة والوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة للاوراق وتم قياس الصفات الاخرى عند نضج الخراذل في نهاية الموسم وابتداء من تاريخ 2020-4-5.

3-1-3: صفات النمو الخضري

1-3-1-3: محتوى الكلوروفيل النسبي في الاوراق (Spad unit)

جرى تقديره باستعمال جهاز Chlorophyll meter لتقدير شدة صبغة الكلوروفيل (Spad Unit) المباشر, من نوع SPAD – 502 نوع Minolte بأخذ القراءة لـ 10 أوراق كاملة الأتساع لعشرة نباتات من كل وحدة تجريبية ثم اخذ متوسطها ملحق (7).

2-3-1-3: مساحة الورقة الواحدة (سم² ورقة⁻¹)

تم قياسها باخذ القراءة لعشرة اوراق كاملة الاتساع من عشرة نباتات لكل وحدة تجريبية بشكل عشوائي بطريقة الاقراص ثم اخذ متوسطها ملحق (5) , شكل (6).

3-3-1-3: الوزن الطري للاوراق (غم ورقة⁻¹)

تم قياسه باخذ القراءة لعشرة اوراق كاملة الاتساع من عشرة نباتات لكل وحدة تجريبية بشكل عشوائي ثم اخذ متوسطها.

4-3-1-3 : الوزن الجاف للاوراق (غم ورقة⁻¹)

تم حسابه بانتخاب عشوائي لعشرة اوراق من عشر نباتات من وسط كل وحدة تجريبية وضعت في فرن كهربائي ضبطت درجة حرارته على 40 درجة مئوية و لمدة 48 ساعة وزنت بعدها حتى ثبوت الوزن وحسب المعدل.

5-3-1-3 : النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق (%)

تم قياسه باخذ القراءة لعشرة أوراق كاملة الاتساع من عشرة نباتات لكل وحدة تجريبية بشكل عشوائي ثم اخذ متوسطها.
تم قياسها وفق المعادلة الآتية:

الوزن الجاف

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = 100 \times \frac{\text{الوزن الطري}}{\text{الوزن الجاف}}$$

الوزن الطري

6-3-1-3 : ارتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع النبات من قاعدة النبات إلى قمته عند مرحلة النضج التام (Allen و Morgan، 1972). تم اخذ 10 نباتات لكل وحدة تجريبية بشكل عشوائي وقياس ارتفاعاتها ثم اخذ معدلها.

7-3-1-3 : عدد الأفرع الخضرية الأولية (فرع نبات¹)

تم حسابها لعشرة نباتات اخذت عشوائياً من وسط كل وحدة تجريبية ثم حسب متوسط عدد الفروع لكل منها.

4-1-3: صفات النمو الجذري**1-4-1-3 : طول اطول جذر (سم نبات¹)**

تم قياس طول اطول جذر باستعمال آلة قياس يدوية (فيتة) لعينة عشوائية مكونة من عشرة نباتات لكل وحدة تجريبية ثم حسب المعدل لكل منها.

2-4-1-3 : عدد الجذور (جذر نبات¹)

تم حساب مجموع الجذور يدوياً لعينة عشوائية مكونة من عشرة نباتات لكل وحدة تجريبية ثم حسب المعدل لكل منها.

3-4-1-3 : الوزن الجاف للجذور (غم نبات¹)

تم حسابه بالانتخاب العشوائي لعشرة نباتات من وسط كل وحدة تجريبية ثم وضع المجموع الجذري

في فرن كهربائي ضبطت درجة حرارته على 65 درجة مئوية و لمدة 48 ساعة وزنت بعدها
لحين ثبات الوزن وحسب المعدل.

5-1-3: صفات الحاصل

1-5-1-3 : عدد الخراذل (خردلة نبات¹)

تم حساب مجموع الخراذل لعينة عشوائية مكونة من عشرة نباتات لكل وحدة تجريبية ثم حسب
المعدل لكل منها.

2-5-1-3 : وزن البذور (غم نبات¹)

تم حسابه بانتخاب عشوائي لعشرة نباتات من وسط كل وحدة تجريبية جمعت بذورها في
مرحلة النضج التام ووزنت وحسب المعدل ملحق (2).

3-5-1-3 : النسبة المئوية للزيت في البذور %

تم استخلاص الزيت من بذور السلجم باستخدام جهاز السوكسيليت (Soxhlet) وذلك باخذ 5 غرام
من بذور السلجم ووضعها في الجهاز باستخدام 100 مل من الهكسان كمذيب ووضع في الدورق
السفلي للجهاز, وضع الجهاز على هيتز حراري لمدة 5 ساعات, نقل المستخلص الى المبخر الدوار
لغرض تبخير المذيب والحصول على الزيت النقي. تم التقدير في مختبرات وزارة العلوم
والتكنولوجيا باستخدام مذيب الهكسان وقدرت النسبة المئوية للزيت حسب الطريقة المذكورة في
الرابطه الرسمية للمحللين الكيميائيين (A.O.A.C., 1995).

وزن الدورق وهو فارغ- وزن الدورق مع الزيت

$$\text{النسبة المئوية للزيت (\%)} = \frac{\text{وزن الدورق مع الزيت} - \text{وزن الدورق وهو فارغ}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

وزن العينة

6-1-3 : تقدير منظّمات النمو والاحماض الدهنية في زيت بذور نبات السلجم

تم التقدير بجهاز High performance Liquid Chromatographic (HPLC) وجهاز
(GC-MS) في مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجية وتم ذلك لعينتين تمثل العينة الاولى معاملة
المقارنة (B0+So0) وتمثل العينة الثانية المعاملة الافضل في اعطاء اعلى نسبة مئوية للزيت وهي

(B100+20So) وتم ذلك بدلالة المساحة وزمن الاحتجاز للمواد المفصولة وبالاغتماد على منحنيات المعايرة والمخطط الاستشرابي كما يتضح من الجداول (15 و 16 و 17) والاشكال (7 و 8 و 9) و الملاحق (10 و 11 و 12 و 13).

1-6-1-3: الاوكسين Auxin (اندول حامض الخليك IAA)

تم تحضير العينة حسب الطريقة المعتمدة من قبل (A.O.A.C, 1995) والمعتمدة على استرة الدهون وذلك بتفاعلها مع هيدروكسيد البوتاسيوم الميثانولي والمحضر من اذابة 11.2 غم من هيدروكسيد البوتاسيوم واذابتها في 100 مل من الميثانول, بعدها اخذ 1 غم من الدهن واضيف اليه 8 مل من هيدروكسيد البوتاسيوم الميثانولي مع 5 مل من الهكسان ورج سريعا لمدة 30 ثانية ثم ترك لكي يفصل الى طبقتين, واخذ من الطبقة العليا (طبقة الهكسان) التي تحوي على الدهن المؤستر وحقنت في جهاز HPLC .

ظروف الحقن في جهاز HPLC:

Mobile phase=methanol:0.02 acidic acid=(70:30)

Column=C18-ODS(25cm*4.6mm)

Detector=UV-273 nm

Flow Rate=1.2 ml / mn

(Kim واخرون, 2006).

وحسب تركيز كل عينة من خلال استعمال المعادلة الاتية (Hadi , 1999) :

$$\text{تركيز النموذج} = \frac{\text{مساحة حزمة النموذج} \times \text{تركيز المحلول القياسي} \times \text{عدد مرات التخفيف}}{\text{مساحة حزمة القياس}}$$

2-6-1-3: الجبرلين Gibberellin (GA3)

طريقة الاستخلاص:

تم تحضير العينة حسب الطريقة المعتمدة من قبل (A.O.A.C, 1995) والمعتمدة على استرة الدهون وذلك بتفاعلها مع هيدروكسيد البوتاسيوم الميثانولي والمحضر من اذابة 11.2 غم من هيدروكسيد البوتاسيوم واذابتها في 100 مل من الميثانول, بعدها اخذ 1 غم من الدهن واضيف اليه

8مل من هيدروكسيد البوتاسيوم الميثانولي مع 5مل من الهكسان ورج سريعا لمدة 30 ثانية ثم ترك لكي يفصل الى طبقتين, واخذ من الطبقة العليا (طبقة الهكسان) التي تحوي على الدهن المؤسّتر وحقنت في جهاز HPLC .

ظروف الحقن في جهاز HPLC:

Mobile phase=methanol:0.05 phosphoric acid=(60:40)

Column=C18-ODS(25cm* 4.6mm)

Detector=UV-280 nm

Flow Rate=1.0 ml / mn

(Bhalla وآخرون, 2009).

وحسب تركيز كل عينة من خلال استعمال المعادلة الاتية (Hadi ، 1999) :

$$\text{تركيز النموذج} = \frac{\text{مساحة حزمة النموذج}}{\text{مساحة حزمة القياس}} \times \text{تركيز المحلول القياسي} \times \text{عدد مرات التخفيف}$$

3-6-1-3: البراسينولايد (BL)

تم تحضير العينة حسب الطريقة المعتمدة من قبل (A.O.A.C, 1995) والمعتمدة على استرة الدهون وذلك بتفاعلها مع هيدروكسيد البوتاسيوم الميثانولي والمحضر من اذابة 11.2غم من هيدروكسيد البوتاسيوم واذابتها في 100مل من الميثانول, بعدها اخذ 1غم من الدهن واضيف اليه 8مل من هيدروكسيد البوتاسيوم الميثانولي مع 5مل من الهكسان ورج سريعا لمدة 30 ثانية ثم ترك لكي يفصل الى طبقتين, واخذ من الطبقة العليا (طبقة الهكسان) التي تحوي على الدهن المؤسّتر وحقنت في جهاز HPLC .

ظروف الحقن في جهاز HPLC:

Mobile phase = solvent A(0.1% formic acid in water) and solvent B (0.1% formic acid in Methanol)

Column=C18 (150 x 2.1mm i.d., 4µ m particale size)

Detector=UV-280 nm

Flow Rate=0.8 ml / mn

(Li وآخرون, 2017).

ويحسب تركيز كل عينة من خلال استعمال المعادلة الآتية (Hadi ، 1999) :

$$\text{تركيز النموذج} = \frac{\text{مساحة حزمة النموذج} \times \text{تركيز المحلول القياسي} \times \text{عدد مرات التخفيف}}{\text{مساحة حزمة القياس}}$$

4-6-1-3 : تقدير الاحماض الدهنية في زيت بذور السلجم

استرة الدهن :

تم تحضير العينة حسب الطريقة المعتمدة من قبل (A.O.A.C, 1995) والمعتمدة على استرة الدهون وذلك بتفاعلها مع هيدروكسيد البوتاسيوم الميثانولي والمحضر من اذابة 11.2 غم من هيدروكسيد البوتاسيوم واذابتها في 100 مل من الميثانول, بعدها اخذ 1 غم من الدهن واضيف اليه 8 مل من هيدروكسيد البوتاسيوم الميثانولي مع 5 مل من الهكسان ورج سريعا لمدة 30 ثانية ثم ترك لكي يفصل الى طبقتين, واخذ من الطبقة العليا (طبقة الهكسان) التي تحوي على الدهن المؤستر وتحقن في الجهاز.

التحليل الكروماتوغرافي للعينة:

تم تحليل مركبات الاحماض الدهنية باستخدام جهاز كروماتوغرافيا الغاز (GC- MS 2010) موديل شيمادزو ياباني المنشأ اذ استخدم كاشف اللهب المتأين (FID) واستخدم عمود فصل شعري نوع (SE-30) باطوال (0.25 * 30m) تبعا للظروف الآتية (الجدول 1) (Zhang وآخرون, 2015).

جدول(1)ظروف فصل الاحماض الدهنية من زيت بذور نبات السلجم

التسلسل	اسم الفقرة	وصف الفقرة
1	درجة حرارة منطقة الحقن	280 C
2	درجة حرارة الكاشف	310 C
3	درجة حرارة عمود الفصل	120-290 (10 C/MIN)
4	معدل جريان الغاز	100

وحسب تركيز كل عينة من خلال استعمال المعادلة الاتية (Hadi ، 1999) :

$$\text{تركيز الحامض} = \frac{\text{مساحة حزمة الحامض} \times \text{تركيز الحامض القياسي} \times \text{نسبة التخفيف}}{\text{مساحة حزمة القياس} \times \text{تركيز الحامض المحسوب}}$$

$$\text{نسبة الحامض} = \frac{100 \times \text{مجموع تراكيز الاحماض}}{\text{تركيز الحامض}}$$

2-3: التجربة الثانية

3-2-1: تأثير رش مستحلب زيت بذور نبات السلجم والتربتوفان في النمو وانتاج القلويدات

لنبات عين البزون *Catharanthus roseus* L.

تضمنت هذه التجربة رش نبات عين البزون المزروع في الاصص (ملحق 6) بزيت البذور لنبات السلجم بالتراكيز (0,5,10) مل لتر⁻¹ والتربتوفان بالتراكيز (0,100,200) ملغم لتر⁻¹, تم جلب شتلات جاهزة لنبات عين البزون من احد مشاتل بغداد الصنف المحلي ذو الازهار البنفسجية منبثة عن طريق البذور في اصص صغيرة الحجم سعة 1كغم تحتوي تربة مزيجية وكانت الشتلات متماثلة بالحجم وبعمر شهر واحد. وضعت النباتات في البيت البلاستيكي المعد لاجراء التجربة في حقل خاص بتاريخ 2020-10-27 , اضيف الى الشتلات سماد التراسول اردني المنشأ والمنشط المحفز لنمو الجذور Rootex Fertilization مكسيكي المنشأ سقيا وبواقع 1غم لتر⁻¹ لكل منهما ولثلاث مرات بين اضافة واخرى 14 يوما, تم اضافة زيت بذور السلجم والحامض الاميني التربتوفان رشا على الاوراق وفي الصباح الباكر وكانت الشتلات بعمر 45 يوما وبواقع رشتين بين رشه واخرى 21 يوما اذ كانت اول رشه بتاريخ 2020-11-12 واخر

رشة بتاريخ 3-12-2020 وكان الرش بشكل منفصل بين محاليل الترتوفان وبعدها ب 72 ساعة تم رش مستحلب الزيوت الذي حضر بمزج الزيت مع الهكسان كمذيب ومزج جيدا مع الماء الدافئ , ووضع في المرشة اليدوية الماء المقطر مع محاليل الترتوفان او مستحلب الزيوت ومزج جيدا مع اضافة 2-3 قطرات من الصابون السائل كمادة ناشرة. بعد اسبوعين من اخر رشة تم قياس الصفات المدروسة.

3-2-2: صفات النمو الخضري

3-2-2-1 : محتوى الكلوروفيل النسبي في الاوراق (Spad unit)

أجرى تقديره بإستعمال جهاز Chlorophyll meter لتقدير شدة صبغة الكلوروفيل Spad Unit (Soil-Plant Analysis Development) المباشر من نوع SPAD – 502 نوع Minolte بأخذ القراءة لـ3 أوراق كاملة الأتساع من ثلاث نباتات ملحق (7).

3-2-2-2 : ارتفاع النبات(سم)

تم قياس ارتفاع النبات من قاعدة النبات إلى قمته باخذ3 نباتات لكل وحدة تجريبية وقياس ارتفاعاتها ثم اخذ معدلها.

3-2-2-3 : عدد الأفرع الخضرية (فرع نبات-1)

تم حسابها لثلاثة نباتات لكل وحدة تجريبية ثم حسب معدل عدد الافرع لكل منها.

3-2-2-4 : عدد الاوراق(ورقة نبات-1)

تم حسابها لثلاثة نباتات لكل وحدة تجريبية ثم حسب معدل عدد الاوراق لكل منها.

3-2-2-5 :مساحة الورقة الواحدة (سم² ورقة-1)

تم قياسه باخذ القراءة لثلاثة اوراق كاملة الاتساع من ثلاث نباتات لكل وحدة تجريبية بطريقة الاقراص ثم اخذ متوسطها ملحق (5) , شكل (6).



A- طريقة اخذ قرص ورقي من اوراق نبات السلجم



B- طريقة اخذ قرص ورقي من اوراق نبات عين البزون

شكل(6) طريقة قياس المساحة الورقية لنباتي السلجم وعين البزون

6-2-2-3: الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات¹)

تم قياسه باخذ القراءة من ثلاث نباتات لكل وحدة تجريبية بشكل عشوائي ثم اخذ متوسطها.

7-2-2-3: الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات¹)

تم حسابه لثلاثة نباتات لكل وحدة تجريبية تم وضع المجموع الخضري في فرن كهربائي ضبطت درجة حرارته على 40 درجة مئوية و لمدة 48 ساعة وزنت بعدها حتى ثبوت الوزن وحسب المعدل.

3-2-3 : صفات النمو الجذري

1-3-2-3 : الوزن الطري للمجموع الجذري (غم نبات¹)

تم قياسه باخذ القراءة من ثلاث نباتات لكل وحدة تجريبية بشكل عشوائي ثم اخذ متوسطها.

2-3-2: الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم نبات¹)

تم حسابه بانتخاب عشوائي لثلاثة نباتات من وسط كل وحدة تجريبية تم وضع المجموع الجذري في فرن كهربائي ضبطت درجة حرارته على 65 درجة مئوية و لمدة 48 ساعة وزنت بعدها حتى ثبوت الوزن وحسب المعدل.

4-2-3 : الوزنين الطري والجاف للنبات (غم نبات¹)

تم قياسه بجمع الوزن الطري للمجموع الخضري مع الوزن الطري للمجموع الجذري , وتم حساب الوزن الجاف الكلي للنبات بجمع الوزن الجاف للمجموع الخضري مع الوزن الجاف للمجموع الجذري.

5-2-3: النسبة المئوية للمادة الجافة للنبات (%)

تم قياسها وفق المعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = 100 \times \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الطري}}$$

6-2-3: تقدير محتوى الاوراق من القلويدات الاندولية Vinblastine و

Vincristine

اجريت عملية الكشف النوعي والتقدير الكمي للمركبات القلويدية الاندولية Vinblastine و Vincristine في اوراق نبات عين البزون لكونها الاكثر انتاجا لهذه المركبات (الزهيري, 2016 ; الصالحي والاحبابي, 2017) من خلال تحليل العينات باخذ مكررين وبواقع ثلاث نباتات للوحدة التجريبية الواحدة, وتمت عملية التحليل في مختبرات البيئة والموارد المائية التابعة لوزارة العلوم والتكنولوجيا, وتم ذلك بدلالة المساحة وزمن الاحتجاز للمواد المفصولة وبالاتماد على منحنيات المعايرة كما يتضح من الجداول (33-41) والاشكال (11-19) و الملاحق (14و15).

طريقة الاستخلاص:

تم اخذ 5غم من مسحوق الاوراق واستخلص ثلاث مرات مع 90% ايثانول لمدة 12ساعة لكل مرة (3x30 ml, 12h each time) في درجة حرارة الغرفة, ورشح المستخلص الكحولي وركز

الى 10مل ثم خفف مع 10مل من الماء ثم اضيف له 10مل من حامض الهيدروكلوريك (HCl) بتركيز 3%, ثم اضيف له الهكسان (3x30 ml). تم اضافة الامونيا الى المحلول لتعديل pHالمحلول الى 8.5 ثم تم الاستخلاص بواسطة الكلوروفورم (3X30 ml) وتم اضافة الماء الى هذا المستخلص وخفف بواسطة كبريتات الصوديوم ثم ركز واعيد تنويبه في 10مل من الميثانول. ظروف الحقن في جهاز HPLC:

Mobile phase=acetonitrile:0.05 acetic acid=(70:30)

Column=C18-ODS(25cm* 4.6mm)

Detector=UV-254 nm

Flow Rate=1.2 ml / mn

(Gupta وآخرون, 2005).

وحسب تركيز كل عينة من خلال استعمال المعادلة الاتية (Hadi ، 1999) :

$$\text{تركيز النموذج} = \frac{\text{مساحة حزمة النموذج} \times \text{تركيز المحلول القياسي} \times \text{عدد مرات التخفيف}}{\text{مساحة حزمة القياس}}$$

3-3: كيفية حساب تراكيز المواد المفصولة

تم حساب تراكيز المواد المفصولة كمنظمات النمو والاحماض الدهنية والقلويدات من خلال ربط جهاز HPLC بحاسبة نوع (CR-A4) قادرة على رسم الكروماتوغرافي وحساب مساحة الحزم والارتفاع والتركيز في ان واحد واعطاء النتائج على ورقة تسجيل (الصالحى والاحبابي, 2017).

3-4: التصميم التجريبي والتحليل الاحصائي

تم تصميم التجارب وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD للتجربتين وتم تحليل النتائج باستعمال نظام SAS (2003) وفق اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال 5%, تمت الزراعة في التجربة الاولى بثلاث مكررات ضم كل منها 12 معاملة وزعت عشوائيا داخل المكرر الواحد فكان مجموع الوحدات التجريبية 36 وحدة تجريبية تحتوي كل وحدة تجريبية 20 نباتا, تمت الزراعة في التجربة الثانية بثلاث مكررات ضم كل منها 9 معاملات وزعت عشوائيا داخل المكرر الواحد فكان مجموع الوحدات التجريبية 27 وحدة تجريبية تحتوي كل وحدة تجريبية 3 نباتات.

4- النتائج والمناقشة

التجربة الاولى

4-1- التجربة الاولى: تأثير السوربيتول والبورون والتداخل بينهما في نمو نبات السلجم *Brassica napus* L. وحاصله من البذور

4-1-1- صفات النمو الخضري

4-1-1-1 : محتوى الكلوروفيل النسبي في الاوراق (Spad Unit)

يتضح من النتائج المبينة في الجدول (2) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في صفة محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالسوربيتول فتبين النتائج تفوق التركيزين (10 و 20) غم لتر⁻¹ معنويا على النباتات غير المرشوشة اذ اعطيا اعلى محتوى كلوروفيل بلغ (39.51 و 39.29) Spad Unit بالتتابع في حين اعطى التركيز 30 غم لتر⁻¹ محتوى كلوروفيل بلغ (38.89) Spad Unit قياسا بالتركيز 0 غم لتر⁻¹ الذي اعطى اقل محتوى كلوروفيل بلغ 37.93 Spad Unit, واما عن تأثير رش البورون فقد اعطى التركيز 50 ملغم لتر⁻¹ اعلى محتوى كلوروفيل بلغ 39.48 Spad Unit وبفارق معنوي عن التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ الذي اعطى اقل محتوى كلوروفيل بلغ 38.29 Spad Unit مقارنة بالتركيز 0 غم لتر⁻¹ الذي اعطى محتوى كلوروفيل بلغ 38.94 Spad Unit.

اما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج (جدول 2) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ اعطت المعاملة B 0 ملغم لتر⁻¹ + 20 So غم لتر⁻¹ اعلى محتوى كلوروفيل بلغ 40.10 Spad Unit واعطت المعاملة B 100 ملغم لتر⁻¹ + 10 غم لتر⁻¹ والمعاملة B 50 ملغم لتر⁻¹ + 10 غم لتر⁻¹ والمعاملة B 0 ملغم لتر⁻¹ + 30 غم لتر⁻¹ والمعاملة B 50 ملغم لتر⁻¹ + 30 غم لتر⁻¹ والمعاملة B 50 ملغم لتر⁻¹ + 20 غم لتر⁻¹ محتوى كلوروفيل بلغ (39.83 و 39.80 و 39.67 و 39.67 و 39.57) Spad Unit بالتتابع وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة التي اعطت اقل محتوى كلوروفيل بلغ 37.10 Spad Unit.

جدول (2) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكلوروفيل (Spad Unit) لنبات السلجم .

معدل تأثير البورون	30	20	10	0	So غم لتر ¹ B ملغم لتر ¹
38.94 AB	39.67 ab	40.10 a	38.90 abc	37.10 c	0
39.48 A	39.67 ab	39.57 ab	39.80 ab	38.90 abc	50
38.29 B	37.33 c	38.20 abc	39.83 ab	37.80 bc	100
	38.89 AB	39.29 A	39.51 A	37.93 B	معدل تأثير السوربيتول

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

2-1-1-4 : مساحة الورقة الواحدة (سم² ورقة¹)

تظهر النتائج المبينة في الجدول (3) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالسوربيتول وعدم وجود فروق معنوية بالرش بالبورون في صفة المساحة السطحية للأوراق كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالسوربيتول فبينت النتائج ان التركيز 30 غم لتر¹ اعطى اعلى معدل مساحة ورقية بلغ 298.14 سم² في حين اعطى التركيزان (10 و 20) غم لتر¹ مساحة ورقية بلغ (286.54 و 285.96) سم² بالتتابع مقارنة بالتركيز 0 غم لتر¹ الذي اعطى اقل معدل مساحة ورقية بلغ 248.50 سم²، واما عن تأثير رش البورون فقد اعطى التركيز 100 ملغم.لتر¹ اعلى معدل مساحة ورقية بلغ 294.75 سم² في حين اعطى التركيز 50 ملغم.لتر¹ معدل مساحة ورقية بلغ 274.54 سم² مقارنة بالتركيز 0 غم لتر¹ الذي اعطى اقل معدل مساحة ورقية بلغ 270.06 سم² ورقة¹

اما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج (جدول 3) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ اعطت المعاملة So 30 + B 100 اعلى معدل مساحة ورقية بلغ 338.33 سم² واعطت المعاملة So 10 + B 50 والمعاملة So 20 + B 100 معدل مساحة ورقية بلغ (311.28 و 302.92) سم² بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل مساحة ورقية بلغ 241.32 سم² .

جدول (3) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في مساحة الورقة الواحدة لنبات السلجم (سم² ورقة⁻¹)

معدل تأثير البورون	30	20	10	0	So غم لتر ⁻¹ B ملغم لتر ⁻¹
270.06 A	294.75 abc	278.76 abc	265.40 bc	241.32 c	0
274.54 A	261.33 bc	276.20 abc	311.28 ab	249.35 bc	50
294.75 A	338.33 a	302.92 ab	282.95 abc	254.82 bc	100
	298.14 A	285.96 A	286.54 A	248.50 B	معدل تأثير السوربيتول

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

3-1-1-4: الوزن الطري للورق (غم ورقة⁻¹)

توضح نتائج الجدول (4) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالسوربيتول وعدم وجود فروق معنوية في تأثير الرش بالبورون في صفة الوزن الطري للورق كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالسوربيتول فبينت النتائج ان التركيز 30 غم.لتر⁻¹ اعطى اعلى معدل وزن طري بلغ 13.44 غم في حين اعطى التركيزان (20 و 10) غم لتر⁻¹ معدل وزن طري بلغ (12.63 12.89) غم بالتتابع مقارنة بالتركيز 0 غم.لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل وزن طري بلغ 10.81 غم، واما عن تأثير رش البورون فقد اعطى التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ اعلى معدل وزن طري بلغ 13.40 غم في حين اعطى التركيز 50 ملغم لتر⁻¹ معدل وزن طري بلغ 12.04 غم مقارنة بالتركيز 0 ملغم لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل وزن طري بلغ 11.88 غم.

اما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج (جدول 4) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ اعطت المعاملة 100 + B 30 + So اعلى معدل وزن طري بلغ 14.99 غم واعطت المعاملة 50 + B 10 + So والمعاملة 0 + B 30 + So معدل وزن طري بلغ (13.41 و 13.39) غم بالتتابع واعطت معاملة المقارنة معدل وزن طري بلغ 10.14 غم في حين سجلت المعاملتان 0 + B 10 + So و 50 + B 0 + So اقل معدل وزن طري بلغ (11.18 و 10.26) غم بالتتابع.

جدول (4) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في الوزن الطري لاوراق نبات السلجم (غم ورقة¹)

معدل تأثير البورون	30	20	10	0	So غم لتر ¹ B ملغم لتر ¹
11.88 A	13.39 ab	12.85 ab	11.18 ab	10.14 b	0
12.04 A	11.93 ab	12.58 ab	13.41 ab	10.26 b	50
13.40 A	14.99 a	13.25 ab	13.31 ab	12.03 ab	100
	13.44 A	12.89 AB	12.63 AB	10.81 B	معدل تأثير السوربيتول

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

4-1-1-4 : الوزن الجاف للاوراق (غم ورقة¹)

تشير نتائج الجدول (5) الى وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالسوربيتول وعدم وجود فروق معنوية في تأثير الرش بالبورون في صفة الوزن الجاف للاوراق كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالسوربيتول فتبين النتائج ان التركيز 30 غم لتر¹ اعطى اعلى معدل وزن جاف بلغ 1.244 غم الا انه لم يختلف معنوياً عن تأثير الرش بالتركيزين (20 و 10) غم لتر¹ اللذان اعطيا معدل وزن جاف بلغ (1.214 و 1.170) غم بالتتابع في حين اعطى التركيز 0 غم لتر¹ اقل معدل وزن جاف بلغ 0.962 غم، واما عن تأثير الرش بالبورون فقد اعطى التركيز 100 ملغم لتر¹ اعلى معدل وزن جاف بلغ 1.180 غم تلاه التركيز 50 ملغم لتر¹ اذ اعطى معدل وزن جاف بلغ 1.145 غم في حين اعطى التركيز 0 ملغم لتر¹ اقل معدل وزن جاف بلغ 1.108 غم.

جدول (5) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في الوزن الجاف لاوراق نبات السلجم (غم ورقة¹)

معدل تأثير البورون	30	20	10	0	So غم لتر ¹ B ملغم لتر ¹
1.108 A	1.238 ab	1.269 ab	1.080 ab	0.844 b	0
1.145 A	1.169 ab	1.192 ab	1.225 ab	0.995 ab	50
1.180 A	1.323 a	1.179 ab	1.205 ab	1.013 ab	100
	1.244 A	1.214 A	1.170 A	0.962 B	معدل تأثير السوربيتول

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

اما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج (جدول 5) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ اعطت المعاملة 100 + B 30 + So اعلى معدل وزن جاف بلغ 1.323غم تلتها المعاملتان 0 + B 20 + So و 0 + B 30 + So اللتان اعطتا معدل وزن جاف بلغ (1.269 و 1.238) غم بالتتابع ثم تلتها المعاملتان 50 + B 10 + So و 100 + B 10 + So اللتان اعطتا معدل وزن جاف بلغ (1.225 و 1.205) غم بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل وزن جاف بلغ 0.844 غم.

5-1-1-4 : النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق %

تشير نتائج الجدول (6) الى عدم وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في صفة نسبة المادة الجافة للاوراق كلا على حدة, فاما عن تأثير الرش بالسوربيتول فبينت النتائج ان التركيز 30 غم.لتر¹ اعطى اعلى معدل نسبة وزن جاف بلغ 9.35 غم في حين اعطى التركيزان (20 و 10) غم لتر¹ معدل نسبة مادة جافة بلغت (9.34 و 9.29) غم بالتتابع وقد اعطى التركيز 0 غم.لتر¹ اقل معدل نسبة مادة جافة بلغت 8.53 غم, واما عن تأثير البورون فقد اعطى التركيز 50 ملغم لتر¹ اعلى معدل نسبة مادة جافة بلغت 9.52 غم تلاه التركيز 0 ملغم لتر¹ الذي اعطى معدل

نسبة مادة جافة بلغت 9.00 غم في حين اعطى التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ اقل معدل نسبة مادة جافة بلغت 8.85 غم.

جدول (6) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة لاوراق نبات السلجم (%)

So غم لتر ⁻¹ B ملغم لتر ⁻¹	0	10	20	30	معدل تأثير البورون
0	7.07 d	9.72 ab	9.89 a	9.34 abc	9.00 A
50	9.67 ab	9.08 abc	9.48 abc	9.85 a	9.52 A
100	8.83 bc	9.08 abc	8.65 c	8.85 bc	8.85 A
معدل تأثير السوربيتول	8.53 A	9.29 A	9.34 A	9.35 A	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

اما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج (جدول 6) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ اعطت المعاملة 0 + B 20 + So اعلى معدل نسبة وزن جاف بلغ 9.89 غم تلتها المعاملتان 50 + B 30 + So و 0 + B 10 + So اللتان اعطتا معدل نسبة وزن جاف بلغ (9.85 و 9.72) غم بالتتابع ثم تلتها المعاملتان 50 + B 0 + So و 50 + B 20 + So اللتان اعطتا معدل نسبة وزن جاف بلغ (9.67 و 9.48) غم بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل نسبة وزن جاف بلغ 7.07 غم.

6-1-1-4 : ارتفاع النبات (سم نبات⁻¹)

تظهر النتائج المبينة في الجدول (7) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالبورون والسوربيتول في صفة ارتفاع النبات كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالسوربيتول فبينت النتائج ان معاملة 10 غم لتر⁻¹ اعطت اعلى معدل ارتفاع للنبات بلغ 207.50 سم وبفارق معنوي عن جميع التراكيز

الآخري واعطى التركيزان (20 و 30) غم لتر⁻¹ معدل ارتفاع للنبات بلغ (199.26 و 198.80) سم بالتتابع في حين اعطى التركيز 0 غم لتر⁻¹ اقل معدل ارتفاع للنبات بلغ 195.68 سم.

واما عن تأثير البورون فقد اعطى التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ اعلى معدل ارتفاع للنبات بلغ 203.22 سم في حين اعطى التركيز 50 ملغم لتر⁻¹ معدل ارتفاع للنبات بلغ 202.16 سم وبفارق معنوي عن التركيز 0 غم لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل ارتفاع للنبات بلغ 195.55 سم. اما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج (جدول 7) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت جميع المعاملات معنويا على معاملة المقارنة عدا المعاملة $B 0 + So 30$ التي اعطت معدل ارتفاع للنبات بلغ 193.30 سم اذ اعطت المعاملة $B 50 + So 10$ اعلى معدل ارتفاع للنبات بلغ 210.53 سم تلتها المعاملة $B 100 + So 10$ التي اعطت معدل ارتفاع للنبات بلغ 209.20 سم اذ تفوقتا معنويا على باقي المعاملات في حين سجلت معاملة المقارنة اقل معدل ارتفاع للنبات بلغ 188.90 سم.

جدول (7) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في ارتفاع نبات السلجم (سم نبات⁻¹).

So غم لتر ⁻¹ B ملغم لتر ⁻¹	0	10	20	30	معدل تأثير البورون
0	188.90 d	202.77 b	197.23 bc	193.30 cd	195.55 B
50	198.27 bc	210.53 a	199.83 b	200.00 b	202.16 A
100	199.87 b	209.20 a	200.70 b	203.10 b	203.22 A
معدل تأثير السوربيتول	195.68 B	207.50 A	199.26 B	198.80 B	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

7-1-1-4 : عدد الافرع الخضرية (فرع نبات⁻¹)

تشير نتائج الجدول (8) الى وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالسوربيتول وعدم وجود فروق معنوية في تأثير الرش بالبورون في صفة عدد الافرع كلا على حدة, فاما عن تأثير الرش

بالسوربيتول فبينت النتائج ان جميع تراكيز السوربيتول تفوقت معنويا على تركيز 0 غم/لتر¹ اذ اعطى التركيز 20 غم/لتر¹ اعلى معدل عدد افرع بلغ 10.33 فرع في حين اعطى التركيزان (30 و 10) غم/لتر¹ معدل عدد افرع بلغ (10.11 و 10.10) فرع بالتتابع مقارنة بالتركيز 0 غم/لتر¹ الذي اعطى اقل معدل عدد افرع بلغ 9.08 فرع, واما عن تأثير البورون فلم يكن هناك فروق معنوية بين التراكيز فقد اعطى التركيز 100 ملغم/لتر¹ اعلى معدل عدد افرع بلغ 10.10 فرع و اعطى التركيز 50 ملغم/لتر¹ معدل عدد افرع بلغ 9.86 فرع في حين اعطى التركيز 0 ملغم/لتر¹ اقل معدل عدد افرع بلغ 9.76 فرع.

اما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج (جدول 8) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت جميع المعاملات معنويا ما عدا المعاملة $So\ 0 + B\ 50$ على معاملة المقارنة التي اعطت ادنى معدل عدد افرع بلغ 7.93 فرع اذ اعطت المعاملة $So\ 20 + B\ 0$ اعلى معدل عدد افرع بلغ 11.03 فرع تلتها المعاملتان $So\ 30 + B\ 50$ و $So\ 10 + B\ 0$ اللتان اعطتا معدل عدد افرع بلغ (10.57 و 10.47) فرع بالتتابع ثم تلتها المعاملتان $So\ 10 + B\ 100$ و 100 $So\ 30 + B$ اللتان اعطتا معدل عدد افرع بلغ (10.27 و 10.17) فرع بالتتابع.

جدول (8) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في عدد الافرع الرئيسة لساق نبات السلجم (فرع نبات¹)

معدل تأثير البورون	30	20	10	0	So غم/لتر ¹ B ملغم/لتر ¹
9.76 A	9.60 ab	11.03 a	10.47 ab	7.93 c	0
9.86 A	10.57 ab	9.97 ab	9.57 ab	9.33 bc	50
10.10 A	10.17 ab	10.00 ab	10.27 ab	9.97 ab	100
	10.11 A	10.33 A	10.10 A	9.08 B	معدل تأثير السوربيتول

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

4-1-2: صفات النمو الجذري

4-1-2-1 : طول اطول جذر (سم نبات¹)

توضح النتائج المدرجة في الجدول (9) والملحق (8) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في صفة اطول جذر كلا على حدة, فاما عن تأثير الرش بالسوربيتول فبينت النتائج وجود فروقا معنوية بين جميع التراكيز وان جميع تراكيز السوربيتول تفوقت معنويا على التركيز 0 غم لتر¹ وكذلك فان التركيز 30 غم لتر¹ تفوق معنويا عن باقي التراكيز الاخرى اذ اعطى اعلى معدل اطول جذر بلغ 29.43 سم واعطى التركيزان 20 و 10 غم لتر¹ معدل اطول جذر بلغ (28.26 و 27.14) سم بالتتابع مقارنة بالتركيز 0 غم. لتر¹ الذي اعطى اقل معدل اطول جذر بلغ 25.54 سم, واما عن تأثير الرش بالبورون فقد تفوق التركيز 50 ملغم لتر¹ اذ اعطى اعلى معدل اطول جذر بلغ 28.59 سم تلاه التركيز 100 ملغم لتر¹ الذي اعطى معدل اطول جذر بلغ 27.83 سم وكان تفوقهما معنويا على التركيز 0 ملغم لتر¹ الذي اعطى اقل معدل اطول جذر بلغ 26.36 سم. اما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج (جدول 9) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت جميع المعاملات معنويا على معاملة المقارنة كذلك تفوقت المعاملة $So\ 30 + B\ 100$ على باقي المعاملات في اعطاء اعلى معدل اطول جذر بلغ 30.16 سم تلتها المعاملتان $So\ 20 + B\ 100$ و $So\ 20 + B\ 50$ اللتان اعطتا معدل اطول جذر بلغ (29.45 و 29.09) سم بالتتابع ثم تلتها المعاملتان $So\ 30 + B\ 0$ و $So\ 30 + B\ 50$ اللتان اعطتا معدل اطول جذر بلغ (29.07 و 29.05) سم بالتتابع قياسا بالمقارنة التي اعطت ادنى معدل اطول جذر بلغ 22.88 سم .

جدول (9) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في طول اطول الجذور لنبات السلجم (سم نبات¹)

معدل تأثير البورون	30	20	10	0	So غم لتر ¹ B ملغم لتر ¹
26.36 B	29.07 abc	27.23 cde	26.25 de	22.88 f	0
28.59 A	29.05 abc	29.09 abc	28.85 abc	28.37 abc	50
27.83 A	30.16 a	29.45 ab	26.33 de	25.36 e	100
	29.43 A	28.26 B	27.14 C	25.54 D	معدل تأثير السوربيتول

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

2-2-1-4 : عدد الجذور الرئيسة (جذور نبات¹)

تبين نتائج الجدول (10) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في صفة عدد الجذور كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالسوربيتول فبينت النتائج ان جميع تراكيز السوربيتول تفوقت معنوياً على تركيز 0 غم لتر¹ اذ تفوق التركيز 30 غم لتر¹ فاعطى اعلى معدل عدد جذور بلغ 34.21 جذر واعقبه التركيزان 20 و 10 غم لتر¹ في اعطاء معدل عدد جذور بلغ (33.19 و 32.06) جذر بالتتابع مقارنة بالتركيز 0 غم لتر¹ الذي اعطى اقل معدل عدد جذور بلغ 25.49 جذر، واما عن تأثير البورون فقد تفوق التركيز 100 ملغم لتر¹ معنوياً اذ اعطى اعلى معدل عدد جذور بلغ 32.61 جذر تلاه التركيز 50 ملغم لتر¹ الذي اعطى معدل عدد جذور بلغ 32.19 جذر واعطى التركيز 0 ملغم لتر¹ اقل معدل بلغ 28.92 جذر باختلاف معنوي عن تراكيز البورون الاخرى.

جدول (10) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في عدد الجذور الرئيسة لنبات السلجم (فرع نبات¹)

معدل تأثير البورون	30	20	10	0	So غم لتر ¹ B ملغم لتر ¹
28.92 B	32.60 abc	30.90 bcd	28.60 cde	23.57 e	0
32.19 A	36.27 ab	32.17 abc	33.37 abc	26.93 de	50
32.61 A	33.77 abc	36.50 a	34.20 ab	25.97 de	100
	34.21 A	33.19 A	32.06 A	25.49 B	معدل تأثير السوربيتول

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود

أما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج (جدول 10) وجود فروقا معنوية بين المعاملات وتفاوتت جميعها معنوياً على معاملة المقارنة ماعدا المعاملتين So0 + B100 اللتان لم يكن تفوقهما معنوياً إذ تفوقت المعاملة So 20 + B 100 في اعطاء اعلى معدل عدد جذور بلغ 36.50 جذر تلتها المعاملة So 30 + B 50 التي اعطت معدل عدد جذور بلغ 36.27 جذر ثم تلتها المعاملتان So 10 + B 100 و So 30 + B 100 اللتان اعطتا معدل عدد جذور (بلغ 34.20 و 33.77) جذر بالتتابع وسجلت معاملة المقارنة اقل معدل عدد جذور بلغ 23.57 جذر.

3-2-1-4 : الوزن الجاف للجذور (غم نبات¹)

تشير نتائج الجدول (11) الى وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالسوربيتول وعدم وجود فروق معنوية في تأثير الرش بالبورون في صفة الوزن الجاف للجذور كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالسوربيتول فبينت النتائج ان تركيزي السوربيتول (30 و 20) غم.لتر¹ تفوقا معنوياً على التركيزين الآخرين فاعطيا معدل وزن جاف بلغ 6.66 غم و 6.40 غم على التوالي في حين اعطى التركيزان (10 و 0) غم.لتر¹ معدل وزن جاف بلغ (5.66 و 5.17) غم بالتتابع، واما عن تأثير البورون فلم يكن هناك فروقا معنوية بين التراكيز فقد اعطى التركيز 100 ملغم.لتر¹ اعلى معدل

وزن جاف بلغ 6.01 غم واعطى التركيز 50 ملغم.لتر⁻¹ معدل وزن جاف بلغ 6.00 غم في حين اعطى التركيز 0 ملغم.لتر⁻¹ اقل معدل وزن جاف بلغ 5.91 غم، جدول(11) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في الوزن الجاف لجذور نبات السلجم (غم نبات⁻¹).

So غم لتر ⁻¹ B ملغم لتر ⁻¹	0	10	20	30	معدل تأثير البورون
0	4.61 f	5.97 abcd	6.11 abcde	6.96 a	5.91 A
50	5.51 cdef	5.76 bcde	6.43 abc	6.29 abcd	6.00 A
100	5.37 def	5.25 ef	6.68 ab	6.75 ab	6.01 A
معدل تأثير السوربيتول	5.17 B	5.66 B	6.40 A	6.66 A	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

اما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج(جدول 11) وجود فروقا معنوية بين المعاملات وتفاوتت جميعها على معاملة المقارنة اذ تفوقت المعاملة 0 + B 30 + So على باقي المعاملات في اعطاء اعلى معدل وزن جاف بلغ 6.96 غم تلتها المعاملتان 100 + B 30 + So و B 100 + So اللتان اعطتا معدل وزن جاف بلغ (6.75 و 6.68) غم بالتتابع ثم تلتها المعاملتان 50 + B 20 + So و 50 + B 30 + So اللتان اعطتا معدل وزن جاف بلغ 6.43 غم و 6.29 غم بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة معدل وزن جاف بلغ 4.61 غم.

3-1-4: صفات الحاصل

1-3-1-4 : عدد الخردال (خردلة نبات⁻¹)

توضح النتائج المدرجة في الجدول (12) (الشكل 8) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في صفة عدد القرنات كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالسوربيتول فبينت النتائج ان التركيزين (20 و 30) غم.لتر⁻¹ تفوقا معنوياً على التركيزين (10 و 0) غم لتر⁻¹ فاعطيا معدل عدد الخردال بلغ (800.5 و 746.9) خردلة بالتتابع مقارنة بالتركيزين (10 و 0) غم لتر⁻¹

الذان اعطيا معدل عدد الخردال بلغ (654.2 و 602.5) خردلة بالتتابع, واما عن تأثير رش البورون فبينت النتائج ان جميع تراكيز البورون تفوقت معنويا على تركيز 0 ملغم لتر⁻¹ فقد تفوق التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ معنويا في اعطاء اعلى معدل عدد الخردال بلغ 746.80 خردلة تلاه التركيز 50 ملغم لتر⁻¹ الذي اعطى معدل عدد الخردال بلغ 739.8 خردلة واعطى التركيز 0 ملغم لتر⁻¹ اقل معدل عدد الخردال بلغ 616.5 قرنة, اما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج (جدول 12) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت جميع المعاملات معنويا على معاملة المقارنة اذ تفوقت المعاملة 100 + B 20 So على باقي المعاملات فاعطت اعلى معدل عدد الخردال بلغ 869.2 خردلة تلتها المعاملتان 50 + B 20 So و 0 + B 30 So اللتان اعطتا معدل عدد الخردال بلغ (850.8 و 772.6) خردلة بالتتابع ثم تلتها المعاملتان 50 + B 30 So و 100 + B 10 So اللتان اعطتا معدل عدد الخردال بلغ (765.1 و 750.0) خردلة قياس بمعاملة المقارنة التي اعطت ادنى معدل عدد الخردال بلغ 454.1 خردلة .

جدول (12) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في عدد قرانات نبات السلجم (خردلة نبات¹)

معدل تأثير البورون	30	20	10	0	So غم لتر ⁻¹ B ملغم لتر ⁻¹
616.5 B	772.6 c	681.6 h	557.8 k	454.1 l	0
739.8 A	765.1 d	850.8 b	564.6 j	688.6 g	50
746.8 A	703.1 f	869.2 a	750.0 e	664.9 i	100
	746.9 A	800.5 A	654.2 B	602.5 B	معدل تأثير السوربيتول

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

4-1-3-2: وزن البذور (غم نبات¹)

توضح النتائج المدرجة في الجدول (13) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في صفة وزن البذور كلا على حدة, فاما عن تأثير الرش بالسوربيتول فبينت النتائج ان

التركيزين (30 و 20) غم لتر⁻¹ تفوقا معنويا على التركيز 0 غم لتر⁻¹ فاعطيا معدل وزن بذور بلغ (14.18 و 12.86) غم بالتتابع مقارنة بالتركيزين (10 و 0) غم لتر⁻¹ اللذان اعطيا معدل وزن بذور بلغ (11.10 و 10.27) غم على التوالي، واما عن تأثير رش البورون فقد تفوق التركيز 50 ملغم.لتر⁻¹ فاعطى اعلى معدل وزن بذور بلغ 12.81 غم تلاه التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ الذي اعطى معدل وزن بذور بلغ 12.08 غم وكان التفوق معنويا قياسا بالتركيز 0 ملغم.لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل وزن بذور بلغ 11.39 غم.

اما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج (جدول 13) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت جميع المعاملات معنويا على معاملة المقارنة وتفوقت المعاملة 50 $So + B$ على باقي المعاملات اذ اعطت اعلى معدل وزن بذور بلغ 14.96 غم تلتها المعاملتان $20 + B$ 50 غم.لتر⁻¹ و $30 + B$ 0 غم.لتر⁻¹ اللتان اعطتا معدل وزن بذور بلغ 14.82 غم و 14.49 غم على التوالي ثم تلتها المعاملتان $100 + B$ 30 و $20 + B$ 0 اللتان اعطتا معدل وزن بذور بلغ (13.07 و 11.84) غم بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت ادنى معدل وزن بذور بلغ 8.42 غم .

جدول (13) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في وزن بذور نبات السلجم (غم نبات⁻¹).

معدل تأثير البورون	30	20	10	0	So غم لتر ⁻¹ B ملغم لتر ⁻¹
11.39 B	14.49 ab	11.84 cd	10.81 d	8.42 e	0
12.81 A	14.96 a	14.82 d	10.60 a	10.85 d	50
12.08 A	13.07 bc	11.92 d	11.69 cd	11.55 cd	100
	14.18 A	12.86 B	11.10 BC	10.27 C	معدل تأثير السوربيتول

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

4-1-4 : تقدير النسبة المئوية للزيت في البذور ومحتواه من بعض الهرمونات والاحماض الدهنية

1-4-1-4 : النسبة المئوية الزيت (%)

توضح النتائج المدرجة في الجدول (14) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في صفة نسبة زيت البذور كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالسوربيتول فبينت النتائج ان التركيز 30 غم لتر⁻¹ تفوق معنويا على باقي التراكيز فاعطى معدل بلغ 47.78 مقارنة بالتراكيز (20 و 10) غم.لتر⁻¹ التي بدورها تفوقت معنويا على التركيز 0 غم.لتر⁻¹ فاعطت معدل بلغ (47.29 و 44.58) % بالتتابع في حين اعطى التركيز 0 غم لتر⁻¹ اقل معدل بلغ 41.36%.

واما عن تأثير الرش بالبورون فقد ظهرت الفروق المعنوية بين التراكيز الثلاثة اذ اعطى التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ اعلى معدل بلغ 47.43 % تلاه التركيز 50 ملغم لتر⁻¹ الذي اعطى معدل بلغ 45.08 واعطى التركيز 0 ملغم.لتر⁻¹ اقل معدل بلغ 43.24 %

اما عن تأثير التداخل بين البورون والسوربيتول فقد بينت النتائج (جدول 14) وجود فروقا معنوية بين المعاملات جميعها اذ تفوقت المعاملة $So\ 20 + B\ 100$ معنويا على جميع المعاملات فاعطت اعلى معدل نسبة مئوية بلغت 49.67 تلتها المعاملة $So\ 30 + B\ 100$ وبتفوق معنوي ايضا على باقي المعاملات فاعطت معدل بلغ 49.17 وقد تفوقت جميع المعاملات معنويا على معاملة المقارنة التي اعطت اقل معدل بلغ 39.60 اذ اعطت المعاملة $So\ 20 + B\ 50$ معدل وزن بلغ 47.80 وبفارق معنوي تلتها المعاملتان $So\ 10 + B\ 100$ و $So\ 30 + B\ 50$ اللتان اعطتا معدل وزن بلغ (47.50 و 47.37) ثم تلتها المعاملتان $So\ 30 + B\ 0$ و $So\ 20 + B\ 0$ اللتان اعطتا معدل بلغ (46.80 و 44.40) % بالتتابع.

جدول (14) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون والتداخل بينهما في النسبة المئوية لزيت بذور نبات السلجم (%)

معدل تأثير البورون	30	20	10	0	So غم لتر ⁻¹ B ملغم لتر ⁻¹
43.24 C	46.80 e	44.40 f	42.14 i	39.60 k	0

45.08	47.37	47.80	44.07	41.70	50
B	d	c	g	j	
47.43	49.17	49.67	47.50	43.40	100
A	b	a	d	h	
	47.78	47.29	44.58	41.36	معدل تأثير السوربيتول
	A	B	C	D	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

2-4-1-4: تقدير محتوى الزيت من الهرمونات والاحماض الدهنية

بهدف معرفة دور رش النباتات بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ والسوربيتول بتركيز 20 غم لتر⁻¹ والتي اعطت اعلى نسبة زيت من البذور والكشف عن المركبات الفعالة وتقدير محتوى الزيت منها كـ بعض الهرمونات النباتية مثل الاوكسين والجبرلين والبراسينولايد وبعض الاحماض الدهنية من اجل استعمالها لاحقا في التجربة الثانية بهدف تحسين صفات النمو وزيادة انتاجية اوراق نبات عين البزور من القلويدات الاندولية.

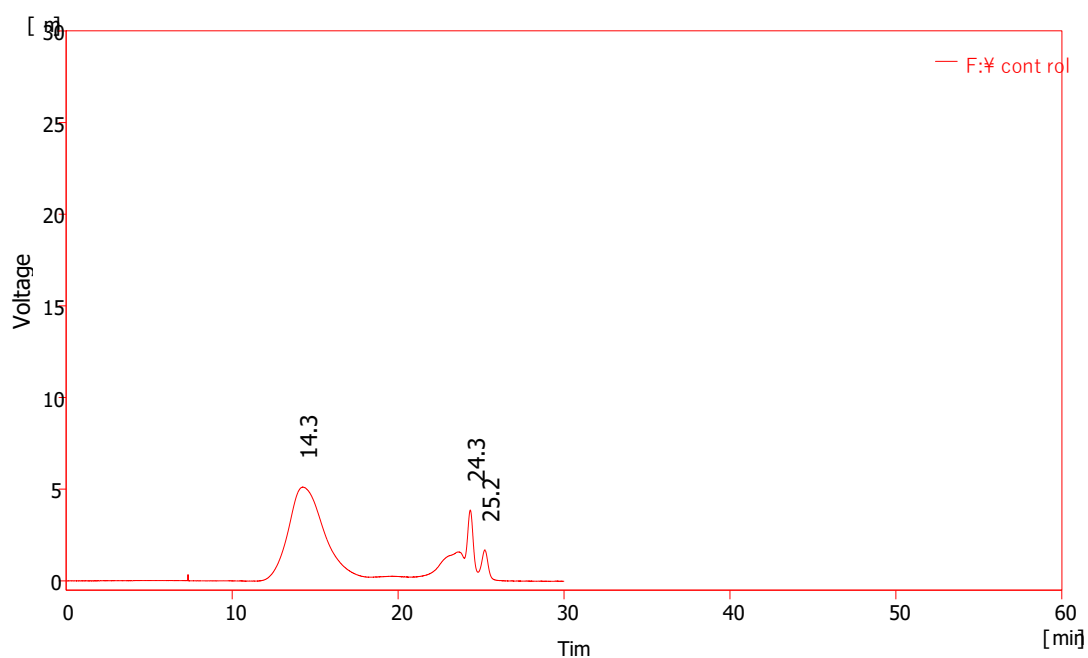
1-2-4-1-4 : محتوى الزيت من بعض الهرمونات النباتية مايكروغرام غم⁻¹

تظهر نتائج الجداول (15 و 16) والاشكال (7 و 8) وباعتماد على منحنيات المعايرة (الملاحق 10 و 11 و 12) ان رش نبات السلجم بالبورون بتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ والسوربيتول بتركيز 20 غم لتر⁻¹ قد زاد من انتاج الهرمونات النباتية (IAA و GA₃ و BL) في زيت البذور قياسا بالنباتات غير المعاملة وبزيادة جيدة اذ بلغ اندول حامض الخليك 20.60 مايكروغرام غم⁻¹ في زيت عينة النباتات غير المعاملة قياسا بالتركيز 31.70 مايكروغرام غم⁻¹ للنباتات المعاملة اما تركيز الجبرلين فقد بلغ 46.20 مايكروغرام غم⁻¹ في زيت عينة النباتات غير المعاملة قياسا بالتركيز 60.20 مايكروغرام غم⁻¹ للنباتات المعاملة واما تركيز البراسينولايد فقد بلغ 34.80 مايكروغرام غم⁻¹ للنباتات المعاملة قياسا بنباتات المقارنة (29.50) مايكروغرام غم⁻¹ .

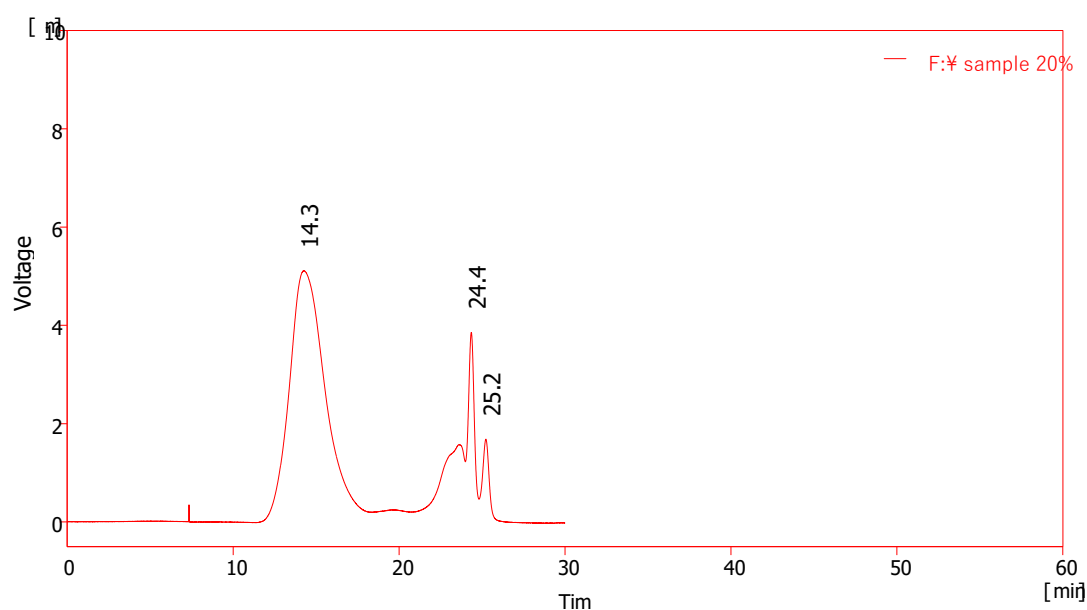
جدول (15) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في محتوى الزيت من منظمات النمو لنبات السلجم (مايكروغرام غم⁻¹)

منظمات النمو	عينة المقارنة (0,0)	العينة ذات المستوى الاعلى
--------------	---------------------	---------------------------

للزيت (20 SO+100B)		
31.70 مايكرو غرام غم ⁻¹	20.60 مايكرو غرام غم ⁻¹	اندول حامض الخليك (IAA)
60.20 مايكرو غرام غم ⁻¹	46.20 مايكرو غرام غم ⁻¹	الجبرلين (GA3)
34.80 مايكرو غرام غم ⁻¹	29.50 مايكرو غرام غم ⁻¹	البراسينولايد (BL)

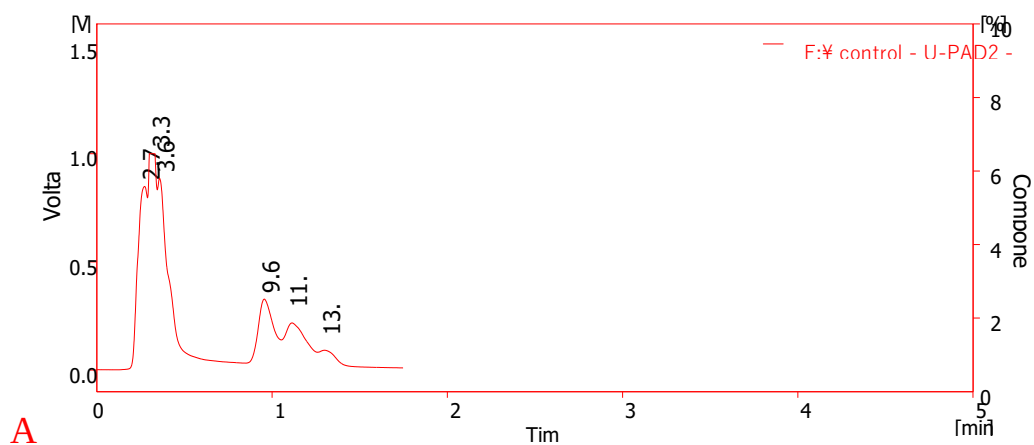


A- عينة المقارنة (So 0+B 0)

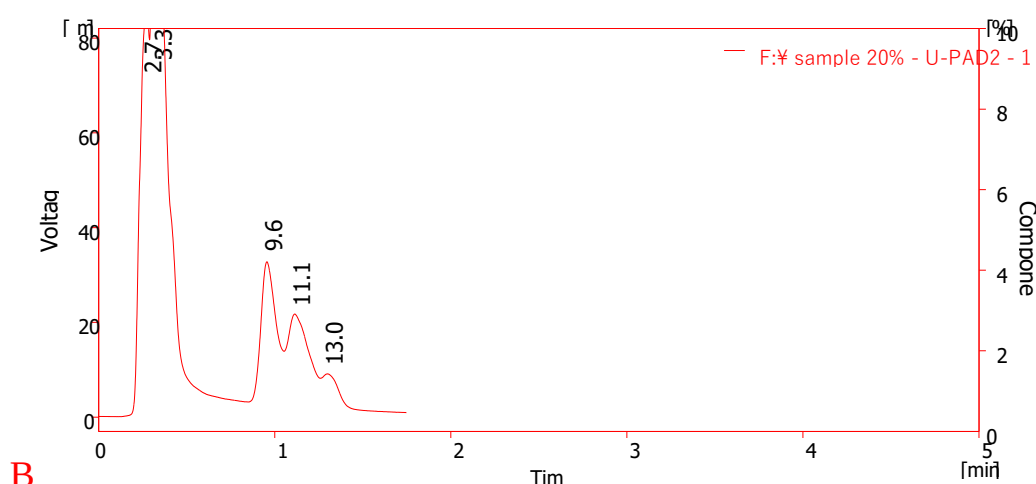


B-العينة الامثل (So 20 +B 100)

شكل (7) منحنى منظم النمو البراسينولايد المفصول باستخدام جهاز HPLC من زيت بذور السلجم لعينتي المقارنة و (So 20 +B 100)



A



شكل (8) المنحنيات لمنظمي النمو GA3 و IAA المفصولة بجهاز HPLC من زيت بذور السلجم لعينتي المقارنة (A) والعينة (B) (So 20 +B 100)

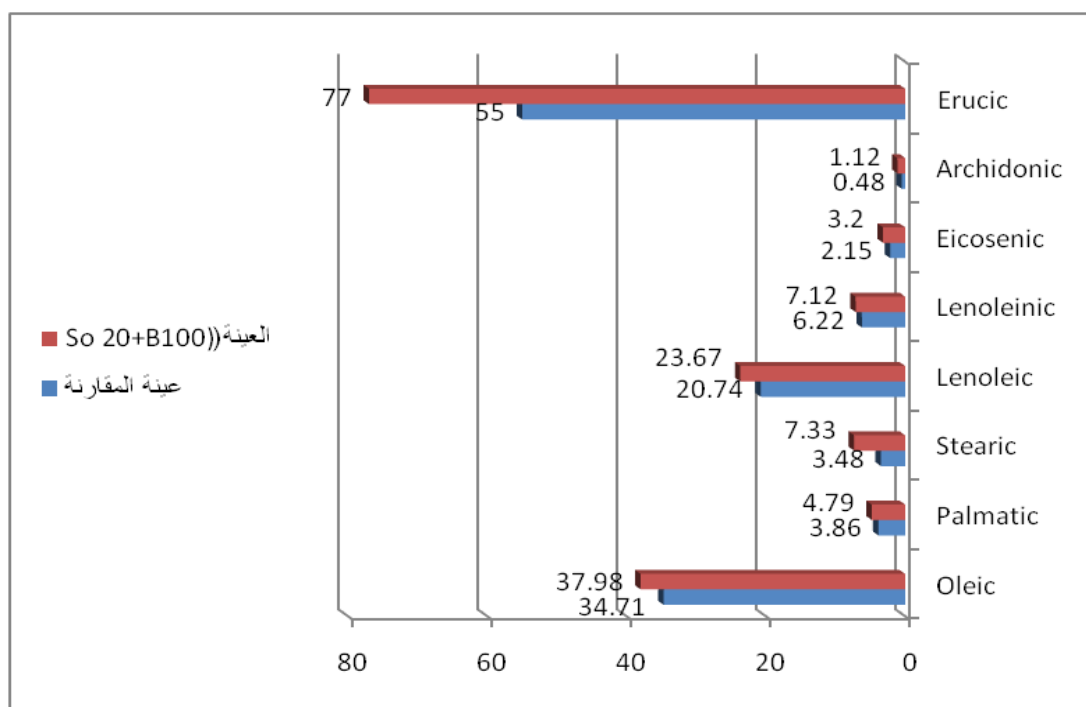
جدول (16) المساحة وزمن الاحتجاز لمنظمات النمو المقطرة بجهاز HPLC من زيت بذور السلجم

ت	المركبات	المساحة		زمن الاحتجاز	
		العينة	عينة المقارنة	العينة	عينة المقارنة
		(100B+20So)	(100B+20So)	(100B+20So)	(100B+20So)
-1	البراسينولايد	638.982	58.929	14.3	14.3
-2	الاوكسين	3962.292	1258.090	11.1	11.1
-3	الجبرلين	5711.342	1059.734	9.6	9.6

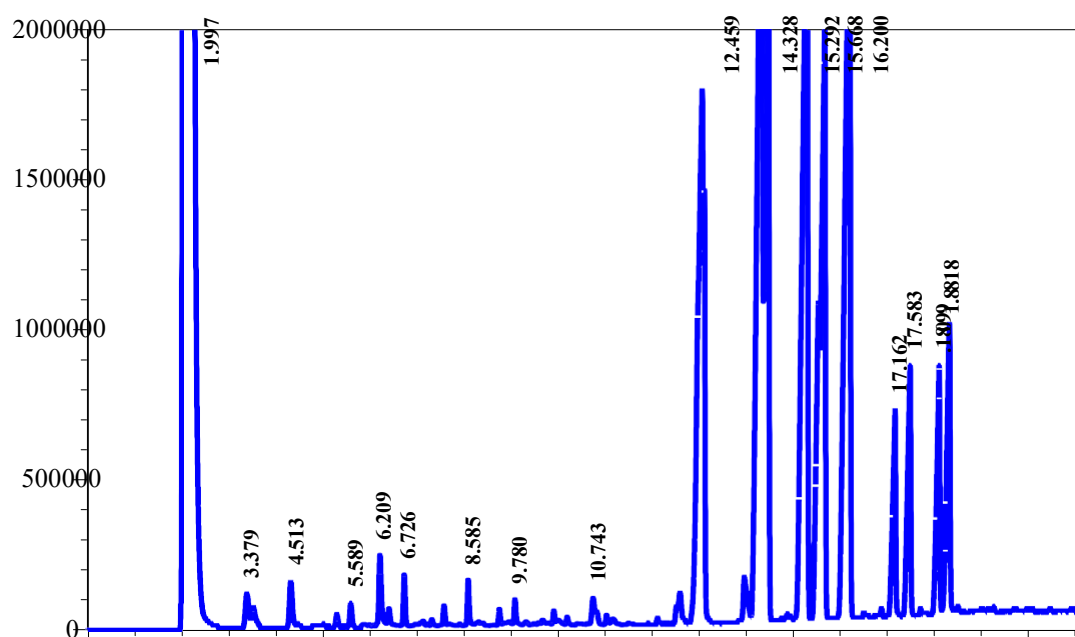
2-2-4-1-4 : النسبة المئوية لمحتوى الزيت من الاحماض الدهنية (%)

يتضح من نتائج الشكل (17) وملاحظة الشكل (10) والجدول (17) وبدلالة مساحة الحزمة وزمن الاحتجاز للاحماض الدهنية المفصولة بجهاز HPLC فان رش نبات السلجم بالسوربيتول بتركيز 20 غم لتر⁻¹ والبورون بتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ قد زاد من نسبة الاحماض الدهنية في مكونات الزيت بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة, وقد ظهرت الاحماض بالقيم المؤشرة ازائها في زيت بذور نباتات السلجم المعاملة وهي حامض الاوليك (Oleic) الذي بلغ 37.98% والبالمتك (Palmitic) الذي بلغ 4.790% والستيرك (Stearic) الذي بلغ 7.330

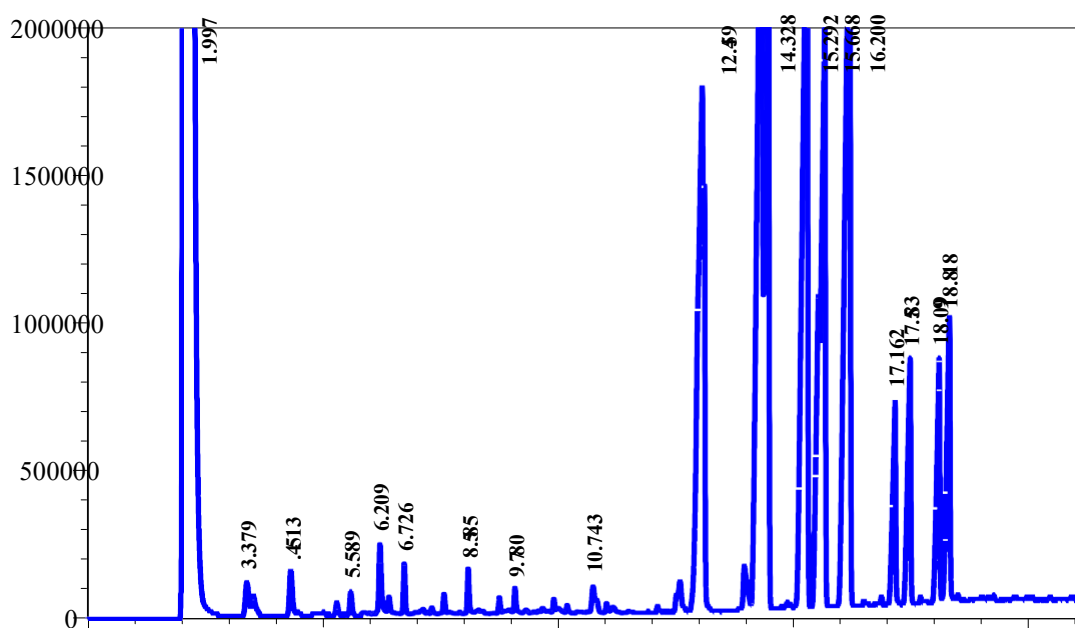
% واللينوليك (Lenoleic) الذي بلغ 23.67% واللينولينك (Lenolinic) الذي بلغ 7.120% والايكوسينك (Eicosenoic) الذي بلغ 3.200% والارجيدونك (Arachidonic) الذي بلغ 1.120% و الايروسك (Erucic) الذي بلغ 77.00% بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة (55.00, 0.480, 2.150, 6.220, 20.74, 3.480, 3.680, 34.71) بالتتابع.



شكل (9) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في محتوى الزيت من الاحماض الدهنية لنبات السلجم (%).



A- عينة المقارنة (So 0+B 0)



B- العينة الامثل (So 20 +B 100)

شكل (10) المساحة وزمن الاحتجاز لمركبات الاحماض الدهنية المقدره بجهاز GC-MS في زيت بذور نبات السلجم

جدول (17) المساحة وزمن الاحتجاز لمركبات الاحماض الدهنية المقدرة بجهاز GC-MS في زيت بذور نبات السلجم

تركيز عينة القياس	زمن الاحتجاز		المساحة		المركبات	ت
	العينة (100B+20So)	عينة المقارنة	العينة (100B+20So)	عينة المقارنة		
5% لكل الاحماض	14.328	14.328	35001090	21475632	Oleic	1
	15.292	15.292	17120728	10458975	Palmatic	2
	8.585	8.585	390035	145865	Stearic	3
	12.459	12.459	16137350	10356987	Lenoleic	4
	15.668	15.668	14850200	10326589	Lenolenic	5
	6.209	6.209	769552	552146	Eicosenoic	6
	16.200	16.200	2885173	2014589	Arachidonic	7
	17.041	17.041	19417347	12147853	Erucic	8

مناقشة نتائج التجربة الاولى

أدى الرش بالسكر الكحولي السوربيتول الى زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل وزيادة مؤشرات النمو الخضري كمساحة الورقة الواحدة والوزنين الطري والجاف للاوراق وارتفاع النبات و عدد الأفرع الخضرية في الجداول (2 و 3 و 4 و 5 و 7 و 8)، ويعزى السبب الى الدور المهم للسكريات الكحولية لنقل العناصر الغذائية الكبرى والصغرى خاصة العناصر البطيئة الحركة كالسيوم والبورون من خلال اللحاء وهي تتحرك بحرية وسهولة داخل النبات فمن المعروف ان السوربيتول أحد اشكال السكريات الكحولية التي تعمل على تسهيل نقل عنصر البورون الموجود داخل انابيب اللحاء على صورة معقد $\text{dis-(Sorbitol) borate ester}$ ، وهي تتحرك بحرية وسهولة داخل النبات لان حجمها الجزيئي صغير جدا فتستطيع المرور من خلال الثغور الموجودة في طبقة الكيوتيكل، تعمل السكريات الكحولية على توصيل المغذيات الى كل من الأوراق و الجذور والسيقان والأفرع للنباتات ، إن نقل البورون والعناصر الغذائية الكبرى والصغرى من المصدر الى

اماكن الاستفادة يعمل على تحسين العمليات الفسيولوجية والبايوكيميائية ، فالبورون والعناصر الغذائية الأخرى عامل مهم في عملية التمثيل الضوئي والتنفس وفي عملية البناء البروتوبلازمي اذ انها تدخل في تركيب الاحماض النووية DNA و RNA الضرورية لانقسام الخلايا (Silke, 2011) .

ان رش نباتات السلجم بالسوربيتول قد زاد من مؤشرات النمو الجذرية (الجدول 9 و 10 و 11) ، وقد يعزى السبب في ذلك الى الدور المهم للسكريات الكحولية لنقل العناصر الغذائية الكبرى والصغرى من خلال اللحاء وتسهيل حركة وانتقال نواتج البناء الضوئي من الاوراق الى المناطق الفعالة في النمو والازهار والقرنات، أن نقل العناصر الغذائية الكبرى والصغرى من المصدر الى المصب تعمل على تحسين العمليات الفسيولوجية وزيادة عملية التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة تراكم الكربوهيدرات في الأوراق والافرع والجذور، وكذلك التقليل من نشاط انزيم IAA-oxidase وبذلك يزداد محتوى الاوكسين مما يؤدي الى تنشيط النمو ومنها الجذور، وهذا ينعكس بصورة ايجابية على المؤشرات الجذرية (Moeinian وآخرون ، 2011 ؛ Bielski ، 2005). وتتوافق هذه النتائج مع ماتوصل اليه حمدي (2016) عند رش السوربيتول على نباتات الكيوي. كذلك تتوافق مع ماحصل عليه Issa وآخرون (2020) عند رش السوربيتول على نبات الباذنجان. ومولان وعبيد (2019) عند رش السوربيتول على نبات الشليك. و الشمري (2018) على نبات الفلفل.

أدى رش البورون على الاوراق الى زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل وزيادة مؤشرات النمو الخضري كالمساحة الورقية والوزنين الطري والجاف للاوراق وارتفاع النبات و عدد الأفرع الخضرية الجداول (2 و 3 و 4 و 5 و 7 و 8)، وهذا قد يعود الى الدور الفاعل للبورون في نقل العناصر المغذية الى المناطق التي تمر في مرحلة النمو الفعال، مما وفر فرصة لوصول زيادة كبيرة من العناصر المغذية الى الاوراق، فضلا عن دور البورون في توفير وزيادة نشاط هرمونات النمو التي تديم الكلوروفيل وتزيد من اخضرار النبات، وكل ذلك يؤدي الى زيادة محتوى الكلوروفيل في النبات (الحكيم, 2017). وقد يعزى السبب الى دور البورون في بناء مجموع جذري ذوكفاءة عالية في امتصاص العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وزيادة تركيزها داخل النبات (Aydn و Sevigne ، 2006 ؛ Annie ، 2005). وان للبورون دورا إيجابيا في تنشيط وزيادة فاعلية هورمونات النمو لاسيما الاوكسينات والسايتوكاينينات (Kirkby و Mengel ، 1987). كما يؤدي البورون دورا مهما في تكوين البروتينات في النبات من خلال تكوين الحامض النووي RNA وعمل الاغشية وأيض النتروجين والتمثيل الضوئي ، وزيادة كمية المواد المصنعة في الاوراق من الكربوهيدرات

والبروتينات اللازمة لبناء أنسجة النبات وزيادة الوزن الخضري والجذري (أبو ضاحي واليونس ، 1988). والبورون يحسن العديد من العمليات الفسيولوجية والبايوكيميائية خلال تنشيط الانسجة المرستيمية وزيادة انقسام واستطالة الخلايا وزيادة إنتاج وفاعلية منظمات النمو مما ينعكس إيجاباً على المؤشرات الخضريّة وزيادتها (علي وآخرون ، 2014). فضلاً على ان البورون ينظم تجهيز الأوكسينات في النبات من خلال حماية نظام المثبطات O-diphenal للأندول أستك أسد أوكسيدز (IAA)، وزيادة فعالية الأوكسينات مما يؤدي الى استطالة وأنقسام الخلايا ونمو وتكاثر خضري زائد لخلايا الكامبيوم ، الاوراق، والنسيج البيني في الساق وبالتالي زيادة المؤشرات الخضريّة للنبات (Silke، 2011).

قد يعود السبب في الزيادة المعنوية في طول وعدد الجذور وتفق الوزن الجاف للجذور (الجداول 9 و 10 و 11) الى ان للبورون اهمية كبيرة في انتقال السكريات من مواقع تصنيعها في الاوراق الى الجذور وفي تمثيل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم الممتص وكذلك تأثيره في عملية التركيب الضوئي اذ ان زيادة المساحة الورقية والوزن الرطب والجاف للاوراق ادت الى زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وزيادة كمية المواد الغذائية المصنعة والتي تنتقل الى الجذور وبالتالي زيادة نموه (الصحاف، 1989، ابو ضاحي واليونس، 1988، Chaves, وآخرون، 1995). اذ وجد ان نقص عنصر البورون يسبب عدم نمو الجذور بصورة منتظمة وذلك لعدم تولد طبقة من الخلايا المرستيمية، فمن المحتمل ان نقص البورون يسبب تأثيراً سلبياً في عملية انقسام الخلايا (العمادي، 1991). بوصفه محفزاً لانقسام الخلايا وانتقال نواتج التمثيل الضوئي (Marschner، 1995).

وهذا ما اكده النعيمي (1999) من ان نباتات ذات الفلقتين تحتاج الى البورون اكثر من نباتات ذات الفلقة الواحدة لكونه يساعد في زيادة انقسام الخلايا واستطالتها وتخصصها فيساهم في زيادة طول وعدد ووزن الجذور كما يتضح من الجداول (9 و 10 و 11). كذلك اشار دفلن وويذام (1998) الى دور البورون في زيادة الكلوروفيل في النباتات من خلال توفير وزيادة نشاط وفعالية هرمونات النمو ولاسيما الساييتوكاينين. وان انقسام الخلايا واستطالتها تنخفض معدلاتها في اثناء شحة البورون وتعود الى طبيعتها بعد اضافة البورون اليها (Moeinian وآخرون 2011). وتتوافق هذه النتائج مع ما حصل عليه Nadian وآخرون (2010) و Shoja (2018) عند رش نباتات السلجم بالبورون. وايضا تتفق مع ما حصل عليه Hussian وآخرون (2008) و Jana وآخرون (2009) والحلفي وآخرون (2012) عند رش نباتات الخردل بالبورون .

اثر التداخل بين السوربيتول والبورون معنويا في زيادة مؤشرات النمو الجذرية الجداول (9 و 10 و 11) وقد يعود السبب الى دور رش البورون والسكريات الكحولية بشكل متداخل الى زيادة في جاهزية العناصر الغذائية ونقلها داخل النبات الى اماكن الفعاليات الحيوية مما يساعد على زيادة كمية المواد المصنعة في الاوراق من الكربوهيدرات والبروتينات اللازمة لبناء أنسجة النبات والجذر (أبو ضاحي واليونس ، 1988) . ويتفق هذا مع ما ذكره Malakoti و Mostashareazadeh (2008) من ان انتقال السكريات المتحددة مع البورون يكون أسهل وأسرع من انتقال السكريات المستقطبة لوحدها كما ان البورون يتحد مع المجاميع الهيدروكسيلية الداخلة في جدار الخلية ويزيد من مسامية هذه الجدر ونفاذيتها للماء والايونات الاخرى ومن ثم يزيد من انتقال الكربوهيدرات، وعلية يحدث اقصى تراكم للنشا والسكر في النباتات التي تحتوي على كمية غير كافية من البورون. وتتوافق هذه النتائج مع ما حصل عليه مولان وعبيد (2019) نتيجة التداخل بين السوربيتول والبورون عند رشهما على نبات الشليك ومع ما حصل عليه الشمري (2018) برش العوامل نفسها على نبات الفلفل الاخضر.

ان رش السوربيتول بشكل منفرد أدى الى زيادة في عدد الخراذل، حاصل النبات الواحد من البذور والنسبة المئوية للزيت (جدول 12 و 13 و 14) ، وقد يعزي السبب الى دور سكر السوربيتول في نقل العناصر الغذائية الكبرى والصغرى من خلال اللحاء وتسهيل حركتها من الاوراق الى المناطق الفعالة للنمو وتحسين العديد من العمليات الفسيولوجية والبايوكيميائية خلال عملية النمو للنبات ومنها انقسام الخلايا سيما في القمم النامية واستطالتها وزيادة تراكم المواد الكربوهيدراتية وانتقالها الى البذور وزيادة نموها مما انعكس إيجابا على مؤشرات الحاصل ومكوناته. وقد ادت اضافة سكر السوربيتول رشا على المجموع الخضري تفوقا معنويا في اغلب الصفات المدروسة وهذا يؤكد دور السوربيتول الايجابي في نمو وتطور النبات. اذ تعد السكريات من الجزيئات الرئيسية والأساسية في تغذية النبات وترتبط مع الهرمونات، إذ تولد إشارة داخل النباتات يمكن ملاحظتها مع الهرمون في النبات (Rolland, 2001). وانها تؤثر بشكل أساسي في نمو وتطور النبات وتكون الأوراق (Koch, 1996). وان تحسن نمو وتطور النبات ادى الى زيادة امتصاص المواد الضرورية من التربة بواسطة الجذور وايصالها الى المجموع الخضري والذي زادت كفاءته في العمليات الايضية مما انعكس ايجابا في زيادة عدد الخراذل وحاصل النبات من البذور ونسبة الزيت المتكون. وان احد المظاهر المهمة جدا للمتغيرات الجزيئية خلال الايض هو ان الكربوهيدرات ومشتقاتها لا تتكسر دائما تكسيرا كاملا وانما تعمل مباشرة بوصفها اصولا

Precursors لمواد اخرى على طول المسلك التنفسي لبناء مواد الجدار الخلوي والاحماض النووية والبروتينات والدهون والهرمونات النباتية phytohormones والصبغات النباتية والمركبات الفعالة طبيا والتي يرافقها تحرير الطاقة التي يستغلها النبات الملحق (3) (دفلن وويذام, 1998). وقد توصل الشمري (2018) الى نتائج مشابهة عند رش نباتات الفلفل بالسوربيتول.

وأدى رش البورون بشكل منفرد على نبات السلجم الى زيادة في عدد الخردل، وزن البذور والنسبة المئوية للزيت (جدول 12 و 13 و 14) ، وقد يعزى السبب في ذلك الى دور البورون في التزهير ونمو الانبوبة اللقاحية وزيادة التلقيح والخصاب (Nadian وآخرون , 2010) وهذا ما اشار اليه Sheen وآخرون (1999) في نتائجهم. وقد يعود ذلك الى دور البورون في زيادة نسبة الاخصاب وزيادة محتوى النبات من الفيتامينات B , C الضرورية لتطوير واكتمال نمو بذور النباتات وانتقال المواد الكربوهيدراتية خلال المرحلة التكاثرية (Hussian وآخرون, 2008). وهذا يتفق مع Gupta وآخرون (1998) والذين اشاروا الى زيادة عدد البذور في الخردلة باضافة البورون الى نبات السلجم. وتتفق ايضا مع ما حصل عليه كل من Yunhua و Fangsen (1999) و بكتاش وآخرون (2007) و Nadian وآخرون (2010) عند رش نباتات السلجم بالبورون. كما تتوافق مع ما حصل عليه كل من Halder وآخرون (2007) و Jana وآخرون (2009) عند رش نباتات الخردل بالبورون.

أدى التداخل بين البورون والسكريات الكحولية الى زيادة في عدد الخردل، وزن البذور والنسبة المئوية للزيت (جدول 12 و 13 و 14) ، وقد يعزى السبب الى دور البورون والسكريات الكحولية في العمليات الفسلجية والحيوية وزيادة المؤشرات الخضرية والجذرية مما انعكس بشكل ايجابي في زيادة قياسات الحاصل ومكوناته نتيجة زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل والذي يؤدي بدوره الى زيادة نواتج الايض في النبات التي قد تستغل في بناء وزيادة تكوين وتراكم الزيوت في البذور. ويتفق هذا مع ما ذكره Brown و Hu (1996) من ان رش السكريات الكحولية مع عنصر البورون تسهل من عملية انتقال العنصر وذلك بتكوين مركب Sorbitol borate ester او Mannitolborate ester من المصدر الى اماكن الاستفادة مواقع عمل العنصر من خلال اللحاء وبالتالي زيادة النمو وتطور الحاصل وزيادة الانتاج.

التجربة الثانية

4-2- التجربة الثانية : تأثير الرش بالتربتوفان ومستحلب زيت بذور السلجم في النمو وانتاج القلويدات الاندولية لنبات عين البزون

4-2-1: صفات النمو الخضري

4-2-1-1: محتوى الكلوروفيل النسبي في الاوراق (Spad Unit)

توضح النتائج في الجدول (18) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالتربتوفان (T) وزيت بذور السلجم (Oi) في صفة محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي كلا على حدة, فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني التربتوفان فبينت النتائج ان التركيز 200 ملغم لتر⁻¹ اعطى اعلى محتوى كلوروفيل بلغ Spad Unit 61.18 في حين اعطى التركيز 0 ملغم لتر⁻¹ محتوى كلوروفيل بلغ Spad Unit 59.99 مقارنة بالتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ الذي اعطى اقل محتوى كلوروفيل بلغ Spad Unit 59.61 ولم يكن هناك فرقا معنويا بين التركيزين, واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد اعطى التركيز 5 مل لتر⁻¹ اعلى محتوى كلوروفيل بلغ Spad Unit 61.52 في حين اعطى التركيز 0 مل لتر⁻¹ محتوى كلوروفيل بلغ Spad Unit 59.78 مقارنة بالتركيز 10 مل لتر⁻¹ الذي اعطى اقل محتوى كلوروفيل بلغ Spad Unit 59.48 ولم يكن هناك فرقا معنويا بين التركيزين.

اما عن تأثير التداخل بين التربتوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 18) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ اعطت المعاملة T 0 ملغم لتر⁻¹ + Oi 5 مل لتر⁻¹ اعلى محتوى كلوروفيل بلغ Spad Unit 63.07 واعطت المعاملة T 200 ملغم لتر⁻¹ + Oi 0 مل لتر⁻¹ (والتي تشترك مع المعادلة السابقة بتفوقها المعنوي عن باقي المعاملات) والمعاملة T 200 ملغم لتر⁻¹ + Oi 5 مل لتر⁻¹ والمعاملة T 100 ملغم لتر⁻¹ + Oi 10 مل لتر⁻¹ والمعاملة T 200 ملغم لتر⁻¹ + Oi 10 مل لتر⁻¹ (62.57 و 61.20 و 60.30 و 59.83 و 59.77) Spad Unit بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة اقل محتوى كلوروفيل بلغ Spad Unit 58.07.

جدول (18) تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل النسبي في الاوراق (Spad Unit) لنبات عين البزون

مل لتر ¹ Oi	0	5	10	معدل تأثير التربتوفان
T ملغم لتر ¹				
0	58.07	63.07	58.83	59.99 B
100	58.70	60.30	59.83	59.61 B
200	62.57	61.20b	59.77	61.18 A
معدل تأثير زيت السلجم	59.78 B	61.52 A	59.48 B	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

2-1-2-4: ارتفاع النبات (سم نبات¹)

تشير النتائج المبينة في الجدول (19) الى عدم وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالتربتوفان في صفة ارتفاع النبات في حين تشير الى وجود فروق معنوية في تأثير الرش بزيت السلجم في الصفة ذاتها، فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني التربتوفان فبينت النتائج ان التركيز 100 ملغم لتر¹ اعطى اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 38.96 سم نبات¹ في حين اعطى التركيز 0 ملغم لتر¹ معدل لارتفاع النبات بلغ 38.63 سم نبات¹ مقارنة بالتركيز 200 ملغم لتر¹ الذي اعطى اقل معدل لارتفاع النبات بلغ 38.33 سم نبات¹، واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد اعطى التركيز 5 مل لتر¹ اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 39.37 سم نبات¹ في حين اعطى التركيز 10 مل لتر¹ معدل لارتفاع النبات بلغ 39.00 سم نبات¹ ولم يظهر فرق معنوي بين التركيزين في حين اعطى التركيز 0 مل لتر¹ اقل معدل لارتفاع النبات بلغ 37.56 سم نبات¹.

اما عن تأثير التداخل بين التربتوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 19) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة التي اعطت اقل معدل لارتفاع النبات بلغ 37.44 سم نبات¹ في حين اعطت المعاملة 200 T + 5 Oi اعلى معدل

لاارتفاع النبات بلغ 40.00 سم نبات¹- واعطت المعاملة Oi 10 + T 100 والمعاملة Oi 10 + T 0 والمعاملة Oi 5 + T 100 والمعاملة Oi 5 + T 0 معدل ارتفاع النبات بلغ (39.78 و 39.67 و 39.33 و 38.77)سم نبات¹- بالتتابع.

جدول(19)تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في ارتفاع نبات عين البزون (سم. نبات¹-)

معدل تأثير التربتوفان	10	5	0	Oi مل لتر ¹ - T ملغم لتر ¹ -
38.63 A	39.67 a	38.78 abc	37.44 c	0
38.96 A	39.78 a	39.33 ab	37.78 bc	100
38.33 A	37.55 c	40.0 a	37.45 c	200
	39.00 A	39.37 A	37.56 B	معدل تأثير زيت السلجم

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

3-1-2-4: عدد الافرع الخضرية(فرع نبات¹-)

تبين نتائج الجدول (20) والملحق (9) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم في صفة عدد الافرع كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني التربتوفان فبينت النتائج ان التركيز 100 ملغم لتر¹- اعطى اعلى معدل عدد افرع بلغ 10.00 فرع نبات¹- في حين اعطى التركيز 200 ملغم لتر¹- معدل عدد افرع بلغ 8.71 فرع نبات¹- مقارنة بالتركيز 0 ملغم لتر¹- الذي اعطى اقل معدل عدد افرع بلغ 8.49 فرع نبات¹- وكان الفرق المعنوي بين التراكيز الثلاث، واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد اعطى التركيز 10 مل.لتر¹- اعلى معدل عدد افرع بلغ 9.82 فرع نبات¹- واعطى التركيز 5 مل لتر¹- معدل عدد افرع بلغ 9.07 فرع نبات¹- مقارنة بالتركيز 0 مل لتر¹- الذي اعطى اقل معدل عدد افرع بلغ 8.30 فرع نبات¹- وكان الفرق المعنوي بين التراكيز الثلاث.

اما عن تأثير التداخل بين الترتوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 20) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة فيما عدا المعاملة T 200 + Oi 5 التي اعطت معدل عدد افرع بلغ 7.11 فرع نبات¹ وتفاوتت المعاملة Oi 10 + T 100 على جميع المعاملات بشكل معنوي فاعطت اعلى معدل عدد افرع بلغ 11.12 فرع نبات¹ واعطت المعاملة Oi 10 + T 200 والمعاملة Oi 5 + T 100 والمعاملة Oi 5 + T 0 والمعاملة T 200 + Oi 0 معدل عدد افرع بلغ (10.23 و 10.22 و 9.89 و 8.78) فرع نبات¹ بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة معدل عدد افرع بلغ 7.45 فرع نبات¹.

جدول (20) تأثير رش الترتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في عدد افرع نبات عين البزون (فرع نبات¹)

معدل تأثير الترتوفان	10	5	0	Oi مل لتر ¹ T ملغم لتر ¹
8.49 C	8.12 e	9.89 c	7.45 f	0
10.00 A	11.12 a	10.22 b	8.67 d	100
8.71 B	10.23 b	7.11 g	8.78 d	200
	9.82 A	9.07 B	8.30 C	معدل تأثير الزيت

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

4-1-2-4 : عدد الاوراق (ورقة نبات¹)

توضح النتائج المبينة في الجدول (21) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالترتوفان وزيت السلجم في صفة عدد الاوراق كلا على حدة وكان الفرق المعنوي بين التراكيز الثلاث لكلا العاملين, فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني الترتوفان فبينت النتائج ان التركيز 100 ملغم لتر¹ اعطى اعلى معدل عدد اوراق بلغ 74.89 ورقة نبات¹ في حين اعطى التركيز 200 ملغم لتر¹ معدل عدد

اوراق بلغ 71.11 ورقة نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 ملغم/لتر¹ الذي اعطى اقل معدل عدد اوراق بلغ 68.22 ورقة نبات¹,

واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد اعطى التركيز 10 مل لتر¹ اعلى معدل عدد اوراق بلغ 76.00 ورقة نبات¹ واعطى التركيز 5 مل/لتر¹ معدل عدد اوراق بلغ 70.78 ورقة نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 مل/لتر¹ الذي اعطى اقل معدل عدد اوراق بلغ 67.44 ورقة نبات¹.

اما عن تأثير التداخل بين الترتوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 21) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت المعاملة $O_i 10 + T 100$ على جميع المعاملات معنويا في اعطاء اعلى معدل عدد افرع بلغ 84.68 ورقة نبات¹ تلتها المعاملة $O_i 10 + T 200$ التي اعطت معدل عدد افرع بلغ 79.00 ورقة نبات¹ واعطت المعاملة $O_i 5 + T 100$ والمعاملة $O_i 5 + T 0$ والمعاملة $O_i 0 + T 200$ والمعاملة $O_i 0 + T 0$ معدل بلغ (76.33 و 73.34 و 71.67 و 67.00) ورقة نبات¹ بالتتابع في حين اعطت المعاملة $O_i 5 + T 200$ اقل معدل بلغ 62.66 ورقة نبات¹.

جدول (21) تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في عدد اوراق نبات عين البزون (ورقة نبات¹)

معدل تأثير الترتوفان	10	5	0	O_i مل لتر ¹ T ملغم لتر ¹
68.22 C	64.33 g	73.34 d	67.00 f	0
74.89 A	84.68 a	76.33 c	63.67 gh	100
71.11 B	79.00 b	62.66 h	71.67 e	200
	76.00 A	70.78 B	67.44 C	معدل تأثير زيت السلجم

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنويا فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

5-1-2-4 : مساحة الورقة الواحدة (سم² ورقة¹)

تبين النتائج في الجدول (22) والملحق (9) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم في صفة المساحة الورقية كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني التربتوفان فبينت النتائج ان التركيز 100 ملغم لتر¹ اعطى اعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 21.21 سم² ورقة¹ في حين اعطى التركيز 200 ملغم لتر¹ معدل للمساحة الورقية بلغ 20.43 سم² ورقة¹ مقارنة بالتركيز 0 ملغم لتر¹ الذي اعطى اقل معدل للمساحة الورقية بلغ 19.28 سم² ورقة¹ وكان الفرق المعنوي بين التراكيز الثلاث، واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد اعطى التركيز 5 مل لتر¹ اعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 20.96 سم² ورقة¹ في حين اعطى التركيز 0 مل لتر¹ معدل للمساحة الورقية للنبات بلغ 20.28 سم² ورقة¹ مقارنة بالتركيز 10 مل لتر¹ الذي اعطى اقل معدل للمساحة الورقية بلغ 19.90 سم² ورقة¹.

اما عن تأثير التداخل بين التربتوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 22) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة معنويا التي اعطت اقل معدل للمساحة الورقية بلغ 18.55 سم² ورقة¹ في حين اعطت المعاملة $O_i 5 + T 100$ اعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 22.36 سم² ورقة¹ واعطت المعاملة $O_i 0 + T 200$ والمعاملة $10 + T 100$ O_i والمعاملة $O_i 5 + T 200$ والمعاملة $O_i 0 + T 100$ معدل للمساحة الورقية بلغ (21.18 و 20.81 و 20.65 و 20.47) سم² ورقة¹ بالنتابع.

جدول (22) تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في مساحة الورقة لنبات عين البزون (سم² ورقة¹)

معدل تأثير التربتوفان	10	5	0	O_i مل لتر ¹ T ملغم لتر ¹
19.28 C	19.42 d	19.87 cd	18.55 e	0

21.21	20.81	22.36	20.47	100
A	bc	a	bc	
20.43	19.48	20.65	21.18	200
B	d	bc	b	
	19.90	20.96	20.28	معدل تأثير زيت السلجم
	B	A	B	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

6-1-2-4 : الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات¹)

توضح النتائج المبينة في الجدول (23) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم في صفة الوزن الطري للمجموع الخضري كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني الترتبوفان فبينت النتائج ان التركيزين لم يختلفا معنوياً فيما بينهما وان التركيز 200 ملغم لتر¹ اعطى اعلى معدل وزن طري بلغ 27.42 غم نبات¹ في حين اعطى التركيز 100 ملغم لتر¹ معدل وزن طري بلغ 27.04 غم نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 ملغم لتر¹ الذي اعطى اقل معدل وزن طري بلغ 25.23 غم نبات¹، واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فان التركيزين لم يختلفا معنوياً فيما بينهما فقد اعطى التركيز 5 مل لتر¹ اعلى معدل وزن طري بلغ 27.00 غم نبات¹ واعطى التركيز 10 مل لتر¹ معدل وزن طري بلغ 26.74 غم نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 مل لتر¹ الذي اعطى اقل معدل وزن طري بلغ 25.95 غم نبات¹.

اما عن تأثير التداخل بين الترتبوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 23) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت المعاملة Oi 5 + T 100 على جميع المعاملات في اعطاء اعلى معدل وزن طري بلغ 28.26 غم نبات¹ تلتها المعاملة T 100 ملغم لتر¹ + Oi 10 التي اعطت معدل وزن طري بلغ 27.78 غم نبات¹ واعطت المعاملة Oi 10 + T 200 والمعاملة 0 + T 200 والمعاملة Oi 5 + T 200 والمعاملة Oi 5 + T 0 معدل وزن طري بلغ (27.68 و 27.64 و 26.95 و 25.80) غم نبات¹ بالتتابع وبفارق معنوي عن باقي المعاملات في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل بلغ 25.13 غم نبات¹.

جدول (23) تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في الوزن الطري للمجموع الخضري لنبات عين البزون (غم نبات¹)

مل لتر ¹ Oi	0	5	10	معدل تأثير الترتوفان
ملغم لتر ¹ T	0	100	200	معدل تأثير الزيت
25.13	25.80	24.76	25.23	B
25.07	28.26	27.78	27.04	A
27.64	26.95	27.68	27.42	A
25.95	27.00	26.74		A

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنويًا فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

7-1-2-4 : الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات¹)

تشير النتائج المبينة في الجدول (24) الى وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالترتوفان في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري في حين تشير الى عدم وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بزيت السلجم في الصفة ذاتها، فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني الترتوفان فبينت النتائج ان التركيز 100 ملغم لتر¹ اعطى اعلى معدل وزن جاف بلغ 6.77 غم نبات¹ في حين اعطى التركيز 200 ملغم لتر¹ معدل وزن جاف بلغ 6.73 غم نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 ملغم لتر¹ الذي اعطى اقل معدل وزن جاف بلغ 6.20 غم نبات¹، واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد اعطى التركيز 5 مل لتر¹ اعلى معدل وزن جاف بلغ 6.74 غم نبات¹ واعطى التركيز 10 مل لتر¹ معدل وزن جاف بلغ 6.62 غم نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 مل لتر¹ الذي اعطى اقل معدل وزن جاف بلغ 6.35 غم نبات¹. اما عن تأثير التداخل بين الترتوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 24) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت المعاملة 100 + T Oi 5 على جميع المعاملات في اعطاء اعلى معدل وزن جاف بلغ 7.23 غم نبات¹ تلتها المعاملة 200 + T Oi 0 التي اعطت معدل وزن جاف بلغ 7.01 غم نبات¹ واعطت المعاملة 100 + T Oi 10 والمعاملة 200 + T Oi 10 والمعاملة 200 + T Oi 5 والمعاملة 0 + T Oi 5 (6.88 و 6.66 و 6.53 و 6.46) غم نبات¹ بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل وزن جاف بلغ 5.84 غم نبات¹

جدول (24) تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات عين البزون (غم نبات¹)

مل لتر ¹ Oi	0	5	10	معدل تأثير التربتوفان
0	5.84	6.46	6.31	6.20
	d	bcd	bcd	B
100	6.20	7.23	6.88	6.77
	cd	a	abc	A
200	7.01	6.53	6.66	6.73
	ab	abcd	abc	A
معدل تأثير الزيت	6.35	6.74	6.62	
	A	A	A	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

2-2-4: صفات النمو الجذري

1-2-2-4 : الوزن الطري للمجموع الجذري (غم نبات¹)

توضح نتائج الجدول (25) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم في صفة الوزن الطري للمجموع الجذري كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني التربتوفان فبينت النتائج ان التركيز 100 ملغم لتر¹ اعطى اعلى معدل وزن طري بلغ 7.32 غم نبات¹ وانه لم يختلف معنوياً عن التركيز 200 ملغم لتر¹ الذي اعطى معدل وزن طري بلغ 7.06 غم نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 ملغم لتر¹ الذي اعطى اقل معدل وزن طري بلغ 6.43 غم نبات¹، واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فان التركيزين قد اختلفا معنوياً فيما بينهما فقد اعطى التركيز 10 مل لتر¹ اعلى معدل وزن طري بلغ 7.62 غم نبات¹ واعطى التركيز 5 مل لتر¹ معدل وزن طري بلغ 7.01 غم نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 مل لتر¹ الذي اعطى اقل معدل وزن طري بلغ 6.17 غم نبات¹ وبفارق معنوي عن التركيزين. اما عن تأثير التداخل بين التربتوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 25) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت المعاملة Oi 10 + T 200 على جميع المعاملات في اعطاء اعلى معدل وزن طري بلغ 8.24 غم نبات¹ تلتها المعاملة T 100

جدول(25) تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في الوزن الطري للمجموع الجذري لنبات عين البزون (غم نبات⁻¹)

المعدل	10	5	0	مل لتر ¹ T ملغم لتر ¹
6.43 B	6.88 bc	6.59 cd	5.81 de	0
7.32 A	7.75 ab	7.06 bc	7.15 bc	100
7.06 A	8.24 a	7.39 abc	5.55 e	200
	7.62 A	7.01 B	6.17 C	المعدل

2-2-2-4 : الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم نبات¹)

تشير النتائج المبينة في الجدول (26) الى وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالتربتوفان في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري في حين تشير الى عدم وجود فروق معنوية في تأثير الرش بزيت السلجم في الصفة ذاتها، فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني الترتوفان فبينت النتائج ان التركيزين لم يختلفا معنويا فيما بينهما وان التركيز 200 ملغم لتر⁻¹ اعطى اعلى معدل وزن جاف بلغ 2.20 غم نبات⁻¹ في حين اعطى التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ معدل وزن جاف بلغ 2.15 غم نبات⁻¹

مقارنة بالتركيز 0 ملغم لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل وزن جاف بلغ 1.91 غم نبات¹، واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد اعطى التركيز 10 مل.لتر⁻¹ اعلى معدل وزن جاف بلغ 2.15 غم.نبات¹ واعطى التركيز 5 مل لتر⁻¹ معدل وزن جاف بلغ 2.14 غم نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 مل.لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل وزن جاف بلغ 1.97 غم نبات¹.

اما عن تأثير التداخل بين الترتبوفان وزيت السلجم فتوضح النتائج (جدول 26) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت المعاملة $O_i 5 + T 100$ على جميع المعاملات في اعطاء اعلى معدل وزن جاف بلغ 2.34 غم نبات¹ تلتها المعاملة $O_i 10 + T 200$ التي اعطت معدل وزن جاف بلغ 2.33 غم نبات¹ واعطت المعاملة $O_i 5 + T 200$ والمعاملة $O_i 0 + T 200$ والمعاملة $O_i 10 + T 0$ والمعاملة $O_i 0 + T 100$ معدل وزن جاف بلغ (2.20 و 2.07 و 2.07 و 2.06) غم نبات¹ بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل وزن جاف بلغ 1.77 غم. نبات¹.

جدول (26) تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الجذري لنبات عين البزون (غم نبات¹)

معدل تأثير الترتبوفان	10	5	0	O_i مل لتر ⁻¹ T ملغم لتر ⁻¹
1.91 B	2.07 abc	1.89 bc	1.77 c	0
2.15 A	2.05 abc	2.34 a	2.06 abc	100
2.20 A	2.33 a	2.20 ab	2.07 abc	200
	2.15 A	2.14 A	1.97 A	معدل تأثير زيت السلجم

* المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

3-2-4 : الوزن الطري الكلي للنبات (غم نبات¹)

توضح نتائج الجدول (27) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم في صفة الوزن الطري الكلي للنبات كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني التربتوفان فبينت النتائج ان التركيزين لم يختلفا معنويا فيما بينهما وان التركيز 200 ملغم لتر¹ اعطى اعلى معدل وزن طري بلغ 34.47 غم نبات¹ في حين اعطى التركيز 100 ملغم لتر¹ معدل وزن طري بلغ 34.36 غم نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 ملغم لتر¹ الذي اعطى اقل معدل وزن طري بلغ 31.88 غم نبات¹ وبفارق معنوي عن التركيزين، واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد بينت النتائج ان التركيزين لم يختلفا معنويا فيما بينهما فقد اعطى التركيز 10 مل لتر¹ اعلى معدل وزن طري بلغ 34.32 غم نبات¹ واعطى التركيز 5 مل لتر¹ معدل وزن طري بلغ 34.02 غم نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 مل لتر¹ الذي اعطى اقل معدل وزن طري بلغ 32.36 غم نبات¹.

اما عن تأثير التداخل بين التربتوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 27) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت المعاملة $Oi10 + T 200$ على جميع المعاملات في اعطاء اعلى معدل وزن طري بلغ 35.87 غم نبات¹ تلتها المعاملة $Oi 10 + T 100$ التي اعطت معدل وزن طري بلغ 35.53 غم نبات¹ واعطت المعاملة $Oi 5 + T 100$ والمعاملة $Oi 5 + T 200$ والمعاملة $Oi 0 + T200$ والمعاملة $Oi 5 + T 0$ معدل وزن طري بلغ (35.32 و 34.34 و 33.18 و 32.40) غم نبات¹ بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة والمعاملة $Oi 10 + T 0$ اقل معدل بلغ (31.68 و 31.55) غم نبات¹ بالتتابع.

جدول (27) تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في الوزن الطري الكلي لنبات عين البزون (غم نبات¹)

معدل التربتوفان	10	5	0	Oi مل لتر ¹ T ملغم لتر ¹
31.88 B	31.55 e	32.40 de	31.68 e	0
34.36 A	35.53 ab	35.32 ab	32.22 de	100
34.47	35.87	34.34	33.18	200

النتائج والمناقشة Results and Discussion - 81 -

A	a	bc	cd	
	34.32	34.02	32.36	معدل تأثير زيت
	A	A	B	السلجم

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

4-2-4 : الوزن الجاف الكلي للنبات (غم نبات¹)

تشير النتائج في الجدول (28) الى وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالتربتوفان في صفة الوزن الجاف الكلي في حين تشير الى عدم وجود فروق معنوية في تأثير الرش بزيت السلجم في الصفة ذاتها، فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني التربتوفان فبينت النتائج ان التركيزين لم يختلفا معنوياً فيما بينهما وان التركيز 200 ملغم لتر⁻¹ اعطى اعلى معدل وزن جاف بلغ 8.93 غم نبات¹ في حين اعطى التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ معدل وزن جاف بلغ 8.92 غم نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 ملغم لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل وزن جاف بلغ 8.22 غم نبات¹، واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد اعطى التركيز 5 مل لتر⁻¹ اعلى معدل وزن جاف بلغ 8.88 غم نبات¹ واعطى التركيز 10 مل لتر⁻¹ معدل وزن جاف بلغ 8.77 غم نبات¹ مقارنة بالتركيز 0 مل لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل وزن جاف بلغ 8.43 غم نبات¹.

اما عن تأثير التداخل بين التربتوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 28) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت المعاملة Oi 5 + T 100 على جميع المعاملات في اعطاء اعلى معدل وزن جاف بلغ 9.57 غم نبات¹ تلتها المعاملة Oi 0 + T 200 التي اعطت معدل وزن جاف بلغ 9.08 غم نبات¹ واعطت المعاملة Oi 10 + T 200 والمعاملة Oi 10 + T 100 والمعاملة 5 Oi + T 200 والمعاملة Oi 10 + T 0 معدل وزن جاف بلغ (8.99 و 8.93 و 8.73 و 8.38) غم نبات¹ بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل وزن جاف بلغ 7.94 غم نبات¹.

جدول (28) تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في الوزن الجاف الكلي لنبات عين البزون (غم نبات¹)

معدل تأثير التربتوفان	10	5	0	Oi مل لتر ⁻¹ T ملغم لتر ⁻¹
8.22	8.38	8.35	7.94	0

B	bc	bc	c	
8.92	8.93	9.57	8.26	100
A	abc	a	bc	
8.93	8.99	8.73	9.08	200
A	ab	abc	ab	
	8.77	8.88	8.43	معدل تأثير زيت السلجم
	A	A	A	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

5-2-4 : النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (%)

توضح النتائج في الجدول (29) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالتربتوفان في صفة النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري في حين تشير الى عدم وجود فروق معنوية في تأثير الرش بزيت السلجم في الصفة ذاتها، فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني التربتوفان فبينت النتائج ان التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ اعطى اعلى معدل بلغ 25.09 % في حين اعطى التركيز 0 ملغم لتر⁻¹ معدل بلغ 24.88 % مقارنة بالتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل بلغ 23.82 %، واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد اعطى التركيز 10 مل لتر⁻¹ اعلى معدل بلغ 24.79 % واعطى التركيز 5 مل لتر⁻¹ معدل بلغ 24.75 % مقارنة بالتركيز 0 مل لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل بلغ 24.25 %. اما عن تأثير التداخل بين التربتوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 30) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت المعاملة 100 + T 5 Oi على جميع المعاملات في اعطاء اعلى معدل بلغ 25.76 % تلتها المعاملات 0 + T 10 Oi و 0 + T 5 Oi و 100 + T المعاملات التي اعطت معدل بلغ (25.50 و 25.21 و 24.76 و 24.73) % في حين اعطت معاملة المقارنة معدل بلغ 23.92 %.

جدول (29) تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري لنبات عين البزون (%)

معدل تأثير التربتوفان	10	5	0	Oi مل لتر ⁻¹ T ملغم لتر ⁻¹
24.88	25.50	25.21	23.92	0

A	ab	ab	de	
25.09	24.76	25.76	24.73	100
A	bc	a	bc	
23.82	24.11	23.26	24.09	200
B	cd	e	cd	
	24.79	24.75	24.25	معدل تأثير زيت السلجم
	A	A	A	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

6-2-4 : النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري (%)

توضح النتائج في الجدول (30) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم في صفة النسبة المئوية للمادة الجافة كلا على حدة، فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني التربتوفان فبينت النتائج ان التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ اعطى اعلى معدل بلغ 30.29 % في حين اعطى التركيز 200 ملغم لتر⁻¹ معدل بلغ 30.10 % مقارنة بالتركيز 0 ملغم لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل بلغ 28.62 %، واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد اعطى التركيز 5 مل لتر⁻¹ اعلى معدل بلغ 31.12 % واعطى التركيز 10 مل لتر⁻¹ معدل بلغ 28.99 % مقارنة بالتركيز 0 مل لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل بلغ 28.91 %.

اما عن تأثير التداخل بين التربتوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 30) وجود فروقا معنوية بين المعاملات اذ تفوقت المعاملة Oi 5 + T 100 على جميع المعاملات في اعطاء اعلى معدل بلغ 33.50 % تلتها المعاملتان 5 + T 200 و 5 مل لتر⁻¹ و Oi 0 + T 200 و المعاملة T 0 و Oi 10 + التي اعطت معدل بلغ (31.23 و 30.68 و 30.02) % في حين اعطت معاملة المقارنة معدل بلغ 27.23 % واعطت المعاملة Oi 10 + T 100 اقل معدل بلغ 26.55 %.

جدول (30) تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الجذري لنبات عين البزون (%)

معدل	10	5	0	Oi مل لتر ⁻¹
تأثير التربتوفان				T ملغم لتر ⁻¹

28.62	30.02	28.62	27.23	0
B	c	d	d	
30.29	26.55	33.50	28.81	100
A	e	a	d	
30.10	28.39	31.23	30.68	200
A	d	b	b	
	28.99	31.12	28.91	معدل تأثير زيت السلجم
	B	A	B	

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

7-2-4: تأثير رش الترتوفان وزيت بذور السلجم في انتاج القلويدات

1-4-2-4: مركب Vinblastine

تبين نتائج الجدول (31) وجود فروق معنوية في تأثير الرش بالترتوفان وزيت السلجم في صفة محتوى الاوراق من مركب Vinblastine كلا على حدة بدلالة المساحة وزمن الاحتجاز لهذه المواد المفصولة بجهاز HPLC الجداول (33-41) والاشكال (11-19) والملحق (14), فاما عن تأثير الرش بالحامض الاميني فبينت النتائج وجود فروق معنوية بين التراكيز الثلاثة وان التركيز 200 ملغم لتر⁻¹ قد اعطى اعلى معدل بلغ 84.05 مايكروغرام ملغم⁻¹ في حين اعطى التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ معدل بلغ 68.07 مايكروغرام ملغم⁻¹ مقارنة بالتركيز 0 ملغم لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل بلغ 37.85 مايكروغرام ملغم⁻¹ , واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد سجل فروقا معنوية بين التراكيز اذ اعطى التركيز 10 مل لتر⁻¹ اعلى معدل بلغ 105.82 مايكروغرام ملغم⁻¹ واعطى التركيز 5 مل لتر⁻¹ معدل بلغ 54.40 مايكروغرام ملغم⁻¹ مقارنة بالتركيز 0 مل لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل بلغ 29.75 مايكروغرام ملغم⁻¹ .

اما عن تأثير التداخل بين التربتوفان وزيت السلجم فتبين النتائج وجود فروقا معنوية بين المعاملات فقد تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة وتفوقت المعاملة $O_i 10 + T 200$ على جميع المعاملات فاعطت اعلى معدل بلغ 127.65 مايكروغرام ملغم⁻¹ فيما عدا المعاملة 100 $10 + T$ مل لتر⁻¹ التي اعطت معدل بلغ 113.75 مايكروغرام ملغم⁻¹ و اعطت المعاملة $T 200$ $O_i 5 +$ والمعاملة $O_i 10 + T 0$ والمعاملة $O_i 5 + T 100$ معدل بلغ (82.60 و 76.05 و 58.15 (مايكروغرام ملغم⁻¹ بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل بلغ 15.05 مايكروغرام ملغم⁻¹ .

جدول(31) تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من مركب Vinblastine (مايكروغرام ملغم⁻¹ وزن جاف) لنبات عين البزون

معدل تأثير التربتوفان	10	5	0	O_i مل لتر ⁻¹ T ملغم لتر ⁻¹
37.85 C	76.05 c	22.45 g	15.05 h	0
68.07 B	113.75 a	58.15 d	32.30 f	100
84.05 A	127.65 a	82.60 b	41.90 e	200
	105.82 A	54.40 B	29.75 C	معدل تأثير زيت السلجم

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

Vincristine مركب 2-4-2-4

توضح النتائج المبينة في الجدول (32) وجود فروقا معنوية في تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم في صفة محتوى الاوراق من مركب Vincristine كلا على حدة بدلالة المساحة وزمن الاحتجاز لهذه المواد المفصولة بجهاز HPLC الجداول (33-41) والاشكال (11-19) والملحق(15)، فاما التربتوفان فبينت النتائج وجود فروق معنوية بين التراكيز الثلاثة وان التركيز 200 ملغم لتر⁻¹ قد اعطى اعلى معدل بلغ 11.56 مايكروغرام ملغم⁻¹ في حين اعطى التركيز

100 ملغم لتر⁻¹ معدل بلغ 9.10 مايكروغرام ملغم⁻¹ مقارنة بالتركيز 0 ملغم لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل بلغ 5.259 مايكروغرام ملغم⁻¹ , واما عن تأثير الرش بزيت السلجم فقد سجل فروقا معنوية بين التراكيز اذ اعطى التركيز 10 مل لتر⁻¹ اعلى معدل بلغ 13.90 مايكروغرام ملغم⁻¹ واعطى التركيز 5 مل لتر⁻¹ معدل بلغ 7.25 مايكروغرام ملغم⁻¹ مقارنة بالتركيز 0 مل لتر⁻¹ الذي اعطى اقل معدل بلغ 4.76 مايكروغرام ملغم⁻¹ .

اما عن تأثير التداخل بين الترتوفان وزيت السلجم فقد بينت النتائج (جدول 32) وجود فروقا معنوية بين المعاملات جميعها فيما بينها فيما عدا المعاملتين 100 + T 5 مل لتر⁻¹, 200 + T 0 Oi واللتان اعطتا معدل بلغ (6.89 و 6.51) مايكروغرام ملغم⁻¹ وقد تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة كما تفوقت المعاملة 200 + T 10 Oi على جميع المعاملات فاعطت اعلى معدل بلغ 17.85 مايكروغرام ملغم⁻¹ واعطت المعاملة 100 + T 10 Oi والمعاملة 200 + T 5 والمعاملة 0 + T 10 Oi والمعاملة 0 + T 100 Oi معدل بلغ (14.85 و 10.33 و 8.99 و 5.55) مايكروغرام ملغم⁻¹ بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل بلغ 2.24 مايكروغرام ملغم⁻¹ .

جدول(32)تأثير الرش بالتربتوفان وزيت السلجم والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من مركب vincristine (مايكروغرام ملغم⁻¹ وزن جاف) لنبات عين البزون

معدل تأثير الترتوفان	10	5	0	Oi مل لتر ⁻¹ T ملغم لتر ⁻¹
5.26 C	8.99 d	4.55 g	2.24 h	0
9.10 B	14.85 b	6.89 e	5.55 f	100
11.56 A	17.85 a	10.33 c	6.51 e	200
	13.90 A	7.25 B	4.76 C	معدل تأثير زيت السلجم

*المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

مناقشة نتائج التجربة الثانية:

بينت النتائج ان الرش بالحامض الاميني التربتوفان (Tryptophan) ادى الى تحسين صفات النمو الخضري لنبات عين البزون كمحتوى الكلوروفيل وعدد الافرع الخضرية وعدد الاوراق ومساحة الورقة الواحدة الجداول (18 و 20 و 21 و 22), ان الزيادة في مؤشرات النمو قد تعود لدور الاحماض الامينية في زيادة نمو النبات وكفاءته في امتصاص العناصر المغذية اذ ان ايونات الاحماض الامينية تتحرر بسهولة ليستفاد منها النبات بسرعة وتدخل بسهولة الى السايكوبلازم مما يؤدي الى زيادة عملية البناء الضوئي نتيجة لدخولها في تركيب العديد من انزيمات هذه العملية ونتيجة لتجهيزها السريع لعنصر النتروجين وتنشيطها لعملية البناء الضوئي لاسيما اذا تم رشها على النبات بهيئة محاليل مغذية الامر الذي يؤدي الى زيادة في تصنيع الكربوهيدرات وهذا بدوره يستغل في المجموع الخضري (Oksal و Gunes , 1999). وان زيادة ارتفاع النبات يكون بتنشيط الانقسام الخلوي في القمم الطرفية للنباتات ثم تحدث الاستطالة الخلوية في الخلايا الجديدة وتحسين بناء الجذور وكفاءتها في النقل والامتصاص وتحسين نمو النبات وتكوين اعضائه وان التربتوفان ينشط بناء الاوكسينات داخل النبات والتي تعمل على تنشيط نمو الجذور عند انتقالها مع النسغ النازل الى الجذور (ابو زيد , 2000).

وقد يعزى السبب في تحسين صفات النمو الخضري الى ان معاملة النبات بالتربتوفان قد يعمل على زيادة مستويات الاوكسين الداخلي (IAA). وقد يكون هذا التحسين في صفات النمو الخضري نتيجة الرش بالتربتوفان سببه انه يعمل كعوامل مشجعة للنمو وانه البادئ في البناء الحيوي لاندول حامض الخليك IAA, وتعدد مساراته الحيوية اذ يوجد اربعة مسارات لتصنيعه ثلاث منها معتمدة على الحامض الاميني التربتوفان وهذا مايبثت دوره المهم في نمو وتطور النبات (Mano و Nemoto, 2012). اذ ان الاوكسين يعمل على زيادة ارتفاع النبات وعدد الاوراق وعدد الافرع الخضرية وكذلك يعمل على زيادة المساحة الورقية ويمنع شيخوخة الاوراق ويؤخر هدم الكلوروفيل ويعمل على بناء وتكوين البروتينات والتي لها اهمية كبيرة في تكوين المركبات المهمة مثل porphyrins و nucleotids ومنشط للهرمونات ومجموعة الانزيمات المساعدة co-enzym والاحماض الامينية وكذلك النووية, وان الاوكسينات تعمل على تمدد الخلايا وزيادة لدونة جدرانها الخلوية وتحطم الترابط المتصالب (Croos link) بين الليبيفات السليولوزية الدقيقة لوجود انزيمات معينة تزيد من نشاط الاوكسين وكذلك تعمل على توزيع المواد الغذائية المصنعة (مور, 1982 ; عطية واخرون, 1999).

ان زيادة الوزنين الطري والجاف لكل من المجموع الخضري والجذري والاوزان الطرية والجافة الكلية للنبات ونسبة المادة الجافة للمجموع الخضري والجذري نتيجة رش التريتوفان كما يظهر في الجداول (23 و 24 و 25 و 26 و 27 و 28 و 29 و 30), قد يعود الى ان استعمال الحامض الاميني قد شجع العمليات الحيوية ولاسيما عمليتي الانقسام وتوسع الخلايا النباتية فضلا عن دورها في نشاط الانزيمات التي تعمل على تحليل المركبات العضوية وتعمل على تحرير العناصر منها, مما يزيد من جاهزيتها كما تزيد بدورها من معدلات النمو للنباتات (Claussen , 2004). او قد يعزى الى ان الاحماض الامينية تتراكم في الانسجة النباتية تحت ظروف مختلفة ووظيفة الاحماض المتراكمة هو تنظيم الازموزية والمحافظة على الاغشية وثبات البروتين وزيادة النمو مما يسبب زيادة الوزن الطري للمجموع الخضري (Hare واخرون, 2013).

وقد يعود السبب في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري الى زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي مما يزيد من التحلل الكربوني والمادة المصنعة المتراكمة في النبات كالكاربوهيدرات مما دفعها الى زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري (Amujoyegbe واخرون , 2007). لدورها الكبير في تحسين العمليات البايوكيميائية والفسلجية مما ينعكس في بناء الكاربوهيدرات وتكوين البروتينات عن طريق بناء الكلوروفيل وتحفيز عملية البناء الضوئي مما يؤدي الى نمو النباتات وتشترك في بناء وتشجيع عمل العديد من الانزيمات والمرافقات الانزيمية والقواعد النيتروجينية purine و pyrimidine (El-Ghamry واخرون, 2009; Francesco و Michele, 2009). ان اضافة التريتوفان قد حسن من النمو الخضري وحفز نمو وتكوين الجذور وزاد من اوزانها الطرية والجافة وبذلك اثر ايجابا في زيادة الاوزان الطرية والجافة الكلية للنباتات كونه البادئ لبناء الاوكسين. والاوكسينات تزيد من الوزن الجاف للنباتات وتؤخر شيخوخة الاوراق وتزيد من انتاجية النبات (ابو زيد , 2000). وأشار Sadak واخرون (2015) الى ان الاحماض الامينية ماهي الا محفزات حيوية ذات اثار ايجابية في نمو النبات وحاصله وتقلل الى حد كبير من الاصابات الناجمة من الاجهادات غير الحيوية. وتتوافق هذه النتائج مع مجموعة من الباحثين عند استعمالهم للتريتوفان رشا على الاوراق امثال Talaat واخرون (2005) على نبات عين البزون و Salwa واخرون(2014) على نبات الينسون و Wahba واخرون (2015) على نبات الحريق وطاهر وعبد الحسن (2017a) على نبات الجرجير والمرسومي وزهوان (2019) على نبات لالة عباس والربيعة والوحيلى (2020) على نبات الكزبرة وهادي (2020) على نبات حنك السبع.

ان رش نباتات عين البزون بمستحلب زيت بذور السلجم قد اثر معنويا في مجموعة من صفات النمو للنبات كمحتوى الكلوروفيل وارتفاع النبات وعدد الافرع الخضرية وعدد الاوراق الجداول (18,19,20,21) وقد يعزى السبب في ذلك الى تأثير مكونات زيت بذور السلجم من المركبات الفعالة كمنظمات النمو النباتية والاحماض الدهنية الجداول (15 و 16 و 17) والتي تؤدي دورا نشطا وفعالا في زيادة نمو النبات كزيادة الانقسامات الخلوية وتوسع الخلايا وبناء البروتينات والاحماض النووية. فقد تعود الزيادة في ارتفاع النبات والمساحة الورقية الى دور البراسينولايد في تحفيز العمليات المسؤولة عن استطالة الخلية وانقسامها اذ تشترك البراسينوستيرويدات في تنظيم العديد من العمليات الخلوية والفسولوجية التي تحدث في النبات مثل انقسام الخلية واستطالتها والتصنيع الحيوي لمكونات جدار الخلية وتصنيع DNA و RNA والبروتينات المختلفة وتنظيم الانبيبات الدقيقة Microtubules وتثبيت النيتروجين وتوزيع المواد الممتلئة الى الاعضاء النباتية وتمايز النظام الوعائي للنبات ومقاومة الاجهاد الحية وغير الحية والشيخوخة وغيرها من العمليات الاخرى (Hayat و Ahmed , 2011).

ان استطالة الخلية يتم السيطرة عليه بواسطة عمليات مختلفة مثل التغيرات المنسقة في الخصائص الميكانيكية لجدار الخلية والعمليات البايوكيميائية والتعبير الجيني, اذ ان الجدار الابتدائي في اغلب نباتات ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة يتكون من الالياف السليلوزية الدقيقة ويعتقد ان البراسينوستيرويدات تشارك في ارتخاء جدار الخلية مما يؤدي الى استطالتها وانقسامها (Shahbaz و Ashraf, 2007). وان التراكيز المنخفضة من البراسينولايد تؤدي الى الاستجابة الفسيولوجية اذ تسبب استطالة طبقة hypocotyle في الفاصولياء (Gregory و Mandava , 1982). وتسبب تحفيز النمو في انسجة الاجزاء الخضرية الفتية, ويساعد على نمو الجذور (Sasse , 1994). وللبراسينولايد تأثيرات ايجابية في تحسين صفات النمو الخضري للنبات اذ انه يساعد في زيادة امتصاص العناصر المعدنية من التربة والاستفادة منها في نمو النبات, وكذلك زيادة محتوى الاوراق من النيتروجين والذي يمكن ان يعزى الى الامتصاص العالي للنيتروجين غير العضوي مثل النترات من التربة وتمثيلها (El-Khallal وآخرون, 2009). وان زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل قد تعزى لدور البراسينولايد في تثبيط انزيم Chlorophyllase المسؤول عن استنزاف الكلوروفيل مما ادى الى تراكم الكلوروفيل في الاوراق (Fariduddin وآخرون , 2003). وهذه النتيجة تتوافق مع ما وجدته Kandil وآخرون (2007) عند رش نباتات الورد الشجيري بمنظم النمو النباتي Brassinolide الذي عمل على زيادة محتوى النبات من الكلوروفيل

(a) والكلوروفيل (b) والكاروتينويدات الكلية وزيادة المستويات الداخلية لهرمونات التحفيز الجبرلينات والساييتوكاينينات و IAA , وكذلك سبب زيادة في الكربوهيدرات الكلية والسكريات الذائبة بالقياس مع النباتات غير المرشوشة.

وعليه فان الزيادة في صفات النمو الخضري لنبات عين البزون قد تعود الى الزيادة في كفاءة عملية التمثيل الضوئي والتي تؤدي الى زيادة صافي CO2 الممثل في الورقة والذي يمثل الوحدة الاساسية لبناء الكربوهيدرات (Mahgoub وآخرون , 2006). والتي تعود الى التأثير المحتمل للبراسينولايد على تثبيت CO2 في عملية البناء الضوئي من خلال تأثيره في فعالية انزيم Carbonic anhydrase وهذا الانزيم يحفز التحول البيئي بين CO2 و HCO3 والذي يزيد من توافر CO2 لانزيم Rubisco مما يؤدي الى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي (Coleman , 2000). كما ان زيادة النمو يمكن ان تعزى الى تداخل البراسينولايد مع الهرمونات الداخلية الاخرى والتي تتضمن استجابة تضامنية مع الاوكسينات وتأثير مكمل من قبل الجبرلينات (Mandava وآخرون, 1981). اذ درس Vert وآخرون (2008) التفاعلات التعاونية بين البراسينوستيرويدات والاوكسينات اذ بين تكامل مسارات البراسينوستيرويدات والاوكسينات بواسطة عوامل استجابة الاوكسينات المسؤولة عن التأثير التعاوني بين البراسينوستيرويدات والاوكسينات. وان هذه الزيادة في صفات النمو الخضري توافق ماتوصل اليه الطبقلي (2012) عند رش صنفين من نبات حلق السبع بمنظم النمو البراسينولايد.

وربما يعود سبب الزيادة في المجموع الخضري الى دور IAA الذي يحتويه زيت بذور السلجم والذي يؤثر على عدد من الفعاليات الفسيولوجية وبشكل رئيس على الزيادة على انقسام واستطالة الخلايا (Srivastava , 2002). وان IAA يؤدي الى تطور الجذر وهذا ينعكس بشكل ايجابي على امتصاص الماء والمغذيات وبالتالي زيادة صفات النمو, والى دور الاوكسينات على تشجيع العمليات الفسيولوجية وزيادة الكلوروفيل وتطور البلاستيدات وزيادة معدل البناء الضوئي (محمد , 2009). او الى دور الجبرلين في زيادة استطالة خلايا النبات وزيادة مجموعها الخضري ومن ثم زيادة مناطق التمثيل الضوئي وتكوين المواد الغذائية ونتيجة لذلك يسبب زيادة في محتوى النبات من المادة الجافة وكذلك تحفيزه للانزيمات لتحويل المركبات المعقدة الى مركبات غير معقدة واستغلالها في تجهيز النبات بالطاقة اللازمة لنموه (العجيلي , 2005). ويؤدي GA3 دورا مشجعا للنمو وزيادة الانقسامات الخلوية وزيادة اتساع الخلايا مما يقود الى نمو خضري كبير (Vanisreel وآخرون, 2004).

ادى تداخل الرش بالتربتوفان وزيت بذور السلجم الى تحسين صفات النمو الخضري لنبات عين البزون وذلك لكون التربتوفان هو البادئ الرئيس لبناء الاوكسين وان زيت بذور السلجم يحتوي من ضمن ما يحتويه على منظمات النمو النباتية البراسينولايد والاوكسين والجبرلين الجدول وان رشها معا بشكل متداخل قد ادى الى تحسين صفات النمو في التركيز الواطئ لزيت بذور السلجم بشكل معنوي لمعظم الصفات المدروسة وذلك لكونه قد يحقق تراكيز مثلى لنمو النبات من منظمات النمو. ذكر عطية واخرون (1999) ان للجبرلين تأثيرا محفزا للنمو عند تداخله مع الاوكسين الموجود طبيعيا داخل النبات اذ تزداد مكونات الاخير من خلال تصنيعه او منع هدمه, اذ ان ظهور تأثير الجبرلين يحتاج الى وجود الاوكسين . وان الجبرلين يزيد من استطالة الخلايا وانقسامها, اضافة الى دوره في استطالة الخلايا من خلال زيادة تمدد الجدار الخلوي بتداخله مع الاوكسين (Yang واخرون , 1996). فقد وجد الشمري والجبوري (2017) ان اضافة البراسينولايد والجبرلين وتداخلتهما الى نبات الشبنت *Anethum graveolens* L. ادى الى زيادة نسبة العناصر الغذائية الممتصة مثل النتروجين والبوتاسيوم والفسفور وان الاضافة قد زادت من تكون البروتين. وذكر Verma واخرون (2009) ان عددا من منظمات النمو ومنها البراسينولايد تؤثر في الصفات الفسيولوجية للمحاصيل مثل تحفيز امتصاص الايونات المعدنية.

وان زيادة الاوزان الطرية والجافة لنبات عين البزون الجداول (23 و 24 و 25 و 26 و 27 و 28) يعود الى الزيادة في صفات النمو الخضري المتمثلة بارتفاع النبات وعدد الافرع الخضرية وعدد الاوراق ومساحة الورقة الواحدة نتيجة الرش بالتربتوفان ومستحلب زيت بذور السلجم والتداخل بينهما كما يتضح من النتائج في الجداول (19 و 20 و 21 و 22).

ان رش نباتات عين البزون بالحامض الاميني التربتوفان قد زاد من انتاج المركبات الفعالة المتمثلة بالقلويدين الطبيين Vincristine و Vincristine بدلالة المساحة وزمن الاحتجاز لهذه المواد المفصولة بجهاز HPLC الجداول (31-41) الاشكال (11-19) والملاحق (14 و 15) وقد يعزى السبب الى التأثير المخليبي الذي تمتلكه الاحماض الامينية فيصبح امتصاص ونقل المغذيات الصغرى والكبرى داخل النبات اكثر سهولة اذاما اضيفت معها فضلا عن دورها في زيادة نفاذية الاغشية الخلوية (Shalazy , 1986). وقد يعزى السبب في هذا التفوق الى الزيادة في محتوى الكلوروفيل وعدد الاوراق والمساحة الورقية وعدد الافرع عند الرش بالاحماض الامينية فالاضافة حسنت من نمو النبات وفعالياته الايضية مما يوفر الكربوهيدرات الضرورية لبناء القلويدات.

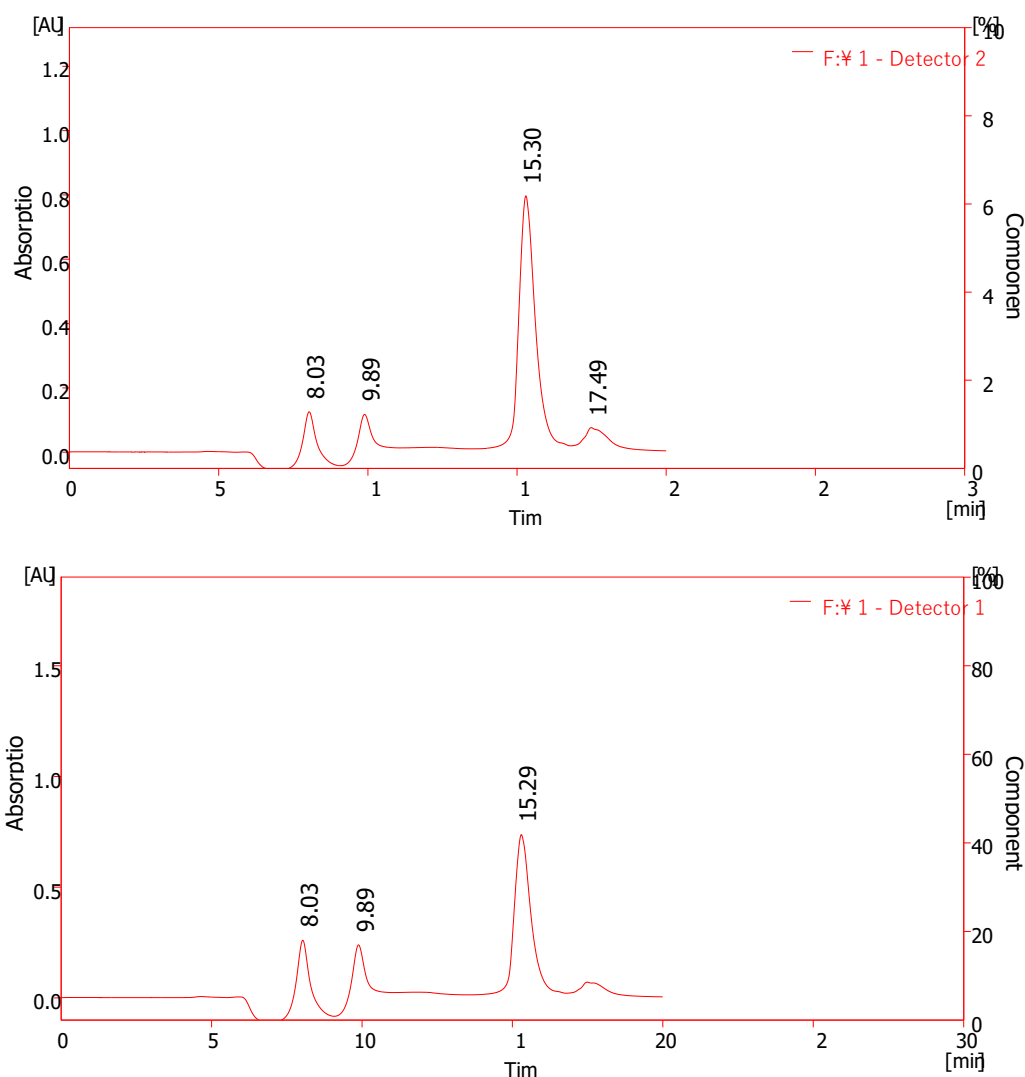
او قد يعزى السبب الى دور التربتوفان ومايحتويه من نتروجين اذ ان زيادة نسبة تركيز النتروجين في اوراق النباتات الحاوية على مركبات فعالة بكميات مناسبة يزيد من كمياتها وكذلك اهميته في تحسين العمليات الحيوية الخاصة بتخليق هذه المركبات عن طريق دوره في زيادة الاحماض الامينية كماد تدخل في البناء الحيوي للمركبات (Haykal و Omar , 1988). اذ ان للاحماض الامينية دور في زيادة عدد الانقسامات الخلوية وتوسيع الخلايا وتساهم في انتاج وتكوين مركبات الايض الثانوي في النباتات الطبية اضافة الى دورها المهم في تكوين الانسجة النباتية (ادريس , 2009). وهذا يتوافق مع دراسة EL-Zafzafy وآخرون (2016) على نبات الشيح *Artemisia abrotanum* كما تتوافق مع ماحصل عليه طاهر وعبد الحسن (2017b) عند رش نبات الجرجير بالتربتوفان في زيادة الكلايكوسيدات الفلافونية. وتتوافق هذه النتائج مع ما اشار اليه (Goss, 1973) من ان الاحماض الامينية تساهم في تصنيع مركبات عضوية متعددة مثل البروتين والامينات والبيورينات والبريميدينات والقلويدات والفيتامينات والتربينات والانزيمات وغيرها. وتتفق مع نتائج امين ومحمد (2013) اذ وجدا ان اضافة Tryptophan قد زاد من انتاج المركب Ajmalicine من اوراق نبات عين البزون. وكذلك تتفق مع ما اوضحه Rafiee وآخرون (2016) في ان اضافة الاحماض الامينية الى النبات تؤدي الى زيادة عدد الانقسامات الخلوية وتوسيعها وتساهم في انتاج وتكوين مركبات الايض الثانوية في النبات. ويعد Tryptophan مركب بادئ لكل القلويدات الاندولية (Ramawat , 2004). وبذلك فان رش نباتات عين البزون بهذا الحامض قد زاد من عملية تكوين هذه المركبات في اوراقه بشكل ملحوظ.

ان زيادة مؤشرات النمو وانتاج القلويدات في اوراق نبات عين البزون عند رشها بمستحلب زيت بذور السلجم قد يعود الى الدور المباشر لهذه الزيوت التي تتحلل بعد امتصاصها من قبل النبات ودخولها الى مسارات الايض المباشرة وزيادة السكريات الداخلية التي تكون مصدرا لانتاج الاحماض الامينية ومنها الفينيل الانين phenylalanine والذي يؤدي الى انتاج القلويدات. اذ اشار دفلن وويذام (1998) الى ان النباتات تستطيع تحويل الاحماض الدهنية الى كاربوهيدرات وذلك لوجود انزيمين فريدين في الكلايكوسيسوم لا يوجدان في الحيوان هما انزيم تحليل السترات Isocitrate و انزيم بناء الماليت Malate synthetase مما يؤدي الى زيادة انتاج oxaloacetate (OAA) وان توافر كمية كافية منها يؤدي الى انتاج الكاربوهيدرات والاحماض الامينية بواسطة عكس الانشطار السكري الملحق(4). او قد يعزى السبب الى الدور غير المباشر لما يحتويه الزيت من مركبات فعالة كالهرمونات النباتية (GA3 و IAA و BL) التي حسنت من حالة النمو العام للنبات وزيادة نواتج الايض والتي تساهم في توفير المواد الاولية لبناء القلويدات في

اوراق عين البزون. فقد يعزى السبب الى دور منظمات النمو النباتية المشخصة في زيت بذور السلجم في تحسين صفات النمو الخضري وزيادة امتصاص العناصر الغذائية مما يؤدي الى زيادة التصنيع الكربوني وهذا يؤدي او قد يعمل على زيادة بناء او نشاط بعض انزيمات مسار التمثيل الحيوي المسؤولة عن تكوين هذه المركبات ومن ثم حصول زيادة في انتاج المركبات الثانوية داخل النبات (الهدواني, 2004). وخصوصا البراسينولايد الذي يساعد على تنشيط العديد من المركبات داخل النبات منها بناء الكاربوهيدرات والاحماض الامينية والبروتينات وفيتامين C (Bera وآخرون , 2008). وتتوافق هذه النتائج مع ما اشار اليه Kumlay و Eryigit (2011) ومع ماتوصل اليه التميمي والدليمي (2014) من ان هناك زيادة في تركيز مادة Aloe-emodin في نبات الالوفيرا عند معاملتها ب GA3 و IAA. كما تتفق مع النتائج التي حصل عليها Hussain وآخرون (2010) من ان معاملة بعض النباتات الطبية مثل الاجافا والتين الشوكي ب GA3 و IAA قد ادى الى زيادة محتواها من المركبات الفعالة. ان الرش بمنظمات النمو النباتية مثل الاوكسينات والجبرلينات والسايكوكاينينات تزيد من فعالية البناء الضوئي والتفاعلات الانزيمية وتخليق البروتينات مما يتطلب امتصاص العناصر الغذائية الكبرى والصغرى المهمة في العمليات الفسلجية والانزيمية (التميمي, 2009). وعليه فان اضافة زيت السلجم الى نبات عين البزون ولما يحتويه من منظمات نمو نباتية قد يزيد من تراكيز هذه العناصر الغذائية داخل النبات وبالتالي حسن من صفات النمو بشكل عام والفائض منها قد يدخل الى مسارات البناء الحيوي للمواد الفعالة طبيا. وهذا يتماشى مع ما اشار اليه Taiz و Zeiger (2006) في ان رش النباتات العصارية ب GA3 و IAA قد زادت تراكيز العناصر الغذائية للنبات. وكذلك تتفق مع ماتوصل اليه الجبوري (2016) عند رش نبات الريحان *Ocimum basilicum* L. ب GA3 و IAA.

ان تداخل رش الحامض الاميني التريبتوفان وزيت بذور السلجم قد زاد من انتاج قلويدات Vinblastine و Vincristine في اوراق عين البزون وقد يعزى ذلك الى تحسن صفات النمو الخضري والجذري وزيادة الاوزان الرطبة والجافة للنبات والذي ادى الى بناء انسجة النبات بشكل جيد مما انعكس على قدرته في بناء المركبات الثانوية ومنها القلويدات. وان التأثير المشترك بين العاملين (زيت بذور السلجم والتريبتوفان) يعود الى خلق نوع من التوازن الهرموني والبايوكيميائي للنباتات والذي يحفز ويزيد معدل عملية البناء الضوئي ومن ثم زيادة تكون السكريات اللازمة وباقي المغذيات, الامر الذي يقود الى ارتفاع كمية المواد المخزونة في جميع اجزاء النبات (Abo Zaid , 2001). وقد يستغل النبات هذه المواد الفائضة عن حاجة النمو في انتاج المركبات الثانوية ومنها

المركبات الفعالة طبيا. وقد تعزى الزيادة المتحققة في انتاج القلويدات عند معاملات التداخل المشترك لكلا العاملين من خلال دورهما في تحسين انتقال المغذيات داخل النبات وتحسين العمليات الايضية للنبات والذي ينعكس على حالة النبات التغذوية وكفائتها في التمثيل الكربوني وعمليات البناء البروتوبلازمي الاخرى والتفاعلات البايوكيميائية والذي ينعكس بدوره لاحقا على محتوى الاوراق من القلويدات (Mousa و El-Emran , 2003).

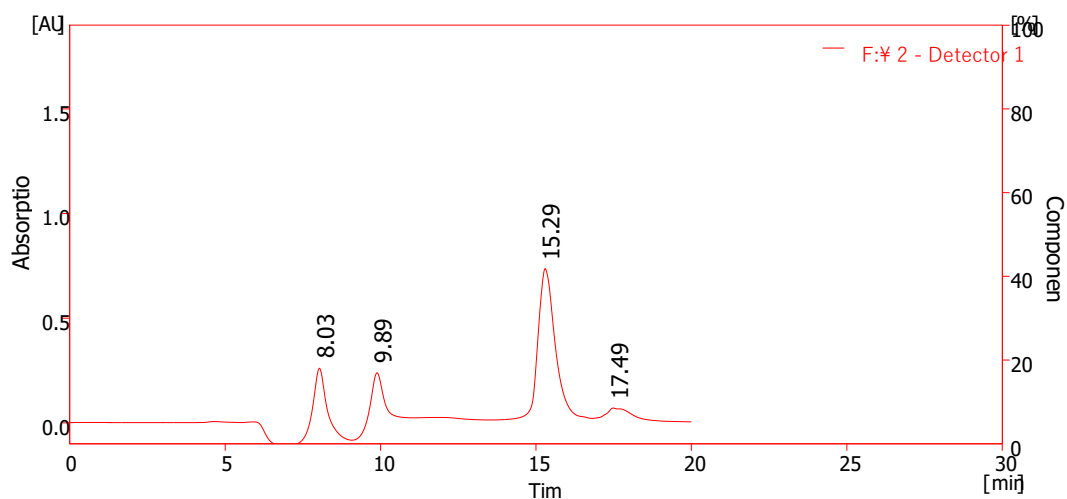
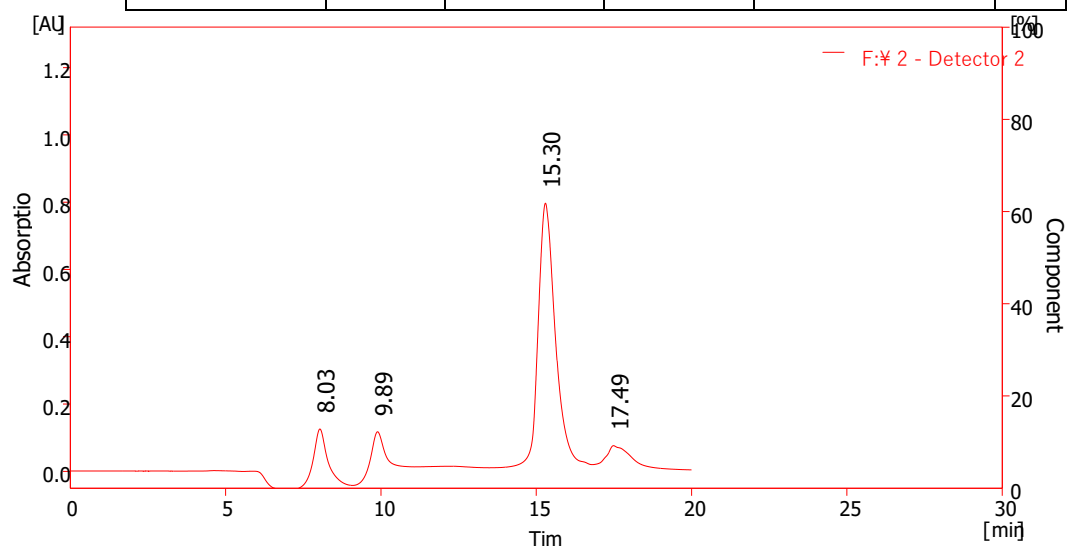


شكل (11) منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC لعينة المقارنة (Oil 0 + T 0)

جدول (33) المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC لعينة المقارنة (Oil 0 + T 0)

ت	المركبات	المساحة		زمن الاحتجاز	
		المكرر	المكرر	المكرر	المكرر الثاني

	الاول	الثاني	الاول		
15.29	15.30	221.472	246.968	Vinblastine	1
9.89	9.89	82.543	66.621	Vincristine	2

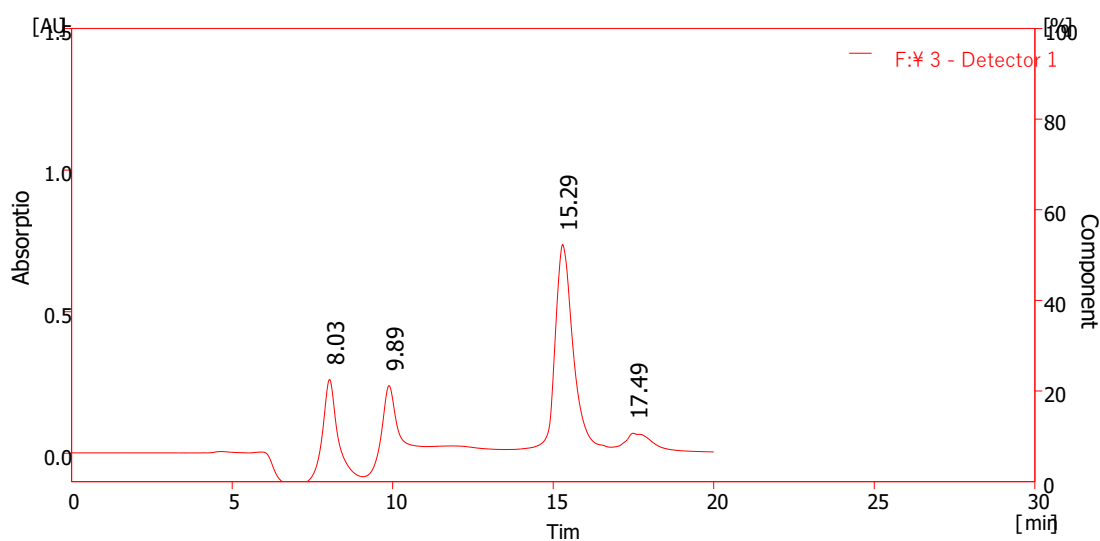
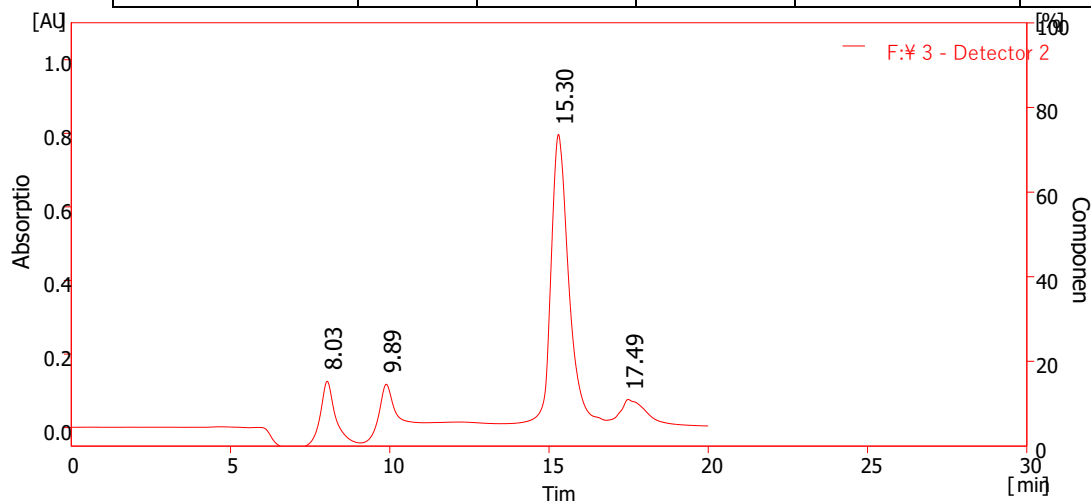


شكل (12) منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 5+T 0)

جدول (34) المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 5 + T 0)

ت	المركبات	المساحة		زمن الاحتجاز	
		المكرر	المكرر	المكرر	المكرر الثاني

	الاول	الثاني	الاول		
15.29	15.30	426.457	386.489	Vinblastine	1
9.89	9.89	137.871	144.538	Vincristine	2

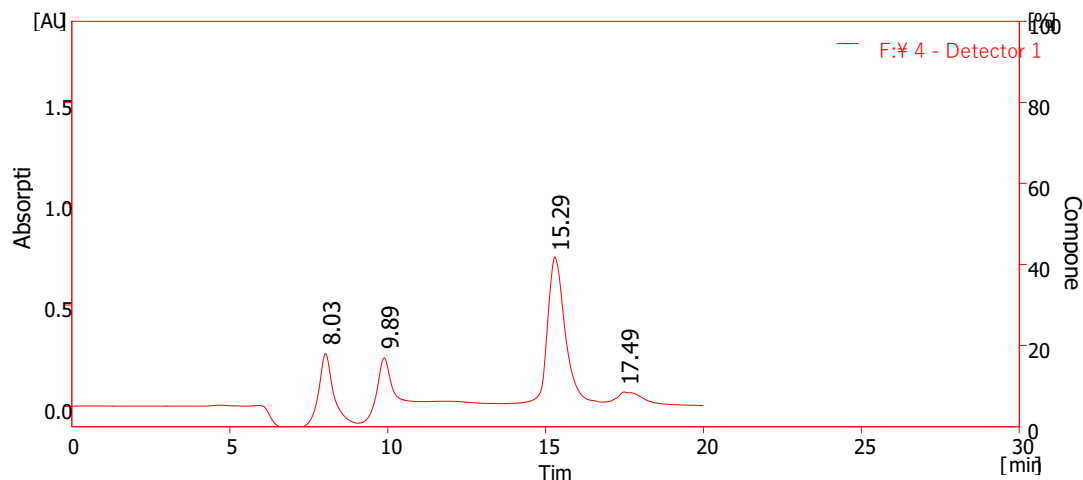
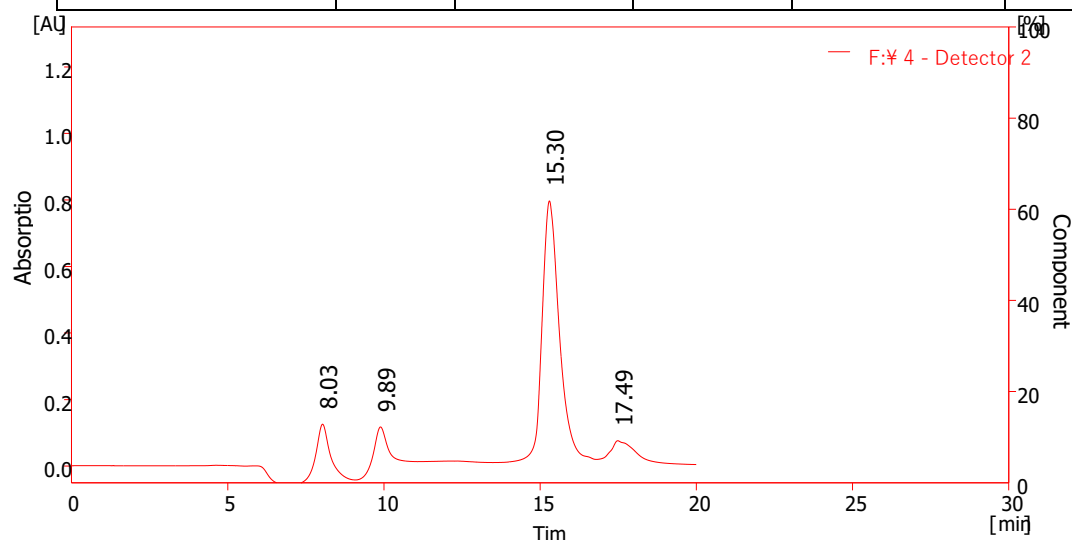


شكل (13) منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 10 + T 0)

جدول (35) المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 10 + T 0)

ت	المركبات	المساحة		زمن الاحتجاز
		المكرر	المكرر	المكرر الثاني

	الاول	الثاني	الاول		
15.29	15.30	1284.714	1268.3	Vinblastine	1
9.89	9.89	298.221	260.896	Vincristine	2

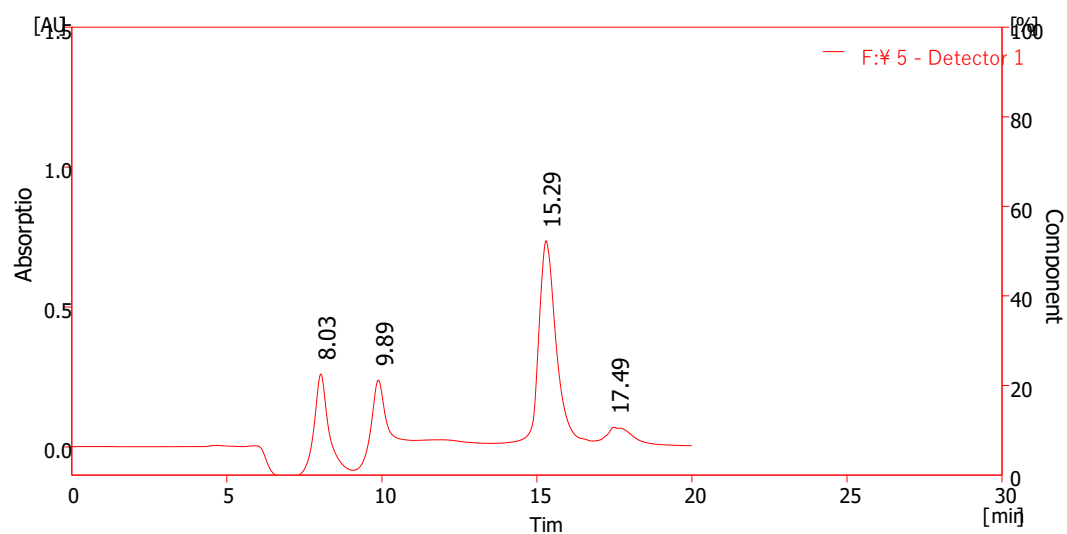
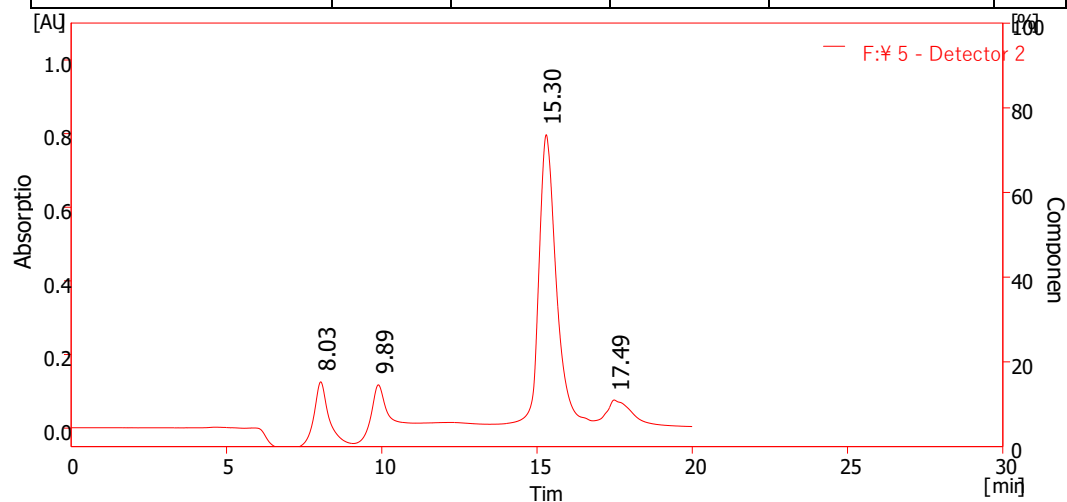


شكل (14) منحني القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 0+T 100)

جدول (36) المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 0 +T 100)

ت	المركبات	المساحة		زمن الاحتجاز	
		المكرر الاول	المكرر الثاني	المكرر الاول	المكرر الثاني

15.29	15.30	626.541	521.3	Vinblastine	1
9.89	9.89	184.764	175.906	Vincristine	2

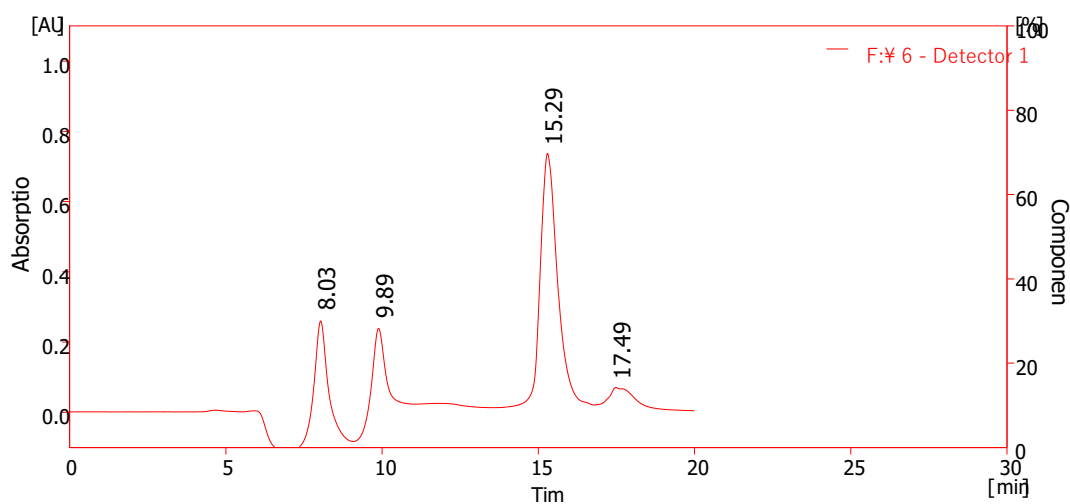
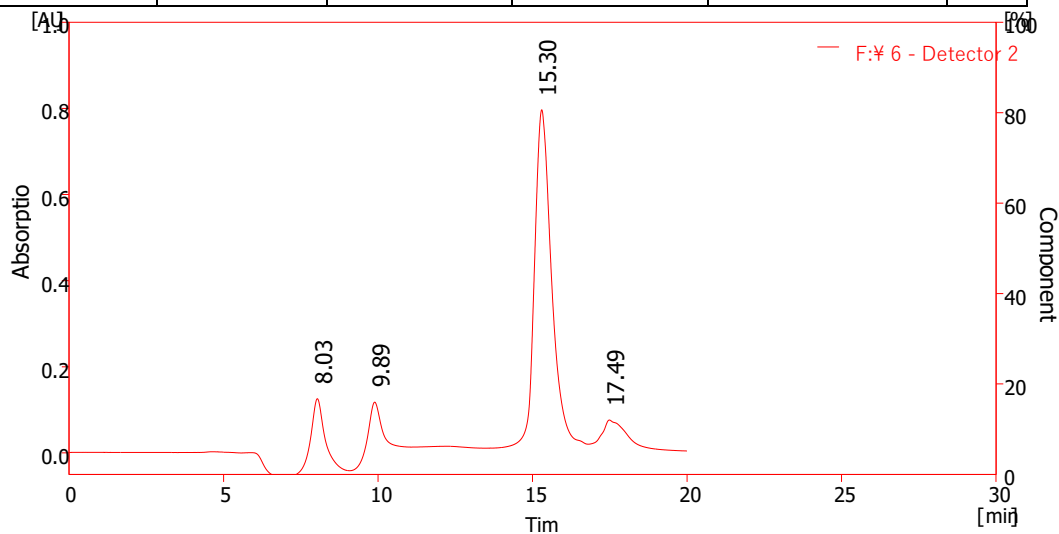


شكل (15) منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 5+T 100)

جدول (37) المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 5 +T 100)

ت	المركبات	المساحة		زمن الاحتجاز	
		المكرر الاول	المكرر الثاني	المكرر الاول	المكرر الثاني
1	Vinblastine	982.594	1134.081	15.30	15.29

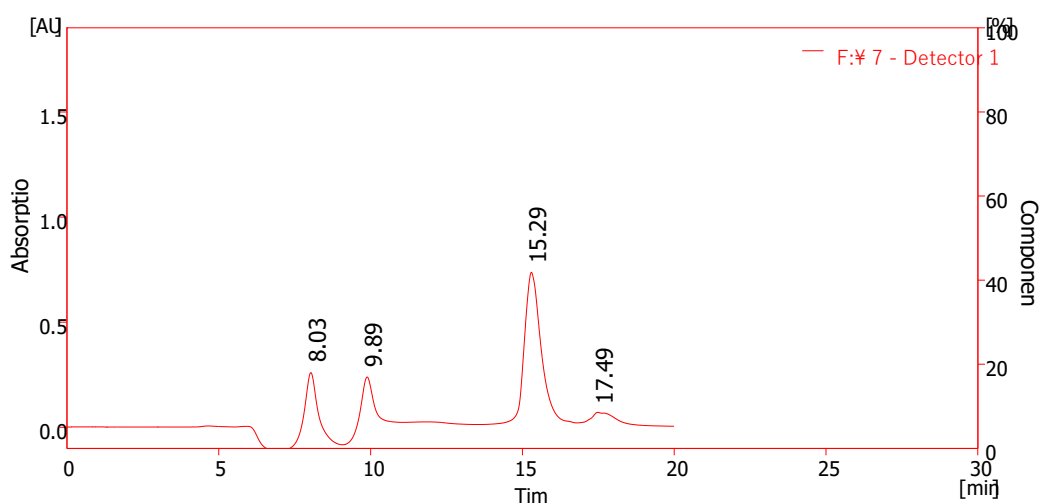
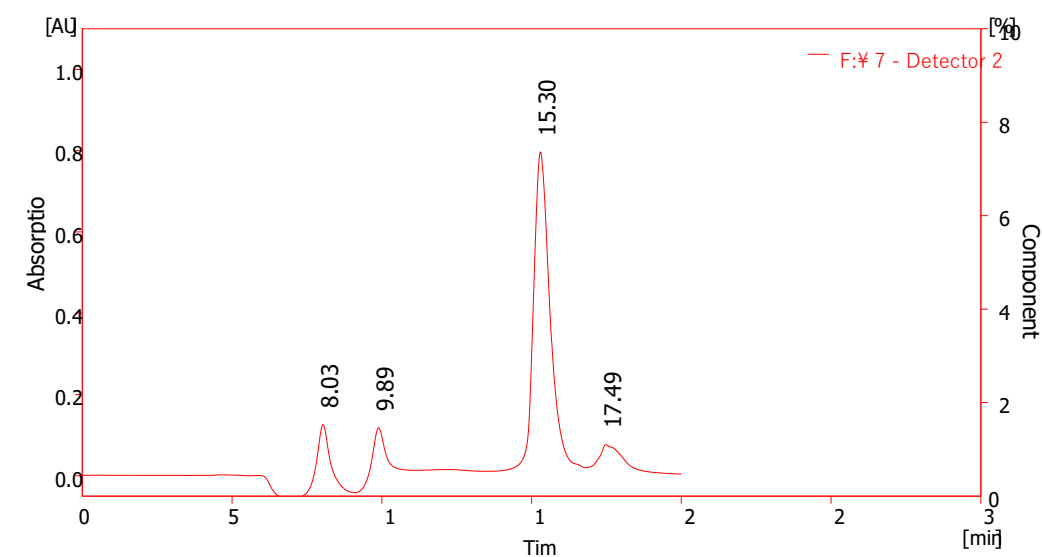
9.89	9.89	210.238	222.132	Vincristine	2
------	------	---------	---------	-------------	---



شكل (16) منحني القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 10 +T 100)

جدول (38) المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 10 +T 100)

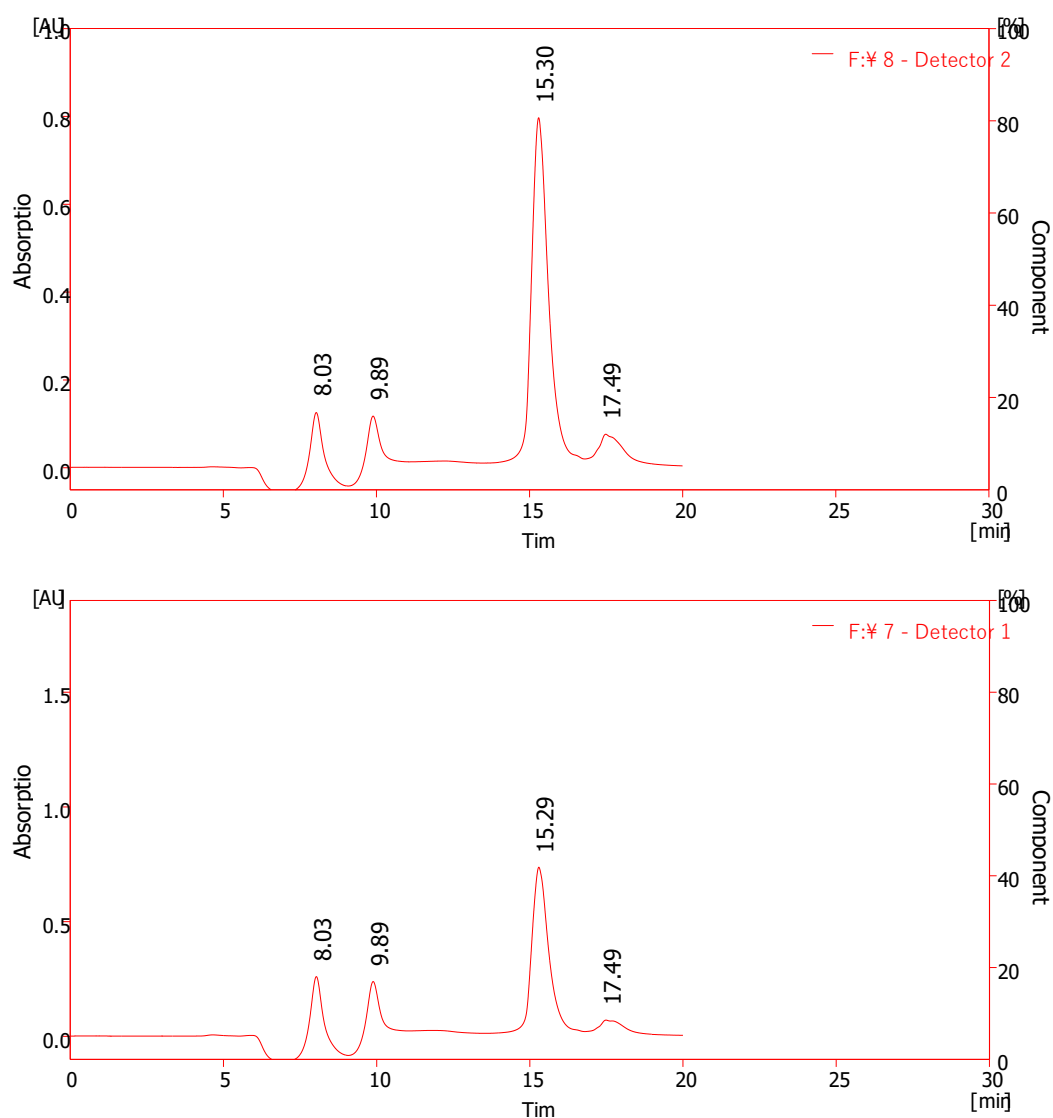
ت	المركبات	المساحة		زمن الاحتجاز	
		المكرر الاول	المكرر الثاني	المكرر الاول	المكرر الثاني
1	Vinblastine	1876.093	1827.992	15.30	15.29
2	Vincristine	475.886	452.043	9.89	9.89



شكل (17) منحني القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 0 + T 200)

جدول (39) المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 0 + T 200)

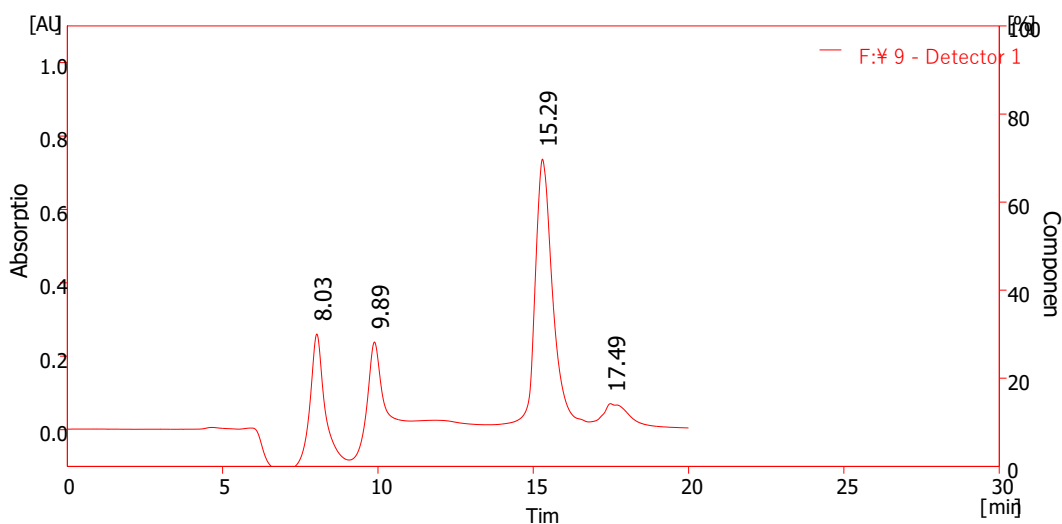
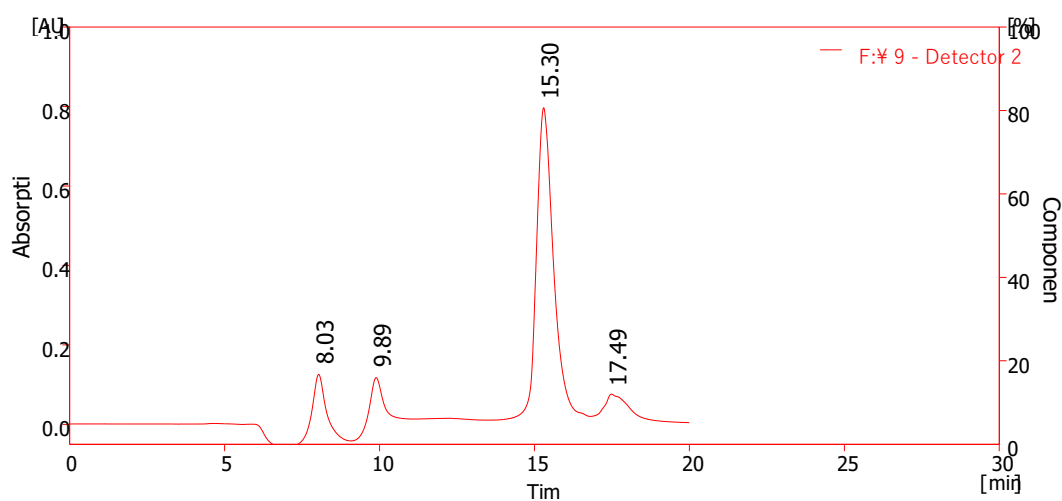
ت	المركبات	المساحة		زمن الاحتجاز	
		المكرر الاول	المكرر الثاني	المكرر الاول	المكرر الثاني
1	Vinblastine	684.288	764.402	15.30	15.29
2	Vincristine	206.276	203.906	9.89	9.89



شكل (18) منحنى القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 5+T 200)

جدول (40) المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 5 +T 200)

ت	المركبات	المساحة		زمن الاحتجاز	
		المكرر الاول	المكرر الثاني	المكرر الاول	المكرر الثاني
1	Vinblastine	1360.749	1420.289	15.30	15.29
2	Vincristine	340.423	397.361	9.89	9.89



شكل (19) منحني القلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 10 + T 200)

جدول (41) المساحة وزمن الاحتجاز للقلويدات الاندولية المقطرة بجهاز HPLC للعينة (Oil 10+T 200)

ت	المركبات	المساحة		زمن الاحتجاز	
		المكرر الاول	المكرر الثاني	المكرر الاول	المكرر الثاني
1	Vinblastine	2146.221	2196.73	15.30	15.29
2	Vincristine	588.332	687.974	9.89	9.89

الاستنتاجات Conclusion

- 1- ادى الرش الورقي بالسوربيتول والبورون الى تحسين صفات النمو الخضري لنبات السلجم وكانت افضلها عند المعاملة (So 30 + B 100).
- 2- احدث الرش بالسوربيتول والبورون لنبات السلجم تأثيرات ايجابية في صفات الحاصل ونسبة زيت البذور ومحتواها من BL و IAA و GA₃ والاحماض الدهنية وكانت افضل النتائج عند المعاملة (So 20 + B 100) والمعاملة (So 30 + B 100).
- 3- كانت استجابة نبات عين البزون ايجابية عند الرش بالتربتوفان وزيت بذور السلجم والتداخل بينهما في مؤشرات النمو الخضري وتفوقت المعاملة (Oi 5 + T 100) في اغلب صفات النمو الخضري.
- 4- زاد الرش بالتربتوفان وزيت بذور السلجم من انتاجية اوراق نبات عين البزون من القلويدين Vincristine و Vinblastine وكان اعلاها عند المعاملة (Oi 10 + T 200).

التوصيات Recommendations

- 1- رش نبات السلجم بالبورون والسوربيتول بالتراكيز (So 20 + B 100).
- 2- الاعتماد على نتائج التجربة الاولى في انتاج مركبات فعالة ورشها على النباتات الاخرى من اجل تحسين صفاتها الخضرية وانتاجها للمركبات الطبية.
- 3- الاعتماد على هذه النتائج في انتاج البراسينولايد الباهض الثمن من نبات السلجم واستعماله وعدم الاعتماد على استيراده من الشركات الاجنبية وكذلك زيادة انتاج الزيوت النباتية.
- 4- دراسة تأثير رش السوربيتول والبورون وتداخلهما في محتوى بذور نبات السلجم من العناصر الصغرى والكبرى والانزيمات والفيتامينات والبروتين.
- 5- استعمال تراكيز اخرى من زيت بذور السلجم اقل من 10 مل لتر⁻¹ واكثر منه واختبار تأثير رشها على انتاج القلويدات من اوراق نبات عين البزون .
- 6- اختبار تأثير رش نبات عين البزون بحوامض امينية اخرى مثل الفينيل الانين وتداخله مع زيت بذور السلجم على انتاج القلويدات .

المصادر العربية

- ابو ضاحي , يوسف محمد , مؤيد أحمد اليونس . 1988. دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق .
- ابوزيد, الشحات نصر. 2000. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية الدار العربية للنشر والتوزيع .المركز القومي للبحوث بالقاهرة , مصر.
- ادريس, علي عمار. 2009. فسيولوجيا النبات. موسوعة النبات, مركز سوزان مبارك الاستكشافي العلمي في القاهرة, مصر. . www.smsec.com.
- الابراهيمى, عبد الجواد عبد الزهرة. 2011. تأثير نوع المخلفات العضوية والرش بالبورون والمحلول السكري في نمو وحاصل الفلفل *Capsicum annuum L.* المزروعة في البيوت البلاستيكية – رسالة ماجستير - قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة الكوفة, جمهورية العراق.
- الاسدي, ماهر حميد سلمان. 2018. اساسيات النباتات الطبية ومركباتها الفعالة. دار الكتب والوثائق/ بغداد, جمهورية العراق.
- الالوسي, محمد جابر مجيد و محمد عويد غدير العبيدي. 2017. تأثير مسافات الزراعة بين الخطوط ومواعيد الزراعة في نمو وانتاجية ونوعية محصول السلجم *Brassica napus L.* مجلة الانبار للعلوم الزراعية, مجلد 15 عدد 1 (عدد خاص بالمؤتمر). كلية الزراعة – جامعة الانبار-جمهورية العراق.
- ادريس, علي عمار. 2009. فسيولوجيا النبات. موسوعة النبات, مركز سوزان مبارك الاستكشافي العلمي في القاهرة, مصر. . www.smsec.com.
- التميمي, جميل محمد ياسين علي كهف. 2009. تأثير حامض الهيوميك ومستخلصات الاعشاب البحرية في النمو والصفات الكيميائية وصفات الزيت لنبات اكليل الجبل (*Rosemarinus officinalis L.*). وقائع المؤتمر العلمي السادس, قسم علوم الحياة-كلية التربية-جامعة تكريت, ص:1-17.

- التميمي, جميل ياسين علي ومحمد نزار حسن الدليمي. 2014. تأثير رش منظمات النمو (IAA, GA3) وخليط من بعض العناصر الغذائية الصغرى (Cu, B, Fe, Zn) وتداخلاتهما في صفات النمو الخضري وتراكيز المواد الفعالة طبيا لنبات الالوفيرا .
- الجبوري, محمد عبد الله احمد. 2016. تأثير الفسفور والمغنسيوم ومنظمات النمو النباتية في صفات النمو الخضري والمحتوى الكيميائي لنبات الريحان *Ocimum basilicum* L. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية , المجلد 16, العدد 1: 62-71.
- الجبوري, صبا باقر عبد. 2016. استخدام بعض الزيوت النباتية في مكافحة مرض سقوط البادرات والمتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* على الطماطة. مجلة كلية التربية الاساسية, المجلد 22, العدد 1: 93-12.
- (*Aloe vera*) مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. عدد خاص بوقائع المؤتمر التخصصي الثالث- الانتاج النباتي. ص: 36-47.
- الجلبي, سامي كريم ونسرين خليل الخياط. 2013. نباتات الزينة في العراق. كلية الزراعة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جمهورية العراق.
- الحكيم, ممتاز صاحب محمد. 2017. تأثير التغذية الورقية بالمغنيز والبورون في بعض الصفات الكمية والنوعية لنبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. تحت ظروف الاجهاد المائي. مجلة جامعة كربلاء العلمية, المجلد الخامس عشر, العدد الاول, علمي: 233-241.
- الحلبي, انتصار هادي. رثام شاكر محمود. رافد احمد عباس. 2012. تأثير رش البورون والبتواسيوم في نمو وحاصل الخردل الابيض. مجلة العلوم العراقية الزراعية- (2) 43: 56-64.
- الخفاجي, مكي علوان. 2014. منظمات النمو النباتية، تطبيقاتها وأستعمالاتها البستنية. الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. -جمهورية العراق.
- الربيعي, بهاء الدين مكي فيروز. هند كامل كريم سالم الوحيلي. 2020. دراسة بعض الصفات الزهرية والمركبات الطبية الفعالة في نبات الكزبرة (*Coriandrum*

- sativum* L.) تحت تأثير الفسفور والتربتوفان والتداخل بينهما. مجلة كلية التربية الأساسية , العدد (106), المجلد (26): 309-317.
- الزركاني, نصير جواد كاظم. 2004. دراسة تشريحية ومظهرية مقارنة لبعض انواع العائلة الدفلية Apocynaceae في العراق. رسالة ماجستير. علوم الحياة. جامعة الكوفة. جمهورية العراق.
- الزهيري, اخلاص متعب احمد. 2016. تأثير بعض المواد الكيميائية في نمو نبات عين البزون وانتاجه من القلويدات الاندولية داخل وخارج الجسم الحي. رسالة ماجستير, كلية الزراعة, جامعة ديالى. جمهورية العراق.
- الساعدي, عباس جاسم حسين و حيدر ناصر حسين المنتفجي. 2016. التأثير التآزري بين فترات الاجهاد المائي وتراكيز كل من عنصر السيلينيوم وهرمون البراسينولايد في بعض المؤشرات المظهرية وتركيز الهرمونات الداخلية لنبات الكزبرة *Coriandrum sativum* L. مجلة علوم المستنصرية , 27 (4): 7-13.
- الشمري, ماهر زكي فيصل ووائل شاكر حميد الجبوري. 2017. تأثير حامض الجبرلين والبراسينولايد وتداخلتهما في بعض الصفات الكيميائية لنبات الشبنت *Anethum graveolens* L. مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية. المجلد (30) العدد (1).
- الشمري, منعم فاضل مصلح. (2018). دور رش البورون والسكريات الكحولية (السوربيتول والمانيتول) في النمو والحاصل والبذور لنبات الففل. اطروحة دكتوراه , كلية علوم الهندسة الزراعية, جامعة بغداد.
- الصالح, هاوزين حسين. اديب جاسم عباس الاحبابي. 2017. تأثير منظم النمو Brassinolide والمغذي Pro-Sol في بعض صفات النمو الخضري وانعكاسها في انتاج المواد الفعالة لنبات عين البزون *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية, المجلد (17) العدد (4): 108-119.
- الصحاف , فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي , بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع , جامعة بغداد . جمهورية العراق.
- الطبقجلي, عبد الكريم عبد الجبار محمد سعيد. 2012. تأثير منظمي النمو Brassinolide و CPPU وشدة المجال المغناطيسي في نمو وازهار صنفين من نبات حلق

- السبع. اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة- جامعة بغداد – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جمهورية العراق.
- العبيدي, محمد عويد وعزيز غايب الحديثي وحامد خلف الساطوري وعائيد عبد العزيز الحديثي وغالب عبد خير الله الاعرجي, 2012. دراسة حاصل البنور والزيت والبروتين لمحصول السلجم بتأثير معدل البذار ومساحة الزراعة تحت ظروف الترب الصحراوية ومياه الابار. المجلة الدولية للبيئة والمياه 1 (2) : 232-241.
- العجيلي, ثامر عبد الله زهوان. 2005. تأثير الجبرلين GA3 وبعض المغذيات على انتاج الكليسيرايدين وبعض المكونات الاخرى في نبات عرق السوس. اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة –جامعة بغداد- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جمهورية العراق.
- العمادي, طارق حسن. 1991. العناصر الغذائية الصغرى في الزراعة. دار الحكمة للطباعة والنشر. ع ص: 386 .
- القيسي, وفاق امجد. رهف وائل محمود. ايمان حسين هادي الحياني. زينة طه عبد الحافظ. 2017. استجابة نبات الحنطة *Triticum aestivum* L. للرش الورقي بالتربتوفان في بعض مؤشرات النمو والحاصل 0مجلة كلية التربية الاساسية المجد 23-العدد - 194-95:97.
- المرسومي, امنة حسين. ثامر عبدالله زهوان. 2019. استجابة الرش بحامضي التربتوفان والاسكوربيك على صفات النمو الخضري وانعكاسها على محتوى المواد الفعالة لنبات لاله عباس *Mirabilis jalapa* L. مجلة زراعة الرافدين, المجلد (4) عدد اضافي (3), وقائع المؤتمر الزراعي الدولي الثالث, كلية الزراعة والغابات, جامعة الموصل وكلية علوم الهندسة الزراعية جامعة دهوك 2-3 تشرين الاول 2019, ص: 252-263.
- النعمي, سعد الله نجم. 1999. الأسمدة وخصوبة التربة دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق.
- النعمي, سعد الله نجم عبد الله. 1987. الأسمدة وخصوبة التربة. دار الكتب للطباعة. النشر – جامعة الموصل - العراق.

- الهدواني, احمد خالد يحيى. 2004. تأثير التسميد والرش ببعض العناصر الغذائية في الصفات الكمية والنوعية لبعض المركبات الفعالة في بذور صنفين من الحلبة اطروحة دكتوراه -كلية الزراعة – جامعة بغداد-جمهورية العراق.
- امين, سامي كريم محمد. حيدر عماد محمد. 2013. تأثير المحفزات اللاحيوية في انتاج الاجمالسين المستحث من اوراق نبات عـين البـزون *Catharanthus roseus* L.G Don خارج الجسم الحي. المجلة العراقية للتقنيات الحيوية. 12 (2): 19-33.
- بكتاش,فاضل يونس, جلال حميد حمزة,غسان عبد الجليل رضا المدرس.2007.تأثير البورون والبتاسيوم في حاصل ونوعية بذور السلجم (*Brassica napus* L.) مجلة الانبار للعلوم الزراعية,المجلد:5العدد(2) : 75-84.
- بوراس, متيادي. 1998. أهمية اللفت الزيتي (الكولزا) والآفاق المستقبلية لزراعته في الوطن العربي. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي، العدد (3)، ص:17-25.
- حبيب, احمد جميل محمود وانتصار هادي الحلفي.2019.تأثير رش منظم النمو البراسينولايـد في بعض صفات النمو وحاصل حبوب الذرة الصفراء.مجلة الدراسات التربوية والعلمية-كلية التربية-الجامعة العراقية العدد الثالث عشر المجلد الرابع :59-72.
- حمدي, مصطفى عطا. 2016. انبات بذور الكيوي ونمو الشتلات واقلمتها في ظروف الحقل وبالزراعة النسيجية. رسالة ماجستير, جامعة ديالى.جمهورية العراق.
- دفـن, روبرت وفراسيس ويدام. 1998. فسيولوجيا النبات, ترجمة: محمد محمود شراقي,عبدالهادي خضر,علي سعد الدين سلامة ونادية كامل,كلية الزراعة جامعة الزقازيق جمهورية مصر العربية.
- شريف,علي عبود , عبد الامير عبد الله يعقوب وليلى ناصر حرب. 2011. دراسة فعالية قلويدات عين البزون *Catharanthus roseus*(L.) G.Don ضد نوعين من الخطوط الخلوية السرطانية.مجلة علوم ذي قار,المجلد 3(1):40-47.

- صالح, صابر بن ايام مهدي. 2019. استجابة نبات الجربيرا للون الغطاء البلاستيكي والرش الورقي بحامضي التريتوفان والفينيل الانين. رسالة ماجستير. قسم البستنة وهندسة الحدائق, كلية الزراعة جامعة ديالى. جامعة ديالى.
- طاهر, محمد صباح. رضا مصطفى عبد الحسن. 2017a. تأثير رش التريتوفان والتسميد النتروجيني في نمو وحاصل نبات الجرجير *Eruca sativa* Mill. مجلة الفرات للعلوم الزراعية-9(4):547-553.
- طاهر, محمد صباح. رضا مصطفى عبد الحسن. 2017b. تأثير رش التريتوفان والتسميد النتروجيني في انتاج بعض المركبات الفعالة طبيا في نبات الجرجير *Eruca sativa* Mill. مجلة الفرات للعلوم الزراعية-9(4):563-571.
- عباس , فاضل جميل . 1977. سلوك البورون اثناء غسل بعض الترب المتأثرة بالملوحة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد. جمهورية العراق.
- عبد الحافظ, احمد ابوزيد. 2006. استخدام الاحماض الامينية والفيتامينات في تحسين اداء ونمو وجودة الحاصلات البستانية تحت الظروف المصرية. كلية الزراعة. جامعة عين شمس, مصر. <http://www.uad-eg.com/pdf>
- عبود, نهاد محمد, حامد عبد القادر عجاج, انتصار هادي حميدي. 2019. تأثير رش تراكيز بعض الأحماض الامينية في مدة امتلاء الحبة والحاصل ونوعيته لثلاثة اصناف من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. مجلة الانبار للعلوم الزراعية, مجلد 17, العدد 1: 44-61.
- عطية, حاتم جبار, جدوع خضير وخضير عباس. 1999. منظمات نمو النبات النظرية والتطبيق. دار الكتب للطباعة. جامعة بغداد: 11-18.
- علي, نور الدين شوقي, حمد الله سلمان راهي, عبد الوهاب عبد الرزاق شاك. 2014. خصوبة التربة. دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع. بغداد – العراق.
- فهمي, فكري جلال محمد. 2003. زراعة الانسجة النباتية كلية الزراعة جامعة أسيوط. جمهورية مصر.

- قصاب باشي, عمار زكي. عبدالله نجم النعيمي. وجدان عباس سليمان النائب. 2017. تأثير بعض الاحماض الامينية والفيتامينات في اكثار نباتات الهيل *Elettaria cardamomum* Maton خارج الجسم الحي In vitro. مجلة زراعة الرافدين, المجلد (45) العدد (2): 98-89.
- محمد, عبد الرحيم سلطان. 2009. تأثير التسميد النتروجيني والرش بمستخلصات الاعشاب البحرية في النمو والحاصل لنبات الخيار. مجلة ديالى للعلوم الزراعية 1(2): 134-145.
- محمد, عبد الرحيم سلطان و جليل اسكندر اصطيافو. 2018. تأثير رش مستخلصات بذور اوراق وجذور بعض النباتات في نمو وحاصل البزاليا . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية, المجلد (18), العدد (2): 67-60.
- مورسن توماس. 1982. الهرمونات النباتية فسلجتها وكيمياؤها الحيوية. ترجمة عبد المطلب سيد محمد. كلية العلوم, جامعة الموصل, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي: 87-116.
- مولان, حميد رشيد وايد عاصي عبيد. 2019. تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في العقد والحاصل وانبات بذور الشليك. *Fragaria ananassa* Duch وزارة الزراعة, العراق, كلية الزراعة – جامعة ديالى.
- مولان, حميد رشيد. 2019. تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في نمو وحاصل الشليك. رسالة ماجستير, كلية الزراعة, جامعة ديالى.
- هادي, هبه عبدالله اسماعيل. 2020. تأثير الرش الورقي بالتربتوفان وكبريتات الزنك في نمو وتزهير نبات حنك السبع *Antirrhinum majus* L. رسالة ماجستير, جامعة ديالى.

المصادر الاجنبية

- Abbas**, S. H. ; Sohail M. ; Saleem M. ; Mohmood T. ; Aziz I. ; Qamar M. ; Majeed A. ; Arif M. 2013. Effect of L-tryptophan on plant weight and pod weight in chickpea under rainfed conditions. Sci. Teach Dev.32 pp:277-280.
- Abd El-Aziz**, Nahed. G. ; Azza. A. M. Mazher and M. M. Farahat. 2010. Response of vegetative growth and chemical constituents of *Thuja orientalis* L. Plant to foliar application of different amino acids at Nubaria. J. American Sci.,6 (3) pp : 295-303.
- Abd El-Aziz**,N. G. and L. K. Balbaa. 2007. Influence of tyrosine and zinc on growth, flowering and chemical constituents of *Salvia farinacea* Plants. J. of APP. Sci. Res.3 (11) P:1479-1489.
- Abd El-Aziz**, N. G.; M. H. Mahgoub and A. A. M. Mazher. 2009. Physiological effect of phenylalanine and tryptophan on the growth and chemical constituents of *Antirrhinum majus* plant. Ozean J. of APP. Sci., 2(4) P :399-407.
- Abo Zaid**, A. N. 2001. Plants and medicinal Herbs. Arab House for publication and Distribution. Cairo, Egypt, P:337-352.
- Ab-Jabbar**, A.; Venos S. Abdullah; Bahar J. Mahmood. 2020. Differential phytochemical constituents of *Brassica napus* L. cultivars (Reandy, Sultan and Heros) as natural sources of bio-fuels. Mesopotamia J. of Agric. Vol.(48) No. (3) P :99-110.
- AL-Karawi**, H. N. R.; F. A. Salman; A. J. J. AL-Mosaw. 2018. Effect of spraying with dry yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and boron on the growth and production of the strawberries plant cultivated under the conditions of protected agriculture. Euphrates Journal of agriculture Science-10 (3) : 60-68.

- Allen**, E. J. and D.G. Morgan. 1972. A quantitative analysis of the effects of nitrogen on the growth, development and yield of oilseed rape .J. Agric. Sci. 78:315-324.
- Amujoyegbe**, B.G.;J.T. Opabode and A. Otayinka. 2007. Effect of organic and inorganic fertilizer on yield and chlorophyll content of Maize (*Zea mays* L.) and sorghum (*Sorghum biocolour* L. Moench). Afr. J. Bi-otchnol. 6 (16) : 1869-1873.
- Annie**, V. 2005. Effect of Boron and Zinc on yield, Uptake and availability of micronutrients on Cauliflower. Madras Agric, J.92 (10-12) : PP 618 – 628 .
- AOAC** (Association of Official Analytical Chemists) 1995. Official Methods of Analysis, 16th Edition. AOAC International, Gaithersburg, MD.
- Awuchl**, C. G. 2017. Sugar alcohols chemistry production, importance of mannitol, sorbitol, and erythritol. International Journal of Advanced Academic Research Sciences, Technology Engineering. 3(2488) p:49 – 98.
- Aydn**, A. and A. Sevine. 2006. The effect of boron (B) on the growth and nutrient contents of Maize in Zinc (Zn) deficient soils. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 2 (1) p : 1-4.
- Bartwal**, Arti; R. Mall; P. Lohani; S. K. Guru; Sandeep Arora. 2013. Role of Seondary Metabolites and Brassinosteroids in Plant Defense Against Environmental Stresses. J Plant Growth Regul 32 : 216-232.
- Bhalla**, Kirti; Shashi Bala Sing; Rashmi Agarwal. 2009. Quantitve determination of gibberellins by high performance liquid chromatog-

raphy from various gibberellins producing Fusarium strains. Environ Monit Assess. DOI 10.1007/s10661-009-1068-5.

Began, S. H. and S. V. Angadi. 2016. Effects of Planting Date on winter canola Growth and Yield in the Southwestern US. American J. of Plant Sci., 7, 201-217.

Bera, A. K.; Maity, U. and Mazumdar, D. 2008. Effect of foliar application of brassinolide and salicylic acid on NPK content in leaf and nutritive values of seed in green gram (*Vigna radiate* L. wilczek). Legume Res. 31 (3):169-173.

Bidwell, R. G. S. 1997. plant physiology. 2nd Ed. Macmillan publishing. Co. Inc. New York.

Bielski, R.L. 2005. Taxonomic patterns in the distribution of polyols within the proteaceae. Aust. J. Bot. (53), 205-217.

Bieleski, R. L. 1985. Aus plant physiol 12: 657-668.

Bielski, R. L. 1982. Sugar alcohols – Encyclopedia of plant physiology, New Series (F. Loewus and W. Tanner. Eds). Vol. BA, PP.158 – 192, Sprnge – Verlag, Berlin. ISBN 3 – 540 – 1160.7.

Burger, A.; J. O. Henk; S.Hetz; J. M. Rollinger; A. A. Weissnicht and H. Stotner. 2000. Energy/temperature diagram and compression behavior of the polymorphs of *D*- mannitol. J. Pharm. Sci. ,vol.89:457–468.

Brown P. H.; Hu. H. 1996. Phleom mobility of boron is species dependend evidence for phloem mobility in sorbitol –rich species ann (77) P: 497-506.

Cartea, Elena; Antonio De Haro-Bailon; Guillermo Padilla; Sara Obregon-Cano; Mercedes del Rio-Celestion and Amando Ordas. 2019. Seed oil quality of Brassica napus and Brassica rapa germplasm from north-western Spain. food, 8, 292; doi :10.3390/foods 8080292.

- Cerdand**, M. T; A. F. Sanchez-Sanchez; M. D. Oliver, M. T. Juarez and J. J. Sanchez-Andreu. 2009. Effect of foliar and root application of amino acids on iron uptake by tomato plants J. Acta Hort; 830:481-488.
- Chaves**, R.; H. Mendoza, and J. Espinoza. 1995. Breeding sweet potatoes for adaptation to arid and saline soils in Peru. International Potato Center. (CIP): 31.
- Cholewa**, U. Sienkiewics; R. Kieloch. 2015. Effect of sulphur and micro-nutrients fertilization on yield and fat content in winter rapeseeds (*Brassica napus* L.). Plant Soil Environ. vol.61, No.4:164-170.
- Chon**, N. M.; Naoko Nishikawa-Koseke; Yasusotomo Taceuchi and Hiroshi Abe. 2008. Role of ethylene in abnormal growth induced by high concentration of Brassinolide in rice seedlings. J. Pestic. Sci., 33 (1) P:67-72.
- Claussen**, W. 2004. proline as a measure of stress tomato plants. Plant Science 168 p 241-248.
- Coleman**, J. R. 2000. Carbonic anhydrase and its role in photosynthesis. In RC Leegood, TD Sharkey, and S. von Cammerer (Eds) photosynthesis: physiology and Kluwer Academic publishers, Dordrecht. P:353-367.
- Decoteau**, D. R. 2005. Principles of Plant Science, Environmental Factors and Technology in Growing Plants. pp.361-370. Pearson Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Derridj**, S.; N., Lombarkia, G.; Clement, F.; Moulin, H.; Galy, E., Ferre, A., Borges, and Cabanat. 2009. *Malus domestica* L. AND *Cydia* po-

monella (Lepidoptera, Tortricidae) relationships and sugar signaling. In proceedings of the 25 th International Society of Chemical Ecology, pp. 242, Neuchatel, Switzer

Durrett, T. P.; Benning C.; Ohlrogge J. 2008. Plant triacylglycerols as feedstocks for the production of biofuels. *plant J.* 54 P:593-607.

El-Khallal, S. M.; Hathout, T. A.; Ashour, A. A.; And Kerit, A. A. 2009. Brassinolide and salicylic acid induced growth, biochemical activities and productivity of maize plants grown under salt stress. *Res. J. Agric. Biol. Sci.*, 5. P:380-390.

Elhess, R.; M. Ecker, D. E.; Godt, T. Roitsch. 1997. Glucose and stress in dependently regulated source and sink metabolism and defense mechanisms via signal transduction pathways in involving protein phosphorylation, *Plant Cell* , 9, P: 1825-1841.

Eskandari, H. and K.Kazemi, 2012. Changes in germination properties of Rape (*Brassica napus* L.) as affected by hydropriming of seeds. *J. of Basic APPI Sci. Res.*, 2. P: 3285-3288.

Esposito, D.; S. Komarnytsky, S. Shapses and I. Raskin. 2011. Anabolic effect of Plant brassinosteroids. *FASEB J.* 25(10): 3708-3719.

El-Ghamry, M.; K. A. Abd El-Hai and M. Ghoneem. 2009. Amino and Humic acids promote Growth, Yield and Disease Resistance of Faba Bean Cultivated in Clayey Soil. *Aust. J. of Basic and Appl. Sci.*, 3 (2) P:731-739.

EL-Zafzafy, M.; M. A. Ismail; Shahhat R. S. Youssef and E. R. El-sharkawy. 2016. Influence of foliar application with amino acid on

physiological and phytochemical responses of *Artemisia abrotanum* produced by invitro culture. J. Biosci. Botech 5 Comm. 9 (4) P:702-711.

Evans, W. C. 2009. Treas and Evans Pharmacognosy 15 Thed. W. B. Saunder Company Ltd. London.UK.

Fariduddin, Q.; Ahmad A. and Hayat, S. 2003. photosynthetic response of *Vigna radiate* to pre-sowing seed treatment with 28-homobrassinolide. Photosynthetica. 41. P:307-310.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2014. Global Information and Early Wiring System on Food and Agriculture (GIEWS). Food Outlook, Rome, 186.

Ferreres, F.; D. M. Pereira; P.C. Valent; P. B. Andrade; R. M. Seabra and M. S. Mayor. 2008. New phenolic compounds and Antioxidant potential of *Catharanthus roseus*. J. Agric. food chem. American chemical Society, 56 (21) P:9967-9974.

Foley, J. A.; Ramankutty N.; Brauman K. A., Cassidy E. S., Gerber J. S., Johnston M. 2011. Solution for acultivated. Nature; 478. P:337-342.

Francesco, M. and M. Michele. 2009. Organic fertilization as resource for a sustainable Agriculture.In L.R. Elswarth and W. O. Play (Eds) Fertilizers: properties, application and effects..Nova Science publishers, Inc.

Gao, Y.; Zhao Y. 2014. Auxin biosynthesis and catabolism. In Auxin and its role in plant development. Zazimalova, E, petrsek. J. Benkova, E, Eds. Springer. Wien, Astria, pp.21-38.

- Gilman**, E. F. and T. Howe. 1999. Catharanthus rouses. University of Florida – Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agriculture Science. Fact Sheet FPS-112.
- Gregory**, L. E. and Mandava, N.B. 1982. *Physiol. plant.* 54, P:239-243.
- Gupta**, J. P. W.; Pradce, S. C. Gupta; A. S. Bedi and Y. P. Khanna. 1998. Response of rapeseed mustard to zinc, boron and sulphur. *Ann. Agric. Bio. Res.* 1, P:25-28.
- Gupta**, M. M.; D. V. Singh; A. K. Tripathi; R. Pandey; R. K. Verma; S. Singh; A. K. Shasany and S. P. S. Khanuja. 2005. Simulation Determination of Vincristine, Vinblastine, Catharanthine and Vindoline in leaves of *Catharanthus roseus* by High-Performance Liquid Chromatography.
- Godswill**, A. C. 2017. Sugar alcohols: Chemistry, production, Health concerns and Nutritional Importance of Mannitol, Sorbitol, Xylitol, and Erythritol. 3, P:31-51.
- Goss**, J. A. 1973. Amino acids synthesis and metabolism physiology of plants and their cell. Pergamon Press INC, New York , Toronto, Oxford, Sydney, Braunschweig. P.220.
- Grove**, M. D. G. F.; S. W. K. Rohwedder. N. Mandava, J. F. Worley, J. D. Warthen Jr, G. L. Steffens, J. L. Flippen-Anderson and J. Carter Cook J. 1979. Brassinolide, a plant growth-promoting steroid isolated from *Brassica napus* pollen. *Nature* 281, P:216 – 217.

- Gul**, K. M.; S. Amar. 2006. Sterols and the phytosterol content in oil seed rape (*Brassica napus* L.). *Journal of Cell and Molecular Biology*, 5, P: 71-79.
- Hadi**, S. M. 1999. Production of vinblastine and vincristine from callus tissue of catharthus roseus using plants tissue culture technique. M. Sc. Thesis college of science , Baghdad university.
- Hagag**, L. F.; H. S. A. Hassan; M. Abo-Rawash; H. EL-Wakeel and A. Abdel-galel .2010. Effect of mineral, organic nitrogen fertilization and someother treatments on vegetative growth of picual olive young trees. *Journal of American science*.6 (12) P:174-179.
- Halder**, N. K; M. A. Siddiky; S. Nassreen; J. Sarkar and M. H. Ullah. 2007. Response Of mustard as influence by boron fertilizer in northern Non-Calcareous Dark Grey Flood Soil Region of Bangladesh.*Asian J.of plant Sci*.6 (2) P:411-414.
- Hamish**, A. C. and Sure, E. 1998. Plant Cell Culture. The introduction to Biotechniques. Bio Scintific Publishers Limited, Guildford, UK.
- Hare**,P.D.;W.A.Cress and J.Van Staden. 2013. A regulatory role for pro line metabolism in stimulating *Arabidopsis thaliana* seed germination.plant growth regul. 39, P:41-50.
- Haykal**, M. A. and Omar, A. A.1988. Medicin and Aromatec plants. AL-Maarif state, Al-Askandria Egypt. P:243-245.
- Hayat**, S. and A. Ahmad. 2011. Brassinosteroids: A class of plant Hormone. Springer Scince.

- Hu, H.;** S. G. Penn; C. B. Lebrilla, and P.H, Brown. 1997. Isolation and characterization of soluble boron complexes in higher plants. *Plant Physiol* . 113, P : 649- 655.
- Hussain, K.;** K. Nawaz and A. Majeed. 2010. Growth Regulation of Medicinal plants: Attributes of IAA & N on Medicinal plants. University of Gujrat, Pakistan.
- Hussian, M. J.;** M. Sarker; M. Ali and M. R. Salim. 2008. Effect of different levels of boron on the yield and yield attributes of mustard in surma.Kushiara flood plain soil (AEZ20). *J. Soil Nature* 2(3) P:6-9.
- Ibrahim, M.E.;** M. A. Bekheta, A. El-Moursi and N. A. Gafar. 2010a. Improvement of growth and seed yield quality of (*Vicia faba* L.) plants as affected by application of some bioregulators. *Aust. J. Basic and Appl. Sci.*, 1 (4) P:657-666.
- Ibrahim, S. M. M.;** L. S. Taha and M. M. Farahat. 2010b. Influence of foliar application of pepton on growth, flowering and chemical composition of *Helichrysum bracteatum* plants under different irrigation intervals *Ocean J. Appl. Sci.* 3(1) P:143-155.
- Islam, .** 2014. Mammalian hormones in plant and their roles in plant, peronosporomycete interaction. *Current Topics in phytochem.* (12) P:89-106.T.M.
- Issa, D. B.;** S. M. Alturki; T. K. Sajyan and Y. N. Sassine. 2020. Sorbitol and lithovit-guano25 mitigates the adverse effects of salinity on eggplant grown in pot experiment. *Agronomy research* 18 (1), P:113-126.

- Jana**, P. K.; R. Ghatak; R. Sounda; G. Ghosh Bandyopadhyay. 2009. Effect of boron on yield, content and uptake of NPK by mustard in red and laterite soil of west Bangal. *Indian Agriculture* 53 (3/4) P:133-137.
- Joy**, P. P.; Thomas, J.; Mathew, S. and Skaria, B.P. 1998. Medicinal plant. Kerala Agricultural University, India.
- Kandil**, M. M.; Magda A.; Shalaby and Mona H. Mahgoub. 2007. Effect of some Growth Regulators on Levels Endogenous Hormones and chemicals constituents of Rose plant. *American-Eurasian J. Agri. and Environ. Sci.*, 2 (6) P:720-730.
- Keren** , R. F., T. Bingham and J. D. Roades. 1985. Effect of content in soil on boron uptake and yield of wheat. *Soil Sci. Am. J.* 49 : 1466-1470.
- Khalil**, A. A; E. A. M. Osman and F. A. F. Zahran. 2008. Effect of amino acids and micronutrients foliar application on growth, yield and its components and chemical characteristics. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.* 33 (4) P:3143-3150.
- Khattab**, A. S.; E. AbouEl-Saadate and K. Al-Hasni. 2016. Effect of Glycine, Methionine and Tryptophan on the vegetative growth, flowering and corms production of Gladiolus plant. *Alexandria Science Exchange Journal.* 4 (37) P:647-659.
- Kim**, Yeo-jae; Young Joo Oh ; Woong June Park. 2006. HPLC-based quantification of indole-3-acetic acid in the primary root tip of maize. *JNPT.* Vol 3, No 1, pp:40-45.
- Kumar**, A.; Sharma A.; Upa dhyaya K. C. 2016. Vegetable oil. Nutrition and Industrial perspective. *Current Genomics.* 11, P:230-240.

- Koch**, K. E. 1996. Carbohydrate modulated gene expression in plants anuran plant physiol. Plant mol. Bio. 47 , P: 509-540.
- Kumlay**, A. M. and T. Eryigit. 2011. Growth and development regulators in plants: plant hormones. Lgdir University Journal of the Institute of Science and Technology, 1(2) P:47-56.
- Lesiak**, E. W.; M. Saniewski, J. Goraj, and M. Horbowicz. 2012. Effect of sugars on the growth and chlorophyll content in excised hip stem in the presence of indole-3-Acetic acid. Vol 20 (1) P: 97-114.
- Li**, D.; J. H. Chen, Y., Cui L., Ren W., Gong Y., and Tang K. 2007. Terpenoid Indole Alkaloids Biosynthesis and Metabolic Engineering in *Catharanthus roseus*, Journal of Integrative plant Biology, 49(7):961-974.
- Li**, F.; H. Lei; X. Zhao; R. Tian, and T. Li. 2012. Characterization of three sorbitol transporter genes in micropropagated apple Plants grown under drought stress. Plant Mol. Biol. Rpt. 30: 123-130.
- Li**, Hongxia; Ntasha Trzaskalski and R. J. Neil Emery. 2017. Analysis of Brassinosteroids in Soybean seeds and Leaves by Liquid Chromatography- Tandem Mass Spectrometry. The Open Plant Science Journal, 10, P:100-109.
- Liu**, 2015. Development and validation of a GC-FID method for quantitative analysis of oleic and related fatty acids. Journal of Pharmaceutical Analysis. Vol. 5. issue 4, P:223-230.

- Ljung**, K. 2013. Auxin metabolism and homeostasis during plant development. *Development*.140, P:943-950.
- Loescher**, W. H.; B. C. Marcow, and R. A. Kennedy.1982. Sorbitol metabolism and sink- source inter conversions in developing apple leaves. *Plant Physiol* 70, P:335-339.
- Mahgoub**, Mona, El-Ghorab H. A. H. and Bakheta M. A. 2006. Effect of some bioregulators on the endogenous phytohormones,chemical composition,essential oil and its antioxidant activity of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). *J. Agric. Sci., Mansoura Univ.*, 31 P:4229-4245.
- Malakoti**, M. J. and B. Mostashareazadeh. 2008. The role of boron in increasing the quantitative and qualitative improvement of Agricultural production. Agriculture Education Publishing. Karaj. Iran. pp. 85.
- Mandava**, N. B.; Sasse, J. M.; and Yopp, J. H. 1981. Brassinolide, a growth –promoting steroidal locton. II. Activity in selected gibberellins and cytokinin bioassays. *Physiol. Plant.* 53, p:453-461.
- Mano**,Y.; K. Nemoto. 2012.The pathway of auxin biosynthesis in plants. *J, Exp Bot.* 63, p:2853-2872.
- Marschner**, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher plants.Academis Press San Dieago, USA.
- Mengel** , K. and E.A. Kirkby . 1982. Principles of plant nutrition . 3rd. Ed. Int. Institute Bern , Switzerland.
- Mengel**, K. and E. A. Kirkhy. 1987. Principles of plant Nutrition. Translated to Arabic by Saadala N. A. Al-Neamymi. Ministry of

Higher Education and Scientific Research. University of Mosul. Mosul press. pp.778.

Millet, E.; C. Welcker; W. Kruijer. 2016. Genome-wide analysis of yield in Europe: allelic effects as function of drought and heat scenarios. *Plant Physiology* 172, p:749-764.

Moeinian, M. R.; Z . K avveeh and H. Javad . 2011. Effect of boron Foliar Spraying Application on Quality characteristics and Growth Parameters of Wheat Grain under Drought stress. *American – Eurasian J. Agric . Environ. Sci .* 10 (4) p: 593- 599.

Mohammed, Ibrahim H. 2012. Effect of Vincristine and Vinblastine from *Vinca rosa* on Microtubulues of Tumor H22 Cell Line. *Diyala Journal of Medicine*, Vol. 3, Issue 1, p:97-104.

Mousa, G. T. and N. A. El-Emary. 2003. Foilar application of gibberllic acid and maleic hydrozid related with yield of herb and oil content of sweet basil. p:1-7.

Mussig, C. 2005. Brassinosteroid-promoted growth. *Plant Biol.*, 7:110-117.

Nadian, H.; R. Najar Zadegan; K. A. Saeid; M. H. Gharineh and A. Siadat. 2010. Effectes of boron and sulphur Application on yield and yield components of *B.napus* in calcareow soil. *World Applcd Sciences Journal* 11(1):89-95.

Nishanthi, S.; S. Sutharsan. 2017. Effect of Integrated Use of L- tryptophan and chemical fertilizer on growth and yield performances (*Rhaphanus sativus* L.). DOI: <http://doi.org/10.4038/agrieast.v11i2.37>.

- Nur, D.;** G. Selcuk and T.Yuksel. 2006. Effect of organic manure application and solarization of soil microbial biomass and enzyme activities under greenhouse conditions. *Bio. Agric. Hortic.* 23, p:305-320.
- Ober, D.** 2003. Chemical ecology of alkaloids explified with the pyrrolizidiner In: J. T. Romeo, Ed., *Intergrative phytochemistry: from Ethuo Botany to Molcular Ecology*. 37. Pergmon, Amsterdam p:203-230.
- Oksal, A. I. H. Dumanoglu and N.T.Gunes.** 1999. The Effect of different amino acid chelate foliar fertizers on yield, fruit quality, shoot growth and Fe, Zn, Cu, Mn content of leaves in williams pear.
- Palego,L.;** L. Betti.; A. Rossi and G. Giannaccini. 2016. Tryptophan biochemistry: Structural, nutritional, metabolic, and medical aspects in human. *J. Amino Acids*, Articale ID 8952520, 13pages. <http://dx.doi.otg/10.1155/2016/89520>.
- Patric J. W.;** Offler C.E. 2004. *yexp Bot* 52:551-564.
- Phillips,I. D. J.** 1971. *Introduction to The Biochemistry and Physiology of Plant Growth Hormones*. Mc Grow-Hill book company.
- Power, P. P.;** W.G. Woods. 1997. Characterization of leaf boron injury in salt – stressed Eucalyptus by image analysis- *plant Soil*. (206) p:237-245.
- Prota, .** 2011. *Plant Resources of Tropical Africa-African*.
- Rafiee, H.;**Naghdi, B.; Mehrafarin, A.; Qaderi, A.; Zarinpanjeh, N.; Sekara, A.; Zand, E. 2016. Application ofPlant Biostimulants as Approach to Improve the Biological Responses of Medicinal Plants- A Critical Re-view. *Jou. of Medicinal Plants*, Vol, 15, No.59, pp:6-39.

- Ramawat**, K. G. 2004. Plant biotechnology. Printed in New Delhi. India.
- Raziyeh**, M.; S. Sedaghatthoor. and A. M. Khomami. 2013. Effect of application of iron fertilizers in to methods foliar and soil application on growth characteristics of *Spathyphyllum illusion* European Journal of Experimental Biology, 3(1) p:232-240.
- Rizk**, A. F. M. and G. A. EL-Ghazaly. 1995. Medicinal and poisonous plants of Qatar. Scientfic and Applied Research Center. University of Qatar.
- Rolland**, f. 2001. Glucosesensing mechanisms ineukaryotic cells Trends bio chem. Sci . 26, p:310-317.
- Roitsch**, T. 1999. Source-sink regulation by sugar and stress. Curr. Opin. Plant Biol. 2, p: 198-206.
- Sadak**, SH. M.; SH. M. Abd EL-Hamid, T. Magdi and U. Schmidhal ter. 2015. Effect of foliar application of amino acids on plant yield and physiology parameters in bean plants irrigated with sea water. Acta boil. 20 (1) p:141-152.
- Salwa**, A. O.; M. T. Iman and K. B. Laila. 2014. physiological and biochemical responses of thyme plants to some Antioxidants. Botany Department, National Research Centre, Giza, Egypt. 6 (2) p :118-125.
- Sankar**, C. ; D. Saraladevi; S. Parthiban. 2013. Effect of foliar application of micronutrintes and sorbitol on frout and leaf nutrientus status of

mango cv. Alphonso. The Asian Journal of Horticulture. vol, 8. Issue 2 p : 714-719.

SAS. 2003. Statical analysis system. SAS Instite Inc. ,cary, NC. USA.

Sasse,J. M. 1994. Proc. Plant Grouth Regul. Soc. Am. 19, p:135-138.

Servpro, .2010. Effect amino acids on plants. Malaysia.

<http://WWW.servpro.com.my/folio intro>.

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

Shalazy, S.A.1986. The effects of amino acid chelated mineral deficiencies and increasing fruit production in trees in Egypt, foliar feeding of plants with amino acid chelates. Albion Laboratories Inc., Clearfield,Utah, p:289-299.

Sheen, S.; L., Zhou, and Lang. 1999. sugars as signaling molecules, current opinion in Plant Biology, Z,410-418.

Shoja, Tayebbeh. Majid Majidian. Mohammad Rabiee. 2018. Effect of zinc, boron and sulfur on grain yield, activity of some antioxidant enzymes and fatty acid composition of rapeseed(*Brassica napus* L.). Original research artical/izvirni znanstveni clanek. p:73-84.

Shorroks V.M. 1997. The occurrence and correction of boron deficiency. Plant Soil. 193:121-148.

- Silke**, Will . 2011. Boron foliar fertilization Impacts: on Absorption and Subsequent Translocation of Foliar Applied Boron. Ph. D. Dissertation in Agricultural Sciences. Faculty of Agricultural sciences.University of HohenheimGermany. pp :93-97.
- Sillinpao** , M. 1982. Micro nutrients and the nutrients status of soils global study FAO Soil Bull. 48 Amer. Proc. 26 (4) p: 344-345.
- Singh**,B.K.1999.Plant amino acids:Biochemistry and Biotechnology.Marcel Dekker Inc.New York.USA.648 P.
- Srivastava**,L. M. 2002. Plant growth development :hormones and Environment. Amsterdam: academic press. page 140.
- Stojanova**, M. T.; Stojkova. I.; Ivanovski. I. and Stojanova. M. 2016.The effect of foliar fertilizing on the yield of *Primorski almond* cultivar in valandovo. Zbornik Radova, 21(23) p:111-116.
- Svoboda**, G. H. and D. A. Blake. 1975. The phytochemistry and pharmacology of *Catharanthus roseus*. In: Tylor, W. I. and Fransworth, N, R. (eds.). The *Catharanthus* alkaloids Botany, Chemistry, pharmacology, and Clinical Use, pp. 45-83.
- Talaat**, I.M.; M.A.Bekheta and M.H.Mahgoub.2005.Physiological response of periwinkle plants (*Catharanthus roseus* L.) to tryptophan and putresine. Int. J. Agric. Bio.,7(2) P:210-213.
- Taiz**, L. and E. Zeiger. 2006. Plant Physiology, 4th ed.; Sinauer Associates Inc.: Sunderland, MA, USA.
- Taiz**, L. and E. Zeiger. 2010. Plant Physiology, 5th ed.; Sinauer Associates Inc.: Sunderland, MA, USA.

- Thavaprakaash**, N., K. Velayudham and S.Panneerselvam. 2006. Foliar nutrition of baby corn (*Zea Mays* L.) Archives Of Agronomy and Soil Sci .52(4) P:419-425 .
- Talang**, H. D.; P. Dutta; C. Mukhim and s. Patil. 2017. Effect of Calcium, boron and sorbitol on fruit-set, yield and quality hn mango cv. Him-sager.Journal of Hurticultural Sciences, 11(2) , p:166-169.
- Tiong**, S. H.; C. Y. Looi; H. Hazani; A. Arya; M. Payder; W. F. Wong; S. Cheah; M. R. Mustafa; K. Awang. 2013. Antidiabetic and Antioxidant properties of Alkaloids from *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. Molecules. 18, P:9770-9784.
- USDA.**, 2016. World Agricultural Prodaction, circular Series Wap 7.16.
- Vander Heijden**, R.; D. I. Jacobs; W. Snoeijer; D. Hallar and R. Verport. 2004. The Catharanthus alkaloids: pharmacognosy and biotechnology. Curr. Med. Chem., 11(5) P:607-628.
- Vanisreel**, M.; C. Lee; S. Nalawadel; C. Lin and H.Tsay. 2004.Studies on the production of same important secondary metabolites from medicinal plants. Biotech. Bull. Acad. Sin. 45 P:1-22.
- Vega-Avila**, E. J. L. Cano-Velasco; F. J. Alarc on-Aguilar; M. D. C. FajardoOrtiz; J. C. Almanaza-p erez; and R. Rom an-Ramos. 2012. Hypoglycemic activity of aqueous extracts from *Catharanthus roseus*, Evidence-Based complementary and Alternative Medicine, vol. Article ID 934258,7pages.
- Verma**, A.; Malic C. P.; Sinsinwar Y. K. and Gupta V. K. 2009. Yield parameters Responses in a Spreading (ev. M-13) and Semi-Spreading (ev.Girnar-2) Types of Groundnut to six Growth

Regulators.American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci. 6 (1) :88-91.

Vert, G. Walcher, C. L.; J. Chory; and J. L. Nemhauser. 2008. Integration of auxin and brassinolide pathway by Auxin Response Factor 2. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 105, P: 9829-9834.

Verpoort, R., Van Der Heijden and P. R. H. Moreno. 1997. Biosynthesis of plant secondary metabolites. Phytochem. Rev. 1 (1) P:13-25.

Wahba, H. E; H. M. Motawe; A. Y; Ibrahim. 2015. Growth and chemical composition of *Urtica pilulifera* L. plant as influenced by foliar application of some amino acids. J. Mate. Environ. Sci. 6 (2) P : 499-506.

Westwood, M. N. 1993. Temperate-zone homology physiology and culture. Third edition.Himber Press, Portland,Oregon,USA. P.523.

Yang, T. P.; J. Davies and J. B. Reid. 1996. Genetic dissection of relative role of auxin and gibberellins acid in the regulation of stem elongation in intact Light-grown pea. Plant phsiol.110, P:1029-1034.

Yassen, A. A.; A. A. Mazher and S. M. Zaghloul. 2020. Response of an under agricultural drainage water. Is plants to nitrogen fertilizer and foliar spray of tryptophan NY, Sci. J. 3, P: 120 127.

Yunhua, W. and Xu. Fangsen. 1999. Mechanism and inheritance of boron utilization efficiency in *B. napus*. 10th International Rapeseed Congress.26-29 September , Canberra-Australia.

Yong, I. K. ; L. G. Seob ; C. Sang; H.Tayeak and G.Jacok.2003. Effect of 5- aminolevulinic acid on growth and inhibition of various plant species.Kor.Journal of Crops Science, 48, P:127-133.

Zahir, Z.A., H.N. Asghar, M.J. Arshad. 2005. precursor (L-tryptophan)-inoculum (Azotobacter) interaction for improving yields and nitrogen uptake of maize. J. Plant Nutr., 28: 805-817.

Zang, X. and R.E. Schmidt. 1999. Biostimulating turfgrasses. Ground.

Zhang, Honggen; Zhenyu Wang; Oscar Liu. 2015. Development and validation of a GC-FID method for quantitative analysis of olic acid and related fatty acids. Journal of pharmaceutical Analysis. Vol. 5 Issue 4 p: 223-230.

ملحق (1) مراحل مختلفة من حياة نبات السلجم



ملحق (2) نبات السلجم وحاصله من البذور في مرحلة النضج التام

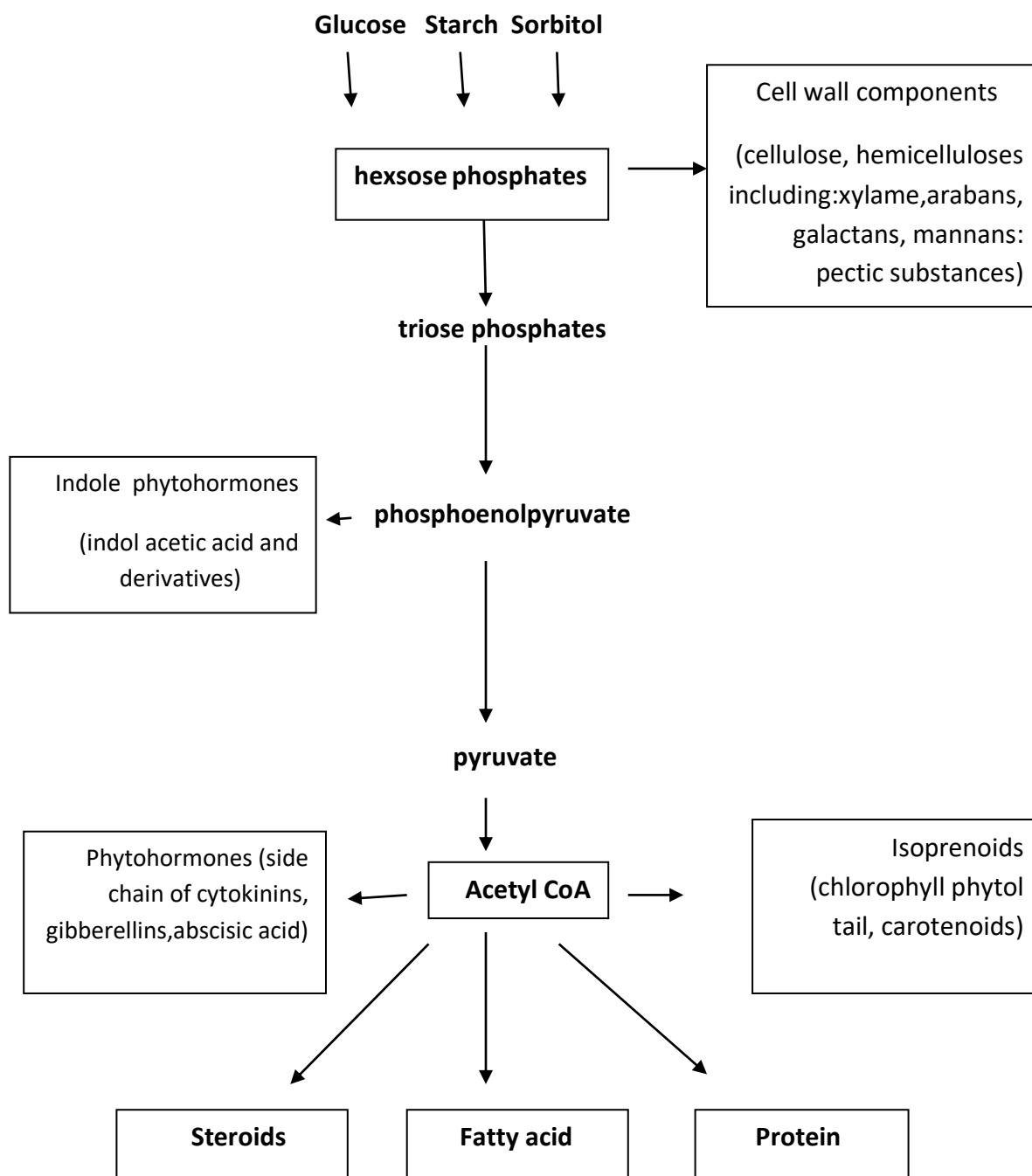


A- نبات السلجم في طور النضج التام في مرحلة الحصاد

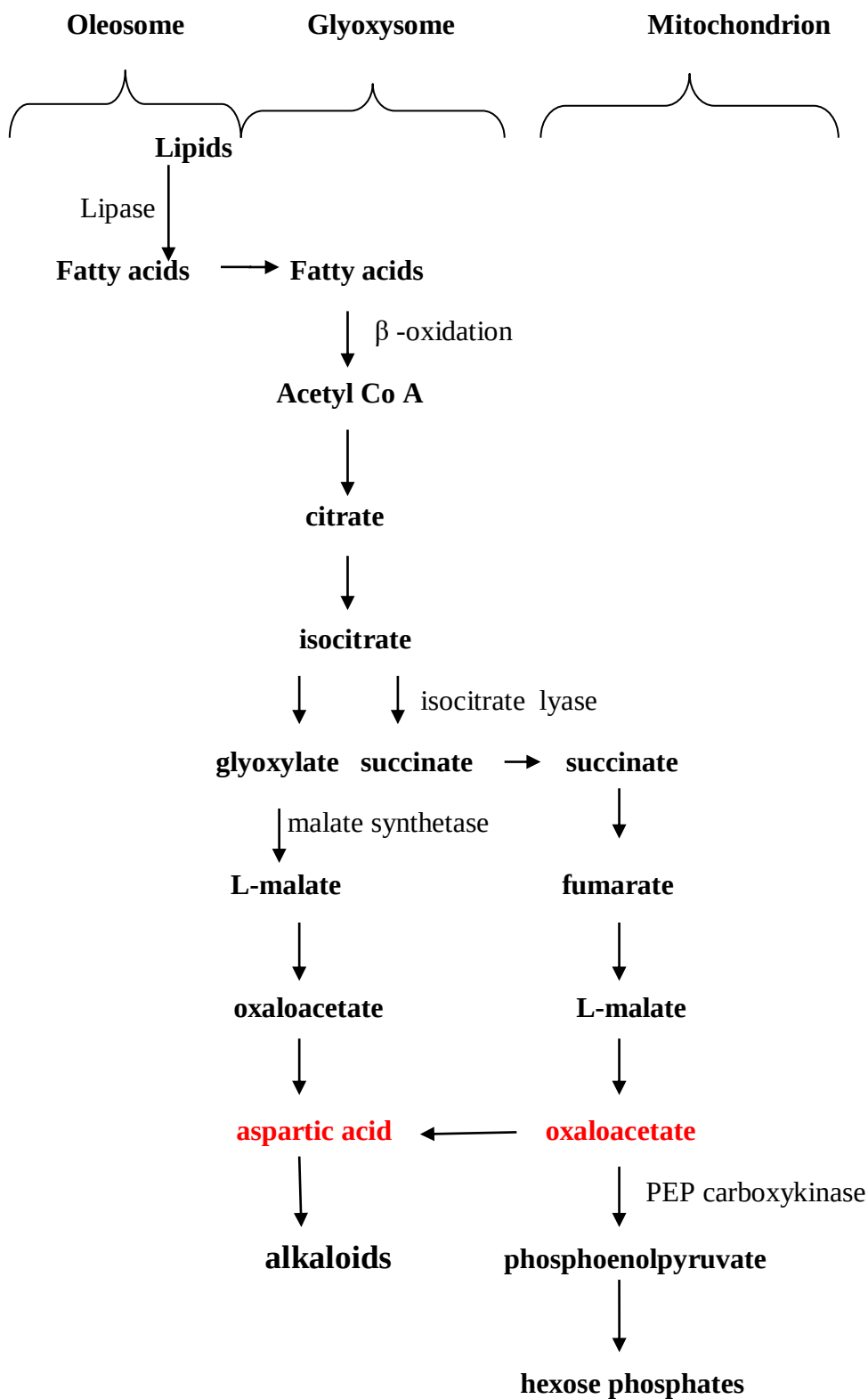


B- طريقة تنظيف وتنقية بذور نبات السلجم بمناخل مختلفة الاقطار

ملحق (3) تحول السكريات داخل الخلايا النباتية الى منظمات نمو واحماض دهنية وبروتينات (دفلن وويذام , 1998).



ملحق (4) تحول الدهون الى كاربوهيدرات عن طريق دورة الكلايوكسيليت glyoxylate cycle وانتاج المركبات القلويدية (دفلن وويذام, 1998).



ملحق (5) طريقة حساب مساحة ورقة نباتية واحدة

قياس المساحة الورقية

تم قياس المساحة الورقية باتباع الخطوات التالية:

- 1- قياس وزن الورقة الواحدة بوساطة الميزان الحساس.
- 2- قطع قرص ورقي وقياس وزنه بوساطة الميزان الحساس وحساب مساحته باستعمال المعادلة التالية:
$$\text{المساحة} = \text{نصف القطر تربيع} \times \text{النسبة الثابتة } (\pi)$$
- 3- ايجاد مساحة الورقة الواحدة باستخدام طريقة النسبة والتناسب وبتطبيق المعادلة ادناه :

الوزن	المساحة
وزن القرص	مساحة القرص
وزن الورقة	مساحة الورقة
$\frac{\text{وزن الورقة} \times \text{مساحة القرص}}{\text{وزن القرص}} = \text{مساحة الورقة الواحدة}$	

ملحق (6) مراحل مختلفة من حياة نبات عين البزون



ملحق (7) قياس بعض الصفات الخضرية لنباتي السلجم وعين البزون



ملحق (8) تأثير الرش بالسوربيتول والبورون في نمو الجذور وعملية العقد وتكون خراذل نبات السلجم



B-المعاملة (B100+So 20)

A-المقارنة



A

B

C

D

E

F

A-(B30+So 100)

B-(B20+So 100)

C- (B20+So 50)

D-(B30+So 0)

E-(B30+So50)

F- المقارنة

ملحق (9) تأثير رش التريبتوفان وزيت السلجم في نمو نبات عين البزون



(المقارنة)

(Oi 10 + T 200)

(A) الفرق في عدد الافرع الخضرية لنبات عين البزون



(Oi 5 + T 100)

(Oi 0+T200)

(Oi 10+T100)

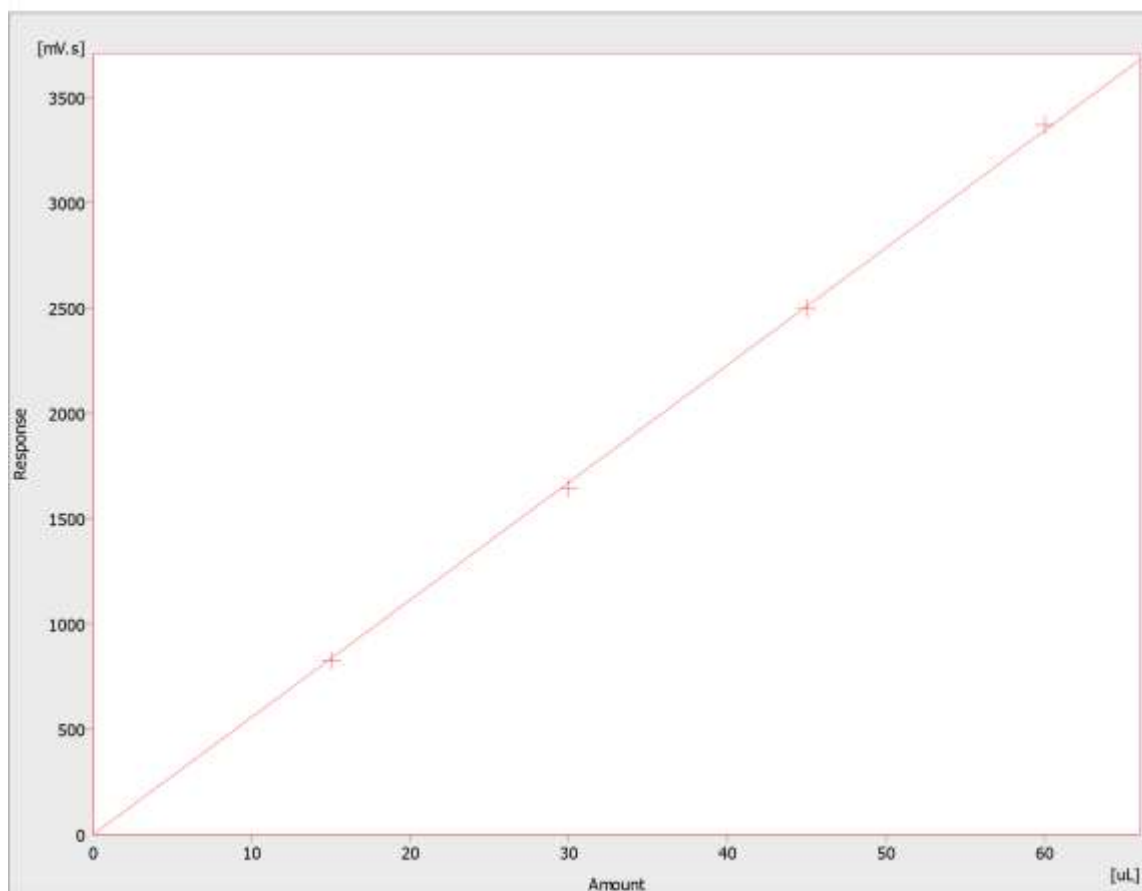
(Oi 0+T 0)

(B) الفرق بالمساحة الورقية لاوراق نبات عين البزون

ملحق (10) منحنى المعايرة لمنظم النمو الاوكسين

Compound Type : Ordnr
Left Window : 2 min
Right Window : 0.2 min
Response Base : Area
Curve Fit Type : Linear
Origin : Curve passes through Origin
Weighting Method : None
Equation : $Y = 55.74 * X$
Correlation Factor : 0.9998976
Residium : 18.05381 [mV.s]
Linearisation X : None
Linearisation Y : None

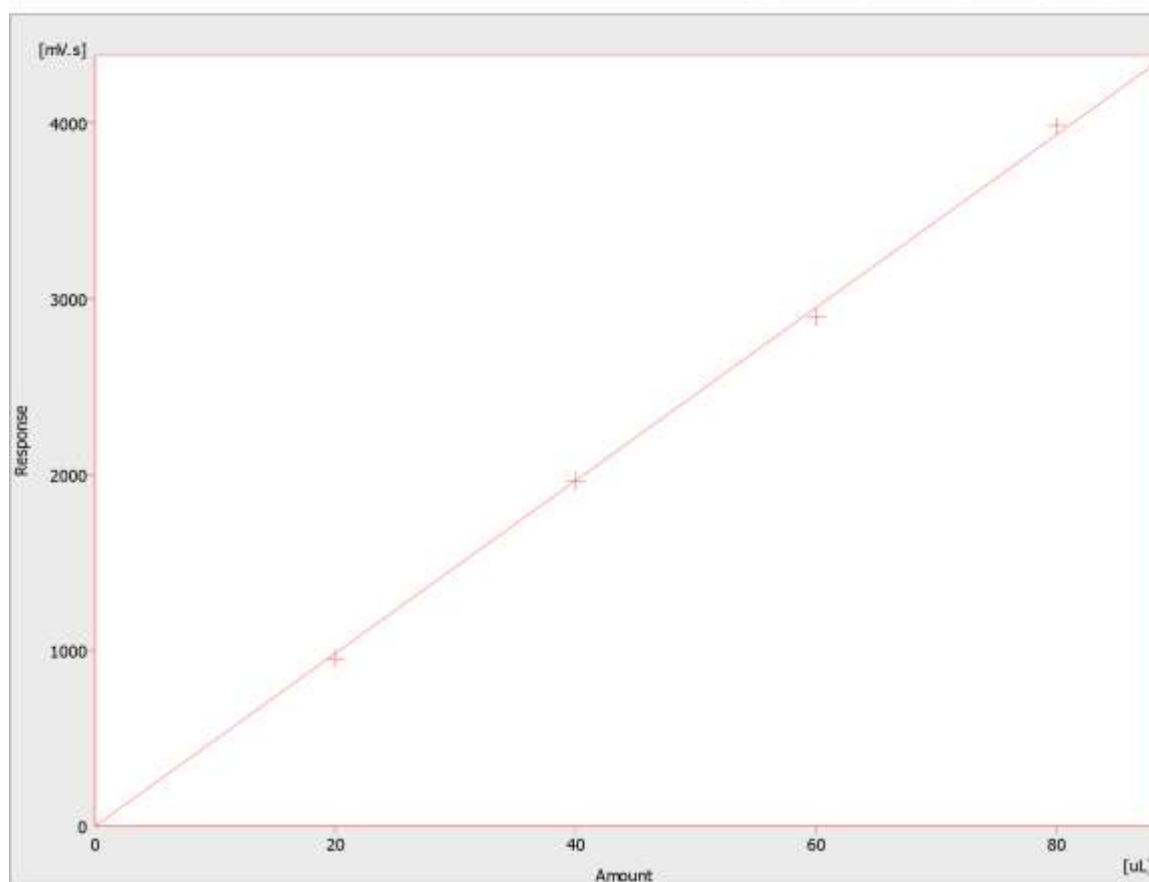
	Response	Amount	Resp. Factor	Rec No.	Used
1	825.0000	15.0000	0.0182	1	☒
2	1644.0000	30.0000	0.0182	1	☒
3	2498.0000	45.0000	0.0180	1	☒
4	3369.0000	60.0000	0.0178	1	☒
5	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
6	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
7	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
8	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
9	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
10	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
11	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
12	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
13	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
14	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
15	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
16	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
17	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
18	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
19	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
20	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
BL	0.0000	Blank	0.0000	1	☒



ملحق (11) منحنى المعايرة لمنظم النمو الجبرلين

Compound Type : Ordnr
Left Window : 2 min
Right Window : 0.2 min
Response Base : Area
Curve Fit Type : Linear
Origin : Curve passes through Origin
Weighting Method : None
Equation : $Y = 49.195 \cdot X$
Correlation Factor : 0.9996039
Residium : 36.53683 [mV.s]
Linearisation X : None
Linearisation Y : None

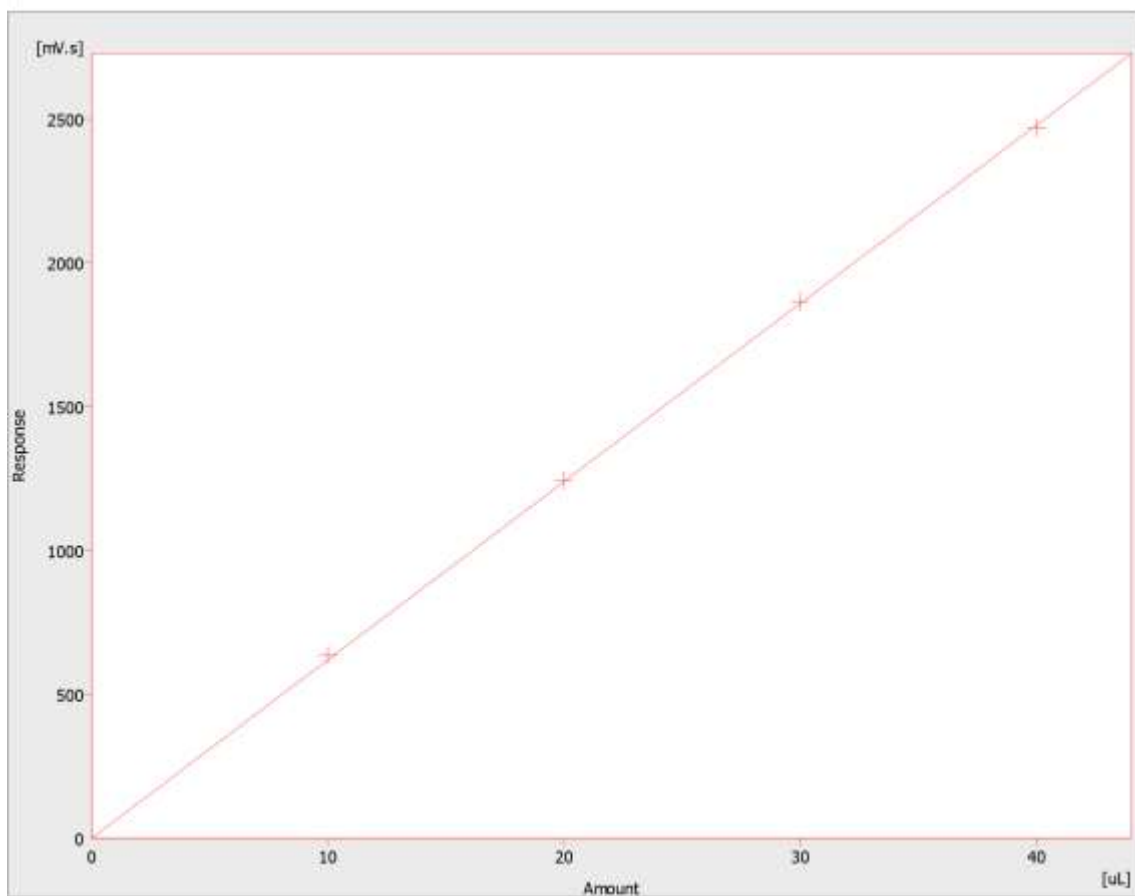
	Response	Amount	Resp. Factor	Rec No.	Used
1	952.0000	20.0000	0.0210	1	☒
2	1963.0000	40.0000	0.0204	1	☒
3	2897.0000	60.0000	0.0207	1	☒
4	3987.0000	80.0000	0.0201	1	☒
5	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
6	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
7	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
8	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
9	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
10	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
11	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
12	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
13	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
14	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
15	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
16	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
17	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
18	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
19	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
20	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
BL	0.0000	Blank	0.0000	1	☒



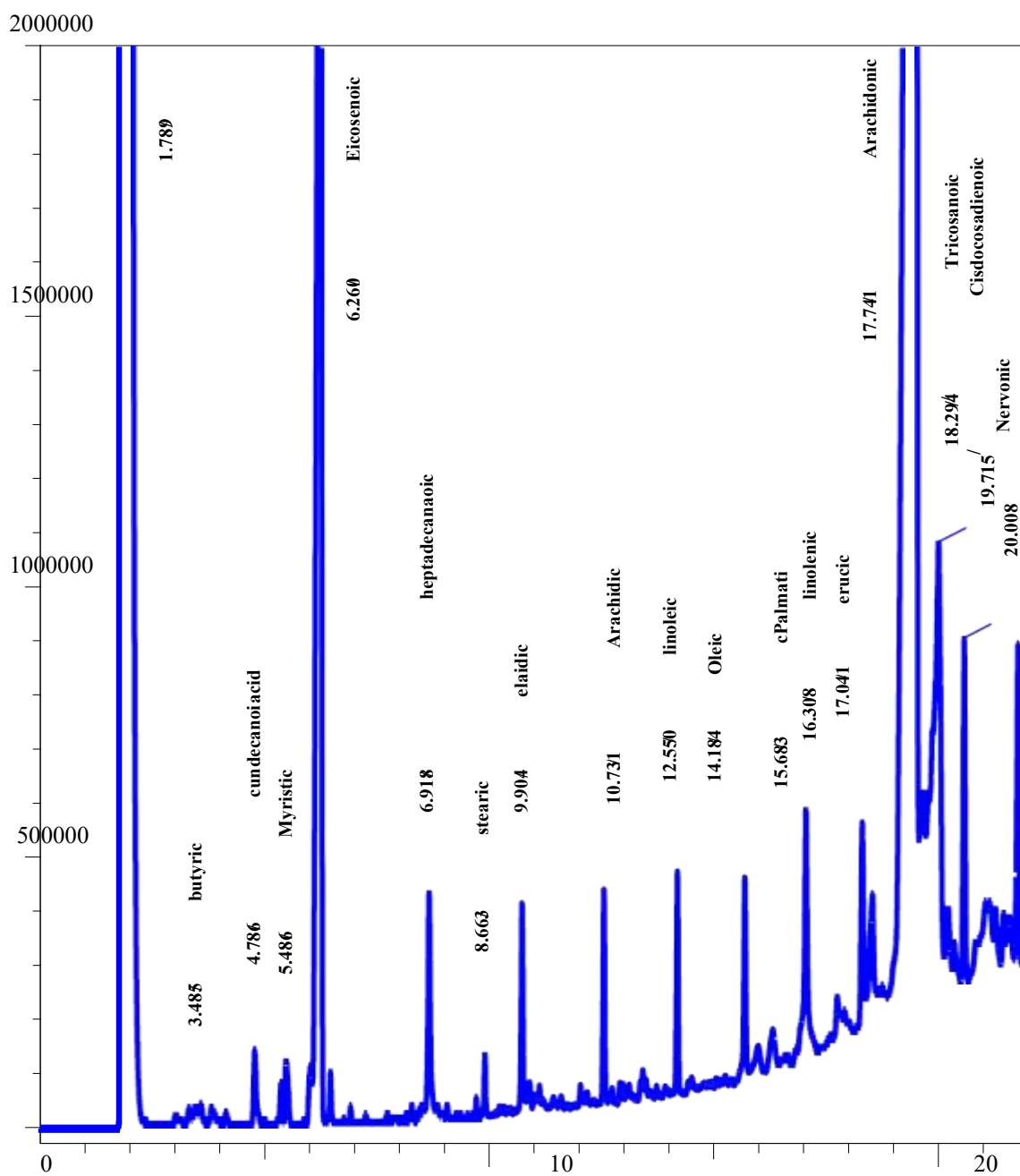
ملحق (12) منحنى المعايرة لمنظم النمو البراسينولاييد

Compound Type : Ordnr
Left Window : 2 min
Right Window : 0.2 min
Response Base : Area
Curve Fit Type : Linear
Origin : Curve passes through Origin
Weighting Method : None
Equation : $Y = 61.96 * X$
Correlation Factor : 0.9999744
Residium : 8.79408 [mV.s]
Linearisation X : None
Linearisation Y : None

	Response	Amount	Resp. Factor	Rec No.	Used
1	635.0000	10.0000	0.0157	1	☒
2	1244.0000	20.0000	0.0161	1	☒
3	1865.0000	30.0000	0.0161	1	☒
4	2469.0000	40.0000	0.0162	1	☒
5	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
6	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
7	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
8	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
9	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
10	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
11	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
12	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
13	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
14	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
15	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
16	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
17	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
18	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
19	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
20	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
BL	0.0000	Blank	0.0000	1	☒



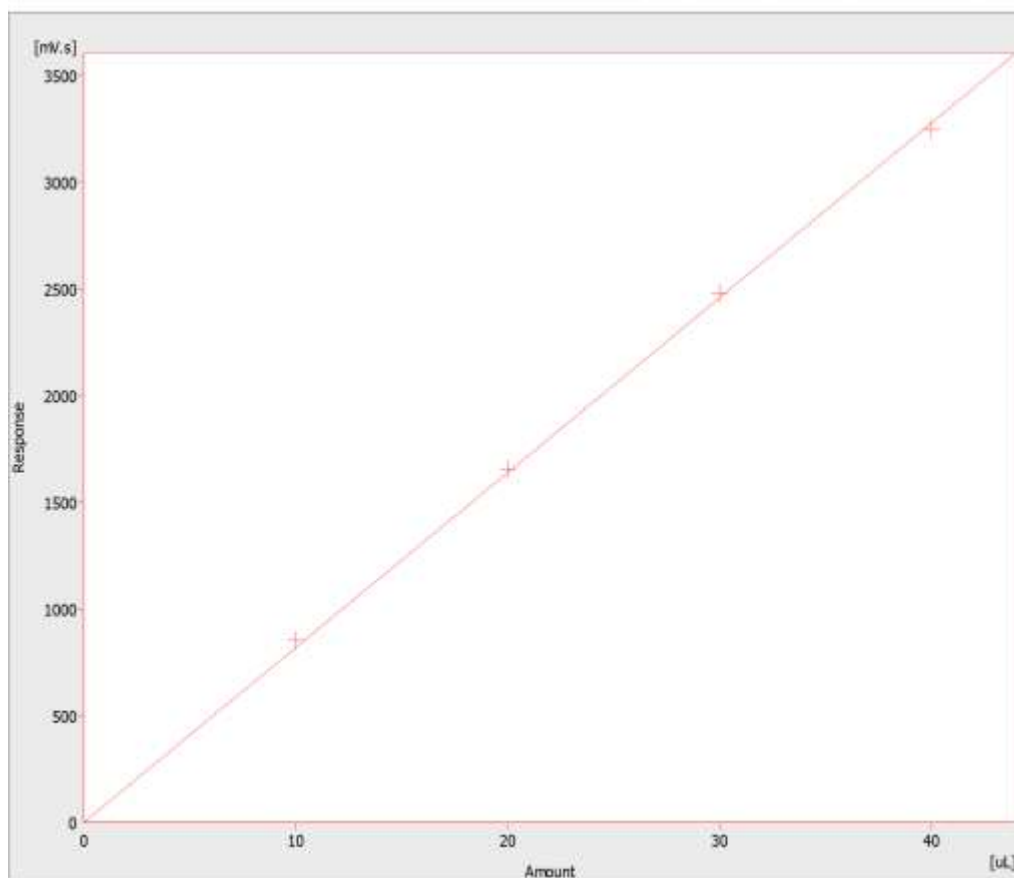
ملحق (13) المخطط الاستشرابي Chromatographic للاحماض الدهنية



ملحق (14) منحنى المعايرة لمركب Vinblastine المقدر بجهاز HPLC

Compound Type : Ordnr
 Left Window : 2 min
 Right Window : 0.2 min
 Response Base : Area
 Curve Fit Type : Linear
 Origin : Curve passes through Origin
 Weighting Method : None
 Equation : $Y = 81.91667 \cdot X$
 Correlation Factor : 0.9998553
 Residuum : 24.02152 [mV.s]
 Linearisation X : None
 Linearisation Y : None

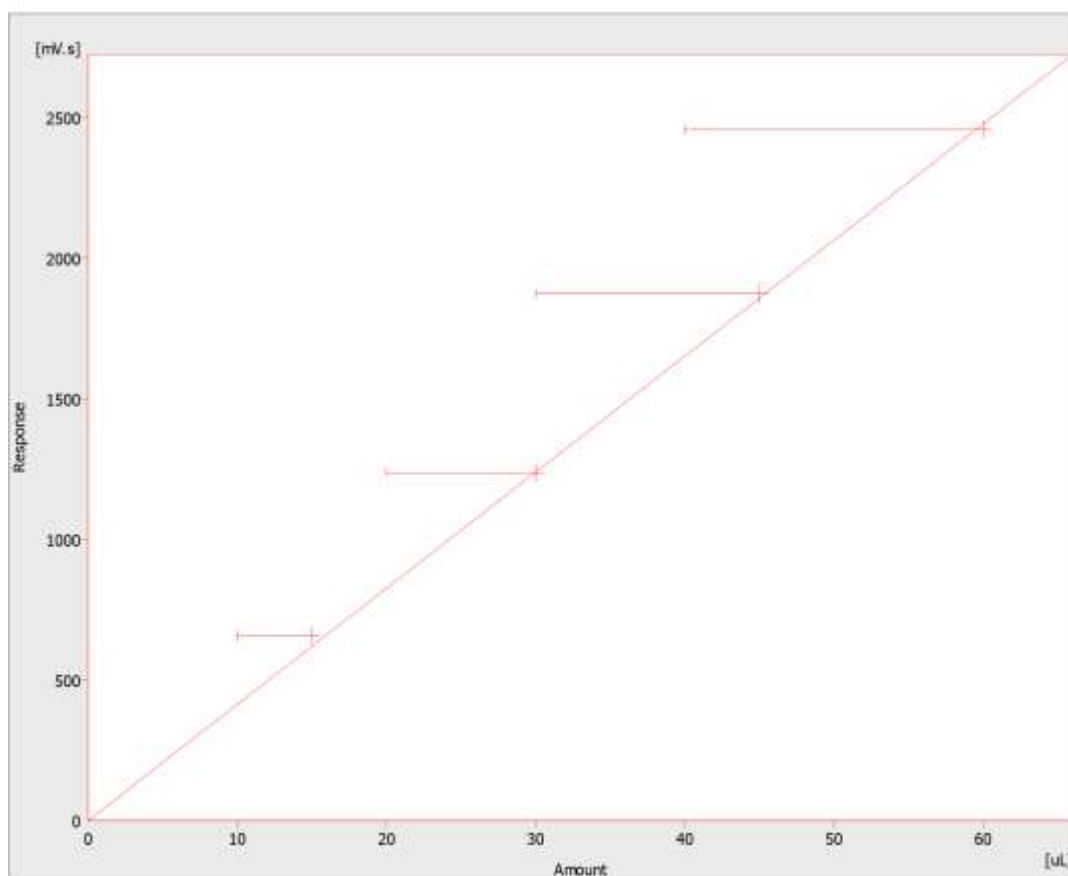
	Response	Amount	Resp. Factor	Rec No.	Used
1	852.0000	10.0000	0.0117	1	☒
2	1655.0000	20.0000	0.0121	1	☒
3	2479.0000	30.0000	0.0121	1	☒
4	3244.0000	40.0000	0.0123	1	☒
5	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
6	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
7	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
8	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
9	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
10	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
11	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
12	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
13	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
14	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
15	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
16	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
17	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
18	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
19	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
20	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
BL	0.0000	Blank	0.0000	1	☒



ملحق (15) منحنى المعايرة لمركب Vincristine المقدر بجهاز HPLC

Compound Type : Ordnr
 Left Window : 2 min
 Right Window : 0.2 min
 Response Base : Area
 Curve Fit Type : Linear
 Origin : Curve passes through Origin
 Weighting Method : None
 Equation : $Y = 41.28 \cdot X$
 Correlation Factor : 0.9997771
 Residium : 21.03711 [mV.s]
 Linearisation X : None
 Linearisation Y : None

	Response	Amount	Resp. Factor	Rec No.	Used
1	658.0000	15.0000	0.0228	1	☒
2	1236.0000	30.0000	0.0243	1	☒
3	1874.0000	45.0000	0.0240	1	☒
4	2456.0000	60.0000	0.0244	1	☒
5	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
6	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
7	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
8	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
9	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
10	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
11	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
12	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
13	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
14	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
15	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
16	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
17	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
18	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
19	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
20	0.0000	0.0000	0.0000	1	☒
BL	0.0000	Blank	0.0000	1	☒



Summery

The study include two experiments:- First was conducted in field at Baladruz region, Diyala province during growing season of 2019 -2020, to study the impact of Foliar application of sorbitol (So) at concentrations (0,10,20,30)g L⁻¹ , Boron (B) (0,50,100)mg L⁻¹ and interaction on growth, yield and secondary compounds in oil seed of Rapeseed (*Brassica napus* L.)

Second study using pots to evaluate the effect of Foliar application of oil seed (Oi) for plant mentioned above at concentrations (0,5,10)ml L⁻¹, Tryptophan (T) at concentrations (0,100,200)mg L⁻¹ and interaction on growth and Alkaloids concentrations in leaves of Periwinkle (*Catharanthus roseus* L.) for 2020 growing season.

The Experiments were conducted as factorial experiments Randomized Complet Block Design (RCBD) was used with three replicates. Duncan test used to compared between means under 0.05 probability.

A field experiment results were obtained can be summarized as fallows :-

- 1- The concentration of (So) 30 g L⁻¹ was affected significantly on the increase most characteristics leaf area, fresh and dry weight of leaves, dry matter percentage, length and number and dry weight of roots, seed weight and oil percentage at rate (19.98, 24.33, 29.31, 9.61, 15.85, 34.21, 28.82, 38.07 and 15.52)% respectively compare to control. While 20 g L⁻¹ significant increase chlorophyll content, Number of branches and capsules at rate (3.59, 13.77 and 23.97) % respectively compare to control.
- 2- Spraying plant with boron at concentration 100mg L⁻¹ increase most characteristics leaf area, fresh and dry weight of leaves, plant hight,

Number of branches and capsules and oil percentage at rate (9.14, 12.79, 6.30, 3.92, 3.48, 21.13 and 9.69)% respectively compare to control, While 50 mg L⁻¹ significant increase chlorophyll content, dry matter percentage, root length and seed weight at rate (1.39, 2.58, 8.46 and 12.47) % respectively compare to control.

3- The interaction between two factors studied was significant, treatment 30 g L⁻¹ So + 100 mg L⁻¹B was superior to all treatments in most characteristics.

4- High Performance Liquid Chromatography (HPLC) was used to detect the presence three plant hormones and eight fatty acids were increase by sorbitol and boron affected.

The results of pots experiment showed :-

1- Spraying Periwinkle with oil seed of canda plant at concentrations 10 ml L⁻¹ significant increase morpho-physiological characteristics number of plant branches and leaves, plant fresh weight, Vinblastine and Vincristine at rate (18.31, 12.69, 6.06, 255.70 and 192.02)) % respectively compare to control, While 5 ml L⁻¹ significant increase chlorophyll content, plant height and leaves area at rate (2.91, 4.82 and 3.35) % respectively compare to control.

2- Spraying Periwinkle with tryptophan at concentrations 100 mg L⁻¹ significant increase number of plant branches and leaves and leaf area at rate (17.79, 9.78 and 10.01)) % respectively compare to control, While 200 mg L⁻¹ significant increase chlorophyll content, fresh and dry weights of vegetative, Vinblastine and Vincristine at rate (1.98, 8.12, 8.64, 122.06 and 119.77) % respectively compare to control.

3- Synergistic effect between oil of canda and tryptophan in all morpho-physiological characteristics studied of Periwinkle and best values showed in two treatments 5 ml L⁻¹ of Oi + 100 mg L⁻¹T and 5 ml L⁻¹ of Oi + 200 mg L⁻¹T .

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education

And Scientific Research

University of Diyala

College of Education for Pure Sciences



Impact of Sorbitol and Boron on Growth and Yield of Rareseed (*Brassica napus* L.) and Use its Seed Oil and Tryptophan to Improve Growth of Periwinkle (*Catharanthus roseus* L.) and Increasing its Content of Indole Alkaloids

A Dissertation to

The Council of the College of Education for Pure
Sciences, University of Diyala

In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of doctor
of philosophy in Biology

By

Tahseen Ali Ibrahim AL- Abtan

Supervised by

Dr. Wisam Malik Dawood

Dr. Ayad Assi Obaid

Professor

Professor

2021 A.C

1443 H