



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific
Research

جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي

University of Echahid Hamma Lakhdar – El-Oued



كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا الجزيئية والخلوية

أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه L.M.D

شعبة العلوم البيولوجية

تخصص بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

تأثير المستخلصات المائية لبعض الأعشاب الضارة في فيزيولوجية وإنتاج محصولي
Arachis hypogaea و Solanum tuberosum

من إعداد الطالب: حميدي بشير

نوقشت علنا يوم 05 / 11 / 2024 م الموافق لـ 03 / 05 / 1446 هـ

لجنة المناقشة:

رئيسا	جامعة الوادي	أستاذ محاضر أ	زعتري عبد المالك
مشرفا ومقررا	جامعة الوادي	أستاذ	غمام عماره الجيلاني
مشرفا مساعدا	جامعة الوادي	أستاذ محاضر أ	عليه زيد
ممتحنا	جامعة الوادي	أستاذ	تومي اكرام
ممتحنا	جامعة المسيلة	أستاذ	بونار رابح
ممتحنا	جامعة الوادي	أستاذ محاضر أ	مخدي نور الهدى
ممتحنا	المدرسة العليا للفلاحة الصحراوية الوادي	أستاذ محاضر أ	بن عمر بلال

الموسم الجامعي: 2024/2023

التشكرات

الحمد لله الذي هدانا لحمده * وجعلنا من الشاكرين * الحمد لله الذي حبانا بدينه * وخصنا بملته *
نحمده حمدا يتقبله منا * ويرضى به عنا * والصلاة والسلام على عبده ورسوله نبينا محمد صلى الله عليه
وسلم وعلى آله وصحبه والسائرين على نهجه إلى يوم الدين وسائر الأنبياء والرسل الطاهرين.

أتوجه بخالص الشكر إلى الوالدين العزيزين، حميدي خزاني وفاطمة حفظهما الله ورعاهما، على
دعمهما الثابت ومشاركتهما هذه الرحلة منذ اليوم الأول الذي وضعت فيه قدمي على طريق طلب العلم.

يطيب لي أن أقدم شكري واحترامي الفائقين الأستاذي الفاضل المشرف على هذه الرسالة الأستاذ
الدكتور غمام عماره الحبلاني لجهوده القيمة و توجيهاته المستمرة خلال سنوات الرسالة بالمتابعة وتيسير
الصعاب والتشجيع على المواصلة وأرجوا من الله عز وجل ان يدوم عليه موفور الصحة والعافية

وأنتقدم بالامتنان وجزيل العرفان الى الدكتور زيد عليه على نصحه وتشجيعه كونه مشرف

مساعد

كما أتقدم بفائق التقدير والاحترام الكبير لأعضاء لجنة المناقشة على قبولهم عضوية اللجنة
واثرانهم لبحثي بالتوجيه ونصحهم النير

■ الدكتور زعتر عبد المالك

■ الأستاذة الدكتورة تومي اكرام

■ الأستاذ الدكتور بونار راج

■ الدكتورة مخدي نور الهدى

■ الدكتور بن عمر بلال

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى السيد عثمان غمام عون والسيد بوبكر ذيب على منحي مكان لإجراء
التجارب الحقلية على الفول السوداني والبطاطس في مستثمراتهما.

بالإضافة إلى ذلك، أود أن أشكر تقنيي المخابر بكلية الحياة والعلوم الطبيعية بجامعة الوادي على
تسهيل عملي التجريبي وإلى كافة موظفي كلية علوم الطبيعة والحياة وجميع أساتذتي في مختلف مراحل
التعليم.

وإلى كل الأصدقاء والزملاء وأخص بالذكر غمام عماره محمد الأمين.

المُلخص



تهدف هذه الدراسة في تثمين النباتات الضارة المنتشرة بشكل واسع في الحقول الزراعية وتحسين نمو وإنتاجية المحاصيل الزراعية ذات الأهمية الغذائية والصناعية. لقد اجري هذا البحث في دراسة الخصائص الفيتوكيميائية لكل من النباتين *Sonchus asper L.* و *Cynanchum acutum L.* وتأثير رش المستخلص المائي للنباتين بثلاث تراكيز مختلفة في خصائص النمو والإنتاج لكل من محصولي الفول السوداني (*Arachis hypogaea L.*) والبطاطس (*Solanum tuberosum L.*) حيث تم تصميم التجربة بالنموذج القطاع العشوائي التام واعتمد في التحليل الإحصائي على اختبار ANOVA في الاكسل.

قد بينت النتائج أن الجزء الهوائي للنباتين لديهما محتوى عالي من الماء والمادة العضوية إضافة إلى المادة المعدنية، كما لهما قيمة غذائية عالية وان محتوى الكربوهيدرات أعلى في مستخلص نبات *Sonchus asper L.* في حين محتوى البروتينات أعلى عند نبات *Cynanchum acutum L.* كما بينت النتائج غنى النباتين بمركبات الأيض الثانوي والمحتوى العالي من الفينولات والفلافونويدات والعفصيات. وأن للمستخلصين قدرة ارجاعية عالية باختبار *DPPH و FRAP .

أما من ناحية تأثير مستخلص النباتين على محصول الفول السوداني فقد تبين أن للمستخلص المائي لكلا النباتين أثر أليوباثي تثبيطي في خصائص إنبات البذور لمحصول الفول السوداني كلما زاد التركيز إضافة إلى خصائص النمو الخضري والإنتاج وكذلك الخصائص الفيزيوكيميائية ومحتوى الفلافونويدات بالبذور ما عدا محتوى الفينولات يزداد عند التركيز 15 mg/ml في حين أن اثر الرش للمستخلص النبات على محصول البطاطس فقد أوضحت النتائج تناقص في خصائص النمو الخضري المتمثلة في عدد ومساحة الأوراق وطول الساق وخصائص الإنتاج ونسبه المادة الجافة إضافة إلى القيمة الغذائية والفلافونويدات، بينما يزداد محتوى الرماد وعدد الأفرع ومحتوى الفينولات عند التركيز 15 mg/ml، إما خصائص عدد الدرنات وعدد الأوراق طول الشجيرات لا يستجيب لعملية الرش.

عموما تبين أن للنباتين *Sonchus asper L.* و *Cynanchum acutum L.* ذات أهمية واحدة من الناحية الطبية الزراعية واستعمالها كمبيدات عشبية طبيعية للتقليل من الأعشاب الضارة دون اعتبارها كسماد عضوي.

الكلمات المفتاحية: *Arachis*، *Sonchus asper L.*، *Cynanchum acutum L.*، *Solanum tuberosum L.*، *hypogaea L.*، أليوباثي.

Abstract

This study aims to assess the value of widely spread harmful plants in agricultural fields and to improve the growth and productivity of agriculturally and industrially important crops. This research was conducted to study the phytochemical properties of the two plants *Sonchus asper* L. and *Cynanchum acutum* L., and the effect of spraying their aqueous extracts at three different concentrations on the growth and production characteristics of two crops: peanut (*Arachis hypogaea* L.) and potato (*Solanum tuberosum* L.). The experiment was designed using a completely randomized block design, and the statistical analysis was based on the ANOVA test in Excel.

The results showed that the aerial parts of the plants have a high water content, organic matter, and mineral content, in addition to high nutritional value. The carbohydrate content was higher in the extract of *Sonchus asper* L., while the protein content was higher in *Cynanchum acutum* L.. The results also indicated that both plants are rich in secondary metabolites, with high levels of phenolics, flavonoids, and tannins. The extracts exhibited strong reducing power in the DPPH* and FRAP assays.

Regarding the effect of the plant extracts on peanut crops, it was found that the aqueous extract of both plants had an allelopathic inhibitory effect on seed germination characteristics of peanut crops, which increased with concentration, in addition to affecting vegetative growth characteristics, production, and chemical properties, as well as flavonoid content in seeds. However, phenolic content increased at a concentration of 15 mg/ml. As for the effect of spraying the plant extract on potato crops, the results showed a decrease in vegetative growth characteristics, represented by the number and area of leaves, stem length, production characteristics, dry matter percentage, as well as nutritional value and flavonoid content. Meanwhile, ash content, the number of branches, and phenolic content increased at a concentration of 15 mg/ml. However, the characteristics of tuber number and leaf number and plant height did not respond to the spraying process.

Overall, it was found that *Sonchus asper* L. and *Cynanchum acutum* L. have promising agricultural and medicinal importance and can be used as natural herbicides to reduce weeds without considering them as organic fertilizers.

Keywords: *Cynanchum acutum* L., *Sonchus asper* L., *Arachis hypogaea* L., *Solanum tuberosum* L., Allelopathic.

الفهرس



الملخص

الفهرس

فهرس الأشكال

فهرس الجداول

فهرس الخرائط

المقدمة

الجزء النظري

الفصل الأول: دراسة نباتي البطاطس والفاول السوداني وزراعتهما

- I. نبات البطاطس *Solanum tuberosum* L. 7.....
1. عموميات حول نبات البطاطس *Solanum tuberosum* L. وزراعتة 7.....
2. التوزيع الجغرافي لزراعة البطاطس في العالم 7.....
3. زراعة البطاطس على المستوى العالم 8.....
4. زراعة البطاطس على المستوى الجزائر 9.....
5. القيمة الغذائية للبطاطس 10.....
6. تصنيف البطاطس 11.....
7. الوصف المرفولوجي لنبات البطاطس 12.....
8. عمليات خدمة المحصول 14.....
9. الأمراض والآفات التي تصيب نبات البطاطس 14.....
- II. الفول السوداني *Arachis hypogaea* L. 15.....
1. عموميات حول نبات الفول السوداني *Arachis hypogaea* L. وزراعتة 15.....
2. التوزيع الجغرافي لزراعة الفول السوداني في العالم 16.....
3. زراعة الفول السوداني على مستوى العالم 16.....
4. زراعة الفول السوداني على المستوى الوطني والمحلي 17.....
5. القيمة الغذائية للفول السوداني 17.....
6. تصنيف نبات الفول السوداني 19.....
7. الدراسة المورفولوجية 20.....
8. أنواع الفول السوداني 22.....
9. أطوار لنمو 22.....
10. متطلبات النبات 24.....
11. زراعة الفول السوداني 24.....
12. الأمراض والآفات التي تصيب الفول السوداني 27.....

الفصل الثاني: الأعشاب الضارة والتأثير الأليلوباثي

- I. الأعشاب الضارة 30.....
1. تعريف الأعشاب المنافسة والضارة 30.....
2. تصنيف الأعشاب الضارة 31.....
3. أضرار الأعشاب على النباتات الزراعية 35.....
- II. التأثير الأليلوباثي 36.....
1. تعريف الأليلوباثي 36.....
2. المواد الكيميائية الأليلوباثية 37.....
3. آلية إنتاجها 37.....

38.....	4. تأثير المركبات الأليوباثية.....
	الجزء العملي
	الفصل الأول: الوسائل والطرق المستعملة
43.....	I. منطقة الدراسة.....
43.....	II. الوسائل المستعملة والطرق المتبعة المستعملة.....
43.....	1. الوسائل المستعملة.....
43.....	1.1. المادة النباتية.....
45.....	2.1. موقع تنفيذ التجربة.....
46.....	3.1. شبكة الري.....
47.....	2. تصميم التجارب.....
47.....	1.2. تحضير المستخلص المائي للنباتات الضارة المستعمل في معالجة البطاطس والفل السوداني.....
47.....	2.2. تجربة تقييم القدرة الأليوباثية لنباتي <i>S. asper L</i> و <i>C. acutum L</i> على انتاش ونمو الفول السوداني.....
47.....	3.2. زراعة الفول السوداني والبطاطس وطرق معالجتها بالمستخلصات.....
48.....	3. القراءات والدراسات.....
48.....	1.3. التحاليل العينية.....
48.....	1.1.3. نسبة الإنبات.....
48.....	2.1.3. نسبة التثبيط.....
49.....	3.1.3. مؤشر سرعة الإنبات.....
49.....	4.1.3. مؤشر تحمل الإجهاد في الإنبات.....
49.....	5.1.3. مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد.....
50.....	6.1.3. مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد.....
50.....	7.1.3. مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد.....
50.....	8.1.3. المحتوى المائي في النسيج.....
51.....	9.1.3. مؤشر قوة نشاط البذور I.....
51.....	10.1.3. مؤشر قوة نشاط البذور II.....
51.....	2.3. التحاليل المجهرية.....
52.....	3.3. صفات النمو الخضري.....
52.....	1.3.3. عدد الأوراق.....
52.....	2.3.3. مساحة الورقة.....
52.....	3.3.3. عدد الفروع.....
52.....	4.3.3. طول الشجيرة.....
52.....	4.3. صفات الإنتاج.....
52.....	1.4.3. الإنتاج الكلي للشجيرة.....
52.....	2.4.3. الإنتاج التسويقي للشجيرة.....
53.....	3.4.3. عدد الدرنات الكلية.....
53.....	4.4.3. عدد الدرنات التسويقية.....
53.....	5.3. الدراسة الفيزيوكيميائية.....
53.....	1.5.3. المحتوى المائي (نسبة الماء %).....
54.....	2.5.3. نسبة المادة الجافة:.....
54.....	3.5.3. النسبة المادة العضوية والرماد.....

54.....	4.5.3. مردود المستخلص.....
55.....	5.5.3. تقدير القيمة الغذائية (كربوهيدرات، دهون وبروتين).....
55.....	1.5.5.3. تحضير مستخلصات القيمة الغذائي.....
55.....	2.5.5.3. تقدير محتوى الكربوهيدرات.....
56.....	3.5.5.3. تقدير الدهون.....
56.....	4.5.5.3. تقدير البروتين.....
57.....	6.3. الدراسات الفيتوكيميائية للمستخلصات النباتية.....
57.....	1.6.3. تحضير المستخلصات النباتية.....
57.....	1.1.6.3. تحضير المستخلص المائي.....
57.....	2.1.6.3. تحضير المستخلص الميثانولي.....
58.....	2.6.3. الكشف الفيتوكيميائي على بعض مواد الأيض.....
58.....	1.2.6.3. الكشف عن المركبات الفينولية.....
58.....	2.2.6.3. الكشف عن الفلافونويدات.....
58.....	3.2.6.3. الكشف عن القلويدات.....
58.....	4.2.6.3. الكشف عن التربينويدات.....
59.....	5.2.6.3. الكشف عن التانينات.....
59.....	6.2.6.3. الكشف عن الصابونينات.....
59.....	7.2.6.3. الكشف عن الكومارينات.....
59.....	8.2.6.3. الكشف عن الكينونات.....
59.....	9.2.6.3. الكشف عن الألدهيدات.....
60.....	10.2.6.3. الكشف عن غليكوسيدات القلب.....
60.....	3.6.3. تقدير بعض مواد الأيض الثانوية.....
60.....	1.3.6.3. تقدير متعددات الفينول.....
60.....	2.3.6.3. تقدير الفلافونويدات.....
61.....	3.3.6.3. تقدير التانينات المكثفة.....
61.....	4.6.3. تقدير النشاطية المضادة للأكسدة.....
61.....	1.4.6.3. اختبار الجذر الحر لـ DPPH*.....
62.....	2.4.6.3. اختبار القدرة الإرجاعية.....
63.....	7.3. التحاليل الإحصائية.....

الفصل الثاني

النتائج و المناقشة

65.....	I. النتائج.....
65.....	1. دراسة خصائص نبات <i>Cynanchum acutum</i> L.....
65.....	1.1. نسبة الماء والمادة الجافة والمادة العضوية والرماد ومردود المستخلص في الجزء الهوائي.....
65.....	1.2. القيمة الغذائية.....
66.....	1.3. الكشف الفيتوكيميائي لبعض مواد الأيض.....
67.....	1.4. التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويد والتانينات المكثفة.....
68.....	1.5. تقدير النشاطية المضادة للأكسدة.....
68.....	1.5.1. اختبار الجذر الحر لـ DPPH*.....
68.....	1.5.2. اختبار القدرة الإرجاعية للحديد.....

2.	دراسة تأثير مستخلص الجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> على محصول الفول السوداني	69
1.2.	التأثير على انتشار بذور الفول السوداني	69
1.1.2.	التحليل العينية	69
2.1.2.	التحليل المجهرية	81
2.2.	التأثير على صفات النمو الخضري للفول السوداني	82
3.2.	التأثير على صفات الإنتاج للفول السوداني	84
4.2.	التأثير على الخصائص الكيميائية لبذور الفول السوداني	87
3.	تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> على محصول البطاطس	93
1.3.	التأثير على صفات النمو الخضري للبطاطس	93
2.3.	التأثير على صفات الإنتاج للبطاطس	96
3.3.	التأثير على الخصائص الكيميائية لدرنات البطاطس	99
4.	دراسة خصائص نبات <i>S. asper L</i>	104
1.4.	نسبة الماء والمادة الجافة والمادة العضوية والرماد ومردود المستخلص في الجزء الهوائي	104
2.4.	القيمة الغذائية	105
3.4.	الكشف الفيتوكيميائي لبعض مواد الأيض	106
4.4.	التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويد والتانينات المكثفة	107
4.5.	تقدير النشاط المضادة للأكسدة	107
4.5.1.	اختبار الجذر الحر DPPH*	107
4.5.2.	اختبار القدرة الإرجاعية للحديد	108
5.	دراسة تأثير مستخلص الجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> على محصول الفول السوداني	109
1.5.	التأثير على انتشار بذور الفول السوداني	109
1.1.5.	التحليل العينية	109
2.1.5.	التحليل المجهرية	120
2.5.	التأثير على صفات النمو الخضري للفول السوداني	121
3.5.	التأثير على صفات الإنتاج للفول السوداني	123
4.5.	التأثير على الخصائص الكيميائية لبذور الفول السوداني	126
6.	تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> على محصول البطاطس	132
1.6.	التأثير على صفات النمو الخضري للبطاطس	132
2.6.	التأثير على صفات الإنتاج للبطاطس	135
3.6.	تأثير التأثير على الخصائص الكيميائية لدرنات البطاطس	138
II.	مناقشة النتائج	144
1.	دراسة خصائص نباتي <i>S. asper L</i> و <i>C. acutum L</i>	144
2.	دراسة تأثير مستخلص الجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> على محصول الفول السوداني والبطاطس	148
3.	دراسة تأثير مستخلص الجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> على محصول الفول السوداني والبطاطس	154

فهرس الأشكال		
الرقم	العنوان	الصفحة
01	الإنتاج العالمي لمحصول البطاطس في الفترة الممتدة بين 2018 إلى 2022	08
02	الإنتاج الوطني الجزائري لمحصول البطاطس من 2010 إلى 2020	10
03	المكونات الغذائية لـ 100 g من الوزن الرطب للبطاطس	11
04	الشكل العام لنبات البطاطس الكامل	13
05	الإنتاج العالمي لمحصول الفول السوداني لسنة 2022	16
06	إنتاج ولاية الوادي لمحصول الفول السوداني للفترة من 2017 - 2021	17
07	الشكل العام لنبات الفول السوداني الكامل	20
08	بنية زهرة نبات الفول السوداني الكامل	21
09	رسم توضيحي لخطوط متسلسلة من المراحل والحواجز التي تحدد مسار النبات الغازي	30
10	خصائص الأعشاب الضارة ذات الفلقة الواحدة والأعشاب ذات الفلقتين	31
11	دورة حياة الأعشاب السنوية	32
12	حياة الأعشاب المعمرة التي تنتج البذور والنسل الخضري	34
13	المسارات الحيوية لتركيب للمواد الأليلوباثية الرئيسية	38
14	آلية عمل المركبات الكيميائية الأليلوباثية	40
15	شرائح البطاطس في الحاضنة لتسريع التجفيف	53
16	المحتوى الكمي للكربوهيدرات والدهون والبروتين في الجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i>	66
17	التقدير الكمي والنوعي لبعض مركبات الأيض الثانوية في مستخلص الجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i>	67
18	قيم IC_{50} لمستخلص الجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> وحمض الأسكوربيك المثبطة لـ 50% من الجذور الحرة لـ $DPPH^*$	68
19	قيم الـ EC_{50} لمستخلص الجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> وحمض الأسكوربيك .	69
20	تغيرات نسبة إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	69
21	تغيرات نسبة تثبيط إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	70
22	تغيرات مؤشر سرعة إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	71

23	تأثير تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L على مؤشر تحمل الإجهاد بذور الفول السوداني	71
24	طول الساق أثناء الإنبات عند بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	72
25	طول الجذر أثناء إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	73
26	الوزن الرطب للساق أثناء الإنبات عند بذور الفول السوداني وتأثير تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L عليها	73
27	تغيرات الوزن الجاف للساق لبذور الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	74
28	تغيرات الوزن الرطب للجذر لبذور الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	75
29	تغيرات الوزن الجاف للجذر لبذور الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	76
30	مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد لبذور الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	76
31	مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد لبذور الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	77
32	مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد لبذور الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	78
33	المحتوى المائي في النسيج لبذور الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	78
34	مؤشر قوة نشاط البذور I لبذور الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	79
35	مؤشر قوة نشاط البذور II لبذور الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	80
36	أنواع التشوهات الإنقسامية في النهاية الجذرية للفول السوداني والناجمة عن معاملته بالمستخلص المائي لنبات <i>C. acutum</i> L بتكبير (X=1000)	81
37	عدد الأوراق في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	82
38	مساحة الورقة في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	83
39	عدد الفروع في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	83

40	طول شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	84
41	الإنتاج الكلي في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	85
42	الإنتاج التسويقي في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	85
43	عدد الثمار الكلية في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	86
44	عدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	87
45	نسبة المادة الجافة في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	88
46	نسبة الرماد في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	88
47	نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	89
48	نسبة الدهون في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	90
49	نسبة البروتين في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	91
50	مردود المستخلص لبذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	91
51	المحتوى الكلي لعديدات الفينول في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	92
52	محتوى الفلافونويدات في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	92
53	عدد الأوراق في شجيرة بطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	93
54	مساحة الورقة في شجيرة بطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	94
55	عدد الفروع في شجيرة بطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	95
56	طول شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	96
57	الإنتاج الكلي في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum</i> L المعالجة به	96

58	الإنتاج التسويقي في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	97
59	عدد الدرنات الكلية في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	98
60	عدد الثمار التسويقية في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	99
61	نسبة المادة الجافة في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	99
62	نسبة الرماد في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	100
63	نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	101
64	نسبة البروتين في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	102
65	مردود المستخلص لدرنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	102
66	المحتوى الكلي لعديدات الفينول في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	103
67	محتوى الفلافونويدات في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i> المعالجة به	104
68	المحتوى الكمي للكربوهيدرات والدهون والبروتين في الجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i>	105
69	التقدير الكمي والنوعي لبعض مركبات الأيض الثانوية في مستخلص الجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i>	107
70	قيم IC_{50} لمستخلص الجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> وحمض الأسكوربيك المثبطة لـ 50% من الجذور الحرة لـ $DPPH^*$	108
71	قيم الـ EC_{50} لمستخلص الجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> وحمض الأسكوربيك	108
72	تغيرات نسبة إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	109
73	تغيرات نسبة تثبيط إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	110
74	تغيرات مؤشر سرعة إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به.	110
75	تأثير تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> على مؤشر تحمل الإجهاد بذور الفول السوداني	111

76	طول الساق أثناء الإنبات عند بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	112
77	طول الجذر أثناء إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	112
78	الوزن الرطب للساق أثناء الإنبات عند بذور الفول السوداني وتأثير تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> عليها	113
79	تغيرات الوزن الجاف للساق لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	114
80	تغيرات الرطب للجذر لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	115
81	تغيرات الوزن الجاف للجذر لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	115
82	مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	116
83	مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	117
84	مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	118
85	المحتوى المائي في النسيج لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	118
86	مؤشر قوة نشاط البذور I لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	119
87	مؤشر قوة نشاط البذور II لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	120
88	عدد الأوراق في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	121
89	مساحة الورقة في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	122
90	عدد الفروع في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	122
91	طول شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	123
92	الإنتاج الكلي في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	124

93	الإنتاج التسويقي في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	124
94	عدد الثمار الكلية في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	125
95	عدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	126
96	نسبة المادة الجافة في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	127
97	نسبة الرماد في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	127
98	نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	128
99	نسبة الدهون في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	129
100	نسبة البروتين في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	130
101	مردود المستخلص لبذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به.	130
102	المحتوى الكلي لعديدات الفينول في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	131
103	محتوى الفلافونويدات في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	133
104	عدد الأوراق في شجيرة بطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	133
105	مساحة الورقة في شجيرة بطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	134
106	عدد الفروع في شجيرة بطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	134
107	طول شجيرة بطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	135
108	الإنتاج الكلي في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	136
109	الإنتاج التسويقي في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	137
110	عدد الدرنات الكلية في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	137

111	عدد الثمار التسويقية في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	138
112	نسبة المادة الجافة في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	139
113	نسبة الرماد في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	140
114	نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	140
115	نسبة البروتين في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	141
116	مردود المستخلص الميثانولي لدرنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	142
117	المحتوى الكلي لعديدات الفينول في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	143
118	محتوى الفلافونويدات في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i> المعالجة به	143

قائمة الجداول		
الرقم	العنوان	الصفحة
01	الدول الخمسة الأولى عالميا تليها الخمسة الأولى عربيا في إنتاج محصول البطاطس لسنة 2021	09
03	التصنيف العلمي لنبات البطاطس <i>Solanum tuberosum L.</i>	12
04	القيمة الغذائية للقول السوداني	18
05	التحليل الكيميائي للمادة الجافة لعروش القول السوداني	18
06	التصنيف العلمي لنبات القول السوداني <i>Arachis hypogaea L.</i>	19
07	يوضح احتياجات القول السوداني للماء خلال أطوار نموه محليا.	16
08	النسب المئوية للماء والمادة الجافة والمادة العضوية والرماد والمستخلص في الجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i>	65
09	الكشف الفيتوكيميائي لبعض مواد الأيض في الجزء الهوائي لنبات <i>C. acutum L</i>	66
10	النسب المئوية للماء والمادة الجافة والمادة العضوية والرماد والمستخلص في الجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i>	105
11	الكشف الفيتوكيميائي لبعض مواد الأيض في الجزء الهوائي لنبات <i>S. asper L</i>	106

قائمة الخرائط		
الرقم	العنوان	الصفحة
01	الأصل و التوزيع الجغرافي لزراعة البطاطس	07
02	الأصل والتوزيع الجغرافي لزراعة القول السوداني	16
03	موقع تنفيذ التجربة	46

Abs: Absorbance

A₀: Absorbency in the presence of a sample

A₁: Absorbency in the absence of a sample

BHT: Butylated Hydroxytoluene

BSA: Bovine Serum Albumin

DM: Dry Matter

DMSI: Dry matter stress tolerance index

DPPH: 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl

EC₅₀: Effective Concentration at which the absorbance was 0.5

Ex: Extract

FeCl₃: Iron (III) chloride, a chemical compound

g: Grams

GAE: Gallic Acid Equivalent

GSI: Germination stress tolerance index

GP: The germination percentage

GSI: Germination stress tolerance index

I (%): Inhibition percentage

IC₅₀: inhibition concentration at 50%

IP: Inhibitive percentage

K₃[Fe (CN)₆]: Potassium ferricyanide

min: Minutes

PHSI: Plant height stress tolerance index

PI: Promotion index

Q E: Quercetin Equivalent

RLSI: Root length stress tolerance index

SV: Seed vigor

TCA: Trichloroacetic Acid

TWC: The tissue water content

VI: vigor index

المقدمة



تعرف ولاية الوادي تطورا مبهرًا في مجال الزراعة، فهي تحتل المرتبة الأولى وطنيا في إنتاج العديد من المحاصيل الزراعية، نتيجة الاستغلال الكبيرة للأراضي المستصلحة. ومن بين أهم هذه المحاصيل الأكثر انتشارا هي البطاطس (*Solanum tuberosum L.*) والفاول السوداني (*Arachis hypogaea L.*) حيث قدر سنة 2021 إنتاج محصول البطاطس في ولاية الوادي بـ 12939100 قنطار وبمساحة مزروعة قدرها 36199 هكتار وإنتاج الفول السوداني 161810 قنطار وبمساحة مزروعة قدرها 5473.5 هكتار (DSA, 2024).

تعد البطاطس (*Solanum tuberosum L.*) حاليًا السلعة الرائدة من غير الحبوب في النظام الغذائي العالمي وتساهم في سبل عيش الملايين من السكان في جميع أنحاء العالم وتعتبر من ركائز الاقتصاد والأمن الغذائي للدول (Devaux et al., 2019).

يعتبر الفول السوداني (*Arachis hypogaea L.*) من النباتات ذات البذور الزيتية ذات الأهمية العالمية والتي يتم استعمالها كمصدر لزيت الطهي عالي الجودة. يحظى الفول السوداني أيضًا بالاهتمام في جميع أنحاء العالم باعتباره وجبة خفيفة قليلة التكلفة ولذيذة وكثيفة من الناحية الغذائية، كما أنه يدخل في العديد من الصناعات الغذائية (Davis and Dean, 2016).

إن القفزة النوعية في المجال الزراعي وارتفاع استعمال الأسمدة الكيميائية وفر بيئة مناسبة لنمو الأعشاب الضارة وبالتالي منافستها نباتات المحاصيل الزراعية. حيث تستهلك جزءًا هامًا من الماء والأملاح المعدنية والعناصر المغذية والضوء، وهو ما يسبب الانخفاض في الإنتاج كما ونوعًا، حيث تتسبب الأعشاب الضارة في خسائر في المحاصيل تصل إلى حوالي 40٪، والتي يمكن أن تصل إلى 100٪ بدون تدابير مكافحة الحشائش (Chauhan, 2020). تعد مكافحة الحشائش ضرورية للأمن الغذائي العالمي (Jabran et al., 2015). وتمثل مبيدات الأعشاب (Herbicides) ما يقرب من نصف (47.5٪) من المبيدات (pesticides) المستخدمة لمكافحة الحشائش في جميع أنحاء العالم كل عام (De et al., 2014). ويعد استخدام الكيماويات الزراعية من أكثر الطرق شيوعًا لمواجهة الأعشاب الضارة والأوبئة الزراعية (Abbas et al., 2021)، يؤدي الاستخدام الواسع النطاق وغير المناسب لمبيدات الأعشاب الاصطناعية إلى أضرار بيئية (تلوث التربة والمياه)، وبقيًا مبيدات الأعشاب في الغذاء (Koehler-Cole et al., 2020)، وبما أن هذه المواد تتميز بالسمية العالية والثبات في البيئة، فهي تشكل تهديد كبير لسلامة الغذاء وصحة الإنسان (Li et al., 2021)، وزيادة الأعشاب المقاومة لمبيدات الأعشاب (Karimmojeni et al., 2022; Ullah et al., 2023). وبالتالي هناك حاجة إلى إعادة التفكير في استراتيجيات مكافحة الآفات (Jeschke, 2016; Seiber et al., 2014)، لكونها قد تشكل ضررًا على صحة الإنسان والبيئة مما أدى إلى زيادة الاهتمام بالاستراتيجيات البديلة التي تؤدي إلى

تطوير مركبات قابلة للتحلل الحيوي (Abdelhameed et al., 2021) حيث اتجهت الأبحاث في مجالي الزراعة والأحياء إلى تحديد أسلحة و أدوات جديدة ذات فعالية عالية وتأثير بيئي منخفض (Malo et al., 2017). وأشارت الدراسات إلى أنه يمكن استخدام المعالجة الأليلوباثية حيث تلعب دورا في القضاء عن الأعشاب الضارة (Inderjit and Duke, 2003; Karimmojeni et al., 2022; Tigre et al., 2012). كما أثبتت الدراسات أن المركبات الأليلوباثية نوعية تثبط بعض النباتات وتحفز أخرى، وبالتالي إمكانية الحصول على مركبات اليلوباثية تقضي على الأعشاب الضارة وتحفز المحصول (Gurmani et al., 2021). ومنها ما يثبط النبات في مرحلة الإنبات ولا يؤثر عليه في مرحلة النمو الخضري (Javaid et al., 2006) مما يشجع استعمالها كمثبط إنبات الأعشاب أثناء نمو الخضري للمحصول. يعتمد الكشف عن المواد الطبيعية والتي تملك خاصية النشاط الأليلوباثي على دراسة مستخلص المادة النباتية (Santos, 2012).

ولهذا ارتأينا إلى القيام بهذا العمل الذي يهدف إلى تثمين بعض الأعشاب الضارة والكشف عن مواد طبيعية فعالة أليلوباثيا ومدى تأثيرها على محصول البطاطس وال فول السوداني. وذلك عن طريق دراسة بعض الخصائص الفيتوكيميائية لكل من نباتي *Sonchus asper* و *Cynanchum acutum L.* وتأثير المستخلصات المائية لهما في فيزيولوجية وإنتاج محصولي الفول السوداني (*Arachis hypogaea L.*) والبطاطس (*Solanum tuberosum L.*). وقسم هذا العمل إلى جزأين:

أولا الجزء النظري: وهو مقسم إلى فصلين، فصله الأول تطرقنا فيه إلى عموميات حول محصول نباتي الفول السوداني والبطاطس، وفي الفصل الثاني تطرقنا إلى الأعشاب الضارة والتأثير الأليلوباثي.

ثانيا الجزء التطبيقي: وهو بدوره مقسم إلى فصلين، فصله الأول تطرقنا فيه إلى سرد المواد المستعملة والطرق المتبعة وفي الفصل الثاني تطرقنا إلى النتائج المتحصل عليها ومناقشتها.

وفي الأخير اختتمت الدراسة بخلاصة تم فيها سرد أهم النتائج المتحصل عليها ومرفقة بالتوصيات.

الجزء النظري 

الفصل الأول



دراسة نباتي البطاطس والفاول السوداني وزراعتهما

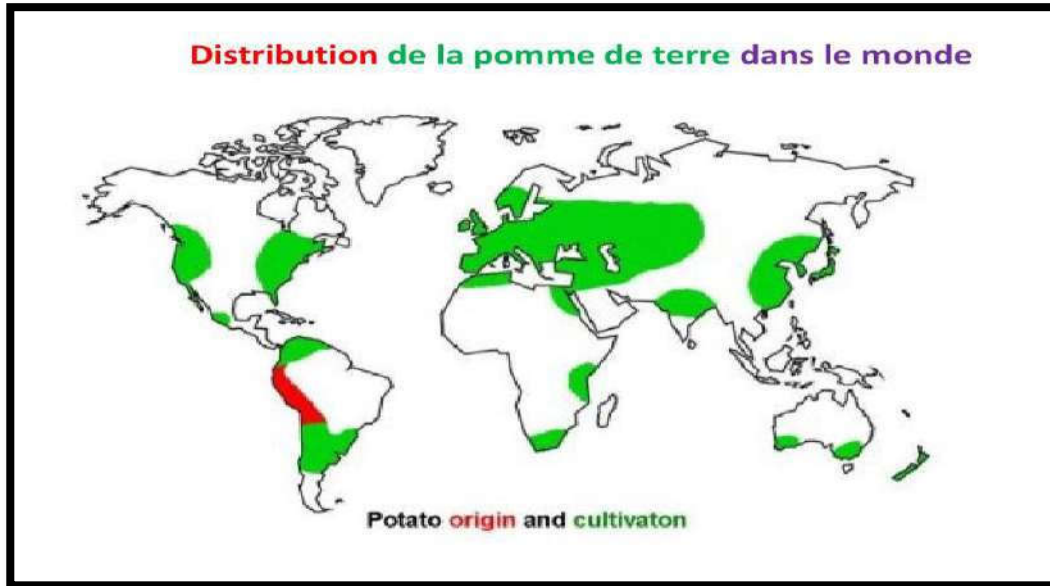
I. نبات البطاطس *Solanum tuberosum* L.1. عموميات حول نبات البطاطس *Solanum tuberosum* L. وزراعتها

ربما منذ 6000 سنة مضت، في جبال الأنديز الوسطى فيما يعرف اليوم بجنوب بيرو وشمال بوليفيا، بدأ السكان الأصليون في انتقاء أنواع البطاطس البرية للاستخدام البشري (Spooner, 2013). وذلك قبل اكتشاف الأوروبيون للأمريكتين في أواخر القرن 15 الميلادي (هومرس وآخرون، 1985).

تم اكتشاف البطاطس لأول مرة في عام 1532 ميلادي على يد Pizarro في أمريكا الجنوبية، ثم تم نقلها إلى أوروبا بواسطة المستكشفين الإسبان الأوائل لأمريكا بعد الغزو الإسباني للبيرو في منتصف القرن السادس عشر (حسن، 1999).

على الرغم من اعتبارها في البداية "غذاء للفلاحين"، إلا أن زراعة البطاطس انتشرت في جميع أنحاء أوروبا بما في ذلك بريطانيا وأيرلندا. وبحلول عام 1780، أصبحت البطاطس محصولاً أساسياً في أيرلندا. كما أن زراعة البطاطس ساهمت في التوسع السريع لعدد السكان الأيرلنديين بين عامي 1750 - 1850 (Lee, 2006).

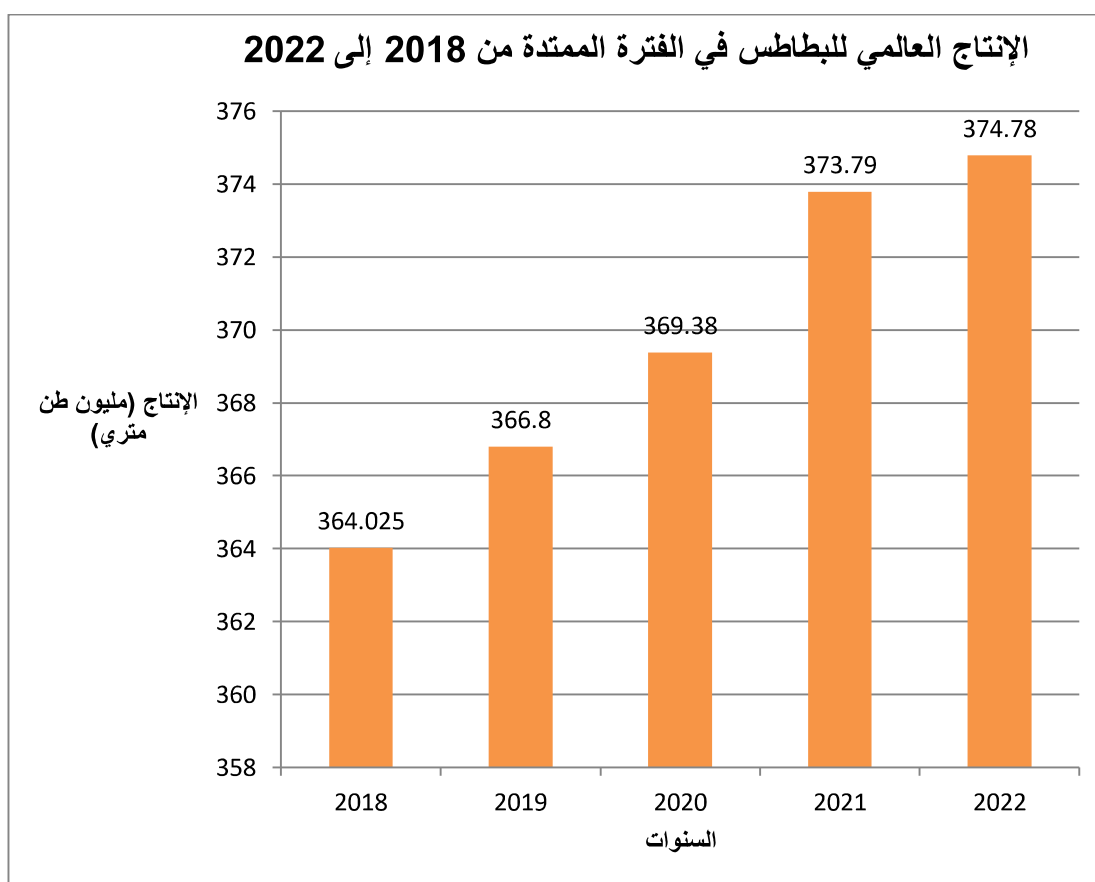
2. التوزيع الجغرافي لزراعة البطاطس في العالم



خريطة رقم (1): الأصل و التوزيع الجغرافي لزراعة البطاطس (Haddad, 2014).

3. زراعة البطاطس على المستوى العالم

يستهلك أكثر من مليار شخص البطاطس، مما يجعلها ثالث أهم محصول في العالم، حيث يبلغ إنتاجها 374 مليون طن متري حسبما أفاد به المركز الدولي للبطاطس سنة 2020 (Rasmussen et al., 2021). وتزرع البطاطس في أكثر من 160 دولة في العالم (Saidi and Hajibarat, 2020). ويرجع ذلك لكونها من أهم المحاصيل الزراعية التي تستخدم بشكل رئيسي في توفير الغذاء والأعلاف (Deloko et al., 2021; Yardımcı et al., 2018)، وكذلك لإنتاجها الوفير ونموها وتحملها ظروفًا بيئية مختلفة (موصلي، 2000). حيث تصدر في الإنتاج جميع المحاصيل الدرنية (Hawkes, 1990) والمحاصيل الغذائية الأخرى (Rolland et al., 2008)، يقدر إنتاجه العالمي بـ 370 مليون طن عام 2019، على مساحة إجمالية قدرها 17.34 مليون هكتار (Bacha, 2023). كما نلاحظ تزايد في الإنتاج العالمي للبطاطس في الفترة الممتدة من سنة 2018 - 2022 كما هو موضحة في الشكل (1) ويوضح الجدول (1) ترتيب الدول الخمسة الأولى في الترتيب العالمي تليها الخمسة الأولى في ترتيب الدول العربية لسنة 2021.



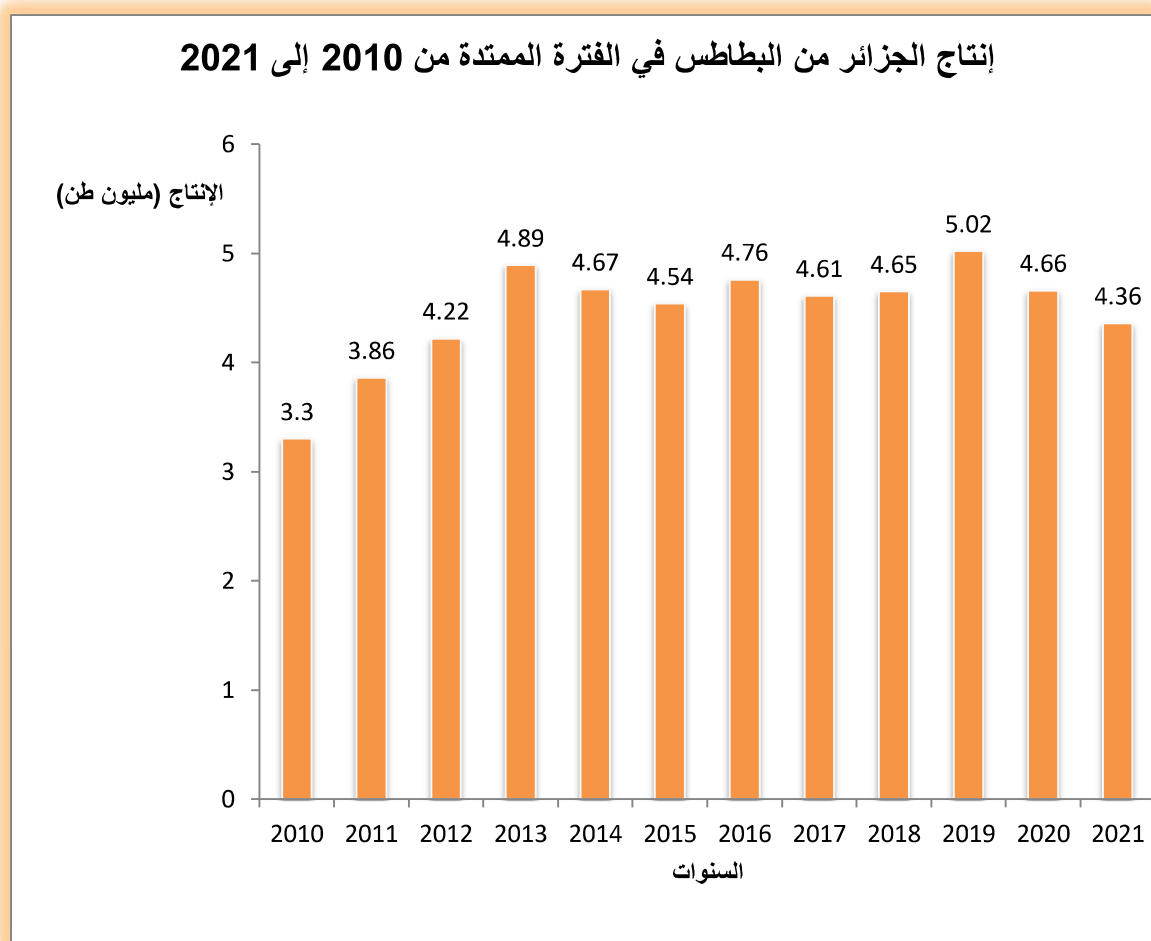
الشكل (1): الإنتاج العالمي لمحصول البطاطس في الفترة الممتدة بين 2018 - 2022 (Statista, 2024).

جدول (1): الدول الخمسة الأولى عالميا تليها الخمسة الأولى عربيا في إنتاج محصول البطاطس لسنة 2021 (Statista, 2024).

الدولة	الترتيب	الإنتاج (طن)
الصين	1	94362175
الهند	2	54230000
أوكرانيا	3	21356320
الولايات المتحدة الأمريكية	4	18582370
روسيا	5	18295535
مصر	10	6902816
الجزائر	18	4360880
المغرب	33	1641853
لبنان	52	659481
سوريا	56	594625

4. زراعة البطاطس على المستوى الجزائري

يعتبر محصول البطاطس محصول استراتيجي يعزز الأمن الغذائي للدول (Devaux et al., 1999; Strasberg et al., 2020). لذلك تعطيها الدولة الجزائرية أهمية بالغة، وحسب تقرير منظمة الأغذية والزراعة (Statista, 2024) فهو المحصول الأول في الإنتاج في الجزائر بـ 4630880 طن/1368702 هكتار لسنة 2021 وبذلك تحتل الجزائر المركز الثاني بعد مصر في إنتاج البطاطس بإفريقيا. والشكل (2) يمثل الإنتاج الوطني الجزائري لمحصول البطاطس في الفترة الممتدة من 2010 إلى 2021.



الشكل (2): الإنتاج الوطني الجزائري لمحصول البطاطس من 2010 إلى 2020 (Statista, 2024).

5. القيمة الغذائية للبطاطس

تشير الدراسات إلى وجود اختلافات في التركيب الكيميائي للبطاطس، حسب النمط الوراثي (Andre et al., 2009) ونوع التربة ومياه الري المستعملة (Machado and Serralheiro, 2017) والظروف البيئية والتعرض للإجهاد (Dahal et al., 2019) والمعاملات الزراعية المختلفة (Ahmad, 1979) ودرجة النضج وظروف التخزين (Kiple and Ornelas, 2000). وتحتوي البطاطس على أغلب العناصر المغذية (Dale et al., 2003; Mohammed, 2017; Singh DK, 2014). والجدول (2) والشكل (3) يبينان القيمة الغذائية الموجودة في 100 g من البطاطس.



الشكل (3): المكونات الغذائية لـ 100 g من الوزن الرطب (FW) للبطاطس حسب (Kole, 2023).

6. تصنيف البطاطس

البطاطس (*Solanum tuberosum L.*) هو أحد الأعضاء في العائلة الباذنجانية التي تتكون من 2000 نوع مثل الطماطم والباذنجان والبطونية (نبات من نباتات الزينة يشبه التبغ) والتبغ. لقد نشأت من سلالات الأنديز والشيلي وانتشرت في جميع أنحاء العالم (Kavas et al., 2017; Slater et al., 2014). منها 200 نوع برية درنية وتعد البطاطس من النباتات متعددة الصبغيات ومتعددة الصيغة الصبغية، فأعداد صبغياتها وصيغتها الصبغية مختلفة منها ما هي ثنائية الصيغة الصبغية (diploids) ($2n = 4x = 24$)، ثلاثية الصيغة الصبغية ($2n = 3x = 36$)، رباعية الصيغة الصبغية ($2n = 6x = 72$) (hexaploids) وتعتبر (48)، خماسية ($2n = 5x = 60$) وسداسية الصيغة الصبغية ($2n = 6x = 72$) (hexaploids) والثلاثية والخماسية للصيغة الصبغية هجينة (nothospecies) (Spooner et al., 2004). والبطاطس رباعية الصيغة الصبغية هي التي تستعمل في الزراعة (Hawkes, 1990; Nigussie et al., 2023) والجدول (3) يوضح التصنيف العلمي لنبات البطاطس.

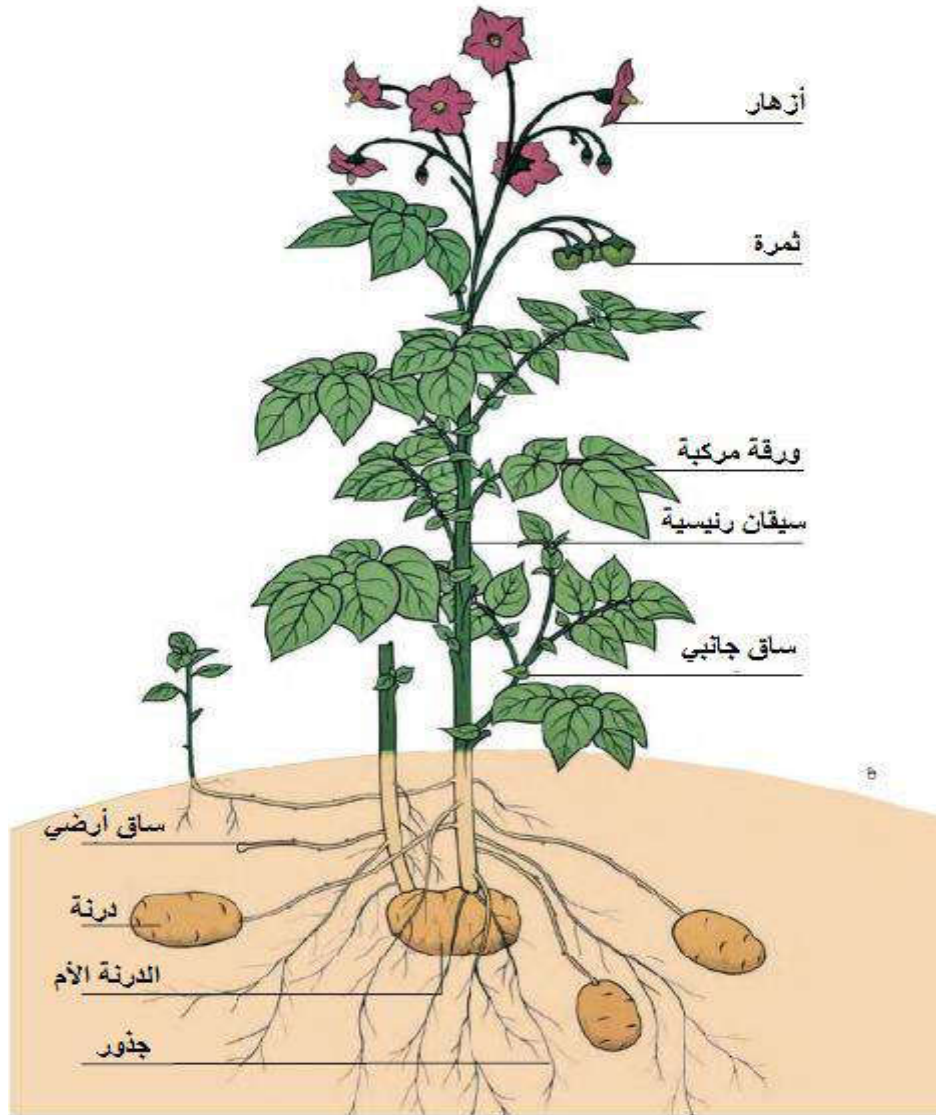
الجدول (3): التصنيف العلمي لنبات البطاطس (Hawkes, 1990).

Règne	Métaphytes (Végétaux supérieurs)
Embranchement	Spermatophytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Asteridae
Ordre	Polemoniales
Famille	Solanaceae
Sous-Famille	Solanoideae
Tribu	Solaneae
Genre	Solanum L
Sous-Genre	Potatoe (G. Don) D'Arcy
Section	PetotaDumortier
Sous-section	Potatoe G. Don
Super-série	Rotata Hawkes
Série/Groupe	Tuberosa (Rydb.) Hawkes
Espèce	Solanum
Sous-espèce	tuberosum

7. الوصف المرفولوجي لنبات البطاطس

البطاطس نباتات حولية ثنائية الفلقة يصل طول جزأها الهوائي حتى 1 متر (Barceloux,)

(2009; Johnson and Cummings, 2015). كما هو موضح في الشكل (4).



الشكل (4): الشكل العام لنبات البطاطس الكامل (باندي، 2008).

1.7. الساق

ينتج الساق عن نمو البراعم الموجودة في عيون الدرنات. حيث يكون منتصب في بداية مراحل النمو ويختلف لونه بين البني والأخضر، كما له شكل مثلث أو مربعاً في مقطعه العرضي. و يتراوح طول الساق من 30 إلى 100 cm (Burton, 1989).

2.7. الأوراق

تكون أوراق نبات البطاطس مركبة متناوبة و محمولة على الساق بشكل حلزوني عكس اتجاه عقارب الساعة (حسن، 1999) وشكلها بيضوي اهليلجي (ovate-elliptic) (Johnson and Cummings, 2015)، يبلغ طول الورقة من 10 إلى 15 cm، وتتكون من وريقة طرفية كبيرة الحجم

تأتي بعد 3 - 5 أزواج من الوريقات ويتزايد حجمها كلما ابتعدت عن الساق (Rousselle et al., 1996).

3.7. الأزهار

خنثى ذاتية التلقيح ولكنها غالبا ما تكون عقيمة، وتتكون من 5 سبلات مدمجة و 5 بتلات و 5 أسدية (حمادي وعبد الجبار، 1989). وتختلف البطاطس في قدرتها على الإزهار من أسبوع إلى أربعة أسابيع حسب الأصناف، وتحمل على القمم النامية للسيقان في شكل عناقيد (Rousselle et al., 1996)، ويتفرع الحامل النوري إلى فرعين يحمل كل منهما عنقودا من الزهور، تعتمد درجة لون الزهرة على التنوع وظروف النمو، قد تكون ذات لون أبيض مع حواف خضراء أو أبيض فاتح أو كريمي. بعضها يزهر بغزارة والبعض الآخر ينتج براعم وردية فقط أو لا يزهر على الإطلاق. والنورة مجموعة عنقودية محدودة النمو (السيد، 2009).

4.7. الثمار والبذور

عند الإخصاب، يتطور المبيض إلى ثمرة (توت) تحتوي على العديد من البذور. الثمرة كروية بشكل عام، لكن بعض الأصناف تنتج ثمارا بيضاوية أو مخروطية الشكل. لون الثمرة أخضر بشكل عام. وفي بعض الأصناف تحتوي على بقع بيضاء أو مصبوغة أو خطوط أو مناطق مصبوغة. ويصل عدد البذور في الفاكهة الواحدة إلى أكثر من 200 بذرة، حسب خصوبة الصنف المعين. البذور مسطحة بيضاوية وصغيرة (1000 إلى 1500 بذرة لكل غرام). كل بذرة محاطة بغلاف بذرة، الذي يحمي الجنين ونسيج تخزين المغذيات (السويداء) (Huamán, 1986).

8. عمليات خدمة المحصول

يتطلب محصول البطاطس الحرث لإزالة الأعشاب الضارة و خلط الأسمدة، وكذلك التريدم. أما الري فيجب السقي بانتظام كون نبات البطاطس حساس للجفاف. والتسميد فيستعمل من 30 - 50 طن/هكتار من الأسمدة الحيوانية للتربة الجديدة، ومن 20 - 30 طن/هكتار للتربة المزروعة سابقا. وبعد 90 - 130 يوم تصل الدرنات للحجم المناسب، وتتشكل القشرة، كما يظهر اصفرار الأوراق وهبوط الجزء الهوائي على الأرض، حيث يتم الجني بعد 10 أيام من موت الجزء الهوائي. حيث تخزن البطاطس المخصصة للاستهلاك في درجة حرارة من 4 - 7 درجة مئوية، أما المخصصة كبذور فتحفظ في درجة حرارة أقل من المخصصة للاستهلاك 3 - 4 درجة مئوية (غمام عمارة، 2015).

9. الأمراض والآفات التي تصيب نبات البطاطس

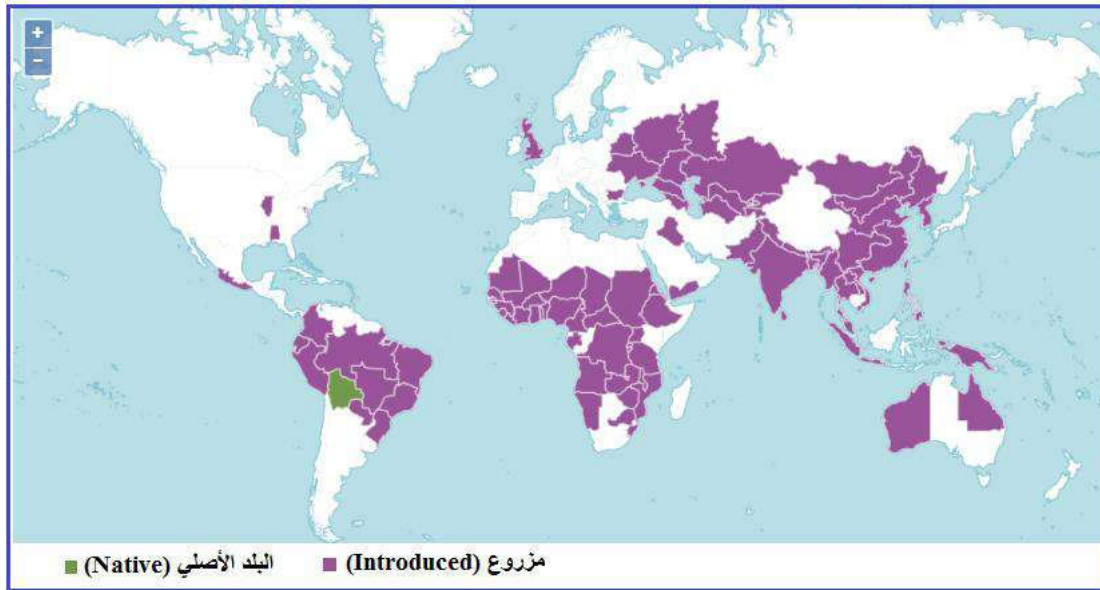
يعتبر محصول البطاطس عرضة لعدة أمراض بكتيرية وفطرية وحشرية وفيروسية وأشباه فيروسية والتي تؤثر سلباً على كمية وجودة المحصول. وحسب (Mendoza and Sawyer, 1985) أن نبات البطاطس تصاب بأكثر من 38 نوع من الإصابات الفطرية (تصاب بأكثر من 38 نوع من الفطريات) وستة أنواع من الإصابات البكتيرية و23 نوع من الإصابات الفيروسية ونوعين من الإصابة الميكوبلازمية ونوع واحد من الإصابة الفرويدية، أي بمجموع 70 نوع من الإصابات (Mendoza, 1993). إضافة إلى الإصابة بـ 68 نوع النيماتودا و 128 من الحشرات (غمام عمارة، 2015). هناك العديد من الضغوط الحيوية التي تؤثر على إنتاجية البطاطس وجودتها في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك اللبحة المتأخرة (late blight) وفيروس البطاطس (potato virus Y) ودودة كيس البطاطس (potato cyst nematode). لا تزال اللبحة المتأخرة التي تسببها فطريات الأوميسيت هي أخطر تهديد للبطاطس بسبب ضراوة الأوميسيت العالية (high oomycete) وقدرة العامل الممرض على التكيف (Chen et al., 2018). وحسب (Haverkort et al., 2009) تبلغ الخسارة المالية المقدرة بسبب اللبحة المتأخرة وإدارتها من خلال المواد الكيميائية كل عام على المستوى العالمي حوالي 6 مليار دولار أمريكي. أما فيما يتعلق بفيروس البطاطس (potato virus Y) فهو أخطر الفيروسات التي تؤثر على إنتاج البطاطس ويمكن أن يقلل محصول البطاطس بنسبة 85% (Kreuze et al., 2020). وكذلك دودة كيس البطاطس (potato cyst nematode) لوحدها قد تؤدي لخسارة 9% من إنتاج البطاطس (Sood et al., 2022).

II. الفول السوداني *Arachis hypogaea L.*1. عموميات حول نبات الفول السوداني *Arachis hypogaea L.* وزراعته

الفول السوداني يطلق عليه أيضاً اسم فستق الحقل أو فستق العبيد و اسمه العلمي *Arachis hypogaea L.* يسمى بالانجليزية (peanut أو groundnut) (الحمداني، 2011). موطنه الأصلي أمريكا الجنوبية في منطقة بوليفيا والأرجنتين (Akram et al., 2018; Motagi et al., 2022). أصبح الفول السوداني أحد أهم محاصيل البذور الزيتية العالمية المزروعة على مساحة 26 مليون هكتار تقريباً في حوالي 120 دولة وينتج حوالي 35 إلى 40 مليون طن من قرون الفول السوداني سنوياً (Akram et al., 2018). الأراضي المناسبة لزراعته عادة ما تكون أراضي رملية أو صفراء خفيفة حيث يناسبه هذا النوع من الأراضي. يعتبر الفول السوداني من المحاصيل ذات العائد النقدي العالي، ويزرع منه في الولايات المتحدة الأمريكية وحدها سنوياً حوالي 700 ألف هكتار (الحمداني، 2011).

2. التوزيع الجغرافي لزراعة الفول السوداني في العالم

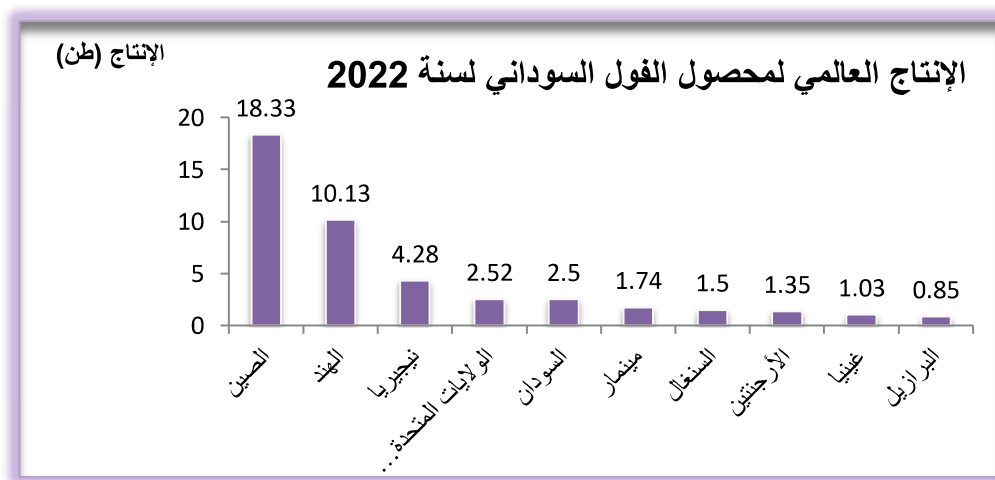
تمثل الخريطة رقم (2) الأصل والتوزيع الجغرافي لزراعة الفول السوداني.



خريطة رقم (2): الأصل والتوزيع الجغرافي لزراعة الفول السوداني (Plants of the World) (Online).

3. زراعة الفول السوداني على مستوى العالم

تعتبر البلدان الأكثر إنتاجاً للفول السوداني في العالم لسنة 2022 هي: الصين، الهند، نيجيريا، الولايات المتحدة الأمريكية، السودان، ميانمار، السنغال، الأرجنتين، غينيا والبرازيل (Statista, 2024). كما هي موضحة في الشكل (5).

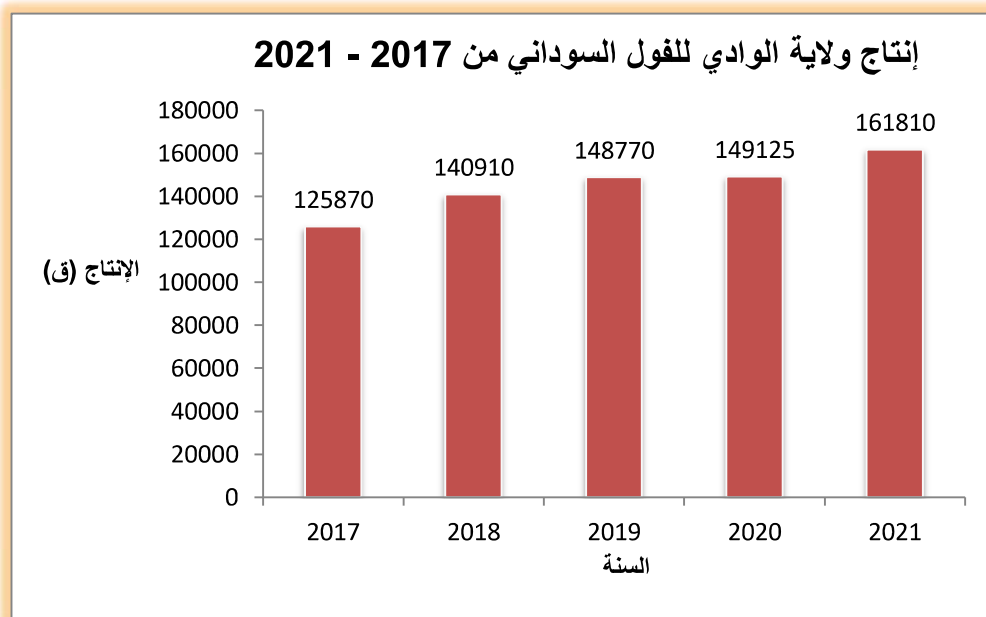


الشكل (5): الإنتاج العالمي لمحصول الفول السوداني لسنة 2022 (Statista, 2024).

4. زراعة الفول السوداني على المستوى الوطني والمحلي

تعتبر الجزائر من الدول المنتجة للفول السوداني في أفريقيا، و المحصول تنتجه عدة ولايات مثل الطارف وغرداية والوادي وأدرار (Akram et al., 2018). تقدر المساحة المخصصة لزراعة الفول السوداني بـ 6232 هكتار سنة 2022 (Statista, 2024).

ومحليا تشهد ولاية الوادي زيادة في إنتاج الفول السوداني كل سنة في السنوات الممتدة من 2017 إلى 2021 كما هي موضحة في الشكل (6).



الشكل (6): إنتاج ولاية الوادي لمحصول الفول السوداني للفترة من 2017-2021 (DSA, 2024).

5. القيمة الغذائية للفول السوداني

يعتبر الفول السوداني غذاء كاملاً كثيفاً من الناحية الغذائية، فهو يوفر أعلى محتوى من البروتين مقارنة بجميع المكسرات الخفيفة المستهلكة بشكل شائع، ويعمل كمصدر غني للزيت الأحادي غير المشبع الصحي للقلب، كما يوفر مجموعة متنوعة من المغذيات الدقيقة الصحية (Davis and Dean, 2016; KALEFETOĞLU et al., 2018). إضافة على احتوائه على مضادات الأكسدة وهي مركبات نشطة بيولوجيا تمنع الأمراض البشرية المرتبطة بالتقدم في العمر والنظام الغذائي والتي عادة ما تكون بسبب الاضطرابات الخلوية التي تنشأ من تكوين الجذور الحرة في الخلايا مما يعزز الصحة وذلك عن طريق تقليل أو منع أكسدة الجزيئات الخلوية (Luo et al., 2010). والجدول (4) يمثل القيمة الغذائية للفول السوداني.

الجدول (4): القيمة الغذائية للفاول السوداني (Davis and Dean, 2016).

العناصر	النسبة المئوية (%)
الرطوبة	6.5
البروتين	25.8
الدهون الكلية	49.2
الرماد	2.3
الكربوهيدرات	16.1
الألياف	8.5
السكر الكلي	4.7

كما تعتبر عروش الفول السوداني الخضراء من أفضل العروش النباتية مقارنة بعروش النباتات الأخرى في تغذية النبات (Gibbons, 1980)، والجدول (5) يمثل التحليل الكيميائي للمادة الجافة لعروش الفول السوداني.

الجدول (5): التحليل الكيميائي (%) للمادة الجافة لعروش الفول السوداني.

المكونات	النسبة المئوية (%)
المادة الجافة	94.49
الدهون الخام	1.35
البروتين الخام	6.18
الألياف الخام	30.90
الرماد	7.83
المستخلص الخالي من النيتروجين NFE	46.23
الطاقة الممثلة (ميكاجول / كلف / اليوم)	9.46

6. تصنيف نبات الفول السوداني

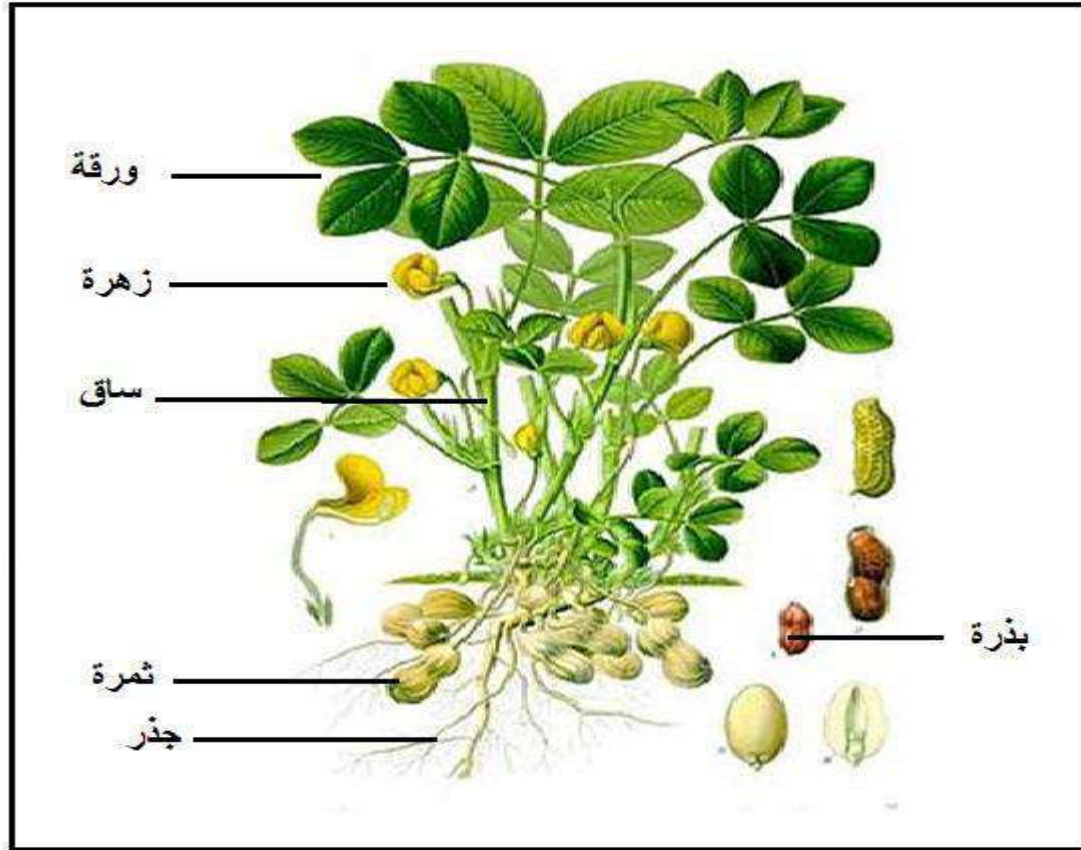
الفول السوداني (*Arachis hypogaea* L.) هو أحد الأعضاء في العائلة البقولية والتي تنقسم إلى ثلاثة من تحت العائلات (Wojciechowski et al., 2004). ونوع *Arachis* المزروع يحتوي على 29 جنس صبغياتها وصيغتها الصبغية مختلفة منها ما هي ثنائية الصيغة الصبغية (diploids) ($2n = 2x = 18$ ، $2n = 2x = 20$)، رباعية الصيغة الصبغية ($2n = 4x = 40$). صنف الباحثين والعلماء نبات الفول السوداني كما في الجدول (6).

الجدول (6): التصنيف العلمي لنبات الفول السوداني (*Arachis hypogaea* L. Plants of the World Online).

Régne	Plante
Division	Magnoliophyta
Class	Magnoliopsida
Ordre	Fables
Famille	Fabaceae
Sous Famille	Fabiodeae
Tribu	Aechyomeneae
Genre	Arachis
Espèce	<i>Arachis hypogaea</i>

7. الدراسة المورفولوجية

تتضمن الدراسة المورفولوجية وصفا مظهريا وخارجيا لجميع أجزاء و أعضاء النبات كما هو موضح في الشكل (7).



الشكل (7): الشكل العام لنبات الفول السوداني الكامل (الحمداني، 2010).

1.7. الجذر

الجذر الأصلي وتدي كثير التفرع، و توجد الجذور الثانوية في أربع صفوف طولية على الجذر، وهذه تتفرع إلى جذور أصغر منها تحمل شعيرات جذرية (شفشق والدبابي، 2008) وتتكون العقد البكتيرية على المجموع الجذري، وهذه العقد هي التي تزيد خصوبة التربة لأنها تقوم بتثبيت الأزوت الجوي بواسطة البكتيريا العقدية (Ndiaye, 1986).

2.7. الساق

يختلف طول الساق الأصلي حسب المجموعة التي ينتمي إليها، القائمة أو النصف قائمة أو المفترشة الساق (Krapovickas and Gregory, 1994) خضراء اللون (Gillier and Silvestre, 1969) اسطوانية مغطاة بشعيرات رقيقة، وتتكون من عدة سلمييات صغيرة نسبيا ولها عقد تخرج منها

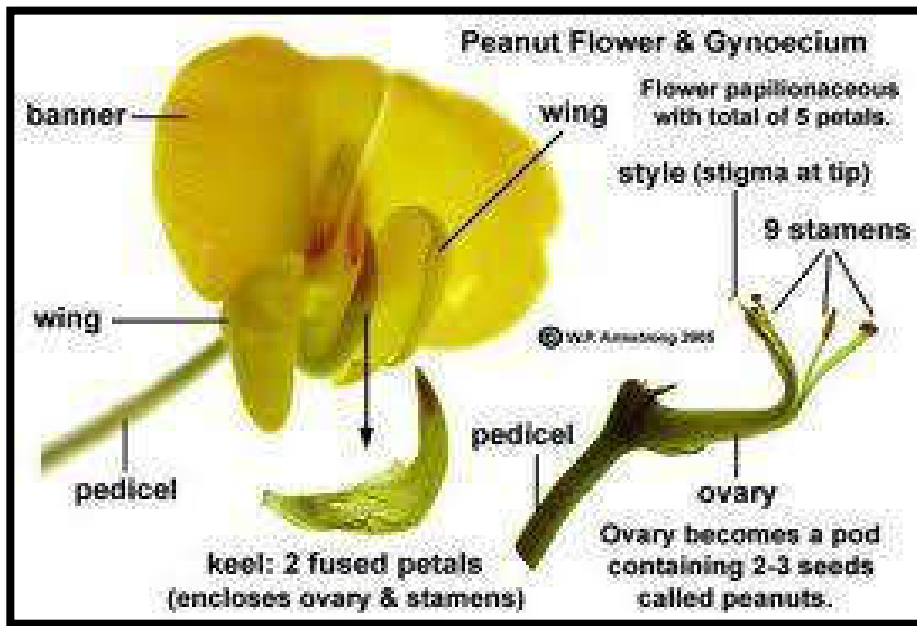
الأفرع الثانوية وتتميز العقد السفلية القريبة من سطح التربة بأنها تحمل الثمار حتى تنحني نحو التربة (الحمداني، 2011).

3.7. الأوراق

ورقة الفول السوداني مركبة من أربع وريقات ببيضوية الشكل و تنطبق الوريقات على بعضها ليلاً أو عند هبوب الرياح، ذات شعيرات ناعمة تحمل على عنق طوله حوالي 3 إلى 5 cm، وتترتب الأوراق حلزونياً على الساق الأصلي، وبالتبادل على الأفرع (Gillier and Silvestre, 1969).

4.7. الزهرة

يختلف لونها باختلاف الأنواع حيث يكون لونها من البرتقالي إلى الأصفر، وتوجد مفردة أو في مجموعات في أباط الأوراق، تتكون من عنق طويل تمثل قاعدته المبيض (شفشوق والدبدابي، 2008)، الذي يحمل على حوامل قصيرة (شكري، 1994) وبداخله البويضات، والكأس أنبوبي الشكل ذو خمسة فصوص، والتويج يتكون من علم و جناحين، وزورق والطلع أنبوبة سدائية ذات تسعة متوك ملتحمة و سداة عاشرة منفصلة عقيمة عادة، و المتاع يتكون من قلم و ميسم وتتفتح الأزهار صباحاً والتلقيح ذاتي (Nigam et al., 1983) وبعد عملية الإخصاب تسقط الأجزاء الزهرية و يستطيل عنق المبيض مكوناً ما يشبه الإبرة، وينمو نمواً سريعاً وينحني إلى أسفل متجهاً نحو التربة لينضج بعيداً عن الضوء تحت سطح التربة وإذا لم يدفن في التربة ذبل (شكري، 1994). والشكل (8) يوضح بنية زهرة نبات الفول السوداني الكامل.



الشكل (8): بنية زهرة نبات الفول السوداني الكامل (الحمداني، 2011).

5.7. الثمرة

تتكون الثمرة بعد عملية الإخصاب وهي غير متفتحة ويوجد بها حوز بين البذور ولكن ليست بها فواصل عريضة داخلية (شكري، 1994) حيث تتكون الثمار ذات الغلاف اللبي السميكة من قرن واحد بداخله من 1 إلى 3 بذور ذات قصرة ورقية رقيقة، بنية اللون أو ترابية بداخلها الفلقتين والجذر، والريشة وتكون البذور، ويختلف لونها باختلاف التربة التي زرت فيها (الحمادي، 2011) وتمثل حوالي 60 إلى 70% من وزن القرون (شفشق والدبدابي، 2008).

6.7. البذرة

البذرة من ذوات الفلقتين (Foncéka, 2010) ولونها ترابي أو أحمر أو قرميدي غنية بالقيمة الغذائية من بروتين وزيت وكربوهيدرات وعناصر معدنية وفيتامينات (الحمادي، 2011).

8. أنواع الفول السوداني

حسب (شفشق والدبدابي، 2008) فإن نبات الفول السوداني نبات عشبي بقولي تقسم أصنافه إلى 4 طرز من حيث الوضعية وطبيعة النمو وهي:

1.8. الطرز القائمة

تتميز بنموها القائم، وطول الساق الأصلي حوالي 30 cm عادة.

2.8. الطرز المفترشة

تتميز بقصر الساق الأصلي (20 cm) و النمو المفترش للأفرع، عادة متأخرة النضج، والثمار كبيرة الحجم موزعة في مساحة كبيرة حول الجذر.

3.8. الطرز نصف القائمة

وهي ذات خصائص متوسطة بين المجموعتين السابقتين و لكن تميل ناحية الطرز القائمة.

4.8. الطرز نصف المنبسطة

وهذه الطرز تميل أكثر ناحية الطرز المنبسطة.

9. أطوار النمو

1.9. مرحلة النمو الخضري

تمتد مرحلة النمو الخضري من 60 - 80 يوما من الزراعة حسب الصنف حتى بداية إزهار النباتات وتنقسم هذه المرحلة إلى طورين هامين وهما:

1.1.9. طور الإنبات

تنبت البذرة بعد 7 - 10 أيام من الزراعة وتكفي المواد الغذائية بالبذور احتياجات النباتات لفترة لا تقل عن 25 - 30 يوم من الزراعة، و مجال الإنبات الحراري يتراوح من 20 إلى 25 درجة مئوية (Mayeux, 2001).

2.1.9. طور التفريع

يختلف عدد الأفرع التي يكونها النبات باختلاف الصنف والظروف البيئية ويبدأ التفريع من نحو ثلاثة إلى أربع أسابيع بعد الزراعة ويزداد معدل إنتاج الأفرع بتقدم النبات في العمر.

2.9. مرحلة النمو الزهري و الثمري

يعتبر الفول السوداني نبات غالبا غير حساس للفترة الضوئية من حيث دفع النباتات للإزهار. وتمتد مرحله النمو الزهري و الثمري من تفتح أزهار النباتات إلى نهاية حياة النباتات (Abbas et al., 2021).

3.9. النضج

يعرف النضج باصفرار الأوراق (الحمداني، 2011) وجفاف العروش حتى النصف و سقوط الأوراق السفلى ويستحسن التأكد من نضج المحصول باقتلاع بعض النباتات واختبار الثمار (شفشق والدبدابي، 2008).

4.9. الحصاد

بعد ظهور علامات النضج السابق الإشارة إليها (من اصفرار للأوراق وبداية جفاف العروش وسقوط الأوراق السفلية) يمنع ري الأرض ويتم قلع النباتات يدويا بعد أسبوع من إيقاف الري، ثم تترك النباتات لتجف، بحيث تكون قرون النباتات لأعلى لتتعرض لأشعة الشمس، ثم يتم فصل القرون عن العروش، وتنقل القرون إلى مكان مسطح جاف و تنشر في طبقة سمكها حوالي 10 cm و تقلب يوميا وباستمرار لتجف ولتمام الحفاظ عليها من التعفن و تستمر عملية التجفيف 10 - 15 يوم مع تغطية القرون ليلا ببلاستيك لمنع زيادة الرطوبة بها بواسطة مياه الندى وعدم تحول لون القرون إلى الأسود (الحمداني، 2011).

10. متطلبات النبات

1.10. متطلبات الفول السوداني البيئية

1.1.10. الحرارة

يحتاج هذا المحصول لطقس دافئ أو معتدل عند الإنبات و الحرارة المناسبة من 20 - 25 درجة مئوية أثناء نمو الأزهار، وأقل من هذه الحرارة خلال فترة النضج وبصفة عامة فإن المجال الأمثل لدرجة الحرارة المناسبة لنموه تقع بين 25 إلى 35 درجة مئوية (الحمداني، 2011).

2.1.10. الإضاءة

في مرحلة الإنبات الضوء يكبح سرعة الإنبات و تطور الجذور (DSA, 2024).

2.10. متطلبات النبات الترابية

1.2.10. التربة

لا يحتاج المحصول إلى أرض خصبة كثيرا بل إلى تربة خفيفة، متوسطة الرطوبة جيدة التهوية. كما لا تنجح الزراعة في الأراضي الطينية أو الثقيلة بسبب شدة تماسكها وعدم اكتمال نضج القرون وتغير لونها (الحمداني، 2011)، ويزرع في الأراضي الرملية متى توفر الري والتسميد والأراضي الصفراء الخفيفة ويتميز المحصول الناتج بالأرض الرملية بارتفاع جودة الثمار وأهمها كبر حجمها وسهولة جمعها وتلونها بلون فاتح. ويفوق كمية المحصول في الأرض الصفراء الخفيفة محصول الأرض الرملية (شفشق والدبابي، 2008).

2.2.10. الأس الهيدروجيني (PH)

هذه الزراعة تتكيف مع الـ PH بحيث تكون متوافقة بين 4,5 و 8 (DSA, 2024).

3.2.10. الماء

إن كمية الماء مهمة جدا من النمو الجيد للنبات، فنبات الفول السوداني يحتاج للماء بكميات مختلفة حسب نوع التربة وعمر النبتة (DSA, 2024).

11. زراعة الفول السوداني

1.11. الدورة الزراعية

يزرع الفول السوداني بالأراضي الرملية عادة، فيزرع عقب المحاصيل الشتوية المبكرة مثل الترمس (*Lupinus*) أو الشعير، وقد يزرع بعد القمح إلا أن زراعته تعتبر متأخرة مما يؤدي إلى نقص المحصول ويفضل عدم تكرار زراعته إلا بعد ثلاث سنوات حتى يمكن الحصول على محصول جيد.

ويمكن ترتيب إنتاجية الفول السوداني تنازلياً حسب المحصول السابق له في الزراعة كما يلي: عقب الفول ثم البرسيم ثم الشعير ثم القمح ثم الكتان (شفشق والدبدابي، 2008)، أما محلياً فغالباً ما يزرع الفول السوداني عقب محصول البطاطس وبصفة أقل بعد القمح (DSA, 2024).

2.11. وقت الزراعة

أفضل موعد للزراعة من منتصف شهر أبريل إلى منتصف ماي، وقد أوضحت بعض التجارب والبحوث العلمية أن الزراعة في منتصف أبريل أنتجت أعلى محصول، ثم تناقص المحصول بنسبة 15%، 25%، 31%، 44% عند تأخير الزراعة إلى 15 ماي و30 ماي و15 جوان و30 جوان. وقد وجد أن تأخير ميعاد الزراعة يصحبه قصر موسم النمو ونقص نسبة الثمار الممتازة.

ونظراً لأن الفول السوداني يزرع بعد محصول شتوي لذلك فإن زراعته في شهر ماي تعد مناسبة (شفشق والدبدابي، 2008).

3.11. البذور

1.3.11. جودة البذور

إن بذور الفول السوداني الناضجة السليمة المهمة في تسويق هذا المحصول من حيث الكم والنوع (بقتاش وآخرون، 2003). أما الحبات الضامرة لعدم اكتمال النضج داخل التربة والحبات الفارغة لعدم اكتمال تلقيح الزهرة بسبب لفحة حر والحبات السمرء نتيجة قلع المحصول قبل الجفاف المناسب أو زراعة النبات بأرض ثقيلة أو نشر الإنتاج أثناء التجفيف بطبقة سميكة أكثر من 12 cm وعدم تقلبيه بشكل كاف، فكل هذه الصفات تخفض من جودة البذور (الحمداني، 2011).

2.3.11. كمية البذور

يوصى بزراعة 45 kg - 50 kg مقشور للفدان في مسافة 15 إلى 20 cm وقد تختلف الكمية باختلاف نوع البذور في حجم والوزن (الحمداني، 2011). أما فلاحين ولاية واد سوف فيقومون بزرع 90 kg مقشر في الهكتار أي حوالي قنطار و50 kg بالقشور وينتج ما يعادل 25 إلى 40 قنطار محصول (DSA, 2024).

3.3.11. عمق وتباعد البذور

توضع البذور على عمق 4 إلى 5 cm وأن الأعماق أكثر من 5 cm تؤثر سلباً على الإنتاجية، كما أن المسافة الضيقة 20 cm بين الحفر تعطي أفضل وأعلى متوسط لنسبة القرون والبذور الناضجة والسليمة (بقتاش وآخرون، 2003) لكن محلياً يقوم الفلاحون بزراعة الفول السوداني على مسافة 30 cm وعمق 3 إلى 4 cm (DSA, 2024).

4.11. الري

يختلف ري نبات الفول السوداني و ذلك حسب طبيعة الأرض المزروع بها، ففي منطقة الوادي يحتاج إلى الري كما هو موضح في الجدول (7).

الجدول (07): يوضح احتياجات الفول السوداني للماء خلال أطوار نموه محليا (DSA, 2024).

الشهر	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
المرحلة الفيزيولوجية	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة
عدد الريات	10 - 15	30	60	60	60	30	04

5.11. التسميد

يحتاج الفول السوداني إلى الأسمدة العضوية عند زراعته بالأراضي الرملية، فيعطي الفدان (الفدان = 4200 m^2) 15 - 20 متر مكعب من السماد البلدي تضاف قبل الحرثة الأخيرة، وقد يوضع بعد الزراعة تكبيشا حول النبات. وتضاف الأسمدة الفوسفاتية بمعدل 200 kg سوبر فوسفات (15 حمض فوسفوريك) عند إعداد الأرض أو بعد الزراعة قبل السقية الثانية، ويحتاج الفول السوداني إلى 30 kg أزوت أي حوالي 100 kg سماد نترات نشادر أو 150 kg من سلفات النشادر أو 200 kg نترات جير تضاف على دفعتين متساويتين، الأولى عند الزراعة والثانية بعد شهر من الأولى. ويحتاج الفول السوداني إلى التسميد البوتاسي نظرا لزراعته في الأراضي الرملية كما يضاف 50 كغ من سماد سلفات البوتاسيوم (Abbas et al., 2021) توضع تكبيشا حول النبات مع الدفعة الأولى من السماد الأزوتي (أي عند الزراعة). كما يحتاج الفول السوداني إلى الحديد والمنغنيز والزنك والنحاس ويمكن استخدام أسمدة هذه العناصر على صورة كبريتات وتضاف هذه العناصر بتركيز 3 غرام /لتر وترش مرتين الأولى بعد شهر حيث يرش 300 لتر للفدان والثانية بعد 50 يوما من الزراعة ترش في 400 لتر ماء للفدان، ويتم الرش صباحا أو قبل الغروب (Basu et al., 2008; Lanier et al., 2005; Liu et al., 2015; شفشق والدبابي، 2008).

12. الأمراض والآفات التي تصيب الفول السوداني

1.12. موت البادرات قبل وبعد الإنبات

تتعفن البذور تحت سطح التربة ويموت الجنين ويلاحظ كتل من الجراثيم وهيفات الفطريات المسببة للمرض على البذور وكذلك قد تصاب البادرات بعد الإنبات فتصفر الأوراق وتذبل وتعفن الجذور وتموت (Abd-Elmagid et al., 2020; Khalifa et al., 2006; Mahmoud et al., 2006).

2.12. أعفان الجذور والذبول

تصاب الجذور بتقرحات لونها بني تتحول إلى الأسود وكذلك تصفر الأوراق وتذبل ويموت النبات في حالة اشتداد الإصابة وللتمييز بين عفن الجذور والذبول نجد عند عمل شق طولي في منطقة الجذور والساق يلاحظ تلون داخلي باللون المحمر يتحول إلى اللون البني في حالة الإصابة (Abd-Elmagid et al., 2020; Khalifa et al., 2006; Mahmoud et al., 2006).

3.12. تبقع الأوراق في الفول السوداني

وهو مرض يختلف في شدته من سنة إلى أخرى حسب ملائمة الظروف الجوية ومن أعراضه ظهور بقع مستديرة الشكل تقريبا مختلفة الأحجام وقد يؤدي إلى نخر الورقة (عبد الحق وآخرون، 1999; Mahmoud et al., 2006; Kishore et al., 2005; Cantonwine et al., 2006; Subrahmanyam et al., 1989).

4.12. أعفان الثمار

يلاحظ على الثمار تقرحات وبقع لونها بني أو بني مسود أو بقع وردية اللون أو إصابتها بتعفنات مخضرة أو مصفرة تبعا لنوع المسبب للمرض. و التي من بينها *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*, *Fusarium moniliforme*, *F.solani*, *Macrophomina phaseolina*, *Rhizocotina solani* and *Sclerotium rolfsii* (El-aal et al., 2013; El-aal et al., 2013; Mahmoud et al., 2006).

5.12. نيماتودا الفول السوداني Peanut Nematodes

محصول الفول السوداني من المحاصيل الحقلية ذات الأهمية الاقتصادية في المناطق الحارة والدافئة من العالم، وهناك عددا من النيماتودا المتطفلة تصيب نباتات الفول السوداني وتؤثر على النمو وتقلل من الإنتاج الثمري والعائد الاقتصادي لهذا المحصول ومن أمثلة النيماتودا المتطفلة على الفول السوداني كل نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* ونيماتودا القرع *Pratylenchus* ونيماتودا اللاسعة

Dickson, 1998; 2002, عتريس) Aphelenchoides raches ونيماتودا البراعم Belonoleimus
(Dickson and Waele, 2005; Minton and; Baujard, 1990; Timper et al., 2018).

الفصل الثاني

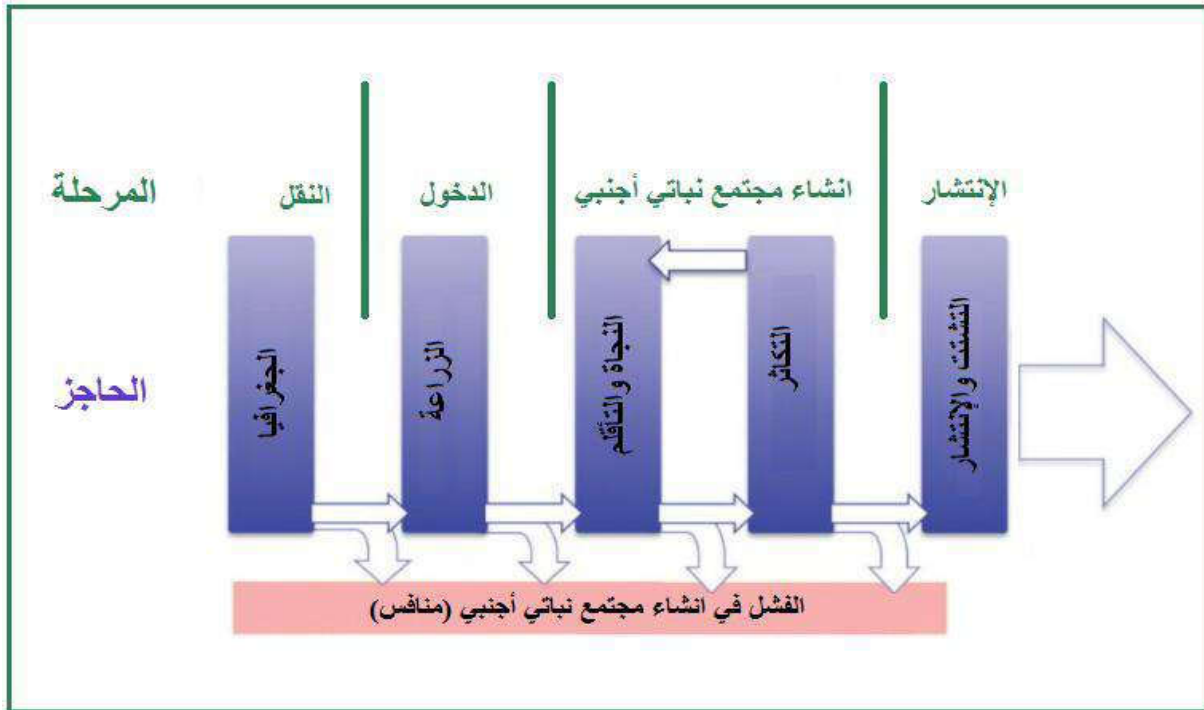


الأعشاب الضارة والتأثير الأليوباثي

I. الأعشاب الضارة

1. تعريف الأعشاب المنافسة والضارة

الأنواع النباتية المنافسة هي الأنواع التي انتشرت في مناطق جديدة خارج نطاق توزيعها الجغرافي، حيث يمكنها البقاء على قيد الحياة والتكاثر (Cassey et al., 2018; Rai and Singh, 2020). تصبح هذه الأنواع أنواعاً نباتية غريبة غازية (ضارة) (invasive alien plant species) عندما تسبب خسارة بيئية واقتصادية (Ricciardi et al., 2013). وتتميز الأعشاب الضارة الغازية عموماً بقدرتها على إطلاق المواد الكيميائية الأليلوباثية في التربة، مما يؤثر على الأنواع المجاورة بشكل عام ويسمح لها باستغلال وغزو المكان (Pratley et al., 1996). ومعظم الأعشاب الضارة نباتات غريبة عن المنطقة ولا تنمو برياً، وإنما جاءت عند نقل الأسمدة الطبيعية والبذور وغيرها من الأنشطة البشرية (حليس، 2005). وقد تكيفت هذه الأعشاب بيئياً وبيولوجياً لتنمو وتتكاثر في الظروف الحقلية (مسعد، 2016). وتختلف سرعة انتشار الأعشاب الضارة حسب الأصناف، فالأصناف التي تنتشر عن طريق البذور يمكنها الانتشار مسافات أكبر من التي تنتشر عن طريق الجذور أو السيقان (Richardson et al., 2000). ويمكن تقسيم عملية الغزو للأعشاب إلى سلسلة من المراحل وأن كل مرحلة تتضمن حواجز يجب التغلب عليها حتى يتمكن نوع أو مجموعة من الأنواع من الانتقال إلى المرحلة التالية كما يوضحه الشكل (9).



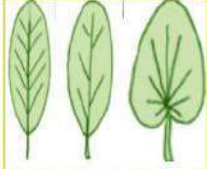
الشكل (9): رسم توضيحي لخطوات متسلسلة من المراحل والحواجز التي تحدد مسار النبات الغازي (Cassey et al., 2018).

2. تصنيف الأعشاب الضارة

هناك عدة معايير يمكن من خلالها تصنيف الأعشاب الضارة، ومنها:

1.2. حسب عدد الفلقات

تقسم الأعشاب الضارة إلى أعشاب أحادية الفلقة وأعشاب ثنائية الفلقة ونجد بينهم أيضاً الأعشاب الطفيلية (Parasites) والتي تتغذى مباشرة من المزروعات، والتي بدونها لا تستطيع العيش والنمو، مثل عشبة الهالوك (Orobanche). وتنمو الأعشاب الضارة مع نمو المحاصيل (مسعد، 2016) والشكل (10) يمثل خصائص الأعشاب الضارة ذات الفلقة الواحدة والأعشاب ذات الفلقتين.

الأعشاب ذات الفلقتين		الأعشاب ذات الفلقة الواحدة	
	جذور وتدية Racines pivotantes		جذور ثاثوية منوية Racines séminales
	فلقتين Deux cotylédons		فلقة واحدة Un seul cotylédon
	متشعبة Nervures ramifiées sur les feuilles		متوازية Nervures parallèles sur les feuilles
	مكونات الأزهار (4 أو 5 أو ضارب 4 أو 5) Eléments de la fleur sont par 4, 5 ou multiple de 4 ou 5.		سنابل، عنافيد (عُكُول) وتكون مكونات الأزهار (3 أو ضارب 3) Eléments de la fleurs (pétales, sépales, étamines,...) sont par 3 ou multiple de 3.

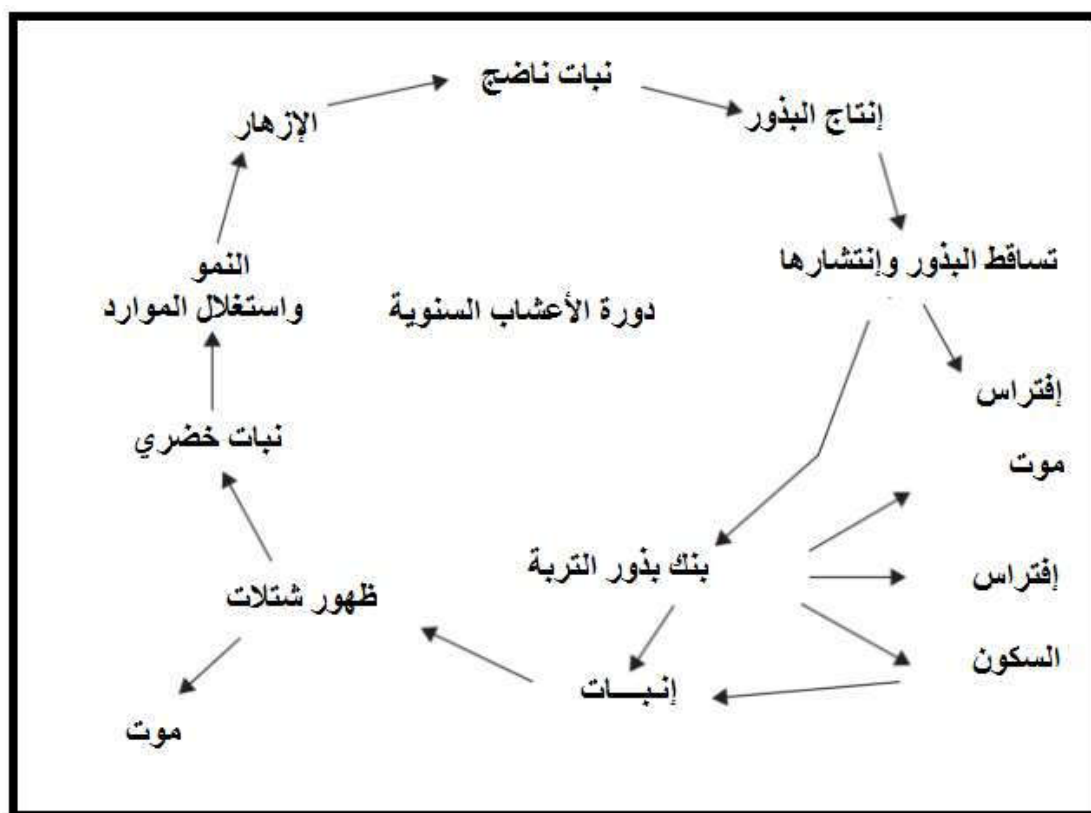
الشكل (10): خصائص الأعشاب الضارة ذات الفلقة الواحدة والأعشاب ذات الفلقتين (مسعد، 2016).

2.2. فترة الحياة

هناك طريقة أخرى لتصنيف الأعشاب الضارة تعتمد على عمر حياة النبات، حيث يمكن تصنيف جميع الأعشاب على أنها حولية أو ثنائية الحول أو معمرة.

1.2.2. الحولية

الحولية هي نبات يكمل دورة حياته من البذرة إلى البذرة في أقل من سنة واحدة أو موسم نمو واحد. إنها تنتج بذورًا وفيرة وتنمو بسرعة وعادةً ما تكون السيطرة عليها أسهل من النباتات المعمرة، ولكن ليس دائمًا. تنبت النباتات الحولية الصيفية في الربيع وتنمو في الصيف وتزهو وتموت في الخريف، أو شتوية حيث تنبت النباتات الحولية الشتوية في الخريف وتنمو في الشتاء وتزهو وتموت في الربيع، وبالتالي تنتقل من بذرة إلى بذرة في موسم نمو واحد وهذا عند العديد من الأعشاب الشائعة (مكي، 2013). والشكل (11) يظهر دورة الحياة النموذجية للأعشاب الضارة الحولية.



الشكل (11): دورة حياة الأعشاب الضارة الحولية (Zimdahl and Basinger, 2024).

2.2.2. الأعشاب ذات الحولين

وهي التي تتم دورة حياتها في حولين (سنتين) حيث تنمو خضريا وتخزن المواد الغذائية في السنة الأولى وفي السنة الثانية تزهو وتكون البذور (مكي وآخرون، 2010). تعيش النباتات ذات الحولين أكثر من سنة ولكن أقل من سنتين ومن أمثلتها: الشوك، الجزر البري وخس البقر (عراقي ورمضان، 2010).

3.2.2. النباتات المعمرة

تعيش النباتات المعمرة لأكثر من عامين وقد تعيش إلى أجل غير مسمى تقريباً. لقد تكيفوا لتحمل الظروف المعاكسة. إنها تتكاثر ليس فقط من خلال البذور ولكن أيضاً عن طريق الجذع والجذور والدرنات وما إلى ذلك (مكي، 2013). وتم تصنيفها حسب Arif وآخرون (2021) إلى:

1.3.2.2. النباتات المعمرة البسيطة

نباتات تتكاثر بالبذور فقط. على سبيل المثال *Sonchus arvensis*.

2.3.2.2. النباتات المعمرة البصيلية

نباتات تمتلك ساقاً معدلة ذات قشور وتتكاثر بشكل رئيسي من البصيلات والبذور. مثل نبات

Allium sp.

3.3.2.2. نباتات القرم المعمرة

هي نباتات تمتلك ساقاً معدلاً وساقاً لحمية وتتكاثر من خلال القرم (الدرنة البصلية أو البصلة الأنبوبية) والبذور. مثل نبات *Crocasmia aurea*.

4.3.2.2. النباتات المعمرة الزاحفة

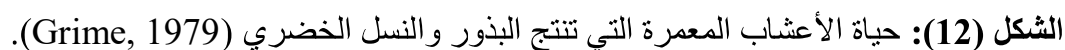
تتكاثر بالبذور وبواحد مما يلي:

أ. الجذمور (Rhizome): نباتات ذات ساق تحت الأرض مثل *Sorghum halapense*.

ب. الرند أو الزكوب (Stolon): نباتات ذات ساق زاحفة أفقية فوق الأرض مثل *Cynodon dactylon*.

ج. الجذور: نباتات ذات نظام جذر موسع مع براعم عديدة مثل *Convolvulus arvensis*.

د. الدرنات: نباتات ذات جذور معدلة ومكيفة لتخزين الطعام مثل *Cyperus rotundus*، والشكل (12) يوضح دورة حياة الأعشاب المعمرة التي تنتج البذور والنسل الخضري.



وقد تم تصنيفها من طرف (Berger et al., 2016; Butt et al., 2021; Rana and) (Krishi إلى:

وهي نباتات سنوية طرية شبه مائية. يمكن أن تزدهر أيضًا تحت الماء وفي حالة الجفاف الجزئي. يتم التكاثر بشكل رئيسي عن طريق البذور. مثل *Ammania baccifera*, *Eclipta alba*.

لا تتطلب هذه الحشائش كميات كبيرة من الماء مثل حشائش الأراضي الرطبة ولا يمكنها تحمل الجفاف الشديد بنجاح مثل حشائش الأراضي الجافة. ومن الأمثلة على ذلك *Trianthema* و *Digera arvensis* و *portulacastrum*.

3.3.2. أعشاب الأراضي الجافة

عادة ما تكون هذه نباتات شديدة التحمل ذات نظام جذر عميق. لقد تم تكيفها لتحمل الجفاف سوى عن طريق الهروب من الجفاف وذلك عن طريق إكمال دورة حياتها بسرعة قبل حلول موسم الجفاف، أو بتجنب الجفاف عن طريق نظامها الجذري العميق والتحكم الجيد في فقدان الماء عبر الثغور لامتلاكها ثغور حساسة وأوراق صغيرة وشمعية، أو تحمل الجفاف عن طريق تعديلات أيضية تسمح لها بمقاومة نقص الماء والجفاف. مثل *Tribulus terrestris*, *Argemone mexicana*.

4.2. التصنيف حسب شدة ضرر هذه الأعشاب للمزروعات: وقد صنفها (حليس، 2005) إلى:

1.4.2. أعشاب منافسة شديدة الضرر على المزروعات

وهي أعشاب إذا دخلت الحقل تغطي على المزروعات ويصعب إزالتها والقضاء عليها مثل:

- النجم (السريع) *cynodon dactylon*

- اللفة *setaria verticillata*

- المزريطة *chenopodium mural*

2.4.2. أعشاب منافسة قليلة الضرر على المزروعات

وهي أعشاب مرافقة للمحاصيل وتنمو متفرقة ومتباعدة في المزارع والحدائق ضررها قليل على النباتات المزروعة ويمكن إزالتها والقضاء عليها بسهولة مثل:

- الخبيز *malva parviflora*

- ذيل الفار *polypogon monspeliensis*

- البورطلاق *portulaca oleracea*

- الخافور *chismus barbatus*

3. أضرار الأعشاب على النباتات الزراعية

يمكن للأنواع الغازية أن تسبب مشاكل بيئية خطيرة من خلال التغلب في كثير من الأحيان على النباتات والحيوانات المحلية من خلال استعمار وتغيير موائلها الطبيعية. وهذا يجعل الغزوات البيولوجية واحدة من أهم التهديدات للتوازن البيئي والتنوع البيولوجي للمجتمعات الطبيعية (Lazzaro et al., 1997; Vitousek et al., 2020). نظرًا لخصوصيتها البيولوجية، يمكن للأنواع الغازية أن تسبب أضرارًا اقتصادية كبيرة ومشاكل صحية للإنسان في جميع أنحاء العالم (Kettunen et al., 2008; Mazza et al., 2014). حيث تؤثر الأعشاب المنافسة الضارة سلبًا على المحصول كونها تدخل مع

النباتات المزروعة في منافسة إثناء جميع مراحل نموها، وهذه المنافسة تؤدي إلى انخفاض الإنتاج (Muller et al., 1984). وبسبب منافسة الأعشاب الضارة للمزروعات على المساحة وضوء الشمس والرطوبة والمواد المغذية كما أن بعضها تأوي الآفات والعوامل الممرضة حيث تعتبر مضيقة للبكتيريا والفيروسات والديدان الخيطية إضافة لإفرازها مواد كيميائية أليوباثية تمنع نمو المحصول وإنباته (Dangwal et al., 2010). وتختلف شدة هذه المنافسة والضرر الناجم عنها باختلاف نوع العشب الضار وفترة ظهوره في الزراعة وكثافته وعدد بذوره الموجودة في التربة ونوع المحصول المزروع حيث لا تتأثر جميعها بنفس الدرجة فلقد أثبتت الدراسات أن التريتیکال والقمح اللين أكثر حساسية لمنافسة الأعشاب الضارة من القمح الصلب والشعير (Hammadache, 1995; Soltner, 1999). كما يختلف تأثير المنافسة باختلاف مرحلة النمو حيث يواجه النبات المزروع عند مرحلة الإنبات عدة صعوبات لتكملة نموه وتطوره وهذا بسبب المنافسة المبكرة من طرف مجموعات الأعشاب الضارة وهذه المنافسة تكون في المراحل الأولى أشد تأثير على النبات المزروع (Fenni, 2005). حيث ينخفض بسبب الأعشاب الضارة إنتاجية محصول الأرز بنسبة من 35 - 40% (Oerke and Dehne, 2004) وقصب السكر بنسبة من 20 - 40% (Ibrahim, 1984) والقمح بنسبة انخفاض في الإنتاجية 25 - 30% (Chaudhary et al., 2008; Marwat et al., 2008).

II. التأثير الأليوباثي

1. تعريف الأليوباثي

أول من استعمل كلمة أليوباثي (Allelopathy) الباحث الألماني هانز موليش (Hans Molisch) في سنة 1937 عند دراسته لتأثير الإيثيلين على نمو النبات، وهي مشتقة من اتحاد كلمتين يونانيتين (Allelon) و (pathos)، والتي تعني على التوالي "متبادل" و"ضرر". والمواد المسؤولة عن هذه الخاصية تعرف باسم المواد الكيميائية الأليوباثية (Santos, 2012). على الرغم من المعنى الاشتقاقي لكلمة أليوباثي والتي تعني الضرر المتبادل، إلا أن موليش (Molisch) أضاف عند تعريفه للمصطلح الآثار المفيدة، فأصبح يشمل كلا من الآثار المفيدة والضارة بين نبات وآخر (Einhellig, 1999).

ومنه يمكن تعريف الأليوباثي على أنه التداخل الإيجابي أو السلبي الذي تمارسه المركبات الكيميائية التي ينتجها النبات على الكائنات الحية الأخرى سوى كانت نباتات، حشرات، الفطريات أو الطحالب (Anaya, 1999; BORGHETTI et al., 2004; Rice, 1984).

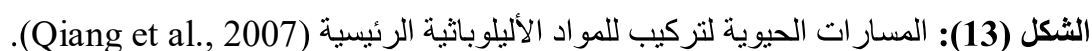
2. المواد الكيميائية الأليوباثية

تتمتع المواد الكيميائية الأليوباثية بطبيعة كيميائية متنوعة للغاية، أفاد رايس (Rice, 1984) أنه يمكن تقسيم المواد الكيميائية الأليوباثية إلى فئات كيميائية مختلفة وهي: الأحماض العضوية القابلة للذوبان في الماء والكحولات قصيرة السلسلة والألدهيدات الأليفاتية والكيونات لاكتونات بسيطة غير مشبعة والأحماض الدهنية طويلة السلسلة والبولي أسيتيلين النفثوكوينونات والأنثراكينونات والكيونات المعقدة والفينولات البسيطة وحمض البنزويك ومشتقاته وحمض السيناميك ومشتقاته والكومارين والفلافونويدات والعفص وتربينويدات والمنشطات والأحماض الأمينية ومعدلات البتيد وقلويدات وسيانوهدرين ومشتقات الكبريت وجليكوسيدات زيت الخردل والبيورينات والنيوكليوسيدات. هناك عدد لا يحصى من المواد الكيميائية ذات القدرة الأليوباثية المذكورة، ولكن بعض الفئات الكيميائية تستحق اهتمامًا أكبر من غيرها.

3. آلية إنتاجها

تحتوي جميع أجزاء النبات على مركبات أليوباثية (Santos, 2012). يمكن أن تنشأ المركبات الكيميائية الأليوباثية من عمليات الأيض الأولي أو الثانوي ويتم تنظيم إنتاجها المواد الكيميائية الأليوباثية بشكل مباشر وإطلاقها من خلال العديد من العوامل البيئية، مثل: نسيج التربة وتوفر المياه والعناصر المغذية ودرجة الحرارة وشدة الضوء والكائنات الحية الدقيقة الموجودة والأشعة فوق البنفسجية والتعرض للكائنات الدقيقة المسببة للأمراض النباتية والهجوم الحشري (Carmo et al., 2007; Chou and Kuo, 1986). علاوة على ذلك، يمكن للعوامل المرتبطة بالإجهاد أن تزيد من النشاط البيولوجي لهذه المواد (Rizvi, 2012).

يعتبر التمثيل الغذائي (الأيض) الثانوي (secondary metabolism) للنباتات أنه مصدر لإنتاج عدد لا متناهي من المركبات المختلفة والتي تتميز بأنشطة بيولوجية جد فعالة (Santos et al., 2006)، والشكل (13) يوضح المسارات الحيوية لتركيب المواد الأليوباثية الرئيسية.



المركبات الكيميائية الأيلوباثية هي إشارات كيميائية تنتقل إلى البيئة بكميات صغيرة عموماً وهي مسؤولة عن تفاعلات كيميائية متعددة بين الكائنات الحية المختلفة (Gottlieb, 2012). يمكن أن تنشأ المواد الكيميائية الأيلوباثية من عملية الأيض الأولي أو الثانوي ويتم تنظيم إنتاجها من خلال العديد من العوامل البيئية ويتمثل النشاط الأيلوباثي للأعشاب الضارة في طرح المواد المثبطة التي تنطلق مباشرة من النبات إلى البيئة من خلال نضح الجذور، والترشيح، وتحلل بقايا النبات (Rice, 1984).

الصابونينات: يمكن أن تتشكل الصابونينات بواسطة ترايتيربينويدات غليكوزيلات (glycosylated triterpenoids) مع سلسلة عديد السكاريد (polysaccharide) المحبة للماء أو بواسطة الستيرويدات (steroids) الكارهة للماء، وهي خاصية تمنحها خصائص منظفة، وبالتالي القدرة

على الارتباط بأغشية الخلايا، مما يؤثر على الأداء الخلوي. وهي معروفة بخصائصها الانحلالية وسميتها للرخويات والحشرات والفطريات (Kokate, 1996; Rizvi, 2012).

الفلافونويدات: توجد في النباتات بأشكال مختلفة وبوظائف مختلفة. وهي تشمل مركبات الفلافونويد (flavonoids)، الفلافون (flavones)، الفلافانون (flavanones)، الكاتيشين (catechins)، الأنثوسيانين (anthocyanins)، البروانثوسيانين (proanthocyanins)، الايسوفلافونويد (isoflavonoids)، هذه المواد لها تأثيرات أليوباثية، فهي قادرة على تثبيط نمو النباتات والفطريات، بالإضافة إلى ذلك تلعب وظائف الأصباغ أو طاردة أو جاذبة للحيوانات العاشبة وواقية من الأشعة فوق البنفسجية (Rice, 1984; Sakihama et al., 2002; Yamada et al., 1995).

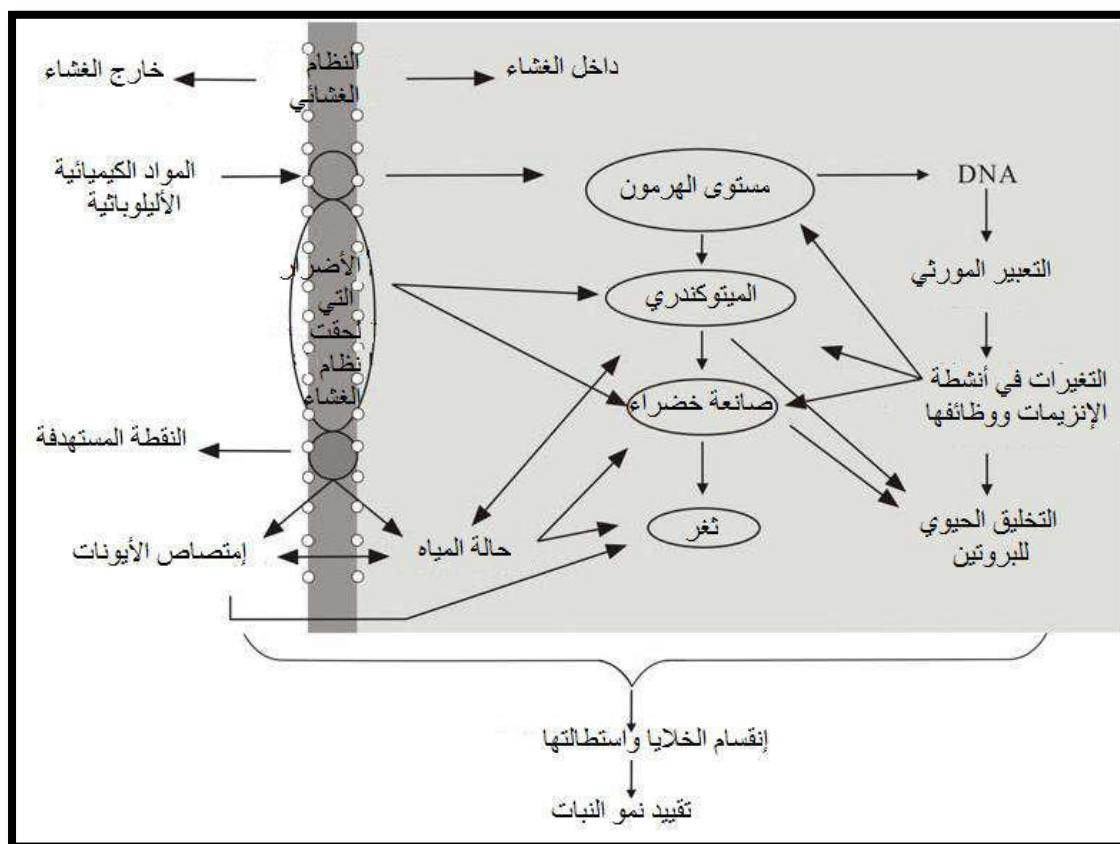
العفصيات: يتمتع العفص بالقدرة على الارتباط بالبروتينات، بشكل لا رجعة فيه بشكل عام، وتشكيل الرواسب. وتشارك هذه المواد في دور حماية النبات من هجوم اللافقاريات والحيوانات العاشبة الفقارية، وتكمن هذه الخاصية أيضاً في النكهة القابضة وصعوبة الهضم، حيث لا تستطيع الإنزيمات الهاضمة استقلاب هذه الرواسب (Cândido et al., 2010; Santamaria, 1999; Silva, 2007).

التيربينويدات: فهي بشكل عام مركبات غير قابلة للذوبان في الماء وتوجد في الراتنجات والشموع واللاتكس والزيوت الأساسية. تنتج النباتات مجموعة واسعة من هذه المواد، التي تعمل كمنظمات نمو وطارادات للحشرات العاشبة (MAIRESSE et al., 2007; Ortega et al., 2001). كما تؤثر على إنبات النبات ونموه من خلال التعديلات المورفولوجية والفيولوجية، مثل تثبيط السلسلة التنفسية لحشوة الميتوكوندريا المعزولة، وتغيير سلامة غشاء الخلية، وتدهور الشمع الموجود على البشرة، وزيادة النتح، وبيروكسيد الدهون، وتلف الأنابيب الدقيقة، وتثبيط الانقسام (de Andrade et al., 2017).

المركبات الفينولية: فهي هياكل ذات حلقة عطرية ومجموعات هيدروكسيل، ينشأ معظمها من الفينيل ألانين. تعمل هذه المواد في الدفاع ضد الحيوانات العاشبة ومسببات الأمراض، وفي جذب الملقحات، وفي الحماية من الأشعة فوق البنفسجية وفي إنشاء التعايش. تشتمل المركبات الفينولية على أكبر مجموعة من المركبات الأيضية التي تم تحديدها على أنها أليوباثية (Alves et al., 2004; Inderjit and Duke, 2003).

القلويدات: تتكون من أكثر من 12000 بنية، وتأتي في المرتبة الثانية بعد التربينويدات. ما يقرب من 20% من الأنواع النباتية تحتوي على القلويدات، وهي جزيئات تتميز بانخفاض الوزن الجزيئي وأصلها من الفينيل ألانين والتيرروزين والتربتوفان والليسين (Santos, 2012). وفقا لرايس (1984)،

فإن العديد من القلويدات قادرة على تثبيط نمو البكتيريا، بالإضافة إلى كونها سامة لبعض اللافقاريات (Rice, 1984). والشكل (14) يوضح آلية عمل المركبات الكيميائية الأليلوباثية.



الشكل (14): آلية عمل المركبات الكيميائية الأليلوباثية (Li et al., 2010).

الجزء التطبيقي 

الفصل الأول

الوسائل والطرق المستعملة



I. منطقة الدراسة

تقع منطقة وادي سوف بين خطي طول 6° و 8° شرقا وبين دائرتي عرض 30° و 34° شمالا في شمال العرق الشرقي الكبير، جنوب شرق الجزائر، وتتربع على مساحة قدرها 35752 كم²، يحدها شمالا شط ملغيغ ومروان وغربا أراضي واد ريغ المنبسطة، ويحدها جنوبا الكتبان الرملية الحمراء لمنطقة ورقلة وشرقا شط الجريد والغرسة التونسية (Voisin, 1971; Najah, 2004; صيف، 2014)، وحسب التقسيم الإداري ولاية الوادي يحدها شمالا ولاية تبسة ولاية خنشلة وولاية بسكرة، وغربا ولاية المغير وولاية تقرت، وجنوبا ولاية ورقلة وشرقا دولة تونس (https://interieur.gov.dz/Monographie/charte.php?lang=ar; DSA, 2024).

يتميز وادي سوف بالكتبان الرملية القارية التي يعود تشكلها إلى العصر الرباعي الأخير والتي قد يصل ارتفاعها إلى 100 متر. والتي تتكون بشكل أساسي من رمل ناعم متجانس الحبيبات وتخلل الكتبان الرملية ممرات تشكل هضابًا واسعة ومنخفضة تُعرف باسم الصحن (Barkat et al., 2022).

يعتبر مناخ المنطقة جاف، جار صيفا وبارد شتاء، إشعاعاته الشمسية شديدة لغياب الغيوم، الرطوبة فيه منخفضة جدا لقلة الأمطار وعدم انتظامها حيث لا تتعدى 10 mm في السنة والتبخر عالي يفوق معدل التهاطل مما يجعل سطح التربة جاف دوما (حليس، 2007).

II. الوسائل المستعملة والطرق المتبعة

1. الوسائل المستعملة

1.1. المادة النباتية

الفول السوداني: ويطلق عليه أيضا اسم فستق الحقل أو فستق العبيد (الحمداي، 2011) واسمه العلمي *Arachis hypogaea L.* يسمى بالانجليزية groundnut أو peanut (Gosal and Wani, 2022). موطنه الأصلي أمريكا الجنوبية في منطقة بوليفيا والأرجنتين (Akram et al., 2018; Motagi et al., 2022). تم استعمال الفول السوداني المحلي نمط 4 أشهر لأنه مربح اقتصاديا وسهل الجني وكثير الانتشار في المنطقة.

البطاطس: تم استعمال البطاطس صنف سبونت *Solanum Tuberosum L., Var spunta* لكونها تزرع بكثرة مقارنة بباقي الأصناف ولأهميتها اقتصاديا فهي تعتبر من أكثر الأصناف طلبا،

ونطاقها المناخي واسع، وتتأقلم مع معظم أنواع الترب (حسن، 1999)، وتتحمل الجفاف (Monneveux et al., 2013).

نبات *Cynanchum acutum* L. ينتمي إلى عائلة *Apocynaceae*، هو عشب طبي ينمو كنبتة متسلقة. ينمو حول النيل ومناطق البحر الأبيض المتوسط (Mohamed et al., 2008). يمتلك عصيرًا حليبيًا وبصيلات تشبه القرون وبذور ذات شعر حريري (Abu Ziada et al., 2016). ويطلق عليه في مصر اسم "العليق" و"اللبيد" و"اللبين" (El-Demerdash et al., 2009a). فهو من النباتات الغازية حيث يتواجد في الحقول والحدائق خاصة مع الأشجار المعمرة عند غياب الحرث ويملك قدرة تشبثية على إنبات ونمو بادرات نبات الذرة (Golzardi et al., 2015) ولقد ذكر في الطب الشعبي كمضاد للسعال وخافض للحرارة ومدر للبول وافي للكبد ومسكن لعلاج التهاب القصبات الهوائية المزمن (Mohamed et al., 2008). وتم استخدامه كمسهل في دستور الأدوية الفرنسي "pharmaceutical codex" (Garnier et al., 1961). ويستخدم اللاتكس اللبني في علاج مشاكل الجلد والعين في الطب الشعبي التونسي، وفي الهند والمناطق الاستوائية من القارة الأمريكية يستخدم *C. acutum* كمبيد للآفات وطارد للطفيليات (Abu Ziada et al., 2016). كما له خاصية المضاد الحشري (El-Sayed et al., 2020). كشفت العديد من الأبحاث التي أجريت على *C. acutum* عن وجود العديد من المستقلبات النشطة بيولوجيًا بما في ذلك β -sitosterol و *amyrin lupeol* (Halim et al., 1990) والساكوسيتين *sarcostine* والكيرسيتين *quercetin* (Abu Ziada et al., 2016)، وأربعة جليكوسيدات فلافونويدية: كيرسيتين ديو-O-هيكسوسيد *quercetin dio-O-hexoside*، كيرسيتين 3-O-رامنوسيل جليكوسيد *quercetin 3-O-rhamnosyl glycoside*، كيرسيتين 3-O-جالاكتوزي *quercetin 3-O-galactoside*، وكيرسيتين 3-O-زيلوسيد *quercetin 3-O-xyloside* (Heneidak et al., 2006) واثنين من الكومارين: سكوبوليتين *scopoletin* وسكوبارون *scoparone* (Abu Ziada et al., 2016; El-Demerdash et al., 2009b)، بالإضافة إلى سبعة فلافونويدات أخرى (Fawzy et al., 2008).

نبات *Sonchus asper* L. : ويعرف محليا باسم "سيف غراب" وهو عشبة ضارة تنتمي للعائلة المركبة "*Asteraceae*"، يتميز بأوراق مفصصة مثلثة الشكل وتكون السفلية منها كبيرة تصل حتى 15 cm طولا، وأزهار مركبة صفراء اللون تأخذ شكل مخروط عند البلوغ، ينمو في آخر الشتاء ويزهر في الربيع ويتواجد في المزارع والحدائق ونادر ما نجده في البرية، وينتشر في منطقة البحر الأبيض المتوسط (حليس، 2007). يبلغ طوله 1.2 متر. يفرز عصير حليبي عندما ينكسر ويبلغ طول السيقان من 30 cm - 150 cm، وهي مجوفة وسميكة وغير متفرعة. ينمو في مجموعة متنوعة من الترب التي

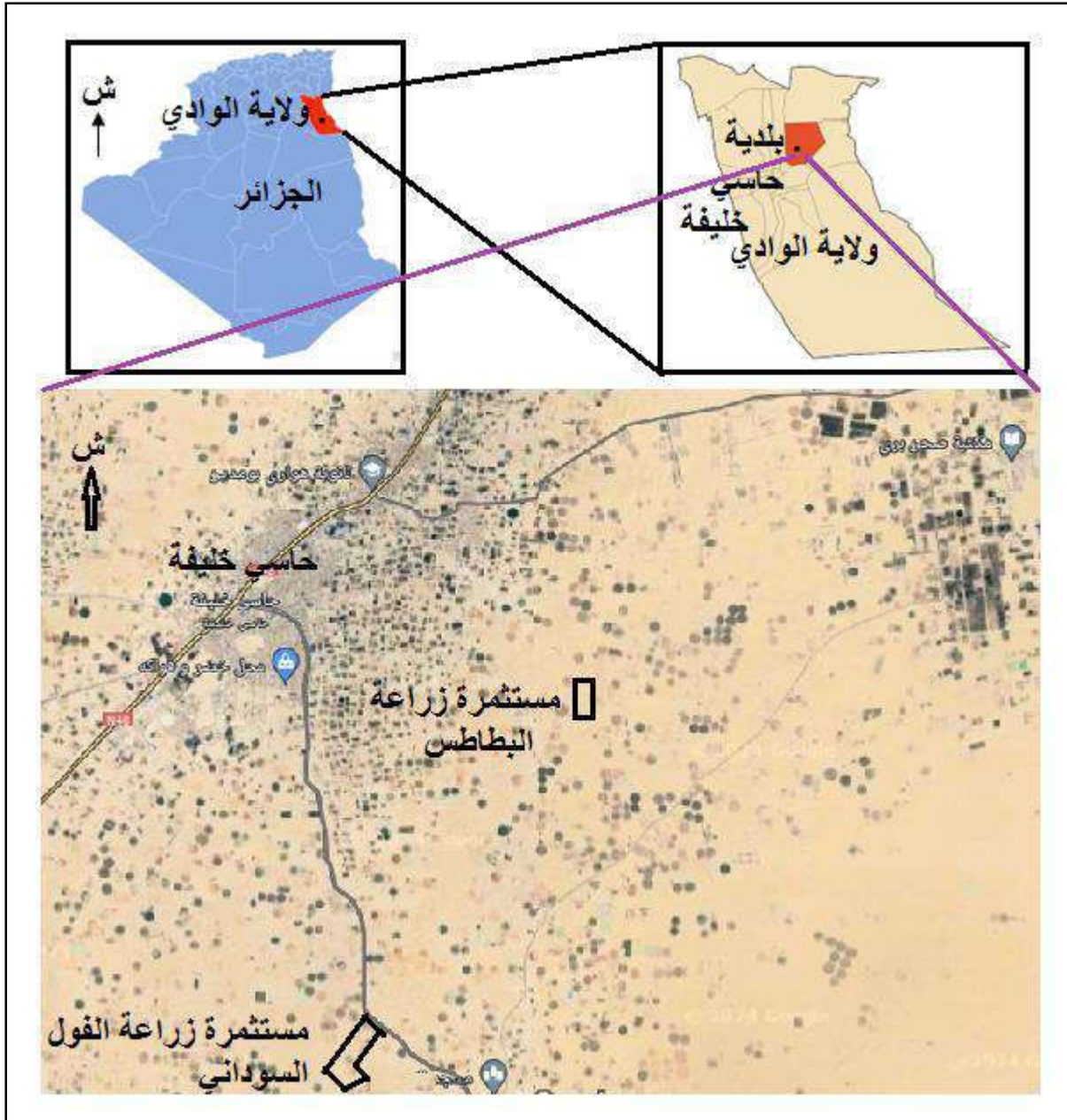
تشمل (الطينية البنية، والرمال البيضاء إلى الرمادية، والتربة الطميية الرملية السوداء والتربة الغنية بالمغذيات)، ويمكن أن تنمو في المناطق الرطبة موسمياً والبحيرات والتربة الحمضية قليلاً إلى القلوية. ويعتبر من النباتات الطبية حيث تستخدم بذوره وأوراقه علاج عديد من الأمراض، وفي تطوير العديد من الأدوية (Rahman et al.). كعلاج لأمراض الكبد والكلى (Rivera and de Castro, 1993) وضعف القلب والسكري والالتهابات وعدوى الجهاز الهضمي (Sabeen and Ahmad, 2009) والسرطان (Sammon, 1998) والتهاب الشعب الهوائية والربو والسعال والحروق والجروح (Ahmad, 2006) ومضاد للاكتئاب وتنقية الدم ومضادات الأكسدة ومضاد للبكتيريا (Gunathilake et al., 2018) ومضاد للالتهاب (Hussain et al., 2010). وهو نبات غني بالمعادن والفينولات الكلية والفلافونويدات والفلافونول والبروانثوسيانين ومستويات منخفضة من الصابونين والقلويدات والفيتات (Jimoh et al., 2011).

الجزء الهوائي لنباتي *S. asper L* و *C. acutum L* تم قطفهما من غوط نخيل الحاج خزاني حميدي بحي السلام بلدية حاسي خليفة ولاية الوادي بإحداثيات فلكية "33°56'71" شمالاً و "6°98'71" شرقاً، ثم يغسلا بماء الحنفية لتنظيفهما مما قد يلتصق بهما، ثم ينشر كل منهما على قماش نظيف في درجة حرارة الغرفة، بعيداً عن أشعة الشمس، الرطوبة والغبار. وبعد التجفيف التام يتم السحق في جهاز الطحن الكهربائي، ويتم الحفظ في علب زجاجية محكمة الغلق بعيداً عن الرطوبة والضوء وأشعة الشمس.

2.1. موقع تنفيذ التجربة

تم تنفيذ زراعة الفول السوداني في مستثمرة يوسف غمام عون بقرية الصحين بلدية الطريفوي في حدود حاسي خليفة، وتقع 6 km شرق بلدية حاسي خليفة بإحداثيات فلكية "33°51'39" شمالاً و "7°00'703" شرقاً، ويتم في هذه المستثمرة زراعة عدة محاصيل منها البطاطس والفول السوداني والثوم والبصل و القمح والمحاصيل العلفية بالتناوب من أجل إحداث دورة زراعية وهي موضحة في الخريطة (3).

البطاطس تمت زراعتها في مستثمرة بوبكر الذيب بالمنطقة الزراعية الخشة بلدية حاسي خليفة ولاية الوادي، 4 km شرق بلدية حاسي خليفة بإحداثيات فلكية "33°55'198" شمالاً و "7°03'157" شرقاً، ويتم زراعة البطاطس والفول السوداني داخل هذه المزرعة كما تتوفر على هكتار من الزراعة المحمية في بيت بلاستيكي كبير مساحته هكتار خصص لزراعة البطيخ الأحمر والخريطة (3) توضح موقع تنفيذ التجربة.



الخريطة (3): خريطة توضح موقع تنفيذ التجربة.

3.1. شبكة الري

تم إنشاء شبكة ري تعتمد طريقة الري بالتنقيط، باستخدام أنابيب من نوع AZUD PREMIER PC بمعدل تدفق 3.5 لتر في الساعة، وتبعد الفتحات الموجودة في هذه الأنابيب عن بعضها البعض مسافة 10 cm. ولضمان استمرار تدفق الماء، تم تصميم هذه الشبكة بدقة حيث تتكون من مصفاة للتراب التي ترتبط بالأنبوب المزود بالمياه للشبكة من ناحية المدخل بقطر 8 cm من جهة، كما

يتصل من الطرف الآخر كل أنبوب تقطير بصنبور لفتحة كل 3 أيام لتجنب الانسدادات المحتملة التي قد تنجم من الأتربة التي لم يتم نزعها وتصفيتها بالمصفاة.

2. تصميم التجارب

1.2. تحضير المستخلص المائي للنباتات الضارة المستعمل في معالجة البطاطس والفول السوداني

نقوم بنقع 45 g من مسحوق المادة النباتية في لتر واحد من الماء المقطر ثم نقوم بعملية الرج لمدة 5 خمس دقائق (5 min) ونتركه لمدة 24 ساعة في درجة حرارة الغرفة في مكان مظلم. ثم نقوم بترشيحه لنحصل على تركيز 45 mg/ml ثم نقوم بتخفيف جزء منه لنحصل على التراكيز 30 mg/ml و 15 mg/ml من المستخلص المائي للأعشاب الضارة.

2.2. تجربة تقييم القدرة الأليوباتية لنباتي *C. acutum L* و *S. asper L* على انتشار ونمو الفول السوداني

تم استخدام بذور الفول السوداني *Arachis hypogaea L* من الصنف المحلي لتقييم القدرة الأليوباتية لثلاثة تراكيز من المستخلص المائي للأجزاء الهوائية لنبات *C. acutum L* ونبات *S. asper L* عليه (0، 15، 30، 45 mg/ml). تم استخدام الماء المقطر كشاهد. اتبعت التجربة تصميماً عشوائياً كاملاً بثلاثة تكرارات. يتكون كل تكرار من صندوق بلاستيكي حجمه (5×10×10cm) يحتوي على 20 بذرة من الفول السوداني. توضع البذور على ورق ترشيح مبلل بـ 50 ml من كل تركيز. ولمنع تراكم المواد الفعالة يتم تغيير أوراق الترشيح كل يومين، وأجريت التجربة تحت ظروف درجة حرارة يمكن التحكم فيها (حوالي 30 درجة مئوية) وفي ظروف مظلمة.

3.2. زراعة الفول السوداني والبطاطس وطرق معالجتها بالمستخلصات

ويهدف إلى دراسة تأثير ثلاثة تراكيز من المستخلص المائي للأجزاء الهوائية لنبات *C. acutum L* ونبات *S. asper L* على نمو الخضري وإنتاج نباتات الفول السوداني والبطاطس. أجريت التجارب باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD). تم تمثيل كل معاملة بقطعة أرض تجريبية تغطي مساحة 5 أمتار مربعة. تتكون كل قطعة تجريبية من 5 صفوف زراعية، مع وجود مسافة بين القطاعات فيما بينها والمعالجات فيما بينها 1 متر، والمسافة بين الصفوف ضمن المعاملة الواحدة 50 cm، ومسافة بين النباتات في صف واحد 30 cm. حيث أجريت التجربة حقلية بثلاثة مكررات. تم تقسيم القطعة التجريبية إلى 15 وحدات تجريبية بالأبعاد التالية (2 m × 2.5 m) كما هي موضحة في الملحق.

وكانت المعالجات كما يلي:

- C : الشاهد لم يتم رشها.
- Cca15: معالجة بالمستخلص المائي لنبات *C. acutum* L بتركيز 15 mg/ml عن طريق رش الجزء الخضري حتى يتبلل كليا كل أسبوع.
- Cca30: معالجة بالمستخلص المائي لنبات *C. acutum* L بتركيز 30 mg/ml عن طريق رش الجزء الخضري حتى يتبلل كليا كل أسبوع.
- Csa15: معالجة بالمستخلص المائي لنبات *S. asper* L بتركيز 15 mg/ml عن طريق رش الجزء الخضري حتى يتبلل كليا كل أسبوع.
- Csa30: معالجة بالمستخلص المائي لنبات *S. asper* L بتركيز 30 mg/ml عن طريق رش الجزء الخضري حتى يتبلل كليا كل أسبوع.

تمت زراعة الفول السوداني في أواخر شهر جوان 2021، أما البطاطس صنف سبونتا ففي منتصف شهر سبتمبر 2021، وذلك بعد التسميد والحرث والسقي كان 8 ساعات في اليوم مقسمة على فترتين في كل فترة 4 ساعات وتم جني الفول السوداني بعد 4 أشهر من الزرع، أما البطاطس بعد 100 يوم من الزرع.

3. القراءات والدراسات

1.3 التحاليل العينية (Macroscopic Analyses)

وتم حساب المعاملات على النحو التالي:

1.1.3. نسبة الإنبات (%): (The germination percentage (GP %))

ويتم حسابها وفق العلاقة التالية:

$$GP = (n \times 100) / N$$

n: يمثل عدد البذور النابتة و N: العدد الإجمالي للبذور (Aghamir et al., 2016).

2.1.3. نسبة التثبيط (IP%): (Inhibitive percentage (IP%))

يتم حسابها بالعلاقة التالية :

$$IP (\%) = [(C - E) / C] \times 100$$

C: عدد البذور النابتة في الماء المقطر (الشاهد)؛ E: عدد البذور النابتة عند تراكيز المستخلص المائي لنبات (Chung et al., 2001).

3.1.3. مؤشر سرعة الإنبات (PI): Promotion index

ويتم حساب مؤشر سرعة الإنبات (PI) كما ذكرها Laouedj وآخرون (2020) وذلك بالعلاقة التالية:

$$PI = [nd2 \times (1)] + [nd4 \times (0.75)] + [nd6 \times (0.5)] + [nd8 \times (0.25)]$$

n: عدد البذور النابتة في اليوم d؛ حيث تدل القيمة الأعلى لمؤشر سرعة الإنبات (PI) إلى عملية إنبات أسرع.

4.1.3. مؤشر تحمل الإجهاد في الإنبات (%): Germination stress tolerance index (GSI %)

ويتم حساب مؤشر تحمل الإجهاد في الإنبات (GSI %) وذلك وفق العلاقة المذكورة من طرف Laouedj وآخرون (2020):

$$GSI\% = [PI (E) / PI (C)] \times 100$$

PI (E): مؤشر سرعة الإنبات (PI) للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للنبات (المجهد)؛ و PI (C) هو مؤشر سرعة الإنبات (PI) للبذور الشاهدة المعالجة بالماء المقطر.

5.1.3. مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد (%): Plant height stress tolerance index (PHSI %):

ويتم حساب مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد (PHSI%) كما تم ذكر صياغته من طرف Saima وآخرون (2018) وهو كالآتي:

$$PHSI \% = [PH(E) / PH(C)] \times 100$$

PH(E): ارتفاع النبات المعامل بالمستخلص المائي (المجهد)؛ و PH(C) : ارتفاع النبات الشاهد.

6.1.3. مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%) : Root lenght stress intolerance index (RLSI%)

ويتم حساب مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (RLSI%) كما تم ذكره من طرف Saima وآخرون (2018) وذلك وفق العلاقة التالية:

$$RLSI \% = [RL(E) / RL(C)] \times 100$$

RL(E): طول الجذر للنبات المعالج بالمستخلص المائي (المجهد)؛ و RL(C): طول جذر النبات الشاهد.

7.1.3. مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد (%) : Dry matter stress tolerance index (DMSI%)

ويتم حساب مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد (RLSI%) وفق العلاقة المذكورة من طرف Ahmad وآخرون (2015)

$$DMSI \% = [DM(E) / DM(C)] \times 100$$

بحيث DM(E): وزن المادة الجافة للنبات المعالجة بالمستخلص المائي (المجهد)؛ و DM(C): وزن المادة الجافة للنبات الشاهد.

8.1.3. المحتوى المائي في النسيج (%) : Tissue water content (TWC%)

هو نسبة ما يحتويه النسيج النباتي من ماء وتم تقديره حسب Horwitz and Latimer (2000) والموصوفة من طرف Zaier وآخرون (2020). حيث يتم تحديد نسبة الماء بتجفيفه في 100 درجة مئوية. ويتم وزن المادة النباتية كل يوم إلى أن يثبت الوزن. وتحسب نسبة الماء بالعلاقة التالية:

$$TWC \% = [(FW - DW) / FW] \times 100$$

حيث FW: الوزن الرطب للنبات؛ وDW: الوزن الجاف للنبات.

9.1.3. مؤشر قوة نشاط البذور I (cm.%): Seed vigor index I (SVI cm.%)

يتم حساب مؤشر قوة نشاط البذور I وفق العلاقة التالية:

$$VI (I) = SL (cm) \times GP \%$$

بحيث: SL (cm) هو طول النبتة الكلي بجذورها (cm)؛ و GP % النسبة المئوية للإنبات (Janmohammadi et al., 2008).

10.1.3. مؤشر قوة نشاط البذور II (mg.%): Seed vigor index II (SVII mg.%)

يتم حساب مؤشر قوة نشاط البذور II وفق العلاقة التالية:

$$VI (II) = SW (mg) \times GP \%$$

بحيث: SW (mg) هو وزن النبتة الكلي (mg)؛ و GP % النسبة المئوية للإنبات (Aghamir et al., 2016).

2.3. التحاليل المجهرية لتأثير المستخلصات المائية على جذور الفول السوداني

من أجل فحص السمية الخلوية وآليات تأثير المستخلصات المائية للأعشاب الضارة على إنبات نبات الفول السوداني *Arachis hypogaea* L.، تعرضت بذور الفول السوداني *Arachis hypogaea* L. لتركيز المستخلص الذي أدى إلى تثبيط نمو الجذور بنسبة 50%، والذي تم تحديده بناءً على منحني نسبة الإنبات (GP%) المتحصل عليه لكل مستخلص من العشبتين الضاريتين *C. acutum* L. و *S. Asper* L. (Luber, Palmieri, Botelho, Rinaldo, & Andrade-Vieira, 2015). وبعد تعرض النبتة (الجذور) لهذا التركيز من المستخلص لمدتها 48 ساعة، تم تمت إزالة الجذور بعناية. تم بعد ذلك جمع هذه الجذور المستأصلة وحفظها في مزيج من الإيثانول وحمض الأسيتيك (بنسبة 1:3، على التوالي) وبعد ذلك، تم حفظها في درجة حرارة -20 درجة مئوية لمدة 24 ساعة أو أكثر. ثم تم تحضير الشرائح. حيث تم التلوين باستعمال كاشف شيف لصبغ النوى والصبغيات وذلك بتعريض الجذور لكاشف شيف في الظلام في درجة حرارة الغرفة لمدة ساعة ونصف تقريباً. تتألف كل شريحة من نهايتين جذريتين معالجيتين، وتم تقييم ما يقرب من ألف من الخلايا المرستيمية المعالجة. تمت ملاحظة مختلف

مراحل الانقسام الخيطي المتساوي، والتغيرات الصبغية والنوعية المحتملة باستعمال المجهر الضوئي بتكبير (X = 1000) (Aragão et al., 2015).

3.3. صفات النمو الخضري

1.3.3. عدد الأوراق

تم حساب عدد الأوراق المتواجدة في ثلاثة نباتات في كل معالجة مع التكرار.

2.3.3. مساحة الورقة (cm^2)

تم اعتماد في قياس مساحة الورقة الطريقة الوزنية، حيث تعتمد هذه الطريقة على رسم ورقة النبات على ورق رسم متجانس معلوم المساحة والوزن، وبالتالي يعلم وزن 1 cm^2 منه، ثم نقص الورقة المرسومة على ورقة الرسم، ونقوم بوزنها ثم نقسم هذا الوزن على وزن 1 cm^2 من ورقة الرسم، والنتيجة هي مساحة الورقة بوحدة cm^2 (Pandey and Singh, 2011). حيث يتم حساب مساحة الأوراق المتواجدة في ثلاثة نباتات في كل معالجة مع التكرار.

3.3.3. عدد الفروع

تم حساب عدد الفروع المتواجدة في ثلاثة نباتات في كل معالجة مع التكرار.

4.3.3. طول الشجيرة (cm)

باستعمال مسطرة، نقيس طول النبات من التربة إلى نهاية الساق في النبات لثلاثة نباتات في كل معالجة بالمكرر.

4.3. صفات الإنتاج:

1.4.3. الإنتاج الكلي للشجيرة (g)

تم حساب وزن الإنتاج (g) المتواجدة في ثلاثة نباتات في كل معالجة مع التكرار.

2.4.3. الإنتاج التسويقي للشجيرة (g)

تم حساب وزن الإنتاج التسويقي (g) المتواجدة في ثلاثة نباتات في كل معالجة مع التكرار. وهو الإنتاج القابل للتسويق فقط، ففي محصول البطاطس كما وصفها Zamotaeva (1997) بالدرنات

القياسية وهي التي وزنها أكبر من 40 g عند نبات البطاطس (حميدان وآخرون. 2006) والثمار كاملة النضج عند الفول السوداني.

3.4.3. عدد الدرنات الكلية في شجيرة البطاطس وعدد الثمار الكلية في شجيرة الفول السوداني

هو متوسط عدد الدرنات أو الثمار المتواجدة في ثلاثة نباتات في كل معالجة مع التكرار.

4.4.3. عدد الدرنات التسويقية في شجيرة البطاطس وعدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني

هو متوسط عدد الدرنات التسويقية القياسية التي يفوق وزنها 40 g في شجيرة البطاطس ومتوسط عدد الثمار التسويقية المكتملة النضج في شجيرة الفول السوداني المتواجدة في ثلاثة نباتات في كل معالجة مع التكرار.

5.3. الدراسة الكيميائية

1.5.3. المحتوى المائي (%)

هو نسبة ما يحتويه النسيج النباتي من ماء وتم تقديره كما ذكرنا سابقاً، لكن عند تقدير نسبة الرطوبة بالنسبة لدرنات البطاطس ولتسريع عملية التجفيف نقوم بوزنها وهي رطبة ثم يتم تقسيمها إلى شرائح رقيقة ووضعها في الحاضنة، كما هي موضحة في الشكل (15).



الشكل (15): شرائح البطاطس في الحاضنة لتسريع التجفيف.

2.5.3. نسبة المادة الجافة (%)

ويتم حسابها وفق العلاقة التالية:

$$\text{نسبة المادة الجافة \%} = 100\% - \text{نسبة المحتوى المائي \%}$$

أو بالعلاقة:

$$\text{نسبة المادة الجافة \%} = (\text{الوزن النباتي الجاف} / \text{الوزن النباتي الرطب}) \times 100$$

3.5.3. النسبة المئوية للمادة العضوية والرماد (%)

تقوم درجة الحرارة العالية بحرق وإزالة المادة العضوية من المادة الجافة، كما تحول المواد المعدنية للحشوة إلى كربونات وأكاسيد (Hoenig and de Kersabiec, 1996). نزن 3 g من المادة الجافة ونقوم بحرقها في فرن موفل (muffle furnace) في درجة حرارة 550 °C ولعدة ساعات (5 ساعات) (Merino et al., 2017; Monti et al., 2008). وتحسب النسبة لمئوية للمادة العضوية والرماد بالطريقة التالية:

$$\text{المادة العضوية \%} = (\text{وزن المادة الجافة} - \text{وزن الرماد}) \times 100 / \text{وزن المادة الجافة}$$

$$\text{الرماد \%} = (\text{وزن الرماد} \times 100) / \text{وزن المادة الجافة}$$

4.5.3. مردود المستخلص (%)

تحدد النسبة المئوية لمردود المستخلص من المادة الجافة مدى فعالية المذيب المختار في إذابة المكونات المراد دراستها في النبات المدروس، وتقدر بقسمة وزن المستخلص النباتي الجاف على وزن الكتلة النباتية الجافة (Guettaf et al., 2016). وفق العلاقة التالية:

$$\text{مردود المستخلص \%} = (\text{وزن المستخلص الجاف} / \text{وزن الكتلة النباتية الجافة}) \times 100$$

5.5.3. تقدير القيمة الغذائية (كربوهيدرات، دهون وبروتين)

1.5.5.3. تحضير مستخلصات القيمة الغذائية

يتم تحضير مستخلص مواد الأيض الأولية (كربوهيدرات، دهون وبروتين) من العينات (المادة الجافة) وفقاً لطريقة Shibko وآخرون (1966) وفق الخطوات التجريبية التالية:

- نقوم بنقع 0.5 g من مسحوق المادة النباتية الجافة في 5 ml من حمض ثلاثي كلورو أسيتيك (TCA) بتركيز 20%. تم خلط المزيج عن طريق رجه بجهاز الرج المغناطيسي لمدة خمس دقائق (5 min) ثم فصله المزيج بواسطة الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق. تم استخدام الطاف الناتج لتحديد محتوى الكربوهيدرات.
- و الراسب يضاف له 2 ml من الكلوروفورم/ميثانول بنسبة 1:1 حجمياً (chloroform/ methanol) و (1/1 V)، ثم يتم فصل المزيج بجهاز الطرد المركزي مرة أخرى بسرعة 3000 دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق (10 min). و يستخدم الطاف الثاني لتقدير محتوى الدهون.
- ثم يتم إضافة هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) بتركيز 0.1 N إلى الراسب الناتج، ليستخدم هذا الطافي لتقدير البروتين.

2.5.5.3. تقدير محتوى الكربوهيدرات

تم تقدير محتوى الكربوهيدرات وفقاً لطريقة DuBois وآخرون (1956). يتم وضع 0.5 ml من المستخلص الطافي الخاص بتقدير الكربوهيدرات لكل عينة في أنابيب اختبار، و يتم تحضير سلسلة من المحاليل القياسية للجلوكوز ثم يتم إضافة 0.5 ml من الفينول (5%) إلى كل أنبوب ثم إضافة 2.5 ml من حمض الكبريت المركز (H_2SO_4) إلى كل أنبوب و يتم رج الأنابيب جيداً، وتركها لمدة 10 دقائق حتى تبرد. بعد ذلك، تم قراءة محتوى الكربوهيدرات في العينات باستخدام مقياس الطيف الضوئي عند طول موجة 490 نانومتر. باستخدام نتائج قراءة المحاليل القياسية، تم رسم منحنى المنحنى القياسي لتحديد تراكيز الكربوهيدرات في العينات النباتية (mg/ml). والمعادلة الخطية لتقدير الكربوهيدرات والجذر التربيعي كما يلي:

$$(y = 8.979x - 0.01 \quad R^2 = 0.997)$$

3.5.5.3. تقدير الدهون

يتم تقدير الدهون وفق طريقة Goldsworthy وآخرون (1972) حيث نستعمل الطاف الثاني في تقدير الدهون، حيث تعتمد على حمض الكبريت المركز وكاشف Sulfo-phospho-vanillin. ويتم تحضير كاشف Sulfo-phospho-vanillin بمزج 75 mg من الفانيلين (vanillin) مع 11 ml ماء مقطر و 39 ml من حمض الفوسفوريك (H₃PO₄) بتركيز 85 % ثم يتم الرج حتى يذوب الفانيلين كلياً. ثم يتم مزج 0.1 ml من مختلف تراكيز زيت الصوجا كمحلول القياسي والمحلول الطافي الثاني لكل نبات مع 1 ml من حمض الكبريت المركز، يتم رج الأنابيب ثم تسخينها في حمام مائي في درجة حرارة 100 °C، وبعد تبريده نأخذ 0.25 ml من كل أنبوب ونظيف له 2.5 ml من كاشف Sulfo-phospho-vanillin ونترك 30 دقيقة في الظلام ثم نقرأ شدة الامتصاصية لكل أنبوب عند طول موجة 530 nm. ومعادلة منحنى القياسي لزيت الصوجا (mg/ml) وجذرها التربيعي كالتالي:

$$y = 0.585x + 0.018 \quad R^2 = 0.987$$

4.5.5.3. تقدير البروتين

تم تقدير لبروتين وفقاً لطريقة LOWRY وآخرون (1951) والموصوفة من طرف (Michael and Muthuchelian, 2012; Shabbir et al., 2013) وذلك وفق المراحل التالية:

1.4.5.5.3. تحضير المحاليل

- **المحلول (أ):** تم تحضيره بمزج 50 ml من كربونات الصوديوم (Na₂CO₃) بتركيز 2% مع 50 ml من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) بتركيز 0.1 N نظامي (0.1 N).
- **المحلول (ب):** تم تحضيره بمزج 10 ml من محلول كبريتات النحاس (CuSO₄) بتركيز 0.5 % مع 10 ml من محلول طرطرات الصوديوم و بوتاسيوم (Potassium sodium tartarate) بتركيز 1% ((KNaC₄H₄O₆.4H₂O)).
- **المحلول (ج):** تم تحضيره بتخفيف محلول فولين سيوكالتو (Folin Ciocalteu) المركز بالماء المقطر بنسبة حجمية 1:1 (1V/1V).
- **المحلول (د):** يتم تحضير كاشف كبريتات النحاس القاعدي بمزج 50 ml من المحلول (أ) مع 1 ml من المحلول (ب).

2.4.5.5.3. المحلول القياسي للبروتين

تم تحضير المحلول الأم عن طريق إذابة 50 mg من ألبومين المصل البقري (BSA) في 50 ml من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) بتركيز 0.1 N للحصول على تركيز 1 mg/ml. تم إجراء سلسلة من التخفيفات للحصول على التركيزات التالية (mg/ml) (0، 0.125، 0.25، 0.5، 1).

3.4.5.5.3. خطوات التقدير

قمنا بخلط 0.25 ml من سلسلة تراكيز المحلول القياسي (BSA) و محاليل المستخلص البروتيني لمختلف النباتات مع 2.5ml من محلول الكاشف (د)، ثم نرج جيداً، ثم نتركه لمدة 5 دقائق. ثم نظيف 0.25 من محلول فولين سيوكالتو (Folin Ciocalteu) المخفف (1V/1V) إلى الخليط ونتركه لمدة 30 دقيقة في الظلام وفي درجة حرارة الغرفة. وباستعمال جهاز مقياس الطيف الضوئي (spectrophotometre) على طول موجة 750 نانومتر. وبواسطة نتائج المحاليل القياسية للـ (BSA) رسم المنحنى القياسي الذي يمكننا من تحديد المحتوى البروتيني (mg E BSA/g) من المادة النباتية، والمعادلة الخطية والجذر التربيعي كالاتي:

$$(y = 0.207x + 0.064 \quad R^2 = 0.992)$$

6.3. الدراسات الفيتوكيميائية للمستخلصات النباتية

1.6.3. تحضير المستخلصات النباتية

1.1.6.3. المستخلص المائي

حسب Farmoudeh وآخرون (2021) مع بعض التعديل يتم نقع 10 g من مسحوق الأجزاء الهوائية الجاف والمطحون ناعماً للأعشاب الضارة *C. acutum L* أو *S. asper L* في 125 ml من الماء المقطر لمدة 24 ساعة في درجة حرارة الغرفة. بعد الترشيح يتم تبخير الماء من الرشاحة باستخدام جهاز المبخر الدوار (Rotavapeur). ثم نزن المستخلصات المجففة ونحسب منه مردود المستخلص المائي. ويخزن في مكان جاف بعيداً عن الرطوبة والإضاءة عند درجة حرارة 4 درجات مئوية.

2.1.6.3. المستخلص الميثانولي

تم تحضير المستخلص الميثانولي كما وصفه Farmoudeh وآخرون (2021) مع بعض التعديل حيث تم نقع 10 g من مسحوق درنات البطاطس أو بذور الفول السوداني الجافتين والمطحونتين ناعماً في 125 ml من الميثانول (99%) ثم تم رجها جيداً ثم تترك لمدة 24 ساعة في درجة حرارة الغرفة. بعد

الترشيح تم تبخير الميثانول من الرشاحة باستخدام جهاز المبخر الدوار (Rotavapour). ثم نزن المستخلصات المجففة ونحسب منه مردود المستخلص الكحولي الميثانولي. ويخزين في مكان جاف بعيدا عن الرطوبة والإضاءة عند درجة حرارة 4 درجات مئوية.

2.6.3. الكشف الفيتوكيميائي على بعض مواد الأيض

1.2.6.3. الكشف عن المركبات الفينولية (Phenolic compounds)

نأخذ 1 ml من مستخلصات العينات، يتم إضافة 2 ml من الماء المقطر متبوعاً ببضع قطرات من FeCl_3 بتركيز 10%. يشير ظهور اللون الأزرق إلى وجود المركبات الفينولية (Chelladurai and Chinnachamy, 2018).

2.2.6.3. الكشف عن الفلافونويدات (Flavonoids)

تم الكشف عن الفلافونويدات باستخدام اختبار الكاشف القاعدي (Shaikh & Patil, 2020). حيث نأخذ 1 ml من مستخلصات العينات، يتم إضافة 2 ml من محلول NaOH بتركيز 8%. يشير ظهور اللون الأصفر إلى وجود الفلافونويدات (Deyab et al., 2016).

3.2.6.3. الكشف عن القلويدات (Alkaloids)

للكشف عن القلويدات، نأخذ 0.5 mg من كل مستخلص جاف للعينات ونضعه في أنبوب اختبار ونضيف له 2 ml من حمض كلور الماء (HCl) بتركيز 2% ويحضن لمدة 15 دقيقة في حمام مائي عند درجة حرارة 100 درجة مئوية. بعد التبريد، يتم ترشيح المزيج ووضع في أنبوب اختبار. ثم يتم إضافة بضع قطرات من كاشف ماير (Mayer's reagent) إلى المزيج. التعكر أو وجود راسب أبيض أو أصفر يؤكد وجود القلويدات (Ahmed et al., 2019).

4.2.6.3. الكشف عن التربينويدات (Terpenoids)

تم الكشف عن التانينات باستخدام اختبار بريمر (Braymer's Test). يتم معاملة 1 ml من مستخلصات العينات بإضافة 2 ml من الكلوروفورم (chloroform)، ثم نظيف بحذر 3 ml من حمض الكبريت (H_2SO_4). يدل ظهور اللون البني المحمر على وجود التربينويدات (Chua et al., 2022).

5.2.6.3. الكشف عن التانينات (Tannins)

حيث نأخذ 2 ml من مستخلصات العينات، يتم إضافة 2 ml من الماء المقطر، ثم نظيف لها قطرتين أو ثلاث قطرات من محلول FeCl_3 بتركيز 5%. يشير ظهور لون أو راسب أخضر إلى وجود التانينات (Yadav et al., 2014).

6.2.6.3. الكشف عن الصابونينات (Saponins)

يوضع 1 mg من المستخلص الجاف للعينات في أنبوب اختبار ويضاف لها 5 ml من الماء المقطر. ثم نرجها باليد لمدة 15 دقيقة. الحصول على رغوة مستقرة في الجزء العلوي من أنبوب الاختبار وتشير ظهور هذه الطبقة الرغوية إلى وجود الصابونين (Hossain et al., 2013; Yadav and Agarwala, 2011).

7.2.6.3. الكشف عن الكومارينات (Coumarins)

في أنبوب اختبار نضع 1 ml من مستخلص العينات ثم نغطي فوهة كل أنبوب بورق ترشيح مغموس في محلول NaOH بتركيز 1 N، ثم نحضنه في حمام مائي يغلي لبضع دقائق. ثم نضع ورق الترشيح تحت ضوء الأشعة فوق البنفسجية ثم تفحص، يدل ظهور اللون الأصفر على ورق الترشيح على وجود الكومارين (Shabbir et al., 2013).

8.2.6.3. الكشف عن الكينونات (Quinones)

نمزج 1 ml من مستخلصات العينات مع 1 ml من حمض الكبريت المركز (H_2SO_4)، يدل ظهور اللون الأحمر على وجود الكينونات (Rajesh et al., 2014).

9.2.6.3. الكشف عن الألدهيدات (Aldehydes)

يعتبر محلول فهلنج (Fehling's solution) كاشف عن الكربوهيدرات والسكريات المرجعة (Anthoney, Mutuku, & Obey, 2013). نقوم بمزج 0.5 ml من مستخلص العينات مع 0.5 ml من محلول فهلنج (أ) و 0.5 ml من محلول فهلنج (ب) في أنبوب اختبار، ثم نقوم بسخين المزيج في حمام مائي لمدة 10 دقائق. حيث يشير تشكل راسب أحمر إلى وجود سكر مختزل (Singh & Kumar, 2017).

10.2.6.3. الكشف عن غليكوسيدات القلب (Cardiac glycosides)

يتم الكشف عن غليكوسيدات القلب عن طريق اختبار كيلر كلياني (keller-Killiani test) (Rattana et al., 2010). حيث نذيب 100 mg من مستخلص العينات في 1 ml من الماء المقطر ونظيف للمزيج 0.4 ml من حمض الأسيتيك الجليدي (glacial acetic acid) وقطرة واحدة من محلول كلوريد الحديد الثلاثي بتركيز 5% (FeCl₃ 5%) ثم نخلط المزيج. ثم نظيف 0.2 ml من حمض الكبريت المركز، حيث نلاحظ تشكل طبقتين. الطبقة السفلية ذات اللون البني المحمر وطبقة حمض الأسيتيك العلوية التي تتحول إلى اللون الأخضر المزرق والتي تشير إلى وجود للغليكوسيدات (Bhandary et al., 2012).

3.6.3. تقدير بعض مواد الأيض الثانوية

1.3.6.3. تقدير متعددات الفينول

تم تقدير عديدات الفينول حسب طريقة Singleton and Rossi (1965)، وذلك باستخدام كاشف Folin-ciocalteu الذي يتم ارجاعه بواسطة المركبات الفينولية وينتج عنها موليبيدينوم-التنغستن ذو اللون الأزرق (tungsten-molybdenum) (Malta & Liu, 2014).

حسب Chouikh (2020) قمنا بمزج 0.2 ml من المستخلص مع 1 ml من كاشف Folin-Ciocalteu بتركيز 10%، متبوعاً بإضافة 0.8 ml من محلول كربونات الصوديوم (Na₂CO₃) بتركيز 7.5%. بعد الخلط المزيج في الأنبوب تترك الأنابيب لمدة 30 دقيقة في درجة حرارة المخبر في الظلام، تم قياس الامتصاصية عند طول موجة 765 نانومتر باستخدام مقياس الطيف الضوئي. تم إنشاء المنحنى القياسي باستخدام محاليل حمض الغاليك متدرجة التركيز ثم نرسم منحنى تغيرات الامتصاصية بدلالة تركيز حمض الغاليك والذي مثل بالمعادلة التالية $y = 10.09x + 0.006$ ومعامل الارتباط $R^2 = 0.997$. تم التعبير عن إجمالي محتوى الفينول بالمليغرام من مكافئات حمض الغاليك لكل غرام من المستخلص الجاف.

2.3.6.3. تقدير الفلافونويدات

تعد الفلافونويدات من المركبات الفينولية (Chet, 2009) تتواجد في جميع النباتات (Farag et al., 2007). وتم تقديرها باستعمال AlCl₃. يشكل AlCl₃ معقد أصفر اللون مع الفلافونويد (Malta and Liu, 2014) flavonoid- AlCl₃.

وحسب Chouikh and Rebiai (2020) لتحديد محتوى الفلافونويد، تم مزج 0.5 ml من المستخلصات المختلفة مع 0.5 ml من محلول $AlCl_3$ بتركيز 2% ثم يترك لمدة ساعة في درجة حرارة المخبر في الظلام، و تقياس الامتصاصية عند طول موجة 420 نانومتر. ويتم إنشاء المنحنى القياسي باستخدام محاليل كرسيتين بتركيز متدرجة ومثل بالمعادلة $y = 12.5x + 0.051$ ومعامل الارتباط $R^2 = 0.992$. تم التعبير عن إجمالي محتوى الفلافونويد بالمليغرام من مكافئات الكرسيتين لكل غرام من المستخلص.

3.3.6.3. تقدير التانينات المكثفة

التانينات المكثفة هي بوليمرات (polymers) للفلافانول (flavanol)، وتم التقدير بالاعتماد على طريقة التغير اللوني الناتج من تفاعل التانينات المكثفة مع كاشف الفانيلين مع تحفيز التفاعل بزيادة حموضة الوسط باستعمال حمض كلور الماء (HCl) (Schofield et al., 2001).

نقوم بتغطية الأنابيب التي تم تنظيفها جيداً بورق الألمنيوم. بعد ذلك، نضيف 0.5 ml من العينة مذابة في الماء ثم نضيف 3 ml من كاشف الفانيلين (4% وزن/حجم في الميثانول) إلى العينة ونخلطها جيداً، ثم نضيف 1.5 ml من حمض كلور الماء (HCl) المركز ونخلط المزيج جيداً. نترك المزيج يتفاعل بتركه لمدة 15 دقيقة في الظلام عند 20 درجة مئوية. وتُقاس الامتصاصية عند طول موجة 500 نانومتر (Broadhurst and Jones, 1978). ويتم إنشاء المنحنى القياسي باستخدام محاليل الكاتشين بتركيز متدرجة (Chekroun-Bechlaghem et al., 2019) ومثل بالمعادلة $y = 2.515x + 0.103$ ومعامل الارتباط $R^2 = 0.998$. تم التعبير عن إجمالي محتوى التانينات المكثفة بالمليغرام من مكافئات الكاتشين لكل غرام من المستخلص الجاف.

4.6.3. تقدير النشاطية المضادة للأكسدة

1.4.6.3. اختبار الجذر الحر DPPH*

حسب طريقة Brand-Williams وآخرون (1995) مع بعض التعديل كما وصفها Chouikh (2020) تمت إضافة حجم 1 ml من المستخلصات بتركيزات مختلفة مذابة في الميثانول إلى 1 ml من محلول DPPH بتركيز 10^{-4} M في الميثانول. يترك المزيج لمدة 15 دقيقة عند درجة حرارة المخبر، ثم نقيس امتصاص خليط التفاعل عند 517 نانومتر. يعتبر حمض الأسكوربيك مركب مرجعي وبمقارنته بالمستخلصات يتضح مدى كفاءة العينات المدروسة. وتقدر النسبة المئوية للتثبيط حسب Mishra وآخرون (2012) بالعلاقة التالية:

$$I \% = (A_0 - A_1) \times 100 / A_0$$

: النسبة المئوية للتنشيط للعينات.

A_0 : شدة الامتصاصية في غياب العينة.

A_1 : شدة الامتصاصية في وجود العينة.

ويتم تحديد قدرة المستخلص المضادة للأكسدة بالمعامل IC_{50} وهو تركيز مستخلص العينة اللازم لنشيط 50 % من جذور DPPH* (Pawar and Singh, 2020).

2.4.6.3. اختبار القدرة الإرجاعية للحديد

ويعتمد هذا الاختبار على ارجاع فيريسيانيد البوتاسيوم $K_3[Fe(CN)_6]$ بواسطة مضادات الأكسدة الموجودة في المستخلص النباتي إلى فيروسيانيد البوتاسيوم $K_4[Fe(CN)_6]$ والذي يتفاعل مع $FeCl_3$ ، وينتج عنه مركب فيروسيانيد الحديد $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ يتم قياسه عند طول موجة 700 نانومتر (Pisoschi et al., 2016).

تم تقدير القدرة الإرجاعية حسب طريقة Oyaizu (1986a) الموصوفة من طرف Huda-Faujan وآخرون (2009) وذلك عن طريق مزج 0.5 ml من التركيزات المختلفة من المستخلصات النباتية ثم خلطها مع 1.25 ml من محلول الفوسفات المنظم (phosphate buffer) (0.2 M, pH 6.6) وكذلك مع 1.25 ml من فيريسيانيد البوتاسيوم $[K_3Fe(CN)_6]$ بتركيز 1%، ثم يحضن المزيج في حمام مائي عند 50 درجة مئوية لمدة 20 دقيقة وبعد الحضانة نظيف 1.25 ml من حمض ثلاثي كلورو أسيتيك (TCA) بتركيز 10% إلى المزيج ثم نقوم بالطرد المركزي له لمدة 10 دقائق بسرعة دورانية قدرها 3000 دورة في الدقيقة. تم نأخذ من الطبقة العليا من المحلول 1.25 ml ويمزج مع 1.25 ml من الماء المقطر و 0.25 ml من $FeCl_3$ بتركيز 0.1%. ثم تقرأ شدة الامتصاصية باستخدام مقياس الطيف الضوئي للأشعة عند طول موجة 700 نانومتر.

تشير زيادة شدة الامتصاصية للمزيج المتفاعل إلى زيادة في القوة الإرجاعية للعينة كما تقارن القوة الإرجاعية بحمض الأسكوربيك كشاهد.

وتم مقارنة القدرة الإرجاعية للعينات وحمض الأسكوربيك بقيمة المؤشر EC_{50} ، وهو التركيز الفعال الذي يوافق شدة الامتصاصية الضوئية 0.5 (Oyaizu, 1986b; Zengin et al., 2011).

7.3. التحاليل الإحصائية

تم التعبير عن جميع قياسات البيانات بحساب المتوسط والانحراف المعياري (SD) من ثلاث مكررات. تم إجراء الدراسة الإحصائية باستخدام برنامج SPSS Statistics لنظام التشغيل Windows، باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه (ANOVA)، متبوعًا باختبارات Duncan المتعددة النطاق؛ $p < 0.05$.

الفصل الثاني



النتائج ومناقشتها

I. النتائج

1. دراسة خصائص نبات *Cynanchum acutum L.*

1.1. نتائج نسبة الماء والمادة الجافة والمادة العضوية والرماد ومردود المستخلص المائي في الجزء

C. acutum L. الهوائي لنبات

تم تقدير كميات المواد من نسبة الماء والمادة الجافة والمادة العضوية والرماد ومردود المستخلص المائي في الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L.*، وتم عرض هذه النتائج في الجدول (8).

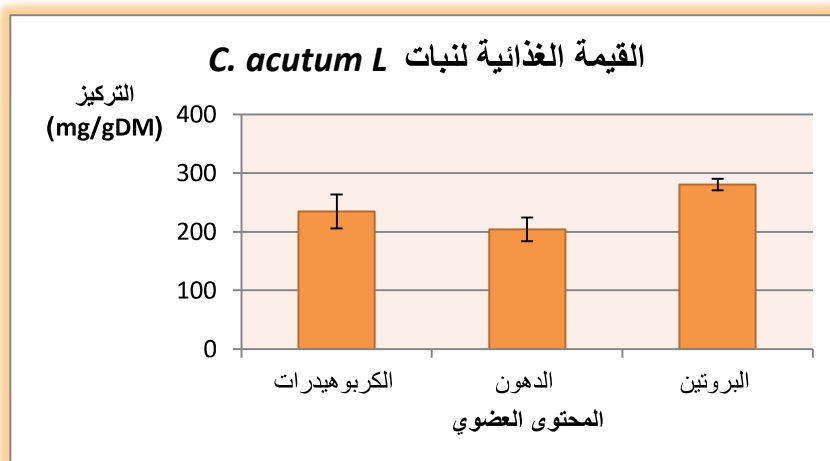
الجدول (8): النسب المئوية للماء والمادة الجافة والمادة العضوية والرماد ومردود المستخلص المائي في الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L.*

نسبة الماء (%)	1.33± 80.26
نسبة المادة الجافة (%)	1.33± 19.74
نسبة المادة العضوية (%)	0.9± 88.90
نسبة الرماد (%)	0.9± 1.10
مردود المستخلص المائي (%)	0.64 ± 15.67

تبين نتائج الجدول (8) وجود تناسب عكسي بين نسبة الماء ونسبة المادة الجافة حيث نلاحظ أن نسبة الماء مرتفعة حيث قدرة بـ 1.33± %80.26 بينما نسبة المادة الجافة 1.33± %19.74، وكذلك نسبة المادة العضوية تتناسب عكسيا مع نسبة الرماد حيث قدرة نسبة المادة العضوية بـ 0.9± %88.90 بينما بلغت نسبة الرماد 0.9± %10.1، أما نسبة مردود المستخلص المائي فقد كانت 0.64± 15.67.

2.1. القيمة الغذائية للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L.*

يوضح الشكل (16) المحتوى الكمي للكربوهيدرات والدهون والبروتين في الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L.* حيث يتبين احتواء الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L.* نسبة مرتفعة من البروتين في المادة الجافة 9.96± 280.43 mg/g DM ثم تليها نسبة الكربوهيدرات 234.55 mg/g DM وأخيرا الدهون بتركيز 29.12± 203.81 mg/g DM و20.17±.



الشكل (16): المحتوى الكمي للكربوهيدرات والدهون والبروتين (mg/g DM) في الجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L.

3.1 الكشف الفيتوكيميائي لبعض مواد الأيض في الجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L

تم إدراج الكشف الفيتوكيميائي لبعض مواد الأيض في الجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L في الجدول (9).

الجدول (9): الكشف الفيتوكيميائي لبعض مواد الأيض في الجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L.

مادة الأيض	النتيجة
عديدات الفينول	+
الفلافونويدات	+
القلويدات	+
التربينات	+
التانينات	+
الصابونينات	+
كومارينات	+
كينونات	+
أدهيدات	+
جليكوسيدات القلب	+

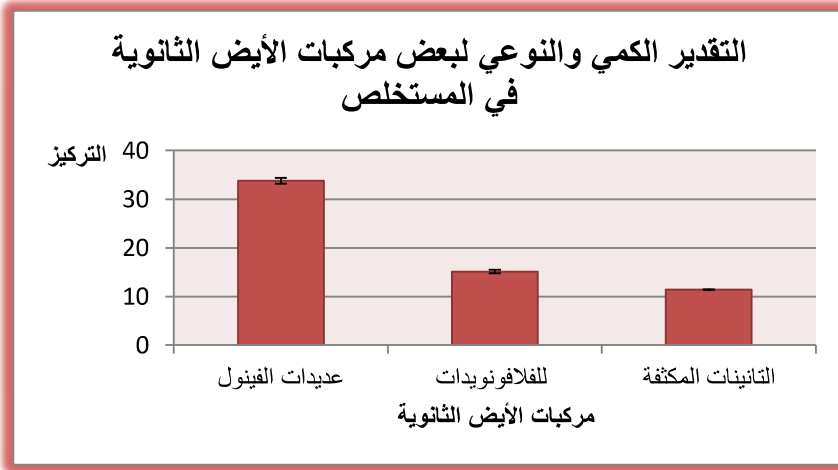
تشير العلامات الإيجابية (+) إلى اكتشافها ضمن المادة النباتية التي تم تحليلها.

أوضحت نتائج الجدول (9) احتواء الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على عديدات الفينول، القلويدات، التربينات، التانينات، الصابونينات، كومارينات، كينونات، ألدهيدات وجليكوسيدات القلب.

4.1. التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويد والتانينات المكثفة في الجزء الهوائي لنبات

C. acutum L

تم تقدير المحتوى الكلي في المستخلص الخام للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* لعديدات الفينول بإستعمال Folin-Ciocalteu والفلافونويدات باستخدام كلوريد الألمنيوم والتانينات المكثفة باستخدام الفانيلين المحمض، والنتائج موضحة في الشكل (17).

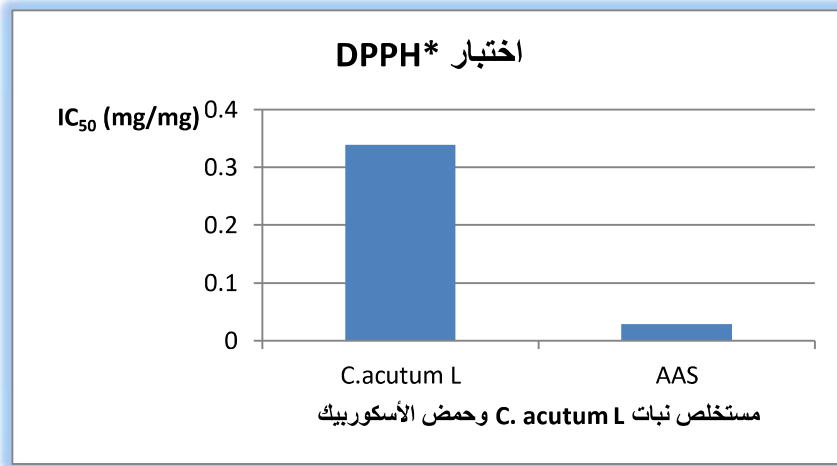


الشكل (17): التقدير الكمي و النوعي لبعض مركبات الأيض الثانوية في مستخلص الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L*.

بينت نتائج التقدير الكمي الموضحة في الشكل (17) احتواء الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على 0.61± 33.76 mg E GA/g Ex عديدات الفينول، 0.36± 15.09 mg E Q/g Ex فلافونويدات، و 11.40 mg E C/g Ex تانينات مكثفة.

5.1. تقدير النشاطية المضادة للأكسدة لنبات *C. acutum L*

1.5.1. اختبار الجذر الحر لـ DPPH*

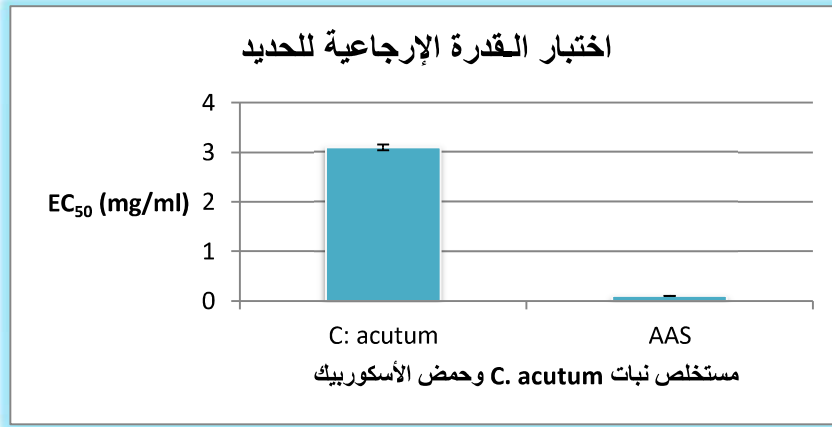


الشكل (18): قيم IC₅₀ لمستخلص الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* وحمض الأسكوربيك المثبطة لـ 50 % من الجذور الحرة لـ DPPH*.

يوضح الشكل (18) قيم IC₅₀ لمستخلص الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L*، وحمض الأسكوربيك المعتمد كمرجع قياسي، حيث كانت قيمة الـ IC₅₀ للمستخلص تقدر بـ 0.338 mg/ml أكبر من IC₅₀ لحمض الأسكوربيك والتي قدرت بـ 0.009 ± 0.028 mg/ml مما يدل أن نشاطية حمض الأسكوربيك المضادة للأكسدة أكبر بكثير من نشاطية للمستخلص الهوائي لنبات *C. acutum L*، والنتائج موضحة في الشكل (18).

2.5.1. اختبار القدرة الإرجاعية للحديد

لقد أوضحت نتائج الشكل (19) أن قيمة EC₅₀ والمعبر عنه بالتركيز الموافق للإمتصاصية المقدرة بـ 0.5 للمرجع القياسي حمض الأسكوربيك أقل بكثير من EC₅₀ لمستخلص الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L*، حيث كانت EC₅₀ لحمض الأسكوربيك ومستخلص الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* 0.001 ± 0.099 mg/ml و 0.15 ± 3.1 mg/ml على التوالي، مما يدل على أن القدرة الإرجاعية للحديد تكون أعلى من طرف حمض الأسكوربيك مقارنة بمستخلص الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المدروس، والنتائج موضحة في الشكل (19).



الشكل (19): قيم الـ EC_{50} لمستخلص الجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L وحمض الأسكوربيك.

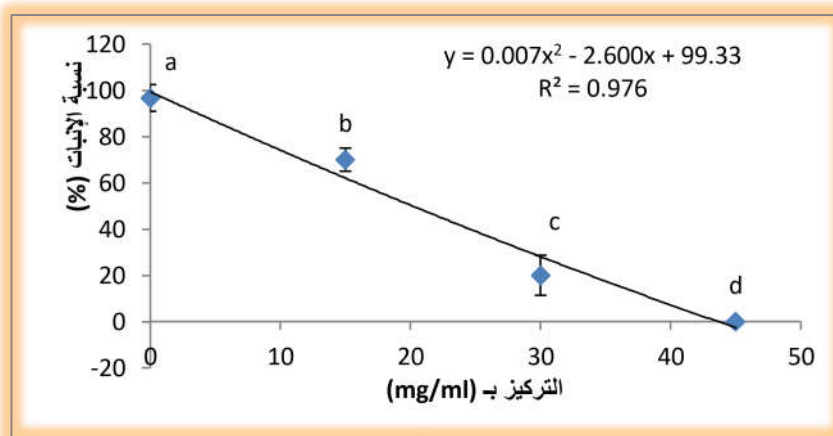
2. دراسة تأثير مستخلص الجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على محصول الفول السوداني

1.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على انتشار بذور الفول السوداني

1.1.2. التحاليل العينية (Macroscopic Analyses)

1.1.1.2. نسبة الإنبات (%): (The germination percentage (GP %))

من خلال الشكل (20) والذي يبين تغير نسب الإنبات بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به حيث سجلنا فوارق معنوية بين كل تركيزين متتاليين في نسبة الإنبات.

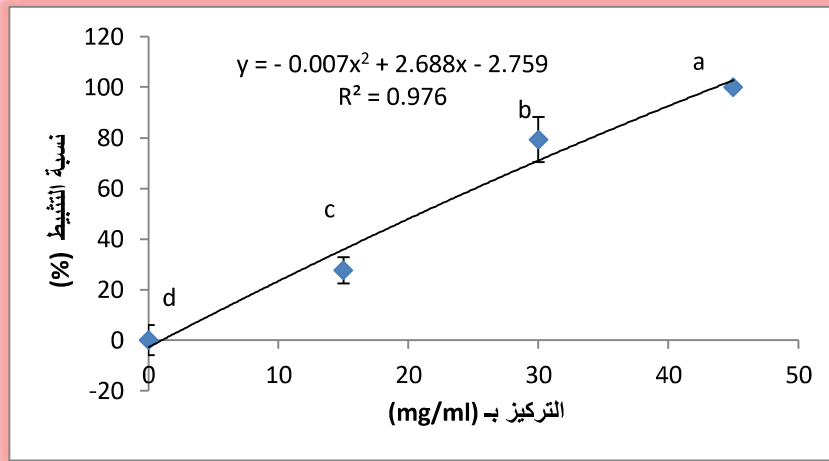


الشكل (20): تغيرات نسبة إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

كما نلاحظ من خلال الشكل (20) أن نسبة الإنبات أظهرت انخفاضاً بزيادة تركيز المستخلص المعالجة به حيث في المجموعة الشاهدة سجلت نسبة الإنبات $97.67 \pm 5.77\%$ ولكنها انخفضت معنوياً إلى $20 \pm 8.66\%$ عند التركيز 30 mg/ml ، وبتركيز 45 mg/ml ، تم تثبيط الإنبات بشكل تام.

2.1.1.2. نسبة التثبيط (IP%):(%)

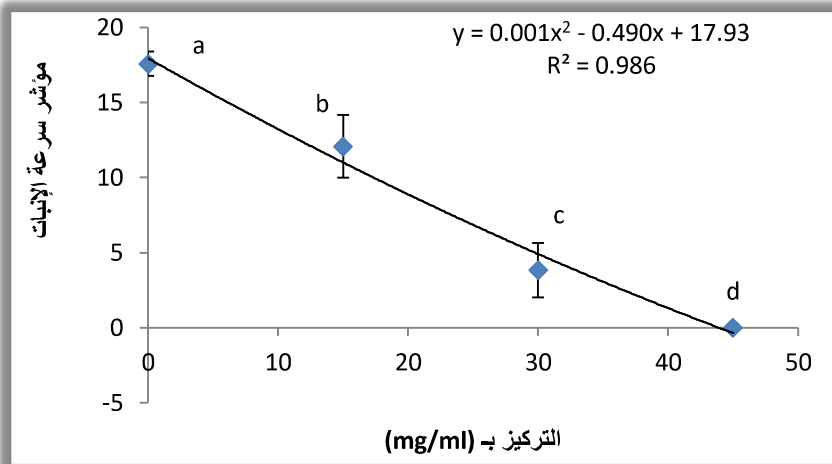
يمثل الشكل (21) نسبة التثبيط عند التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* حيث لاحظنا فوارق معنوية بين كل التراكيز المتتالية في نسبة التثبيط حيث كلما زاد تركيز المستخلص زادت نسبة التثبيط، فعلى مستوى الشاهد بلغ معامل التثبيط $0 \pm 5.98\%$ ، ثم 27.57% عند التركيز 15 mg/ml ، بينما ارتفع إلى $79.30 \pm 8.96\%$ بتركيز 30 mg/ml وتصل إلى 100% بتركيز 45 mg/ml .



الشكل (21): تغيرات نسبة تثبيط إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

3.1.1.2. مؤشر سرعة الإنبات (PI):

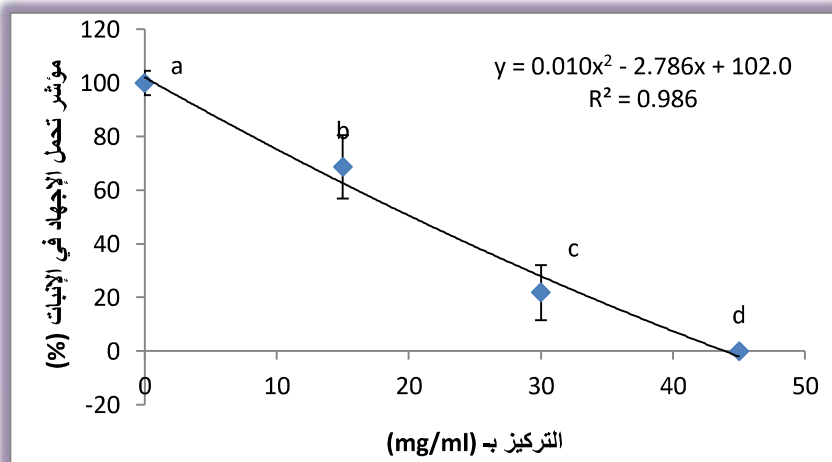
تبين من خلال الشكل (22) لتغيرات مؤشر سرعة إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* أن مؤشر سرعة إنبات بذور الفول السوداني سجل انخفاضاً ملحوظاً في الاستجابة لتركيزات مختلفة من مستخلص *C. acutum L* على مستوى الشاهد كان قياس مؤشر سرعة الإنبات عند 0.8 ± 17.58 ، لكنه انخفض إلى 2.08 ± 12.08 عند تركيز 15 mg/ml ثم سجلنا انخفاض كبير 1.8 ± 3.83 عند 30 mg/ml وتوقف تماماً عند تركيز 45 mg/ml .



الشكل (22): تغيرات مؤشر سرعة إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

4.1.1.2. مؤشر تحمل الإجهاد في الإنبات (%): Germination stress tolerance index (GSI %)

تم عرض تغيرات مؤشر تحمل الإجهاد في إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به في الشكل (23).



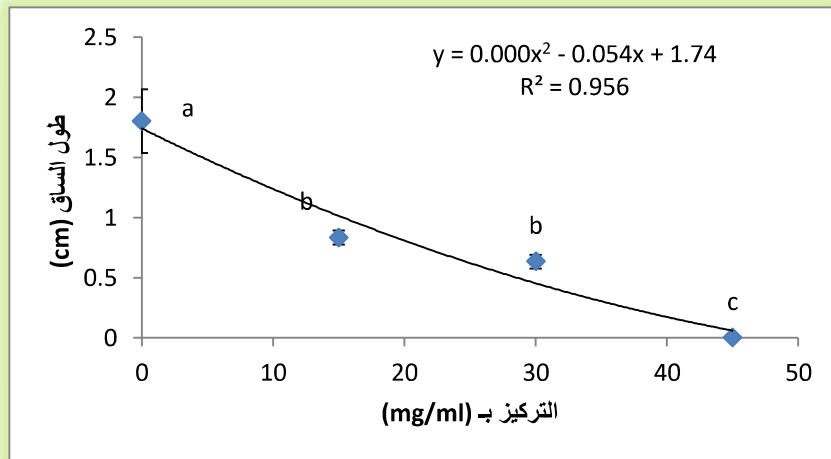
الشكل (23): تأثير تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على مؤشر تحمل الإجهاد عند بذور الفول السوداني.

تبين من الشكل (23) لتغيرات تأثير تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على مؤشر تحمل الإجهاد بذور الفول السوداني اختلافات معنوية بين التراكيز المختلفة للمستخلص، حيث انخفض مؤشر تحمل إجهاد الإنبات، والذي كان 100 % ± 4.74 عند الشاهد إلى

68.72% ± 11.83 عند التركيز 15 mg/ml و 21.8% ± 10.28 عند التركيز 30 mg/ml وتنعدم عند التركيز 45 mg/ml.

5.1.1.2. طول الساق (cm): Shoot length (cm)

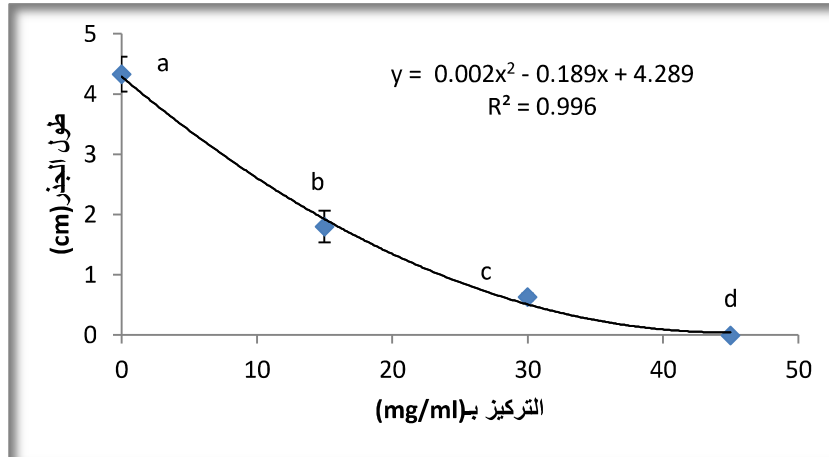
يتضح من خلال نتائج الشكل (24) لتغيرات طول الساق (cm) أثناء الإنبات عند بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* تزايد طول الساق لنباتة الفول السوداني بنقص تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L*، حيث كانت شبه منعدمة عند التركيز 45 mg/ml ويزداد طول الساق بنقص تركيز المستخلص حتى بلغت 1.8 cm ± 0.26 عند النبتة الشاهد، كما اتضح أن هناك ثلاثة مجموعات للفروق المعنوية، المجموعة الأولى تظم الشاهد، أما المجموعة الثانية تظم المعالجة بالتركيزين 15 mg/ml و 30 mg/ml والمجموعة الثالثة المعالجة بتركيز 45 mg/ml.



الشكل (24): تغيرات طول الساق (cm) أثناء الإنبات عند بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

6.1.1.2. طول الجذر (cm): Root length (cm)

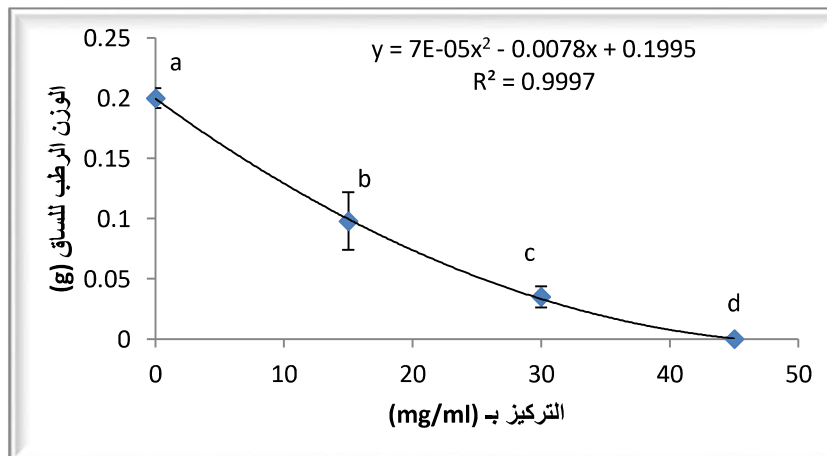
يبين الشكل (25) طول الجذر (cm) أثناء فترة الإنبات عند نبات الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.



الشكل (25): تغيرات طول الجذر (cm) أثناء إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

يتضح من خلال نتائج الشكل (25) والذي يمثل تغيرات طول الجذر (cm) أثناء إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به تناقص طول الجذر لنبتة الفول السوداني بزيادة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L*، حيث يكون طول الجذر عند العينات الشاهد 0.29 ± 4.33 cm ويتناقص طول الجذر بزيادة تركيز المستخلص حتى شبه ينعدم عند التركيز 45 mg/ml، كما اتضح أن هناك أربعة مجموعات للفروق المعنوية أي كل تركيز يحتوي على فرق معنوي بينه وبين بقية التراكيز.

7.1.1.2. الوزن الرطب للساق (g): Fresh shoot weight (g)

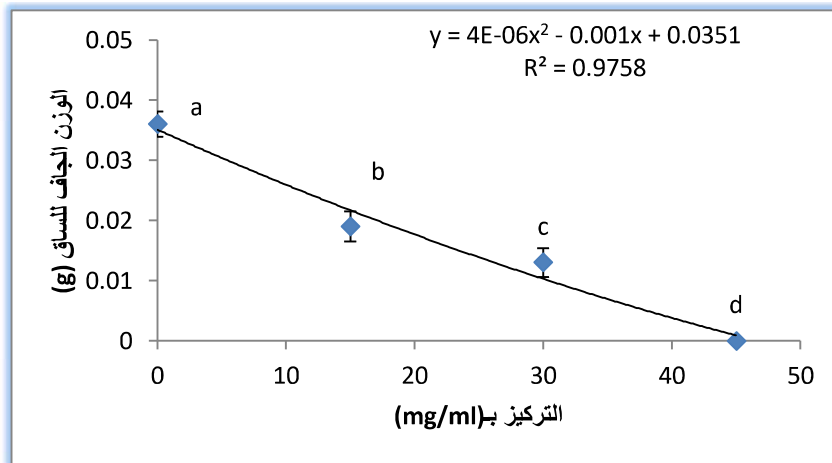


الشكل (26): تغيرات الوزن الرطب للساق (g) أثناء الإنبات عند بذور الفول السوداني وتأثير تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* عليها.

يوضح الشكل (26) تغيرات الوزن الرطب للساق (g) أثناء الإنبات عند بذور الفول السوداني وتأثير تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* عليها حيث نلاحظ فروق معنوية بين تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على الوزن الرطب للساق (g)، حيث يتضح انخفاض الوزن الرطب للساق كلما ازداد تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* عليها، والذي كان 0.008 ± 0.2 g عند الشاهد، إلى 0.024 ± 0.1 g عند تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* 15 mg/ml و 0.009 ± 0.035 g عند تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* 30 mg/ml و 0 g عند التركيز 45 mg/ml.

8.1.1.2. الوزن الجاف للساق (g): Dry shoot weight (g)

يقدم الشكل (27) تغيرات الوزن الجاف للساق (g) للفول السوداني في فترة الإنبات ومدى تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* عليها.

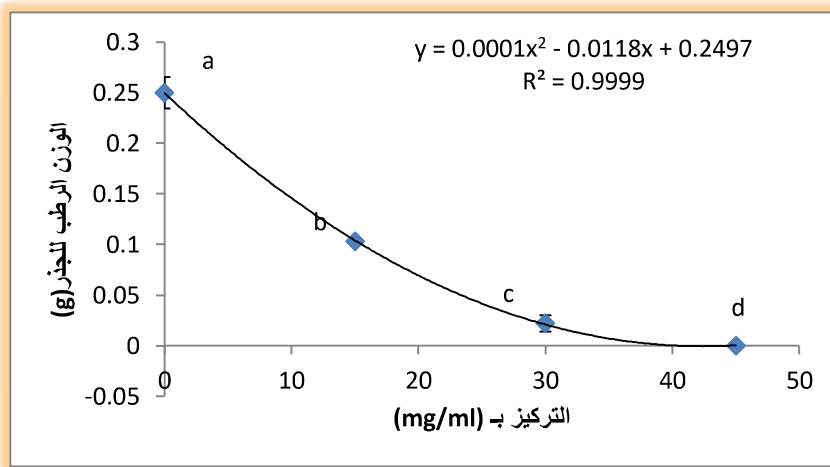


الشكل (27): تغيرات الوزن الجاف للساق (g) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

ومن خلال الشكل (27) لتغيرات الوزن الجاف للساق (g) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به يتضح وجود فروق معنوية بين تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على الوزن الجاف للساق (g)، حيث نسجل انخفاض الوزن الجاف للساق كلما زاد التركيز، والذي كان 0.002 ± 0.036 g عند الشاهد، إلى 0.002 ± 0.019 g عند التركيز 15 mg/ml و 0.002 ± 0.013 g عند التركيز 30 mg/ml وينعدم عند التركيز 45 mg/ml.

9.1.1.2. الوزن الرطب للجذر (g) : Fresh root weight (g)

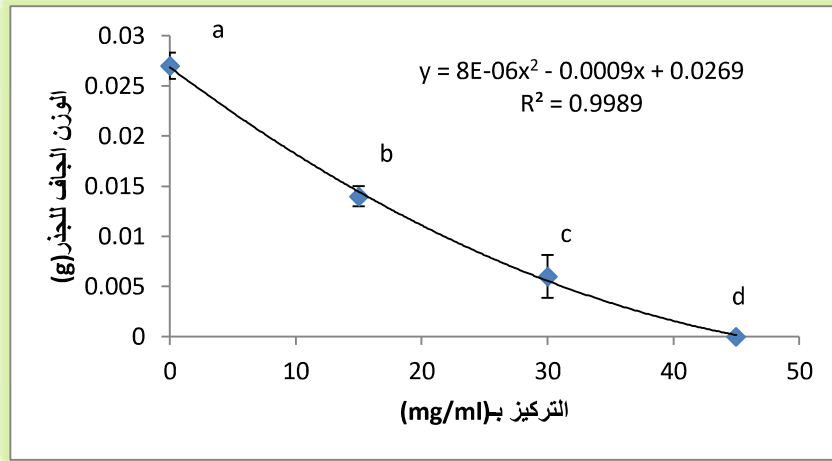
أظهرت نتائج الشكل (28) لتغيرات الوزن الرطب للجذر (g) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به فروق معنوية بين تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على الوزن الرطب للجذر (g)، حيث يتضح انخفاض الوزن الرطب للجذر مع الزيادة في تركيز المستخلص، والذي كان 0.015 ± 0.25 g عند الشاهد، إلى 0.0003 ± 0.103 g عند التركيز 15 mg/ml و 0.008 ± 0.022 g عند التركيز 30 mg/ml و 0 g عند التركيز 45 mg/ml.



الشكل (28): تغيرات الوزن الرطب للجذر (g) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

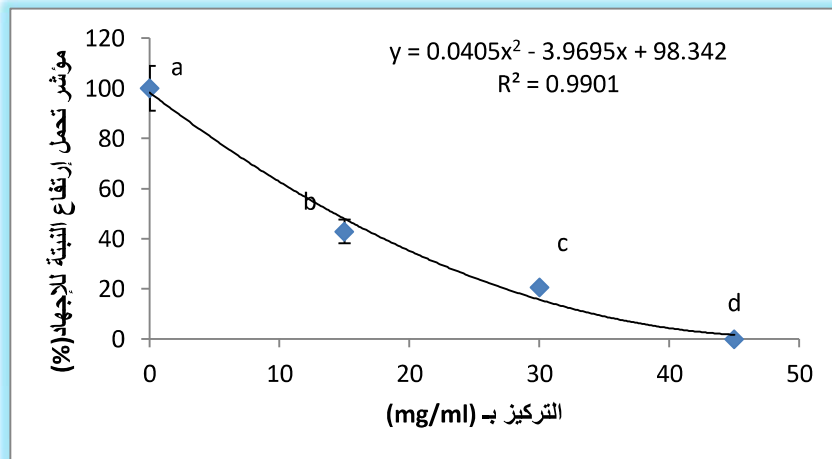
10.1.1.2. الوزن الجاف للجذر (g) : Dry root weight (g)

أوضحت النتائج المبينة في الشكل (29) لتغيرات الوزن الجاف للجذر (g) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به فروق معنوية بين تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على الوزن الجاف للجذر (g)، حيث تبين انخفاض الوزن الجاف للجذر عند زيادة تركيز المستخلص، والذي قدر بـ 0.001 ± 0.027 g عند الشاهد، ثم 0.001 ± 0.014 g عند التركيز 15 mg/ml و 0.002 ± 0.006 g عند التركيز 30 mg/ml و 0 g عند التركيز 45 mg/ml.



الشكل (29): تغيرات الوزن الجاف للجذر (g) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

11.1.1.2. مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد (%): Plant height stress tolerance index (PHSI %):

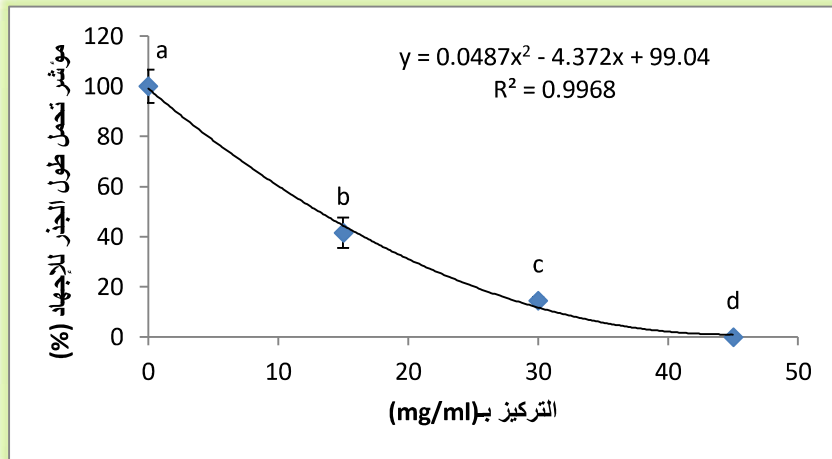


الشكل (30): تغيرات مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

اتضح من خلال معطيات الشكل (30) لتغيرات مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به وجود فروق معنوية بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد (%). حيث اتضح التناقص في قيمة مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد (%) بالزيادة في تركيز المستخلص، حيث سجلت أعلى نسبة 100 ± 8.98 عند الشاهد، تليها القيمة

42.93% $\pm$ 4.71 عند التركيز 15 mg/ml ثم 20.65% $\pm$ 0.64 عند التركيز 30 mg/ml و 0% عند التركيز 45 mg/ml.

12.1.1.2. مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%): Root lenght stress intolerance index (RLSI%)



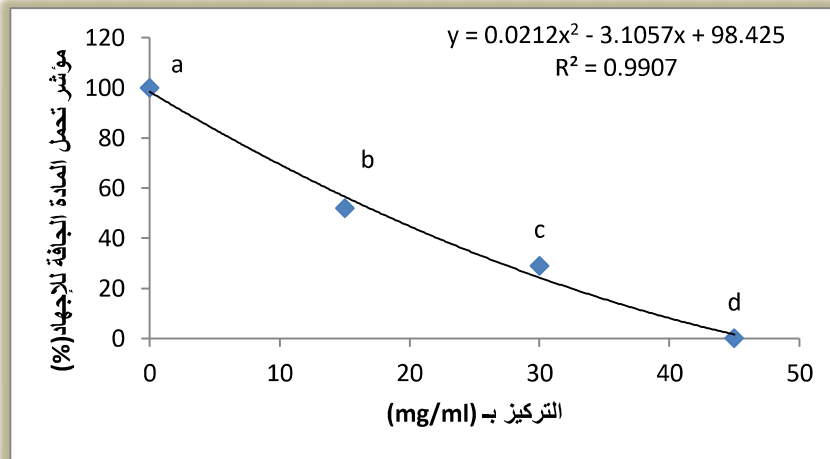
الشكل (31): تغيرات مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

من خلال نتائج الشكل (31) لتغيرات مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به تبين وجود فروق معنوية بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%). حيث ظهر التناقص في قيمة مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%) بزيادة تركيز المستخلص، حيث اتضح أن أعلى نسبة 100% $\pm$ 6.66 سجلت عند النباتات الشاهد، ثم تليها النسبة 41.53% $\pm$ 6.11 عند التركيز 15 mg/ml ثم 14.61% $\pm$ 1.33 عند التركيز 30 mg/ml وكانت منعدمة عند التركيز 45 mg/ml.

13.1.1.2. مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد (%): Dry matter stress tolerance index (DMSI%)

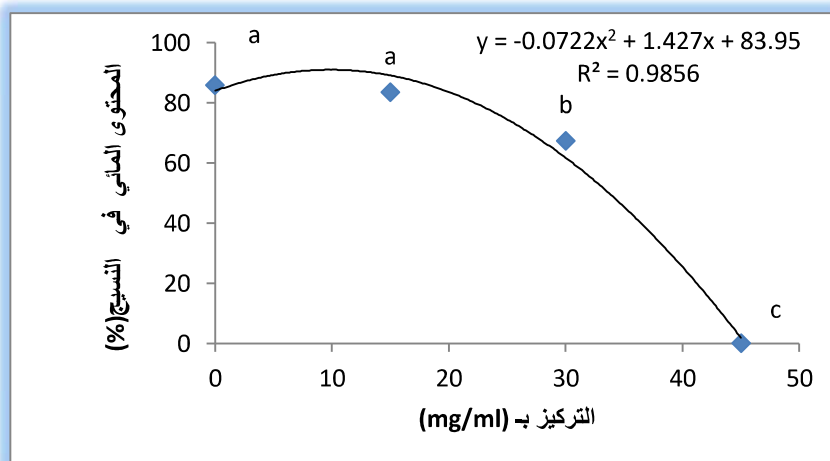
من خلال نتائج الشكل (32) لتغيرات مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به تبين وجود فروق معنوية بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%). بحيث يتجلى التناقص في قيمة مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد

(%) بالزيادة في تركيز المستخلص، حيث اتضح أن أعلى نسبة $100 \pm 3.86\%$ سجلت عند الشاهد، تليها النسبة $51.88 \pm 20.43\%$ عند التركيز 15 mg/ml ثم $29.05 \pm 0.86\%$ عند التركيز 30 mg/ml وتنعدم عند التركيز 45 mg/ml .



الشكل (32): تغيرات مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

14.1.1.2. المحتوى المائي في النسيج (%): Tissue water content (TWC%)



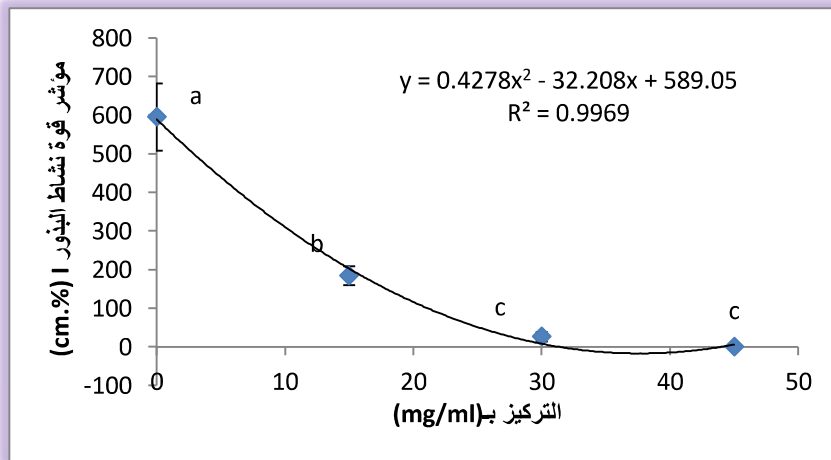
الشكل (33): تغيرات المحتوى المائي في النسيج (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

يوضح الشكل (33) لتغيرات المحتوى المائي في النسيج (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به وجود فروق معنوية بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على المحتوى المائي في النسيج (%).

بحيث يحدث تناقص في قيمة المحتوى المائي في النسيج (%) عند الزيادة في تركيز المستخلص، حيث نسجل أعلى نسبة في الشاهد بنسبة $85.82 \pm 0.52\%$ ، ثم النسبة $83.49 \pm 1.38\%$ عند التركيز 15 mg/ml تليها النسبة $67.35 \pm 3.77\%$ عند 30 mg/ml وتندعم عند التركيز 45 mg/ml .

15.1.1.2. مؤشر قوة نشاط البذور I (cm.%): Seed vigor index I (SVI cm.%)

من خلال الشكل (34) لتغيرات مؤشر قوة نشاط البذور I (cm.%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به يتبين وجود ثلاثة مجموعات للفروق المعنوية المجموعة الأولى الشاهد والمجموعة الثانية المعالجة بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثالثة تظم النبيتات المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* بالتركيز 30 mg/ml و 45 mg/ml وهذا بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على مؤشر قوة نشاط البذور I (cm.%)، بحيث يحدث تناقص في قيمة مؤشر قوة نشاط البذور I (cm.%) عند الزيادة في تركيز المستخلص، حيث نسجل أعلى قيمة في الشاهد بـ $595 \pm 86.75 \text{ cm.}\%$ ، ثم $24.58 \pm 184.33 \text{ cm.}\%$ عند التركيز 15 mg/ml تليها القيمة $11.84 \pm 25.67 \text{ cm.}\%$ عند التركيز 30 mg/ml ، وينعدم عند التركيز 45 mg/ml .

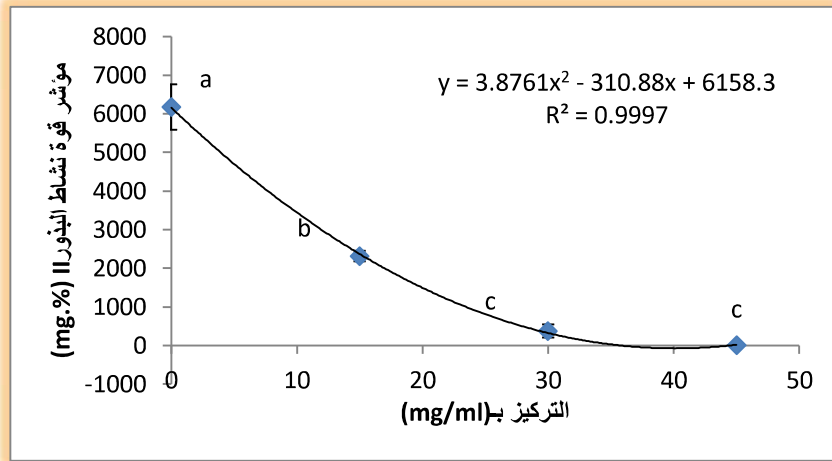


الشكل (34): تغيرات مؤشر قوة نشاط البذور I (cm.%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

16.1.1.2. مؤشر قوة نشاط البذور II (mg.%): Seed vigor index II (SVII mg.%)

من خلال الشكل (35) لمؤشر قوة نشاط البذور II (mg.%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به يتبين وجود ثلاثة مجموعات للفروق المعنوية المجموعة الأولى الشاهد والمجموعة الثانية المعالجة

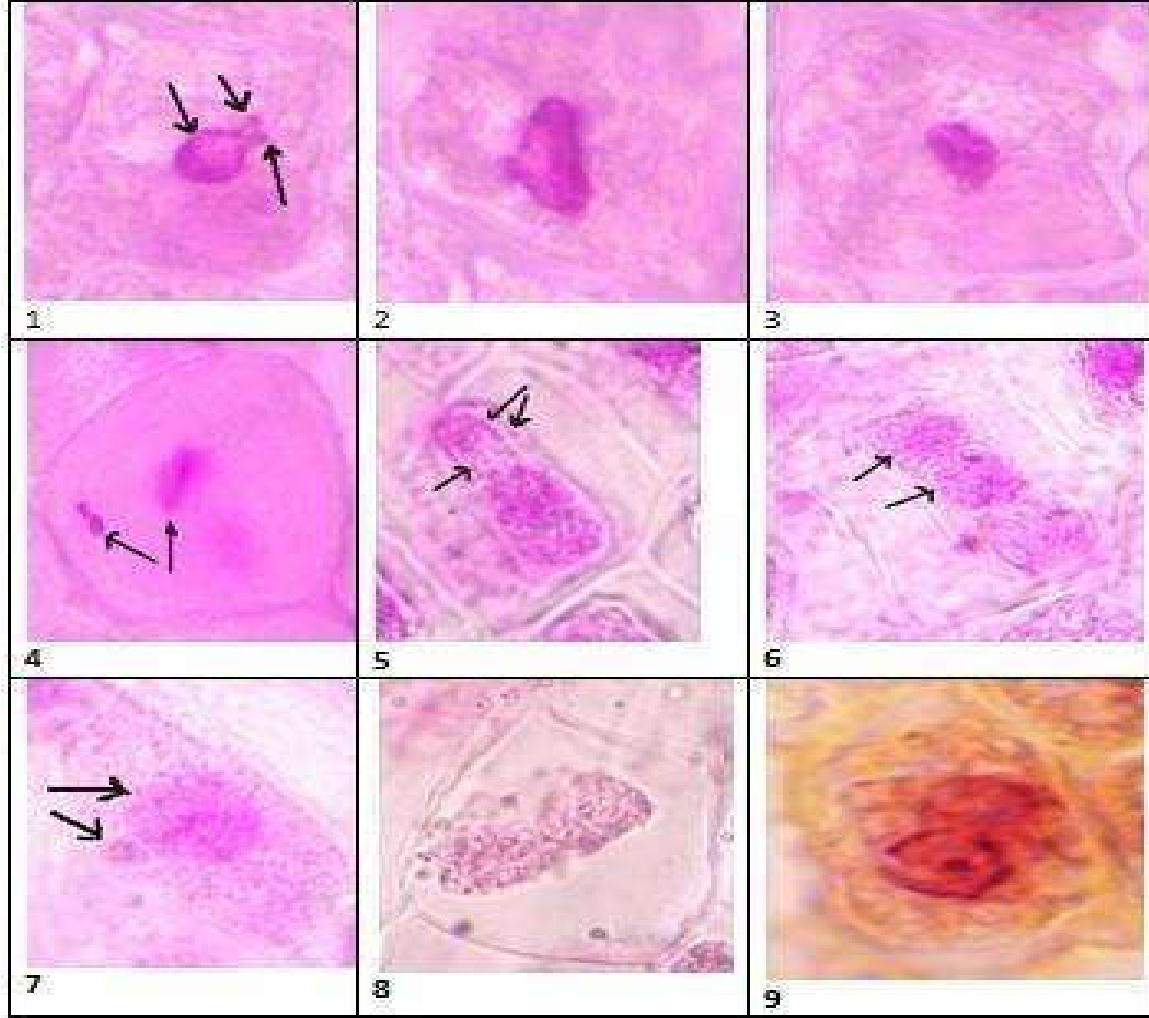
بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثالثة تظم نبيتات التركيز 30 mg/ml و 45 mg/ml وهذا بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على مؤشر قوة نشاط البذور II (mg.%)، بحيث يحدث تناقص في قيمة مؤشر قوة نشاط البذور II (mg.%) عند الزيادة في تركيز المستخلص، حيث نسجل أعلى مؤشر عند الشاهد 6176 mg.% $\pm$ 587.08 ثم 2314.17 mg.% $\pm$ 138.48 عند التركيز 15 mg/ml تليها 373.33 mg.% $\pm$ 167.60 عند 30 mg/ml، وينعدم عند التركيز 45 mg/ml.



الشكل (35): مؤشر قوة نشاط البذور II (mg.%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

2.1.2. التحاليل المجهرية (microscopic Analyses)

يمثل الشكل (36) أنواع التشوهات الانقسامية في النهاية الجذرية للفلول السوداني والناجمة عن معاملة بالمستخلص المائي لنبات *C. acutum L* بتكبير (X=1000).

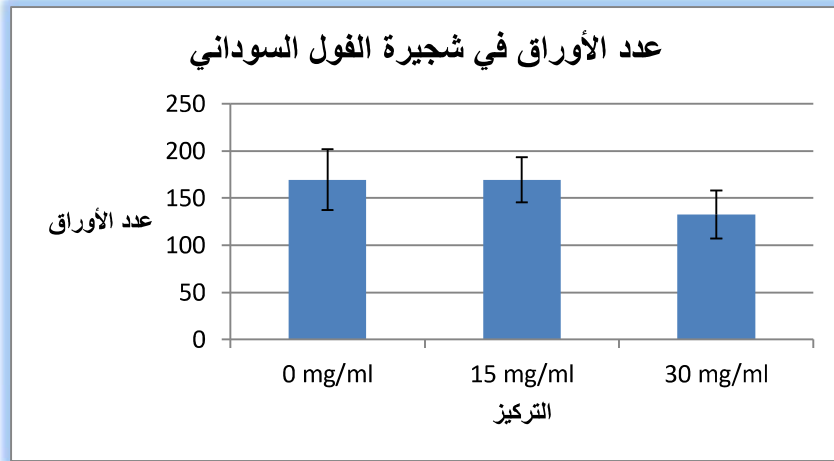


الشكل (36): أنواع التشوهات الانقسامية في النهاية الجذرية للفلول السوداني والناجمة عن معاملة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* بتكبير (X=1000).

حيث يظهر الشكل (36) عدة تشوهات انقسامية في النهاية الجذرية للفلول السوداني والناجمة عن معاملة بالمستخلص المائي لنبات *C. acutum L* حيث نلاحظ: (1) بداية تشكل نواتين صغيرتين في المرحلة البينية، (2) خلل في توضع الصبغيات في المرحلة الاستوائية، (3) التصاق في المرحلة البينية، (4) شظايا في المرحلة الاستوائية، (5) جسور في المرحلة الانفصالية، (6) خلية ثنائية النواة في المرحلة البينية، (7) تشكل نواة صغيرة في المرحلة البنية، (8) توضع مائل في المرحلة الاستوائية، (9) خلايا ثنائية النواة قطرية.

2.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على صفات النمو الخضري للفاول السوداني

1.2.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على عدد الأوراق في شجيرة الفول السوداني

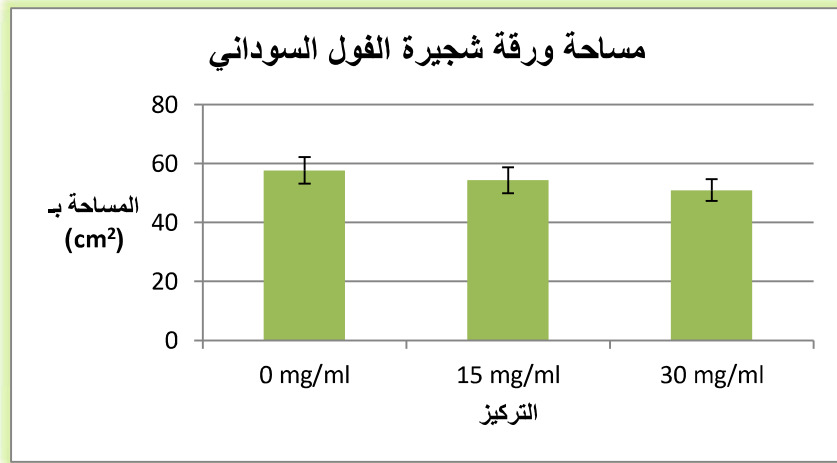


الشكل (37): عدد الأوراق في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

من خلال الشكل (37) والذي يوضح عدد الأوراق في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به يتبين أنه رغم عدم وجود فروق معنوية إلا أنه عدد الأوراق في شجيرة الفول السوداني يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L*، حيث نسل أعلى قيمة عند الشاهد 169.56 ورقة ± 32.16 ، ثم 169.33 ورقة ± 24 عند التركيز 15 mg/ml تليها 132.53 ورقة ± 24.47 عند 30 mg/ml.

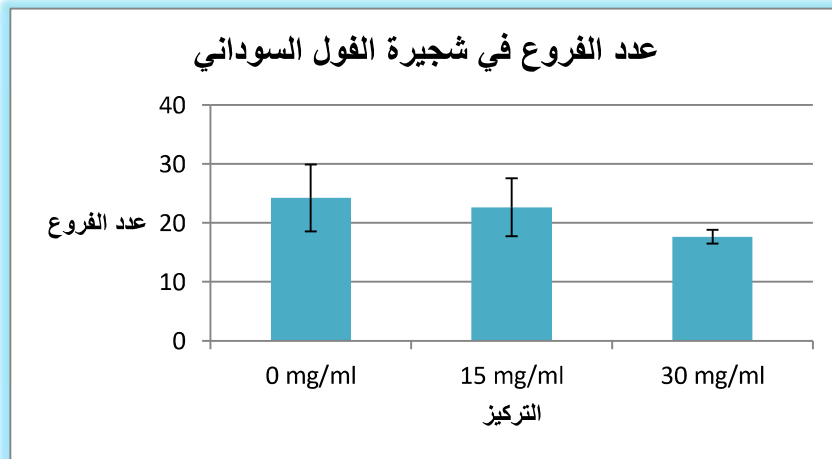
2.2.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على مساحة الورقة في شجيرة الفول السوداني

من خلال الشكل (38) والذي يمثل تغيرات مساحة الورقة في شجيرة الفول السوداني (cm^2) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به يتبين أنه رغم عدم وجود فروق معنوية في مساحة الورقة بين المجموعات إلا أن مساحة الورقة في شجيرة الفول السوداني تتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L*، حيث نسل أعلى قيمة عند الشاهد $57.67 \pm 4.51 \text{ cm}^2$ ، ثم $54.37 \pm 4.38 \text{ cm}^2$ عند التركيز 15 mg/ml تليها $51.04 \pm 3.68 \text{ cm}^2$ عند التركيز 30 mg/ml.



الشكل (38): تغيرات مساحة الورقة في شجيرة الفول السوداني (cm^2) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

3.2.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على عدد الفروع في شجيرة الفول السوداني

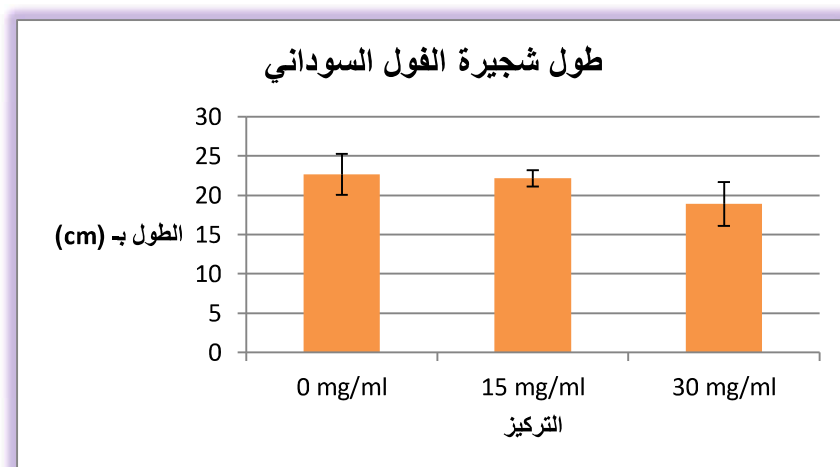


الشكل (39): تغيرات عدد الفروع في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

من خلال الشكل (39) لتغيرات عدد الفروع في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به يتبين أنه رغم عدم وجود فروق معنوية في عدد الفروع في شجيرة الفول السوداني بين المجموعات إلا أن عدد الفروع في الشجيرة يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L، حيث نسجل أعلى قيمة

عند الشاهد 24.22 فرع ± 5.67 ، ثم 22.67 فرع ± 4.91 عند التركيز 15 mg/ml تليها 17.67 فرع ± 1.15 عند التركيز 30 mg/ml.

4.2.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على طول شجيرة الفول السوداني



الشكل (40): طول شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

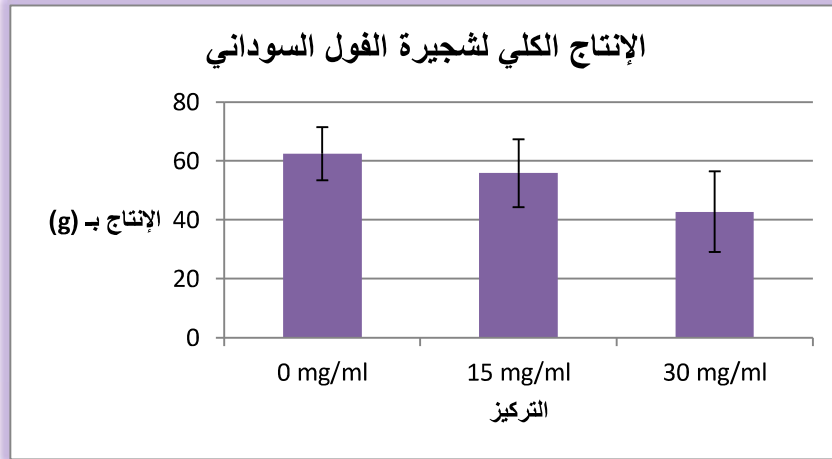
من خلال الشكل (40) والذي يمثل طول شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به يتبين أنه رغم عدم وجود فروق معنوية في طول شجيرة الفول السوداني بين المجموعات إلا أن طول الشجيرة يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L*، حيث نسجل أعلى قيمة عند الشاهد 22.67 ± 2.62 cm، ثم 22.16 ± 1.04 cm عند التركيز 15 mg/ml تليها 18.89 ± 2.79 cm عند التركيز 30 mg/ml.

3.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على صفات الإنتاج للفول السوداني

1.3.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* الإنتاج الكلي في شجيرة الفول السوداني

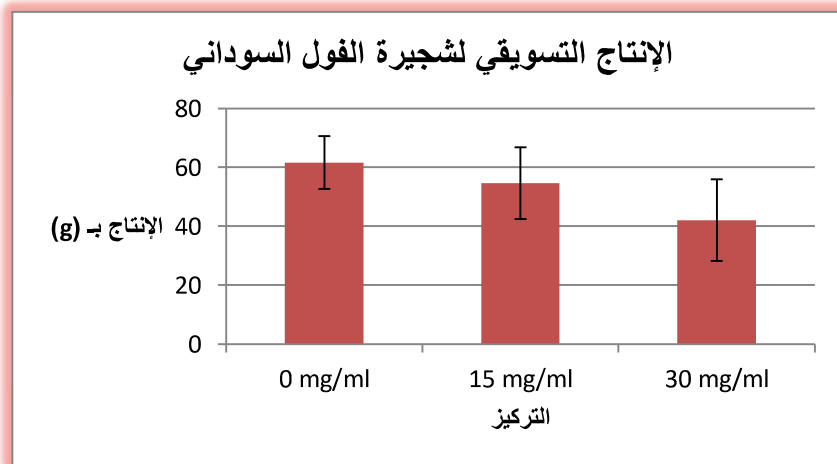
من خلال الشكل (41) لتغيرات الإنتاج الكلي في شجيرة الفول السوداني (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به. يتضح لدينا رغم غياب

الفروق المعنوية في الإنتاج الكلي لشجيرة الفول السوداني بين المجموعات مع ذلك نلاحظ أن الإنتاج الكلي في الشجيرة يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum*، حيث كانت أعلى قيمة عند الشاهد 62.55 ± 9 g، ثم 55.89 ± 9 g عند التركيز 15 mg/ml تليها 42.78 ± 13.7 g عند 30 mg/ml .



الشكل (41): الإنتاج الكلي في شجيرة الفول السوداني (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* المعالجة به.

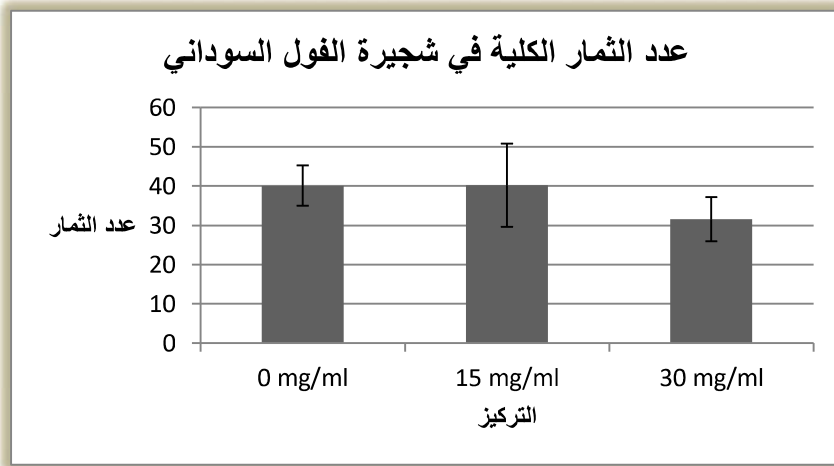
2.3.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* على الإنتاج التسويقي في شجيرة الفول السوداني



الشكل (42): الإنتاج التسويقي في شجيرة الفول السوداني (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* المعالجة به.

من خلال الشكل (42) والذي يمثل تغيرات الإنتاج التسويقي في شجيرة الفول السوداني (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به يبين أنه رغم انعدام الفروق المعنوية في الإنتاج الكلي لشجيرة الفول السوداني بين المجموعات مع ذلك نلاحظ أن الإنتاج التسويقي في الشجيرة يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L، حيث سجلنا أعلى قيمة عند الشاهد 61.66 ± 9.01 g، ثم 54.67 ± 12.16 g عند التركيز 15 mg/ml تليها 42.11 ± 13.84 g عند التركيز 30 mg/ml .

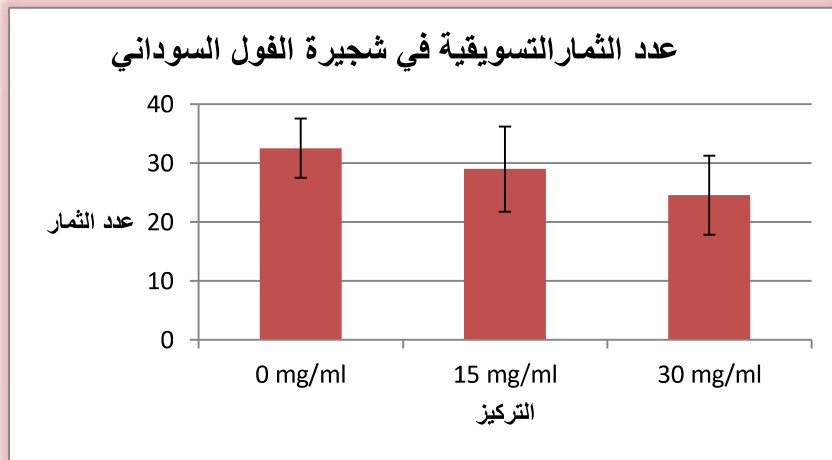
3.3.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على عدد الثمار الكلية في شجيرة الفول السوداني



الشكل (43): عدد الثمار الكلية في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

يبين الشكل (43) تغيرات عدد الثمار الكلية في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به حيث نلاحظ غياب الفروق المعنوية في عدد الثمار الكلية في شجيرة الفول السوداني بين المجموعات حيث نلاحظ أن عدد الثمار الكلية عند الشاهد 40.11 ± 5.17 ثم زاد العدد الكلي للثمار في الشجيرة عند التركيز 15 mg/ml للمستخلص ليصل 40.22 ± 10.58 ثم ينخفض ليصل إلى 31.55 ± 5.60 ثمرة عند التركيز 30 mg/ml .

4.3.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على عدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني



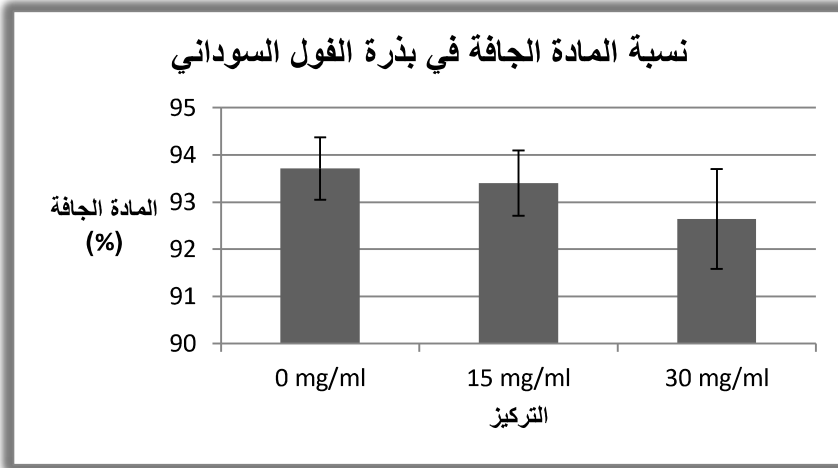
الشكل (44): عدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

من خلال الشكل (44) لتغيرات عدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به يبين غياب الفروق المعنوية في عدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني بين المجموعات مع ذلك نلاحظ أن عدد الثمار التسويقية في الشجيرة يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L*، حيث سجلنا أكبر عدد للثمار التسويقية عند الشاهد 32.55 ثمرة ± 5.01 ، ثم 29 ثمرة ± 84.0 عند التركيز 15 mg/ml تليها 24.56 ثمرة ± 6.71 عند 30 mg/ml.

4.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على الخصائص الكيميائية لبذور الفول السوداني

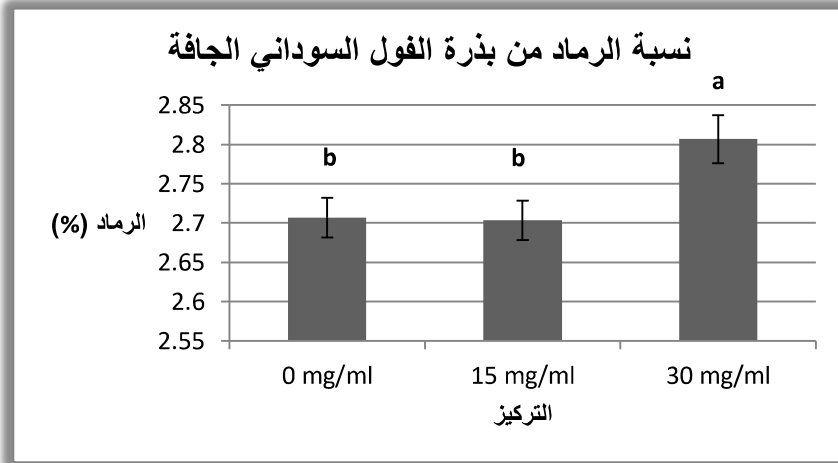
1.4.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على نسبة المادة الجافة في بذور الفول السوداني

يوضح الشكل (45) نسبة المادة الجافة في بذور الفول السوداني (%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به حيث تلاحظ غياب الفروق المعنوية بين المجموعات الثلاثة، ورغم ذلك يحدث تناقص في نسبة المادة الجافة في بذور الفول السوداني (%) عند الزيادة في تركيز المستخلص، حيث نسجل أعلى نسبة في الشاهد بنسبة 93.71% ± 0.66 ، ثم النسبة 93.4% ± 0.69 عند التركيز 15 mg/ml تليها النسبة 62.64% ± 1.05 عند 30 mg/ml.



الشكل (45): نسبة المادة الجافة في بذور الفول السوداني (%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

2.4.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على نسبة الرماد في بذور الفول السوداني



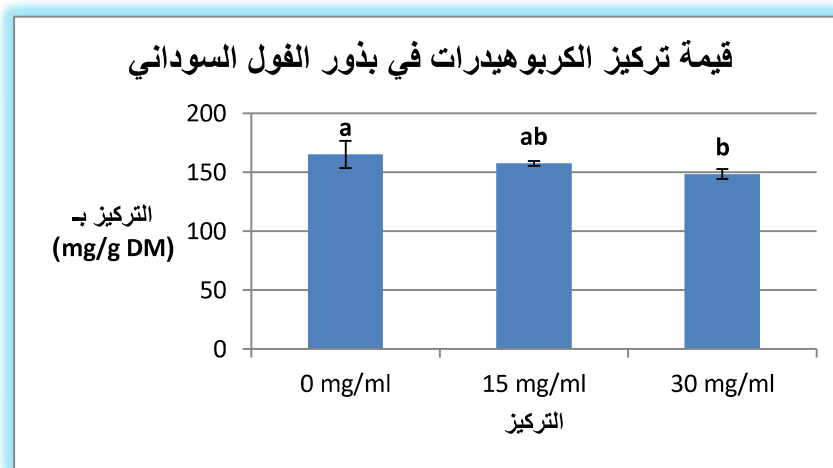
الشكل (46): نسبة الرماد في بذور الفول السوداني (%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

من خلال الشكل (46) الذي يوضح نسبة الرماد في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* تبين وجود فروق معنوية في نسبة الرماد في بذور الفول السوداني في مجموعتين المجموعة الأولى تضم النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml والمجموعة الثانية تضم النباتات الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml حيث نلاحظ أن نسبة الرماد في بذور متماثل بين المجموعة الشاهدة والتركيز 15 mg/ml تقريبا عند القيمة 2.706 ± 0.02 لكنها

تزداد عند التركيز 30 mg/ml للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L حيث تقدر بـ $2.8 \pm 0.03\%$.

3.4.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على القيمة الغذائية لبذور الفول السوداني

1.3.4.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني

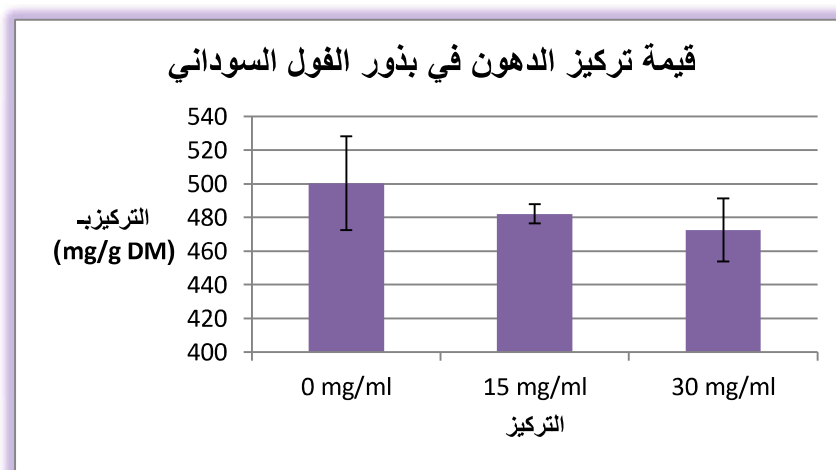


الشكل (47): نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

من خلال الشكل (47) الذي يوضح نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L تبين وجود فروق معنوية في نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني في مجموعتين، حيث سجلنا فروق معنوية بين المجموعة الشاهدة والمجموعة المعالجة بالمستخلص بتركيز 30 mg/ml ولم تسجل المجموعة المعالجة بمستخلص تركيزه 15 mg/ml فروق معنوية لا مع المجموعة الشاهدة ولا مع المجموعة المعالجة بتركيز 30 mg/ml، كما نلاحظ أن نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني تتناقص بزيادة تركيز المستخلص المعالج حيث تكون مرتفعة عند المجموعة الشاهد وتقدر بـ 165.06 ± 11.55 mg/g DM، ثم تنخفض عند المجموعة المعالجة بالتركيز 15 mg/ml إلى النسبة 157.40 ± 1.99 mg/g DM وتستمر في التناقص عند المجموعة المعالجة بالتركيز 30 mg/ml لتصل إلى نسبة 148.46 ± 4.17 mg/g DM.

2.3.4.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على نسبة الدهون في بذور الفول السوداني

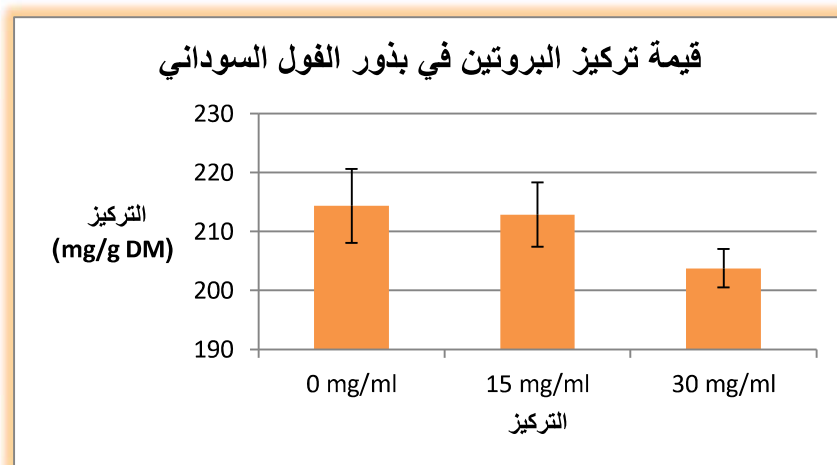
يوضح الشكل (48) نسبة الدهون في بذور الفول السوداني (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به حيث نلاحظ غياب الفروق المعنوية بين المجموعات الثلاثة، ورغم ذلك يحدث تناقص في نسبة الدهون في بذور الفول السوداني (mg/g DM) عند الزيادة في تركيز المستخلص، حيث نسجل أعلى نسبة في الشاهد بنسبة 500.35 ± 27.91 mg/g DM، ثم النسبة 482.15 ± 5.75 mg/g DM عند التركيز 15 mg/ml، تليها النسبة 472.57 ± 18.69 mg/g DM عند التركيز 30 mg/ml.



الشكل (48): نسبة الدهون في بذور الفول السوداني (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

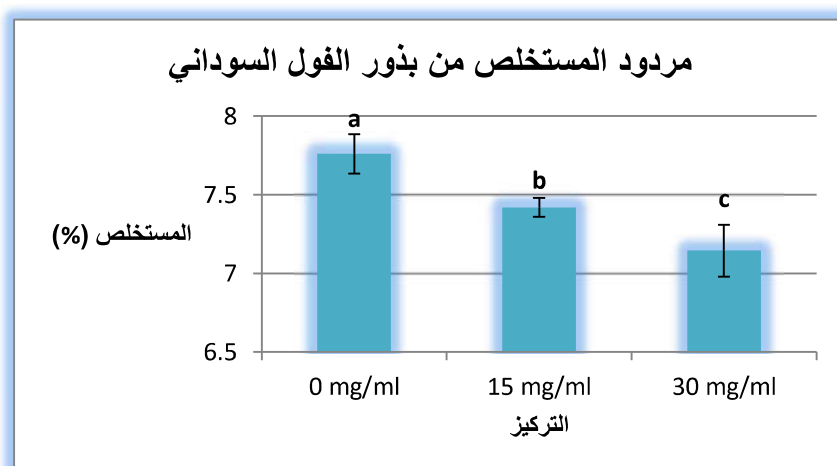
3.3.4.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على نسبة البروتين في بذور الفول السوداني

يوضح الشكل (49) نسبة البروتين في بذور الفول السوداني (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L*، حيث يوضح غياب الفروق المعنوية بين المجموعات الثلاثة، ورغم ذلك يحدث تناقص في نسبة البروتين في بذور الفول السوداني (mg/g DM) عند الزيادة في تركيز المستخلص، حيث نسجل أعلى نسبة في المجموعة الشاهدة بنسبة 214.35 ± 6.24 mg/g DM، ثم النسبة 212.90 ± 5.47 mg/g DM عند التركيز 15 mg/ml، تليها النسبة 203.77 ± 3.26 mg/g DM عند التركيز 30 mg/ml.



الشكل (49): نسبة البروتين في بذور الفول السوداني (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

4.4.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على مردود المستخلص في بذور الفول السوداني

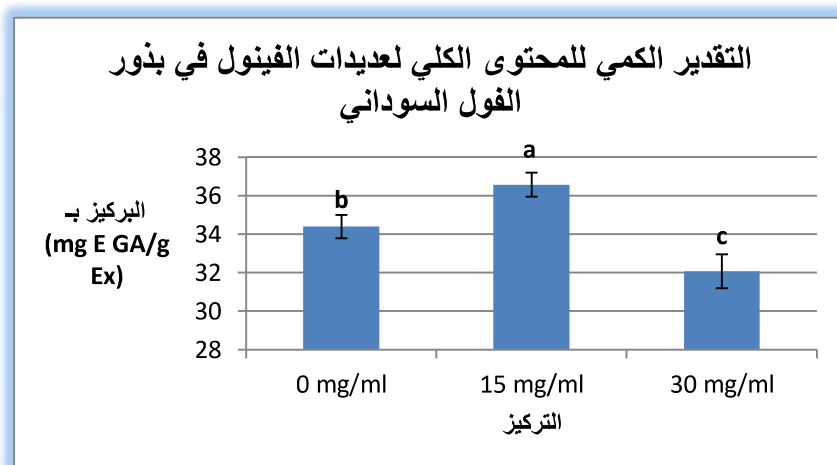


الشكل (50): مردود المستخلص الميثانولي (%) لبذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

من خلال الشكل (50) والذي يمثل مردود المستخلص الميثانولي (%) لبذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به يتبين وجود ثلاثة مجموعات للفروق المعنوية المجموعة الأولى الشاهد والمجموعة الثانية المعالجة بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثالثة تظم بذور النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml، وهذا بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على مردود المستخلص الميثانولي (%) في البذور، بحيث يحدث تناقص في

قيمة مردود المستخلص الميثانولي للبذور (%) عند الزيادة في تركيز المستخلص المعالجة به، حيث نسجل أعلى نسبة عند الشاهد $7.76 \pm 0.12\%$ ، ثم $7.42 \pm 0.06\%$ عند التركيز 15 mg/ml تليها $7.14 \pm 0.16\%$ عند 30 mg/ml .

5.4.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على المحتوى الكلي لعديدات الفينول في بذور الفول السوداني



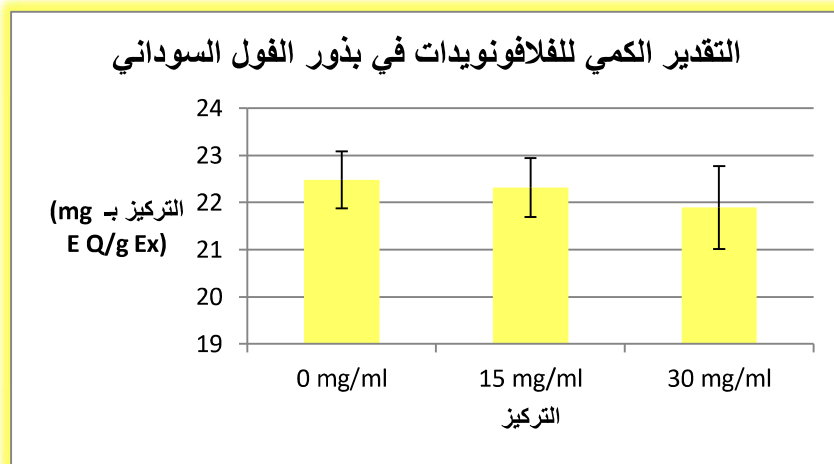
الشكل (51): المحتوى الكلي لعديدات الفينول (mg E GA/g Ex) في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

من خلال الشكل (51) للمحتوى الكلي لعديدات الفينول (mg E GA/g Ex) في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به حيث يتبين وجود ثلاثة مجموعات للفروق المعنوية المجموعة الأولى المعالجة بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثانية الشاهدة والمجموعة الثالثة تظم بذور النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml ، وهذا بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على المحتوى الكلي لعديدات الفينول (mg E GA/g Ex)، حيث نسجل أعلى نسبة عند التركيز 15 mg/ml $36.57 \pm 0.94 \text{ mg E GA/g Ex}$ ، ثم الشاهد $34.39 \pm 1.29 \text{ mg E GA/g Ex}$ وأقل قيمة $32.08 \pm 0.736 \text{ mg E GA/g Ex}$ عند 30 mg/ml .

6.4.2. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على محتوى الفلافونويدات في بذور الفول السوداني

من خلال الشكل (52) لمحتوى الفلافونويدات (mg E Q/g Ex) في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به حيث يتبين عدم وجود مجموعات للفروق المعنوية في محتوى الفلافونويدات، حيث نلاحظ أعلى نسبة عند المجموعة

الشاهد 0.6± 22.48mg E GA/g Ex، ثم المجموعة المعالجة بتركيز 15 mg/ml حيث قدر بـ 0.62± 22.32 mg E GA/g Ex وأقل قيمة 0.88± 21.89 mg E GA/g Ex عند 30 mg/ml.

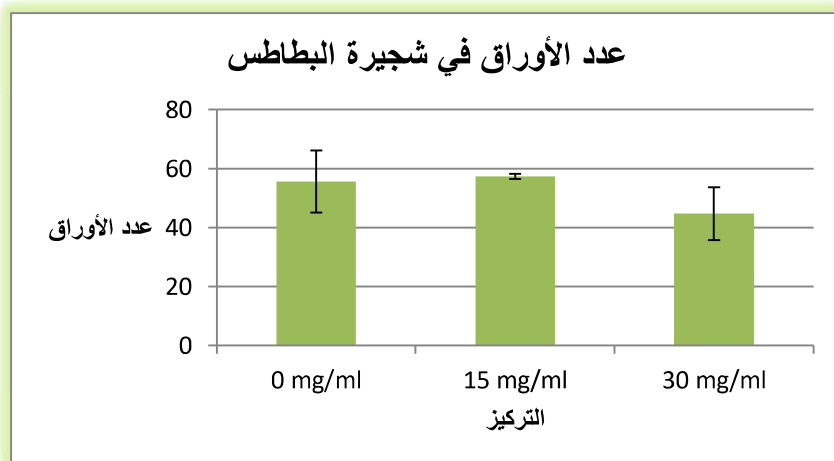


الشكل (52): محتوى الفلافونويدات (mg E Q/g Ex) في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على محصول البطاطس

1.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على صفات النمو الخضري للبطاطس

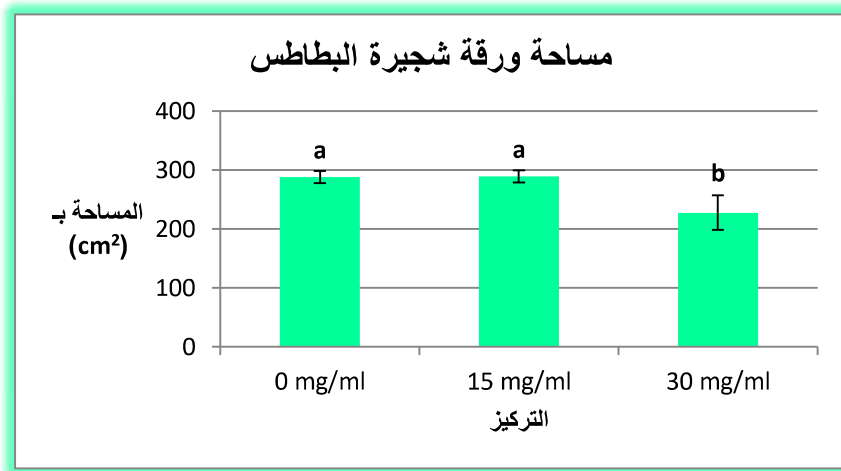
1.1.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على عدد الأوراق في شجيرة البطاطس



الشكل (53): عدد الأوراق في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

من خلال الشكل (53) لعدد الأوراق في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به يتبين عدم وجود فروق معنوية في عدد الأوراق في شجيرة بطاطس المعالجة بتراكيز مختلفة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L، حيث نسجل أعلى قيمة عند المجموعة المعالجة بالتركيز 15 mg/ml وقدرت بـ 57.33 ± 0.88 ورقة، ثم 55.55 ورقة ± 10.52 عند الشاهد تليها 44.66 ورقة ± 8.96 عند التركيز 30 mg/ml.

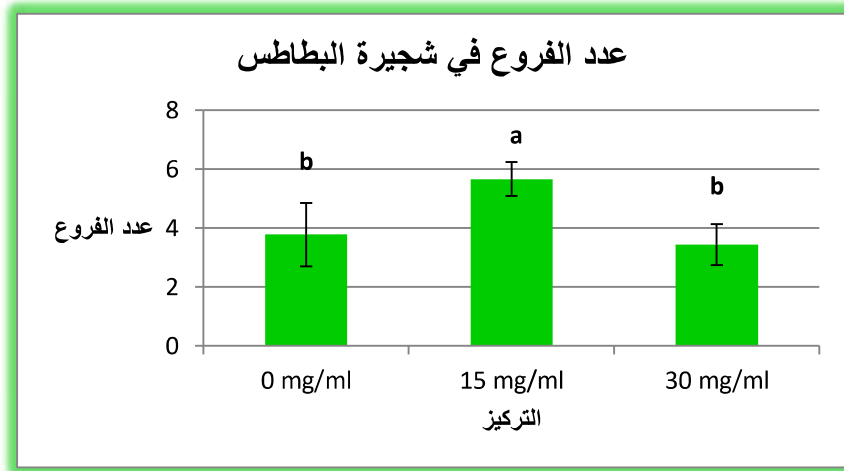
2.1.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على مساحة الورقة في شجيرة البطاطس



الشكل (54): مساحة الورقة في شجيرة البطاطس (cm^2) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

من خلال الشكل (54) والذي يمثل تغيرات مساحة الورقة في شجيرة البطاطس (cm^2) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به يتبين وجود فروق معنوية في مساحة الورقة بين المجموعات، فالمجموعة الأولى تظم المجموعة الشاهد والمجموعة المعالجة بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثانية نباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml، حيث أن مساحة الورقة في شجيرة بطاطس تزداد بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L عند 15 mg/ml، حيث نسجل أعلى قيمة عندها $10.1 \pm 289.05 \text{ cm}^2$ ، ثم $10.51 \pm 287.91 \text{ cm}^2$ عند الشاهد وأقلها $29.46 \pm 227.58 \text{ cm}^2$ عند نباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml.

3.1.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على عدد الفروع في شجيرة البطاطس

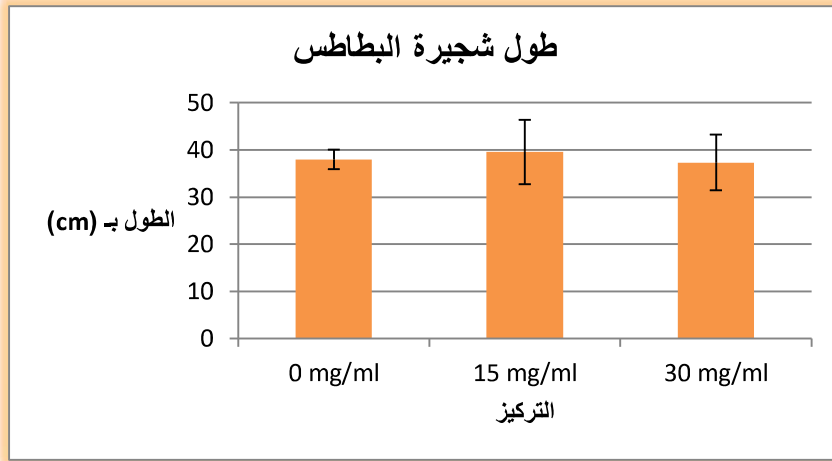


الشكل (55): عدد الفروع في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

من خلال الشكل (55) لعدد الفروع في شجيرة بطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به يتبين وجود فروق معنوية في عدد الفروع في شجيرات البطاطس بين المجموعة المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L ذو تركيز 15 mg/ml عن الشاهد والمعالجة بمستخلص 30 mg/ml ولم نسجل فرق معنوي بين لشاهد والمعالجة بتركيز 30 mg/ml، حيث أن عدد الفروع في الشجيرة يتزايد بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L عند 15 mg/ml، حيث نسجل أعلى قيمة عندها 5.66 فرع ± 0.75 ، ثم الشاهد 3.78 فرع ± 1.01 ثم تتناقص من جديد عند التركيز المرتفع للمستخلص 30 mg/ml إلى 3.44 فرع ± 0.7 .

4.1.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على طول شجيرة البطاطس

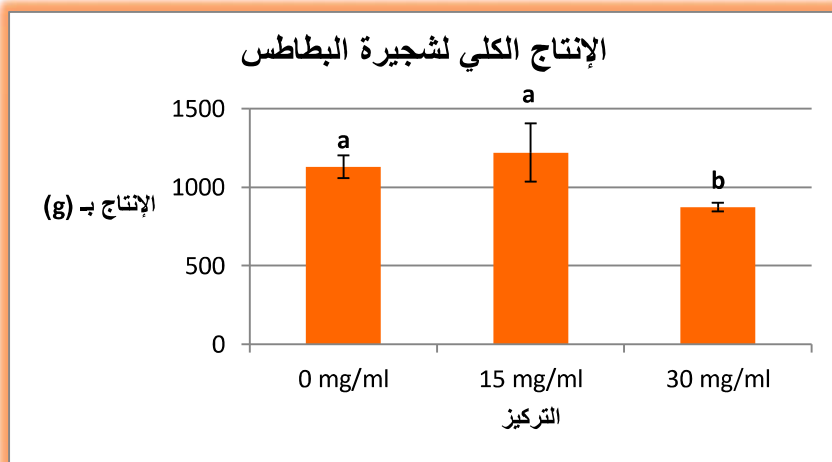
من خلال الشكل (56) والذي يمثل طول شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به يتبين أنه رغم عدم وجود فروق معنوية في طول شجيرات البطاطس بين المجموعات إلا أن طول الشجيرة كان أكبر عند التركيز 15 mg/ml للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L بطول 39.55 cm ± 6.81 ، ثم 37.99 cm ± 2.08 عند الشاهد، تليها 37.33 cm ± 5.93 عند التركيز 30 mg/ml.



الشكل (56): طول شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

2.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على صفات الإنتاج للبطاطس

1.2.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L الإنتاج الكلي في شجيرة البطاطس

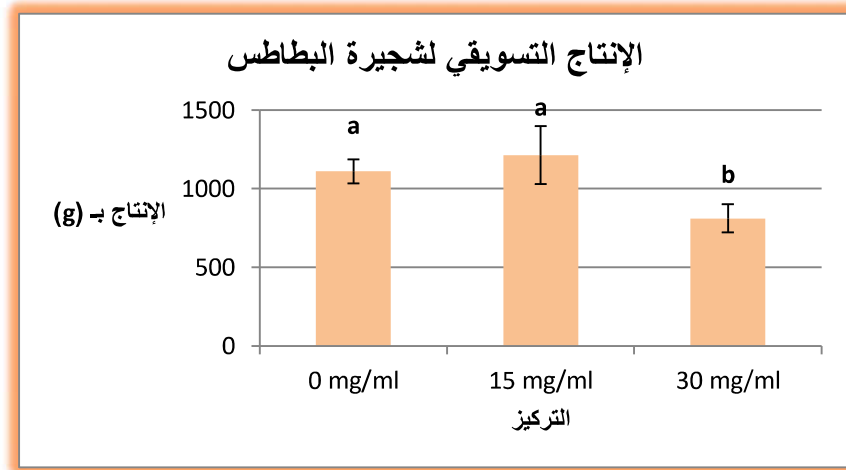


الشكل (57): الإنتاج الكلي في شجيرة البطاطس (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

من خلال الشكل (57) والذي يمثل تغيرات الإنتاج الكلي في شجيرة البطاطس (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به يتضح لدينا أنه وجود فروق معنوية في الإنتاج الكلي لشجيرة البطاطس بين المعالجة بتركيز 30 mg/ml مع الشاهد ومع المعالجة بتركيز 15 mg/ml من المستخلص كما لم نسجل فرق معنوي بين الشاهد والنباتات المعالجة

بتركيز 15 mg/ml، كما نلاحظ أن الإنتاج الكلي في الشجيرة يتزايد عند التركيز 15 mg/ml للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* ويقدر بـ 185.19 ± 1220.33 g، ثم عند الشاهد 73 ± 1129.77 g، ثم 27.74 ± 872.22 g عند التركيز 30 mg/ml.

2.2.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على الإنتاج التسويقي في شجيرة البطاطس



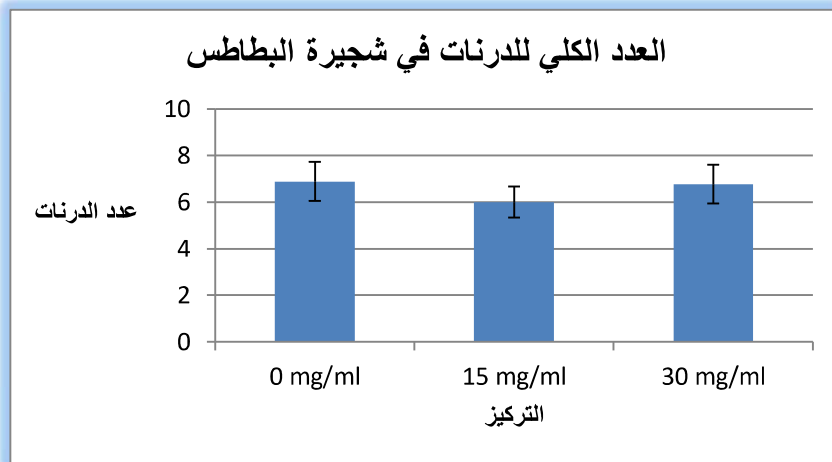
الشكل (58): الإنتاج التسويقي في شجيرة البطاطس (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

من خلال الشكل (58) لتغيرات الإنتاج التسويقي في شجيرة البطاطس (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به يتضح لدينا أنه يوجد فروق معنوية في الإنتاج التسويقي لشجيرة بطاطس بين المعالجة بتركيز 30 mg/ml مع الشاهد ومع المعالجة بتركيز 15 mg/ml من المستخلص، كما لم نسجل فرق معنوي بين الشاهد والنباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml، كما نلاحظ أن الإنتاج التسويقي في الشجيرة يتزايد عند التركيز 15 mg/ml للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* ويقدر بـ 184.45 ± 1213.44 g، ثم عند الشاهد 1110.73 g، ثم يتناقص حتى يصل 89.29 ± 812 g عند 30 mg/ml.

3.2.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على عدد الدرنات الكلية في شجيرة البطاطس

من خلال الشكل (59) والذي يمثل عدد الدرنات الكلية في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به يتبين غياب الفروق المعنوية في عدد الثمار الكلية في شجيرة بطاطس بين التراكيز المختلفة حيث نلاحظ أن عدد الثمار الكلية

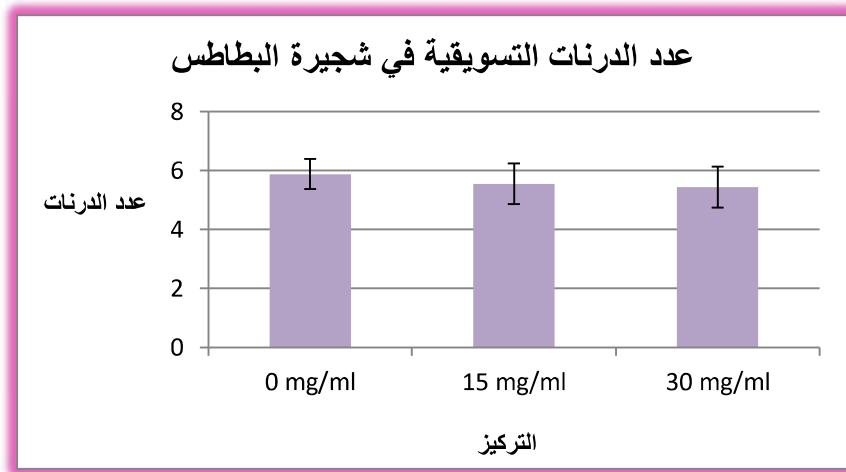
كان أكبر عدد عند الشاهد 6.89 درنة ± 0.84 ، ثم 6.77 درنة ± 0.84 عند التركيز 30 mg/ml، ثم 6 درنة ± 0.66 عند التركيز 15 mg/ml.



الشكل (59): عدد الدرنات الكلية في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

4.2.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على عدد درنات التسويقية في شجيرة البطاطس

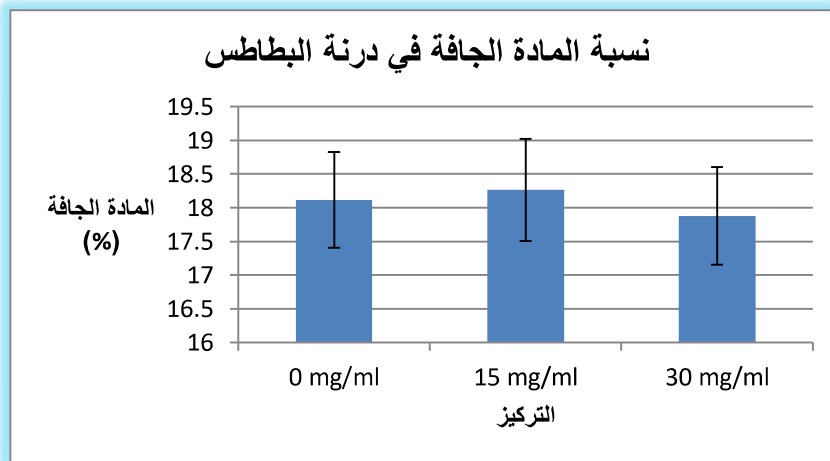
من خلال الشكل (60) لتغيرات عدد الدرنات التسويقية في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به نلاحظ غياب الفروق المعنوية في عدد الدرنات التسويقية في شجيرة بطاطس بين المجموعات مع ذلك نلاحظ أن عدد الثمار التسويقية في الشجيرة يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L، حيث سجلنا أكبر عدد عند الشاهد 5.88 درنة ± 0.51 ، ثم 5.55 درنة ± 0.7 عند التركيز 15 mg/ml تليها 5.44 درنة ± 0.7 عند التركيز 30 mg/ml.



الشكل (60): عدد الدرنات التسويقية في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

3.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على الخصائص الكيميائية لدرنات البطاطس

1.3.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على نسبة المادة الجافة في درنات البطاطس



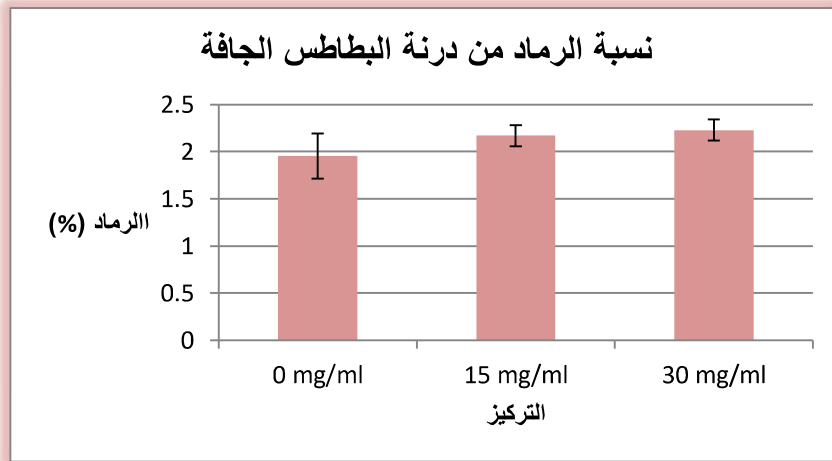
الشكل (61): نسبة المادة الجافة في درنات البطاطس (%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

يوضح الشكل (61) نسبة المادة الجافة في درنات البطاطس (%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به حيث نلاحظ غياب الفروق المعنوية

بين المجموعات الثلاثة، حيث سجل أعلى نسبة $28.26 \pm 0.76\%$ عند التركيز 15 mg/ml ، ثم الشاهد بنسبة $18.11 \pm 0.71\%$ ، ثم تليها النسبة $17.87 \pm 0.7\%$ عند التركيز 30 mg/ml .

2.3.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على نسبة الرماد في درنات البطاطس

من خلال الشكل (62) الذي يوضح نسبة الرماد في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* تبين عدم وجود فروق معنوية في نسبة الرماد في درنات البطاطس بين المجموعات لمختلف التراكيز حيث نلاحظ أن نسبة الرماد في درنات المجموعة الشاهدة هو الأقل $1.95 \pm 0.24\%$ ثم النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml عند القيمة $2.17 \pm 0.11\%$ كما تزداد عند التركيز 30 mg/ml للمستخلص أين تقدر بـ $2.23 \pm 0.11\%$.



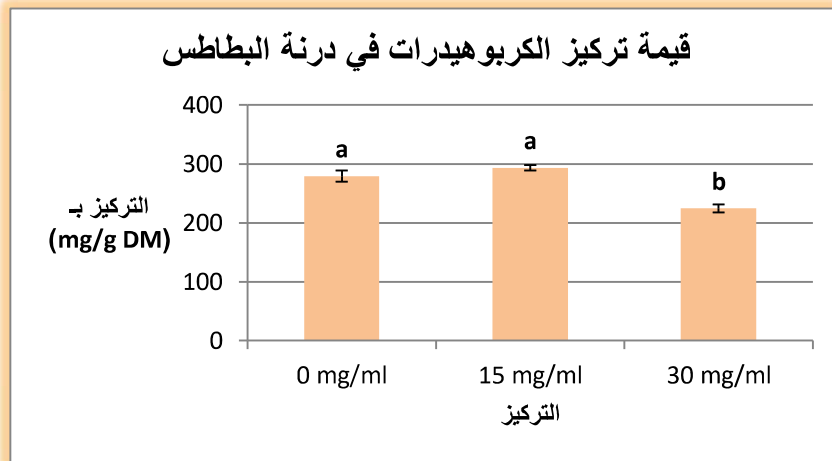
الشكل (62): نسبة الرماد في درنات البطاطس (%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

3.3.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على القيمة الغذائية في درنات البطاطس

1.3.3.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس

من خلال الشكل (63) الذي يوضح نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* تبين وجود فروق معنوية في نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس في مجموعتين، حيث سجلنا فروق معنوية بين الشاهدة والنباتات

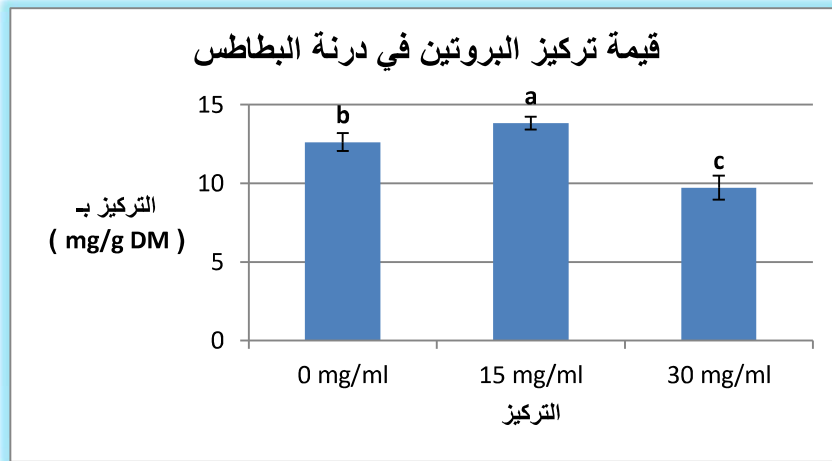
المعالجة بالمستخلص بتركيز 30 mg/ml وسجلنا فرق معنوي بين النباتات المعالجة بالمستخلص بتركيز 15 mg/ml والنباتات المعالجة بالمستخلص بتركيز 30 mg/ml، ولم تسجل النباتات المعالجة بمستخلص تركيزه 15 mg/ml فرق معنوي مع النباتات الشاهد، كما نلاحظ أن نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس تكون مرتفعة عند النباتات المعالجة بالمستخلص بتركيز 15 mg/ml وتقدر بـ 293.35 ± 4.74 mg/g DM ثم الشاهد وتقدر بـ 279.32 ± 9.53 mg/g DM، ثم تنخفض عند النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml لتصل إلى نسبة 224.19 ± 6.82 mg/g DM.



الشكل (63): نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

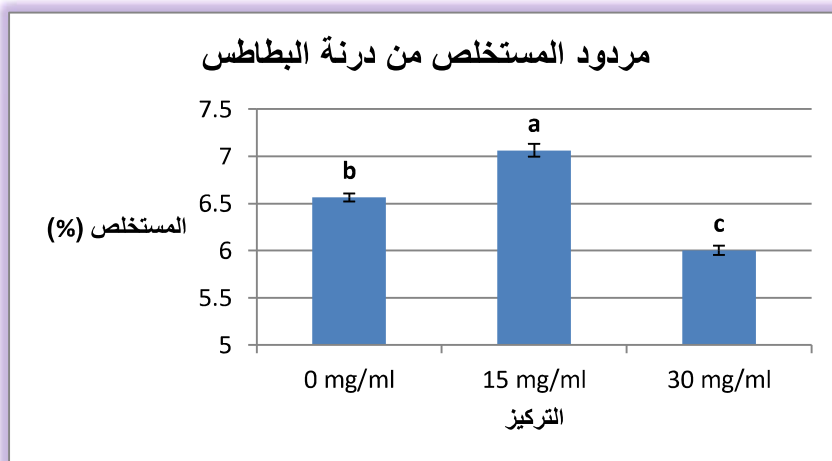
2.3.3.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على نسبة البروتين في درنات البطاطس

يوضح الشكل (64) نسبة البروتين في درنات البطاطس (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L، حيث يتبين وجود ثلاثة مجموعات للفروق المعنوية المجموعة الأولى المعالجة بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثانية الشاهدة والمجموعة الثالثة المعالجة بالتركيز 30 mg/ml، وهذا بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على محتوى البروتين في الدرنة (mg/g DM)، حيث نسجل أعلى نسبة عند التركيز 15 mg/ml 13.83 ± 0.41 mg/g DM، ثم الشاهد 12.62 ± 0.57 mg/g DM وأقل قيمة 9.72 ± 0.76 mg/g DM عند التركيز 30 mg/ml.



الشكل (64): نسبة البروتين في درنات البطاطس (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

4.3.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على مردود المستخلص في درنات البطاطس



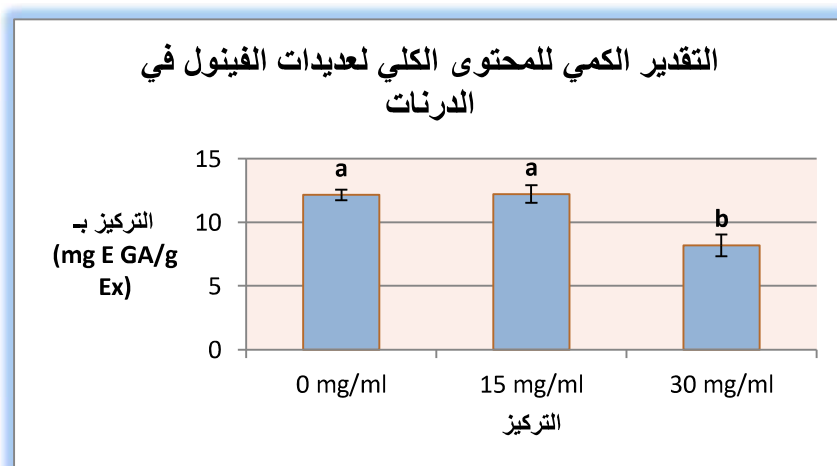
الشكل (65): مردود المستخلص الميثانولي (%) لدرنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به.

من خلال الشكل (65) لمردود المستخلص الميثانولي (%) لدرنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* المعالجة به يتبين وجود ثلاثة مجموعات للفروق المعنوية المجموعة الأولى المعالجة بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثانية الشاهد والمجموعة الثالثة تظم درنات النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml، وهذا بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على مردود المستخلص الميثانولي (%). بحيث نسجل أعلى نسبة عند التركيز

15 mg/ml بـ 7.06% ± 0.07 تليها الشاهد 6.56% ± 0.04 ، ثم 6% ± 0.05 عند التركيز 30 mg/ml.

5.3.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على المحتوى الكلي لعديدات الفينول في درنات البطاطس

من خلال الشكل (66) للمحتوى الكلي لعديدات الفينول (mg E GA/g Ex) في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به حيث يتبين وجود مجموعتين للفروق المعنوية المجموعة الأولى المعالجة بتركيز 15 mg/ml و الشاهدة والمجموعة الثانية تظم درنات النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml، وهذا بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على المحتوى الكلي لعديدات الفينول (mg E GA/g Ex)، حيث نسجل أعلى نسبة عند التركيز 15 mg/ml بمحتوى قدره 12.22 mg E GA/g Ex ± 0.70 ، ثم الشاهد 12.16 mg E GA/g Ex ± 0.41 وأقل قيمة 8.19 mg E GA/g Ex ± 0.85 عند المعالجة بتركيز 30 mg/ml.

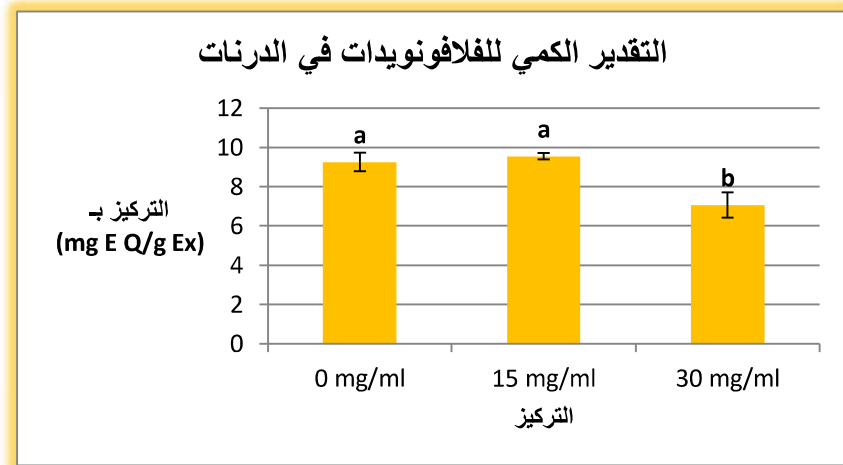


الشكل (66): المحتوى الكلي لعديدات الفينول (mg E GA/g Ex) في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

6.3.3. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L على محتوى الفلافونويدات في درنات البطاطس

من خلال الشكل (67) لمحتوى الفلافونويدات (mg E Q/g Ex) في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به حيث يتبين وجود مجموعتين للفروق المعنوية المجموعة الأولى المعالجة بتركيز 15 mg/ml والشاهدة والمجموعة الثانية

تظم درنات النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml، وهذا بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على محتوى الفلافونويدات، حيث نسجل أعلى نسبة عند النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml بمحتوى قدره 0.17± 9.55 mg E Q/g Ex، ثم الشاهد 0.47± 9.25 mg E Q/g Ex وأقل قيمة 0.64± 7.06 mg E Q/g Ex عند المعالجة بتركيز 30 mg/ml.



الشكل (67): محتوى الفلافونويدات (mg E Q/g Ex) في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum* L المعالجة به.

4. دراسة خصائص نبات *Sonchus asper* L.

1.4 نتائج نسبة الماء والمادة الجافة والمادة العضوية والرماد والمستخلص في الجزء الهوائي لنبات

S. asper L

تم تقدير كميات المواد نسبة الماء والمادة الجافة والمادة العضوية والرماد ومردود المستخلص المائي في الجزء الهوائي لنبات *S. asper* L، و تم عرض هذه النتائج في الجدول (10).

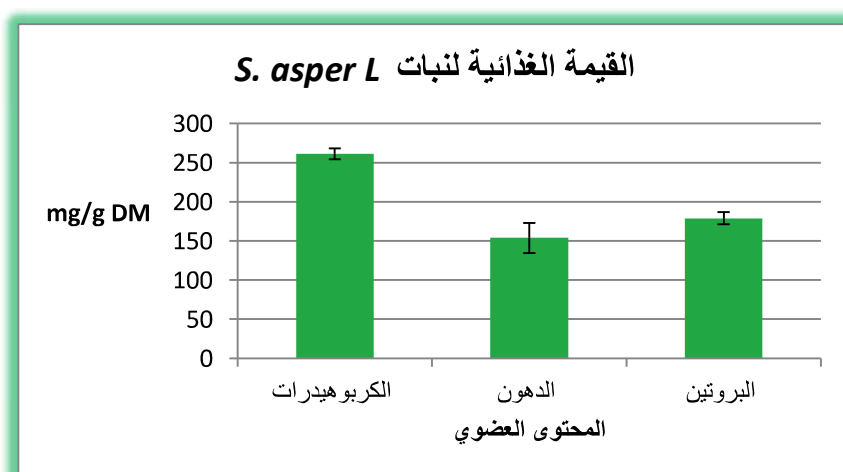
الجدول (10): النسب المئوية للماء والمادة الجافة والمادة العضوية والرماد ومردود المستخلص في الجزء الهوائي لنبات *S. asper L*.

نسبة الماء (%)	0.71 ± 89.1
نسبة المادة الجافة (%)	0.71 ± 10.9
نسبة المادة العضوية (%)	0.23 ± 84.85
نسبة الرماد (%)	0.23 ± 15.15
مردود المستخلص المائي (%)	0.11 ± 9.18

من خلال نتائج الجدول (10) والذي يمثل النسب المئوية للماء والمادة الجافة والمادة العضوية والرماد ومردود المستخلص في الجزء الهوائي لنبات *S. asper L* نلاحظ وجود تناسب عكسي بين نسبة الماء ونسبة المادة الجافة حيث نلاحظ أن نسبة الماء مرتفعة حيث قدرة بـ $0.71 \pm 89.1\%$ بينما نسبة المادة الجافة $0.71 \pm 10.9\%$ ، وكذلك نسبة المادة العضوية تتناسب عكسياً مع نسبة الرماد حيث قدرة نسبة المادة العضوية بـ $0.23 \pm 84.85\%$ بينما بلغت نسبة الرماد $0.23 \pm 15.15\%$ أما مردود المستخلص المائي فقد كان $0.11 \pm 9.18\%$.

2.4. القيمة الغذائية للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*

يوضح الشكل (68) المحتوى الكمي للكربوهيدرات والدهون والبروتين في نبات *S. asper L*.



الشكل (68): المحتوى الكمي للكربوهيدرات والدهون والبروتين في الجزء الهوائي لنبات *S. asper L*.

من خلال الجدول (68) للمحتوى الكمي للكربوهيدرات والدهون والبروتين في الجزء الهوائي لنبات *S. asper L* يتبين احتواء الجزء الهوائي لنبات *S. asper L* نسبة مرتفعة من الكربوهيدرات في المادة الجافة 7.04 ± 261.28 mg/g DM ثم تليها نسبة البروتين 7.63 ± 178.98 mg/g DM وأخيرا الدهون بتركيز 19.05 ± 153.69 mg/g DM .

3.4. الكشف الفيتوكيميائي لبعض مواد الأيض في الجزء الهوائي لنبات *S. asper L*

تم إدراج الكشف الفيتوكيميائي لبعض مواد الأيض في الجزء الهوائي لنبات *S. asper L* في الجدول التالي.

الجدول (11) : الكشف الفيتوكيميائي لبعض مواد الأيض في الجزء الهوائي لنبات *S. asper L*.

مادة الأيض	النتيجة
عديدات الفينول	+
الفلافونويدات	+
القلويدات	+
التربينات	+
التانينات	+
الصابونينات	+
كومارينات	+
كينونات	+
ألدهيدات	+
جليكوسيدات القلب	+

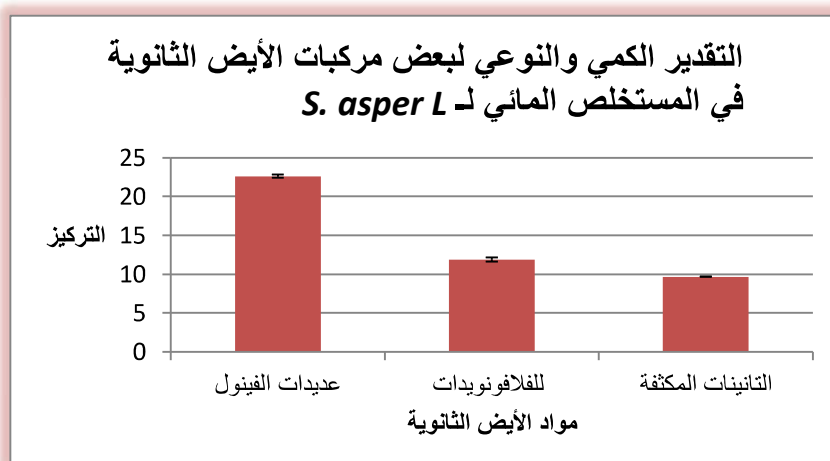
تشير العلامات الإيجابية (+) إلى اكتشاف فئات كيميائية ضمن المادة النباتية التي تم تحليلها.

أوضحت نتائج الجدول (11) احتواء الجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على عديدات الفينول، القلويدات، التربينات، التانينات، الصابونينات، كومارينات، كينونات، ألدهيدات و جليكوسيدات القلب.

4.4. التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويد والتانينات المكثفة في الجزء الهوائي لنبات

S. asper L

تم تقدير المحتوى الكلي في المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* لعديدات الفينول بإستعمال Folin-Ciocalteu والفلافونويدات بإستخدام كلوريد الألومنيوم والتانينات المكثفة بإستخدام الفانيلين المحمض والنتائج موضحة في الشكل (69).



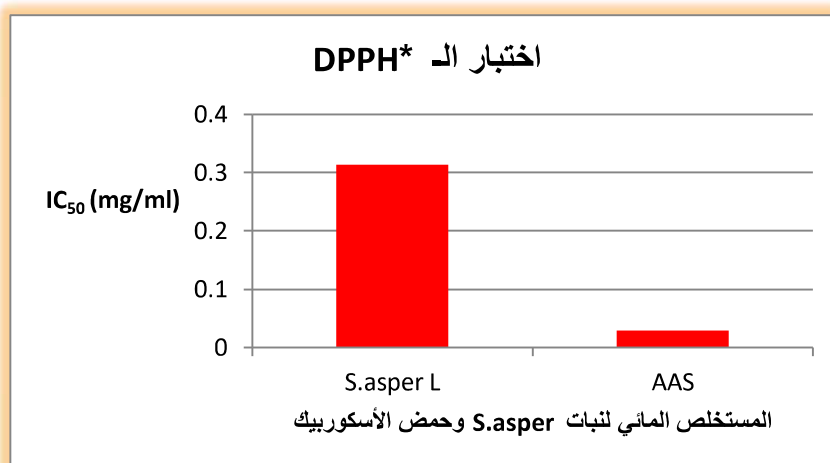
الشكل (69): التقدير الكمي والنوعي لبعض مركبات الأيض الثانوية في المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*.

بينت نتائج التقدير الكمي والنوعي لبعض مركبات الأيض الثانوية في المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* الموضحة في الشكل (69) أن المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* يحتوي على 22.63 ± 0.21 mg E GA/g Ex عديدات الفينول، 11.89 ± 0.26 mg E Q/g Ex فلافونويدات و 9.67 mg E C/mg Ex تانينات مكثفة.

5.4. تقدير النشاطية المضادة للأكسدة في الجزء الهوائي لنبات *S. asper L*

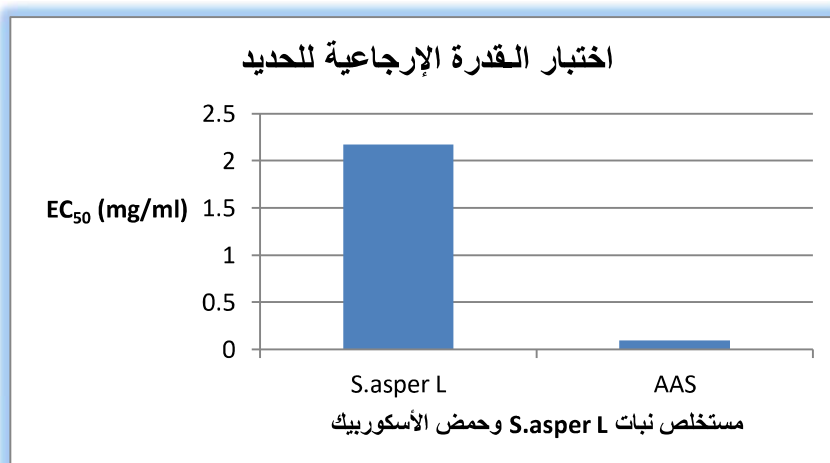
1.5.4. اختبار الجذر الحر DPPH*

يوضح الشكل (70) قيم IC_{50} للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* وحمض الأسكوربيك المعتمد كمرجع قياسي، حيث كانت قيمة الـ IC_{50} للمستخلص تقدر بـ 0.003 ± 0.313 mg/ml أكبر من IC_{50} لحمض الأسكوربيك والتي قدرت بـ 0.028 mg/ml $0.003 \pm$ مما يدل أن نشاطية حمض الأسكوربيك المضادة للأكسدة أكبر بكثير من نشاطية للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*.



الشكل (70): قيم IC₅₀ للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* وحمض الأسكوربيك المثبطة لـ 50 % من الجذور الحرة لـ DPPH*.

2.5.4. اختبار القدرة الإرجاعية للحديد



الشكل (71): قيم الـ EC₅₀ للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* وحمض الأسكوربيك.

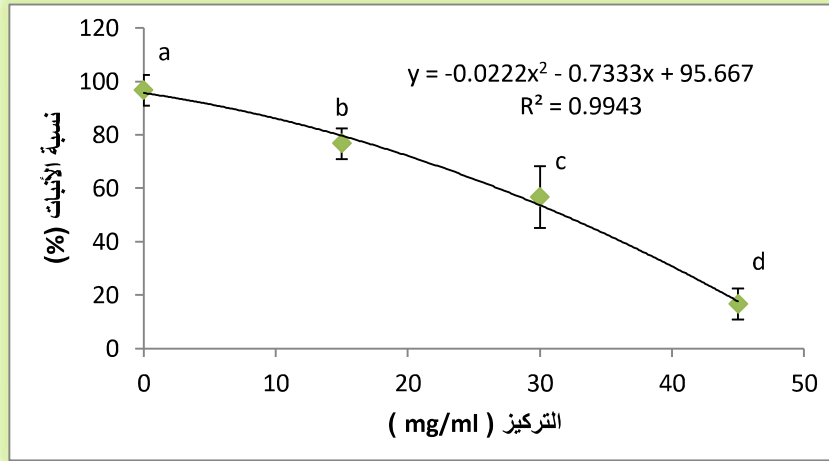
لقد أوضحت نتائج الشكل (71) والذي يمثل قيم الـ EC₅₀ للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* وحمض الأسكوربيك أن قيمة EC₅₀ وهو التركيز الموافق للإمتصاصية المقدره بـ 0.5 لمرجع القياسي حمض الأسكوربيك أقل بكثير من EC₅₀ للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* ، حيث كانت EC₅₀ لحمض الأسكوربيك ومستخلص الجزء الهوائي لنبات *S. asper L* 0.001± 0.099 mg/ml و 0.15± 2.17 mg/ml على التوالي، مما يدل على أن القدرة الإرجاعية للحديد تكون أعلى من طرف حمض الأسكوربيك مقارنة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنباتات *S. asper L* المدروس.

5. دراسة تأثير مستخلص الجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على محصول الفول السوداني

1.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على انتاش بذور الفول السوداني

1.1.5. التحاليل العينية (Macroscopic Analyses)

1.1.1.5. نسبة الإنبات (%): (GP %) The germination percentage

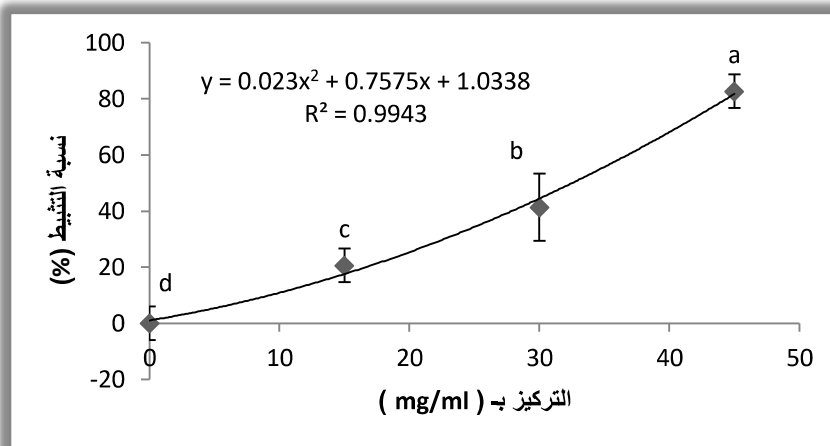


الشكل (72): تغيرات نسبة إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

من خلال الشكل (72) والذي يبين تغير نسب الإنبات بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به حيث سجلنا فوارق معنوية بين كل تركيزين متتاليين في نسبة الإنبات. كما نلاحظ من خلال الشكل (72) أن نسبة الإنبات أظهرت انخفاضاً بزيادة تركيز المستخلص المعالجة به حيث في المجموعة الشاهدة سجلت نسبة الإنبات 96.67 ± 5.77% ولكنها انخفضت معنوياً إلى 76.67 ± 5.77% عند التركيز 15 mg/ml ثم انخفضت معنوياً إلى 56.67 ± 11.55% عند التركيز 30 mg/ml، وبتكريز 45 mg/ml بلغت 16.67 ± 5.77%.

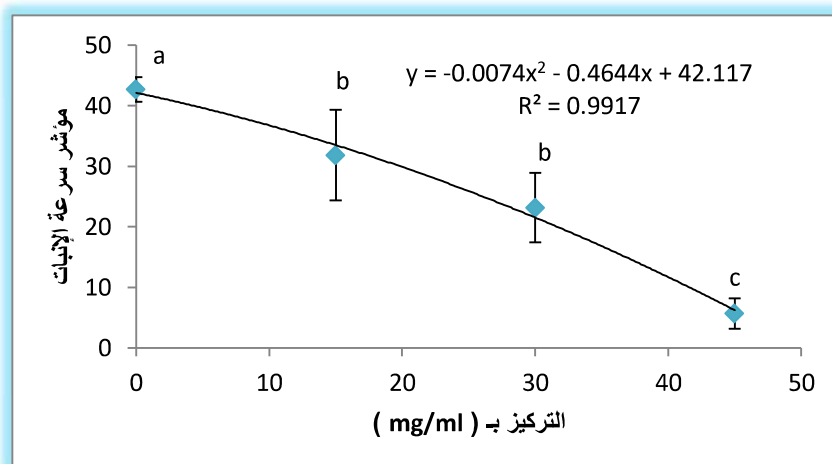
2.1.1.5. نسبة التثبيط (IP%): (Inhibitive percentage)

يمثل الشكل (73) نسبة التثبيط عند التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* حيث لاحظنا فوارق معنوية بين كل التراكيز المتتالية في نسبة التثبيط حيث كلما زاد تركيز المستخلص زادت نسبة التثبيط ، فعلى مستوى الشاهد بلغ معامل التثبيط 0 ± 5.98%، ثم 20.67% ± 5.97% عند التركيز 15 mg/ml، بينما ارتفع إلى 41.37 ± 11.95% بتركيز 30 mg/ml، وتصل إلى 82.76 ± 5.97% بتركيز 45 mg/ml.



الشكل (73): تغيرات نسبة تثبيط إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

3.1.1.5 Promotion index (PI): مؤشر سرعة الإنبات

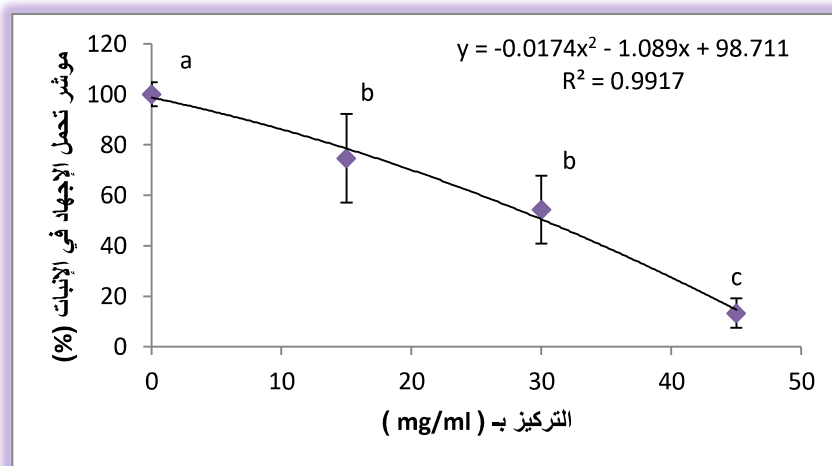


الشكل (74): تغيرات مؤشر سرعة إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

تبين من خلال الشكل (74) لتغيرات مؤشر سرعة إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* حيث لاحظنا فوارق معنوية بين التراكيز المتتالية في نسبة سرعة إنبات بذور الفول السوداني في ثلاثة مجموعات فالمجموعة الأولى هي الشاهد والمجموعة الثانية تضم النباتات المعالجة بالتركيزين 15 mg/ml و 30 mg/ml والمجموعة الثالثة هي النباتات المعالجة بالمستخلص ذو تركيز 45 mg/ml، كما أنه كلما زاد تركيز مستخلص *S. asper L*، زادت انخفاض مؤشر سرعة إنبات بذور الفول السوداني، حيث كان على مستوى الشاهد مؤشر سرعة الإنبات عند 42.67 ± 2.02 لكنه انخفض إلى 31.83 ± 7.49 عند تركيز 15 mg/ml ثم استمر في

الانخفاض ليصل إلى 5.75 ± 23.17 عند تركيز المستخلص 30 mg/ml ثم بلغ 2.52 ± 5.67 عند تركيز 45 mg/ml .

4.1.1.5 مؤشر تحمل الإجهاد في الإنبات (%): Germination stress tolerance index (GSI %)



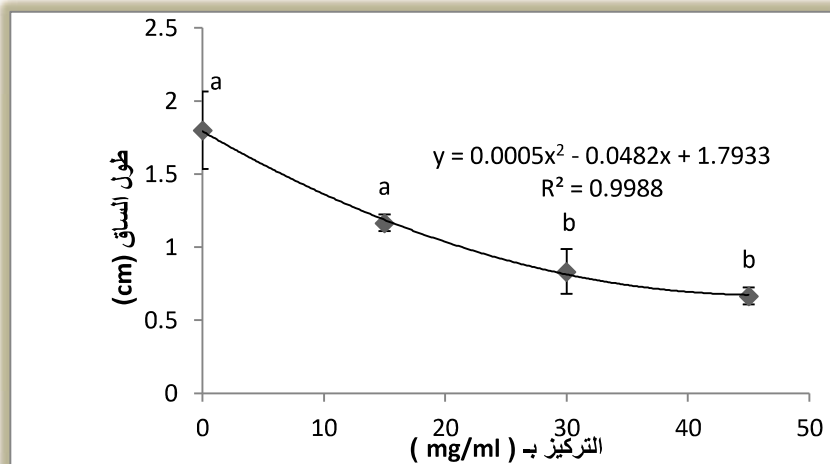
الشكل (75): تأثير تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على مؤشر تحمل الإجهاد بذور الفول السوداني.

تبين من الشكل (75) لتغيرات مؤشر تحمل الإجهاد في إنبات بذور الفول السوداني وجود ثلاثة مجموعات للاختلافات المعنوية بسبب التراكيز المختلفة للمستخلص، فالمجموعة الأولى هي الشاهد، والمجموعة الثانية تشمل المعالجة بالتركيزين 15 mg/ml و 30 mg/ml والمجموعة الثالثة المعالجة بالتركيز 45 mg/ml ، حيث انخفض مؤشر تحمل إجهاد الإنبات، والذي كان $100 \pm 4.74\%$ عند الشاهد، إلى $74.60 \pm 17.55\%$ عند التركيز 15 mg/ml و $54.29 \pm 13.48\%$ عند 30 mg/ml و $13.28 \pm 5.90\%$ عند التركيز 45 mg/ml .

5.1.1.5 طول الساق (cm): Shoot length (cm)

يوضح الشكل (76) طول الساق (cm) أثناء الإنبات عند بذور الفول السوداني. حيث يتضح من خلال النتائج أنه يزداد طول الساق لنباتة الفول السوداني بنقص تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث كانت $0.06 \pm 0.67 \text{ cm}$ عند التركيز 45 mg/ml ويزداد طول الساق بنقص تركيز المستخلص حتى بلغت $0.26 \pm 1.8 \text{ cm}$ عند النبتة الشاهد، كما اتضح أن هناك مجموعتين للفروق

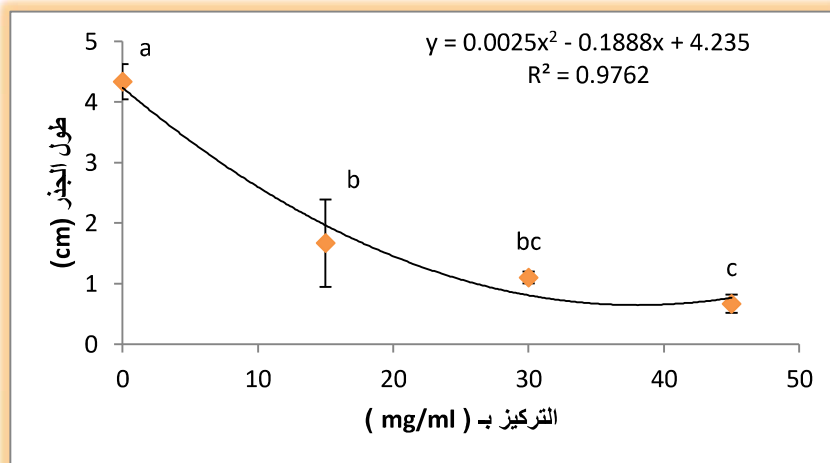
المعنوية، المجموعة الأولى تظم الشاهد والنباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml، أما المجموعة الثانية تظم المعالجة بالتركيزين 30 mg/ml و 45 mg/ml.



الشكل (76): طول الساق (cm) أثناء الإنبات عند بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* L المعالجة به.

6.1.1.5. طول الجذر (cm): Root length(cm)

يبين الشكل (77) طول الجذر (cm) أثناء فترة الإنبات عند نبات الفول السوداني.



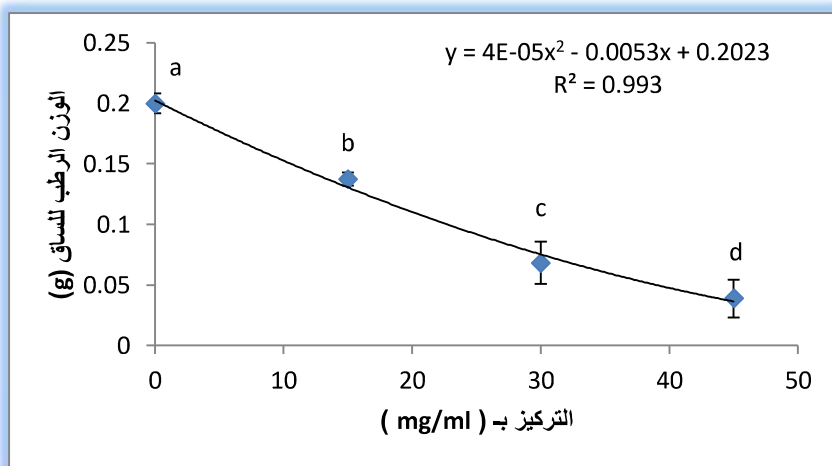
الشكل (77): طول الجذر (cm) أثناء إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* L المعالجة به.

يتضح من خلال نتائج الشكل (77) أن هناك ثلاثة مجموعات للفروق المعنوية لطول الجذر (cm) أثناء إنبات بذور الفول السوداني بدلالة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات

S. asper L المعالجة به، فالمجموعة الأولى تظم الشاهد لديها فروق معنوية بينها وبيع جميع النباتات المعالجة بالتركيز المختلفة، والنباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml لديها فروق معنوية مع الشاهد ومع النباتات المعالجة بتركيز 45 mg/ml، والنباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml لديها فرق معنوي فقط مع الشاهد، والمعالجة بمستخلص 45 mg/ml لديها فروق معنوية مع الشاهد والنباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml، كما نلاحظ أن طول الجذر لنبتة الفول السوداني يتناقص بزيادة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث يكون طول الجذر عند العينات الشاهد 0.29 ± 4.33 cm ويتناقص طول الجذر بزيادة تركيز المستخلص حيث يبلغ طوله 0.15 ± 0.66 cm عند التركيز 45 mg/ml.

7.1.1.5 الوزن الرطب للساق (g): Fresh shoot weight (g)

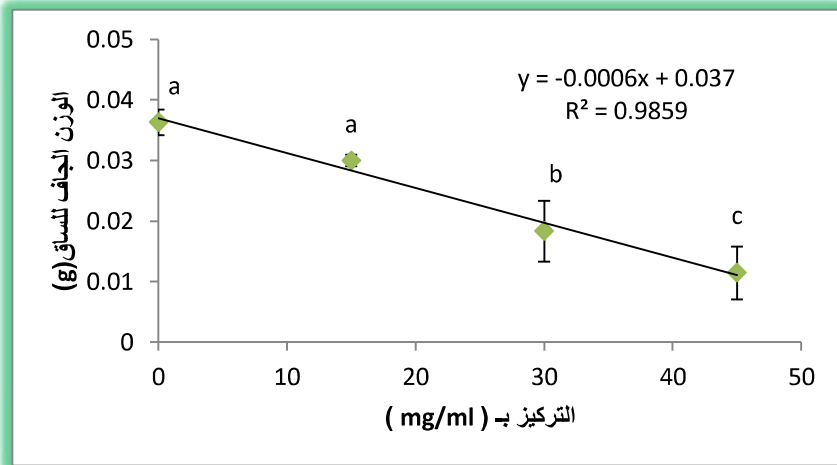
يوضح الشكل (78) لتغيرات الوزن الرطب للساق (g) أثناء الإنبات عند بذور الفول السوداني وتأثير تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* عليها فروق معنوية بين تأثير التركيزات المختلفة للمستخلص على الوزن الرطب للساق (g)، حيث يتضح انخفاض الوزن الرطب للساق كلما ازداد التركيز، والذي كان 0.008 ± 0.2 g عند الشاهد، إلى 0.005 ± 0.137 g عند 15 mg/ml و 0.017 ± 0.068 g عند التركيز 30 mg/ml و 0.016 ± 0.0387 g عند التركيز 45 mg/ml.



الشكل (78): الوزن الرطب للساق (g) أثناء الإنبات عند بذور الفول السوداني وتأثير تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* عليها.

8.1.1.5. الوزن الجاف للساق (g): Dry shoot weight (g)

يقدم الشكل (79) الوزن الجاف للساق (g) للفاول السوداني في فترة الإنبات ومدى تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* عليها.



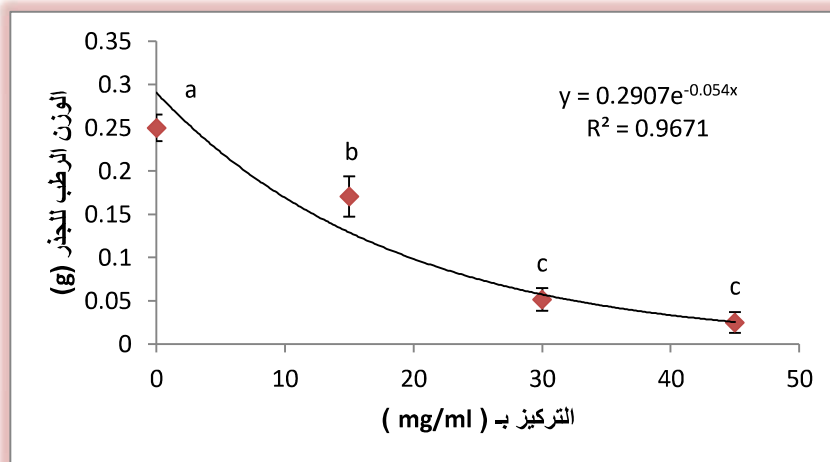
الشكل (79): تغيرات الوزن الجاف للساق (g) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

يوضح الشكل (79) لتغيرات الوزن الجاف للساق (g) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به فروق معنوية بين تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على الوزن الجاف للساق (g)، حيث يتضح انخفاض الوزن الجاف للساق كلما زاد التركيز، والذي كان g 0.036 ± 0.002 عند الشاهد، ثم ينخفض إلى g 0.03 الجاف للساق عند التركيز 15 mg/ml و g 0.0183 ± 0.005 عند التركيز 30 mg/ml إلى أن يصل إلى g 0.0114 ± 0.004 عند التركيز 45 mg/ml.

9.1.1.5. الوزن الرطب للجذر (g): Fresh root weight (g)

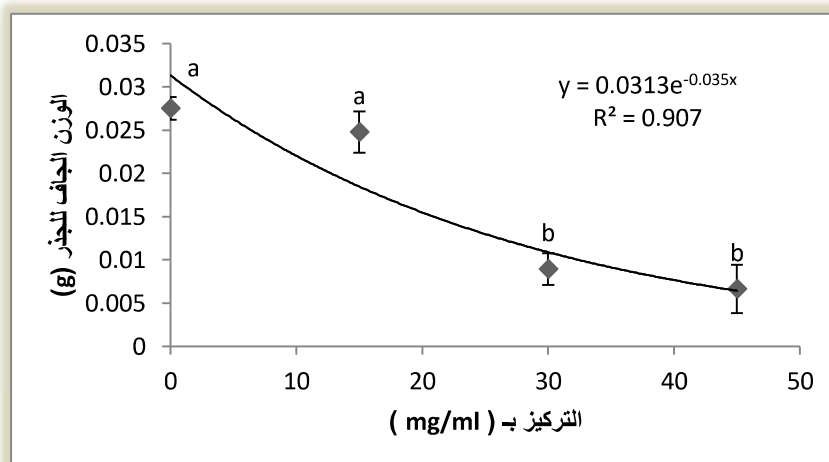
أظهرت نتائج الشكل (80) لتغيرات الوزن الرطب للجذر (g) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به وجود ثلاثة مجموعات للفروق معنوية بتأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على الوزن الرطب للجذر (g) كلها مختلفة ماعدا تركيز 15 mg/ml و 45 mg/ml نباتاتها لا توجد بينهما فرق معنوي، حيث يتضح انخفاض الوزن الرطب للجذر مع الزيادة في تركيز المستخلص المعالجة به، والذي كان g 0.25

0.015± عند الشاهد، وينخفض إلى 0.02± 0.171 g عند التركيز 15mg/ml و 0.01± 0.05 g عند التركيز 30 mg/ml و 0.01± 0.02 g عند 45 mg/ml.



الشكل (80): تغيرات الوزن الرطب للجذر (g) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

10.1.1.5. الوزن الجاف للجذر (g): Dry root weight (g)



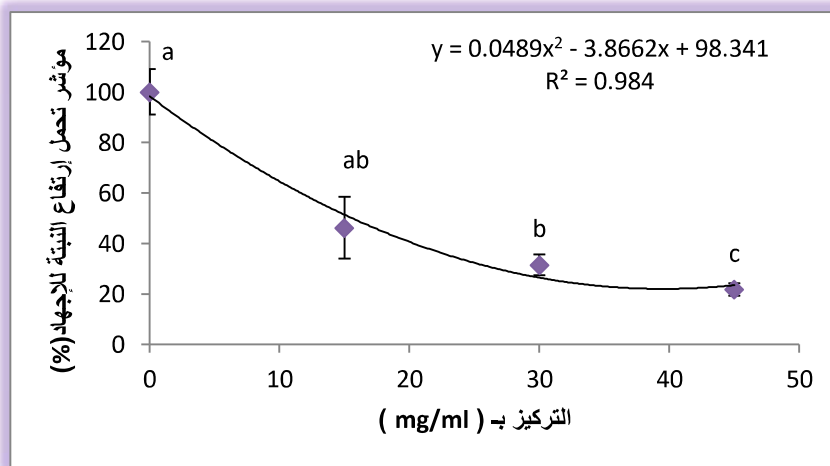
الشكل (81): تغيرات الوزن الجاف للجذر (g) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

أوضحت النتائج المبينة في الشكل (81) لتغيرات الوزن الجاف للجذر (g) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به فروق معنوية بين تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على الوزن الجاف للجذر (g) تتمثل في مجموعتين المجموعة الأولى الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثانية المعالجة بتركيز

المستخلص 30 mg/ml و 45 mg/ml، حيث تبين انخفاض الوزن الجاف للجذر عند زيادة تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، والذي قدر بـ 0.001 ± 0.027 g عند الشاهد، ثم 0.002 ± 0.024 g عند التركيز 15 mg/ml و 0.002 ± 0.09 g عند التركيز 30 mg/ml و 0.003 ± 0.007 g عند التركيز 45 mg/ml.

11.1.1.5. مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد (%): Plant height stress tolerance index (PHSI %):

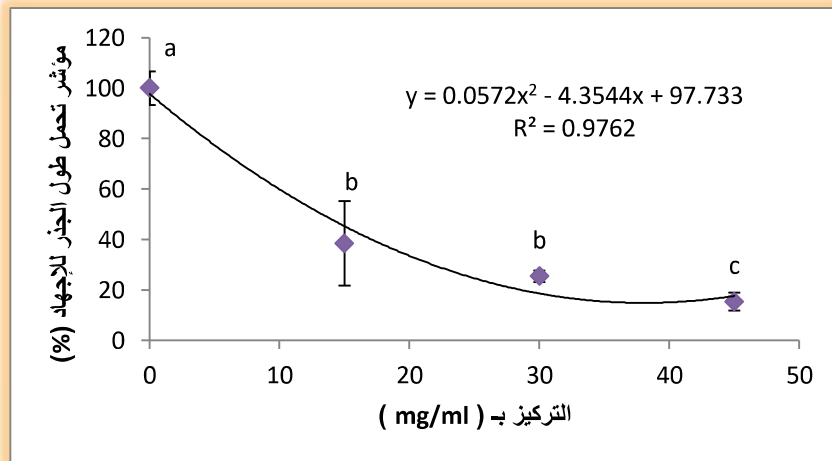
اتضح من خلال معطيات الشكل (82) لتغيرات مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به وجود فروق معنوية بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد (%) بين الشاهد والنباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml و 45 mg/ml بينما لا نسجل فرق معنوي بينه وبين المعالجة بتركيز 15 mg/ml بينما المعالجة بتركيز 15 mg/ml لديها فرق معنوي فقط مع المعالجة بتركيز 45 mg/ml، والمعالجة بتركيز 30 mg/ml لديها فرق معنوي مع المعالجة بتركيز 45 mg/ml و الشاهد، والمعالجة بتركيز 45 mg/ml لديها فروق مع جميع النباتات الأخرى، حيث اتضح التناقص في قيمة مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد (%) بالزيادة في تركيز المستخلص، حيث سجلت أعلى نسبة $100 \pm 8.98\%$ عند الشاهد، تليها القيمة $46.22 \pm 12.24\%$ عند التركيز 15 mg/ml ثم $31.54 \pm 4.1\%$ عند 30 mg/ml و $21.75 \pm 2.49\%$ عند 45 mg/ml.



الشكل (82): مؤشر تحمل ارتفاع النبتة للإجهاد (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

12.1.1.5. مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%): Root length stress intolerance index (RLSI%)

من خلال نتائج الشكل (83) لتغيرات مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به نلاحظ وجود ثلاثة مجموعات للفروق المعنوية بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%). حيث تسجل النباتات الشاهد فروق مع جميع النبات المعالجة بمختلف التركيز، وكذلك النبات المعالجة بتركيز 45 mg/ml، بينما لا تسجل فروق معنوية بين النباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml مع المعالجة بتركيز 30 mg/ml، حيث ظهر التناقص في قيمة مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%) بزيادة تركيز المستخلص، حيث اتضح أن أعلى نسبة 100% ± 6.66 سجلت عند الشاهد، تليها النسبة 38.49% ± 16.71 عند التركيز 15 mg/ml ثم 20.40% ± 2.31 عند التركيز 30 mg/ml وكانت 15.40% ± 3.53 عند التركيز 45 mg/ml.

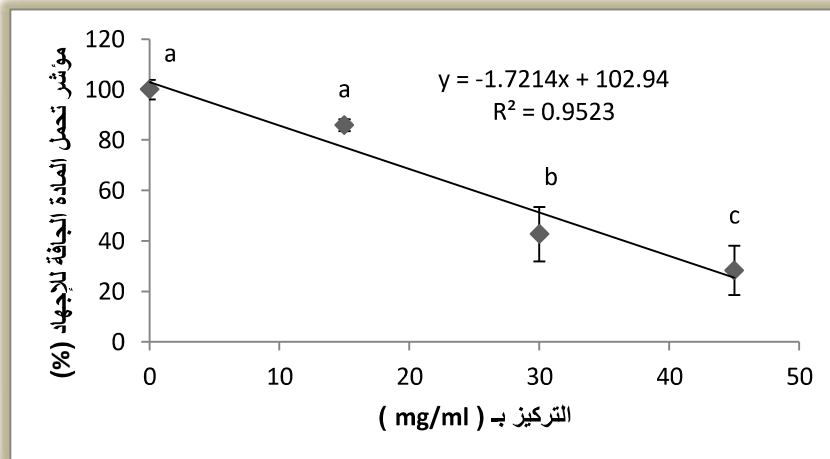


الشكل (83): مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

13.1.1.5. مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد (%): Dry matter stress tolerance index (DMSI%)

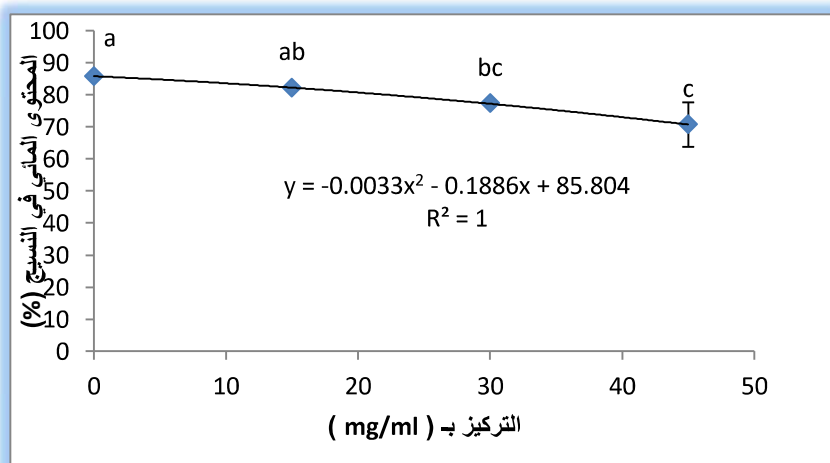
من خلال نتائج الشكل (84) لتغيرات مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به تبين وجود فروق معنوية بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على مؤشر تحمل طول الجذر للإجهاد (%) في ثلاثة مجموعات، حيث هناك فروق معنوية بين النباتات المعالجة بتركيز 45 mg/ml مع جميع النباتات الأخرى المعالجة بتراكيز مختلفة، وكذلك المعالجة بتركيز 30 mg/ml،

بينما لم نسجل فرق معنوي بين النباتات الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml، بحيث يتجلى التناقص في قيمة مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد (%) بالزيادة في تركيز المستخلص، حيث اتضح أن أعلى نسبة 100% ± 3.86 سجلت عند الشاهد، تليها النسبة 85.84% ± 2.36 عند التركيز 15 mg/ml ثم 42.68% ± 10.73 عند التركيز 30 mg/ml و 28.32% ± 9.8 عند التركيز 45 mg/ml.



الشكل (84): مؤشر تحمل المادة الجافة للإجهاد (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

14.1.1.5. المحتوى المائي في النسيج (%): Tissue water content (TWC%)

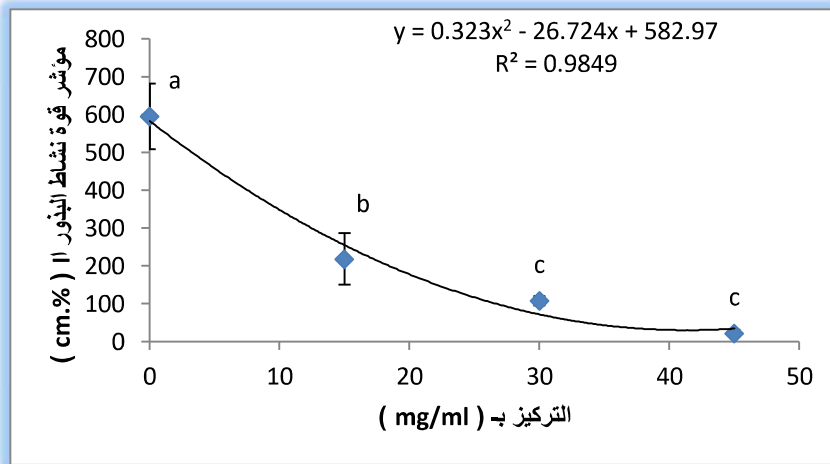


الشكل (85): المحتوى المائي في النسيج (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

يوضح الشكل (85) لتغيرات المحتوى المائي في النسيج (%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به وجود

ثلاثة مجموعات للفروق المعنوية بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على المحتوى المائي في النسيج (%)، حيث نلاحظ النباتات الشاهد لها فرق معنوية مع النباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml و 45 mg/ml، والمعالجة بتركيز 15 mg/ml لها فرق معنوي فقط مع المعالجة بتركيز 45 mg/ml، بينما المعالجة بتركيز 30 mg/ml لها فرق معنوي فقط مع الشاهد، أما النباتات المعالجة بتركيز 45 mg/ml لها فرق معنوي مع النباتات الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml، لكن لم نسجل فرق معنوي بين النباتات الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml، كما لا نسجل فرق معنوي بين المعالجة بتركيز 15 mg/ml و 30 mg/ml، ولا بين المعالجة بتركيز 30 mg/ml و 45 mg/ml. بحيث يحدث تناقص في قيمة المحتوى المائي في النسيج (%) عند الزيادة في تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث نسجل أعلى نسبة في الشاهد بنسبة $85.82 \pm 0.52\%$ ، ثم النسبة $82.20 \pm 0.60\%$ عند المعالجة بالتركيز 15 mg/ml تليها النسبة $77.24 \pm 0.21\%$ عند المعالجة بتركيز 30 mg/ml و $7.06 \pm 6.95\%$ عند النباتات المعالجة بالتركيز 45 mg/ml.

15.1.1.5. مؤشر قوة نشاط البذور I (cm.%): Seed vigor index I (SVI cm.%)



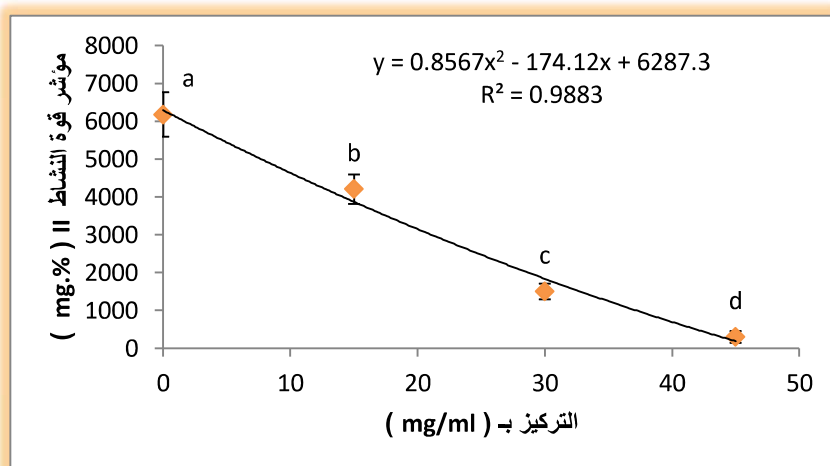
الشكل (86): مؤشر قوة نشاط البذور I (cm.%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

من خلال الشكل (86) والذي يمثل مؤشر قوة نشاط البذور I (cm.%) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به نلاحظ وجود ثلاثة مجموعات للفروق المعنوية المجموعة الأولى الشاهد والمجموعة الثانية المعالجة بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثالثة تظم نباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml و 45 mg/ml وهذا بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على مؤشر قوة نشاط البذور I، بحيث يحدث تناقص في قيمة مؤشر قوة نشاط البذور I (cm.%) عند الزيادة في تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات

S. asper L، حيث نسجل أعلى قيمة في الشاهد بـ 595 ± 86.85 cm. %، ثم 218.67 cm. % عند النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml تليها القيمة 108 ± 12.12 cm. % عند التركيز 30 mg/ml، و 22.33 ± 8.62 cm. % عند التركيز 45 mg/ml.

16.1.1.5. مؤشر قوة نشاط البذور II (mg. %) : (Seed vigor index II (SVII mg. %))

من خلال الشكل (87) الذي يمثل تغيرات مؤشر قوة نشاط البذور II (mg. %) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به يتبين وجود فرق معنوي بين كل النباتات المعالجة بتركيز مختلف وهذا بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص على مؤشر قوة نشاط البذور II (mg. %)، بحيث يحدث تناقص في قيمة مؤشر قوة نشاط البذور II (mg. %) عند الزيادة في تركيز المستخلص، حيث نسجل أعلى مؤشر عند الشاهد 6176 ± 587.08 mg. %، ثم 4202 ± 390.60 mg. % عند التركيز 15 mg/ml تليها 1501 mg. % عند 30 mg/ml، و 298 ± 155.32 mg. % عند التركيز 45 mg/ml.



الشكل (87): مؤشر قوة نشاط البذور II (mg. %) لنبات الفول السوداني في فترة الإنبات بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

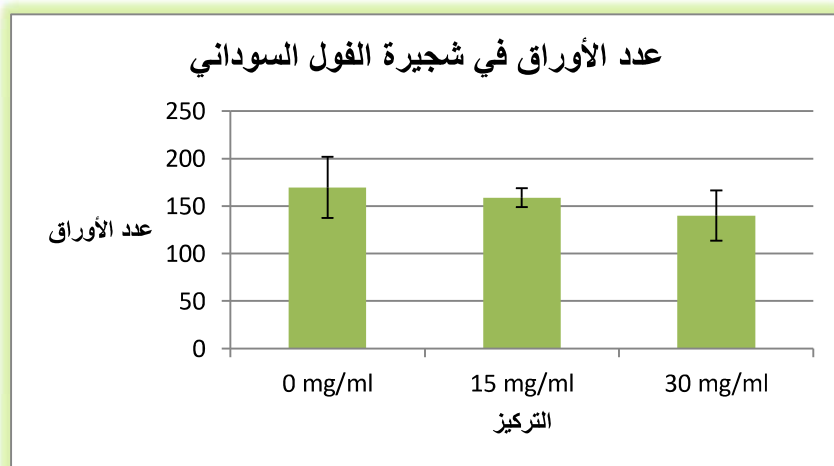
2.1.5. التحاليل المجهرية (microscopic Analyses)

لم نلاحظ مجهرياً أي تشوهات على مستوى الخلايا بسبب تأثير مستخلص *S. asper L*.

2.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على صفات النمو الخضري للفاول السوداني

1.2.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على عدد الأوراق في شجيرة الفول السوداني

من خلال الشكل (88) لتغيرات عدد الأوراق في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به يتبين أنه رغم عدم وجود فروق معنوية في عدد الأوراق في شجيرة الفول السوداني إلا أنه عدد الأوراق في شجيرة الفول السوداني يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث نسجل أعلى قيمة عند الشاهد 169.56 ورقة ± 32.16 ، ثم 158.89 ورقة ± 9.90 عند النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml تليها 140 ± 26.53 عند التركيز 30 mg/ml.

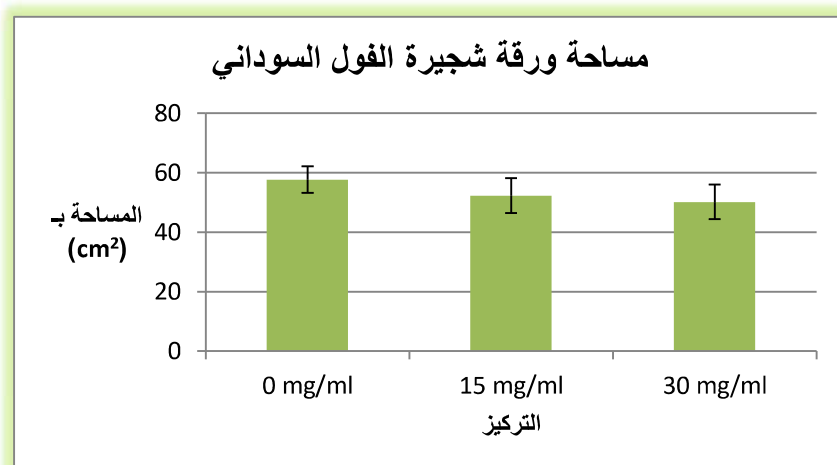


الشكل (88): عدد الأوراق في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

2.2.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على مساحة الورقة في شجيرة الفول السوداني

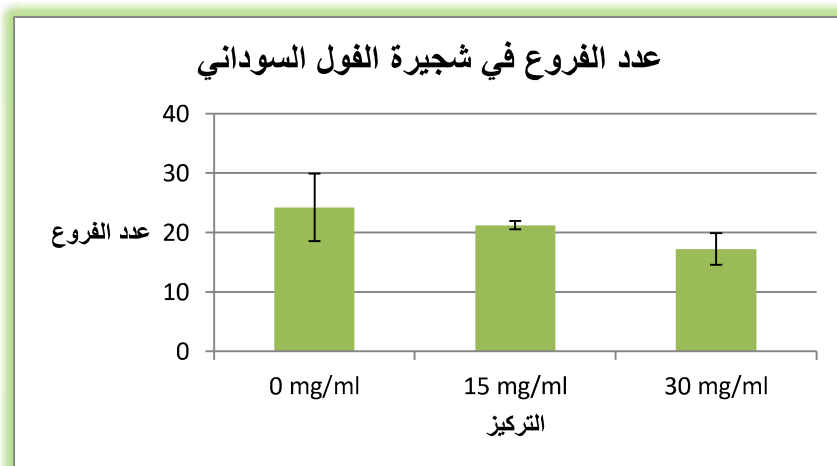
من خلال الشكل (89) لتغيرات مساحة الورقة في شجيرة الفول السوداني (cm²) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به نلاحظ رغم عدم وجود فروق معنوية في مساحة الورقة بين المجموعات إلا أن مساحة الورقة في شجيرة الفول السوداني تتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث نسجل أعلى قيمة عند الشاهد

50.16 cm² تليها 15 mg/ml بالتركيز عند المعالجة 5.85± 52.29 cm² ثم 4.51± 57.67 cm² عند التركيز 30 mg/ml.



الشكل (89): مساحة الورقة في شجيرة الفول السوداني (cm²) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

3.2.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على عدد الفروع في شجيرة الفول السوداني



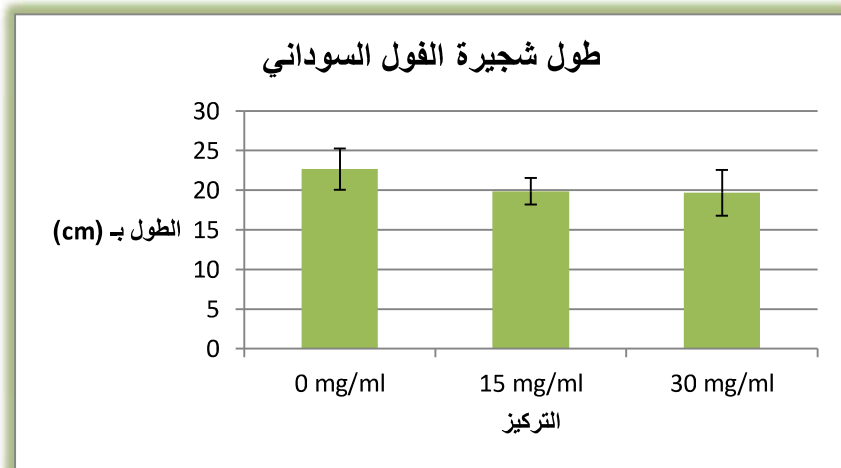
الشكل (90): عدد الفروع في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

من خلال الشكل (90) لتغيرات عدد الفروع في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به يتبين أنه رغم عدم وجود فروق معنوية في عدد الفروع في شجيرة الفول السوداني بين المجموعات إلا أن عدد الفروع في الشجيرة يتناقص

بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث نسجل أعلى قيمة عند الشاهد 24.22 فرع ± 5.67 ، ثم 21.22 فرع ± 0.69 عند التركيز 15 mg/ml تليها 17.22 فرع ± 2.67 عند التركيز 30 mg/ml.

4.2.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على طول شجيرة الفول السوداني

يمثل الشكل (91) تغيرات طول شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به حيث نلاحظ عدم وجود فروق معنوية في طول شجيرة الفول السوداني بين المجموعات إلا أن طول الشجيرة يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث نسجل أعلى قيمة عند النباتات الشاهد 22.67 cm ± 2.62 ، ثم 19.89 cm ± 1.67 عند النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml تليها 19.67 cm ± 2.89 عند النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml.



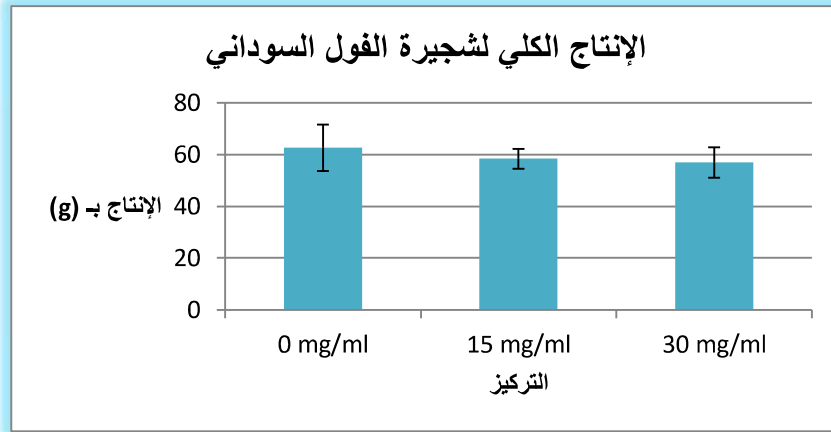
الشكل (91): طول شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

3.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على صفات الإنتاج للفول السوداني

1.3.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* الإنتاج الكلي في شجيرة الفول السوداني

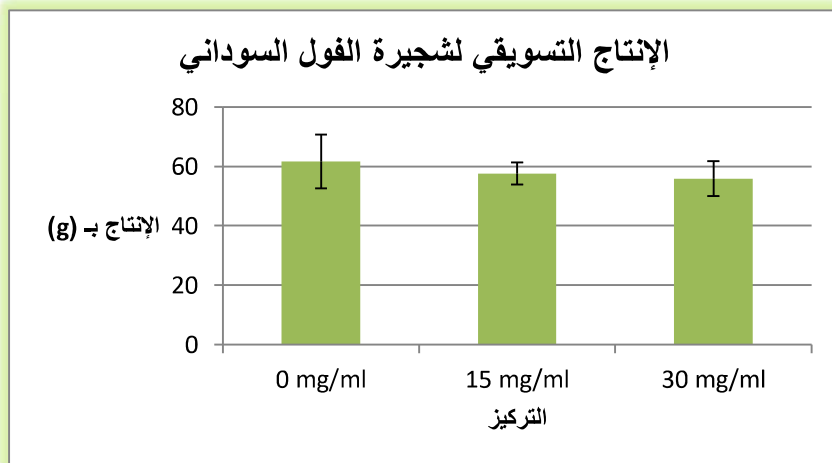
يمثل الشكل (92) الإنتاج الكلي في شجيرة الفول السوداني (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به حيث نلاحظ رغم غياب الفروق المعنوية في الإنتاج الكلي لشجيرة الفول السوداني بين المجموعات مع ذلك نلاحظ أن الإنتاج الكلي في

الشجيرة يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث كانت أعلى قيمة عند النباتات الشاهد 9 ± 62.55 g، ثم 3.84 ± 58.33 g عند النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml ثم تليها 5.87 ± 56.89 g عند النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml .



الشكل (92): الإنتاج الكلي في شجيرة الفول السوداني (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

2.3.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على الإنتاج التسويقي في شجيرة الفول السوداني

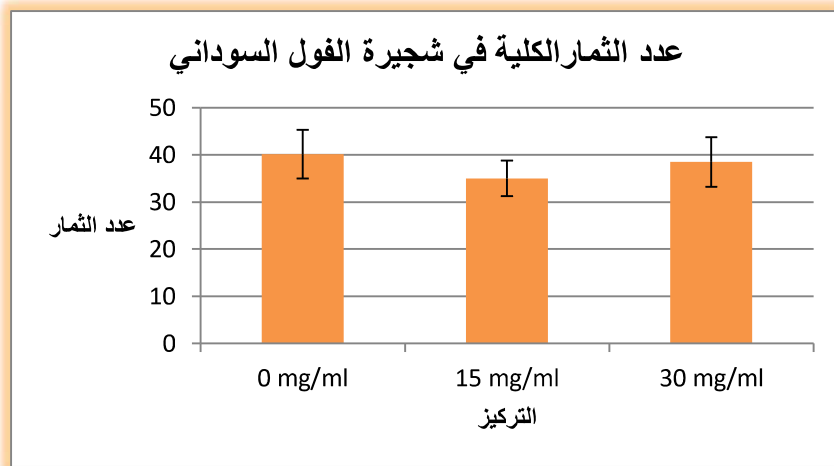


الشكل (93): الإنتاج التسويقي في شجيرة الفول السوداني (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

من خلال الشكل (93) الذي يمثل الإنتاج التسويقي في شجيرة الفول السوداني (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به نلاحظ رغم غياب الفروق

المعنوية في الإنتاج الكلي لشجيرة الفول السوداني بين المجموعات مع ذلك نلاحظ أن الإنتاج التسويقي في الشجيرة يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث سجلنا أعلى قيمة عند النباتات الشاهد 61.66 ± 9.01 g، ثم 57.55 ± 3.71 g عند النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml تليها 55.89 ± 5.87 g عند النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml .

3.3.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على عدد الثمار الكلية في شجيرة الفول السوداني



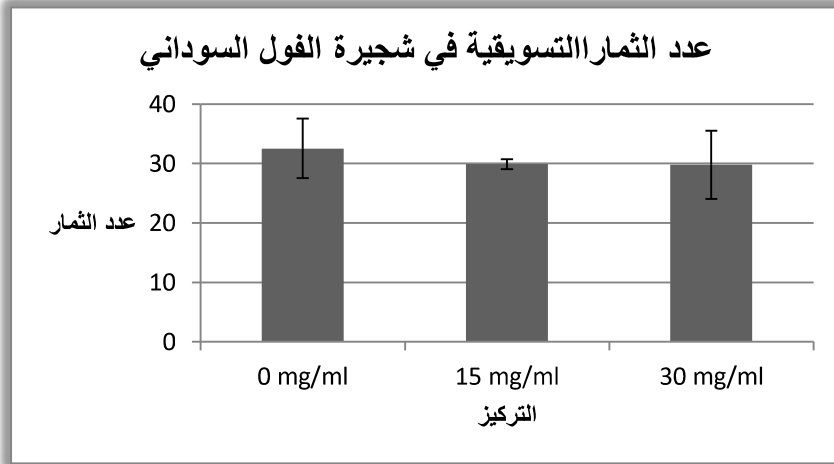
الشكل (94): عدد الثمار الكلية في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

يمثل الشكل (94) عدد الثمار الكلية في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به حيث نلاحظ غياب الفروق المعنوية في عدد الثمار الكلية في شجيرة الفول السوداني بين المجموعات المعالجة بتركيزات مختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* حيث نلاحظ أن عدد الثمار الكلية كان أكبر عدد عند النباتات الشاهد 40.11 ± 5.17 ثم 38.45 ± 5.27 ثمرة عند النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml ، ثم 35 ثمرة $3.75 \pm$ عند النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml .

4.3.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على عدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني

من خلال الشكل (95) لتغيرات عدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به يتبين غياب الفروق المعنوية

في عدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني بين المجموعات مع ذلك نلاحظ أن عدد الثمار التسويقية في الشجيرة يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* L، حيث سجلنا أكبر عدد عند النباتات الشاهد 32.55 ثمرة ± 5.01 ، ثم 29.89 ثمرة ± 0.84 عند النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml تليها 29.78 ثمرة ± 5.71 عند النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml.

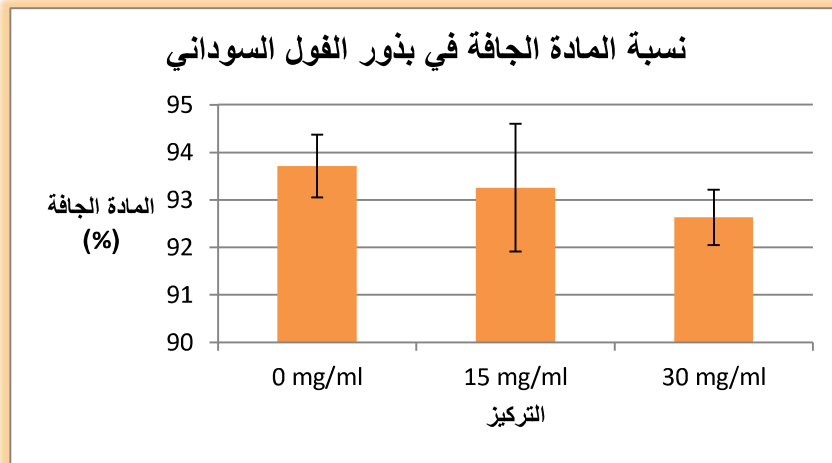


الشكل (95): عدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* L المعالجة به.

4.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* L على الخصائص الكيميائية لبذور الفول السوداني

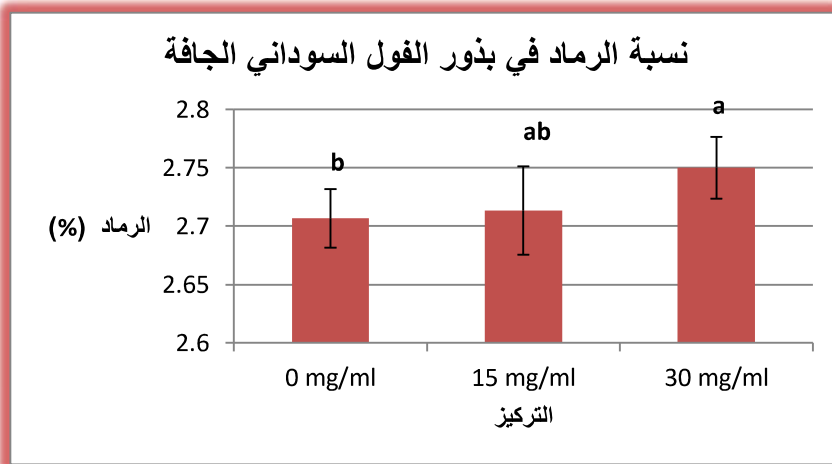
1.4.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* L على نسبة المادة الجافة في بذور الفول السوداني

يوضح الشكل (96) نسبة المادة الجافة في بذور الفول السوداني (%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* L المعالجة به حيث نلاحظ غياب الفروق المعنوية بين المجموعات الثلاثة، ورغم ذلك يحدث تناقص في نسبة المادة الجافة في بذور الفول السوداني (%) عند الزيادة في تركيز المستخلص المعالجة به، حيث نسجل أعلى نسبة في بذور النباتات الشاهد بنسبة 93.71% ± 0.66 ، ثم النسبة 93.26% ± 0.69 عند بذور النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml تليها النسبة 92.63% ± 1.05 عند بذور النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml.



الشكل (96): نسبة المادة الجافة في بذور الفول السوداني (%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

2.4.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة الرماد في بذور الفول السوداني



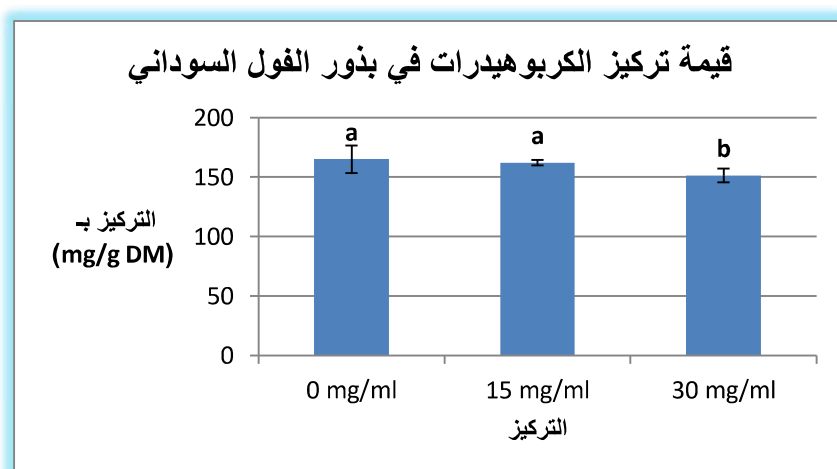
الشكل (97): نسبة الرماد في ثمار الفول السوداني (%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

من خلال الشكل (97) الذي يوضح نسبة الرماد في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* تبين وجود فروق معنوية في نسبة الرماد في بذور الفول السوداني في مجموعتين المجموعة الأولى تضم النباتات المعالجة بالتركيز 15 و 30 mg/ml والمجموعة الثانية تضم النباتات الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml حيث نلاحظ أن نسبة

الرماد في البذور تزداد بزيادة المستخلص المعالجة به، فتكون عند النباتات الشاهدة $0.02 \pm 2.706\%$ وتزداد النسبة عند النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml لتصل $0.04 \pm 2.71\%$ ثم تزداد عند التركيز 30 mg/ml للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* حيث تقدر بـ $0.03 \pm 2.75\%$.

3.4.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على القيمة الغذائية لبذور الفول السوداني

1.3.4.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني

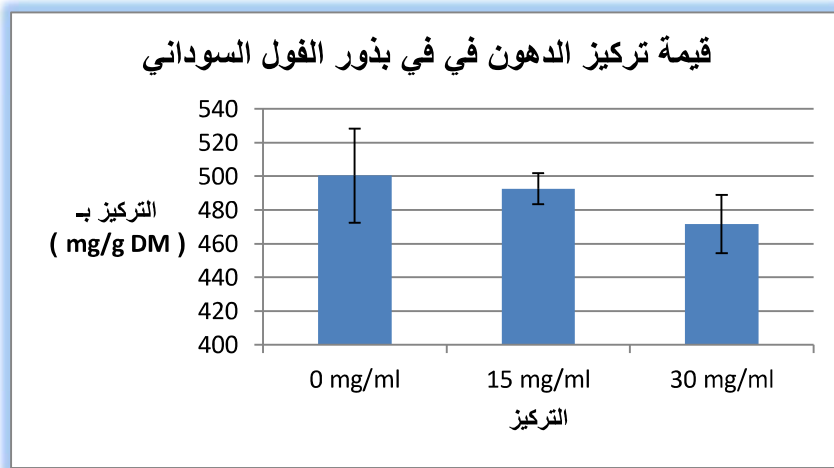


الشكل (98): نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

من خلال الشكل (98) الذي يوضح نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* تبين وجود فروق معنوية في نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني في مجموعتين، حيث سجلنا فروق معنوية بين المجموعة الأولى وتظم النباتات الشاهدة والمجموعة المعالجة بالمستخلص بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثانية النباتات المعالجة بمستخلص تركيزه 30 mg/ml ، كما نلاحظ أن نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني تتناقص بزيادة تركيز المستخلص المعالج حيث تكون مرتفعة عند المجموعة الشاهد وتقدر بـ $165.06 \pm 11.55 \text{ mg/g DM}$ ، ثم تنخفض عند المجموعة المعالجة بالتركيز 15 mg/ml إلى النسبة $162.19 \pm 2.41 \text{ mg/g DM}$ وتستمر في التناقص عند المجموعة المعالجة بالتركيز 30 mg/ml لتصل إلى نسبة $151.33 \pm 5.75 \text{ mg/g DM}$.

2.3.4.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة الدهون في بذور الفول السوداني

يوضح الشكل (99) نسبة الدهون في بذور الفول السوداني (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به حيث نلاحظ غياب الفروق المعنوية بين المجموعات الثلاثة، ورغم ذلك يحدث تناقص في نسبة الدهون في بذور الفول السوداني (mg/g DM) عند الزيادة في تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث نسجل أعلى نسبة في الشاهد بنسبة 500.35 ± 27.91 mg/g DM، ثم النسبة 492.69 ± 9.24 mg/g DM عند النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml تليها النسبة 471.62 ± 17.31 mg/g DM عند النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml.

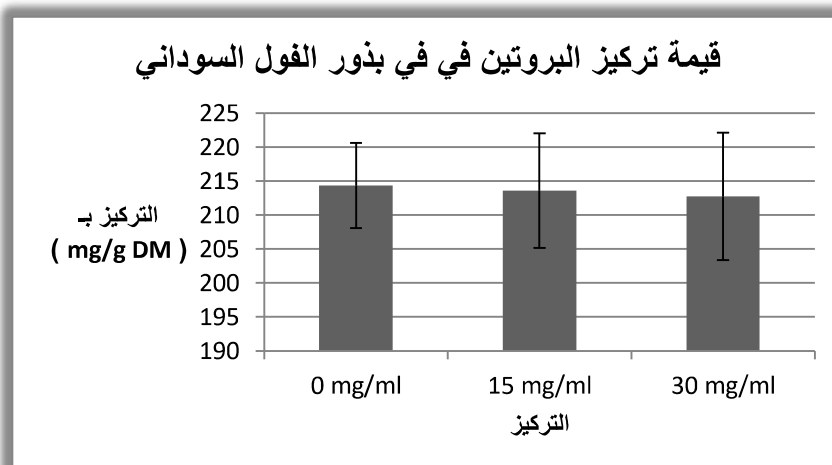


الشكل (99): نسبة الدهون في بذور الفول السوداني (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

3.3.4.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة البروتين في بذور الفول السوداني

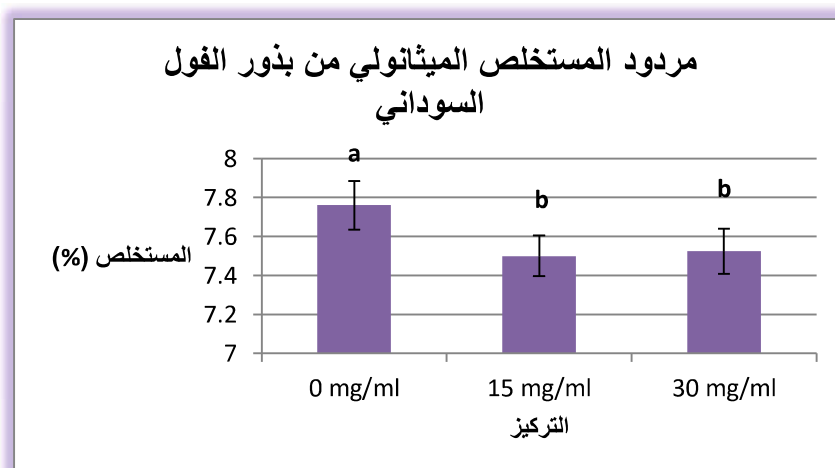
يوضح الشكل (100) نسبة البروتين في بذور الفول السوداني (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث يوضح غياب الفرق المعنوي بين المجموعات الثلاثة، ورغم ذلك يحدث تناقص في نسبة البروتين في بذور الفول السوداني (mg/g DM) عند الزيادة في تركيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث نسجل أعلى نسبة في المجموعة الشاهدة بنسبة 214.35 ± 6.24 mg/g DM، ثم تنخفض نسبة البروتين لتصل إلى القيمة

DM 213.62 $\pm$ 8.43 عند بذور النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml تليها النسبة DM 212.75 $\pm$ 9.38 عند بذور النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml.



الشكل (100): نسبة البروتين في بذور الفول السوداني (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

4.4.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على مردود المستخلص في بذور الفول السوداني

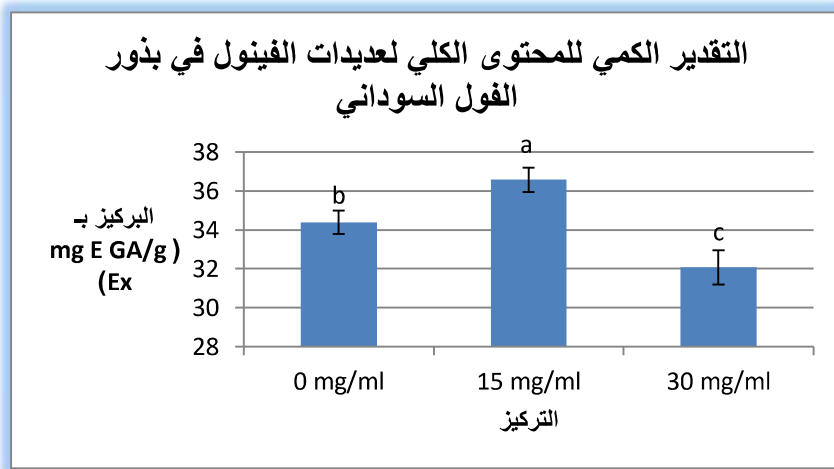


الشكل (101): مردود المستخلص الميثانولي (%) لبذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

من خلال الشكل (101) الذي يوضح مردود المستخلص الميثانولي (%) لبذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به يتبين وجود مجموعتين للفروق المعنوية المجموعة الأولى الشاهد والمجموعة الثانية هي النباتات المعالجة بتركيز

15 mg/ml والنباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml، وهذا بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على مردود المستخلص الميثانولي لبذور الفول السوداني (%)، بحيث يحدث تناقص في قيمة مردود المستخلص الميثانولي لبذور الفول السوداني (%) عند الزيادة في تركيز المستخلص المعالج به، حيث نسجل أعلى نسبة عند الشاهد $0.12 \pm 7.76\%$ ، ثم $0.06 \pm 7.42\%$ عند التركيز 15 mg/ml تليها $0.16 \pm 7.14\%$ عند التركيز 30 mg/ml.

5.4.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على المحتوى الكلي لعديدات الفينول في بذور الفول السوداني

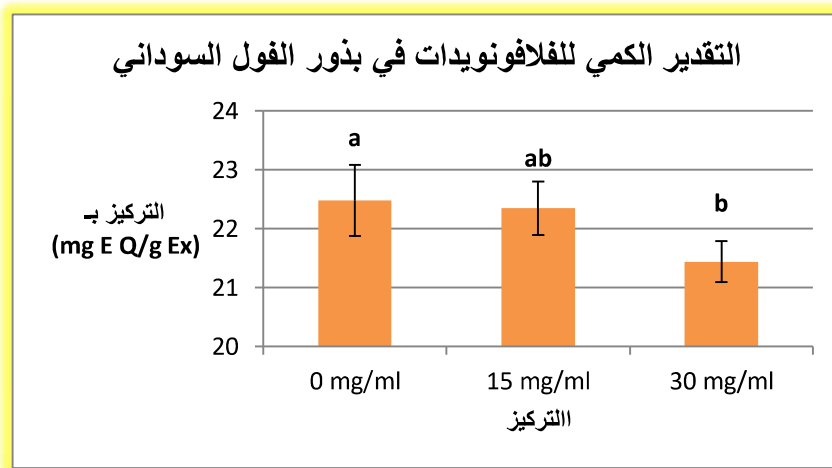


الشكل (102): المحتوى الكلي لعديدات الفينول (mg E GA/g Ex) في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

من خلال الشكل (102) للمحتوى الكلي لعديدات الفينول (mg E GA/g Ex) في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به حيث يتبين عدم وجود فرق معنوي للمستخلص على المحتوى الكلي لعديدات الفينول (mg E GA/g Ex)، حيث نسجل أعلى نسبة عند بذور النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml $34.39 \text{ mg E GA/g Ex}$ ، ثم عند الشاهد $1.29 \pm 34.29 \text{ mg E GA/g Ex}$ ، وأقل قيمة $0.35 \pm 34.22 \text{ mg E GA/g Ex}$ عند بذور النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml.

6.4.5. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على محتوى الفلافونويدات في بذور الفول السوداني

من خلال الشكل (103) لمحتوى الفلافونويدات (mg E Q/g Ex) في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به حيث نلاحظ وجود مجموعتين للفرق المعنوي في محتوى الفلافونويدات حيث المجموعة الأولى تضم الشاهد والنباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml، والثانية تضم النباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml والنباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml، حيث نلاحظ أعلى نسبة عند الشاهد 0.6 ± 22.48 mg E GA/g Ex، ثم المجموعة المعالجة بتركيز 15mg/ml 0.45 ± 22.35 mg E GA/g Ex وأقل قيمة 0.35 ± 21.44 mg E GA/g Ex عند بذور النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml.



الشكل (103): محتوى الفلافونويدات (mg E Q/g Ex) في بذور الفول السوداني بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

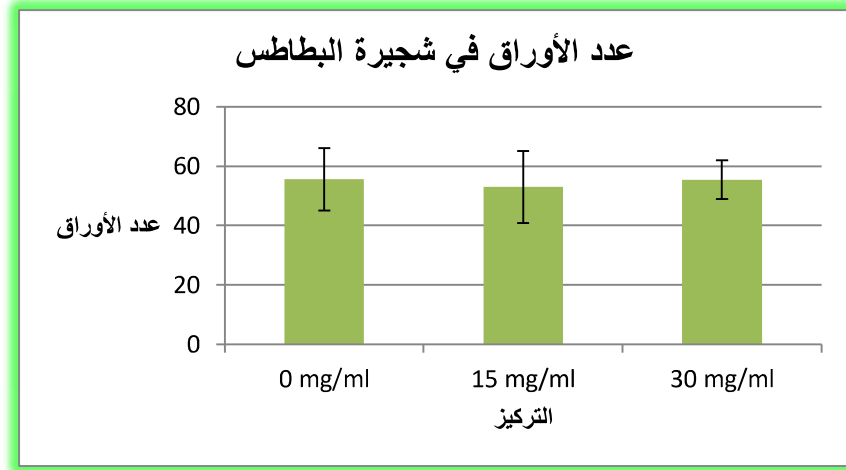
6. دراسة تأثير مستخلص الجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على محصول البطاطس

1.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على صفات النمو الخضري للبطاطس

1.1.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على عدد الأوراق في شجيرة البطاطس

من خلال الشكل (104) والذي يمثل عدد الأوراق في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به. حيث يتبين عدم وجود فروق معنوية في عدد الأوراق في شجيرة بطاطس المعالجة بتراكيز مختلفة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات

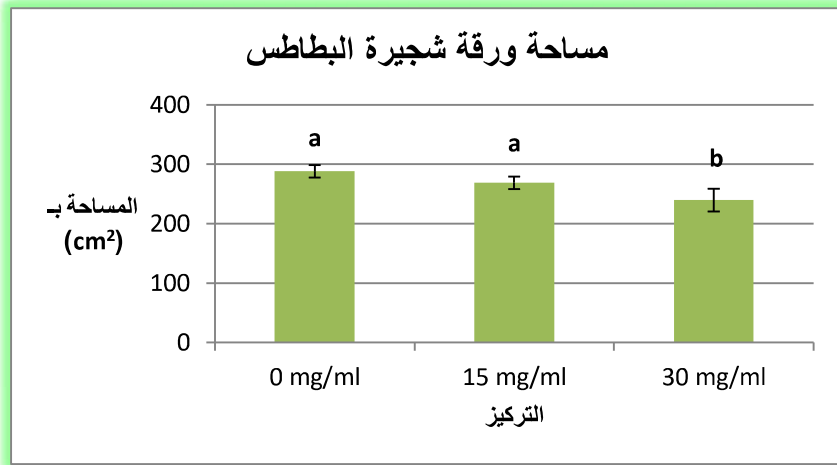
S. asper L، حيث نسجل أعلى قيمة عند الشاهد 55.55 ورقة ± 10.52 ، تليها 55.44 ورقة ± 6.55 عند النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml ثم عند المجموعة المعالجة بالتركيز 15 mg/ml للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* وقدرت بـ 53 ورقة ± 12.12 .



الشكل (104): عدد الأوراق في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

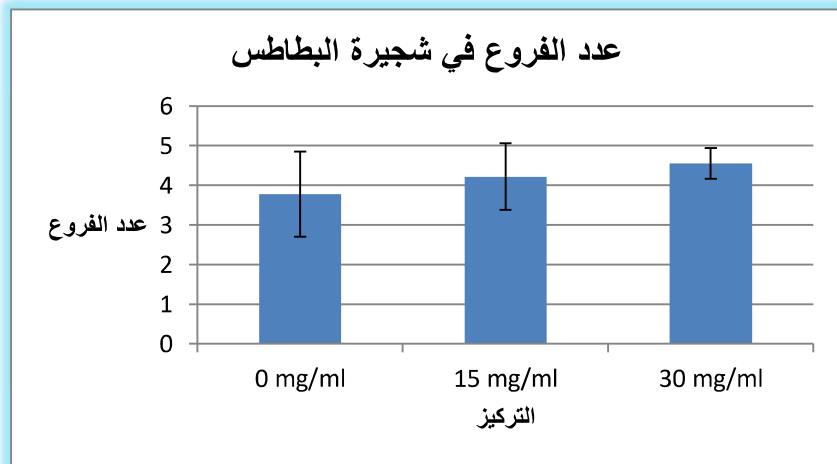
2.1.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على مساحة الورقة في شجيرة البطاطس

من خلال الشكل (105) والذي يوضح مساحة الورقة في شجيرة البطاطس (cm^2) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به، حيث يتبين وجود فروق معنوية في مساحة الورقة بين المجموعات، فالمجموعة الأولى تضم المجموعة الشاهد والمجموعة المعالجة بتركيز 15 mg/ml، والمجموعة الثانية تضم النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml، حيث أن مساحة الورقة في شجيرة بطاطس تتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث نسجل أعلى قيمة عند النباتات الشاهد بمساحة $287.91 \pm 10.51 \text{ cm}^2$ ثم النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml بمساحة قدرها $268.44 \pm 10.67 \text{ cm}^2$ وأقلها $239.37 \pm 19.27 \text{ cm}^2$ عند النباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml.



الشكل (105): مساحة الورقة في شجيرة البطاطس (cm^2) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

3.1.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على عدد الفروع في شجيرة البطاطس



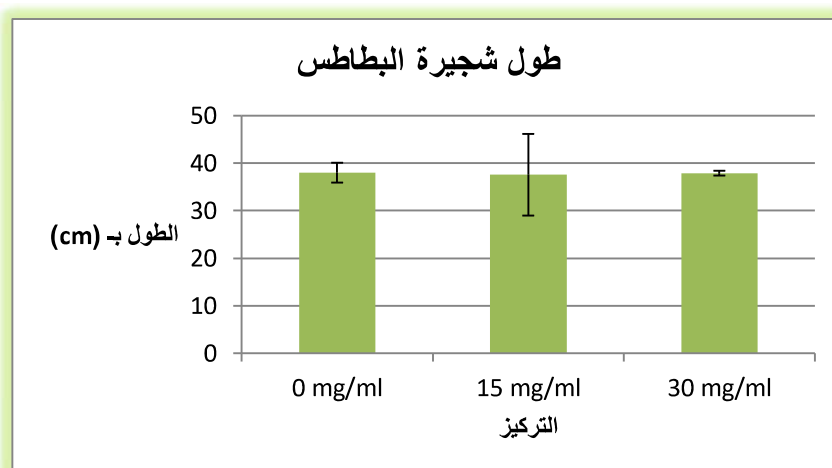
الشكل (106): عدد الفروع في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

من خلال الشكل (106) والذي يمثل عدد الفروع في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به، يتبين عدم وجود فرق معنوي في عدد الفروع في شجيرة البطاطس بين المجموعة المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* ذو تركيز مختلف. حيث نلاحظ أن عدد الفروع في الشجيرة يتزايد بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث نسجل أقل قيمة عند الشاهد 3.78 فرع ± 1.07 ثم تزداد عدد

الفروع عند النباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml لتصل إلى 4.22 فرع ± 0.84 حتى تصل 4.55 فرع ± 0.39 عند النباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml.

4.1.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على طول شجيرة البطاطس

من خلال الشكل (107) والذي يبين تأثير طول شجيرة البطاطس (cm) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به، حيث نلاحظ عدم وجود فروق معنوية في طول شجيرة البطاطس بين المجموعات حيث كان طول الشجيرة الشاهد 2.08 ± 37.99 cm ثم عند النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* حيث نسجل قيمة 0.50 ± 37.89 cm، أما طول النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* 8.59 ± 37.55 cm.



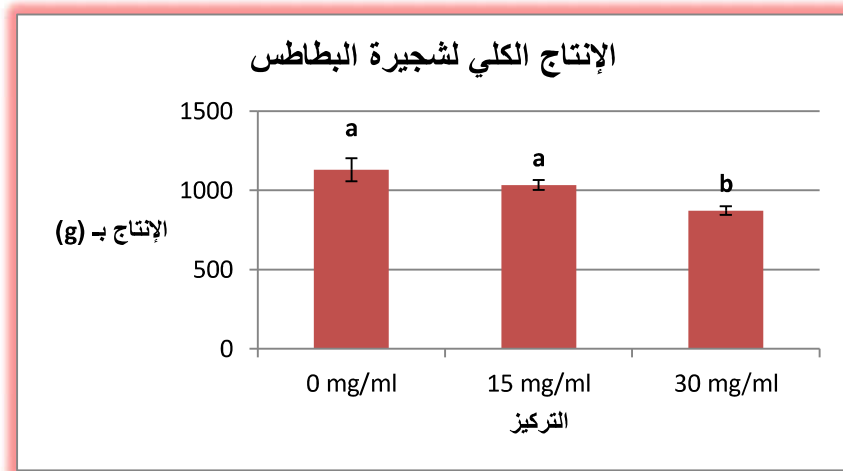
الشكل (107): طول شجيرة البطاطس (cm) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

2.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على صفات الإنتاج للبطاطس

1.2.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* الإنتاج الكلي في شجيرة البطاطس

من خلال الشكل (108) والذي يوضح الإنتاج الكلي في شجيرة بطاطس (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به، حيث نلاحظ وجود فرق معنوي في الإنتاج الكلي لشجيرة البطاطس بين المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 30 mg/ml مع النباتات الشاهد والمعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 15 mg/ml، كما لم نسجل فرق معنوي بين الشاهد والنباتات المعالجة لمستخلص

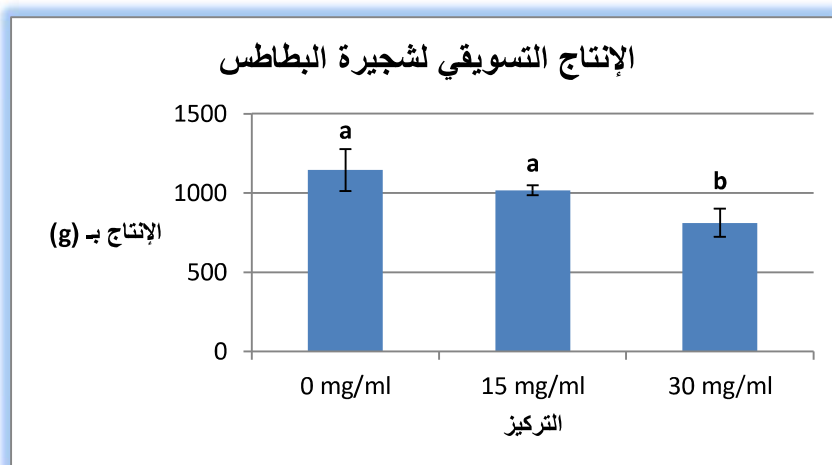
المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 15 mg/ml، كما نلاحظ أن الإنتاج الكلي للشجيرة يتناقص بزيادة التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، ويقدر عند النباتات الشاهد بـ 1129.77 ± 73 g، ثم النباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml بـ 1033.67 ± 30.92 g ثم عند النباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml بـ 872.22 ± 27.74 g.



الشكل (108): الإنتاج الكلي في شجيرة البطاطس (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

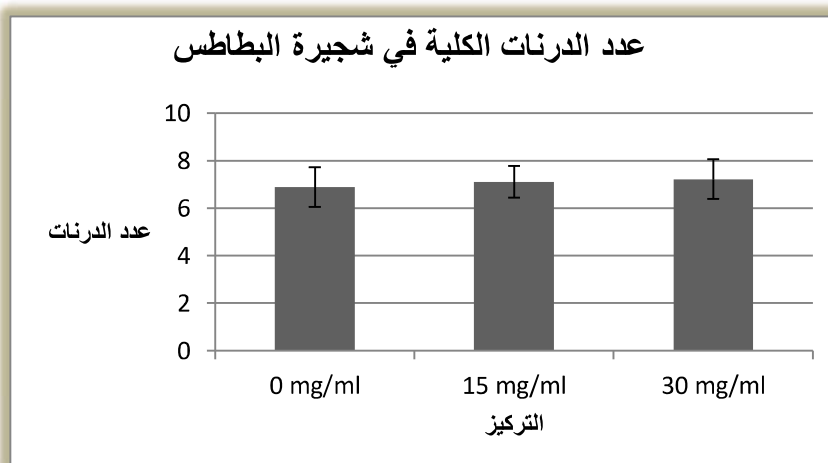
2.2.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على الإنتاج التسويقي في شجيرة البطاطس

من خلال الشكل (109) والذي يمثل تغيرات الإنتاج التسويقي في شجيرة بطاطس (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به، حيث يتضح وجود فرق معنوي في الإنتاج التسويقي لشجيرة البطاطس بين المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 30 mg/ml مع النباتات الشاهد ومع المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 15 mg/ml، ولم نسجل فرق معنوي بين الشاهد والنباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml، كما نلاحظ أن الإنتاج التسويقي في الشجيرة يتناقص بزيادة التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، ويقدر عند النباتات الشاهد بـ 1144.11 ± 132.98 g، ثم النباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml بـ 1017 ± 31.63 g ثم عند النباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml بـ 812 ± 89.29 g.



الشكل (109): الإنتاج التسويقي في شجيرة البطاطس (g) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

3.2.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على عدد الدرنات الكلية في شجيرة البطاطس



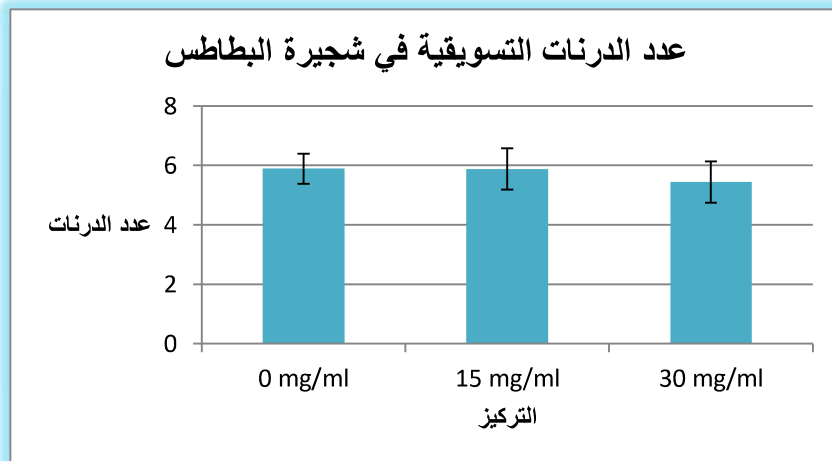
الشكل (110): عدد الدرنات الكلية في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

من خلال الشكل (110) لتغيرات عدد الدرنات الكلية في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به، حيث نلاحظ غياب الفروق المعنوية في عدد الثمار الكلية في شجيرة البطاطس بين المجموعات، حيث نلاحظ أن عدد الدرنات الكلية كان عند الشجيرة الشاهد 6.89 درنة ± 0.84 ، ثم ارتفع عدد الدرنات الكلية في الشجيرة ليصل 7.11 درنة ± 0.66 عند النباتات المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز

15 mg/ml، ويستمر بالزيادة حتى بلغ 7.22 درنة ± 0.84 عند التركيز 30 mg/ml للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper*.

4.2.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* على عدد درنات التسويقية في شجيرة البطاطس

من خلال الشكل (111) لتغيرات عدد الدرنات التسويقية في شجيرة بطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* المعالجة به، يتبين غياب الفروق المعنوية في عدد الدرنات التسويقية في شجيرة البطاطس بين المجموعات مع ذلك نلاحظ أن عدد الدرنات التسويقية في الشجيرة يتناقص بازدياد التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper*، حيث سجلنا أكبر عدد عند النباتات الشاهد 5.89 درنة ± 0.51 ، ثم 5.88 درنة ± 0.69 عند النباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml تليها 5.44 درنة ± 0.7 عند النباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml.



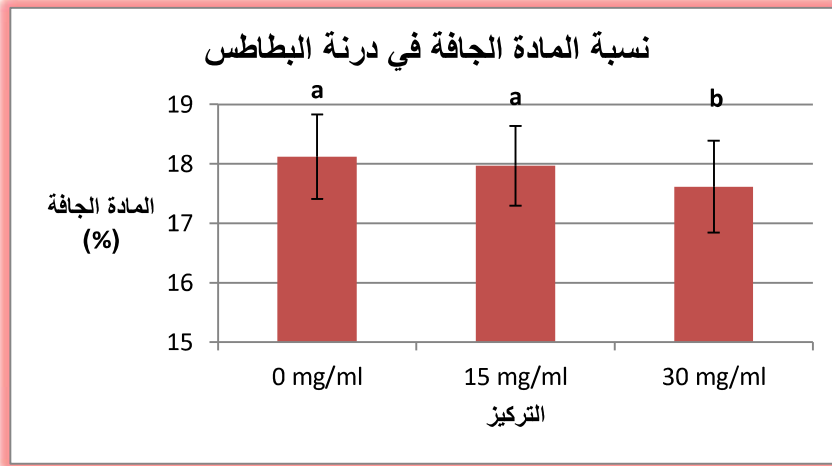
الشكل (111): عدد الدرنات التسويقية في شجيرة البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* المعالجة به.

3.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* على الخصائص الكيميائية لدرنات البطاطس

1.3.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* على نسبة المادة الجافة في درنات البطاطس

من خلال الشكل (112) والذي يمثل نسبة المادة الجافة في درنات البطاطس (%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* المعالجة به. حيث يتضح لدينا أن هناك

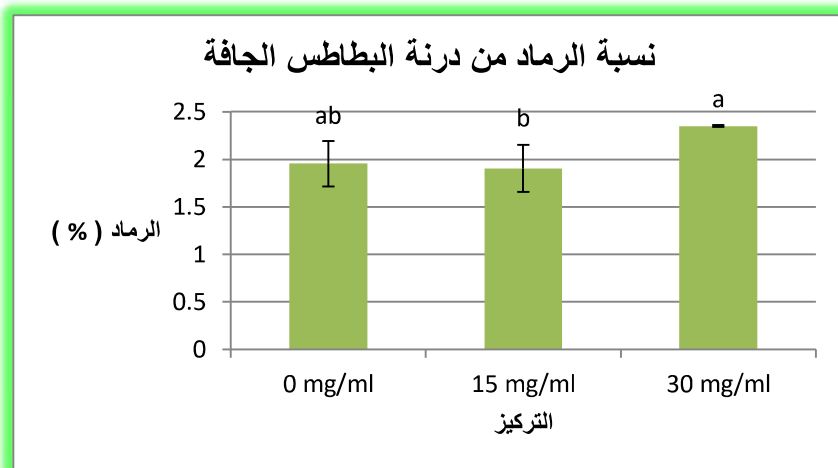
وجود فرق معنوي في نسبة المادة الجافة لدرنات البطاطس بين شجيرة البطاطس المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 30 mg/ml مع النباتات الشاهد ومع المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 15 mg/ml، كما لم يسجل فرق معنوي بين الشاهد والنباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml، كما نلاحظ أن نسبة المادة الجافة في درنات الشجيرة يتناقص بزيادة التركيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، ويقدر عند النباتات الشاهد بـ $18.17 \pm 0.71\%$ ، ثم النباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml بـ $17.97 \pm 0.67\%$ ثم عند النباتات المعالجة بالمستخلص بتركيز 30 mg/ml بـ $17.62 \pm 0.77\%$.



الشكل (112): نسبة المادة الجافة في درنات البطاطس (%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

2.3.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة الرماد في درنات البطاطس

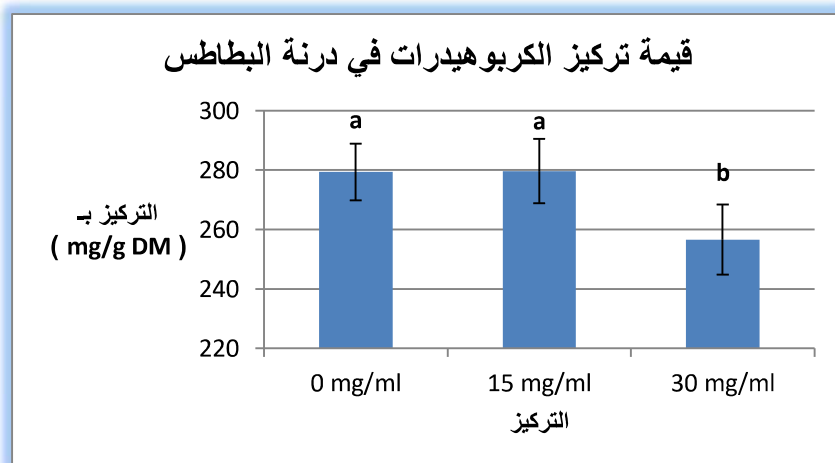
من خلال الشكل (113) الذي يوضح نسبة الرماد في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* تبين وجود فرق معنوية في نسبة الرماد في درنات البطاطس بين النباتات المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 30 mg/ml والمعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 15 mg/ml، حيث أن نسبة الرماد في درنات النباتات المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بالتركيز 15 mg/ml كانت عند القيمة $1.9 \pm 0.25\%$ ثم النباتات الشاهد $1.95 \pm 0.24\%$ ثم تزداد النسبة عند التركيز 30 mg/ml للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* أين تقدر بـ $2.25 \pm 0.01\%$.



الشكل (113): نسبة الرماد في درنات البطاطس (%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

3.3.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على القيمة الغذائية لبذور الفول السوداني

1.3.3.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس



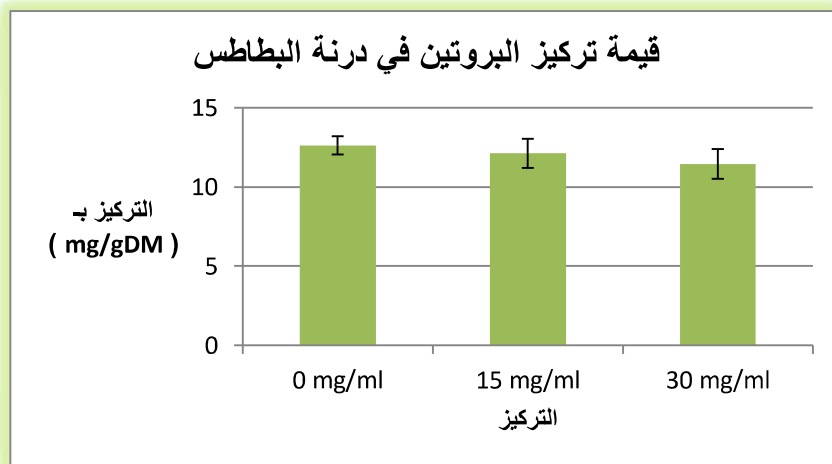
الشكل (114): نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

من خلال الشكل (114) الذي يوضح نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* تبين وجود فرق معنوية في نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس في مجموعتين، حيث سجلنا فروق معنوية بين الشاهدة والنباتات

المعالجة بالمستخلص بتركيز 30 mg/ml وسجلنا فروق معنوية بين النباتات المعالجة بالمستخلص بتركيز 15 mg/ml والنباتات المعالجة بالمستخلص بتركيز 30 mg/ml، ولم تسجل النباتات المعالجة بمستخلص تركيزه 15 mg/ml فرق معنوي مع النباتات الشاهد، كما نلاحظ أن نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس تكون مرتفعة عند النباتات المعالجة بالمستخلص بتركيز 15 mg/ml وتقدر بـ 10.84 ± 279.65 mg/g DM، ثم الشاهد وتقدر بـ 9.53 ± 279.32 mg/g DM، ثم تنخفض عند النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml لتصل إلى نسبة 11.82 ± 265.60 mg/g.

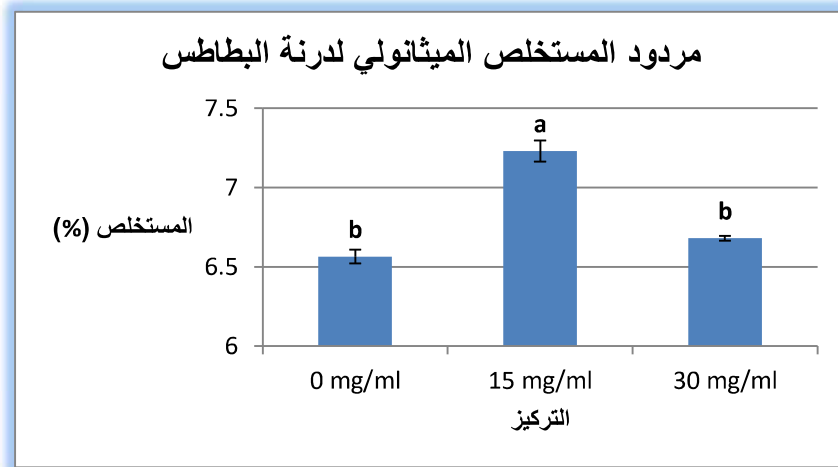
2.3.3.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة البروتين في درنات البطاطس

يوضح الشكل (115) نسبة البروتين في درنات البطاطس (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث يتبين عدم جود فرق معنوي في نسبة البروتين في الدرنات بين المجموعات المعالجة بمختلف التراكيز للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*، حيث نسجل أعلى نسبة للبروتين عند درنات النباتات الشاهد 0.57 ± 12.62 mg/g DM، ثم عند النباتات المعالجة بالتركيز 15 mg/ml وتقدر بـ 0.91 ± 12.12 mg/g DM، وأقل قيمة عند النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml وتقدر بـ 0.94 ± 11.45 mg/g DM.



الشكل (115): نسبة البروتين في درنات البطاطس (mg/g DM) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

4.3.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على مردود المستخلص في درنات البطاطس



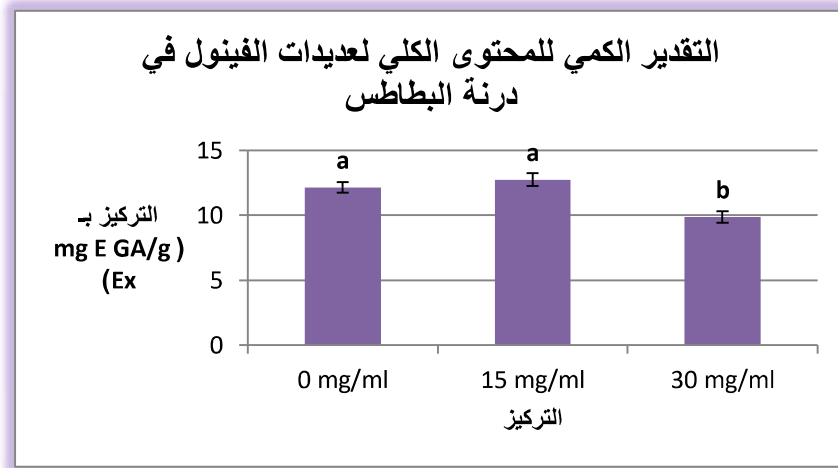
الشكل (116): مردود المستخلص الميثانولي (%) لدرنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

يمثل الشكل (116) مردود المستخلص الميثانولي (%) لدرنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به حيث نلاحظ وجود مجموعتان للفروق المعنوية المجموعة الأولى درنات النباتات المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثانية درنات النباتات المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بالتركيز 30 mg/ml ودرنات النباتات الشاهد، وهذا بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على مردود المستخلص الميثانولي لدرنات البطاطس (%). بحيث نسجل أعلى نسبة عند درنات النباتات المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 15 mg/ml بـ $7.23 \pm 0.07\%$ تليها الشاهد $6.56 \pm 0.04\%$ ، ثم $6.68 \pm 0.01\%$ عند درنات النباتات المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 30 mg/ml.

5.3.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على المحتوى الكلي لعديدات الفينول في درنات البطاطس

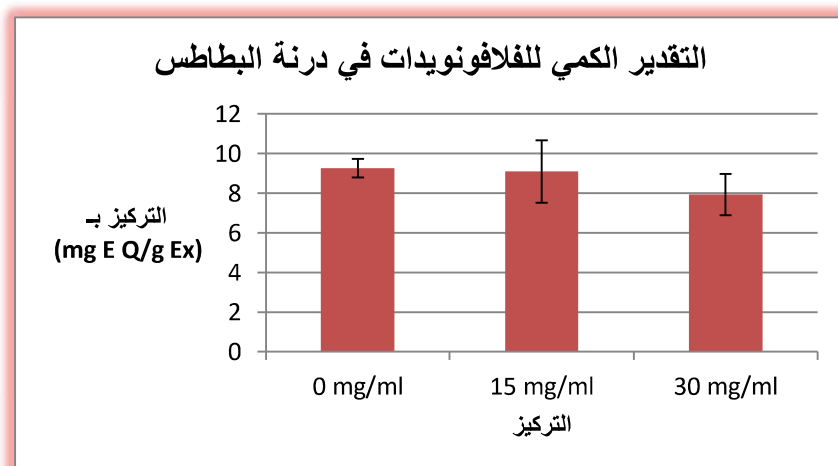
من خلال الشكل (117) المحتوى الكلي لعديدات الفينول (mg E GA/g Ex) في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به حيث يتبين وجود مجموعتين للفروق المعنوية المجموعة الأولى المعالجة بتركيز 15 mg/ml والشاهدة

والمجموعة الثانية تظم درنات النباتات المعالجة بالتركيز 30 mg/ml، وهذا بسبب تأثير التركيز المختلفة للمستخلص على المحتوى الكلي لعديدات الفينول (mg E GA/g Ex)، حيث نسجل أعلى نسبة عند التركيز 15 mg/ml بمحتوى كلي لعديدات الفينول قدره 0.49 ± 12.75 mg E GA/g Ex، ثم الشاهد 0.41 ± 12.16 mg E GA/g Ex وأقل قيمة 0.45 ± 9.89 mg E GA/g Ex عند المعالجة بتركيز 30 mg/ml.



الشكل (117): المحتوى الكلي لعديدات الفينول (mg E GA/g Ex) في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

6.3.6. تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على محتوى الفلافونويدات في درنات البطاطس



الشكل (118): محتوى الفلافونويدات (mg E Q/g Ex) في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به.

من خلال الشكل (118) لمحتوى الفلافونويدات (mg E Q/g Ex) في درنات البطاطس بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة به، حيث يتبين عدم وجود فرق معنوي بسبب تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على محتوى الفلافونويدات، حيث سجل أعلى نسبة عند الشاهد $0.47 \pm 9.25 \text{ mg E Q/g Ex}$ ، ثم درنات النباتات المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بالتركيز 15 mg/ml بمحتوى قدره $1.58 \pm 9.09 \text{ mg E Q/g Ex}$ ، وأقل قيمة $1.04 \pm 7.92 \text{ mg E Q/g Ex}$ عند درنات النباتات المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة بتركيز 30 mg/ml .

II . مناقشة النتائج :

1. دراسة خصائص نباتي *Sonchus asper L.* و *Cynanchum acutum L.*

هناك علاقة عكسية بين نسبة المحتوى المائي ونسبة المادة الجافة، حيث كانت نسبة المحتوى المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* و *C. acutum L* مرتفعة مما يدل على تنظيم عالي للأسموزية (Gupta and Huang, 2014)، ومتأقلمين مع التربة والمياه في الوسط للحفاظ على نموها الفسيولوجي (Feng et al., 2016)، فنبات *S. asper L* ينمو في أنواع متعددة من الترب الطميية الرملية السوداء والترب الطينية البنية والرمال البيضاء إلى الرمادية والترب الغنية بالمغذيات، كما يمكنه أن ينمو في المناطق الرطبة موسمياً والبحيرات والترب الحامضية قليلاً والقلوية (Rahman et al.). أما نبات *C. acutum L* فيفضل التربة الرطبة والخصبة والقلوية قليلاً والرمالية غير المالحة فهو لا يتحمل الإجهاد المائي ويفضل المناطق المروية (Abu Ziada et al., 2016) على عكس الدراسة التي أجراها Nemat Alla وآخرون (2012) في مصر تشير إلى نمو نبات *C. acutum L* في المستنقعات المالحة وتكيفها مع الملوحة العالية (Nemat Alla et al., 2012). وتتوافق نتائج المحتوى المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* مع الدراسة التي أجريت من طرف (Nemat Alla et al., 2012) حيث وجدوا أن نسبة المحتوى المائي محصورة بين 80.41% و 85.46% حسب المنطقة الجغرافية التي أخذت منها وكما تتوافق نتائج المحتوى المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* مع نتائج الدراسة التي أجريت من طرف (de Paula Filho et al., 2022) والتي قدرت بـ $91.83 \pm 0.25\%$.

أما فيما يخص الرماد فهو يتناسب عكسياً مع نسبة المادة العضوية، كما ترجع نسبة الرماد من المادة الجافة إلى عدة أسباب نذكر من أهمها: النوع الفسيولوجي للنبات والجزء النباتي الخاضع للدراسة وطور النمو ومكونات محلول التربة (Laudadio et al., 2009)، حيث تقدر نسبة الرماد في الأعشاب العادية من 5 إلى 10% أما الأعشاب الملحية فنسبة الرماد تكون مرتفعة تصل حتى 49% من المادة لجافة

وهذا ما يتوافق مع النتائج المتحصل عليها من طرف (Akinshina et al., 2016)، وتزداد نسبة الرماد بارتفاع الملوحة في الوسط (Cybulska et al., 2014).

يختلف مردود المستخلص باختلاف نوع المذيب (Rajaei et al., 2010) وقطبيته وطبيعة المكونات وظروف التجربة كالحرارة ونسبة المذيب بالنسبة للعينة المستخلصة وكذلك طبيعة المذيب والمكونات المذابة المستخلصة (Robards, 2003) وكذلك الوسط المغذي والمرحلة العمرية ونوع النبات ومركباته (غمام عمارة، 2015).

تتأثر قيمة المغذيات عند النبات بعدة أسباب نذكر منها: الموقع الجغرافي والظروف المناخية في وسط نمو النبات، فهذه العوامل تؤثر على كمية ونوعية المركبات المصنعة (Onofre et al., 2016)، فالوسط يؤثر على محتوى المغذيات فكلما كان محلول التربة يحتوي على المغذيات يساعد على النمو الجيد وعلى التركيب الضوئي الأمثل ومن ثم القيمة الغذائية للنبات (غمام عمارة، 2015). وكذلك الإجهاد يغير من المركبات الغذائية للنبات (Nour El-Din and Ahmed, 2004) والحالة الفسيولوجية المتعلقة بمرحلة نمو النبات (Mebirouk-Boudechiche et al., 2014). كما تتوافق نتائجنا في القيمة الغذائية للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* مع دراسة أجريت في إسبانيا فيما يخص الدهون حيث قدره بـ 141.40 mg/g والبروتين لديهم أعلى نوعاً ما 210 mg/g، أما الكربوهيدرات فكانت النسبة عندهم منخفضة جداً مقارنة بنتائجنا (Guil-Guerrero et al., 1998). أما نتائجنا في القيمة الغذائية للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* فتتوافق البروتين تتوافق مع الدراسة السابقة التي أجريت في مصر تحت عنوان دراسة فسيولوجية بيئية على العشب الضار لنبات *C. acutum L* والذين أشاروا إلى أن نسبة البروتين في الأوراق تختلف باختلاف المنطقة الجغرافية وهي محصورة بين 19.28 و 32%، وكذلك الكربوهيدرات حيث وجدوا أن السكر الذائب محصورة بين 4.2 إلى 47.48% (Nemat Alla et al., 2012)، أما الدهون لم نجد دراسة سابقة وعند مقارنة القيمة الغذائية لنبات *C. acutum L* بنباتات تنتمي لنفس العائلة وجدنا فروق كبيرة حسب الأنواع والأجناس والموقع الجغرافي.

تتوافق نتائج الكشف الفيتوكيميائي للجزء الهوائي من *C. acutum L* النامية في الصحراء الجزائرية والموضحة في الجدول السابق مع الدراسات السابقة. حيث تم الكشف وتقدير محتوى لعديدات الفينول و الفلافونويدات في الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* للنبات النامي في مصر (Abu Ziada et al., 2016). كما يحتوي اللاتكس اللبني للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على مادة عديدة الفينول والفلافونويدات والقلويدات والعفص (Soliman et al., 2022)، كما يحتوي نبات *C. acutum L* أيضاً على الكومارين والسكوبوليتين والتيربين (Abdelhameed et al., 2021)، كما تم عزل العديد من المركبات من الأجزاء الهوائية لنبات *C. acutum L* بما في ذلك الكومارين البسيط

سكوبوليتين والسكوبارون (El-Demerdash et al., 2009)، كما لوحظ أن هذا الجنس يحتوي على الصابونين والكربوهيدرات (Zhao et al., 2004). كما تتوافق نتائجنا فيما يخص الكشف الفيتوكيميائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper* L مع النتائج السابقة حيث تم الكشف عن الفلافونويدات وعديدات الفينول (Khan et al., 2012) والقلويدات والصابونين والتانينات (Hussain et al., 2010) والتربينويدات والكومارين والكينونات (Li and Yang, 2018).

المركبات الفينولية هي مركبات خاصة بالمملكة النباتية، حيث يتم إنتاجها في جميع أجزاء النبات من الجذر إلى الثمرة، يتضمن أكثر من 8000 مركب طبيعي تم تحديده، العناصر الهيكلية الرئيسية للمركبات الفينولية هو وجود حلقة عطرية واحدة على الأقل تتكون من ستة ذرات كربون، ترتبط مباشرة بمجموعة هيدروكسيلية حرة واحدة (Siddiqui and Prasad, 2017)، وهي مركبات أليوباتية بفضلها تنافس النباتات المجاورة وتعيق نموها عن طريق تثبيط بروتينات الخلايا وتمنع انقسامها (Mnafgui et al., 2012)، كما لها دور هام في حماية النبات من الحرارة المرتفعة والإجهاد المائي لكونها من مضادات الأكسدة (Ashraf et al., 2011). أظهرت النتائج أن محتوى الفينولات يرتبط بشكل إيجابي مع نسبة كلوريد التربة مما يشير إلى الدور المحتمل للفينولات النباتية في تحمل النبات لمستويات الملوحة العالية (Zahran et al., 1990). تم توثيق مساهمة الفينول في الاستجابة لأنواع متنوعة من الضغوط الحيوية وغير الحيوية وتوافقت نتيجة عديدات الفينول للجزء الهوائي من *C. acutum* L النامية بالمنطقة مع النتيجة المتحصل عليها في دراسات بيئية على النباتات الطبية البرية في مصر حيث قدر محتوى عديدات الفينول 37.5 mg/g. أما نسبة عديدات الفينول للجزء الهوائي لنبات *S. asper* L النامية بالمنطقة لا تتوافق مع نتيجة الدراسة السابقة حيث كانت نسبة عديدات الفينول أقل من الدراسة التي أجريت من طرف (Khan et al., 2012) أين وجدوها محصورة ما بين القيمتين 192 mg E GA/g Ex وأين وجدوها محصورة ما بين القيمتين 332 mg E GA/g Ex وذلك حسب نوع المذيب، وأكبر من الدراسة التي أجراها (Hussain et al., 2010) في باكستان حيث قدروها بـ $0.13 \pm 1.44 \text{ mg/Dry weight}$.

تعتبر مركبات الفلافونويد من أهم فئات المركبات الفينولية البسيطة حيث تضم أكثر من 4000 مركب محدد، معظمها هي المركبات المسؤولة عن اللون في معظم أجزاء النبات ويتكون تركيبه الكيميائي من حلقتين عطريتين وحلقة واحدة غير متجانسة، تحظى مركبات الفلافونويد باهتمام الباحثين بسبب عددها الكبير وتنوع أنشطتها البيولوجية (S. Kumar and Pandey, 2013)، وكشفت الدراسات السابقة عن *Cynanchum* وجود سبعة فلافونويدات (Fawzy et al., 2008) بالإضافة إلى أربعة غليكوسيدات فلافونويدية أخرى (Heneidak et al., 2006) حيث عند مقارنة النتائج مع النتائج السابقة لدراسة اللاتيكس لنبات *C. acutum* L كان متوافقة معها حيث قدرة بـ 11.2 mg/g Ex (Soliman

(et al., 2022). لكنها لا تتوافق مع دراسة أخرى أجريت من طرف (Abu Ziada et al., 2016) حيث كان محتوى الفلافونويدات بضعف ما توصلنا إليه. أما محتوى الفلافونويدات عند الجزء الهوائي لنبات *S. asper L* النامية بالمنطقة فتتوافق مع محتوى الفلافونويدات لدراسة سابقة حول تغير محتوى الفلافونويدات بتغير المذيب مع ارتفاعها الطفيف لديهم لاختلاف في المذيب المستعمل (Jimoh et al., 2011)، لكنها كانت أقل من الدراسة التي قام بها (Hussain et al., 2010) لأن المذيب المستعمل لديهم مزيج من الماء 80% والميثانول 20% ولأن المذيب ماء مع كحول الميثانول الأفضل فعالية حسب (علية، 2022).

التانينات (العفص) المكثفة من وحدات الفلافونويد. تقدم درجات مختلفة من البلمرة، فهي ترتبط بسلائفها: الكاتيشين، الليكوانثوسيانين والكربوهيدرات، حيث تؤثر النسبة الأكبر أو الأقل منها على الزوجة (Santiago-Medina, 2017). وبمقارنة النتائج المتحصل عليها في نسبة التانينات الموجودة في الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* النامية بالمنطقة مع النتيجة المتحصل في دراسة سابقة لمكونات اللاتيكس المستخلص منها نجدوها متقاربة، حيث تحصلوا على تركيز 11 mg E TA/g Ex (Soliman et al., 2022) وهي مقاربة تماما لنسبة التانينات في دراستنا. أما فيما يخص تقدير التانينات بالجزء الهوائي من نبات *S. asper L* النامية بالمنطقة فتوافقت مع محتوى التانينات لدراسة سابقة أنجزت من طرف (Hussain et al., 2010).

إن تأثير مضادات الأكسدة على DPPH يرجع إلى قدرتها على التبرع بالهيدروجين (Yu et al., 2002). عند مقارنة IC_{50} لمستخلص الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* النامي في المنطقة مع نتائج سابقة لدراسة النشاطية المضادة للأكسدة لأربع نباتات تنمو في تركيا نجد عندهم انخفاض في IC_{50} لمستخلص نبات *C. acutum L* النامي في تركيا (Demir et al., 2011) حيث قدر بالقيمة $0.0024 \pm 0.19609 \text{ mg/ml}$ وقد يرجع هذا إلى اختلاف المناخ ومحلل التربة والمنطقة الجغرافية، كما تم التطرق إلى أن قابلية ذوبان المستخلص في أنظمة اختبار مختلفة تؤثر على قدرة المستخلصات على التفاعل وكسح الجذور المختلفة (Abdelhameed et al., 2021)، وفي دراسات بيئية على النباتات الطبية البرية في مصر كذلك نلاحظ اختلاف النتائج لكسح الجذر الحر مع نتائج النبات النامي في مصر لاختلاف المذيب، لاستخدامنا المستخلص المائي واستخدامهم المستخلص الميثانولي أين قدر لديهم IC_{50} لمستخلص نبات *C. acutum L* بـ 0.186 mg/ml (Abu Ziada et al., 2016) وهذا ما أكدته دراسات سابقة تشير إلى أن طبيعة المستخلص تؤثر على نسبة الفلافونويدات والمركبات الفينولية (Zubair et al., 2023). ويرجع ذلك للمركبات الفينولية كونها تظهر نشاطاً مضاداً للأكسدة عن طريق تعطيل الجذور الحرة للدهون أو منع تحلل الهيدروبيروكسيدات إلى جذور حرة (Ksouri et al., 2017).

(2007). وكذلك نتائج IC_{50} للمستخلص المائي للجزء الهوائي من نبات *S. asper L* النامية بالمنطقة فتتوافق مع دراسة سابقة أوضحت أن مختلف مستخلصات *S. asper L* تحتوي نسبة عالية من مضادات الأكسدة مع اختلاف IC_{50} باختلاف المذيب المستخدم في الاستخلاص (Zubair et al., 2023). وتوافق كذلك مع دراسة سابقة قارنت القيمة الغذائية والأنشطة المضادة للأكسدة والمضادة للبكتيريا في نباتي *S. asper L* و *S. Oleraceus L* حيث حددت IC_{50} للمستخلص المائي بحوالي 0.340 mg/ml (Jimoh et al., 2011).

ويعتمد اختبار القدرة الإرجاعية للحديد على مدى قدرة المركبات الموجودة في المستخلص على منح إلكترون واختزال الحديد من Fe^{+3} إلى Fe^{+2} ، وقد أظهرت القدرة الإرجاعية للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* للمنطقة EC_{50} قدرة إرجاعية أقل بكثير من نظيرتها *C. acutum L* التي تنمو في دولة تركيا، والذي أثبتت الدراسة هناك أن لها قدرة إرجاعية للحديد الثلاثي إلى الثنائي مماثلة لقدرة حمض الأسكوربيك (Demir et al., 2011)، وقد يرجع هذا إلى عدة أسباب كالمنطقة الجغرافية، المناخ، التربة، الإجهاد، المرحلة العمرية للنبات والجزء النباتي المدروس. وكذلك في القدرة الإرجاعية للحديد لثلاثي للمستخلص المائي للجزء الهوائي من نبات *S. asper L* النامية بالمنطقة EC_{50} وجدنا فوارق كبيرة حيث قدرة في دراسة في دولة باكستان بـ 0.8108 mg/ml، وقد يرجع هذا إلى أحد الأسباب سالف الذكر.

2. دراسة تأثير مستخلص الجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على محصول الفول السوداني والبطاطس

اتضح من خلال نتائج التحاليل العينية (Macroscopic Analyses) أن المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* له تأثير أليوباثي على انتشار بذور الفول السوداني، كما تزيد القوة الأليوباثية بزيادة التركيز مما يؤدي لزيادة تركيز المثبطات. حيث أثبتت الدراسات السابقة الخصائص الأليوباثية للمستخلص المائي لنبات *C. acutum L* تؤثر على إنبات ونمو المحاصيل. أكدت نتائج الدراسة التي قام بها (Kakati and Baruah, 2013) أن العديد من النباتات التي تستخدم في الطب التقليدي تظهر تأثيراً أليوباثياً. كما أكدت الدراسة التي قام بها (Golzardi et al., 2014) حيث تم التوصل إلى أن مع زيادة تركيز هذا المستخلص حدث انخفاض ملحوظ في نسبة الإنبات وطول الجذور وطول الساق لمحاصيل الذرة. وفي دراسة سابقة أخرى توصلت إلى أن نسبة الإنبات شهدت انخفاضاً كبيراً عند أعلى تركيزات المستخلص المائي، والذي يمكن أن يعزى إلى التأثير الضار على عملية الإنبات (Moyer and Huang, 1997; Singh et al., 2003)، وأشارت النتائج لدراسات سابقة أيضاً إلى أن للمستخلص المائي الذي تم الحصول عليه من *C. acutum L* تأثيرات متباينة على إنبات ونمو شتلات

القمح حيث مع زيادة تركيز بقايا *C. acutum* L ظهر انخفاض في نسبة الإنبات وطول البراعم والجذر ووزن شتلة القمح (Faridmarandi et al., 2014). كما أشارت العديد من الدراسات إلى أن المركبات الفينولية هي المسؤولة عن التأثير المثبط على نمو النبات وبالتالي وجودها يسبب ضرراً كبيراً لنمو النبات (Qasem and Foy, 2001; Sisodia and Siddiqui, 2009)، وفي دراستنا كشفنا أن المستخلص المائي لنبات *C. acutum* L يحتوي على نسبة معتبرة من عديدات الفينول، كما أن للتربينات دوراً أليوباثياً (Kong, Wang, & Xu, 2007) وتم الكشف عنها في النبات المدروس، وتزيد نسبة الفينولات في النبات بزيادة تعرضها للإجهاد أو المنافسة بين النباتات (Li et al., 2020; Shan et al., 2023). وتعد القدرة المثبطة للاعتلال الأليوبي معقدة، ويمكن أن تتضمن مجموعات مختلفة من المواد الكيميائية مثل المركبات الفينولية، تربينويدات، فلافونيدات، قلويدات، أحماض أمينية، وكربوهيدرات (Al-Samarai et al., 2018)، كما أن للصابونينات، كومارينات، التانينات، غليكوسيدات القلب والقلويدات دور أليوباثي (Kumar et al.). وكذلك قد يرجع الانخفاض في الإنبات نتيجة لاضطراب التوازن الهرموني وتخليق البروتين ونشاط الإنزيم والتمثيل الضوئي والتنفس (Zohaib et al., 2016)، إضافة لذلك قد يكون تثبيط معدل الإنبات أيضاً بسبب التغير في نشاط حمض الجبريليك (Olofsdotter, 1998) والذي ينظم تخليق الأميليز دي نوفو أثناء عملية الإنبات (Chandler et al., 1984). وكذلك ما أكدته الملاحظة المجهرية من تلف على مستوى الخلايا، وإعاقة انقسامها. كل هذا يؤكد الأثر التثبيطي للمستخلص المدروس.

يتم إجراء التحاليل المجهرية (microscopic Analyses) لتقييم التأثيرات السامة للخلايا لمركب أو مستخلص معين باستخدام الخلايا المرستيمية الموجودة في طرف الجذر لنموذج النبات المختار (Andrade-Vieira et al., 2014). أدت علاجات أطراف جذر *V. faba* باستخدام مادة اللاتكس الخام من نبات *C. acutum* L إلى أنواع مختلفة من التشوهات الانقسامية، بما في ذلك تكوين النواة الصغيرة أثناء مرحلة الطور البيئي، والاضطراب أثناء الطور الاستوائي والالتصاق في الطور الاستوائي وتكوين الحلقة في الطور الاستوائي، والمحاذة المائلة في الطور الاستوائي والترتيبات الشبيهة بالنجمة في الطور الاستوائي وتم إجراء ملاحظة واضحة على أن تطبيق 3٪ من مادة اللاتكس الخام من نبات *C. acutum* L أدى إلى توقف المرحلة الاستوائية وإنهاء كل من مرحلتَي الطور الانفصالي والطور النهائي (Soliman et al., 2022). تحتوي مستخلصات *C. acutum* L على الصابونينات التي تمتلك خصائص تشبه المنظفات ولديها القدرة على الارتباط بأغشية الخلايا. ونتيجة لذلك، يتأثر الأداء الطبيعي للخلايا مما قد يؤدي إلى موت الخلايا (Carvalho et al., 2019). وفي دراسة سابقة تم تقييم النشاط الحيوي لثلاثة قلويدات، و12 كومارين، ومشتقي حمض فينيل بروبانويك، و14 فلافونويد مشتقة من 11

نوعاً ضمن عائلتي *Meliaceae* و *Rutaceae*، خضعت جميع المركبات للاختبار في الاختبار الحيوي، وتم اختبار تلك التي تظهر أعلى الأنشطة على الأنواع المستهدفة القياسية (STS) بما في ذلك *Lepidium sativum* (الرشاد)، *Lactuca sativa* (الخس)، *Lycopersicon esculentum* (الطماطم)، و *Allium cepa* (بصل). أظهرت غالبية المركبات المعزولة نشاطاً ساماً للنباتات، حيث أظهر الجرافولين، والسورالين، والفلافون أبرز مستويات النشاط الحيوي، على غرار نشاط مبيدات الأعشاب التجارية (Nebo et al., 2014). حظيت مركبات الفورانوكومارين التي تنتمي إلى فئة الكومارين باهتمام كبير بسبب خصائصها السامة للنباتات. يمكن لهذه المركبات وعند تنشيطها بالضوء أن تخترق الحلزون المزدوج للحمض النووي وتلتصق بقواعد البيريميدين (السيٲوزين والثايمين) مما يعيق عمليات نسخ الحمض النووي وإصلاحه كما يؤدي في بعض الأحيان إلى تخريب الخلايا. بالإضافة إلى ذلك، يتم ذكر المواد الكيميائية الأليلية مثل الصابونين والعفص والفلافونويد بشكل متكرر لمساهمتها في التأثيرات المباشرة وغير المباشرة. ويمكن إطلاق هذه المركبات بشكل طبيعي في البيئة بسبب قابليتها للذوبان في الماء (Carvalho et al., 2019) وبما أن نبات *C. acutum L* غني بالقوليات وعديدات الفينول والفلافونويدات والكومارين والعفص والصابونين، وهذا يبرر الخاصية الأليلوباثية للمستخلص المائي لـ *C. acutum L* وعندما تم غسل البذور المعالجة بالمستخلص المائي لـ *C. acutum L* بالماء المقطر وإعادة زراعتها ومعالجتها كما تمت معالجة المجموعة الشاهد، لم تنبت أي من البذور مما يشير إلى تثبيط هذه البذور نهائياً.

في تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على صفات النمو الخضري للقول السوداني ورغم أننا لم نسجل فرق معنوي في تأثير الرش الورقي بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على صفات النمو الخضري للقول السوداني فيما بينها ومع الشاهد في عدد الأوراق ومساحة الورقة وعدد الفروع وطول الشجيرة. لكن سجنا تناقص في جميع الخصائص بزيادة التركيز، ويمكن تفسير هذا التناقص بالتأثير الأليلوباثي للمستخلص وذلك بتأثيره على الخلايا كما أوضحته الملاحظة المجهرية على مستوى الجذر. والتأثير الأليلوباثي ناجم عن المواد الكيميائية المكونة للمستخلص. وفيما يتعلق بآثارها السلبية يمكن للمركبات الفينولية أن تؤثر على العديد من الأنشطة البيولوجية مثل الأداء الخلوي والمسارات الأيضية حيث يمكن أن تحفز الإجهاد التأكسدي وتمنع انقسام الخلايا واستطالة الجذور وتؤثر على نفاذية الخلايا وبالتالي امتصاص العناصر الغذائية كما تعيق التحولات الطاقوية مثل عمليات التركيب الضوئي والتنفس، كما تؤثر على تكوين الأحماض النووية وتثبط التخليق الحيوي للبروتين (Dias de Almeida et al., 2008) حيث نقص في عملية التركيب الضوئي يؤدي إلى ضعف في النمو (Singh et al., 2009). كما أن تأثيره عند امتصاصه بالجذور أكثر فعالية

من الرش الورقي لأن الامتصاصية في الجذر أعلى من امتصاصية الورقة لاحتواء الورقة على طبقة شمعية تقلل من نفاذ المركبات القطبية، وهي توافق الدراسات السابقة المنجزة من طرف (Mushtaq et al., 2010; Nadendla et al., 2018).

أما تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على صفات النمو الخضري للبطاطس فمن خلال النتائج تبين عدم وجود فرق معنوي في طول شجرة البطاطس وعدد أوراقها بين المجموعات، لكن سجلنا ارتفاعاً في الطول و عدد الأوراق في المجموعة المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* بتركيز 15 mg/ml مقارنة بالشاهد، لكن عندما زاد التركيز في المجموعة المعالجة بتركيز 30 mg/ml انخفض من جديد. وفيما يخص مساحة الورقة وعدد الفروع في شجيرة البطاطس تبين أنه لا يوجد فرق معنوي بين عدد الأوراق وطول الشجيرة في النباتات الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml، لكن سجلنا فرقاً معنوياً بينهما وبين النباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml. ويفسر هذا بالتأثير المتباين للمواد الأليلوباثية باختلاف تركيزها. وهذا ما أكدته دراسات سابقة تثبت أن التراكيز المنخفضة لبعض المواد الأليلوباثية تؤثر إيجابياً على بعض النباتات لكن بزيادة التركيز يتغير تأثيرها إلى سلبي (Ashraf et al., 2016; خضير, 2011). ويعتقد أن المواد الكيميائية الأليلوباثية تعزز نمو النبات من خلال التحولات الفسيولوجية والكيميائية الحيوية المختلفة تحت تطبيقاتها الخارجية بتركيز منخفض (Jhilik et al., 2018).

توضح النتائج الخاصة بإنتاج الفول السوداني أن تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على صفات الإنتاج للفول السوداني لم يسجل فرق معنوي بينها بمختلف تراكيزها في الإنتاج الكلي والتسويقي وعدد الثمار الكلية وعدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني. إلا أن شاهدنا تناقص في جميع الصفات المدروسة بزيادة التركيز، وقد يرجع ذلك للتأثير الأليلوباثي للمركبات الكيميائية الداخلة في تركيب المستخلص. كما قد تفسر الانخفاض في الإنتاج نتيجة إلى اضطراب التوازن الهرموني، وتخليق البروتين، ونشاط الإنزيم، والتمثيل الضوئي، والتنفس (Zohaib et al., 2018).

كما توضح نتائج تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على صفات الإنتاج للبطاطس تسجيل فرق معنوي في الإنتاج الكلي والتسويقي في شجيرة البطاطس حيث لم نسجل أي فرق معنوي بين النباتات الشاهد والمعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* بتركيز 15 mg/ml لكن سجلنا فروقاً معنوية بينهما وبين المعالجة بتركيز 30 mg/ml. أما فيما يخص عدد الدرنات الكلي و التسويق في شجيرة البطاطس فلم نسجل فرق معنوي بين مختلف التراكيز وفي جميع صفات الإنتاج وعموماً سجل التركيز المنخفض 15 mg/ml أثراً إيجابياً على الإنتاج على عكس التركيز المرتفع 30 mg/ml. ويرجع هذا إلى تحفيز المركبات الأليلوباثية بتركيز منخفض وتنشيطها

للنبات عند التراكيز العالية. وهي تتوافق مع نتائج الدراسات السابقة المنجزة من طرف (Hoque et al., 2003).

تبين النتائج أن تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على نسبة المادة الجافة في بذور الفول السوداني لم تسجل فرق معنوي بين مختلف تركيز المستخلص غير أن المادة الجافة تتناقص مع زيادة التركيز على عكس نسبة الرماد لا تسجل فرق معنوي بين بذور النباتات الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml لكن كلاهما سجل فرق معنوي مع النباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml وهذا راجع للفرق في التركيب الضوئي (غمام عمارة، 2015) بسبب التأثير التثبيطي لعملية التركيب الضوئي بفعل المركبات الأليلوباثية الداخلة في تركيب المستخلص (Zohaib et al., 2018).

كما توضح النتائج أن تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على نسبة المادة الجافة في درنات البطاطس لم يسجل فرق معنوي بين مختلف النباتات المعالجة بالتراكيز المختلفة للمستخلص غير أن المادة الجافة كانت الأقل عند التركيز 30 mg/ml وكذلك نسبة الرماد لم تسجل فرق معنوي بين ثمار النباتات المعالجة لكنها تتزايد بزيادة التركيز للمستخلص المعالجة به النباتات.

من خلال النتائج اتضح أن تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني سجلت فرق معنوي بين بذور النباتات الشاهد والمعالجة بتركيز 30 mg/ml، بينما لم تسجل فرق معنوي بين البذور المعالجة بتركيز 15 mg/ml مع التراكيز الأخرى. بينما لم تسجل نسبة الدهون والبروتينات أي فرق معنوي، كما أن هذه النسب جميعها تتناقص بزيادة تركيز المستخلص بفعل الأثر الأليلوباثي لمركبات المستخلص بسبب المركبات الفينولية التي تؤثر على العديد من الأنشطة البيولوجية، مثل الأداء الخلوي والمسارات الأيضية ويمكن أن تحفز الإجهاد التأكسدي، وتمنع انقسام الخلايا واستطالة الجذور، وتؤثر على نفاذية الخلايا وبالتالي امتصاص العناصر الغذائية، وتمنع استقلاب الطاقة مثل عمليات التركيب الضوئي والتنفس، وتؤثر على تكوين الأحماض النووية، وتنشط التخليق الحيوي للبروتين (Hoang Anh et al., 2021)، وهي تتوافق مع الدراسات السابقة التي تثبت أن المركبات الأليلوباثية تنقص في النمو والإنتاج (Jefferson and Pennacchio, 2003).

تبين النتائج أن تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس سجلت فرق معنوي في مجموعتين، فالمجموعة الأولى تضم درنات النباتات الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثانية تضم درنات البطاطس بتركيز 30 mg/ml، حيث كانت الكربوهيدرات أقل عند التركيز المرتفع وهذا بفعل الأثر الأليلوباثي لمركبات

المستخلص بسبب المركبات الفينولية التي تؤثر على العديد من الأنشطة البيولوجية، مثل الأداء الخلوي والمسارات الأيضية. يمكن أن تحفز الإجهاد التأكسدي، وتمنع انقسام الخلايا واستطالة الجذور، وتؤثر على نفاذية الخلايا وبالتالي امتصاص العناصر الغذائية، وتمنع استقلاب الطاقة مثل عمليات التركيب الضوئي والتنفس وتؤثر على تكوين الأحماض النووية وتنشط التخليق الحيوي للبروتين (Hoang Anh et al., 2021)، وهي تتوافق مع الدراسات السابقة التي تثبت أن المركبات الأليلوباثية تنقص في النمو و الإنتاج (Jefferson and Pennacchio, 2003). كما تبين النتائج أن تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* على نسبة البروتينات في درنات البطاطس سجلت فرق معنوي بين مختلف المجموعات المعالجة، فالمجموعة الأولى تظم درنات البطاطس المعالجة بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثانية تظم درنات البطاطس الشاهد، أما الأخيرة فهي المعالجة بتركيز 30 mg/ml، حيث أن التركيز المنخفض للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* عند رشه على البطاطس أثر بالتحفيز وزيادة نسبة البروتينات في درنات البطاطس والتركيز العالي أثرت بالتنشيط وقلة البروتين في الدرنه. وهذه النتيجة تتوافق مع دراسات سابقة حول تأثير المعالجة بالمستخلصات النباتية بمختلف التراكيز على النبات (Al-Wakeel et al., 2007; Kamran et al., 2019).

تبين النتائج أن المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* أثر على نسبة مردود المستخلص في بذور الفول السوداني أي أثر على ذوبانية المركبات في الماء، في ثلاثة مجموعات للفروق المعنوية، وقد يفسر هذا بفضل المركبات الأليلوباثية، حيث كلما زاد التركيز المعالج به النبات قلت الذوبانية وبالتالي المستخلص.

من خلال النتائج تبين وجود فرق معنوي بين المجموعات المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* في نسبة مردود المستخلص في درنات البطاطس، حيث كان الأعلى عند تركيز 15 mg/ml ثم عند الشاهد وأقلها عند درنات البطاطس المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *C. acutum L* بتركيز 30 mg/ml، وهذا راجع لتأثير المركبات الأليلوباثية المختلف حسب شدة التركيز.

عديدات الفينول في بذور الفول السوداني نلاحظ من خلال النتائج وجود ثلاثة مجموعات ذات فروق معنوية بينها، حيث التركيز 15 mg/ml كانت قيمة عديدات الفينول عالية عن الشاهد والتي يستعملها النبات في قمع الآفات والأمراض (Messiaen, 1992) حيث أظهرت دراسة أن النباتات يمكنها التخلص من الجذور الحرة الزائدة عن طريق ضبط عديدات الفينول (Zhang et al., 2018)، لكن بزيادة تركيز المستخلص عند 30 mg/ml نقصت قيمة عديدات الفينول إلى أدنى قيمة له، وقد يفسر هذا باستجابة

النبات للإجهاد بسبب المركبات الأليلوباتية التي أثرت عند ارتفاعها بشدة على النبات وأدت إلى نقصان عديدات الفينول.

أما فيما يخص محتوى عديدات الفينول في درنات البطاطس نجدها تتكون من مجموعتين بينهم فارق معنوي فالمجموعة الأولى تظم الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml أما المجموعة الثانية تظم المعالجة بتركيز 30 mg/ml، حيث أثر التركيز العالي للمستخلص وأنقص محتوى عديدات الفينول وذلك بفضل المركبات الأليلوباتية التي يحتويها المستخلص.

أما فيما يخص محتوى الفلافونيدات لم نسجل فرق معنوي بين قيمة الفلافونيدات في بذور الفول السوداني، وقد نفسر هذا بأن التركيز لم يكن كافي للتأثير عليها، وكذلك حسب نوع النبات وطبيعته الجينية (Marinov-Serafimov, 2010).

أما فيما يخص محتوى الفلافونويدات في درنات البطاطس نجدها تتكون من مجموعتين بينهم فارق معنوي فالمجموعة الأولى تظم الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml أما المجموعة الثانية تظم المعالجة بتركيز 30 mg/ml، حيث أثر التركيز العالي للمستخلص وأنقص محتوى الفلافونويدات وذلك بفضل المركبات الأليلوباتية التي يحتويها المستخلص.

3. دراسة تأثير مستخلص الجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على محصول الفول السوداني والبطاطس

تبين النتائج المتحصل عليها في التحاليل العينية (Macroscopic Analyses) أن للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* تأثير أليوباثي على انتشار بذور الفول السوداني. ولقد أكدت الدراسات السابقة القدرة الأليوباثية للمستخلص المائي لنبات *S. asper L* على الإنبات و النمو للنبات (Guo et al., 2022). كما أكدت دراسة سابقة أن للمستخلص المائي لنبات *S. asper L* بتركيز 50 mg/ml تمنع نمو الريشة عند بدور نبات البزلاء 100% والجذور بنسبة 30% ونفس التركيز يمنع نمو بذور القمح نهائياً (Umer et al., 2010). وحسب دراسة سابقة في باكستان تثبت أن للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* قدرة أليوباثية عالية على نبات الخس (Khan et al., 2019). كما يحتوي الجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة عالية من إجمالي مركبات الفينول والفلافونويد والتي قد تعمل كمواد كيميائية أليوية تمنع أو تغير التفاعلات الأيضية للنبات

(Zohaib et al., 2014; الموسوي and الحلفي, 2012) وكذلك التربينات (Kong et al., 2007). تعد القدرة المثبطة للاعتلال الأليوباثي معقدة ويمكن أن تتضمن مجموعات مختلفة من المواد الكيميائية مثل المركبات الفينولية، تربينويدات، فلافونيدات، قلويدات، أحماض أمينية، وكربوهيدرات (Al-

(Samarai et al., 2018). وقد لوحظ أن الإنبات المنخفض والمتأخر بواسطة المواد الكيميائية الفينولية يحدث بسبب تثبيط التنفس عن طريق إعاقة إنزيمات الجهاز التنفسي والإنزيمات المشاركة في مسار فوسفات البننوز المؤكسد (Muscolo et al., 2001) وهو أمر ضروري لتخليق الحمض النووي الريبي (RNA) و الحمض النووي (DNA) وإنتاج ATP وتوليد الوسطيات لدورة كالفين في المراحل المبكرة من تخضير الأوراق أثناء إنبات البادرات (Zohaib et al., 2018). هذا ما يؤكد قدرته الأليلوباثية.

كذلك لم نسجل فرق معنوي في تأثير الرش الورقي بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على صفات النمو الخضري للقول السوداني في عدد الأوراق ومساحة الورقة وعدد الفروع وطول الشجيرة. لكن سبنا تناقص في جميع الخصائص بزيادة التركيز وقد يرجع هذا التناقص إلى التأثير الأليلوباثي للمستخلص الناتج عن المواد الكيميائية المكونة للمستخلص والتي قد تتسبب في انخفاض امتصاص الماء في الأنسجة (Ziaebrahimi et al., 2007). الإجهاد الأليلوكيميائي يزيد من تركيز أنواع الأكسجين التفاعلية (ROS) في الخلايا النباتية (Sharma et al., 2012). ونتيجة لذلك يسبب ROS ضرراً مؤكسداً وزيادة بيروكسيد الدهون في الغشاء والذي يسبب تغييرات في ميوعة ونفاذية أغشية الطبقة الدهنية الثنائية، والتي يمكن أن تغير سلامة الخلية ويؤدي في النهاية إلى موتها (Goraya and Asthir, 2016). يمكن للمركبات الأليلوباثية أيضاً أن تقلل من نشاط الإنزيمات الأيضية ومحتوى الحمض النووي وهذا الانخفاض في نشاط الأيض والإنزيمات يكون حسب آلية عمل المواد الكيميائية الأليلوباثية (El-Shora et al., 2022). وتعتبر نفاذية أنسجة الجذر للمركبات الأليلوباثية أعلى من نفاذية المجموع الخضري (Nishida et al., 2005).

من خلال نتائج تأثير الرش الورقي بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على صفات النمو الخضري للبطاطس من حيث عدد الأوراق ومساحة الورقة وعدد الفروع وطول الشجيرة لم نسجل فرق معنوي بين المجموعات عند دراسة صفة عدد الأوراق وعدد الفروع وطول شجيرة البطاطس، لكن سجلنا فرق معنوي في مساحة الورقة بين المعالجة بتركيز 30 mg/ml مع بقية المجموعات، حيث أثر المستخلص بالتركيز 30 mg/ml وعمل على إنقاص مساحة الورقة بفعل محتواه من المركبات الكيميائية الأليلوباثية وتركيزها.

يتبين من خلال النتائج أن المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على صفات الإنتاج للقول السوداني أنه لا توجد فرق معنوي بين مختلف التراكيز في الإنتاج الكلي، التسويقي، عدد الثمار الكلية وعدد الثمار التسويقية في شجيرة الفول السوداني. ورغم ذلك سجلنا تناقص في جميع الصفات المدروسة بزيادة التركيز وربما تفسر تلك النتائج بالتأثير الأليلوباثي للمركبات الكيميائية الأليلوباثية للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*. كما قد تفسر الانخفاض في الإنتاج

نتيجة إلى اضطراب التوازن الهرموني وتخليق البروتين ونشاط الإنزيم والتركيب الضوئي والتنفس (Zohaib et al., 2018). كما أنها تتوافق مع الدراسات السابقة التي تثبت أن المركبات الأليلوباثية تنقص في النمو و الإنتاج (Wardle et al., 1991).

كما توضح نتائج تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على صفات الإنتاج للبطاطس أن هناك فرق معنوي في الإنتاج الكلي والتسويقي في شجيرة البطاطس حيث لم نسجل أي فرق معنوي بين النباتات الشاهد والمعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* بتركيز 15 mg/ml، لكن سجلنا فروق معنوية بينهما وبين المعالجة بتركيز 30 mg/ml. أما فيما يخص عدد الدرنات الكلي و التسويقي في شجيرة البطاطس فلم نسجل فرق معنوي بين مختلف التراكيز مما يدل على أن التركيز العالي للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* أثر سلباً على صفات الإنتاج الكلي والتسويقي للبطاطس بسبب التأثير الأليلوباثي للمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L*. وقد أكدت كثير من الدراسات التأثير الأليلوباثي للمستخلصات النباتية على الإنتاج (Al-Wakeel et al., 2007).

توضح النتائج أن لتراكيز المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* المعالجة بها شجيرة الفول السوداني تأثير طفيف غير معنوي على نسبة المادة الجافة في بذور الفول السوداني، حيث أن المادة الجافة تتناقص مع زيادة التركيز على عكس نسبة الرماد حيث لم نسجل فرق معنوي بين بذور النباتات الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml، وبين المعالجة بتركيز 15 mg/ml و 30 mg/ml، لكن هناك فرق معنوي بين نسبة الرماد في بذور الشجيرات الشاهد والمعالجة بتركيز 30 mg/ml، حيث تزداد نسبة الرماد بزيادة تركيز المستخلص، وهذا راجع للفرق في التركيب الضوئي (غمام عمارة، 2015) وذلك بسبب التأثير التثبيطي لعملية التركيب الضوئي بفعل المركبات الأليلوباثية الداخلة في تركيب المستخلص (Gurmani et al., 2021).

توضح النتائج تأثير المعالجة بالمستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة المادة الجافة في درنات البطاطس حيث نلاحظ لا يوجد فرق معنوي بين الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml، لكن هناك فرق بينهما و بين النباتات المعالجة بتركيز 30 mg/ml في نسبة المادة الجافة في الدرنات. وقد يفسر هذا بالاختلاف في عملية التركيب الضوئي (غمام عمارة، 2015). وهذا الاختلاف الناتج في التركيب الضوئي بسبب المواد الأليلوباثية الموجودة في المستخلص المائي (Gurmani et al., 2021).

أما نسبت نسبة المادة الجافة في درنات البطاطس نلاحظ لا يوجد فرق معنوي بين الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml، لكن هناك فرق فقط بين النباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml والمعالجة بتركيز 30 mg/ml. وقد يرجع هذا للتأثيرات المختلفة للتركيز المختلفة للمواد الأليلوباثية الموجودة في المستخلص المائي .

من خلال النتائج اتضح أن تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة الكربوهيدرات في بذور الفول السوداني سجلت فرق معنوي بين بذور النباتات الشاهد والمعالجة بتركيز 30 mg/ml وبين البذور المعالجة بتركيز 15 mg/ml مع المعالجة بتركيز 30 mg/ml، بينما لم يسجل فرق معنوي بين البذور المعالجة بتركيز 15 mg/ml مع بذور الشاهد. بينما لم تسجل نسبة الدهون والبروتينات أي فرق معنوي، كما أن هذه النسب كلها تتناقص بزيادة تركيز المستخلص بفعل الأثر الأليلوباثي لمركبات المستخلص بسبب المركبات الأليلوباثية التي تؤثر على العديد من الأنشطة البيولوجية، مثل المسارات الأيضية والأداء الخلوي. كما قد تؤدي إلى تحفيز الإجهاد التأكسدي، وتؤثر على نفاذية الخلايا وبالتالي امتصاص العناصر الغذائية، وتمنع استقلاب الطاقة مثل عمليات التركيب الضوئي والتنفس، وتؤثر على تكوين الأحماض النووية، وتثبط التخليق الحيوي للبروتين (Bubna et al., 2011). وهي تتوافق مع الدراسات السابقة التي تثبت أن المركبات الأليلوباثية تنقص في القيمة الغذائية للنبات (Ali and Miran, 2021).

تبين النتائج أن تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة الكربوهيدرات في درنات البطاطس سجلت فرق معنوي في مجموعتين، فالمجموعة الأولى تضم درنات النباتات الشاهد ودرنات البطاطس المعالجة بتركيز 15 mg/ml والمجموعة الثانية تضم درنات البطاطس المعالجة بتركيز 30 mg/ml، حيث كانت الكربوهيدرات أقل عند التركيز المرتفع وهذا بفعل الأثر الأليلوباثي لمركبات المستخلص بسبب المركبات الفينولية التي تؤثر على العديد من الأنشطة البيولوجية مثل الأداء الخلوي والمسارات الأيضية ويمكن أن تحفز الإجهاد التأكسدي وتمنع انقسام الخلايا واستطالة الجذور وتؤثر على نفاذية الخلايا وبالتالي امتصاص العناصر الغذائية وتمنع استقلاب الطاقة مثل عمليات التركيب الضوئي والتنفس وتؤثر على تكوين الأحماض النووية وتثبط التخليق الحيوي للبروتين (Hoang Anh et al., 2021)، وتتوافق نتائج الدراسة مع الدراسات السابقة التي تثبت أن المركبات الأليلوباثية تنقص النمو والإنتاج (Jefferson and Pennacchio, 2003). كما تبين النتائج أن تأثير المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة البروتينات في درنات البطاطس لم يسجل فرق معنوي بين مختلف المجموعات المعالجة، مع انخفاض نسبة البروتينات في الدرنات مع زيادة التركيز المعالج به النبات. وهذه النتيجة تتوافق مع دراسات سابقة حول تأثير المعالجة

بالمستخلصات النباتية بمختلف التراكيز على النبات (Al-Wakeel et al., 2007; Kamran et al., 2019).

تبين النتائج أن المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* أثر على نسبة مردود المستخلص في بذور الفول السوداني وبالتالي على ذوبانية المركبات في الميثانول، حيث سجلنا فرق معنوي بين الشاهد والبقية ولم نسجل فرق معنوية بين النباتات المعالجة بتركيز 15 mg/ml و 30 mg/ml، وهذا بفضل المركبات الأليلوباثية والتي قللت ذوبانية مركبات البذور في الميثانول.

كما أثر المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات *S. asper L* على نسبة مردود المستخلص من درنات البطاطس وبالتالي على ذوبانية المركبات في الميثانول، حيث سجلنا فرق معنوي بين كل الدرنات والمعالجة بتركيزات مختلفة حيث كانت مرتفعة عند المعالجة بتركيز 15 mg/ml ثم الشاهد وأخيرا المعالجة بتركيز 30 mg/ml وهذا بفضل المركبات الأليلوباثية التي أثرت على ذوبانية مركبات الدرنات في الميثانول.

توضح النتائج وجود ثلاثة مجموعات ذات فروق معنوية بينها في قيمة عديدات الفينول في بذور الفول السوداني، حيث عند معالجة الفول السوداني بالتركيز 15 mg/ml من المستخلص زادت قيمة عديدات الفينول عن الشاهد حيث يستعملها النبات في قمع الآفات والأمراض (Messiaen, 1992)، لكن بزيادة تركيز المستخلص عند 30 mg/ml نقصت قيمة متعددات الفينول إلى أدنى قيمة لها، وقد يفسر هذا باستجابة النبات للإجهاد بسبب المركبات الأليلوباثية بزيادة المركبات الفينولية عند التركيز 15 mg/ml، لكن وبزيادة التركيز أثرت هذه المركبات الأليلوباثية بشدة على النبات وأدت إلى نقصها.

أما فيما يخص محتوى متعددات الفينول في درنات البطاطس نجدها تتكون من مجموعتين بينهم فارق معنوي فالمجموعة الأولى تضم الشاهد والمعالجة بتركيز 15 mg/ml أما المجموعة الثانية تضم المعالجة بتركيز 30 mg/ml، حيث أثر التركيز العالي للمستخلص وأنقص محتوى متعددات الفينول وذلك بفضل المركبات الأليلوباثية التي يحتويها المستخلص.

تم من خلال النتائج ملاحظة تسجل فرق معنوي بين قيمة الفلافونيدات في بذور الفول السوداني في النباتات الشاهد والمعالجة بمستخلص تركيزه 30 mg/ml، ولم نسجل فرق معنوي بين المعالجة بمستخلص تركيزه 15 mg/ml مع التركيزين الآخرين، وقد نفسر هذا بالتأثير الأليلوباثي للتركيز العالية من المستخلص. وكذلك طبيعة النبات الجينية (Marinov-Serafimov, 2010) ومساحة أوراق النبات المعالج. كما توضح النتائج أن محتوى الفلافونويدات في درنات البطاطس أنها لا تحتوي على فرق معنوي بين المجموعات في قيمة الفلافونويدات.

الخاتمة



محصولي الفول السوداني والبطاطس من أهم المحاصيل ذات القيمة الغذائية والاقتصادية وهما من المحاصيل الأكثر انتشاراً في المنطقة. ويتصدى لاستدامة الزراعة هذه المحاصيل الأكثر انتشاراً في المنطقة عدة معوقات من بينها الانتشار الكبير الكمي و النوعي للأعشاب الضارة الدخيلة وجاءت هذه الدراسة من أجل تثمين المواد النباتية للأعشاب الضارة واستدامة زراعة المحاصيل وذلك من ناحية اختبار الفعالية الأليوباثية للمستخلص المائي للأعشاب الضارة *Cynanchum acutum L.* و *Sonchus asper L.* على المحاصيل الزراعية (الفول السوداني والبطاطس).

حيث تم تصميم التجربة بالاعتماد على القطاع العشوائي الكامل لثلاث تكرارات في ثلاث تراكيز للمستخلص المائي (0 mg/ml, 15 mg/ml, 30 mg/ml) عن طريق رش الجزء الخضري لمحصولي الفول السوداني والبطاطس، واعتمد في هذه التجربة على تقدير الخصائص الكيميائية والفيوتوكيميائية لنباتي *C. acutum L.* و *S. asper L.*، كما تم تقدير خصائص النمو الخضري والإنتاج لمحصولي البطاطس والفول السوداني ونبات الفول السوداني، إضافة إلى الخصائص الكيميائية لبذور الفول السوداني ودرنات البطاطس من ناحية القيمة الغذائية ومحتوى مركبات الأيض الثانوي وقد بينت النتائج أن الجزء الهوائي للنباتين *C. acutum L.* و *S. asper L.* غنيين من حيث محتوى المادة العضوية مع تفوق نبات *C. acutum L.*

كما أن مردود المستخلص المائي كانت معتبرة عند نبات *C. acutum L.* وأقل عند نبات *S. asper L.* كما بينت تحاليل القيمة الغذائية للجزء الهوائي لكلا النباتين تفوق البروتين على حساب الدهون والكربوهيدرات بالنسبة لنبات *C. acutum L.* أما القيمة الغذائية لنبات *S. asper L.* تفوق الكربوهيدرات على حساب الدهون والبروتين كما تكون قيمة الدهون منخفضة مقارنة بالبروتين والكربوهيدرات عند كلا النباتين .

أما في الكشف الفيتوكيميائي لبعض مواد الأيض في الجزء الهوائي لنباتي *C. acutum L.* و *S. asper L.* فبينت النتائج احتواء كل من النباتين الضارين على عديدات الفينول الفلافونويدات والقلويدات والتربينات والتانينات والصابونينات والكومارينات والكينونات والألدهيدات وجليكوسيدات القلب.

كما يتميز النباتين *C. acutum L.* و *S. asper L.* غنى كل منهما بمركبات الأيض. وكذلك تميزهما بقدرة ارجاعية عالية في اختبار الجذر الحر للـ DPPH* واختبار القدرة ارجاعية لشوارد الحديد FRAP مما يدل على احتوائها على كمية عالية من مضادات الأكسدة.

كما يحتوي كل من المستخلصين المائيين للعشبتين الضاريتين *S. asper L* و *C. acutum L* تأثيراً أليوباثي مثبطاً على إنبات بذور الفول السوداني غير أن التأثير الأليوباثي لنبات *C. acutum L* أكبر من التأثير الأليوباثي لنبات *S. asper L* وهذا في جميع مؤشرات الإنبات المدروسة.

كما أظهرت التحاليل المجهرية للنهايات الجذرية للفول السوداني والناجمة عن معاملتها بالمستخلص المائي لنبات *C. acutum L* بتكبير (X=1000) عدة تشوهات انقسامية مثل تشكل نواتين صغيرتين في المرحلة البينية وخلل في النواة في المرحلة الاستوائية وتشكل جسور في المرحلة الانفصالية وخلايا ثنائية النواة في المرحلة البينية وتشكل نواة صغيرة في المرحلة البينية وتوضع مائل في المرحلة الاستوائية وخلايا ثنائية النواة قطرية. أما المستخلص المائي لنبات *S. asper L* لم يتمكن من تسجيل مشاهدات للتشوهات الانقسامية.

وفيما يخص تأثير المستخلصين المائيين للنباتين *S. asper L* و *C. acutum L* على نبات الفول السوداني لم نسجل وجود فروق معنوية في عدد الأوراق ومساحة الورقة وعدد الفروع وطول الشجرة والإنتاج الكلي والتسويقي وعدد الثمار الكلية والتسويقية للشجيرة، ونسبة المادة الجافة وقيمة تركيز الدهون والبروتين في البذور، حيث كان تأثيرهم رغم أنه غير معنوي لكنه سلبياً ومثبطاً ويزداد التثبيط بازدياد تركيز المستخلص عموماً. أما تأثير التركيز 30 mg/ml للمستخلصين كان إيجابياً على نسبة الرماد وسلبياً على قيمة تركيز الكربوهيدرات، أما تأثيرهما على محتوى عديدات الفينول كان إيجابياً عند التركيز 15 mg/ml وسلباً عند التركيز 30 mg/ml، وتأثيرهما كان سلبياً على مردود المستخلص في البذور عند التركيز 30 mg/ml ويزداد سلبياً وتثبيطاً بزيادة التركيز. أما مستخلص نبات *C. acutum L* لم يؤثر على نسبة الفلافونويدات في البذور.

وفيما يخص تأثير مستخلص *C. acutum L* على نبات البطاطس فلم نسجل تأثيراً على عدد الأوراق وطول الشجرة والعدد الكلي والتسويقي لدرنات البطاطس في الشجيرة و نسبة المادة الجافة والرماد في الدرنات. أما فيما يخص مساحة الورقة وإنتاج الشجيرة الكلي والتسويقي وتركيز الكربوهيدرات وعديدات الفينول والفلافونويدات فلم تتأثر بالتركيز 15 mg/ml وتأثرت سلباً بالتركيز المرتفع 30 mg/ml. وفيما يخص عدد الفروع في الشجيرة وتركيز البروتينات في الدرنات تأثرت إيجابياً بالتركيز 15 mg/ml ولم تتأثر بالتركيز 30 mg/ml. ونسبة مردود المستخلص تأثر إيجابياً بالتركيز 15 mg/ml وسلباً بالتركيز 30 mg/ml.

وبالنسبة لتأثير مستخلص نبات *S. asper L* على نبات البطاطس فلم نسجل تأثيراً على عدد الأوراق وعدد الفروع وطول الشجرة والعدد الكلي والتسويقي لدرنات البطاطس في الشجيرة ونسبة

البروتين والفلافونويد في الدرنات. أما فيما يخص مساحة الورقة وإنتاج الشجيرة الكلي والتسويقي وتركيز الكربوهيدرات وعديدات الفينول فلم تتأثر بالتركيز 15 mg/ml وتأثرت سلبا بالتركيز المرتفع 30 mg/ml. ونسبة الرماد في الدرنات تأثر لم يتأثر بالتركيز 15 mg/ml وأثر سلبا بالتركيز 30 mg/ml. وفيما يخص نسبة مردود المستخلص تأثرت ايجابيا بالتركيز 15 mg/ml ولم تتأثر بالتركيز 30 mg/ml.

وفي الأخير تعتبر هذه النتائج أولية، ونأمل أن تتعمق الدراسة من طرف الباحثين في عزل الجزيئات المسؤولة والتي تكمن وراء الأنشطة المختلفة التي تم اكتشافها في المستخلصين المائيين لنباتي *Sonchus asper L.* و *Cynanchum acutum L.* بطرق أكثر كفاءة. للحصول على معلومات مفيدة عنهما واستعمالهما سوى في التدخلات العلاجية، الغذائية أو في تطوير المجال الزراعي كبداية لمبيدات الأعشاب الكيميائية.

قائمة المراجع



المراجع باللغة العربية

- الحمداي ر.، (2011). الفول السوداني فستق الحقل. قسم إنتاج الحبوب، جامعة الموصل، العراق، كلية الزراعة والغابات، 21 ص.
- السيد ف.، (2009). تكنولوجيا إنتاج خضروات الموسم الحار في الأراضي الصحراوية، المكتبة المصرية، الإسكندرية، الطبعة الأولى، ص 523-545
- السعدون ع.، (1998). محصول البطاطس في المملكة العربية السعودية. ص 19-30.
- الموسوي أ. ا. ح. ج.، والحلفي س. ع. ح.، (2012). فصل وتشخيص وتقدير الفعالية المضادة للأكسدة للمركبات الفينولية لبعض المستخلصات النباتية. جامعة كربلاء، المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة. 11 ص.
- باندي ش.، (2008). إضاءة جديدة عن الكنز الدفين. السنة الدولية للبطاطا. إيطاليا. 143 ص.
- بقتاش ف. و آخرون.، (2003). استجابة فستق الحقل *Arachis hypogaea* لمسافات زراعية مختلفة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد 19. العدد 2. 13 ص.
- حسن أ. ع. ا.، (1999). إنتاج البطاطس. الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر. 446 ص.
- حليس ي.، (2007). الموسوعة النباتية لمنطقة سوف، النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير. مطبعة الوليد، الوادي، الجزائر. 248 ص.
- حمادي ف.م. و عبد الجبار ج.م.، (1989). إنتاج الخضار - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد العراق، 146 ص.
- حميدان م.، زيدان ر. و عثمان ج.، (2006). تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو و إنتاجية البطاطا الصنف مارفونا (*Solanum tuberosum* L.). مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية المجلد 28 العدد (1). اللاذقية، سوريا. 19 ص.
- خضير ه. م.، (2011). تأثير المستخلصات المائية لأوراق نبات اليوكالبتوس والياس والدقلة في النسبة المئوية لانبات الحنطة والادغال المرافقة. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. مجلد 3 العدد 3. كلية الزراعة، جامعة بابل 31-37 ص.
- خوجلي م. ح. وآخرون، (2010). مقارنة استخدام كل من عروش البندورة وعروش الفول السوداني. مجلة دمشق للعلوم الزراعية. مجلد 26. العدد 2. ص 301-309.
- شكري إ. س.، (1994). النباتات الزهرية. دار الفكر العربي. الطبعة الأولى. القاهرة. 663 ص.
- شفشق ص. والدبابي ع. ح. س.، (2008). إنتاج محاصيل الحقل. دار الفكر العربي، الطبعة الأولى. القاهرة. 594 ص.
- ضيف أ.، (2014). الواقع السوسيوثقافي وعلاقته بالمشكلات البيئية. - مقارنة إثنوغرافية في منطقة وادي سوف. أطروحة دكتوراه علوم في علم الاجتماع. كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية. قسم العلوم الاجتماعية. جامعة محمد خيضر. بسكرة.
- عبد الحق ت. وآخرون.، (1999). أمراض النبات ومقاومتها. مكتبة الأنجلو المصرية. 411 ص.
- عتريس ب. خ.، (2002). نيماتودا المحاصيل الزراعية (الأمراض والمقاومة). منشأة المعارف. الاسكندرية، مصر، 344 ص.

عراقي ورمضان. ن.، (2010). الدليل التطبيقي لمكافحة الآفات الزراعية، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ص 630.

عليه ف.، (2022). المساهمة في دراسة العلاقة الفيتوكيميائية والفيزيولوجية التطفلية بين نبات الذانون Cistanche violacea (Desf.) Beck. الطفيلي والنبات المضيف له الزيتة Limoniastrum guyonianum Dur.

والباقل. Haloxylon articulatum Bioss. أطروحة دكتوراه L.M.D. كلية علوم الطبيعة والحياة. قسم البيولوجيا الجزيئية والخلوية. جامعة حمه اخضر. الوادي.

غمام عمارة ج.، (2015). دراسة تأثير الأسمدة العضوية المختلفة ومستوى النتروجين في نمو وانتاجية البطاطا صنف سبونتا (Solanum tuberosum L) في منطقة وادي سوف. أطروحة دكتوراه في العلوم. كلية علوم الطبيعة والحياة. قسم البيولوجيا. جامعة الأخوة منتوري، قسنطينة.

مديرية المصالح الفلاحية بولاية الوادي.، (2024) DSA. الدليل الاحصائي لولاية الوادي.

مسعد.خ.، (2016). مبيدات مكافحة الأعشاب الضارة المصادق عليها في الزراعات الكبرى. أنواعها وكيفية اختيارها ومدى فعاليتها. المعهد الوطني للزراعات الكبرى. بوسالم، تونس. ص 38

موصلي ج. ع.، (2000). البطاطس زراعتها وآفاتها وتخزينها وتصنيع منتجاتها، دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة. دمشق. 389 ص.

مكي م. ش.، (2013). التعرف على الحشائش الضارة وتقسيمها، مصر

مكي م. ش. وآخرون.، (2010). مكافحة المتكاملة للحشائش. المعمل الفرعي لبحوث الحشائش. معهد بحوث المحاصيل الحقلية، مصر. 44 ص.

هومرس ط. و. ويليام ك. كيلل. م.، (1985). محاصيل الخضر، دار النشر العربية والتوزيع، القاهرة، 230 ص.

المراجع باللغة الأجنبية

Abbas, T., Ahmad, A., Kamal, A., Nawaz, M. Y., Jamil, M. A., Saeed, T., . . . Ateeq, M. (2021). Ways to use allelopathic potential for weed management: a review. Int. J. Food Sci. Agric, 5, 492-498.

Abdelhameed, R. F., Ibrahim, A. K., Elfaky, M. A., Habib, E. S., Mahamed, M. I., Mehanna, E. T., . . . Elhady, S. S. (2021). Antioxidant and anti-inflammatory activity of Cynanchum acutum L. isolated flavonoids using experimentally induced type 2 diabetes mellitus: Biological and in silico investigation for nf-kb pathway/mir-146a expression modulation. *Antioxidants*, 10(11), 1713.

Abd-Elmagid, W., Aly, M. M., & El-Sharkawy, R. M. (2020). Control of peanut root and pod rots diseases using certain bioagents. *Journal of Phytopathology & Pest Management*, 7(1).

- Abu Ziada, M., Al Kraeeshi, N. K., & Alshami, M. (2016).** ECOLOGICAL STUDIES ON WILD MEDICINAL PLANTS IN EGYPT. III-Cynanchum acutum L. *Journal of Plant Production*, 7(1), 53-60.
- Aghamir, F., Bahrami, H., Malakouti, M. J., Eshghi, S., & Sharifi, F. (2016).** Seed germination and seedling growth of bean (*Phaseolus vulgaris*) as influenced by magnetized saline water. *Eurasian Journal of Soil Science*, 5(1), 39-46.
- Ahmad, M. (2006).** Checklist of medicinal flora of tehsil Isakhel, district Mianwali-Pakistan. *Ethnobotanical Leaflets*, 2006(1), 4.
- Ahmad, Z., Waraich, E. A., Ahmad, R., Iqbal, M. A., & Awan, M. I. (2015).** Studies on screening of maize (*Zea mays* L.) hybrids under drought stress conditions. *Journal of Advance Botany and Zoology*, 2, 1-5.
- Ahmed, M., Ji, M., Qin, P., Gu, Z., Liu, Y., Sikandar, A., . . . Javeed, A. (2019).** Phytochemical screening, total phenolic and flavonoids contents and antioxidant activities of *Citrullus colocynthis* L. and *Cannabis sativa* L. *Applied Ecology & Environmental Research*, 17(3).
- Ahmed, R., Abdullah, Z. (1979).** Salinity induced changes in the growth and chemical composition of potato. *Pak. J. Bot.*, 11: 103–112.
- Akinshina, N., Azizov, A., Karasyova, T., & Klose, E. (2016).** On the issue of halophytes as energy plants in saline environment. *Biomass and Bioenergy*, 91, 306-311.
- Akram, N. A., Shafiq, F., & Ashraf, M. (2018).** Peanut (*Arachis hypogaea* L.): A prospective legume crop to offer multiple health benefits under changing climate. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 17(5), 1325-1338.
- Al-Samarai, G. F., Mahdi, W. M., & Al-Hilali, B. M. (2018).** Reducing environmental pollution by chemical herbicides using natural plant derivatives–allelopathy effect. *Ann. Agric. Environ. Med*, 25(3), 449-452.
- Al-Wakeel, S., Gabr, M., Hamid, A., & Abu-El-Soud, W. (2007).** Allelopathic effects of *Acacia nilotica* leaf residue on *Pisum sativum* L. *Allelopathy Journal*, 19(2), 411.
- Ali, K. A., & Miran, K. K. (2021).** The Allelopathic Potential of Foliar Application of Aqueous Extracts of Chickpea on Growth and Yield of Chickpea. *Polytechnic Journal*, 11(2), 2.
- Alves, M. d. C. S., Medeiros Filho, S., Innecco, R., & Torres, S. B. (2004).** Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 39, 1083-1086.

- Anaya, A. L. (1999).** Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. *Critical reviews in plant sciences*, 18(6), 697-739.
- Andrade-Vieira, L. F., Botelho, C. M., Laviola, B. G., Palmieri, M. J., & Praca-Fontes, M. M. (2014).** Effects of *Jatropha curcas* oil in *Lactuca sativa* root tip bioassays. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 86, 373-382.
- Andre, C. M., Oufir, M., Hoffmann, L., Hausman, J.-F., Rogez, H., Larondelle, Y., & Evers, D. (2009).** Influence of environment and genotype on polyphenol compounds and in vitro antioxidant capacity of native Andean potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *Journal of Food Composition and Analysis*, 22(6), 517-524.
- Anthony, S. T., Mutuku, N. C., & Obey, J. K. (2013).** PRELIMINARY PHYTOCHEMICAL SCREENING OF METHANOLIC-AQUA EXTRACT OF ACANTHOSPERMUM AUSTRALE LEAVES.
- Aragão, F., Palmieri, M., Ferreira, A., Costa, A., Queiroz, V., Pinheiro, P., & Andrade-Vieira, L. (2015).** Phytotoxic and cytotoxic effects of *Eucalyptus* essential oil on lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Allelopathy J*, 35(2), 259-272.
- Arif, S., Kumar, R., Abbasi, S., Mohammadani, K., & Dev, K. (2021).** Weeds detection and classification using convolutional long-short-term memory.
- Ashraf, M. A., Maah, M. J., Yusoff, I., Mahmood, K., & Wajid, A. (2011).** Study of antioxidant potential of tropical fruit. *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, 1(1), 53.
- Ashraf, R., Sultana, B., Iqbal, M., & Mushtaq, M. (2016).** Variation in biochemical and antioxidant attributes of *Raphanus sativus* in response to foliar application of plant leaf extracts as plant growth regulator. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 14(1), 1-8.
- Bacha, T. A., Girma, M., Daniel, W.(2023).** Assessment of Potato Production Constraints on Yield of Potato (*Solanum tuberosum* L.) in North Shewa Central Ethiopia. *International Journal of Current Research and Academic Review*, 11(7), 18-26.
- Barceloux, D. G. (2009).** Potatoes, tomatoes, and solanine toxicity (*Solanum tuberosum* L., *Solanum lycopersicum* L.). *Disease-a-month*, 55(6), 391-402.
- Barkat, A., Bouaicha, F., Mester, T., Debabeche, M., & Szabó, G. (2022).** Assessment of spatial distribution and temporal variations of the phreatic groundwater level using geostatistical modelling: the case of oued souf valley—southern East of Algeria. *Water*, 14(9), 1415.

- Basu, M., Bhadoria, P., & Mahapatra, S. (2008).** Growth, nitrogen fixation, yield and kernel quality of peanut in response to lime, organic and inorganic fertilizer levels. *Bioresource technology*, 99(11), 4675-4683.
- Berger J., Palta J., Vadez V. (2016)** An integrated framework for crop adaptation to dry environments: Responses to transient and terminal drought. *Plant Science* 253:58-67.
- Bhandary, S. K., Bhat, V. S., Sharmila, K., & Bekal, M. P. (2012).** Preliminary phytochemical screening of various extracts of Punica granatum peel, whole fruit and seeds. *Journal of Health and Allied Sciences NU*, 2(04), 34-38.
- BORGHETTI, F., FERREIRA, A. G., Ferreira, A., & Borghetti, F. (2004).** Germinação: do básico ao aplicado. *Porto Alegre: Artmed*, 323.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.-E., & Berset, C. (1995).** Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food science and Technology*, 28(1), 25-30.
- Broadhurst, R. B., & Jones, W. T. (1978).** Analysis of condensed tannins using acidified vanillin. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 29(9), 788-794.
- Bubna, G. A., Lima, R. B., Zanardo, D. Y. L., Dos Santos, W. D., Ferrarese, M. d. L. L., & Ferrarese-Filho, O. (2011).** Exogenous caffeic acid inhibits the growth and enhances the lignification of the roots of soybean (*Glycine max*). *Journal of Plant Physiology*, 168(14), 1627-1633.
- Burton, W. G. (1989).** *The potato*: Longman Group Limited.
- Butt, M. A., Zafar, M., Ahmad, M., Kayani, S., Bahadur, S., Ullah, F., & Khatoon, S. (2021).** The use of taxonomic studies to the identification of wetlands weeds. *Advances in Weed Science*, 39, e222645.
- Camire, M. E., Kubow, S., & Donnelly, D. J. (2009).** Potatoes and human health. *Critical reviews in food science and nutrition*, 49(10), 823-840.
- Cândido, A. C. d. S., Schmidt, V., Laura, V. A., Faccenda, O., Hess, S. C., Simionatto, E., & Peres, M. T. L. P. (2010).** Potencial alelopático da parte aérea de *Senna occidentalis* (L.) Link (Fabaceae, Caesalpinioideae): bioensaios em laboratório. *Acta Botanica Brasilica*, 24, 235-242.
- Cantonwine, E., Culbreath, A., Stevenson, K., Kemerait Jr, R., Brenneman, T., Smith, N., & Mullinix Jr, B. (2006).** Integrated disease management of leaf spot and spotted wilt of peanut. *Plant Disease*, 90(4), 493-500.
- Carmo, F. M. d. S., Borges, E. E. d. L., & Takaki, M. (2007).** Allelopathy of Brazilian sassafras (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer) aqueous extracts. *Acta Botanica Brasilica*, 21, 697-705.

- Carvalho, M. S. S., Andrade-Vieira, L. F., dos Santos, F. E., Correa, F. F., das Graças Cardoso, M., & Vilela, L. R. (2019).** Allelopathic potential and phytochemical screening of ethanolic extracts from five species of *Amaranthus* spp. in the plant model *Lactuca sativa*. *Scientia horticulturae*, 245, 90-98.
- Cassey, P., García-Díaz, P., Lockwood, J. L., Blackburn, T. M., Jeschke, J., & Heger, T. (2018).** Invasion biology: searching for predictions and prevention, and avoiding lost causes. *Invasion biology: hypotheses and evidence*, 3-13.
- Chandler, P. M., Zwar, J. A., Jacobsen, J. V., Higgins, T. J., & Inglis, A. S. (1984).** The effects of gibberellic acid and abscisic acid on α -amylase mRNA levels in barley aleurone layers studies using an α -amylase cDNA clone. *Plant molecular biology*, 3, 407-418.
- Chaudhary, S. U., Hussain, M., Ali, M. A., & Iqbal, J. (2008).** Effect of weed competition period on yield and yield components of wheat. *J. Agric. Res*, 46(1), 47-54.
- Chauhan, B. S. (2020).** Grand challenges in weed management (Vol. 1, pp. 3): Frontiers Media SA.
- Chekroun-Bechlaghem, N., Belyagoubi-Benhammou, N., Belyagoubi, L., Gismondi, A., Nanni, V., Di Marco, G., . . . Atik Bekkara, F. (2019).** Phytochemical analysis and antioxidant activity of *Tamarix africana*, *Arthrocnemum macrostachyum* and *Suaeda fruticosa*, three halophyte species from Algeria. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 153(6), 843-852.
- Chelladurai, G. R. M., & Chinnachamy, C. (2018).** Alpha amylase and Alpha glucosidase inhibitory effects of aqueous stem extract of *Salacia oblonga* and its GC-MS analysis. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 54, e17151.
- Chen, X., Lewandowska, D., Armstrong, M. R., Baker, K., Lim, T.-Y., Bayer, M., . . . Witek, K. (2018).** Identification and rapid mapping of a gene conferring broad-spectrum late blight resistance in the diploid potato species *Solanum verrucosum* through DNA capture technologies. *Theoretical and applied genetics*, 131, 1287-1297.
- Chet, N. W. (2009).** Total phenolic and total flavonoids content of pitaya peels by water extraction. *A thesis Faculty of Chemical and Natural Resources Engineering Universiti Malaysia Pahang*.
- Chou, C.-H., & Kuo, Y.-L. (1986).** Allelopathic research of subtropical vegetation in Taiwan: III. Allelopathic exclusion of understory by *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. *Journal of chemical ecology*, 12, 1431-1448.

- Chouikh, A. (2020).** Phytochemical profile, antioxidant, analgesic and hypolipidaemic effects of ephedra alata decne. female cones extract. *Farmacia*, 68(6).
- Chouikh, A., & Rebiai, A. (2020).** The influence of extraction method on the composition and analgesic activity of phenolic extracts. *Ovidius University Annals of Chemistry*, 31(1), 33-37.
- Chua, R. W., Song, K. P., & Ting, A. S. Y. (2022).** Antimicrobial activities and phytochemical screening of endophytic fungi isolated from Cymbidium and Dendrobium orchids. *South African Journal of Botany*, 151, 909-918.
- Chung, I., Ahn, J., & Yun, S. (2001).** Assessment of allelopathic potential of barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) on rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. *Crop protection*, 20(10), 921-928.
- Cybulska, I., Chaturvedi, T., Alassali, A., Brudecki, G. P., Brown, J. J., Sgouridis, S., & Thomsen, M. H. (2014).** Characterization of the chemical composition of the halophyte *Salicornia bigelovii* under cultivation. *Energy & fuels*, 28(6), 3873-3883.
- Dahal, K., Li, X.-Q., Tai, H., Creelman, A., & Bizimungu, B. (2019).** Improving potato stress tolerance and tuber yield under a climate change scenario—a current overview. *Frontiers in plant science*, 10, 416712.
- Dale, M. F. B., Griffiths, D. W., & Todd, D. T. (2003).** Effects of genotype, environment, and postharvest storage on the total ascorbate content of potato (*Solanum tuberosum*) tubers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(1), 244-248.
- Dangwal, L., Singh, A., Singh, T., Sharma, C., & Sharma, C. (2010).** Effect of weeds on the yield of wheat crop in Tehsil Nowshera. *Journal of American science*, 6(10), 405-407.
- Davis, J. P., & Dean, L. L. (2016).** Peanut composition, flavor and nutrition *Peanuts* (pp. 289-345): Elsevier.
- De, A., Bose, R., Kumar, A., & Mozumdar, S. (2014).** Worldwide pesticide use. *Targeted delivery of pesticides using biodegradable polymeric nanoparticles*, 5-6.
- de Andrade Santiago, J., das Graças Cardoso, M., da Cruz, F. A., Palmieri, M., de Souza, R. V., Soares, L., . . . Andrade-Vieira, L. (2017).** Cytogenotoxic effect of essential oil from *Backhousia citriodora* L.(Myrtaceae) on meristematic cells of *Lactuca sativa* L. *South African Journal of Botany*, 112, 515-520.
- de Paula Filho, G. X., Barreira, T. F., & Pinheiro-Sant'Ana, H. M. (2022).** Chemical composition and nutritional value of three *Sonchus* species. *International Journal of Food Science*, 2022.

- Deloko, D. C. T., Achiangia, N. P., Chofong, N. G., Mbuli, A. I., Anoumaa, M., Sama, L. F., & Fonkou, T. (2021).** Prevalence of potato viruses on potato (*Solanum tuberosum* L.) grown in the Western Highlands of Cameroon. *Journal of Agriculture and Food Research*, 5, 100192.
- Demir, H., Ergin, E., Açık, L., & Vural, M. (2011).** Antimicrobial and antioxidant activities of *Cynanchum acutum*, *Cionura erecta* and *Trachomitum venetum* subsp. *sarmatiense* grown wild in Turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 9(1), 186-189.
- Devaux, A., Goffart, J.-P., Petsakos, A., Kromann, P., Gatto, M., Okello, J., . . . Hareau, G. (2020).** Global food security, contributions from sustainable potato agri-food systems. *The potato crop: Its agricultural, nutritional and social contribution to humankind*, 3-35.
- Deyab, M., Elkatony, T., & Ward, F. (2016).** Qualitative and quantitative analysis of phytochemical studies on brown seaweed, *Dictyota dichotoma*. *International Journal of Engineering Development and Research*, 4(2), 674-678.
- Dias de Almeida, G., Zucoloto, M., Caldas Zetun, M., Coelho, I., & Moreira Sobreir, F. (2008).** Estresse oxidativo em células vegetais mediante aleloquímicos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 61(1), 4237-4247.
- Dickson, D. W. (1998).** Peanut. *Plant and nematode interactions*, 36, 523-566.
- Dickson, D. W., & Waele, D. d. (2005).** Nematode parasites of peanut *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture* (pp. 393-436): CABI Publishing Wallingford UK.
- Djeghim, H., Bellil, I., Boudchicha, R. H., Boumegoura, A., & Khelifi, D. (2022).** First Records on Genetic Diversity and Population Structure of Algerian Peanut (*Arachis hypogaea*) Using Microsatellite Markers. *Plant Molecular Biology Reporter*, 40(1), 136-147.
- DuBois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. t., & Smith, F. (1956).** Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical chemistry*, 28(3), 350-356.
- Einhellig, F. (1999).** An integrated view of allelochemicals amid multiple stresses. *Principles and practices in plant ecology*, 479-494.
- El-aal, A., Khalifa, M., & Abol-Ela, M. (2013).** Inheritance of some economic characters, reaction to pod rot diseases and aflatoxin contamination in peanut (*arachis hypogaea* l.). *Journal of Plant Production*, 4(3), 445-470.

- El-Demerdash, A., Dawidar, A., Keshk, E., & Abdel-Mogib, M. (2009). Coumarins from *Cynanchum acutum*. *Rev. Latinoamer. Quím*, 37(1), 65-70.
- El-Sayed, A. S., Moustafa, A. H., Hussein, H. A., El-Sheikh, A. A., El-Shafey, S. N., Fathy, N. A., & Enan, G. A. (2020). Potential insecticidal activity of *Sarocladium strictum*, an endophyte of *Cynanchum acutum*, against *Spodoptera littoralis*, a polyphagous insect pest. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 24, 101524.
- El-Shora, H. M., Alharbi, M. M., Darwish, D. B., & Gad, D. (2022). Allelopathic potential of aqueous leaf extract of *Rumex dentatus* L. on metabolites and enzyme activities of common purslane leaves. *Journal of Plant Interactions*, 17(1), 267-276.
- Embaby, E., & Abdel-Galel, M. M. (2014). Detection of fungi and aflatoxins contaminated peanut samples (*Arachis hypogaea* L.).
- Frag, M. A., Huhman, D. V., Lei, Z., & Sumner, L. W. (2007). Metabolic profiling and systematic identification of flavonoids and isoflavonoids in roots and cell suspension cultures of *Medicago truncatula* using HPLC–UV–ESI–MS and GC–MS. *Phytochemistry*, 68(3), 342-354.
- Faridmarandi, N., Shirzadi, F., Golzardi, F., & Mojaradi, T. (2014). Study of allelopathic effects of aquatic extracts of swallowwort (*Cynanchum acutum* L.) on germination and seedling growth of wheat.
- Farmoudeh, A., Shokoohi, A., & Ebrahimnejad, P. (2021). Preparation and evaluation of the antibacterial effect of chitosan nanoparticles containing ginger extract tailored by central composite design. *Advanced pharmaceutical bulletin*, 11(4), 643.
- Fawzy, G. A., Abdallah, H. M., Marzouk, M. S., Soliman, F. M., & Sleem, A. A. (2008). Antidiabetic and antioxidant activities of major flavonoids of *Cynanchum acutum* L.(Asclepiadaceae) growing in Egypt. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 63(9-10), 658-662.
- Feng, W., Lindner, H., Robbins, N. E., & Dinneny, J. R. (2016). Growing out of stress: the role of cell-and organ-scale growth control in plant water-stress responses. *The Plant Cell*, 28(8), 1769-1782.
- Fenni, M. (2005). Choix de l'outil de travail du sol et de la date du labour. *Lab. VRB Dep. D'agronomie, Con. Inte. Mè c. Agri*, 2, 123-127.
- Foncéka, D. (2010). *Elargissement de la base génétique de l'arachide cultivée (Arachis hypogaea): Applications pour la construction de populations, l'identification de QTL et l'amélioration de l'espèce cultivée*. Montpellier SupAgro.

- Garnier, G., Bézanger-Beauquesne, L., & Debraux, G. (1961).** Medical resources of French flora. *Vigot Frères, Paris, France, 1*, 1511.
- Gibbons, R. (1980).** Adaptation and utilisation of groundnuts in different environments and farming systems. *Adaptation and utilisation of groundnuts in different environments and farming systems.*, 483-493.
- Gillier, P., & Silvestre, P. (1969).** L'arachide.
- Goldsworthy, G., Mordue, W., & Guthkelch, J. (1972).** Studies on insect adipokinetic hormones. *General and Comparative Endocrinology*, 18(3), 545-551.
- Golzardi, F., Vaziritabar, Y., Vaziritabar, Y., Asilan, K. S., Ebadi, S. Z., Sarvaramini, S., & Sayadi, M. H. J. (2015).** Allelopathic effect of two *Cynanchum acutum* L. populations on emergence and shoot development of barley. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 5(1), 166-175.
- Golzardi, F., Vaziritabar, Y., Vaziritabar, Y., Asilan, K. S., Hasan, M., Sayadi, J., & Sarvaramini, S. (2014).** Allelopathic effect of two *Cynanchum acutum* L. populations on emergence and shoot development of corn. *International Journal of Advanced Life Sciences*, 7(4), 615-627.
- Goraya, G. K., & Asthir, B. (2016).** Magnificant role of intracellular reactive oxygen species production and its scavenging encompasses downstream processes. *Journal of Plant Biology*, 59, 215-222.
- Gosal S.S., Wani S.H. (2022).** Accelerated Plant Breeding, Volume 4 Springer.
- Gottlieb, O. R. (2012).** *Micromolecular evolution, systematics and ecology: an essay into a novel botanical discipline*: Springer Science & Business Media.
- Grime, J. P. (1979).** *Plant Strategies and Vegetation Processes Vegetation Processes*: John Wiley & Sons, Limited.
- Guettat, S., Abidli, N., Kariche, S., Bellebcir, L., & Bouriche, H. (2016).** Phytochemical screening and antioxidant activity of aqueous extract of *Genista saharae* (Coss. & Dur.). *Der Pharmacia Lettre*, 8(1), 50-60.
- Guil-Guerrero, J. L., Giménez-Giménez, A., Rodríguez-García, I., & Torija-Isasa, M. E. (1998).** Nutritional composition of *Sonchus* species (*S. asper* L., *S. oleraceus* L. and *S. tenerrimus* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 76(4), 628-632.
- Gunathilake, K., Ranaweera, K., & Rupasinghe, H. (2018).** Influence of boiling, steaming and frying of selected leafy vegetables on the in vitro anti-inflammation associated biological activities. *Plants*, 7(1), 22.

- Guo, Y.-Z., Jia, W.-Q., He, S.-L., & Wang, Z. (2022).** Allelopathic effects of extracts of *Sanchus asper* on seed germination and seedling growth of three herbaceous flower species.
- Gupta, B., & Huang, B. (2014).** Mechanism of salinity tolerance in plants: physiological, biochemical, and molecular characterization. *International journal of genomics*, 2014.
- Gurmani, A. R., Khan, S. U., Mehmood, T., Ahmed, W., & Rafique, M. (2021).** Exploring the allelopathic potential of plant extracts for weed suppression and productivity in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Gesunde Pflanz*, 73, 29-37.
- Haddad, M., (2014).** La fertilisation de la pomme de terre. Journée fertilisation de la pomme de terre. Uni. Sidi bel abbés.
- Halim, A. F., Zaghloul, A. M., & Ebaid, K. (1990).** Lupeol long-chain fatty acid esters and other lipid constituents from *cynanchum actum* L fam asclepiadaceae. *Egyptian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 31(1-4), 99-105.
- Hammadache, A. (1995).** Les mauvaises herbes des grandes cultures (Biologie, Ecologie, Moyen de lutte). *Institut technique des grandes cultures. Alger*, 40.
- Haverkort, A., Struik, P., Visser, R., & Jacobsen, E. (2009).** Applied biotechnology to combat late blight in potato caused by *Phytophthora infestans*. *Potato research*, 52, 249-264.
- Hawkes, J. G. (1990).** *The potato: evolution, biodiversity and genetic resources*: Belhaven Press.
- Heneidak, S., Grayer, R. J., Kite, G. C., & Simmonds, M. S. (2006).** Flavonoid glycosides from Egyptian species of the tribe Asclepiadeae (Apocynaceae, subfamily Asclepiadoideae). *Biochemical systematics and ecology*, 34(7), 575-584.
- Hoang Anh, L., Van Quan, N., Tuan Nghia, L., & Dang Xuan, T. (2021).** Phenolic allelochemicals: Achievements, limitations, and prospective approaches in weed management. *Weed Biology and Management*, 21(2), 37-67.
- Hoenig, M., & de Kersabiec, A.-M. (1996).** Sample preparation steps for analysis by atomic spectroscopy methods: present status. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 51(11), 1297-1307.
- Hoque, A., Ahmed, R., Uddin, M., & Hossain, M. (2003).** Allelopathic effects of different concentration of water extract of *Eupatorium odoratum* leaf on germination and growth behavior of six agricultural crops. *OnLine Journal of Biological Science*, 3(8), 741-750.

- Horwitz, W., & Latimer, G. (2000).** Association of official analytical chemists. Gaithersburg, MD, USA.
- Hossain, M. A., AL-Raqmi, K. A. S., AL-Mijizy, Z. H., Weli, A. M., & Al-Riyami, Q. (2013).** Study of total phenol, flavonoids contents and phytochemical screening of various leaves crude extracts of locally grown *Thymus vulgaris*. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 3(9), 705-710.
- <https://interieur.gov.dz/Monographie/charte.php?lang=ar>**
- Huamán, Z. (1986).** *Systematic botany and morphology of the potato* (Vol. 6): International Potato Center.
- Huda-Faujan, N., Noriham, A., Norrakiah, A., & Babji, A. (2009).** Antioxidant activity of plants methanolic extracts containing phenolic compounds. *African Journal of Biotechnology*, 8(3).
- Hussain, J., Muhammad, Z., Ullah, R., Khan, F. U., Khan, I. U., Khan, N., . . . Jan, S. (2010).** Evaluation of the chemical composition of *Sonchus eruca* and *Sonchus asper*. *J. Am. Sci*, 6(9), 231-235.
- Ibrahim, A. (1984).** Weed competition and control in sugarcane. *Weed research*, 24(4), 227-231.
- Inderjit, & Duke, S. O. (2003).** Ecophysiological aspects of allelopathy. *Planta*, 217, 529-539.
- Jabran, K., Mahajan, G., Sardana, V., & Chauhan, B. S. (2015).** Allelopathy for weed control in agricultural systems. *Crop protection*, 72, 57-65.
- Janmohammadi, M., Dezfuli, P. M., & Sharifzadeh, F. (2008).** Seed invigoration techniques to improve germination and early growth of inbred line of maize under salinity and drought stress. *Gen Appl Plant Physiol*, 34(3-4), 215-226.
- Javid, A., Shafique, S., & Bajwa, R. (2006).** Effect of aqueous extracts of allelopathic crops on germination and growth of *Parthenium hysterophorus* L. *South African Journal of Botany*, 72(4), 609-612.
- Jefferson, L., & Pennacchio, M. (2003).** Allelopathic effects of foliage extracts from four *Chenopodiaceae* species on seed germination. *Journal of Arid Environments*, 55(2), 275-285.
- Jeschke, P. (2016).** Progress of modern agricultural chemistry and future prospects. *Pest management science*, 72(3), 433-455.

- Jhilik, N. J., Hoque, T. S., Moslehuddin, A. Z. M., & Abedin, M. A. (2018).** Nutritional improvement of wheat by foliar application of moringa leaf extract. *Fundamental and Applied Agriculture*, 3(3), 565–572-565–572.
- Jimoh, F. O., Adedapo, A. A., & Afolayan, A. J. (2011).** Comparison of the nutritive value, antioxidant and antibacterial activities of *Sonchus asper* and *Sonchus oleraceus*. *Rec Nat Prod*, 5(1), 29-42.
- Johnson, D. A., & Cummings, T. F. (2015).** Effect of extended crop rotations on incidence of black dot, silver scurf, and *Verticillium* wilt of potato. *Plant Disease*, 99(2), 257-262.
- Kakati, B., & Baruah, A. (2013).** Allelopathic Effect of Aqueous Extract of Some Medicinal Plants on Seed Germination and Seedling Length of Mung Bean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek. *Indian journal of plant sciences*, 2(3), 8-11.
- KALEFETOĞLU, T., MACAR, O., ÇİL, A. N., OLUK, C. A., & Abdullah, Ç. (2018).** Assessment of peanut (*Arachis hypogaea* L.) Genotypes in terms of some nutritional and antioxidant parameters. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(3), 1175-1181.
- Kamran, M., Cheema, Z. A., Farooq, M., Ali, Q., Anjum, M. Z., & Raza, A. (2019).** Allelopathic influence of sorghum aqueous extract on growth, physiology and photosynthetic activity of maize (*Zea mays* L.) seedling. *Philipp. Agric. Sci*, 102, 33-41.
- Karimmojeni, H., Rezaei, M., Tseng, T.-M., & Mastinu, A. (2022).** Effects of metribuzin herbicide on some morpho-physiological characteristics of two *Echinacea* species. *Horticulturae*, 8(2), 169.
- Kavas, M., Kızıldoğan, A. K., & Abanoz, B. (2017).** Comparative genome-wide phylogenetic and expression analysis of SBP genes from potato (*Solanum tuberosum*). *Computational Biology and Chemistry*, 67, 131-140.
- Kettunen, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Pagad, S., Starfinger, U., Ten Brink, P., & Shine, C. (2008).** Technical support to EU strategy on invasive species (IAS)- Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU (final module report for the European Commission).
- Khalifa, M., Azzam, C. R., & Azer, S. (2006).** Biochemical markers associated with disease resistance to damping-off and root-rot diseases of peanut mutants and their productivity. *Egypt. J. Phytopathol*, 34(2), 53-74.

- Khan, R. A., Khan, M. R., Sahreen, S., & Ahmed, M. (2012).** Evaluation of phenolic contents and antioxidant activity of various solvent extracts of *Sonchus asper* (L.) Hill. *Chemistry Central Journal*, 6, 1-7.
- Khan, S., Shinwari, M. I., Waqar Ali, K., Rana, T., Kalsoom, S., & Akbar Khan, S. (2019).** Allelopathic potential of 73 weed species in Pakistan. *Revista de Biología Tropical*, 67(6), 1418-1430.
- Kiple, K., & Ornelas, K. C. (2000).** Potatoes (White). *The Cambridge World History of Food*, 187-201.
- Kishore, G. K., Pande, S., & Podile, A. R. (2005).** Biological control of late leaf spot of peanut (*Arachis hypogaea*) with chitinolytic bacteria. *Phytopathology*, 95(10), 1157-1165.
- Koehler-Cole, K., Everhart, S. E., Gu, Y., Proctor, C. A., Marroquin-Guzman, M., Redfearn, D. D., & Elmore, R. W. (2020).** Is allelopathy from winter cover crops affecting row crops? *Agricultural & Environmental Letters*, 5(1), e20015.
- Kokate, C. (1996).** Practical pharmacology. *Vallabh Prakashan, Delhi, Edition, 4*, 107-112.
- Kole, C. (2023).** *Compendium of Crop Genome Designing for Nutraceuticals*: Springer.
- Kong, C.-H., Wang, P., & Xu, X.-H. (2007).** Allelopathic interference of *Ambrosia trifida* with wheat (*Triticum aestivum*). *Agriculture, ecosystems & environment*, 119(3-4), 416-420.
- Krapovickas, A., & Gregory, W. C. (1994).** TAXONOMIA DEL GENERO" ARACHIS (LEGUMINOSAE)". *Bonplandia*, 1-186.
- Kreuze, J. F., Souza-Dias, J., Jeevalatha, A., Figueira, A., Valkonen, J., & Jones, R. (2020).** Viral diseases in potato. *The potato crop: Its agricultural, nutritional and social contribution to humankind*, 389-430.
- Ksouri, R., Megdiche, W., Debez, A., Falleh, H., Grignon, C., & Abdelly, C. (2007).** Salinity effects on polyphenol content and antioxidant activities in leaves of the halophyte *Cakile maritima*. *Plant Physiology and Biochemistry*, 45(3-4), 244-249.
- Kumar, A., Kumar, N., & Kumar, K. Asma. 2018.** Allelopathic assessment of *Ageratum conyzoides* weed on *Pisum sativum* L. *Int. J. Recent Sci. Res*, 9, 27566-27570.
- Kumar, S., & Pandey, A. K. (2013).** Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *The scientific world journal*, 2013.
- Lanier, J. E., Jordan, D. L., Spears, J. F., Wells, R., & Johnson, P. D. (2005).** Peanut response to inoculation and nitrogen fertilizer. *Agronomy journal*, 97(1), 79-84.

- Laouedj, H., Chougui, S., GHEMAM AMARA, D., Kherraz, K., & Alia, Z. (2020).** NaCl and iron interaction on seed germination of four broad beans varieties (*Vicia faba* L.). *Studia Universitatis Vasile Goldis Seria Stiintele Vietii (Life Sciences Series)*, 30(1).
- Laudadio, V., Tufarelli, V., Dario, M., Hammadi, M., Seddik, M. M., Lacalandra, G. M., & Dario, C. (2009).** A survey of chemical and nutritional characteristics of halophytes plants used by camels in Southern Tunisia. *Tropical animal health and production*, 41, 209-215.
- Lazzaro, L., Bolpagni, R., Buffa, G., Gentili, R., Lonati, M., Stinca, A., . . . Allegrezza, M. (2020).** Impact of invasive alien plants on native plant communities and Natura 2000 habitats: State of the art, gap analysis and perspectives in Italy. *Journal of Environmental Management*, 274, 111140.
- Lee, M. (2006).** The Solanaceae: foods and poisons. *JOURNAL-ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS OF EDINBURGH*, 36(2), 162.
- Li, J., Chen, L., Chen, Q., Miao, Y., Peng, Z., Huang, B., . . . Du, H. (2021).** Allelopathic effect of *Artemisia argyi* on the germination and growth of various weeds. *Scientific reports*, 11(1), 4303.
- Li, L.-L., Zhao, H.-H., & Kong, C.-H. (2020).** (-)-Loliolide, the most ubiquitous lactone, is involved in barnyardgrass-induced rice allelopathy. *Journal of Experimental Botany*, 71(4), 1540-1550.
- Liu, W., Wang, Q., Wang, B., Wang, X., Franks, A. E., Teng, Y., . . . Luo, Y. (2015).** Changes in the abundance and structure of bacterial communities under long-term fertilization treatments in a peanut monocropping system. *Plant and soil*, 395, 415-427.
- Li, X.-M., & Yang, P.-L. (2018).** Research progress of *Sonchus* species. *International journal of food properties*, 21(1), 147-157.
- Li, Z.-H., Wang, Q., Ruan, X., Pan, C.-D., & Jiang, D.-A. (2010).** Phenolics and plant allelopathy. *Molecules*, 15(12), 8933-8952.
- LOWRY, O., Rosebrough, N., FARR, A., & RANDALL, R. (1951).** Protein measurement with the Folin phenol reagent, *ibid.*, 193.
- Luber, J., Palmieri, M. J., Botelho, C. M., Rinaldo, D., & Andrade-Vieira, L. F. (2015).** Investigation on the effects of guava (*Psidium guajava* L.) infusions on germination, root tips and meristematic cells of *Latuca sativa*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 87, 903-913.

- Luo, Y., Wang, H., Xu, X., Mei, W., & Dai, H. (2010).** Antioxidant phenolic compounds of *Dracaena cambodiana*. *Molecules*, 15(12), 8904-8914.
- Machado, R. M. A., & Serralheiro, R. P. (2017).** Soil salinity: effect on vegetable crop growth. Management practices to prevent and mitigate soil salinization. *Horticulturae*, 3(2), 30.
- Mahmoud, E., Draz, E. E., & AboIEla, M. (2006).** EVALUATION OF SOME PEANUT CULTIVARS FOR THE SUSCEPTIBILITY OF INFECTION BY DAMPING—OFF, ROOT AND POD ROT DISEASES AND OCCURRENCE OF AFLATOXIGENIC FUNGI. *Journal of Plant Production*, 31(12), 7589-7604.
- MAIRESSE, L. A., Costa, E. C., FARIAS, J. R., & FIORIN, R. A. (2007).** Bioatividade de extratos vegetais sobre alface (*Lactuca sativa* L.). *Revista da FZVA*, 14(2), 1-12.
- Malo, I., De Bastiani, M., Arevalo, P., & Bernacchia, G. (2017).** Natural extracts from pepper, wild rue and clove can activate defenses against pathogens in tomato plants. *European journal of plant pathology*, 149, 89-101.
- Malta, L., & Liu, R. (2014).** Analyses of total phenolics, total flavonoids, and total antioxidant activities in foods and dietary supplements.
- Marinov-Serafimov, P. (2010).** Determination of allelopathic effect of some invasive weed species on germination and initial development of grain legume crops. *Pesticidi i fitomedicina*, 25(3), 251-259.
- Marwat, K. B., Saeed, M., Hussain, Z., Gul, B., & Rashid, H. (2008).** Study of various herbicides for weed control in wheat under irrigated conditions. *Pakistan Journal of weed science Research*, 14(1/2), 1-8.
- Mayeux, A. (2001).** Atelier de formation-échange: dossier technique sur les normes de production, de stockage et de distribution des semences d'arachide en milieu paysannal.
- Mazza, G., Tricarico, E., Genovesi, P., & Gherardi, F. (2014).** Biological invaders are threats to human health: an overview. *Ethology Ecology & Evolution*, 26(2-3), 112-129.
- Mebirouk-Boudechiche, L., Cherif, M., Boudechiche, L., & Sammar, F. (2014).** Teneurs en composés primaires et secondaires des feuilles d'arbustes fourragers de la région humide d'Algérie. *Revue Méd. Vét*, 165(11), 344-352.
- Mendoza, H. (1993).** Experiences, difficulties and prospects for durable disease resistance breeding in potatoes *Durability of disease resistance* (pp. 249-257): Springer.

- Mendoza, H., & Sawyer, R. (1985).** The breeding program at the International Potato Center (CIP). *Progress in plant breeding-I*, 117-137.
- Merino, A., Omil, B., Hidalgo, C., Etchevers, J. D., & Balboa, M. A. (2017).** Characterization of the organic matter in wood ash from biomass power plants in relation to the potential use as amendments in agriculture. *Land degradation & development*, 28(7), 2166-2175.
- Messiaen, C.-M. (1992).** *The tropical vegetable garden. Principles for improvement and increased production with application to the main vegetable types*: Macmillan Press Ltd.
- Michael, P. I., & Muthuchelian, K. (2012).** Combined effects of zinc and high irradiance stresses on photoinhibition of photosynthesis in bean. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 8(4), 262-275.
- Minton, N. A., & Baujard, P. (1990).** Nematode parasites of peanut. *Plant-parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. Wallingford, UK: CAB International, 285-320.
- Mishra, K., Ojha, H., & Chaudhury, N. K. (2012).** Estimation of antiradical properties of antioxidants using DPPH assay: A critical review and results. *Food chemistry*, 130(4), 1036-1043.
- Mnafgui, K., Hamden, K., Ben Salah, H., Kchaou, M., Nasri, M., Slama, S., . . . Elfeki, A. (2012).** Inhibitory activities of *Zygophyllum album*: A natural weight-lowering plant on key enzymes in high-fat diet-fed rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012.
- Mohamed, M. A., Ahamed, W. S., El-Said, M. M., & Hayen, H. (2008).** New acylated flavonol diglycosides of *Cynanchum acutum*. *Natural Product Communications*, 3(2), 1934578X0800300217.
- Mohammed, W. (2017).** Genotype x environment interaction, stability and coheritability of tuber internal quality traits in potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars in Ethiopia. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 17(4), 12930-12952.
- Monneveux, P., Ramírez, D. A., & Pino, M.-T. (2013).** Drought tolerance in potato (*S. tuberosum* L.): Can we learn from drought tolerance research in cereals? *Plant Science*, 205, 76-86.
- Monti, A., Di Virgilio, N., & Venturi, G. (2008).** Mineral composition and ash content of six major energy crops. *Biomass and bioenergy*, 32(3), 216-223.

- Motagi, B. N., Bhat, R. S., Pujer, S., Nayak, S. N., Pasupaleti, J., Pandey, M. K., . . . Mondal, S. (2022).** Genetic enhancement of groundnut: current status and future prospects. *Accelerated Plant Breeding, Volume 4: Oil Crops*, 63-110.
- Moyer, J., & Huang, H. (1997).** Effect of aqueous extracts of crop residues on germination and seedling growth of ten weed species. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, 38.
- Muller, C., Laroppe, E., & Bonnet-Masimbert, M. (1984).** *Pour une amélioration du traitement des graines de cèdre (Cedrus atlantica). Bilan de 6 années de recherches sur la maturité, le séchage, la conservation et la levée de dormance de ces graines (1978-1983).* auto-saisine.
- Muscolo, A., Panuccio, M., & Sidari, M. (2001).** The effect of phenols on respiratory enzymes in seed germination. *Plant Growth Regulation*, 35(1), 31-35.
- Mushtaq, M., Cheema, Z., & Khaliq, A. (2010).** Effects of mixture of allelopathic plant aqueous extracts on *Trianthema portulacastrum* L. weed. *Allelopathy Journal*, 25(1), 205-212.
- Nadendla, S. R., Rani, T. S., Vaikuntapu, P. R., Maddu, R. R., & Podile, A. R. (2018).** HarpinPss encapsulation in chitosan nanoparticles for improved bioavailability and disease resistance in tomato. *Carbohydrate polymers*, 199, 11-19.
- Najah, A. (1971).** Le Souf des oasis. (No Title).
- Ndiaye, M. (1986).** Contribution à l'inoculation bactérienne au champ de l'arachide (*Arachis hypogaea*) et du soja (*Glycine max*) au Sénégal. *Communication présentée au séminaire Amélioration Biologique de la Fertilité du Sol, Dakar, Sénégal*, 437-455.
- Nebo, L., Varela, R. M., Molinillo, J. M., Sampaio, O. M., Severino, V. G., Casal, C. M., . . . Macías, F. A. (2014).** Phytotoxicity of alkaloids, coumarins and flavonoids isolated from 11 species belonging to the Rutaceae and Meliaceae families. *Phytochemistry Letters*, 8, 226-232.
- Nemat Alla, M., Serag, M., El-Bastawisi, Z. M., El-Fatah, A., & Shaimaa, N. (2012).** ECOPHYSIOLOGICAL STUDY ON THE INVASIVE WEED *Cynanchum acutum* L. *Journal of Plant Production*, 3(1), 117-129.
- Nigam, S., Rao, V. R., & Gibbons, R. (1983).** Utilization of natural hybrids in the improvement of groundnuts (*Arachis hypogaea*). *Experimental Agriculture*, 19(4), 355-359.
- Nigussie, H. L., Anilay, A. M., Getie, M. A., & Kasssa, M. W. (2023).** Variability and association among tuber yield and yield related traits of potato (*Solanum tuberosum*

- L.) genotypes in Debre markos district, north west Ethiopia. *Ecological Genetics and Genomics*, 28, 100180.
- Nishida, N., Tamotsu, S., Nagata, N., Saito, C., & Sakai, A. (2005).** Allelopathic effects of volatile monoterpenoids produced by *Salvia leucophylla*: inhibition of cell proliferation and DNA synthesis in the root apical meristem of *Brassica campestris* seedlings. *Journal of chemical ecology*, 31, 1187-1203.
- Nour El-Din, N. M., & Ahmed, F. A. (2004).** Effect of seasonal variation on secondary metabolites and nutritive value of *Crotalaria aegyptiaca* Benth. *Egyptian Journal of Desert Research*, 54(1), 121-139.
- Oerke, E.-C., & Dehne, H.-W. (2004).** Safeguarding production—losses in major crops and the role of crop protection. *Crop protection*, 23(4), 275-285.
- Olofsdotter, M. (1998).** *Allelopathy in rice*: Int. Rice Res. Inst.
- Onofre, S. B., Abatti, D., Tessaro, A. A., & Tessaro, A. B. (2016).** Total phenolic, flavonoid content and antioxidant activity of *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke. *Ciência e Natura*, 38(3), 1197-1204.
- Ortega, A., García, P. E., Cárdenas, J., Mancera, C., Marquina, S., del Carmen Garduno, M. L., & Maldonado, E. (2001).** Methyl dodonates, a new type of diterpenes with a modified clerodane skeleton from *Dodonaea viscosa*. *Tetrahedron*, 57(15), 2981-2989.
- Oyaizu, M. (1986a).** Studies on products of browning reaction antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. *The Japanese journal of nutrition and dietetics*, 44(6), 307-315.
- Oyaizu, M. (1986b).** Studies on products of browning reactions: antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. *Japanese J Nutr* 44: 307-315.
- Pandey, S., & Singh, H. (2011).** A simple, cost-effective method for leaf area estimation. *Journal of botany*, 2011(2011), 1-6.
- Pawar, B. R., & Singh, G. (2020).** Studies on in vitro antioxidant activity of various extract of *Buchania Lanza* leaves. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 7(9), 284-291.
- Pisoschi, A. M., Pop, A., Cimpeanu, C., & Predoi, G. (2016).** Antioxidant capacity determination in plants and plant-derived products: A review. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2016.

Plants of the World Online. Home Page.

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:318562-2>. Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew.

Pratley, J., Dowling, P., & Medd, R. (1996). Allelopathy in annual grasses. *Plant Protection Quarterly*, 11, 213-214.

Qasem, J., & Foy, C. (2001). Weed allelopathy, its ecological impacts and future prospects: a review. *Journal of crop production*, 4(2), 43-119.

Qiang, W., Xiao, R., & Zhaohui, L. (2007). Autotoxicity of plants and research of coniferous forest autotoxicity. *Scientia Silvae Sinicae*, 43(6).

Rahman, R., Al-Qudah, T. S., Shakoor, A., Nisar, S., & Said, T. Spiny sowthistle facts and health benefits: A Review.

Rai, P. K., & Singh, J. (2020). Invasive alien plant species: Their impact on environment, ecosystem services and human health. *Ecological indicators*, 111, 106020.

Rajaei, A., Barzegar, M., Hamidi, Z., & Sahari, M. (2010). Optimization of extraction conditions of phenolic compounds from pistachio (*Pistachia vera*) green hull through response surface method.

Rajesh, K. D., Vasantha, S., Rajesh, N., & Panneerselvam, A. (2014). Qualitative and quantitative phytochemical analysis in four pteridophytes. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 27(2), 408-412.

Rana S.S., Krishi C.H.P. Classification of weeds

Rasmussen, C. B., Enghild, J. J., & Scavenius, C. (2021). Identification of polyphenol oxidases in potato tuber (*Solanum tuberosum*) and purification and characterization of the major polyphenol oxidases. *Food chemistry*, 365, 130454.

Rattana, S., Padungkit, M., & Cushnie, B. (2010). *Phytochemical screening, flavonoid content, and antioxidant activity of Tiliacora triandra leaf extracts*. Paper presented at the Proceedings of the 2nd Annual International Conference of Northeast Pharmacy Research.

Ricciardi, A., Hoopes, M. F., Marchetti, M. P., & Lockwood, J. L. (2013). Progress toward understanding the ecological impacts of nonnative species. *Ecological monographs*, 83(3), 263-282.

Rice, E. (1984). Allelopathy. 2nd (ed.) Acad. Press. Inc. Orlando. Florida, USA.

Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmanek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., & West, C. J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and distributions*, 6(2), 93-107.

- Rivera, D., & de Castro, C. O. (1993).** *Ethnopharmacology of Murcia (SE Spain)*.
- Rizvi, S. (2012).** *Allelopathy: basic and applied aspects*: Springer Science & Business Media.
- Robards, K. (2003).** Strategies for the determination of bioactive phenols in plants, fruit and vegetables. *Journal of chromatography A*, 1000(1-2), 657-691.
- Rolland, M., Lacroix, C., Blanchard, A., Baldwin, T., Kerlan, C., & Jacquot, E. (2008).** Le virus Y de la pomme de terre (PVY): de la première description aux derniers épisodes d'émergence. *Virologie*, 12(4), 261-273.
- Rousselle, P., Crosnier, J.-C., & Robert, Y. (1996).** La pomme de terre: production, amélioration, ennemis et maladies, utilisations. *La pomme de terre*, 1-640.
- Sabeen, M., & Ahmad, S. S. (2009).** Exploring the folk medicinal flora of Abbotabad city, Pakistan. *Ethnobotanical Leaflets*, 2009(7), 1.
- Saidi, A., & Hajibarat, Z. (2020).** Application of Next Generation Sequencing, GWAS, RNA seq, WGRS, for genetic improvement of potato (*Solanum tuberosum* L.) under drought stress. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 29, 101801.
- Saima, S., Li, G., & Wu, G. (2018).** Effects of drought stress on hybrids of *Vigna radiata* at germination stage. *Acta Biologica Hungarica*, 69, 481-492.
- Sakihama, Y., Cohen, M. F., Grace, S. C., & Yamasaki, H. (2002).** Plant phenolic antioxidant and prooxidant activities: phenolics-induced oxidative damage mediated by metals in plants. *Toxicology*, 177(1), 67-80.
- Sammon, A. M. (1998).** Protease inhibitors and carcinoma of the esophagus. *Cancer: Interdisciplinary International Journal of the American Cancer Society*, 83(3), 405-408.
- Santamaria, L. (1999).** Interacción entre organismos: sistemas de defesa. *Berkeley: Chimera Javeriana*.
- Santiago-Medina, F. J. (2017).** Tanins condensés pour mousses rigides et nouvelles réactions de réticulations des matériaux polyphénoliques.
- Santos, F. V., Mesquita, S. F., Faria, M. J. S., Poersh, A., Maciel, M. A. M., Pinto, A. C., . . . Cólus, I. M. S. (2006).** Absence of mutagenicity in somatic and germ cells of mice submitted to subchronic treatment with an extract of *Croton cajucara* Benth.(Euphorbiaceae). *Genetics and Molecular Biology*, 29, 159-165.
- Santos, V. H. M. d. (2012).** Potencial alelopático de extratos e frações de *Neea theifera* Oerst.(Nyctaginaceae) sobre sementes e plântulas de *Lactuca sativa*.
- Schofield, P., Mbugua, D., & Pell, A. (2001).** Analysis of condensed tannins: a review. *Animal feed science and technology*, 91(1-2), 21-40.

- Seiber, J. N., Coats, J., Duke, S. O., & Gross, A. D. (2014).** Biopesticides: state of the art and future opportunities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(48), 11613-11619.
- Shabbir, M., Khan, M. R., & Saeed, N. (2013).** Assessment of phytochemicals, antioxidant, anti-lipid peroxidation and anti-hemolytic activity of extract and various fractions of *Maytenus royleanus* leaves. *BMC complementary and alternative medicine*, 13, 1-13.
- Shaikh, J. R., & Patil, M. (2020).** Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview. *International Journal of Chemical Studies*, 8(2), 603-608.
- Shan, Z., Zhou, S., Shah, A., Arafat, Y., Arif Hussain Rizvi, S., & Shao, H. (2023).** Plant Allelopathy in Response to Biotic and Abiotic Factors. *Agronomy*, 13(9), 2358.
- Sharma, P., Jha, A. B., Dubey, R. S., & Pessarakli, M. (2012).** Reactive oxygen species, oxidative damage, and antioxidative defense mechanism in plants under stressful conditions. *Journal of botany*, 2012.
- Shibko, S., Koivistoinen, P., Tratnyneck, C., Newhall, A., & Freidman, L. (1966).** A method for the sequential quantitative separation and glycogen from a single rat liver homogenate or from a sub cellular fraction. *Anal. Biochem*, 19, 415-428.
- Siddiqui, M. W., & Prasad, K. (2017).** *Plant Secondary Metabolites, Volume One: Biological and Therapeutic Significance*: CRC Press.
- Silva, W. A. D. (2007).** Potencial alelopático de extratos do cumarú (*Amburana cearensis* AC Smith) e da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir) na germinação e crescimento de sorgo (*Sorghum bicolor* L.), milho (*Zea mays* L.) e feijão guandu (*Cajanus cajan* L.).
- Singh, A., Singh, D., & Singh, N. (2009).** Allelochemical stress produced by aqueous leachate of *Nicotiana plumbaginifolia* Viv. *Plant Growth Regulation*, 58, 163-171.
- Singh DK, R. P. (2014).** Potatoes: A Complete Food. Agropedia: Not Available.
- Singh, H., Batish, D. R., & Kohli, R. (2003).** Allelopathic interactions and allelochemicals: new possibilities for sustainable weed management. *Critical reviews in plant sciences*, 22(3-4), 239-311.
- Singh, V., & Kumar, R. (2017).** Study of phytochemical analysis and antioxidant activity of *Allium sativum* of Bundelkhand region. *International Journal of Life-Sciences Scientific Research*, 3(6), 1451-1458.
- Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965).** Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158.

- Sisodia, S., & Siddiqui, M. B. (2009).** Allelopathic potential of rhizosphere soil of *Croton bonplandianum* on growth and establishment of some crop and weed plants. *African Journal of Agricultural Research*, 4(5), 461-467.
- Slater, A. T., Cogan, N. O., Hayes, B. J., Schultz, L., Dale, M. F. B., Bryan, G. J., & Forster, J. W. (2014).** Improving breeding efficiency in potato using molecular and quantitative genetics. *Theoretical and applied genetics*, 127, 2279-2292.
- Soliman, M. I., Mohammed, N. S., El-Sherbeny, G., Safhi, F. A., ALshamrani, S. M., Alyamani, A. A., . . . Abd-Ellatif, S. (2022).** Antibacterial, antioxidant activities, GC-mass characterization, and cyto/genotoxicity effect of green synthesis of silver nanoparticles using latex of *Cynanchum acutum* L. *Plants*, 12(1), 172.
- Soltner, D. (1999).** Les grandes productions végétales. 19^{ème} édition, Ed. *Collection sciences et techniques agricoles, France*.
- Sood, S., Bhardwaj, V., Chourasia, K. N., Kaur, R. P., Kumar, V., Kumar, R., . . . Singh, R. (2022).** KASP markers validation for late blight, PCN and PVY resistance in a large germplasm collection of tetraploid potato (*Solanum tuberosum* L.). *Scientia horticulturae*, 295, 110859.
- Spooner, D. (2013).** *Solanum tuberosum* (potatoes). *Brenner's Encyclopedia of Genetics*, 481-483.
- Spooner, D. M., Van den Berg, R. G., Rodrigues, A., Bamberg, J., Hijmans, R. J., & Lara-Cabrera, S. (2004).** *Wild potatoes (Solanum section Petota; Solanaceae) of North and Central America: The American Society of Plant Taxonomists*.
- Statista.com .**<https://www.statista.com/statistics/>
- Strasberg, P. J., Jayne, T. S., Yamano, T., Nyoro, J. K., Karanja, D. D., & Strauss, J. (1999).** Effects of agricultural commercialization on food crop input use and productivity in Kenya.
- Subrahmanyam, P., Rao, V. R., McDonald, D., Moss, J., & Gibbons, R. (1989).** Origins of resistances to rust and late leaf spot in peanut (*Arachis hypogaea*, Fabaceae). *Economic Botany*, 444-455.
- Tigre, R., Silva, N., Santos, M., Honda, N., Falcao, E., & Pereira, E. (2012).** Allelopathic and bioherbicidal potential of *Cladonia verticillaris* on the germination and growth of *Lactuca sativa*. *Ecotoxicology and environmental safety*, 84, 125-132.
- Timper, P., Dickson, D. W., & Steenkamp, S. (2018).** Nematode parasites of groundnut *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture* (pp. 411-445): CAB International Wallingford UK.

- Ullah, H., Khan, N., & Khan, I. A. (2023).** Complementing cultural weed control with plant allelopathy: Implications for improved weed management in wheat crop. *Acta Ecologica Sinica*, 43(1), 27-33.
- Umer, A., Yousaf, Z., Khan, F., Hussain, U., Anjum, A., Nayyab, Q., & Younas, A. (2010).** Evaluation of allelopathic potential of some selected medicinal species. *African Journal of Biotechnology*, 9(37), 6194-6206.
- Vitousek, P. M., D'antonio, C. M., Loope, L. L., Rejmanek, M., & Westbrooks, R. (1997).** Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology*, 1-16.
- Voisin, A. (2004).** Le Souf, monographie. *EL-Oued: EL Walid*, 319.
- Wardle, D., Ahmed, M., & Nicholson, K. (1991).** Allelopathic influence of nodding thistle (*Carduus nutans* L.) seeds on germination and radicle growth of pasture plants. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 34(2), 185-191.
- Wojciechowski, M. F., Lavin, M., & Sanderson, M. J. (2004).** A phylogeny of legumes (Leguminosae) based on analysis of the plastid matK gene resolves many well-supported subclades within the family. *American journal of botany*, 91(11), 1846-1862.
- Yadav, M., Chatterji, S., Gupta, S. K., & Watal, G. (2014).** Preliminary phytochemical screening of six medicinal plants used in traditional medicine. *Int J Pharm Pharm Sci*, 6(5), 539-542.
- Yadav, R., & Agarwala, M. (2011).** Phytochemical analysis of some medicinal plants. *Journal of phytology*, 3(12).
- Yamada, K., Anai, T., & Hasegawa, K. (1995).** Lepidimoide, an allelopathic substance in the exudates from germinated seeds. *Phytochemistry*, 39(5), 1031-1032.
- Yardımcı, N., Kılıç, H. Ç., & Demir, Y. (2018).** Detection of PVY, PVX, PVS, PVA, and PLRV on Different Potato Varieties in Turkey Using DAS-ELISA.
- Yu, L., Haley, S., Perret, J., Harris, M., Wilson, J., & Qian, M. (2002).** Free radical scavenging properties of wheat extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(6), 1619-1624.
- Zahran, M., El-Demerdash, M., & Mashaly, I. (1990).** Vegetation types of the deltaic Mediterranean coast of Egypt and their environment. *Journal of Vegetation Science*, 1(3), 305-310.
- Zaier, M. M., Ciudad-Mulero, M., Cámara, M., Pereira, C., Ferreira, I. C., Achour, L., . . . Morales, P. (2020).** Revalorization of Tunisian wild Amaranthaceae halophytes:

- Nutritional composition variation at two different phenotypes stages. *Journal of Food Composition and Analysis*, 89, 103463.
- Zamotaeva, G. (1997).** Potato production guide: Agropromizdat Publishing House, Moscow.
- Zengin, G., Aktumsek, A., Guler, G. O., Cakmak, Y. S., & Yildiztugay, E. (2011).** Antioxidant Properties of Methanolic Extract and Fatty Acid Composition of *Centaurea urvillei* DC. subsp. *hayekiana* Wagenitz. *Records of Natural Products*, 5(2).
- Zhang, H., Du, W., Peralta-Videa, J. R., Gardea-Torresdey, J. L., White, J. C., Keller, A., . . . Zhao, L. (2018).** Metabolomics reveals how cucumber (*Cucumis sativus*) reprograms metabolites to cope with silver ions and silver nanoparticle-induced oxidative stress. *Environmental science & technology*, 52(14), 8016-8026.
- Zhao, Y.-B., Shen, Y.-M., He, H.-P., Li, Y.-M., Mu, Q.-Z., & Hao, X.-J. (2004).** Carbohydrates from *Cynanchum otophyllum*. *Carbohydrate research*, 339(11), 1967-1972.
- Ziaebrahimi, L., Khavari-Nejad, R., Fahimi, H., & Nejadsatari, T. (2007).** Effects of aqueous eucalyptus extracts on seed germination, seedling growth and activities of peroxidase and polyphenoloxidase in three wheat cultivar seedlings (*Triticum aestivum* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences: PJBS*, 10(19), 3415-3419.
- Zimdahl, R. L., & Basinger, N. T. (2024).** *Fundamentals of weed science*: Elsevier.
- Zohaib, A., Abbas, T., & Tabassum, T. (2016).** Weeds cause losses in field crops through allelopathy. *Notulae Scientia Biologicae*, 8(1), 47-56.
- Zohaib, A., Ehsanullah, T. T., Abbas, T., & Rasool, T. (2014).** Influence of water soluble phenolics of *Vicia sativa* L. on germination and seedling growth of pulse crops. *Sci Agric. 2014a*, 8, 148-151.
- Zohaib, A., Tabassum, T., Anjum, S., Abbas, T., & Nazir, U. (2018).** Allelopathic effect of some associated weeds of wheat on germinability and biomass production of wheat seedlings. *Planta Daninha*, 35.
- Zubair, M., Gul, Z., Awais, M., Saeed, S., & Akbar, A. (2023).** Nutritional and Medicinal Importance of *Sonchus asper* (L.) Hill Plant-A Review.

الملاحق





الشكل (1): تصميم تجربة البطاطس في الحقل.



الشكل (2): حقل زراعة البطاطس.



الشكل (3): تصميم تجربة الفول السوداني في الحقل.



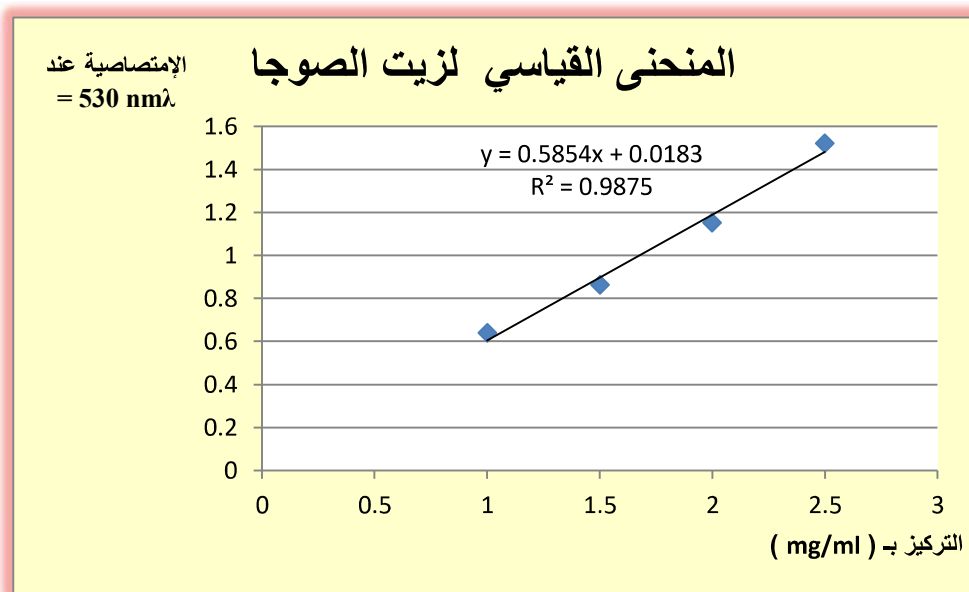
الشكل (4): خريطة توضح موقع حقل زراعة الفول السوداني.



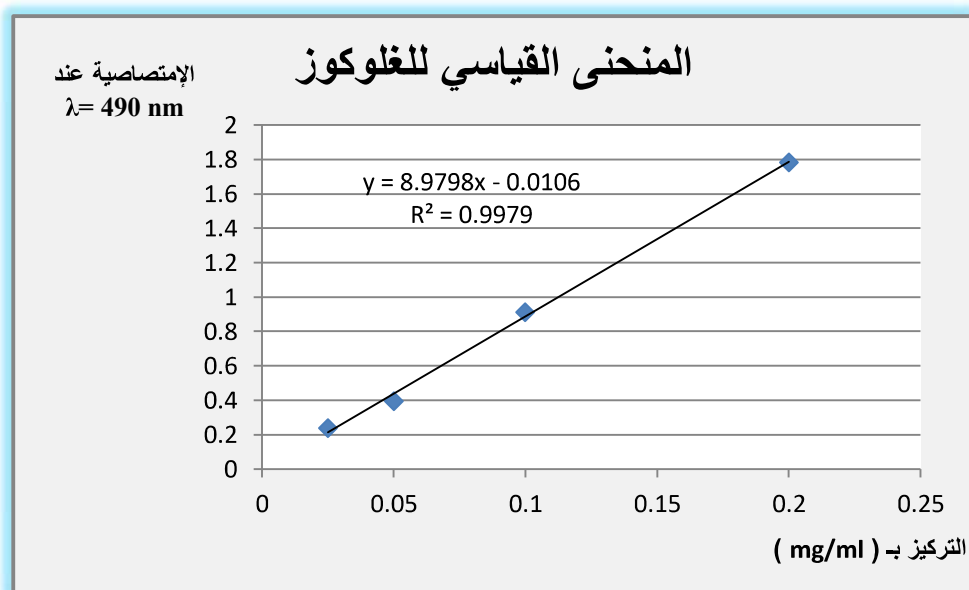
الشكل (5): صورة توضح نبات *C. acutum* L.



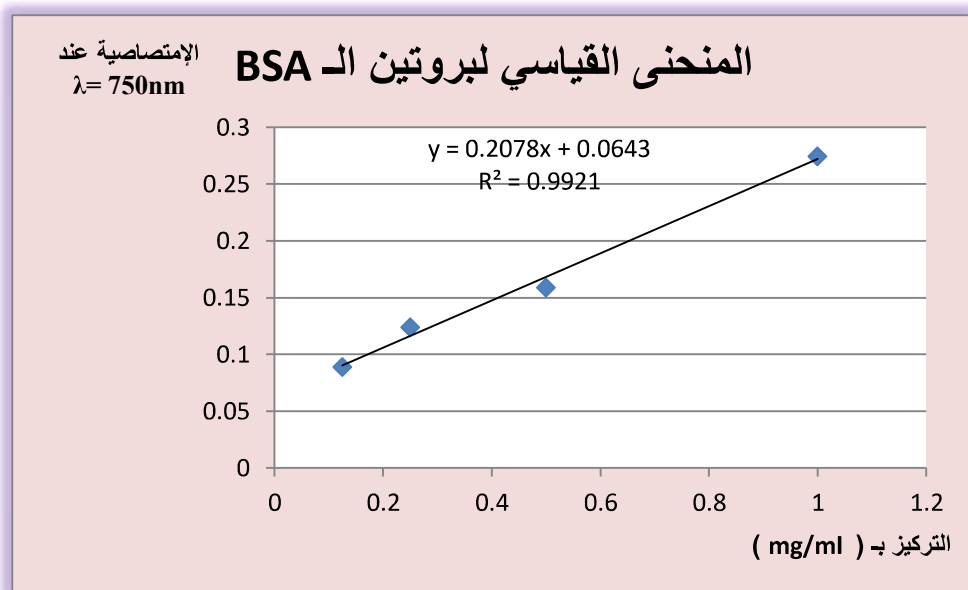
الشكل (6): صورة توضح نبات *S. asper* L.



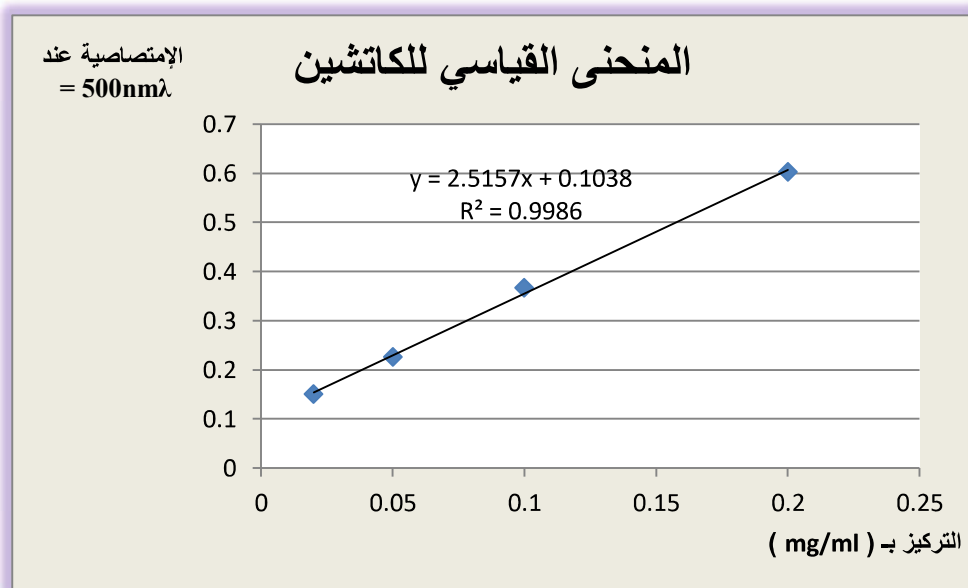
الشكل (7): المنحنى القياسي لزيت الصوجا.



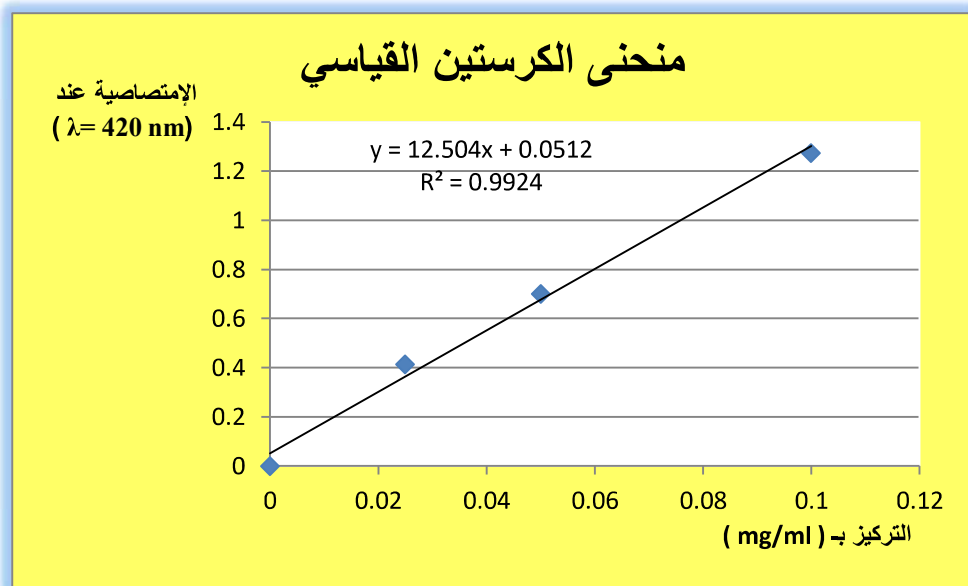
الشكل (8): المنحنى القياسي للغلوكوز.



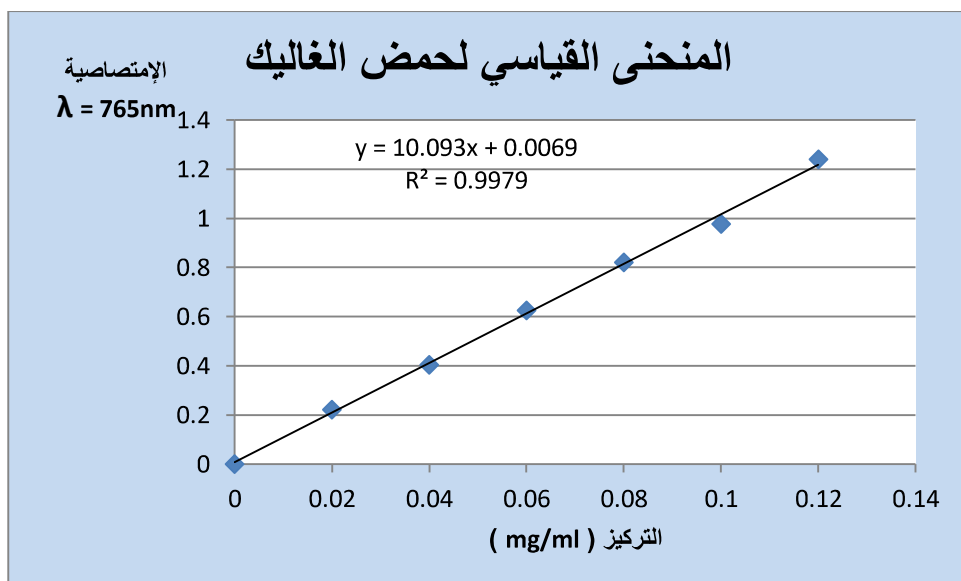
الشكل (9): المنحنى القياسي لبروتين BSA.



الشكل (10): المنحنى القياسي للكاتشين.



الشكل (11): المنحنى القياسي للكرستين.



الشكل (12): المنحنى القياسي لحمض الغاليك.

Brevet classique Brevet classique P/D3/2023/000692 received at 04/06/2023 11:33:38 AM by r.boulekfouf:BOULEKFOUF
RYAD

المعهد الوطني الجزائري للملكية الصناعية
INSTITUT NATIONAL ALGÉRIEN
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

in pi
Institut National Algérien de la Propriété Industrielle

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE
DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

R2-FO-03
E1

Nature de la demande de protection *

Brevet d'invention ☒ Extension de la demande internationale selon le PCT ☐ Certificat d'addition ☐

[71] - **DEPOSANT(S)** : Nom, Prénom, [dénomination], et Adresse complète
Université Echahid Hamma Lakhdar - El Oued
BP 789 le nouveau groupement * El Oued * Algérie * 39000

Nationalité du ou des déposants Algérienne

[72] - **INVENTEUR(S)** : Nom, Prénom, Adresse
Ghemam amara Djilani, Hassi Khalifa, El Oued
Zeid ALIA, Guemar, El Oued
Bachir Hamidi, Hassi Khalifa, El Oued

[54] - **TITRE DE L'INVENTION** :
Herbicide naturel à base de Cynanchum acutum L., 1753 Scammonée aiguë pour le contrôle des mauvaises herbes

[30] - **RENDICATION DE PRIORITE (S)**

[31] - N°[s] de dépôt	[32] - date[s] :	[33] - pays d'origine	Nature de la demande

Numéro de dépôt	Date de dépôt	Heure
230692	04 JUN 2023	11:33

N° de la demande internationale et date internationale de dépôt

Visa

in pi
BOULEKFOUF
Service Dépôt
DZP
Chef de Service

Demande de certificat d'addition rattaché au brevet principale n°		du
[74] - MANDATAIRE : Nom, Prénom, Adresse		Date du pouvoir
Le préposé à la réception	Fait à :	le : Signature et cachet Qualité du signataire pour les personnes morales
Autres informations		
BORDEREAU DES PIECES DEPOSEES *		
☐ Copie de la demande internationale ☐ Mémoire descriptif en langue nationale ☐ Mémoire descriptif original en langue française ☐ Mémoire descriptif duplicata en langue française ☐ Dessin(s) original (aux) Planche(s) ☐ Dessin(s) duplicata (aux) Planche(s)	☐ Abrégé descriptif ☐ Pouvoir ☐ Document de priorité ☐ Cession de priorité ☐ Titre ou justification du paiement de taxes	

Les demandes doivent être remises ou adressées par pli postal recommandé avec demande d'avis de réception, à l'Institut National Algérien de la Propriété Industrielle (INAPI) dont les coordonnées sont indiquées ci-dessous.

Le paiement des taxes exigibles peut être effectué soit directement auprès de la caisse de l'INAPI soit par virement bancaire au compte: BEA 12 Avenue AMIROUCHE, Alger- n° 00200012120326418071

Coordonnées de l'INAPI :

Adresse : 42, rue Larbi BEN M'HIDI, 3ème étage, B.P. 403 Alger Gare
 Tél. : (021) 73 57 74 Fax: (021) 73 96 44 et (021) 73 55 81
 E-mail: brevet@inapi.org, info-dpitt@inapi.org - Web : www.inapi.org

Le présent formulaire doit être lithographié

A NE PAS PLIER

* Cocher les cases correspondantes.