

رقم الترتيب:

الرقم التسلسلي:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان : علوم الطبيعة والحياة

شعبة علوم البيولوجيا

تخصص : التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

التأثير الأليوباتي للمركبات الفينولية على إنبات بعض الأعشاب الضارة

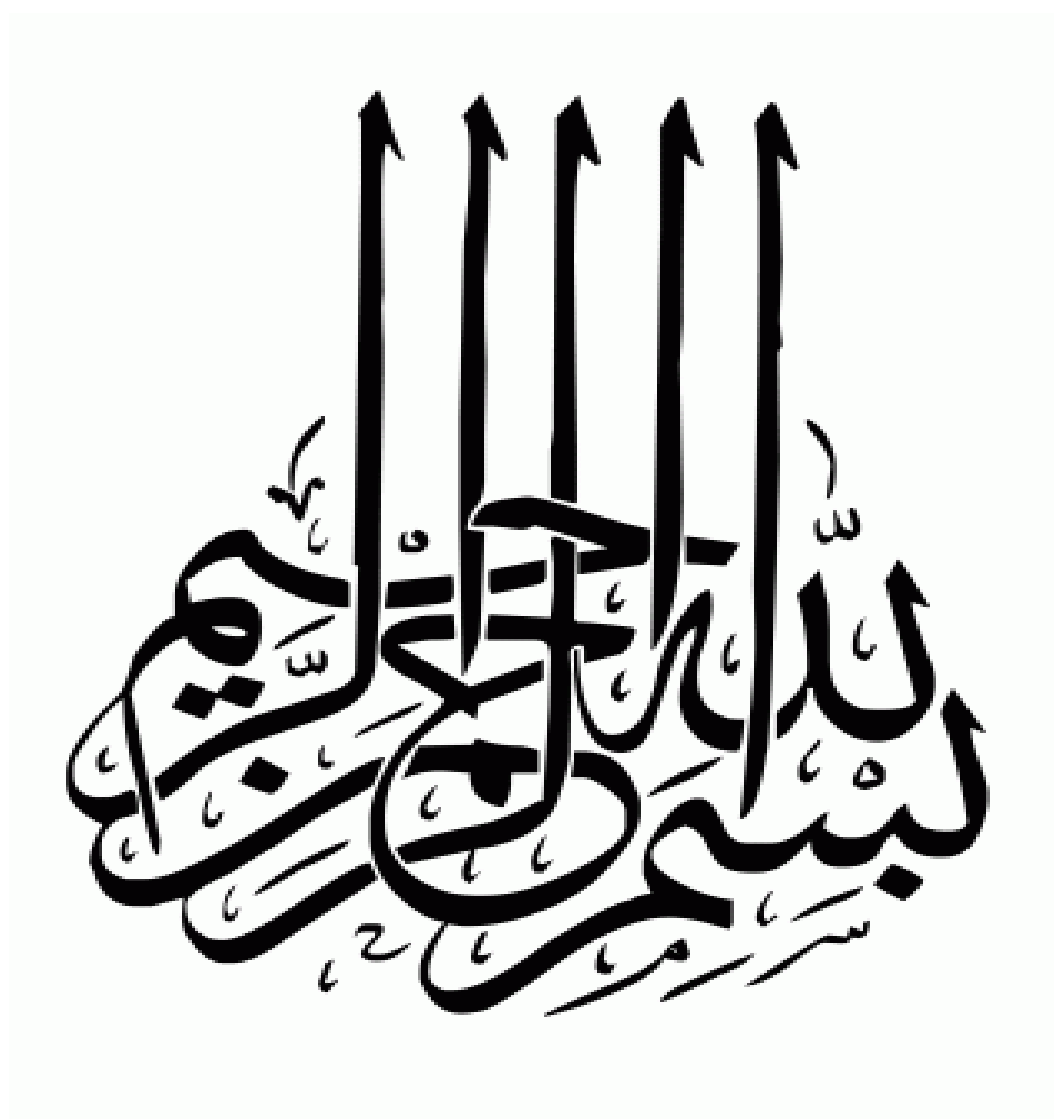
من إعداد:

- خنوفة آمنة
- نقيّة إيمان

نوقشت يوم 2019/06/18 من طرف لجنة المناقشة:

عسيلة إسماعيل	أستاذ محاضر ب	رئيسا	جامعة الوادي
قـادري منيرة	أستاذ مساعد قسم أ	مؤطرا	جامعة الوادي
مخدي نور الهدى	أستاذ مساعد قسم أ	ممتحنا	جامعة الوادي

الموسم الجامعي: 2019/2018



شكر وتقدير

إنها السابحة الكليسا

وتتراحم العباراس

لستظم جقد الشكر النزي لا يستحقه إلا أناسه أقدس شكرنا وامتناننا إلى من سافرتنا فصحا إرساوا

أسافوتنا ومترفتنا: (الأسافوة قادري منيرة

كما نتقد بغائو الاحترام والتقدير للأسافو جميلة إسماعيل والاسافوة محمد من نور الهدى على قبولها عضوية اللجنة

كل قدرافاض مقامه وأوى واجبههنا لكم بخدمه العلم أسافوتنا الأفاضل

ويسعدنا أيضا أن نتقد بولفر المودة وهزبل الشكر

إلى جميع أسافوتنا خلدل متولانا الدر لاسي

والكافة جمال المغابر المكتبة والادارة

الطابسات آمنة وإيمان



اللهم

إله وصف القلب ومنبع الأمان إله من سهرت الليل حتى أفاق

إله من جنتي تحت قدمها أمني المحيية

إله من أفتي عمره نعمة تخرج من أكلنا إله من سرهمني وأجاني بعد ربي

إلهي الغالي

إله من رأيت بهم النور وشروى بهم أنزري أنموئي صبري، علمي، كمال، إلهاب، وحبيب القلب يوسف

وأنمواتي ليزلا، مدرج، عالمة وفناوي

إله رفيعة الدرب والبحر صديقي الغالية أمانا وللأنبي صديقتي هاجرة، معودة، صفاء، مريح، .. وإله كل من

نسيم قلبي

أهدي عمره جهدا لك

أمنة

الزهراء

إله حيث تغيب اللباس وتلك الحروف

إله حيث تجف السطور وترسو المعاني

أهدي نعمة جهننا إله من ربياني صغيرة أبي وأمي حفظهما الله

أهديها إله لأخلي البئر أخمي وأخواني

إلهام، محمد العبد، فاطمة الزهراء، سارة، أروي، أنفال

وصديقتي ورفيقة دربي آمنة، وصديقتاني هاجرة، صفاء، زينب

وكل من نسيهم قلبي حاضرونا أنتم بدارخلي ولأنا

إيمان

المُلخَص

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة التأثير الأليلوباتي لمستخلصات نبات العنودة (*Ephedra alata* D.) ونبات البوقريية (*Zygophyllum album* L.) على إنبات بذور بعض أنواع الأعشاب الضارة (البرسيم *Medicago sativa* L.، الحرمل *Peganum harmala* L.، الرجل *Portulaca oleracea* L.). تبين من نتائج الفحص الكيميائي أن المستخلص المائي يحتوي على الصابونيات، الفلافونويدات، القلويدات الستيرولات/التربينات الثلاثية، المركبات المرجعة والتانينات. كما أظهرت النتائج المحتوى الفينولي والفلافونويدي و الذي قدر بـ ($155.41 \pm 23.09 \mu\text{g GA E/mg Ext}$) في مستخلص العنودة (*Ephedra alata* D.) ومستخلص البوقريية (*Zygophyllum album* L.) الذي قدر بـ ($30.9 \pm 50.95 \mu\text{g GAE/mg Ext}$) من المحتوى الفينولي. أما المحتوى الفلافونويدي في المستخلص المائي للعنودة (*Ephedra alata* D.) قدر بـ ($27.14 \pm 15.30 \mu\text{g Qu/ mg Ext}$) ومستخلص المائي للبوقريية (*Zygophyllum album* L.) بـ ($17.67 \pm 8.33 \mu\text{g Qu/ mg Ext}$)، فيما كان تأثير المستخلصات على إنبات البذور متباينا بين التحفيز والتثبيط حيث كان التثبيط متناسبا طرديا مع زيادة التراكيز في كلا المستخلصين، عدا تأثير التراكيز الضعيفة في مستخلص العنودة (*Ephedra alata* D.) والذي كان محفزا لطول الجذير والسويقة عند بادرات الحرمل (*Peganum harmala* L.).

الكلمات المفتاحية

الأليلوباتي، العنودة (*Ephedra alata* D.)، البوقريية (*Zygophyllum album* L.)، الفينولات الفلافونويدات، الأعشاب الضارة، الإنبات.

Abstract

This work aims to study the Allelopathy effect of *Ephedra alata* D. and *Zygophyllum album*'s extracts on the germination of seeds of some weeds (*Medicago sativa* L., *Peganum harmala* L. and *Portulaca oleracea* L.).

The results obtained by the chemical test showed that the aqueous extracts contains Saponins, Flavonoids, Sterols / Triglycerides, Reactive compounds, and Tannins, also the results showed the phenolic and flavonoid contents which were estimated by ($155.41 \pm 23.09 \mu\text{g GA E} / \text{mg Ext}$) in *Ephedra alata* D. 's extract and ($30.9 \pm 50.95 \mu\text{g GAE} / \text{mg Ext.}$) in *Zygophyllum album* L., 's extract for the phenolic contents, while the flavonoid contents, the results were: ($15.30 \pm 27.14 \mu\text{g Qu} / \text{mg Ext}$) and ($8.33 \pm 17.67 \mu\text{g Qu} / \text{mg Ext}$) in the extract of *Ephedra alata* D. and *Zygophyllum album* L., respectively.

The effect of extracts on the germination of seeds was differentiated between stimulation and inhibition, where the inhibition was direct proportional with the increase concentration in both extracts, except the effect of the weak concentration in *Ephedra alata* D.'s extract, which was stimulating of the length of the root and shoot in the seeds of *Peganum harmala* L.

Keywords

Allopathic, *Ephedra alata* D., *Zygophyllum album* L., phenolic, flavonoid, weeds, germination.

الفهرس

الصفحة	العنوان
	المخلص الفهرس فهرس الوثائق فهرس الأشكال فهرس الجداول قائمة الاختصارات المقدمة
	الجزء النظري
	الفصل الأول: الدراسة النباتية والتصنيفية
5	I. العائلة الإفيدرية Ephedraceae
5	I. 1. الجنس Ephedra
6	I. 1.1. النوع النباتي <i>Ephedra alata</i> D.
6	I. 1.1.1. الوصف المرفولوجي <i>Ephedra alata</i> D.
7	I. 2.1.1. التصنيف النباتي <i>Ephedra alata</i> D.
8	I. 3.1.1. التسميات الشائعة نبات العلندة <i>Ephedra alata</i> D.
8	I. 4.1.1. التوزع الجغرافي لنبات العلندة <i>Ephedra alata</i> D.
8	I. 5.1.1. التركيب الكيميائي لنبات العلندة <i>Ephedra alata</i> D.
8	I. 6.1.1.سمية نبات العلندة <i>Ephedra alata</i> D.
9	I. 7.1.1. استعمالات نبات العلندة <i>Ephedra alata</i> D.
9	I. 1.7.1.1. الاستعمالات الطبية
9	I. 2.7.1.1. استعمالات أخرى
9	I. 8.1.1. دراسات وأبحاث
10	II. الفصيلة الرطراطية Zygothylaceae
10	II. 1. جنس <i>Zygothylum</i>
11	II. 1. 1. النوع النباتي <i>Zygothylum album</i> L.

11	II. 1. 1. الوصف المورفولوجي لنبات <i>Zygophyllum album</i> L.
13	II. 1. 2. التصنيف النباتي. <i>Zygophyllum album</i> L.
13	II. 1. 3. تسمية نبات بوقريية. <i>Zygophyllum album</i> L.
14	II. 1. 4. التوزيع الجغرافي. <i>Zygophyllum album</i> L.
14	II. 1. 5. التركيب الكيميائي لنبات <i>Zygophyllum album</i> L.
15	II. 1. 6. الاستعمالات لنبات البوقريية. <i>Zygophyllum album</i> L.
15	II. 1. 6. 1. 1. الاستعمالات الطبية
15	II. 2. 6. 1. 1. استخدامات أخرى
15	II. 1. 7. دراسات وأبحاث
الفصل الثاني: التأثير الأليلوباتي	
19	I. ظاهرة الأليلوباتي تاريخيا
19	II. تعريف ظاهرة الأليلوباتي
20	III. المواد الأليلوكيميائية
21	IV. طرق انتاج المواد الأليلوكيميائية من النبات إلى الوسط الخارجي
21	V. الظروف المتحكم في تخليق المواد الأليلوكيميائية
22	VI. تأثيرات المواد الأليلوكيميائية على النباتات المستهدفة
24	VII. دراسات حول الأليلوباتية
الفصل الثالث: المركبات الفينولية	
27	مدخل
27	1. تعريف عديدات الفينول
27	2. أقسام الفينولات
28	1. 2. المركبات الفينولية البسيطة
28	1. 1. 2. الأحماض الفينولية
28	1. 1. 1. 2. أحماض مشتقة من حمض البنزويك (Acide hydroxybenzoïque)
29	2. 1. 1. 2. أحماض فينولية مشتقة من حمض السيناميك (Acidehydroxycinamic)
29	2. 1. 2. الفلافونويدات
30	2. 2. المواد الفينولية المعقدة
30	1. 2. 2. التانينات(الدباغ)

31	1.1.2.2. دباغ قابلة للإمهاء (Hydrolyzable tannins)
31	2.1.2.2. دباغ مكثفة (Condensed tannins)
32	3. تواجد الفينولات في النبات
32	4. مسار التخليق الحيوي للفينولات
32	5. الخصائص الفيزيوكيميائية للمركبات الفينولية
33	6. أدوار الفينولات
33	1.6. بالنسبة النباتات
34	2.6. بالنسبة للإنسان
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول: المواد و الطرق المتبعة	
37	I. جمع العينات النباتية
37	I. 1. الموقع الجغرافي لمنطقة قمار و المقرن بولاية الوادي
38	I. 2. تجفيف العينات
38	I. 3. سحق
38	II. الدراسة الكيميائية
38	II. 1. تحضير المستخلصات النباتية
38	II. 2. حساب مردود المستخلصات
39	II. 3. الكشف الكيميائي لنواتج الأيض الثانوي للمستخلصات المدروسة
41	II. 4. التقدير الكمي لعديدات الفينول Dosage des polyphénols
41	II. 5. التقدير الكمي للفلافونويدات Dosage des Flavonoïdes
42	III. الدراسة البيولوجية
42	III. 1. انتقاء بذور الحشائش المدروسة
42	III. 2. الوصف النباتي للحشائش المدروسة
45	III. 3. الفعالية البيولوجية للمستخلصات المائية للنباتات المدروسة
47	III. 4. المعايير المدروسة
48	IV. الدراسة الإحصائية
الفصل الثاني: النتائج والمناقشة	
50	1. الدراسة الكيميائية

50	1.1. الحصر الكيميائي الأولي
53	2.1. مردود المستخلصات
54	3.1. التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات
59	2. المعالجة البيولوجية
61	1.2. حركية الانبات
64	2.2. زمن الإنبات المتوسطي T_m
66	3.2. النسبة المئوية لتثبيط الإنبات
69	4.2. النسبة المئوية لتثبيط الجذير
71	5.2. النسبة المئوية لتثبيط السويقة
73	مناقشة المعالجة البيولوجية
80	الخلاصة
	المراجع
	الملحق

فهرس الوثائق

الوثيقة	العنوان	الصفحة
1	التوزع الجغرافي لجنس <i>Ephedra</i> في العالم (Caveney et al., 2001)	5
2	الشكل العام و أزهار نبات العلندة <i>Ephedra alata</i> D. (حليس، 2005)	6
3	رسم تخطيطي لأعضاء نبات العلندة <i>Ephedra alata</i> D. (Maire, 1952)	7
4	التوزع الجغرافي لجنس <i>Zygophyllum</i> في العالم (Cite 03)	11
5	الشكل العام لنبات <i>Zygophyllum album</i> L.	11
6	زهرة و ثمار نبات <i>Zygophyllum album</i> L. (cite 04)	12
7	رسم تخطيطي لنبات <i>Zygophyllum album</i> L. (شكري، 1994).	12
8	البنية الكيميائية لبعض المركبات الفينولية البسيطة (بن سلامة، 2012)	28
9	البنية الكيميائية لبعض مشتقات حمض hydroxybenzoïc (عاشوري، 2004)	28
10	البنية الكيميائية لبعض مشتقات حمض hydroxycinamic (Manach et al., 2004)	29
11	الهيكل العام للفلافونويدات (عاشوري، 2004)	29
12	الأقسام المختلفة للفلافونويدات (عاشوري، 2004)	30
13	البنية الكيميائية لتانين الغاليك (Bouhaddouda, 2015)	31
14	البنية الكيميائية لـ Proanthocyanidols Polymere (Bouhaddouda, 2015)	31
15	الموقع الجغرافي لولاية الوادي (Cite 07)، ومنطقتي قمار والمقرن (Cite 08).	37
16	المظهر العام لنبات البرسيم (<i>Medicago sativa</i> L.) (Messioughi, 2016)، و بذوره تحت المكبر الضوئي (تكبير 40×).	43
17	العام للنبات <i>Peganum harmala</i> L. (Cite 09)، و بذوره الملتقطة بالمكبر الضوئي (تكبير 40×)	44
18	المظهر العام لنبات الرجلة <i>Portulaca oleracea</i> L. (Guenzet, 2012) و بذورها تحت المكبر الضوئي (تكبير 40×).	45

فهرس الأشكال

الصفحة	العنوان	الشكل
39	المراحل المتبعة في الاستخلاص	1
46	اختبار الفعالية البيولوجية للمستخلصات المائية لنباتي العلندة (<i>Ephedra alata</i> D.) والبوقريية (<i>Zygophyllum alb</i>)	2
54	المنحنى القياسي لحمض الغاليك	3
55	كمية عديدات الفينول في المستخلص المائية لنباتي العلندة (<i>Ephedra alata</i> D.) والبوقريية (<i>Zygophyllum album</i> L.)	4
57	المنحنى العياري للكيرستين	5
57	كمية الفلافونويدات في المستخلصات المائية لنباتي العلندة (<i>Ephedra alata</i> D.) والبوقريية (<i>Zygophyllum album</i> L.)	6
61	حركية الانبات لبذور الرجلة <i>Portulaca oleracea</i> L. بدلالة تركيز المستخلصات المائية للعلندة <i>Ephedra alata</i> D. والبوقريية <i>Zygophyllum album</i> L.	7
62	حركية الانبات لبذور الحرمل <i>Peganum harmala</i> L. بدلالة تركيز المستخلصات المائية للعلندة <i>Ephedra alata</i> D. والبوقريية <i>Zygophyllum album</i> L.	8
63	حركية الانبات لبذور البرسيم <i>Medicago sativa</i> L. بدلالة تركيز المستخلصات المائية للعلندة <i>Ephedra alata</i> D. والبوقريية <i>Zygophyllum album</i> L.	9
64	الزمن المتوسطي لانبات بذور الرجلة <i>Portulaca oleracea</i> L. بدلالة تراكيز العلندة <i>Ephedra alata</i> D. والبوقريية <i>Zygophyllum album</i> L.	10
65	الزمن المتوسطي لانبات بذور الحرمل <i>Peganum harmala</i> L. بدلالة تراكيز العلندة <i>Ephedra alata</i> D. والبوقريية <i>Zygophyllum album</i> L.	11
66	الزمن المتوسطي لانبات بذور البرسيم <i>Medicago sativa</i> L. بدلالة تراكيز العلندة <i>Ephedra alata</i> D. والبوقريية <i>Zygophyllum album</i> L.	12
67	النسبة المئوية لتثبيط الانبات لبذور الرجلة <i>Portulaca oleracea</i> L.	13
68	نسبة تثبيط الانبات للحرمل <i>Peganum harmala</i> L.	14
68	نسبة تثبيط الانبات للبرسيم <i>Medicago sativa</i> L.	15
69	النسبة المئوية لتثبيط الجذير لبادرات الرجلة <i>Portulaca oleracea</i> L. بدلالة تراكيز مستخلصي العلندة <i>Ephedra alata</i> D. والبوقريية <i>Zygophyllum album</i> L.	16
70	النسبة المئوية لتثبيط الجذير لبادرات الحرمل <i>Peganum harmala</i> L. بدلالة تراكيز مستخلصي العلندة <i>Ephedra alata</i> D. والبوقريية <i>Zygophyllum album</i> L.	17
70	النسبة المئوية لتثبيط الجذير لبادرات البرسيم <i>Medicago sativa</i> L. بدلالة تراكيز مستخلصي العلندة <i>Ephedra alata</i> D. والبوقريية <i>Zygophyllum album</i> L.	18
71	النسبة المئوية لتثبيط السويقة لبادرات الرجلة <i>Portulaca oleracea</i> L. بدلالة تراكيز مستخلصي العلندة <i>Ephedra alata</i> D. والبوقريية <i>Zygophyllum album</i> L.	19
72	النسبة المئوية لتثبيط السويقة لبادرات الحرمل <i>Peganum harmala</i> L. بدلالة تراكيز مستخلصي العلندة <i>Ephedra alata</i> D. والبوقريية <i>Zygophyllum album</i> L.	20
73	النسبة المئوية لتثبيط السويقة لبادرات البرسيم <i>Medicago sativa</i> L. بدلالة تراكيز مستخلصي العلندة <i>Ephedra alata</i> D. والبوقريية <i>Zygophyllum album</i> L.	21

فهرس الجداول

الصفحة	العنوان	الجدول
7	التصنيف النباتي لنبات العلندة. <i>Ephedra alata</i> D.	1
13	التصنيف النباتي للنوع. <i>Zygophyllum album</i> L.	2
50	الحصر الكيميائي للمستخلص المائي لنبات العلندة. <i>Ephedra alata</i> D.	3
51	الحصر الكيميائي للمستخلص المائي لنبات بوقريية. <i>Zygophyllum album</i> L.	4
52	نتائج الكشف الكيميائي لنباتي. <i>Ephedra alata</i> D. و <i>Zygophyllum album</i> L.	5
53	مردود المستخلصات	6
59	النسبة المئوية للإنبات، الزمن المتوسطي، اطوال الجذير والسويقة لبذور الرجلّة المعالجة بالمستخلصات المائية للعلندة والبوقريية. <i>Ephedra alata</i> D. و <i>Zygophyllum album</i> L.	7
60	النسبة المئوية للإنبات، الزمن المتوسطي، اطوال الجذير والسويقة لبذور الحرمل (<i>Peganum harmala</i> L.) المعالجة بالمستخلصات المائية للعلندة والبوقريية. <i>Ephedra alata</i> D. و <i>Zygophyllum album</i> L.	8
60	النسبة المئوية للإنبات، الزمن المتوسطي، اطوال الجذير والسويقة لبذور البرسيم (<i>Medicago sativa</i> L.) المعالجة بالمستخلصات المائية للعلندة والبوقريية. <i>Ephedra alata</i> D. و <i>Zygophyllum album</i> L..	9
67	نسبة التثبيط للمستخلصات المائية للعلندة و البوقريية على إنبات بذور (الرجلة <i>Portulaca oleracea</i> L.، الحرمل <i>Peganum harmala</i> L.، البرسيم <i>Medicago sativa</i> L.)	10

قائمة الاختصارات

- *E. alata* D: *Ephedra alata* D.
- HCl : كلور الهيدروجين
- Mg: المغنزيوم
- FeCl₃: كلوريد الحديد
- H₂SO₄: حمض الكبريتيك
- µg: ميكروغرام
- AG: حمض الغاليك
- Qu: كرسيتين
- ml: مليلتر
- nm : نانومتر
- mg: ملغرام
- PPT : عديدات الفينول الكلية
- FT : الفلافونويدات الكلية
- Tm: الزمن المتوسطي للنبات
- UV: الأشعة فوق البنفسجية
- *Z. album* L.: *Zygophyllum album* L.
- λ: طول الموجة
- R: المردود
- % : النسبة المئوية
- TI% : النسبة المئوية للتنشيط
- TG: معدل الإنبات
- EXT: المستخلص
- DW: الوزن الجاف

المقدمة

مقدمة عامة

تعد الأعشاب الضارة من المشاكل الشائعة التي تواجه الزراعة في معظم دول العالم، حيث أن لها تأثير سلبي على المحاصيل من خلال المنافسة على الضوء، الغذاء، الرطوبة، والموقع، مسببة قلة في الإنتاج (وسن وآخرون، 2018)، كما أنها تؤثر على النبات المزروع في جميع مراحل نموه وتكون على أشدها في المراحل الأولى من النمو، حيث تمتص العناصر الغذائية أسرع بكثير من النبات المزروع (هاني، 2012; Coussens et al., 1991)، وهذا ما يسبب خفض مردود هذه المزروعات (هاني، 2012)، ولمكافحة هذه الأعشاب لجأ الفلاحون إلى استخدام المبيدات الكيميائية (وسن وآخرون، 2018)، و مع تزايد استعمال هذه المبيدات وجد أنها تسبب أضرار جسيمة على البيئة كتلوث المياه، صحة الانسان و الحيوان على المدى القريب والبعيد كالحساسية والسرطان (Benmeddour, 2010). كما أنها تتسبب في إنتاج أجيال من الأعشاب مقاومة لهذه المبيدات ولهذه الأسباب توجهت الأبحاث إلى البحث عن طرق بديلة في مكافحتها تكون أقل ضررا وبنفس الفعالية.

توفر مكافحة البيولوجية طريقة بديلة للآفات والأمراض والأعشاب الضارة في الزراعة (Bond and Grundy, 2001; هاني، 2012)، ويعتبر الأليلوباتي تقنية واعدة للتحكم البيولوجي (Lovett et Houl, 1994 ; هاني، 2012) حيث تتأثر النباتات في الظروف الحقلية بوجود النباتات الأخرى ويعتبر الأليلوباتي من الآليات المهمة التي يمتلكها النبات للتنافس عن طريق إنتاج سموم نباتية إلى البيئة لغرض تقليل نمو النباتات الأخرى، من خلال إنتاج مركبات كيميائية من نواتج الأيض الثانوي تنتج من الأجزاء المختلفة للنبات (إبراهيم، 2017) من المركبات التي ثبت أنها ذات فعالية بيولوجية في مكافحة الأعشاب الفينولات، الكومارينات، الفلافونويدات، التانينات...إلخ.

من هذا السياق اخترنا نباتين طبيين و هما نبات العلندة (*Ephedra alata* D.) الذي ينتمي للعائلة الإفيديرية ونبات البوقريية (*Zygophyllum album* L.) الذي ينتمي للعائلة الرطراطية باحثين عن مدى تأثير المركبات الفينولية للمستخلصات المائية للنباتين على إنبات بذور بعض الأعشاب الضارة و المتمثلة في الرجلة (*Portulaca oleracea* L.) الحرمل (*Peganum* L.) والبرسيم (*Medicago sativa* L.).

و لتحقيق هذا الهدف اتبعنا خطة العمل التالية:

الجزء النظري و يحمل ثلاث فصول

الفصل الأول: التعريف النباتات الأليلوباتية المدروسة

الفصل الثاني: التعريف بظاهرة الأليلوباتي

الفصل الثالث: المركبات الفينولية

الجزء التطبيقي: و يحمل فصلين

الفصل الأول: المواد والطرق المتبعة

الفصل الثاني: النتائج و المناقشة

الجزء النظري

الفصل الأول

الدراسة النباتية والتصنيفية

I. العائلة الإفيدرية Ephedraceae

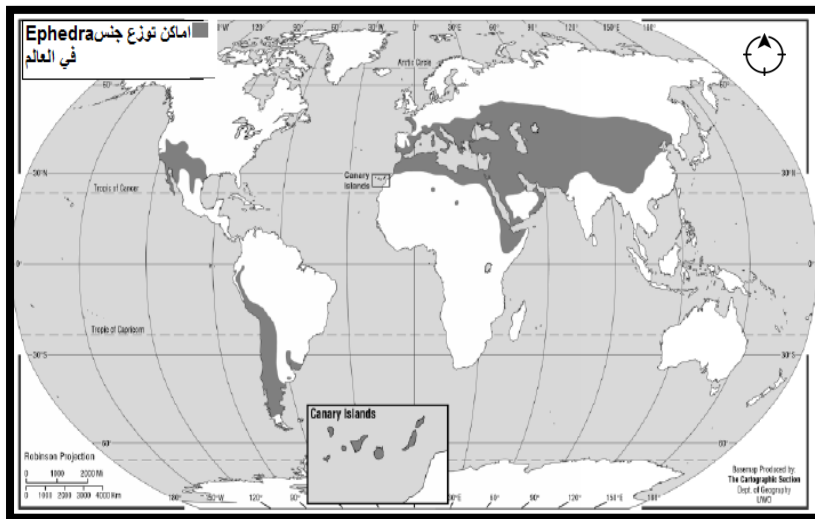
العائلة الإفيدرية هي أعشاب معمره أو شجيرات خشبية، وحيدة أو ثنائية المسكن (Quezel et al., 1963)، كثيرة التفرع ذات أغصان مفصلة، يتراوح ارتفاعها من 1-3 متر ساقها رقيقة خضرة مصفرة أوراقها مختزلة في حراشف أو عديمة الأوراق (Ozenda et Santa, 1991)، أزهارها صغيرة، حيث تكون الأزهار الأنثوية محمولة على نبات والأزهار الذكورية على نبات آخر (Quezel et al., 1963).

تتواجد العائلة الإفيدرية في مناطق السهوب، والصحراء في جميع القارات تقريبا، كما تتواجد في المناطق الجافة، حيث أنها تتأقلم مع الظروف القاسية (Ozenda et Santa, 1991).

I. 1. الجنس *Ephedra*

تشمل عائلة Ephedraceae جنس وحيد هو الإفيدرا (*Ephedra*) (Evans, 2009)، يحتوي على 60 نوع في جميع أنحاء العالم، وهي نباتات متخشبنة عيدانية مؤلفة من سلمييات مفصلية، أوراقها متقابلة ضامرة إلى غمد قصير (El fennouni, 2012).

عادة ما ينمو في التربة الرملية، المنحدرات والجوانب الجبلية الجافة (Tolla et Peterson, 1979) والتي تتواجد في المناطق الصحراوية و الشبه صحراوية، في آسيا الوسطى، أمريكا الشمالية شمال أفريقيا خصوصا المغرب ليبيا، مصر والجزائر، مما يجعل القارات الست مناسبة للنمو هذا النوع (Ozenda, 1991) كما توضحه الوثيقة (01).



الوثيقة 01: التوزيع الجغرافي لجنس *Ephedra* في العالم (Caveney et al., 2001)

I. 1.1. النوع النباتي *Ephedra alata* D.

I. 1.1.1. الوصف المرفولوجي *Ephedra alata* D.

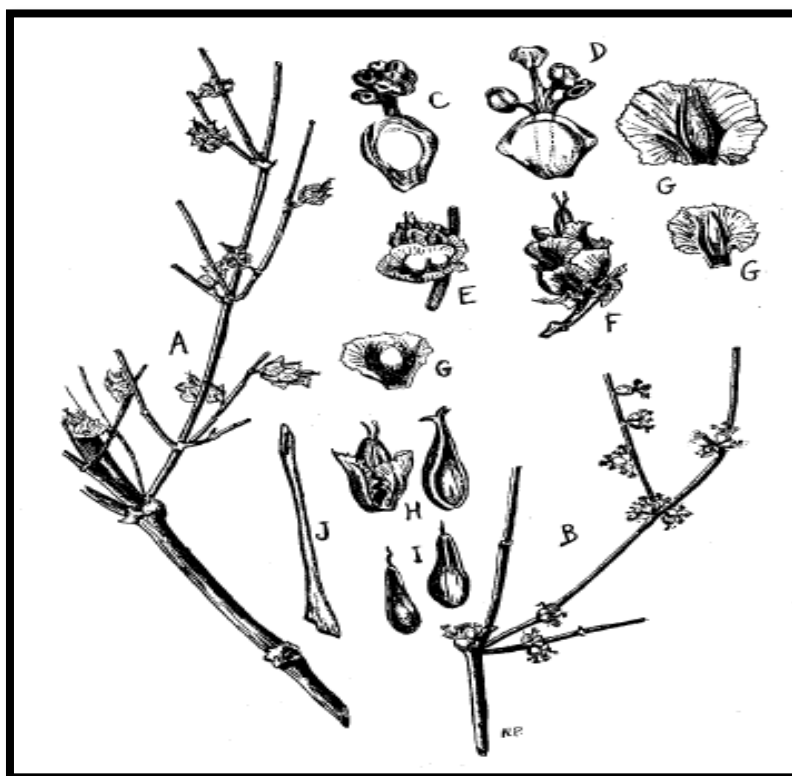
العلندة هو النبات الوحيد في منطقة وادي سوف الذي ينتمي إلى قسم عاريات البذور Gymnospermes (حليس، 2005)، وهي شجيرات قصيرة، دائمة الخضرة، طولها حوالي 60 إلى 90 سم (Al-Snafi, 2017)، أوراقها مختزلة ومتحورة إلى حراشف صغيرة، وهذا ما تبينه الوثيقة (02) (Al-Snafi, 2017; حليس، 2005).

أشار حليس (2005) و Chehma (2006) على أن العلندة تنمو وتزهّر في الربيع في شهري فيفري و مارس، أزهارها حرشفية ثنائية الجنس لا تحتوي على كرابل في الأزهار المذكرة ولا تحتوي على أسدية في الأزهار المؤنثة (ديب، 2013) كما هو موضح في الوثيقة (03)، كما أنها تمتلك رائحة قوية مثل الصنوبر، وذات طعم قابض (Al-Snafi, 2017).

البذور أندوسبرمية، بيضوية الشكل، خفيفة الوزن، جنيها ظاهراً، ولها فلقان واضحتان سهلتا الانفصال، كما يتميز هذا النبات بأغصان و أفرع متخشبة تتفرع منها أفرع حديثة خضراء، تنقسم الأفرع الحديثة إلى سلمييات يمكن فصلها عن بعضها (حليس، 2005).



الوثيقة 02: الشكل العام و أزهار نبات العلندة *Ephedra alata* D. (2005).



الوثيقة 03: رسم تخطيطي لأعضاء نبات العلندة (*Ephedra alata* D.) (Maire, 1952)

A: الأفرع الأنثوية، B: الأفرع الذكرية، C-D: الأزهار الذكرية، E-I: الأزهار الأنثوية و الثمار

I. 2.1.1. التصنيف النباتي *Ephedra alata* D.

اعتمادا على Maire (1952) و Ozenda (1991) تم تصنيف النوع *E. alata* D. كالتالي:

الجدول 01: التصنيف النباتي لنبات العلندة *Ephedra alata* D.

الشعبة	النباتات البذرية	Spermaphytes	Embranchement
تحت الشعبة	عاريات البذور	Gymnospermes	Sous embranchement
الصف	الجنيتودات	Gnetopsida	Classe
الرتبة	الإفدرال	Ephedrales	Ordre
العائلة	الافيدرية	Ephedraceae	Famille
الجنس	الافدرا	Ephedra	Genre
النوع	العلندة	<i>Ephedra alata</i> D.	Espèce

I. 3.1.1. التسميات الشائعة لنبات العلندة *Ephedra alata* D.

تختلف الأسماء التي تطلق على نبات العلندة *Ephedra alata* D. على حسب المنطقة:

➤ الاسم الفرنسي: Raisin de mer (cite 01)، Alanda (Al-qarawi et al., 2011).

➤ الاسم الإنجليزي: Ephedra (Chehma, 2006).

➤ الأسماء العربية: في الجزائر: العلندة، تربت (Chehma, 2006)، تيميرات، زرزوم العلكة، أدام (Beloued, 2009)، مصر: علدا أو عدام، العراق: علدا الجمل أو علدا الجبال (ديب، 2013).

I. 4.1.1. التوزيع الجغرافي لنبات العلندة *Ephedra alata* D.

تتوزع *E. alata* D. في الجزء الشمالي من الكرة الأرضية (حليس، 2005) في المناطق المحصورة ما بين خطوط العرض المعتدلة وشبه المدارية في أوروبا، آسيا (Al-Snafi, 2017)، أمريكا، إسبانيا، الولايات المتحدة، إفريقيا في مصر، ليبيا، المغرب، تونس موريتانيا، تشاد، مالي والجزائر حيث يوجد نبات *E. alata* D. في الصحراء الشمالية الغربية على مستوى الأراضي الرملية تحديدا في المناطق الرملية في الجزء الصحراوي الشرقي وولاية الوادي ومنطقة تقرت (Ozenda, 1991).

I. 5.1.1. التركيب الكيميائي لنبات العلندة *Ephedra alata* D.

النوع *E. alata* D. هي مصدر طبيعي للعديد من المواد الفعالة النباتية بما في ذلك القلويدات 0.5 الى 2 % منه: pseudoephedrine, pseudoephedrine, norephedrine, methylpseudoephedrine, methylephedrine, التانينات (catechin, gallic acid)، الانتوسيانين anthocyanins، الفلافونويدات flavonoids، التربينات terpenes و الستيرويدات sterols، فضلا عن الزيوت الطيارة (Barnes et al., 2007).

I. 6.1.1. سمية نبات العلندة *Ephedra alata* D.

هناك أنواع *Ephedra* لها تأثيرات مفيدة وضارة (Ma et al., 2007). بحيث تؤدي إلى عدم انتظام دقات القلب، ارتفاع ضغط الدم، التعرق، التوسع القضيبي، التوسع في الحديقة (Chen et al., 2010).

تعود الآثار السمية للـ *E. alata* D. إلى قلويدات الايفيدرين الذي يؤثر بشكل رئيسي على تحفيز مستقبلات ألفا وبيتا الأدرينالية وبالتالي زيادة معدل ضربات القلب والانقباض (Peters et al., 2005)، حيث لا يسمح باستخدامه للمرضى الذين يعانون من ارتفاع ضغط الدم أو غيرها من الأمراض القلبية الوعائية، أو فرط نشاط الغدة الدرقية (Chen et al., 2010).

I. 7.1.1. استعمالات نبات العلندة *Ephedra alata* D.

I. 1.7.1.1. الاستعمالات الطبية

- تستعمل في حالة اضطرابات الدورة الدموية، أمراض الكلى واضطرابات الجهاز الهضمي وأمراض المناعة الذاتية، وكمضادة للفيروسات خصوصاً فيروس السيدا (Jamous et Shtayeb, 2008) وكذلك استخدم في علاج إحتقان الأنف (Chehma, 2006 ; Beloued, 2009; Al-Snafi, 2017; Ould El Hadj et al, 2003).
- يستعمل مركب الإفيدرين في معالجة الربو لأنه يرخي العضلات الملساء في القصبات و ينبه مركز التنفس في الجملة العصبية المركزية و يعمل على توسيع حذقة العين بالتطبيق الموضعي يستعمل هذا المركب في إزالة الاحتقان في الغشاء المخاطي للأنف (درمش، 2010؛ مجيد ومحمود، 1988؛ Barnes et al., 2007; 2016; Kebili, 2016)، كما يستعمل الإفيدرين في عملية التخدير (Goodman, 1993).
- استخدام النبات بشكل تقليدي في علاج الروماتيزم، الأمراض التناسلية (Al-Snafi, 2017) رفع ضغط الدم، مضاد للالتهاب (حليس، 2005; Nawwar et al., 1984).
- يستخدم نبات العلندة لمكافحة داء السكري (Ghourri et al., 2013).

I. 2.7.1.1. استعمالات أخرى

- إن لنبات العلندة استعمالات طبية و غير طبية كونه مصدر هام للحطب (حليس، 2005).
- تعتبر العلندة في المملكة العربية السعودية واحدة من أكثر نباتات الرعي انتشاراً، وقد استخدم كنبات رعي للعديد من الحيوانات التي تجذب لها (AL-Qarawi et al., 2012).

I. 8.1.1. دراسات وأبحاث

- أظهرت الأبحاث أن مزيجاً من العلندة والغرانا (*Paullinia cupana*) يؤثر بشكل فعال وعلى مدى قصير قدر بـ 8 أسابيع في فقدان الوزن الزائد بفعل زيادة عملية تحلل الدهون وتحلل الجليكوجين، وهذا بتحفيز مركز الشبع الذي يعمل على كبح الشهية (Boozer et al., 2001).
- مضادة للسرطان حيث أثبتت التجارب أن لها تأثير مباشر و سريع على سرطانات الجهاز الهضمي، و كذلك بينت الدراسات قدرتها على مقاومة الخلايا السرطانية و الحد من إنتشارها (Jamous, 2008).
- بين Anonymel (2009) أن الإفيدرين أستخدم لعلاج سلس البول من خلال تحفيز مركب α -adrenoceptor لعضلات المثانة.

- أستعمل المستخلص المائي للنبات ضد نمو وإنتاج مركب aflatoxines المسبب للأمراض الفطرية (Kebili, 2016).

II. الفصيلة الرطراطية *Zygophyllaceae*

تشمل هذه الفصيلة 22-27 جنسا و 230-285 نوعا (Weakley, 2012)، معظم نباتاتها أعشاب شجيرات (شكري، 1994) أو أشجار، تتكيف نباتات هذه الفصيلة مع مناخ البحر الأبيض المتوسط، وتنمو في المناطق الملحية (Sheahan et Cutler, 1993)، وفي المناطق الجافة والشبه جافة (Haroun et Abualghaith, 2015)، وفي جميع أنحاء المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية من العالم (Weakley, 2012)، أما في صحراء الجزائر توجد 7 أجناس و 27 نوع، وذلك حسب الإحصائيات التي قام بها (Ozenda, 1991).

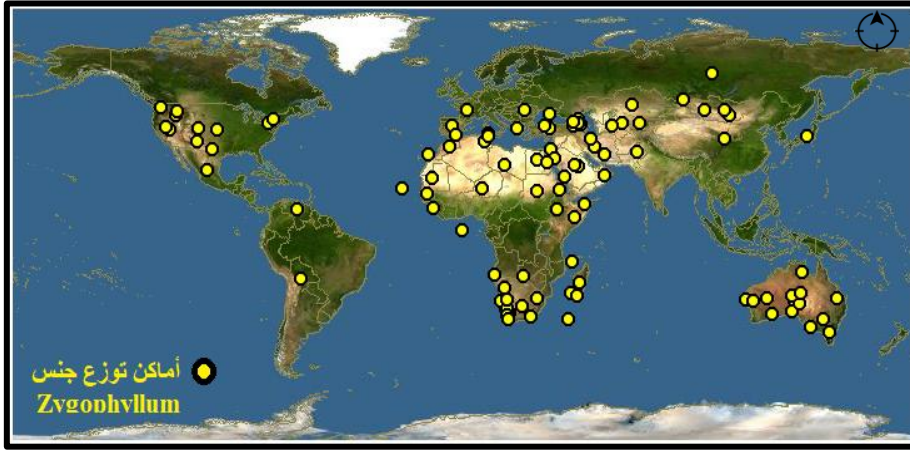
ومن أهم أجناسها نجد *Zygophyllum*، *Ttibulus*، *Fagonia*، *Peganium* و *Nitraria* كما أن نباتات الفصيلة الرطراطية تتميز بأوراق متقابلة، متناوبة، لحمية أو ريشية الشكل، أزهارها أحادية أو ثنائية الجنس، تزهر في فصل الربيع، أما بذورها فتكون إما سويدائية أو عديمة السويداء (شكري، 1994).

II.1. جنس *Zygophyllum*

ينتمي جنس *Zygophyllum* إلى عائلة *Zygophyllaceae* (Hammad et Qari, 2010)، ويتكون حوالي 120 نوعاً (Cite 02)، تمثل الأنواع التي تنتمي إلى هذا الجنس مجموعة من النباتات المقاومة للجفاف و التي تتحمل الملوحة (Bellstedt et al., 2008; El Ghoul et al., 2011).

ينتشر جنس *Zygophyllum* على نطاق واسع في المناطق جافة والشبه جافة، للمناطق الاستوائية والشبه الاستوائية (Mnafgui et al., 2012) في جنوب وشمال أفريقيا، ومنطقة البحر الأبيض المتوسط وأستراليا، وآسيا الوسطى (الوثيقة 04)، كما يتواجد في المناطق الكلسية والملحية (الشطوط) (Bellstedt et al., 2008).

تتواجد نباتات هذا الجنس جنبا إلى جنب مع جنس *Salsola* من عائلة *Chenopodiaceae* (Bellstedt et al., 2008).



الوثيقة 04 : التوزيع الجغرافي لجنس *Zygophyllum* في العالم (Cite 03)

II. 1. 1. النوع النباتي *Zygophyllum album* L.

II. 1. 1. الوصف المورفولوجي لنبات *Zygophyllum album* L.

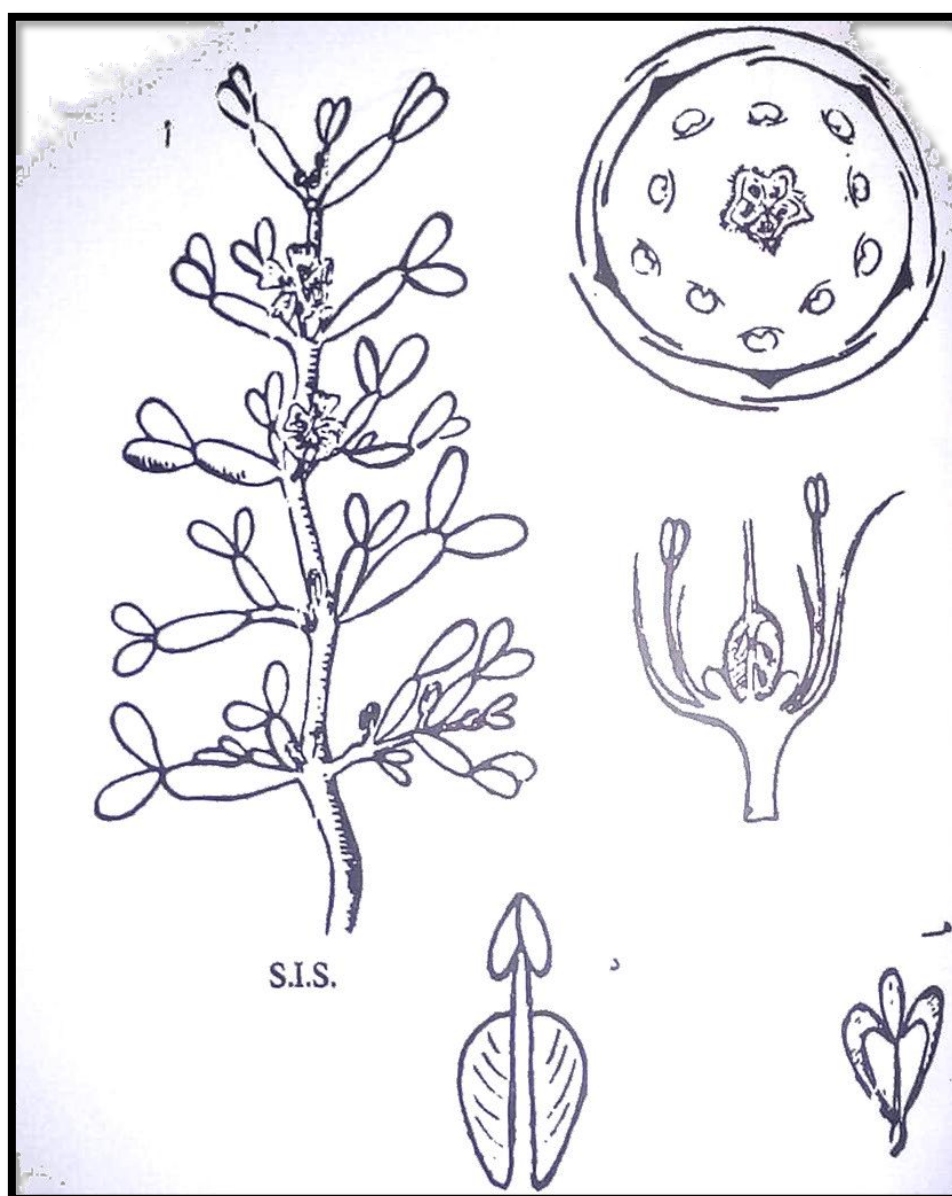
ينتمي *Zygophyllum album* L. إلى عائلة Zygophyllaceae، جنس *Zygophyllum* (Moustafa et al., 2007)، وهو عبارة عن شجيرات صغيرة معمرة (حليس، 2005)، طولها حوالي 60 سم (Kherraze et al., 2010)، سيقانها كثيرة التفرع (Abd Elhalim et al., 2016)، أوراقها عصارية متقابلة (شكري، 1994)، خضراء باهتة تغطيها طبقة من الشعيرات أو الحراشف البيضاء، والتي تظهر مثل الغبار، وعند بلوغ الأوراق يتحول لونها إلى الأصفر أو البرتقالي، ولا تلبث أن تسقط (حليس، 2005) (الوثيقة 05 و 07) الأزهار بيضاء صغيرة، تحوي عشر أسدية، و خمس كرابل (الوثيقة 06 و 07)، تزهر في شهر مارس (Kherraze et al., 2010) إلى بداية الصيف، وتعطي عند البلوغ ثمارا خماسية الفصوص (حليس، 2005) (الوثيقة 06 و 07).



الوثيقة 05 : الشكل العام لنبات *Zygophyllum album* L.



الوثيقة 06 : زهرة وثمار نبات *Zygophyllum album* L. (cite 04)



الوثيقة 07 : رسم تخطيطي لأعضاء نبات *Zygophyllum album* L. (شكري، 1994).

أ: فرع مزهر، ب: مسقط زهري، ج: قطاع طولي في زهرة، د: سداة، هـ: ثمرة

II. 1. 2.1. التصنيف النباتي *Zygophyllum album* L.

اعتمادا على Judd وآخرون (2007) و Quezel و Santa (1963)، يصنف النوع *Z. album* L. كالتالي:

الجدول 02 : التصنيف النباتي لنبات البوقرية *Zygophyllum album* L.

المملكة	النباتية	Plantae	Règne
الشعبة	البذريات (النباتات البذرية)	Spermaphytes	Embranchement
تحت الشعبة	مغلقات البذور	Angiospermes	Sous embranchement
الصف	النباتات ثنائية الفلقة	Eudicotylédones	Classe
تحت صف	وردية	Rosidées	Sous-classe
الرتبة	الرطراطيوات	Zygophyllales	Ordre
الفصيلة	الرطراطية	Zygophyllaceae	Famille
الجنس	زيغوفيلوم	<i>Zygophyllum</i>	Genre
النوع	بوقرية	<i>Zygophyllum album</i> L.	Espèce

II. 1. 3.1. تسمية نبات بوقرية *Zygophyllum album* L.

الاسم الفرنسي

- *Zygophyllum blanc* (Kherraze et al., 2010).

الأسماء الشائعة

- بوقرية ، بوقريباية (حليس، 2005) تسميته مشتقة من أوراقه المحتوية على الماء والتي تشبه القربة (Cite 05).
- بلبال (Aboul-Enein et al., 2012).
- العقة، الحقاية (Kherraze et al., 2010).
- العقاية (Benhammou, 2012).
- الرطريط (شكري، 1994).

II. 1. 4.1. التوزيع الجغرافي *Zygophyllum album* L.

يعتبر نبات *Zygophyllum album* L. من النباتات المقاومة للملوحة، والشائعة في المناطق الصحراوية (El Ghoul et al., 2011)، والشبه صحراوية كمنطقة وادي سوف (حليس، 2005)، وادي ريغ (Kherraze et al., 2010)، وسيدي خويلد في ورقلة جنوب الجزائر (Belmimoun et al., 2017)، منطقة دوز وغبيلي في الجنوب التونسي (El Ghoul et al., 2011) وجبل علبة، العين السخنة والساحل الشمالي (Mostafa et al., 2016) وجنوب سيناء في مصر (Moustafa et al., 2007)، ومنطقة أمّالج في المملكة العربية السعودية (Alzahrani et Albokhari, 2015).

II. 1. 5.1. التركيب الكيميائي لنبات *Zygophyllum album* L.

يحتوي نبات *Zygophyllum album* L. العديد من نواتج الأيض الهامة مثل:

الكربوهيدرات Carbohydrates، الصابونيات saponins، اللاكتونات lactones البروتينات / الأحماض الأمينية proteins/amino acids، الجليكوزيدات القلبية (Cardiac glycosides)، التربينات الثلاثية / الستيرولات (triterpenes /sterols).

- المواد الفينولية : التانينات Tannins الأنثوسيانينات Anthocyanines، و من الأحماض الفينولية

والفلافونويدات: kaempferol 3-O-rutinoside، isorhamnetin 3-O-rutinoside

Isorhamnetin-3-O-b-glucopyranoside، Isorhamnetin-3-O-b-galactopyranoside

quercetin-3-O-، isorhamnetin-3-O-robinoside، isorhamnetin-3-O-rutinoside

. rutinosid

- القلويدات : Harmine كواحد من قلويدات β-carboline.

- الأحماض الدهنية: حيث تمثل الأحماض الدهنية المشبعة 92.68% بينما الأحماض الدهنية غير

المشبعة ممثلة بـ 7.32% من إجمالي الأحماض الدهنية.

(Belmimoun et al., 2017; Hussein et al., 2011; Saleh et EL-Hadidi, 1977;

Mnafgui et al., 2012; Moustafa et al., 2007; Salhi, 2011).

- يحتوي نبات بوقرية على الزيت الأساسي، ويعتبر (E)-b-damascenone (E) العنصر الأساسي في مكونات

الزيت المستخلص من *Z. album* L. حيث يمثل نسبة (11.8 %)، أما العناصر الأخرى فتتمثل في:

3-nonen-2-one و butylated hydroxytoluene BHT و a-inone و delta-Decalactone

safranal و (E)-2-hexen-1-ol و cis-linalooloxide بالإضافة لـ (E)-caryophyllene

(Tigrine-Kordjani et al., 2006).

II. 1. 6.1. الاستعمالات لنبات البوقرية *Zygophyllum album* L.

II. 1.6.1.1. الاستعمالات الطبية

- يعتبر واحد من النباتات الطبية (Abd Elhalim *et al.*, 2016) حيث استعمله القدامى في علاج مرض السكري (Arumugam *et al.*, 2013)، حيث يشرب مغلى النبات أو يضاف المسحوق الجاف إلى الطعام باستمرار (حليس، 2005).
- وتستخدم أوراق ونباتات وفاكهة هذا النبات في الطب التقليدي الجزائري كعقار فعال ضد الروماتيزم النقرس والربو، كما أنه يستخدم كمدر للبول (Mesbahi *et al.*, 2018) ومخدر موضعي ومضاد للهستامين، ومضاد للتشنج (Feriani *et al.*, 2016) والمغص الشديد وارتفاع ضغط الدم (Tigrine-Kordjani *et al.*, 2006) وعلاج تسوس الأسنان (Kchaou *et al.*, 2016).
- وأظهرت العديد من الدراسات أن العديد من الأنواع التي تنتمي إلى هذا الجنس تسبب تأثيرات بيولوجية مختلفة (Hassanean *et al.*, 1993) كالأنشطة المضادة للالتهابات والطحالب والبلغم (Mnafgui *et al.*, 2012).

II. 2.6.1.1. استخدامات أخرى

- استخدمه بعض البدو كقطعة من القش أو إضافته إلى الحصى الجافة، ومع ذلك، وجد أنها سامة للأغنام وتسببت في ارتفاع معدل الوفيات بينها (Moustafa *et al.*, 2007).
- أوراقه المخضرة والغنية بالماء تبقى خلال فصل الجفاف والتي تعتبر مصدرا للماء بالنسبة للعديد من الحيوانات (حليس، 2005).
- تتغذى عليه الإبل عندما يندر الغذاء، إلا أنه يسبب لها الإسهال خاصة إذا تناولت منه كميات كبيرة (حليس، 2005).
- يستخدم كمستحضر طبيعي للتجميل، معقم ومعالج للجروح (Shahba, 2010).

II. 1. 7.1. دراسات وأبحاث

- أظهرت دراسة El Ghoul وآخرون (2011) التي أجريت على فئران مصابة بداء السكري أن تناول المستخلص الإيثانولي لنبات *Z. album* L. خلال 15 يوما يعمل على خفض نشاط الجلوكوز في الدم بشكل كبير، و بيروكسيد الدهون في الكبد والبنكرياس مع ظهور زيادة معنوية في مضادات الأكسدة الأنزيمية وغير الإنزيمية لأنظمة الدفاع مثل superoxid dismutase (SOD)، الكاتالاز (CAT)، الجلوتاثيون بيروكسيداز (GPx)، فيتامين C، جلوتاثيون ريدكتاز (GSH)، حيث أشارت هذه النتائج أن هذا المستخلص يمكن أن يعمل كمضاد لمرض السكر من خلال خصائصه المضادة للأكسدة.

- قام Mesbahi وآخرون (2018) بدراسة هي الأولى من نوعها حول الخصائص الفيزيوكيميائية لعسل نبات *Z. album* L. حيث أنه داكن اللون، له حموضة عالية، وذو محتوى فينولي عالي وكذا نشاط مضاد للأكسدة.
- أجريت دراسة حول التأثيرات الوقائية للمستخلص الميثانولي لنبات *Zygophyllum album* L. ضد فرط سكر الدم الناجم عن الدلتامثرين (تعمل هذه المادة على تحريض الإجهاد التأكسدي في البنكرياس مما يؤدي إلى خلل وظيفي مؤقت في وظيفة الغدد الصماء في الجزر البنكرياسية وتثبيط إفراز الأنسولين)، واضطرابات الكبد والبنكرياس عند الفئران وجد أن الدلتامثرين يرتبط بزيادة تركيز الجلوكوز في الدم، وانخفاض مستويات الأنسولين في البلازما. وأن المستخلص الميثانولي للنبات يعمل على تحسين حالة سكر الدم عند الفئران المعالجة بالدلتامثرين عن طريق تحفيز وظيفة الخلية β ، وإفراز الأنسولين، وتعديل أنشطة الإنزيمات الرئيسية لاستقلاب الكربوهيدرات في الأنسجة الكبدية، مثل الهيكسوكيناز، الجلوكوز 6-فوسفاتيز والجليكوجين فسفوريلاز (Feriani et al., 2016).
- في دراسة لفهم آلية مقاومة النباتات لإجهاد المعادن الثقيلة، تمت دراسة نبات *Z. album* L. مع نوع آخر من نفس الجنس (*Z. coccineum*)، وذلك عبر زراعة النوعين بالقرب وعلى بعد من مصنع جبس، وتم إجراء تحاليل كل من بيروكسيد الدهون، وأنشطة مضادات الأكسدة و الدهون الغشائية، وخلصت الدراسة إلى أن كلا النوعين تكيف استجابة لتلوث المعادن الثقيلة مع زيادة نشاط إنزيمات مضادات الأكسدة (Morsy et al., 2012).
- كشفت الدراسة التي قام بها Kchaou وآخرون (2016) على أن الزيت العطري لـ *Z. album* L. يمتاز بفاعلية عالية مضادة للأكسدة، و تأثير قوي لمكافحة السكري ومكافحة السمّة، أيضا أظهرت النتائج نشاطاً كبيراً مضاداً للبكتيريا خاصةً ضد بكتيريا Gram (+).
- أظهرت الأبحاث التي أجريت من قبل Ksouri وآخرون (2013) أن مستخلص ثنائي كلورو-ميثان من *Z. album* L. له قدرة كبيرة على مقاومة سرطان الرئة، وسرطان القولون عند الإنسان.
- وحسب دراسة أجريت على *Z. album* L. كشفت أن الزيت الطيار المستخلص من الأجزاء الهوائية من هذا النبات له لون أبيض/أصفر فاتح (Hussein et al., 2011) و يتميز برائحة قوية تشبه رائحة المسك، لذلك يمكن أن يستخدم في مجال صناعة العطور كبديل للمواد الكيميائية التي لها تأثيرات مسرطنة والتسبب في ردود فعل تحسسية (Tigrine-Kordjani et al., 2006).

- تم التعرف على 4 تربينات جلايكوزيدية في أوراق وجذور هذا النبات وهي :
 - ♦ 14-decarboxyquinovic acid-3 β -O- β -d-quinovopyranosyl (1 $\rightarrow$ 4)-quinovopyranoside
 - ♦ quinovic acid 28-O- β -d-glucopyranosyl (2 $\rightarrow$ 1) β -d glucopyranosyl ester
 - ♦ quinovic acid 27- β -d-glucopyranosyl(2 $\rightarrow$ 1) β -d-glucopyranosyl ester
 - ♦ quinovic acid-3- β -O glucopyranosyl(2 $\rightarrow$ 1)rhamnopyranoside .

(Hassanean *et al.*, 1993).

- استنتج Namoussa وآخرون (2016) في دراستهم أن مستخلص *Zygophyllum album* L. في 1 مول H_2SO_4 هو مثبط ممتاز لتآكل الفولاذ الطري، ويمكن إعتباره كمصدر لمثبطات التآكل الحمضي الفعالة والصديقة للبيئة.

الفصل الثاني

ظاهرة الأليوباتي

I. ظاهرة الأليلوباتي تاريخيا

عرفت ظاهرة الأليلوباتي منذ أكثر من 2000 عام، حيث تنتج هذه الظاهرة من التداخل الكيميائي للأنواع النباتية مع إنبات، نمو، و تطور الأنواع النباتية الأخرى (Benmeddour, 2010) وتم تعريفها من قبل العديد من الباحثين حيث:

كتب ثيوفراستوس (Theophrastus)(حوالي 300 سنة قبل الميلاد)، عن ردود الفعل الأليلوباثية في أعماله النباتية، وقد أطلق عليه "والد علم النبات"، حيث لاحظ أن "الحمص" يعمل على استنفاد التربة، وتدمير الأعشاب الضارة، كما كتب عالم الطبيعى الروماني (Gaius Plinius Secundus)، المعروف أيضا باسم Pliny the Elder، أن أشجار الجوز ذات تأثير سام على النباتات الأخرى، وأن كل من نباتي "البازلاء والشعير" أفسدا الأراضي المنتجة لنبات الذرة (Zhao-Hui et al., 2010).

في عام 1832، اعتبر دي كاندول (De Candolle) الأليلوباثية مرضًا في التربة (Farooq et al., 2011)، وهو أول شخص يشير إلى احتمال أن العديد من النباتات قد تفرز شيئًا ما من جذورها يكون ضارا بالنباتات الأخرى (Aasifa et siddiqui, 2013)، فقد لاحظ أن نبات قصوان Cirsium يضر بنبات الشوفان في الحقل، وأن الحلاب Euphorbia و زهرة الجرب Scabiosa يضران بنمو الكتان Linum، وأن نبات لوليوم lolium يضر بنمو القمح (المالكي)، (2006).

في عام 1937 استخدم Molish تعريف الأليلوباتي لأول مرة من منظور فسيولوجي لوصف تأثير الإيثيلين على نضج الثمار (Zhao-Hui et al., 2010 ; Inderjit et al., 2005). وقد تم دعم وتطوير هذا المفهوم (الأليلوباتي) بشكل أكبر من قبل (Aasifa et Siddiqui, 2013)، أما بعض الباحثين الآخرين مثل المالكي (2006) فاستعملوا هذا المصطلح للدلالة على الآثار الضارة التي يلحقها نبات راق بنبات راق آخر نتيجة لإفراز مواد كيميائية مثبطة للنمو يفرزها في الوسط المحيط، كما دُعم المصطلح من قبل Inderjit و keating (1999) حيث أضافوا لوصفه، بأن المواد الصادرة عن النباتات تؤثر أيضا على مكونات البيئة الأخرى.

II. تعريف ظاهرة الأليلوباتي

الأليلوباتي هو مصطلح مشتق من الكلمة اليونانية "allelo" التي تعني "من بعضها البعض" و "patheia" التي تعني "المعاناة" (Benmeddour, 2010; Farooq et al., 2011) وهي ظاهرة بيولوجية شائعة، ينتج فيها الكائن الواحد (الفطريات، الفيروسات، الكائنات الحية الدقيقة والنباتات)، مواد كيميائية حيوية تؤثر على نمو الكائنات الحية الأخرى وتكاثرها

(Farooq et al., 2011; Cheng et Cheng, 2015; Yau et al., 2012) ، بشكل مباشر أو غير مباشر (Benmeddour, 2010; Zhao-Hui et al., 2010; Wathugala et Ranagalage, 2014). تُعرف هذه المواد الكيميائية الحيوية بأنها مواد أليلوكيميائية لها تأثيرات مفيدة (Ferguson et al., 2016) مثل مكافحة الحشائش، حماية المحاصيل، أو تأثيرات ضارة على الكائنات الحية المستهدفة (Zhao-Hui et al., 2010) مثل السمية الذاتية Autotoxicity (Cheng et Cheng, 2015; Yau et al., 2012)، والتي يمكن أن تحصل بين النباتات من النوع ذاته وهي معروفة في عدد من النباتات مثل نبات البرسيم *Medicago sativa* ونبات الهليون *Asparagus officinalis* (المالكي، 2006).

كما عرّفها الجمعية الدولية الأليلوباثية (The International Allelopathy = IAS Society) بأنها أي عملية تنطوي على نواتج أيضية ثانوية تنتجها النباتات والكائنات الحية الدقيقة الفيروسات والفطريات، والتي تؤثر على النمو وتطوير النظم الزراعية والبيولوجية بما في ذلك الآثار الإيجابية والسلبية (Benmeddour, 2010; Kruse et al., 2000; المالكي، 2006).

III. المواد الأليلوكيميائية

هي مركبات الأيض الثانوي المصنعة بواسطة النباتات و التي نتجت عن المسارات الأيضية لحامض الشكميك والخلات (المالكي، 2006; Cheng et Cheng, 2015)، وظائف أغلب هذه المواد غير معروفة في النبات، ومع ذلك فإنها تلعب أدوار هيكليّة كوسائط اللجنّة (lignification de intermédiaires)، أو الدفاع ضد الحيوانات العاشبة ومسببات الأمراض النباتية (Benmeddour, 2010).

يمكن تصنيع هذه المواد في أي جزء نباتي، مثل الأوراق السيقان، الجذور، البذور، حبوب اللقاح والزهور (Kruse et al., 2000; Wathugala et ranagalage, 2014; Farooq et al., 2011) وتعتبر الأوراق هي الأكثر إنتاجاً لهذه المواد الكيميائية (Aasifa et siddiqui, 2013)، ويتم إنتاجها في أجزاء مختلفة من الخلية، وتخزن بشكل رئيسي في الفجوات (Benmeddour, 2010) يعتمد نوع وكمية المواد الأليلوكيميائية التي يتم إطلاقها في البيئة على عوامل نباتية (النوع مرحلة النمو والأنسجة المختلفة) وعوامل بيئية (Cheng et Cheng, 2015). يمكن أن تتحلل هذه المواد بعد إطلاقها في التربة، و يتراوح العمر النصف للمواد الأليلوكيميائية من بضع ساعات إلى بضعة أشهر، ويرتبط هذا بشكل أساسي بتركيزها نوع التربة، والتعداد الميكروبي للتربة (Cheng et Cheng, 2015). تنتمي المواد الأليلوكيميائية إلى مختلف العائلات الكيميائية من:

العفص (tannins) ، الفلافونويدات (flavonoids) الكومارين (coumarin) قلويدات (alkaloids) أحماض فينولية مثل حمض سيناميك ومشتقاته (cinnamic acid) الفينولات البسيطة (simple phenols) حمض البنزويك ومشتقاته (benzoic acid) الاستيرويدات (steroids) و التربينات (terpenoids) الأحماض الأمينية (amino acids) وجلوكوزينات (glucosinolates).

كما تعتبر منظمات نمو النبات مواد أليلوكيميائية، بما في ذلك حمض الساليسيليك

(salicylic acid)، وحمض الجبريليك (gibberellic acid)، والإيثيلين (ethylene)

(Yau et al., 2012 ;Cheng et Cheng, 2015).

من مميزات المواد الأليلوكيميائية، وكما وصفها العديد من الباحثين بأنها مبيدات طبيعية تعمل طريقة عمل مختلفة عن مبيدات الأعشاب التركيبية، حيث تتحلل بسهولة أكبر وبسرعة، كما أن لها سمية منخفضة أو منعدمة للحيوانات والحشرات المفيدة (Farooq et al., 2011).

IV. طرق إنتاج المواد الأليلوكيميائية من النبات إلى الوسط الخارجي

تنتقل المواد الأليلوكيميائية المنتجة من قبل النبات إلى الوسط الخارجي بعدة طرق نذكر منها حسب Kruse و آخرون (2000) ، Cheng و Cheng (2015) الجبوري والزهيري (2010) Ferguson و آخرون (2016)، Farooq و آخرون (2011)، Boudiaf و Bentayeb (2017):

- **التطاير:** يعد إطلاق المواد السامة المتطايرة (عادة ما تكون التربينات الأحادية البسيطة) من قبل النباتات وبالتحديد الأوراق، ظاهرة مهمة في البيئات الجافة أو شبه الجافة.
- **الإفراز الجذري:** الإفرازات الجذرية هي جميع المواد العضوية القابلة وغير قابلة للذوبان التي تحرر في التربة عن طريق الجذور السليمة أو المصابة، حيث تكون هذه مواد سامه ذات تأثير مباشر على الكائنات في المنطقة الجذرية، وبالتالي تعمل على منع نمو النباتات الأخرى.
- **الرشح:** إن غسل الأنسجة النباتية، وخاصة الأوراق، بفعل المطر أو الضباب أو الثلج يؤدي إلى تفكك ونقل المكونات القابلة للذوبان إلى التربة بما في ذلك التربينات، القلويدات والمواد الفينولية.
- **التحلل:** الذي يتم من خلاله إطلاق المواد الكيميائية الأليلوكيميائية من بقايا النبات.

V. الظروف المتحكم في تخليق المواد الأليلوكيميائية

تخليق المواد الأليلوباثية يخضع إلى عوامل داخلية نباتية، وإلى عوامل بيئية، سواء كانت فيزيائية أو كيميائية أو بيولوجية، حيث تلعب هذه المركبات دوراً نشطاً في تفاعلات النبات مع بيئته، إما عن طريق العمل كإشارات للتعرف على بعض الكائنات الحية المجهرية، أو عن طريق

السماح لها بمقاومة مختلف الأخطار، ذات الأصل البيولوجي وغيرها، حيث أن بعضها يعتبر مواد مضادة للميكروبات يتم إنتاجها فقط بعد الإصابة أو الهجوم بواسطة البكتيريا أو الفطريات ومن بين مسببات زيادة المركبات الأليلوباثية، وحسب Benmeddour (2010) و Kim وآخرون (2000)، Ballaré وآخرون (1995)، Liu وآخرون (1995) و Cheng و Cheng (2015) ونذكر:

- **الإشعاعات:** شدة الإشعاع الشمسي والفترة الضوئية، والطول الموجي، فالأشعة فوق البنفسجية تسبب زيادة بعض محتويات الفينولات في الذرة الرفيعة (السرغو)، مثل الفول (*Phaseolu svulgaris* L.) والبقدونس (*Petroselinum crispum* (Mill.))، البطاطا (*Solanum tuberosum* L.)، الطماطم (*Lycopersicon esculentum* Mill.)، الذرة (*Zea mays* L.)، الجاودار (*Secale cereale* L.)، الشعير (*Hordeum vulgare* L.) والأرز (*Oryza sativa* L.).

- **الإجهادات:** مثل الإجهاد المعدني يسبب زيادة تركيز الأحماض الفينولية في التبغ البطاطا عباد الشمس، الإجهاد المائي يحفز تراكم بعض الأحماض الفينولية مثل حمض الكلوروجينيك والإجهاد الملحي حيث تزيد الملوحة من إنتاج المواد الكيميائية العضوية.

- **درجات الحرارة:** العالية أو المنخفضة تؤثر على محتوى النبات من المركبات الأليلوباثية فمحتوى المركبات الأليلوباثية يكون أعلى في المناطق القاحلة منه في المناطق شبه القاحلة أو البحر الأبيض المتوسط.

- **الموقع الجغرافي والمناخ:** طبيعة المناخ، طبيعة التربة وغيرها، كلها عوامل تؤثر على محتوى المواد الأليلوباثية.

- **عمر النبات:** يختلف إنتاج المواد الأليلوباثية حسب عمر النبات ومراحل نموه.

- **الأمراض النباتية:** مسببات الأمراض والطفيليات يمكن أن تحفز إنتاج المواد الأليلوباثية (Benmeddour, 2010).

VI. تأثيرات المواد الأليلوكيميائية على النباتات المستهدفة

المواد الكيميائية الأليلوباثية ذات التأثيرات الضارة هي مكونات مهمة لآليات الدفاع النباتي ضد الحشائش والحيوانات العاشبة (Cheng et Cheng, 2015)، وتتأثر الأنواع المستهدفة بهذه السموم بعدة طرق مختلفة (Kruse et al., 2000).

- **مورفولوجيا**

عندما تتعرض النباتات الحساسة للمواد الكيميائية الأليلوباتية، قد تتأثر عمليات الإنبات والنمو والتطور (Kruse et al., 2000)، مما يؤدي إلى تأخر إنبات البذور أو تثبيط نمو النباتات (Benmeddour, 2010).

في معظم الأحيان تظهر التأثيرات المورفولوجية في مراحل مبكرة من تطور النبات (الإنبات والنمو) (Benmeddour, 2010)، فتعمل المواد الأليلوكيميائية على تثبيط نمو البادرات (Kruse et al., 2000)، فتؤثر على استطالة السويقة أو الجذير (Benmeddour, 2010).

• فسيولوجيا

تؤثر المواد الأليلوكيميائية على العمليات الفسيولوجية الحيوية مثل التنفس، التمثيل الضوئي انقسام الخلايا والاستطالة، سيولة الغشاء، التخليق الحيوي للبروتين ونشاط العديد من الإنزيمات (Farooq et al., 2011). وفيما يلي آلية تأثير بعض المواد الأليلوكيميائية على النباتات الأخرى:

✓ القلويدات

في الاختبارات المعملية وجد أن أكثر من 70 نوع من القلويدات لها تأثير سام ومثبط على نمو البادرات النباتية، البكتريا، الحشرات والثدييات (المالكي، 2006) من بينها قلويدات هوردينين وغرامين (hordenine and gramine)، تشمل التأثيرات الفسيولوجية للغرامين (gramine) والهوردينين (hordenine) على النباتات الحساسة تلف الجدار الخلوي وتلف بنية الميتوكوندريا واضطراب التمثيل الغذائي الخلوي (Kremer et Ben-Hammouda, 2009).

✓ التربينات

وجد أن التربينات المنتجة بواسطة النباتات تساهم في تثبيط إنبات البذور، والدفاع عن النبات ضد آكلات الأعشاب، الحشرات، الفطريات وبكتيريا التربة (المالكي، 2006)، من بينها Cineole الذي يمنع نمو بعض الأعشاب عن طريق تثبيط (Asparagine synthase) في موقع ربط الجلوتامين (Benmeddour, 2010)، كما أنه وجد أن التربينات المستخرجة من *Salvia leucophylla* هي مثبطات انقسام قوية في شتلات الخيار (Salhi, 2011).

✓ الفينولات

الفينولات هي أكثر المواد الكيميائية العضوية القابلة للذوبان في الماء والمعروفة أنها تلعب دوراً مهماً في التفاعلات النباتية، بما في ذلك التأثيرات الأليلوباتية، تشير العديد من الدراسات إلى أن الفينولات، عند دخولها إلى التربة، يتم امتصاصها أو تحويلها إلى أشكال أكثر بساطة (Yau et al., 2012)، فتعمل على التأثير على تركيب البروتينات، الأحماض الأمينية ودمجها كما تسيطر على نشاط الهرمونات النباتية (Cutler et Cutler, 1999)، وقد تعمل الفينولات

على عرقلة نمو الأعشاب الضارة في الحقل بتأثيرها على امتصاص المغذيات، كما تعتبر مصدرا كربونيا للميكروبات (Yau et al., 2012). وقد ثبت أن المركبات الفينولية تمنع امتصاص $K+NO_3$ ، و NH_4+ ، بالإضافة إلى تراكم المغذيات الكبيرة والمغذيات الدقيقة في الأنسجة (Abenavoli et al., 2001). على سبيل المثال حمض البنزويك الذي يمنع امتصاص المغذيات أو يسبب اضطرابات مرتبطة بالغشاء، والسورغولون: الذي يعتبر أحد المركبات الفينولية يتم افرازه بواسطة الشعيرات الجذرية لنبات السورغو، ويعمل مركب السورغولون sorgoleone على التأثير على مختلف الوظائف الفيسيولوجية، من تركيب ضوئي، تنفس و تكاثر حيث أنه يؤثر على الميتوكوندري، الصانعات الخضراء حيث يثبط عمل PSII (Inderjit et al., 2005).

✓ الكومارينات

تعمل الكومارينات على منع نمو النبات، كونه يقلل من التنفس والتمثيل الضوئي في النباتات السليمة عن طريق تثبيط النقل الإلكتروني، و يمنع الاستطالة، انقسام الخلايا، التمايز، الإنبات وتكوين الجذور، أحد أهم آثار الكومارين هو تثبيط نمو الجذر وتعديل مورفولوجيته والأنسجة كما يؤثر بشكل ملموس على امتصاص العناصر الغذائية المعدنية (Abenavolie et al., 2001) حيث ثبت تجريبيا أن الكومارين يمنع الانقسام التام في جذور البصل (*Allium cepa* L.) في غضون ساعات قليلة بعد المعالجة (Salhi, 2011).

✓ الفلافونويدات

تتضمن آليات الأليوباتية المحتملة بواسطة الفلافونويد تثبيط الإنبات ونمو الخلايا، وتعطيل تكوين أدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) والتداخل مع وظيفة منظم نمو النبات (الأوكسين) (Kremer et Ben-Hammouda, 2009)، حيث بينت إحدى الدراسات أن كاتشين المتواجد في جذور نبتة (*Centaurea maculosa*)، وهو المادة الأليوكيميائية الرئيسية المرتبطة بنجاح غزو هذه الأعشاب (Inderjit et al., 2005).

✓ الجليكوسيدات السيانوجينية (Cyanogenic glycosides):

تعتبر مثبط قوي لنقل الإلكترون في مسارات التمثيل الضوئي والتنفس (Kremer et al., 2009).

VII. دراسات حول ظاهرة الأليوباتية

❖ قامت شركة Shell باستخدام المواد الأليوباتية للأرز في تطوير مبيدات أعشاب مثل Cynméthyline من Cineol (مركب Eucalyptus Terpene)، لإزالة الأعشاب الضارة من فول الصويا، الفول السوداني والقطن (Salhi, 2011; Boudiaf et Bentayeb, 2017).

- ❖ تشير التقديرات إلى أن هناك ما يقرب من 1.400.000 مركبات أليوباتية في النباتات تم التعرف حاليا على 3 ٪ منها فقط (Einhellig et Leather, 1988).
- ❖ تم تحديد 44 مادة كيميائية أليوباتية في الشعير، وتشكل مركبات الفينول حوالي 43 من هذه المركبات (Kremer et Ben-Hammouda, 2009).
- ❖ أفادت التقارير أن مادة الأرتيميسينين (Artemisinin)، المستخرجة من نبات الشيح السنوي (*Artemisia annua*)، تمنع نمو *Amaranthus retroflexus* و *Ipomoea lacunose* و *Artemisia annua* و *Portulaca oleracea* (Inderjit et al., 2005).
- ❖ قام Sasikumar و آخرون (2001) بتحديد مركبات أليوكيميائية في مستخلصات اللحاء والأوراق لأربعة أنواع من الأوكاليتوس (*E. tereticornis* Sm., *E. camaldulensis*) (*Dehnh.*, *E. polycarpa* F. Muell et *E. microtheca* F. Muell) من بينها الأحماض الفينولية، coumarique, ferulique, gallique, gentistique, hydroxybenzoique, (syringique et vanillique).
- ❖ كشف Bais و آخرون (2002) أن الكاتشين مركب يفرز من الجذر، له تأثير أوسع من نشاط مبيدات الأعشاب، هذا المركب هو منتج طبيعي يمكن استخدامه كمبيد للأعشاب.
- ❖ عمل Zeng و آخرون (2001) على القوة الأليوباتية للكائنات الحية الدقيقة من *Aspergillus japonicus* Saito وتوصل إلى أن (SAF) *F-secalonic* l'acide هو المادة الأليوكيميائية التي تنتجها هذه الفطريات و المسؤولة عن تثبيط نمو بذور السورغو.
- ❖ وجدت بعض الدراسات أيضاً أن حمض الساليسيليك يمكن أن يحول دون تصنيع الإيثيلين في الكمثرى (*Pyrus communis*) (Leslie et Romani, 1998).
- ❖ أشار Benmeddour (2010) أن النشاط الأليوباتي مرتفع بشكل خاص في الحبوب وأظهرت الأبحاث أن قش القمح الأخضر (*Triticum aestivum* L.) يثبط نمو أعشاب *Ipomoea* في حقول الذرة، فول الصويا، وبالتالي يقلل من الحاجة إلى تطبيق مبيدات الأعشاب (Schulz et al., 2013).
- ❖ أظهرت دراسة Suikkanen و آخرون (2006) أن مرشح البكتيريا الزرقاء، والموجودة في بحر البلطيق، يثبط نمو الطحالب البحرية الصغيرة (*Rhodomonas* sp) بشكل كبير في الاختبارات المعملية.

الفصل الثالث

المركبات الفينولية

مدخل

تعرف النباتات بإنتاجها للعديد من المركبات، من بينها مركبات الأيض الثانوية والتي تنتج عن عمليات التمثيل الغذائي، حيث تشمل كلا من التربينات، الفينولات، القلويدات وغيرها، وعلى الرغم من أن العديد من النظريات تعتبرها مواد ليست لها فائدة بالنسبة للنبات إلا أن البعض آخر يعتبرها مصدرا للصبغات، الهرمونات النباتية والفيتامينات والزيوت العطرية. من بين أهم المركبات النباتية لنواتج الأيض الثانوي الفينولات (Richter, 1993; El hazimi, 1995).

تعتبر المركبات الفينولية إحدى أكبر المجموعات النباتية نظرا لاستعمالها بكثرة في المجالات الصناعية الغذائية، التجميلية والعلاجية، فتستعمل غذائيا كمكسبات للطعم، اللون، الرائحة، دباغة الجلود وكمضادات للأكسدة (Macheix et al., 2005; Marouf, 2000).

1. تعريف عديدات الفينول

تشكل المركبات الفينولية أكبر مجموعة من المنتجات الطبيعية (Macheix, 1996 ; Nkhili, 2009; Harborne, 1973; Tamert, 2015)، وهذا راجع إلى كثرة عددها وتباين هيكلها البنائي (Richter, 1993) وحسب Benhammou (2012)، و Benard (2009) فقد تم عزل والتعرف على أكثر من 8000 مركب فينولي وتم توزيعها في مختلف الأقسام بدلالة هيكلها الكربوني.

المركبات الفينولية أو عديدات الفينول (Polyphénols)، هي نواتج الأيض الثانوي للنباتات حيث تتميز بنيتها الأساسية بوجود حلقة عطرية أو أكثر، مرتبطة بعدة مجاميع هيدروكسيلية حرة (بن سلامة، 2012; Benard, 2009; Manach et al., 2004)، أو مرتبطة بمجاميع أخرى مثل الأستر الإيثر وميثيل (Harborne, 1973; Tamert, 2015; El hazimi, 1995; Kanoun., 2011)، وبإمكانها الإرتباط مع مكونات الجدار الخلوي كعديدات السكريات والبروتينات (Edeas, 2007)، الاختلاف في عدد الحلقات، عدد ونوع المجاميع المرتبطة بها يجعلها تنقسم إلى عدة أقسام أهمها الأحماض الفينولية، الفلافونيدات الدباغ، حيث تمثل الفلافونيدات القسم الأكبر منها (Manach et al., 2004; جيدل، 2015; جرموني، 2009; عاشوري، 2004).

2. أقسام الفينولات

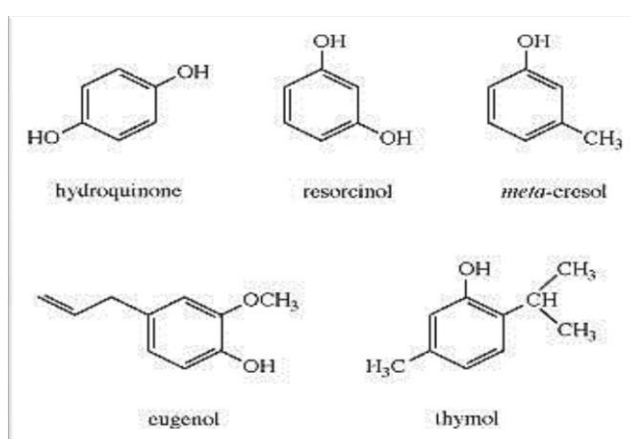
يمكن تجميع مركبات الفينول في عدة أقسام، تتعلق المعايير الأولى للتمييز بين هذه الفئات بعدد ذرات الكربون المكونة والبنية الأساسية لهيكل الكربون (Macheix, 1996; Bouhaddouda, 2015)، فتقسم إلى مركبات فينولية بسيطة (أحماض فينولية، فلافونويدات) مركبات فينولية معقدة (تانينات)، اللجنين، الكومارين،... إلخ (Özeker, 1999).

1.2. المركبات الفينولية البسيطة

هي جزيئات فينولية بسيطة، تمثل الوحدة الأساسية لبناء المركبات الفينولية الأخرى (Morton *et al.*, 2000)، وتنقسم إلى قسمين رئيسيين هما الأحماض الفينولية و الفلافونويدات (Balasundram *et al.*, 2006; Kanoun, 2011; Tamert, 2015; Yakovleva *et al.*, 2007; جيدل، 2015 بن سلامة، 2012).

1.1.2. الأحماض الفينولية

الأحماض الفينولية منها البسيطة وهي نادرة التواجد، تتمثل في مركبات Hydroquinone التي توجد في العديد من العائلات النباتية (بن سلامة، 2012) الوثيقة (08).

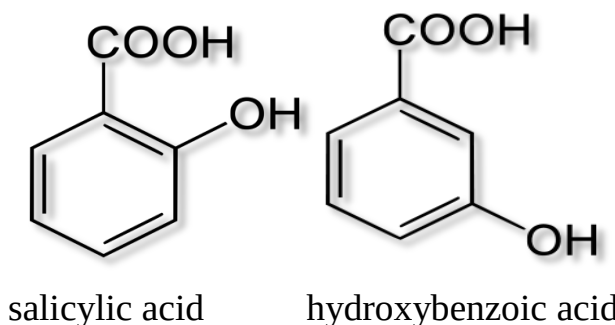


الوثيقة 08: البنية الكيميائية لبعض المركبات الفينولية البسيطة (بن سلامة، 2012)

و من الفينولات البسيطة الأحماض الفينولية المشتقة و تتمثل في:

1.1.1.2. أحماض مشتقة من حمض البنزويك (Acide hydroxybenzoïque) (C1-C6)

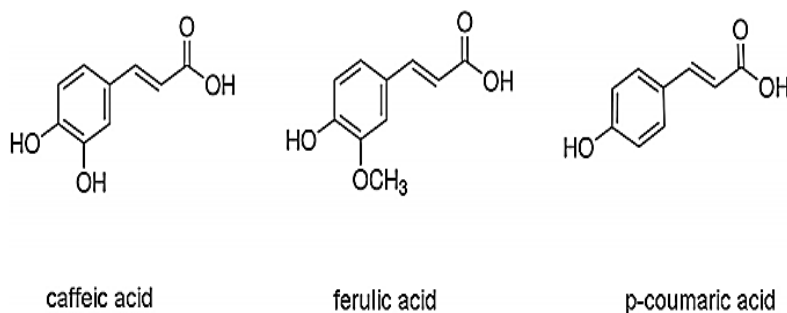
وتشمل عدة مركبات، أكثرها شيوعاً، حمض الغاليك وحمض الفانيليك (Tamert, 2015) تعتبر هذه الأحماض المركبات الأساسية لبناء الدباغ المميّهة بنوعيتها (جيدل، 2015) كما تتواجد عموماً في الحالة الحرة، و يمكن أن ترتبط بسكريات أو أسترات (عاشوري، 2004) الوثيقة (09).



الوثيقة 09: البنية الكيميائية لبعض مشتقات حمض hydroxybenzoïc (عاشوري، 2004)

2.1.1.2. أحماض فينولية مشتقة من حمض السيناميك (Acide hydroxycinamic) (C3-C6)

يعتبر هذا القسم الأكثر انتشاراً مقارنة بمشتقات حمض Hydroxybenzoic (Tamert, 2015)، أكثرها شيوعاً P-coumaric acid، حمض Cafeic acid، Ferulic acid ونادراً ما تتواجد هذه الأحماض بشكل حر، حيث تعتبر الأشكال المرتبطة مشتقات سكرية أو أسترات لأحماض quinic و shikimic (Manach et al., 2004; جيدل، 2015) والوثيقة (10) توضح ذلك.

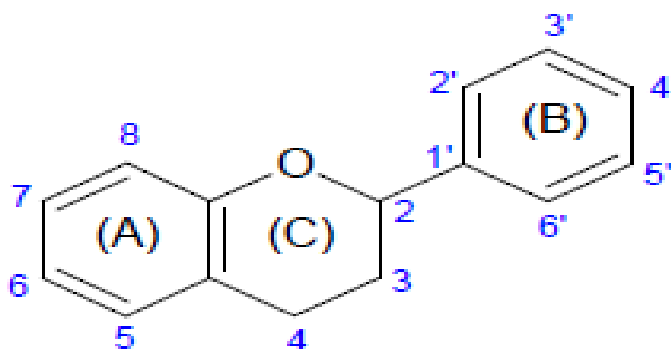


الوثيقة 10: البنية الكيميائية لبعض مشتقات حمض hydroxycinamic (Manach et al., 2004)

2.1.2. الفلافونويدات

يرجع أصل تسمية الفلافونويد إلى الكلمة الإغريقية "flavus" التي تعني "اللون الأصفر" (Malhotra, 1996; Hazimi, 1990; محيسن، 2017؛ علاوي، 2003).

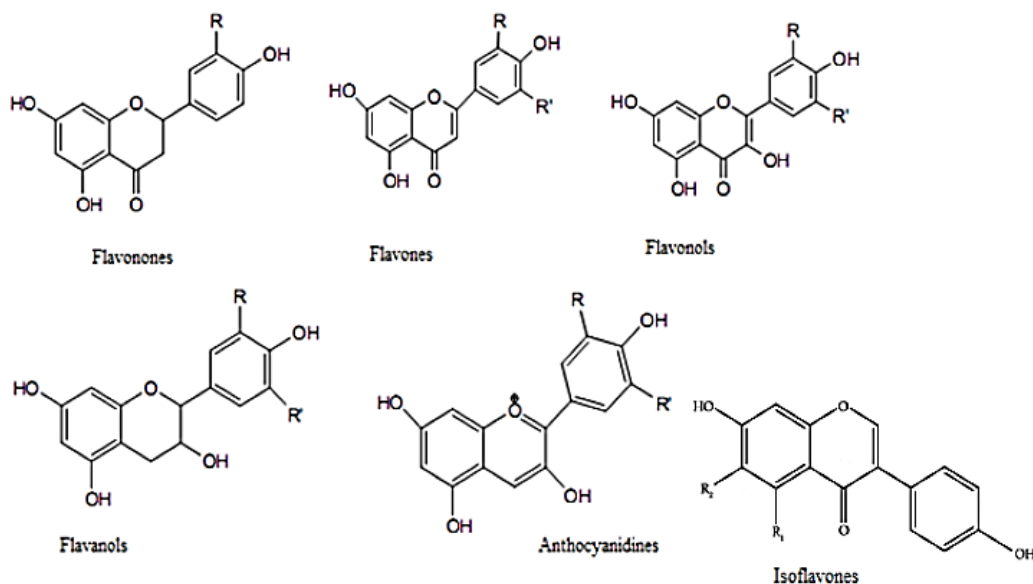
تشارك الفلافونويدات في الهيكل القاعدي الذي يتكون من 15 ذرة كربون (C6-C3-C6) موزعة على حلقتين بنزينيتين A و B مرتبطة بسلسلة من 3 ذرات كربون تشكل حلقة غير متجانسة pyrone أو pyrane وتدعى بالحلقة C (بن سلامة، 2012؛ محيسن، 2017؛ 2006; Balasundram et al., الوثيقة (11)).



الوثيقة 11: الهيكل العام للفلافونويدات (عاشوري، 2004)

إنطلاقاً من الهيكل العام للفلافونويدات، تم التعرف على أكثر من 6000 نوع فلافونويدي (لموي، 2010)، والعدد في تزايد مستمر وذلك بسبب التنوع الهيكلي الناتج عن تثبيت مجموعة الهيدروكسيل، مجموعة الميثيل أو جزيئة سكر (محيسن، 2017).

تقسم الفلافونيدات إلى 13 عائلة حسب عدد المبادلات الهيدروكسيلية وتواجد الرابطة المزدوجة بين C2 و C3 في الحلقة C، وأهمها Flavones و Flavonoles و Flavanones و Flavanols و Isoflavones و Anthocyanins أو anthocyanidins (Tsao, 2010; محيسن، 2017; جيل، 2015)، قد تظهر الفلافونيدات بشكل مشتقات ميثيلية، كبريتية أو متحدة مع سكريات أحادية، ثنائية أو متعددة، أو مع الليبيدات الأمينات، الأحماض الكربوكسيلية والأحماض العضوية الوثيقة (12) (عاشوري، 2004).



الوثيقة 12: الأقسام المختلفة للفلافونويدات (عاشوري، 2004)

2.2. المواد الفينولية المعقدة

1.2.2. التانينات (الدباغ)

وهي عبارة عن مركبات فينولية ذات تراكيب متنوعة ومعقدة (Macheix *et al.*, 2005) وزنها الجزيئي يتراوح بين 500-30000 دالتون، يملك الدباغ خاصية الارتباط بالبروتينات مشكلة معقدات، مما يؤدي إلى ترسيبها (Benhammou, 2012; Kanoun, 2011)، وهذا يمنحها خاصية كونها مركبات قابضة، كما تتميز التانينات بقدرتها على ذوبان في الماء (Frutos *et al.*, 2004; Haroun *et al.*, 2013; جيل، 2015; عاشوري، 2004).

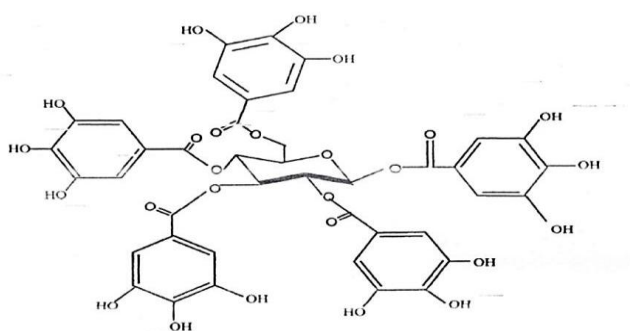
تتقسم التانينات (الدباغ) حسب Ramakrishnan و Krishnan (1994) إلى قسمين هما:

1.1.2.2. دباغ قابلة للإمهاء (Hydrolyzable tannins)

أن التانينات القابلة للتحلل عبارة عن أسترات لحمض الجاليك (gallic acid) تتحلل بسهولة في الأحماض، القواعد والأنزيمات لتعطي سكر أو كحول متعدد الهيدروكسيل أو حامض الفينول الكربوكسيلي. واعتمادا على نوع حامض الفينول الكربوكسيلي تقسم التانينات القابلة للتحلل إلى:

- Tanins gallic: الناتجة عن حمض الجاليك gallic acid الوثيقة (13).

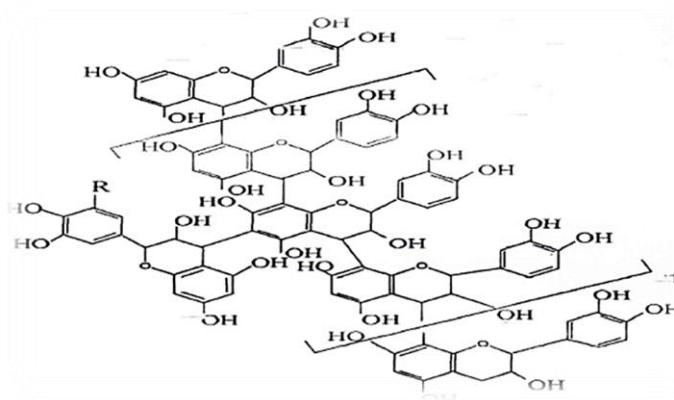
- Tanins ellagic: الناتجة عن hexahydroxy diphenic والذي عزل باسم ellagic acid (Cowan, 1999; Bouhaddouda, 2015; Chung *et al.*, 1998; جيل، 2015).



الوثيقة 13: البنية الكيميائية لتانين الغاليك (Bouhaddouda, 2015)

2.1.2.2. دباغ مكثفة (Condensed tannins)

تعرف أيضا بـ Proanthocyanidine هي عبارة عن تكاثف للفلافانيك Flavanic الذي يتكون من وحدات Flavan-3-ols مرتبطة مع بعضها بروابط كربونية (Felix D'Mello, 1991) ما يجعلها أكثر مقاومة للإمهاء (Priour *et al.*, 1994; Hellstrom *et al.*, 2009; Bouhaddouda, 2015; Romani *et al.*, 2006; جيل، 2015؛ عاشوري 2004)، و مثال الدباغ المكثفة الوثيقة (14).



الوثيقة 14: البنية الكيميائية لـ Proanthocyanidols Polymere (Bouhaddouda, 2015)

3. تواجد الفينولات في النبات

تتواجد الفينولات في جميع الأنواع النباتية على حد سواء، ويختلف نوعها حسب نوع النبات كما أنها غير متواجدة في البكتيريا والفطريات والطحالب (Cheynier et al., 2012)، تتغير كمية ونوعية المركبات الفينولية حسب مراحل حياة النبات وظروف الوسط (Macheix et al., 2005).

يختلف توزيع الفينولات في الأنسجة النباتية والمستويات الخلوية والتحت خلوية (Sanda et al., 2012) بحيث تم عزل العديد منها القابلة للذوبان من جدران الخلايا، في حين وجدت مجموعة من الفينولات غير قابلة للذوبان في الفجوات مرتبطة مع مكونات الخلية المختلفة لتساهم في دعم الجدران الخلايا، وتلعب دورا تنظيميا في نمو النبات و تطوره (Dewick, 2001; Korkina, 2007).

تتواجد الفينولات في جميع أجزاء النبات جذور، سيقان، أوراق، أزهار، حبوب اللقاح فواكه، بذور واللحاء، وتتواجد أساسا في العضيات الفتية والأجزاء الهوائية (Bouhaddouda, 2015; Boizot et al., 2006; Khanbabae et Van, 2001).

4. مسار التخليق الحيوي للفينولات

الفينولات هي عبارة عن مواد الأيض الثانوي (Silva et al., 2006; Ghnimi, 2015) غير متجانسة التركيب (Brzozowska et Hanower, 1978) ناتجة عن ثلاث مسارات: مسار الشيكيمات Voie shikimate، مسار الأسيتات polyacétate Voie و مسار فينيل بروبانويد Voie phenylpropanoid (Yao et al., 2004).

5. الخصائص الفيزيوكيميائية للمركبات الفينولية

من المعروف أن لكل مركب كيميائي خصائصه المميزة التي تعطيه أهمية خاصة من بين جميع المركبات الأخرى، ومن هنا يمكن تلخيص الخواص الكيميائية و الفيزيائية للمجاميع الفينولية أو متعددات الفينول (Benhammou, 2012; Rira, 2006; عاشوري, 2009; Nkhili, 2004)، فيما يلي:

- العديد من الفينولات قابلة للتثبيت على بعض البروتينات أو الأنزيمات، وبذلك تغير التوازن الأنزيمي الذي يدخل في مختلف مراحل التطور لا سيما عملية الإنتاش.
- العديد من المركبات الفينولية الطبيعية تمتلك بعض المجموعات البنيوية القادرة على تشكيل معقدات مع المعادن (Al, Fe).
- تعتبر الفلافونويدات مركبات ذات صفة حامضية ضعيفة تذوب في القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم.

- التانينات مواد غير متبلورة تذوب في الماء مكونة مستحلب حامضي له طعم قابض، تذوب في الكحول ولا تذوب في الإيثر.
- تمتص التانينات الأوكسيجن من الجو، وتتحول إلى اللون الأسود ، كما أن لها القدرة على ترسيب البروتينات، وهذه هي العملية التي تتم عند دباغة الجلود حيث تصبح غير قابلة للتحلل نتيجة ترسب البروتينات.
- تتأكسد بفعل الهواء و الضوء كجميع منتجات الأيض الثانوي الأخرى.
- تتميز متعددات الفينول السكرية Polyphenoles Aglycones بكونها قابلة لذوبان في الماء و الكحول حيث يمكن أن تستخرج بواسطة المذيبات الكحولية متوسطة القطبية، والمحاليل المائية.
- تستعمل عدة طرق لفصل الفينولات ابرزها تقنية الفصل الكروماتوغرافي.

6. أدوار الفينولات

1.6. بالنسبة النباتات

- أظهرت بعض الأبحاث أن الفينولات ترتبط بالعديد من العمليات الفسيولوجية للنباتات نمو الخلايا، تمايز الأعضاء، الإزهار والإثمار (Park et Cha, 2003; Nitsch et Nitsch, 1961).
- الفينولات هي عبارة عن أصبغة و مركبات عطرية، تمنح النباتات اللون و الرائحة، مما تؤدي الى جذب الحشرات و الطيور الملقحة، ومن الأدوار المعروفة أيضا للفينولات هي الحماية والوقاية من الأشعة فوق البنفسجية UV، كما أن لديها خصائص مضادة للفطريات و مضادة للجراثيم (Bouhaddouda, 2011; Kanoun, 2008; Harkat, 2012; Benhammou, 2015; Heimeur et al., 2004).
- تساهم الفينولات في مقاومة النباتات للأمراض، كما هو الحال لمقاومة نبات القطن لأمراض الذبول (Benhammou, 2012). كما تساهم في مقاومة الظروف البيئية بما في ذلك الإجهاد مثل ارتفاع درجة الحرارة (Tamert, 2015).
- تقوم الفينولات بظاهرة هامة وهي ظاهرة تراكم المواد الفينولية في الأنسجة النباتية المصابة أو في المناطق القريبة منها وتلاحظ أيضا في مناطق جروح الناجمة عن العوامل الميكانيكية، وكذلك في حالة نقص بعض المعادن مثل النتروجين والكبريت (Benhammou, 2012; Bahorun et al., 1997).

2.6. بالنسبة للإنسان

- تستخدم عديدات الفينول بشكل متزايد في الاستعمالات العلاجية، فهي فعالة للعديد من الأمراض (Athamena, 2009) :
- تعمل المواد الفينولية كمضادات أكسدة قادرة على كبح الجذور الحرة (Tamert, 2014; Prossnitz et borton, 2015; Mahmoudi et al., 2012; سوسة وعلي, 2016).
 - تشير العديد من الدراسات إلى أن مادة البوليفينول تشارك في الوقاية من أمراض القلب والأوعية الدموية (Bouhaddouda, 2015)، كتصلب الشرايين (Santangelo et al., 2007) انسداد القلب التاجي (Anna et al., 2005)، حيث تستعمل الفينولات في تثبيط تجمع الصفائح الدموية التي تشارك في ظاهرة التخثر مما يؤدي إلى انسداد الشرايين (Scalbert et al., 2005).
 - تقوم بتعزيز مناعة الجسم تجاه الأمراض كداء السكري، الزهايمر وبعض أنواع السرطان (سوسة وعلي, 2016) كسرطان البروستات والقولون (الحو وآخرون, 2013)، حيث يعتبر مركب هيدروكسي التيروسول Hydroxytyrosol المتواجد بكثرة في ثمار الزيتون كمثال على ذلك (Silva et al., 2006).
 - تعمل المركبات الفينولية كمضادات للالام، الالتهابات (Delgado et al., 2008)، مضادة للميكروبات (Renard et al., 2014)، مضادة للفيروسات وخافض للدهون في الدم (سوسة وعلي, 2016) علاج السل، الملاريا (Arora et al., 2014; Venugopala et al., 2012)، علاج البهاق والصدفية (علوان, 2014).
 - تستعمل كمثبطات إنزيمية، التي تستعمل طبييا في صناعة الأدوية والعقاقير (Moure et al., 2001 ; Marielle et al., 2002) ومستحضرات التجميل المختلفة (2010 Muanda).
 - تستخدم كمضادة للإسهال، كما تستعمل في معالجة الحروق وتوقيف النزيف، مضادة للتسمم بالقلويدات والمعادن الثقيلة، تستعمل للوقاية وعلاج الأمراض الإشعاعية واقية للأغشية المخاطية والجلد التالف من المؤثرات الخارجية (Benhammou, 2012).
 - تستعمل في تثبيت أصباغ العصائر الملونة (مثل عصير البنجر)، المنكهات الغذائية (Moure et al., 2001).

الجزء التطبيقى

الفصل الأول

المواد والطرق المتبعة

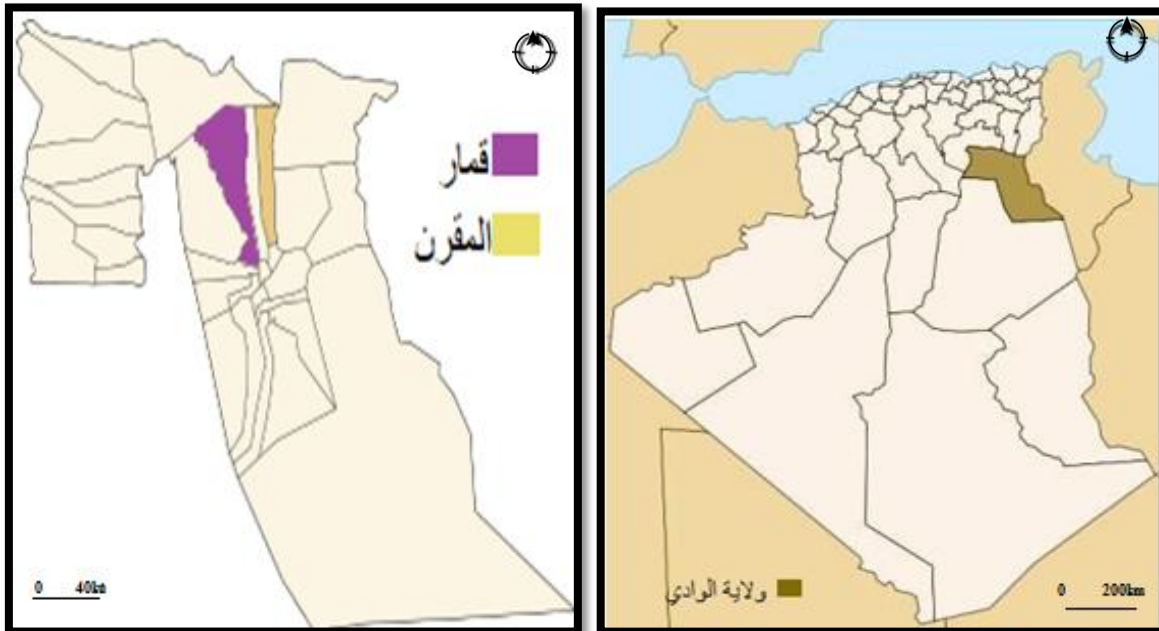
I. جمع العينات النباتية

تم قطف نبات العلندة (*E. alata* D.) من منطقة المقرن في مرحلة الإثمار بتاريخ 2018/11/09 صباحا، أما نبات البوقريبة (*Z. album* L.) فتم قطفه في مرحلة الإثمار من منطقة قمار بتاريخ 2018/10/26 صباحا بولاية الوادي، حيث استعملنا كل من المقص والأكياس الورقية في عملية جمع العينات النباتية.

1.I. الموقع الجغرافي لمنطقة قمار و المقرن بولاية الوادي

✓المقرن: تمت عملية قطف العلندة (*E. alata* D.) من منطقة المقرن بالقرب من "شط الزوبير" والتي تبعد عن مقر الولاية حوالي 69 كم² تقريبا، بحيث تقع بين خط العرض 33.4550 وخط الطول 6.8649 (Cite 06)، شمال ولاية الوادي بالجنوب الشرقي الجزائري قرب الحدود التونسية، تحدها بلدية الرقيبة وولاية بسكرة شمالا، بلدية حاسي خليفة وبن قشة شرقا، بلدية الدبيلة جنوبا وبلدية وسيدي عون غربا (Cite 08) وكما توضحه الوثيقة (15).

✓قمار: تقع منطقة قمار شمال ولاية الوادي بالجنوب الشرقي الجزائري قرب الحدود التونسية، وتقع بين خط عرض 33.4806 وخط طول 6.8071 (Cite 06)، تبعد عن مقر الولاية بحوالي 14 كم، تبلغ مساحتها 1264 كم² تقريبا، تحدها بلدية الرقيبة شمالا، بلدية حساني عبد الكريم شرقا، بلدية تغزوت جنوبا وبلدية ورماس غربا (Cite 08)، كما توضحه الوثيقة (15).



الوثيقة 15: الموقع الجغرافي لولاية الوادي (Cite 07) ومنطقتي قمار والمقرن (Cite 08)

2.I. تجفيف العينات

بعد عملية جمع العينات، تم تجفيفها في مكان مظلّل ومعرض للهواء، مع الحرص على تقلّيبها المستمر لمدة شهر إلى غاية جفاف الأوراق، ثم وضعت في أكياس ورقية، وحفظت في مكان جاف بعيدا عن الضوء، لحين سحقها (Benmeddour, 2010).

3.I. السحق

في البداية قمنا بتقطيع الأوراق والفروع الفتية لنباتي العلندة (*E. alata* D.) والبوقريّة (*Z. album* L.) إلى قطع صغيرة لتسهيل عملية الطحن، حيث استعملنا مطحنة كهربائية لتسريع العملية، تم تخزين مسحوق كل نبات (العلندة والبوقريّة) في أكياس ورقية معلمة باسم العينة التي يحتويها، إلى حين استعمالها.

II. الدراسة الكيميائية

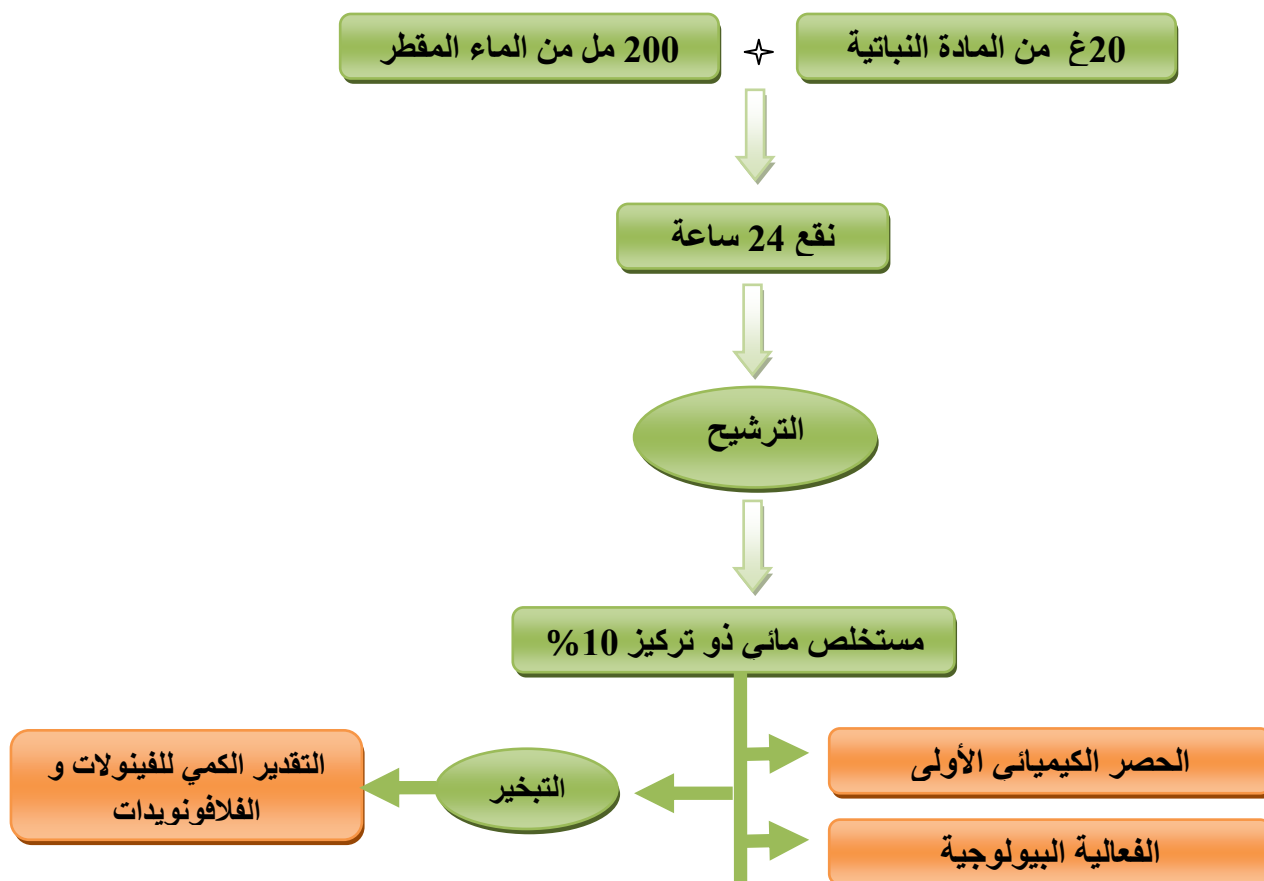
1.II. تحضير المستخلصات النباتية

تم نقع ما يقدر بـ 20 غ من المسحوق النباتي لنباتي العلندة (*Ephedra alata* D.) والبوقريّة (*Zygophyllum album* L.) مع 200 مل من الماء المقطر، مدة 24 ساعة في درجة حرارة المخبر 25 م°، للحصول على مستخلص مائي تركيزه 10% (الشكل 01). وللحصول على المستخلص الخام تم أخذ الرشاحات المتحصل عليها وتبخيرها باستعمال جهاز التبخير الدوراني 40 م°، ويحفظ لحين الاستخدام عند درجة حرارة 4 م°. (Abalake et al., 2011 ; Mann et al., 2008).

2. II. حساب مردود المستخلصات

حسب Laghouiter وآخرون (2015) يحسب المردود بالعلاقة التالية:

$$\text{المردود \%} = (\text{وزن المستخلص} / \text{وزن المادة النباتية الابتدائية الجافة}) \times 100$$



الشكل 01: المراحل المتبعة في عملية الاستخلاص

3.II. الكشف الكيميائي لنواتج الأيض الثانوي للمستخلصات المدروسة

الغرض من الكشف الكيميائي هو التعرف على أهم المواد الفعالة في المستخلصات المائية لنباتي العنقدة (*Ephedra alata* D.) والبوقريّة (*Zygophyllum album* L.) في المجموع الخضري، حيث تم الكشف على العديد من العناصر الكيميائية كصابونيات، الفلافونويدات القلويدات، التانينات، الاستيرويدات أو التربينات الثلاثية والجليكوزيدات، وذلك بإتباع طريقة (Trease et Evans, 1989).

الكشف عن الفلافونويدات Flavonoïdes

نمزج في انبوب اختبار 5ml من المستخلص مع 1ml من الكحول الأميلي (Alcool iso-) Amylique) يتبعه 1ml من حمض كلور الماء HCl، و 0,5g من المغنزيوم Mg. - ظهور لون وردي أو أحمر بعد 3 min دليل على وجود الفلافونويدات.

الكشف عن الصابونيات Saponisides

تم تقدير معامل الرغوة والذي يعتمد على معرفة غنى أو فقر النبات من الصابونيات، حيث نقوم بتقريب 10 أنابيب اختبار من 1 إلى 10، نضع حجم من المستخلص تدريجياً بدءاً 1ml، 2ml إلى 10ml، ثم نكمل الحجم إلى 10ml في كل الأنابيب بإضافة الماء المقطر، ترج الأنابيب بشكل أفقي لمدة 15 ثانية، ثم تترك لتهدأ مدة 15 دقيقة، ليحسب معامل الرغوة بالعلاقة التالية:

$$\text{معامل الرغوة} = \text{طول الرغوة في الأنبوب} (X) \times 5 / 0,0X$$

$$I = \text{Hauteur de la mousse (en cm) dans le tube} (x) \times 5 / 0,0x$$

I: معامل الرغوة X: رقم الأنبوب الذي ارتفاع رغوته قريب من 1cm

الكشف عن المركبات المرجعة Composéés réducteurs

تم أخذ 1ml من الراشح المتحصل عليه مع 2 ml من الماء القطر ونضيف 20 قطرة من محلول فهلينج liqueur de Fehling، يليه التسخين في حمام مائي.

- ظهور الراسب الأحمر الآجوري دليل على وجود المركبات المرجعة.

الكشف عن التانينات Tanins

للكشف عن وجود التانينات، نقوم بوضع 1 ml من المستخلص مع 1ml من الماء المقطر ونضيف من 1 – 5 قطرات من محلول كلوريد الحديد الثلاثي FeCl₃ المخفف (1%).

- ظهور اللون ازرق مخضر يدل على وجود تانينات كاتشيكية.
- ظهور اللون ازرق مسود يدل على وجود تانينات غاليكية.

الكشف عن القلويدات Alcaloïdes

بين Paris و Dillemann (1960) أن الكشف عن القلويدات يتم بالطريقة التالية:

يتم إضافة إلى 1ml من المستخلص يليه 3 – 5 قطرات من كواشف القلويدات والمتمثلة في كاشف وانر Wagner، كاشف دراجندروف Dragendroff وكاشف ماير Mayer.

- كاشف Wagner: ظهور راسب بني يدل على وجود القلويدات.
- كاشف دراجندروف Dragendroff: ظهور راسب برتقالي يدل على وجود القلويدات.
- كاشف Mayer: ظهور راسب ابيض يدل على وجود القلويدات.

الكشف عن المركبات الاستيرولية و التربينات الثلاثية Stérols et triterpènes

اعتمدنا على تفاعل Liebermann Buchard، حيث يتم تبخير 10ml من المستخلص يذاب الراسب في 0,5 ml من الكلوروفورم ويضاف إليه 0,5 ml من حمض الخليك اللامائي (Anhydride acétique) ويتبع بإضافة 1ml من حمض كبريتيك المركز (H_2SO_4) بحذر شديد على جدار أنبوبة اختبار.

ظهور حلقة حمراء بنفسجية في نقطة الاتصال بين الطبقتين، دلالة على وجود المركبات الاستيرولية غير المشبعة و التربينات الثلاثية.

4.II. التقدير الكمي لعديدات الفينول Dosage des polyphénols

تم تطبيق طريقة كاشف فولان لتقدير عديدات الفينول الكلية لنباتي العنودة (*Ephedra alata* D.) والبوقريية (*Zygophyllum album* L.) بإستعمال حمض الغاليك كمشاهد، حيث تتميز هذه الطريقة بسهولة وفعاليتها.

نضع في انبوب اختبار 125µl من المستخلص النباتي، 500µl ماء مقطر، 125 µl من Folin-ciocalteur يرج الخليط جيدا وبعد 3 دقائق يتم اضافة 1250µl من كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) (7,5 %) و 1ml من الماء مقطر، يترك الخليط في الظلام وفي درجة حرارة الغرفة لمدة 90min، ثم تقرأ الامتصاصية في جهاز مطيافية Spectrophotomètre عند طول موجة $\lambda = 760$ nm.

تم تحضير المنحني القياسي من حمض الغاليك المذاب في الماء المقطر بتركيزات مختلفة (من 25 µg/ml إلى 600µg/ml)، و بنفس المعاملة السابقة، تمكنا من رسم المنحني العياري لحمض الغاليك، يتم التعبير عن النتائج بعدد الميكروغرامات المكافئة لحمض الغاليك لكل ميلغرام من المستخلص (µg AGE/mg extrait) (Singleton et al., Slinkard et Singleton, 1977) (1999;).

5. II. التقدير الكمي للفلافونويدات Dosage des Flavonoïdes

تقدر الفلافونويدات ضمن المستخلصات النباتية المدروسة عن طريق تفاعلها مع ثلاثي كلوريد الألمنيوم ($AlCl_3$)، بتكوين معقد ذو لون أصفر، حيث نخلط في انبوب اختبار 250µl من المستخلص النباتي مع 2550µl من ميثانول، 100µl من خلات الصوديوم (Na_2COOK) 100µl من كلوريد الألمنيوم ($AlCl_3$)، يترك الخليط في الظلام وفي درجة حرارة الغرفة 40min، ثم تقرأ شدة الامتصاصية في جهاز المطيافية الضوئية عند طول موجة $\lambda = 415$ nm (Turkoglu et al., 2007).

III. الدراسة البيولوجية

أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة التأثيرات الأليلوباتية للتراكيز المختلفة للمستخلصات المائية للجزء الخصري لنباتي البوقريية (*Z. album* L.) والعلندة (*E. alata* D.) تحت الظروف المختبرية وتأثيرها على نمو بذور البرسيم *Medicago sativa* L.، الحرمل *Peganum harmala* L.، الرجلـة *Portulaca oleracea* L.

III. 1. انتقاء بذور الحشائش المدروسة

من أجل اختيار أنواع الحشائش للدراسة قمنا بالكثير من الجولات لجلب هذه البذور، حيث تحصلنا على (11) نوع من بذور الحشائش مثل : الخبيز (*Malva parviflora* L.)، الشوفان البري (*Avena fatua*)، عنب الذيب (*Solanum nigrum* L.)، سبول الفار (*Setaria verticillata* L.)، ذيل الفار (*Polypogon monspeliensis* L.)، سيف غراب (*Sonchus asper* L.)، المزريطة (*Chenopodium murale* L.)، النجم (*Cynodon dactylon* L.).... إلخ، والتي تحصلنا عليها من الأعشاب النامية في الجامعة ومن مناطق فلاحية بمنطقتي قمار والديلة والبياضة.

وبناء على ذلك أجرينا الاختبارات الأولية للإنبات وذلك من أجل الحصول على أقصى قدر ممكن من الإنبات، حيث تم وضع 50 بذرة من بذور الصغيرة و25 من البذور الكبيرة للحشائش الضارة المختبرة في كل طبق بتري، على ورق ترشيح من نوع "واتمان" وسقيت بالماء المقطر بكمية 10 مل كل يوم، بعد إنقضاء مدة 8 أيام من بداية الإنتاش تم الحصول على النتائج، وإنطلاقا منها تم إختيار البذور التي قدمت معدل إنبات أعلى أو يساوي 90% وهي:

البرسيم *Medicago sativa* L.، الحرمل *Peganum harmala* L.، الرجلـة *Portulaca oleracea* L.

III. 2. الوصف النباتي للحشائش المدروسة

• البرسيم *Medicago sativa* L.

البرسيم هو نبات عشبي دائم معمر، موطنه الأصلي حوض البحر المتوسط وأرمينيا وآسيا الوسطى (Hamom, 2001; Marinoff et al., 2005).

ينتمي البرسيم إلى عائلة Fabaceae (Cumo, 2013)، يتراوح إرتفاعه من 30 إلى 90 سم (Messioughi, 2016)، جذره وتدي، قد يصل طوله إلى 3 أمتار، يمتاز بوجود العقد الجذرية البكتيرية، التي تعمل على تثبيت النتروجين الجوي، أوراقه مركبة، ثلاثية معنقة ومرتبعة على الساق بالتبادل، والوريقات مسننة بوضوح في ثلثها العلوي، تتجمع الأزهار في نوريات وهي ذات لون أزرق بنفسجي (الجدي، 1996) (الوثيقة 16).



الوثيقة 16: المظهر العام لنبات البرسيم (*Medicago sativa* L.) (Messioughi, 2016) ، وبذوره تحت المكبر الضوئي (تكبير 40×)

❖ تصنيف البرسيم (*Medicago sativa* L.): تم تصنيفها حسب (Messiough 2016):

- Famille : Fabaceae (Leguminosae)
- Genre: *Medicago*
- Espece : *Medicago sativa* L.

❖ الاسم الشائع

✓ العربية: الفصفصة - الفافا - الجت - نفل.

✓ الفرنسية: Luzerne.

الحرملة *Peganum harmala* L.

تعتبر نبتة *Peganum harmala* L. من النباتات العشبية المزهرة أو الشجيرات المعمرة (Kubitzki, 2011; Mahmoudian et al., 2002)، تنتمي إلى العائلة الرطراطية (Zygophyllaceae) (Abdel Fattah et al., 1995)، تمتد دورة حياتها بين شهري أبريل وأكتوبر، يتراوح معدل طولها بين 30 سم إلى 100 سم، تتميز بساق عشبية قصيرة و كثيفة التفرع (Mahmoudian et al., 2002)، الأوراق متقابلة، وتتميز بلون أخضر فاتح و بشكل شبه بيضوي أو طولي رمحي و نهاية حادة (بطيحي، 2014)، الأزهار بيضاء منفردة (Mahmoudian et al., 2002) الوثيقة (17)، تنمو نبتة *Peganum harmala* L. في المناطق الوسطى والشرقية الجنوبية لآسيا وشمال أفريقيا وجنوب شرق أوروبا، كما تنتشر في عدة مناطق جافه أخرى.



الوثيقة 17: المظهر العام للنبات *Peganum harmala* L. (Cite 09)، وبذوره الملتقطة بالمكبر الضوئي (تكبير $\times 40$)

❖ **التصنيف الحرمل *Peganum harmala* L.** بحسب ما تطرق له بطيحي (2014) يصنف نبات الحرمل كالتالي:

- Famille : Zygophyllaceae
- Genre : Peganum
- Espece : *Peganum harmala* L.

❖ **الأسماء الشائعة**

- ✓ العربية: الحرمل - بزر الحرمل.
- ✓ الفرنسية: Pégane و Rue sauvag.

الرجلة *Portulaca oleracea* L.

الرجلة هو نبات حولي (Mubashir et al., 2011)، غالبا ما يعتبر عشبة ضارة (Guenzet, 2012)، يبلغ طوله 10-30 سم، أغصانه زاحفة، الأوراق لحمية عصارية متقابلة مستديرة (Beloued, 2009)، جالسة أو شبه جالسة، قاعدتها ضيقة وقمتها واسعة، الأزهار صفراء تخرج من إبط الأوراق لها 5 بتلات منفصلة، تنتج الأزهار ثمارا كبسولية تحتوي على عدد كبير من البذور البيضوية الصغيرة ذات اللون الأسود (Liu et al., 2000) الوثيقة (18).

تبدأ بذور الرجلة في الإنبات خلال الأيام الأخيرة من الربيع، يستمر نموه خلال الصيف وقد يمتد إلى الخريف، يزهر خلال فصل الصيف (Ercisli et al., 2008). تعتبر الرجلة نبات شائع جدا في الكثير من بلدان العالم (Ivo et al., 2009) حيث تنمو في جميع المناطق الدافئة والمعتدلة من الأرض، حيث وجدت في أوروبا (جميع أنحاء فرنسا)، كذلك آسيا (الصين والهند ...)، أمريكا و أستراليا (Alam et al., 2014).



الوثيقة 18: المظهر العام لنبات الرجلة *Portulaca oleracea* L. (Guenzet, 2012) و بذورها تحت المكبر الضوئي (تكبير $\times 40$)

تصنيف الرجلة *Portulaca oleracea* L.: بحسب ما تطرق له Shazia وآخرون (2016) تصنف الرجلة كما يلي:

- Famille : Portulacaceae
- Genre: Portulaca
- Espece : *Portulaca oleracea* L.

❖ الأسماء الشائعة

✓ العربية: البور طلاق - البقلة الحمقاء - الرجلة - فرحينا (هماش وكواليت، 2005).

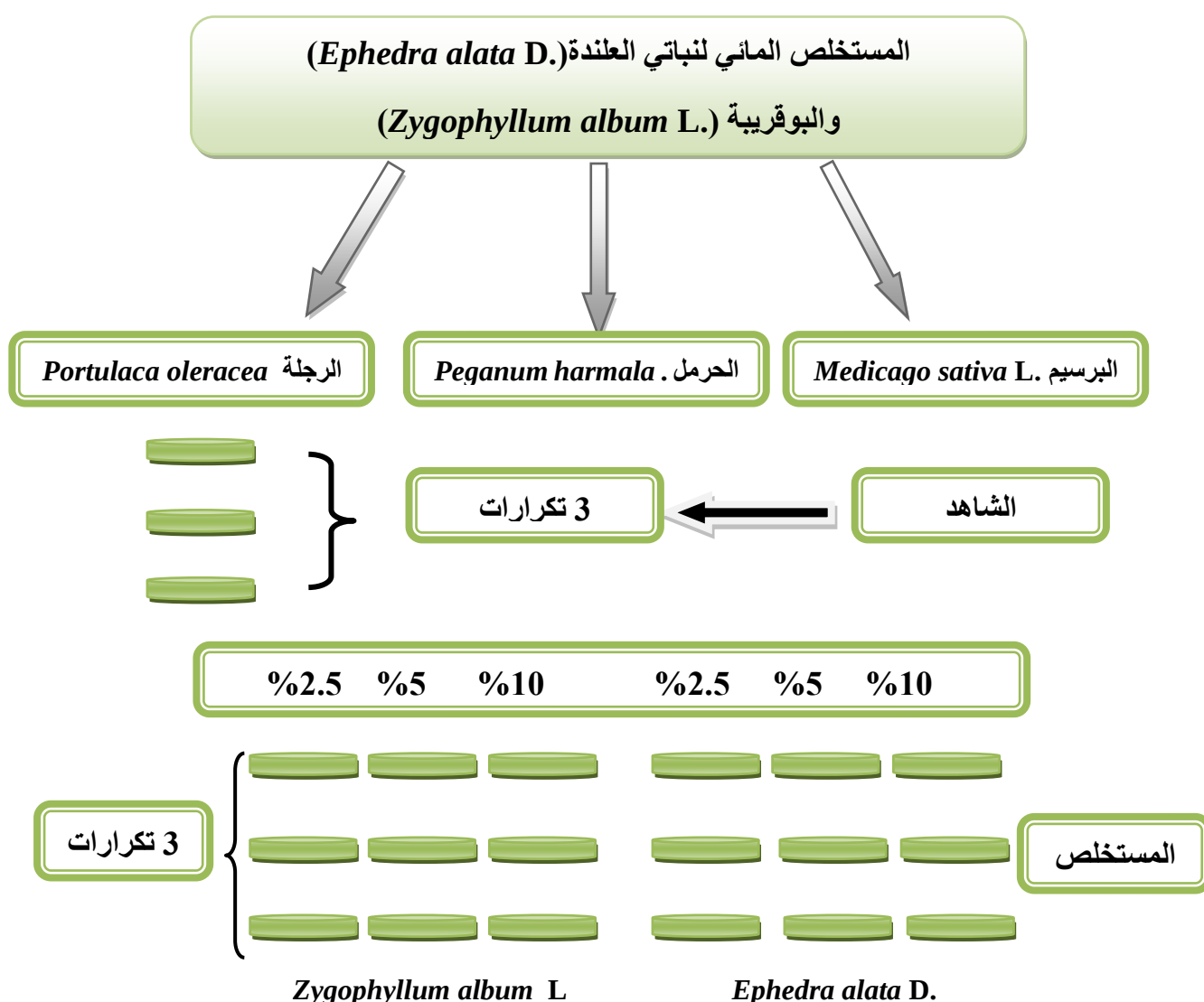
✓ الفرنسية: Pourpier.

3.III. الفعالية البيولوجية للمستخلصات المائية للنباتات المدروسة

بغرض دراسة الفعالية البيولوجية للمستخلصات المائية لنباتي العلندة (*E. alata* D.) والبوقرية (*Z. album* L.) على إنبات البذور المختارة (البرسيم *Medicago sativa* L.، الحرمل *Peganum harmala* L.، الرجلة *Portulaca oleracea* L.)، وإعتمادا على طريقة Salhi وآخرون (2012)، تم معالجة البذور المدروسة بالطريقة التالية:

- تحضير المستخلصات النباتية بنقع 40g من المادة النباتية في 400ml من الماء المقطر لنحصل على مستخلص نباتي ذو تركيز 10% و انطلاقا منه تم تحضير تركيزين 5% و 2,5%.
- تعقيم البذور بالنقع في محلول ماء جافيل بتركيز 5% مدة 15 دقيقة، ثم غسلها جيدا ثلاث مرات بالماء المقطر، وذلك بغرض تعقيم سطح البذور من الفطريات.
- تم إجراء اختبار الفعالية البيولوجية في 63 طبق بتري معقمة قطرها (90mm)، ذات دعامة من ورق الترشيح (ورق واتمان) الشكل (02).

- نضع في كل طبق بتري 50 بذرة لكل من البرسيم *Medicago sativa* L.، الحرمل *Peganum harmala* L.، الرجل *Portulaca oleracea* L.
- تسقى البذور في اليوم الأول بـ 10ml من المستخلص النباتي ذو تركيز معلوم (10%، 5%، 2.5%)، أما البذور الشاهد فتسقى بالماء المقطر، باقي الأيام عملية السقي تكون بالماء المقطر (10ml).
- توضع الأطباق في مكان مضاء، ومعلمة برقم الطبق ونوع البذرة والمستخلص المعالجة به كيفية مع درجة حرارة الغرفة (25 م°).
- تمت متابعة الإنبات البذور يوميا مدة 8 أيام.



الشكل 02: اختبار الفعالية البيولوجية للمستخلصات المائية لنباتتي العلندة (*Ephedra alata* D.) والبوقريية (*Zygophyllum album* L.)

4.III. المعايير المدروسة

النسبة المئوية للانبات (TG) (%) **Taux de germination**

تمثل النسبة المئوية للانبات عدد البذور المنتشة قسمة عدد البذور الكلية ضرب مئة (Dhima *et al.*, 2006 ;

Chung *et al.*, 2001; Come, 1970)

$$TG\% = Ng / Nt \times 100$$

TG: نسبة الانتاش

Ng : عدد البذور المنتشة

Nt : عدد البذور المستتبنة

حركية الانتاش **La cinétique de germination**

و هو عبارة عن منحنى بياني يعبر عن النسبة المئوية للإنتاش اليومية بدلالة عدد الأيام Kotowski (1926).

زمن الإنتاش المتوسطي **Temp moyen de germination (Tm)**

تم حسابها وفق Scott وآخرون (1984).

$$Tm = N1T1 + N2T2 +NnTn / N1 + N2 +Nn$$

حيث N1 يمثل عدد البذور المنتشة خلال الزمن T1

N2 عدد البذور المنتشة خلال الفترة من T1 إلى T2

قياس معدل أطوال كل من الجذير والسويقة **la longueur de radicule et coléoptile**

تم قياس كل من أطوال الجذير والسويقة لكل 10 بادرات طبيعية بشكل عشوائي (سعودي، 2012) في كل طبق وكل تكرار وهذا بعد مرور 8 أيام على عملية الإنبات، وذلك باستخدام أوراق مليمتريّة من ثم نقوم بحساب معدل الأطوال.

النسبة المئوية للتثبيط **Taux d'inhibition (TI%)**

هذا المعيار يقيس قدرة المستخلصات على تثبيط إنتاش البذور، وكذا تأثيرها على طول الجذير والسويقة و يحسب بالعلاقة أدناه (Come,1970 ; Janan, 2010 ; Chung *et al.*, 2001):

$$I\% = Mt - Me / Mt \times 100$$

I% : النسبة المئوية لتثبيط حيث إذا كان $0 = I$ لا يوجد تأثير، $I > 0$ تأثير تثبيطي $I < 0$ تأثير تحفيزي.

Mt متوسط الشاهد: متوسط النسبة المئوية للإنبات أو متوسط طول الجذير أو متوسط طول السويقة للبذور الشاهد

Me متوسط المستخلص: متوسط النسبة المئوية للإنبات أو متوسط طول الجذير أو متوسط طول السويقة للبذور المعاملة بالمستخلصات لكل طبق بتري معالج بالمستخلص.

IV. الدراسة الإحصائية

حسبت المتوسطات بـ (SD) باستخدام برنامج (Excel)، وحللت البيانات المتحصل عليها إحصائياً طبقاً لطريقة تحليل التباين الثنائي (ANOVA) باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab (2016) وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار فيشر (LSD) عند مستوى الدلالة $(P \leq 0.05)$.

الفصل الثاني

النتائج والمناقشة

1. الدراسة الكيميائية

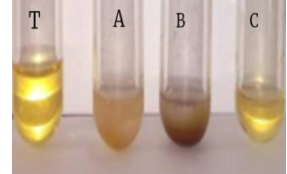
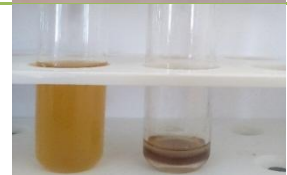
1.1. الحصر الكيميائي الأولي

لحصر بعض مواد الأيض الثانوي المتواجدة في المستخلص المائي للمجموع الخصري لكل من نبات العنقدة *Ephedra alata* D.، ونبات بوقريية *Zygophyllum album* L. تم تحضير مستخلص مائي عن طريق النقع لمدة 24 ساعة، واعتمادا على اختبارات تفاعلية مطبقة بواسطة كواشف نوعية خاصة بكل عائلة من المركبات الكيميائية، تمثلت نتائج هذه الدراسة في ظهور تغيرات لونية أو تشكيل رواسب، النتائج موضحة في الجداول.

نتائج الكشف *Ephedra alata* D.

يوضح الجدول التالي نتائج الحصر الكيميائي للمستخلص العنقدة *Ephedra alata* D.

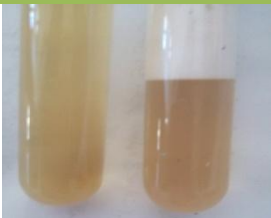
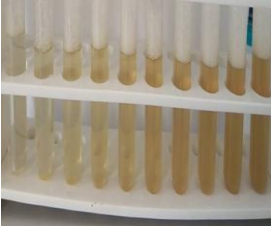
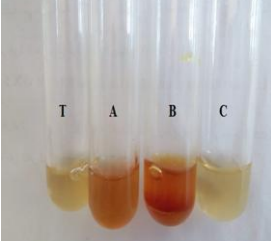
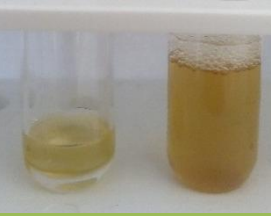
جدول (03): نتائج الحصر الكيميائي للمستخلص المائي لنبات العنقدة *Ephedra alata* D.

المركب الفعال	نوع الكاشف	النتيجة	المقارنه مع الشاهد
الفلافونويدات	المغنيزيوم Mg	لون وردي	
الصابونيات	/	(معامل الرغوة = 200)	
المركبات المرجعة	محلول فهلنج	راسب أحمر أجوري	
التانينات	كلوريد الحديد الثلاثي	لون أزرق مسود	
القلويدات	T: الشاهد A: كاشف wagner B: كاشف Dragendroff C: كاشف Mayer	راسب بني راسب برتقالي	
المركبات الاستيرولية والتربينات الثلاثية	الكلوروفورم حمض الخليك اللاماني حمض الكبريتيك المركز	حلقة حمراء بنفسجية	

نتائج الكشف لنبات البوقريية *Zygophyllum album* L.

يوضح الجدول التالي نتائج الحصر الكيميائي للمستخلص نبات البوقريية *Zygophyllum album* L.

جدول (04): نتائج الحصر الكيميائي للمستخلص المائي لنبات بوقريية *Zygophyllum album* L.

المركب الفعال	نوع الكاشف	النتيجة	المقارنه مع الشاهد
الفلافونويدات	المغنيزيوم Mg	لون وردي	
الصابونيات	/	(معامل الرغوة = 1500)	
المركبات المرجعة	محلول فهلنج	راسب أحمر أجوري	
التانينات	كلوريد الحديد الثلاثي	لون أزرق مخضر	
القلويدات	T: الشاهد A: كاشف Wagner B: كاشف Dragendroff C: كاشف Mayer	راسب برتقالي	
المركبات الاستيرولية والتربينات الثلاثية	الكلوروفورم حمض الخليك اللاماني حمض الكبريتيك المركز	حلقة حمراء بنفسجية	

الجدول (05) : نتائج الكشف الكيميائي لنباتي *Zygophyllum album* L. و *Ephedra alata* D.

المركب الفعال	<i>Ephedra alata</i> D.	<i>Zygophyllum album</i> L.
الفلافونويدات	+	+
الصابونيات	+	+++
المركبات المرجعة	++	+
التانينات	+	+
القلويدات	+	+
المركبات الاستيرولية والتربينات الثلاثية	+	-/+

-/+ : آثار +: وجود المادة الفعالة بنسبة ضعيفة ++: وجود المادة الفعالة بنسبة متوسطة +++: وجود المادة الفعالة بنسبة كبيرة

من خلال الجدول (03،04،05) لاحظنا ان النباتين المدروسين *Ephedra alata* D. و *Zygophyllum album* L. يحتويان على المواد الفعالة مثل الفلافونويدات، الصابونيات، التانينات، القلويدات، المركبات السترويدية و التربينات الثلاثية والمركبات المرجعة.

نبات *Ephedra alata* D.

من خلال النتائج المتحصل عليها في الدراسة الكيميائية للنبات *E. alata* D. الجدول (03) تبين وجود مواد أيض ثانوي المتمثل في القلويدات و الفلافونويدات، حيث أن النتائج متماثلة لما تحصل عليه كل من Bourmita وآخرون (2013)، Al Snafi (2017) و Ionut-Florin (2016)، أما في ما يخص الصابونيات فقد كانت نتائجنا متطابقة مع دراسات Elfennouni (2012)، حيث ذكر أن الجنس النباتي *Ephedra* على العموم يحوي كل من المركبات السابقة.

كما بينت الاختبارات الكيميائية للجزء الهوائي من نبات *E. alata* D. وجود قلويدات فلافونويد التانينات، صابونيات (Atatra et al. 2018)، إضافة إلى وجود المركبات المرجعة (Kessal et Bouafia, 2003)، وكذلك الستيرويدات (Kebili, 2016) بحيث كانت *E. alata* D. النامية في منطقة الوادي غنية بمواد الأيض الثانوي و معظم هذه النتائج تتفق مع نتائج Kessal و Bouafia (2003) على نفس النوع في منطقة ورقلة، حيث يحتوي على المواد الفعالة ذات تأثيرات علاجية (Konkon et al., 2006) وهذا ما يبرر استخدامها في الطب الشعبي (Benkezzim, 2017).

نبات *Zygophyllum album* L.

بينت نتائج الحصر الكيميائي الأولي لنبات البوقريية والموضحة في الجدولين (04) و (05) غنى النبات بالصابونيات، وجود كل من الفلافونويدات، القلويدات، المركبات المرجعة، التانينات ونسبة قليلة من المركبات الستيرولية والتربينات الثلاثية.

بالمقارنة مع العديد من الدراسات التي أجريت على نفس النوع النباتي أكدت غنى النبات بالعديد من مواد الأيض الثانوي و المتمثلة في الصابونيات، الفلافونويدات، القلويدات، المركبات المرجعة، التانينات، والمركبات الستيرولية والتربينات الثلاثية، حيث :

كانت النتائج المتحصل عليها مطابقة لما جاء في أعمال Debouba وآخرون (2012) و Salhi (2011) والتي كشفت عن وجود الفلافونويدات و القلويدات في هذا النبات، وقد أكدت دراسة Saleh و EL-Hadidi (1977) وجود الفلافونويدات، وأضاف Hassanean وآخرون (1993) و Ksouri وآخرون (2013) إحتواء النبات على التربينات. وحسب دراسة Moustafa وآخرون (2007) ثبت أن النبات يحتوي على الكربوهيدرات، التانينات، الصابونيات، التربينات الثلاثية والفلافونويدات الجليكوزيدية (flavonoid glycosides).

كما بين Guenzet (2012) إحتواء مستخلص *Z. album* L. على نواتج الأيض المدروسة (الصابونيات، القلويدات، الفلافونويدات، المركبات المرجعة، التربينات الثلاثية، التانينات) وأشار Feriani (2016) إلى أن الخاصية المضادة للأكسدة لمختلف مستخلصات *Z. album* L. تعزى إلى إحتواء النبات على التربينات الثلاثية والفلافونويدات بالإضافة إلى الستيرولات، كما يفسر (Ayad, 2008) ثراء هذا النبات بمادة الصابونين بالإشارة إلى أن أغلب استعمالاته في الطب الشعبي كمطهر وللإلتهابات الجلد.

2.1. مردود المستخلصات

بعد الحصول على المستخلص المائي المحضر عن طريق النقع يتم تبخير الماء عن طريق جهاز التبخير الدوراني للحصول على المستخلص الخام بغية تقدير الفينولات و الفلافونويدات فيه فتحصلنا على المردود المبين في الجدول (06)

الجدول(06): مردود المستخلصات

<i>Zygophyllum album</i> L.	<i>Ephedra alata</i> D.	
20 غ	20 غ	وزن المادة النباتية الجافة
2.3575 غ	1.6972 غ	وزن المستخلص
11.7875 %	8.4875 %	مردود المستخلص
بني مصفر	بني غامق	اللون
مسحوق	عجينة	الشكل

من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول (06)، يظهر أن كلا المستخلصين يحتوي على المواد الفعالة ذات الوزن الصافي الذي قدر بـ 1.6972 غ لنبات *Ephedra alata* D. و 2.3575 غ لنبات *Zygophyllum album* L. التي أعطت مردود نسبته 8.4875% و 11.7875% للمستخلصين على التوالي، لكل 20 غ من المادة النباتية.

❖ نبات *Ephedra alata* D.

هذه النسبة كانت مقاربة لما تحصل عليها Bourmita وآخرون (2013) حيث قدرت نسبة المردود بـ 7.38%.

❖ نبات *Zygophyllum album* L.

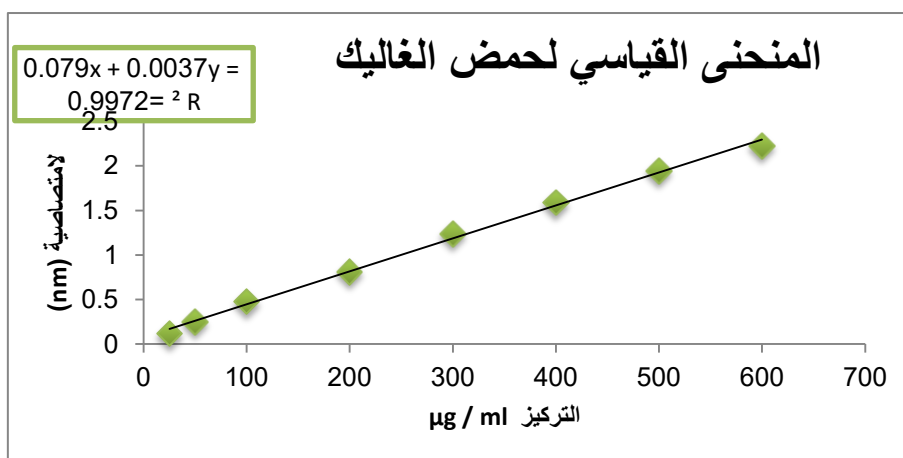
هذه النسبة كانت أقل من النتائج التي تحصل عليها Belmimoun وآخرون (2017) والتي قدرت بـ 15%.

✓ بحسب Ksouri وآخرون (2008)، و Atmani وآخرون (2009) تختلف نسبة المردود في نفس النوع النباتي لعدة أسباب نذكر منها مكان القطف أي مناخ منطقة القطف والبيئة المحيطة بالنبات ضفاف إلى هـذا وقـت القطـف وطـريقة التـخـزين (Rebial et al., 2013; Kahkonen et al., 1999).

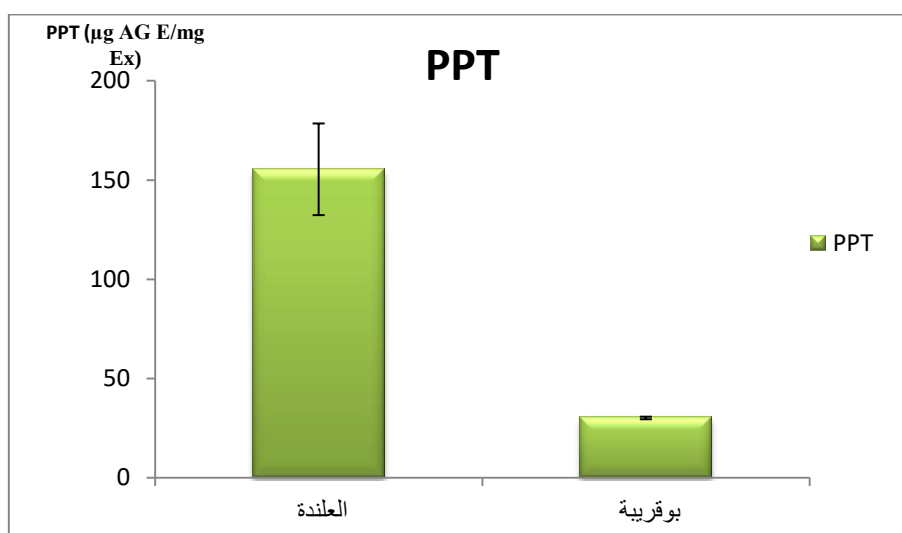
3.1. التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات

1.3.1. التقدير الكمي لعديدات الفينول PPT

تم التقدير الكمي لعديدات الفينول اعتمادا على طريقة Singleton و آخرون (1999) وذلك باستخدام كاشف Folin-Ciocalteu، حيث يعبر كميّا عن المحتوى الكلي لعديدات الفينول باستخدام المعادلة الخطية للمنحنى القياسي لحمض الغاليك Acide Gallique كما هو موضح في الشكل (03)، اما النتائج فيوضحها الشكل (04).



الشكل (03): المنحنى القياسي لحمض الغاليك



الشكل (04) : كمية عديدات الفينول في المستخلص المائية لنباتي العلندة (*Ephedra alata* D.) والبوقريية (*Zygophyllum album* L.)

من خلال النتائج المدرجة في الشكل (03)(04) والتي تمثل التقدير الكمي لعديدات الفينول بالميكروغرام المكافئ لحمض الغاليك لكل ملغرام من وزن المستخلص، كانت كمية المركبات الفينولية متفاوتة بين المستخلصين، إذ قدرت قيمتها بـ ($155.41 \pm 23.09 \mu\text{g AG E/mg Ext}$) عند المستخلص المائي لنبات العلندة (*Ephedra alata* D.) و ($30.9 \pm 50.95 \mu\text{g AG E/mg Ext}$) عند المستخلص المائي لنبات البوقريية (*Zygophyllum album* L.).

• نبات *Ephedra alata* D.

كانت النتائج مقارنة لما تحصل عليه Ziani وآخرون (2018) في دراستهم للمستخلص المائي بطريقة الغلي على نفس النوع النباتي النامي في منطقة (بسكرة، تبسة) والذي جمع في شهر سبتمبر حيث قدرت بـ ($294 \pm 1 \text{ mg GAE/g DW}$)، و Al-Rimawi (2017) للمستخلص المائي ($30.9 \pm 0.5 \text{ mg GAE/g DW}$) والتي تم قطعها من الضفة الغربية لدولة فلسطين في شهر فيفري و Kebili (2016)، للمستخلص الإيثانولي، حيث كانت، ($101.2 \pm 0.9 \text{ mg GAE/g DW}$) جمع من وورقة الذي في نوفمبر.

وكانت أقل من النتائج التي تحصل عليها Ziani وآخرون (2018) على المستخلص المائي بطريقة الغلي لنفس النوع و قدرت بـ ($380 \pm 9 \text{ mg GAE/g DW}$)، و Rustaiyan وآخرون (2011) على المستخلص (الميثانولي المخفف) لنبات من نفس الجنس حيث كانت ($709.18 \pm 14.08 \text{ mg GAE/g DW}$).

وقد كانت النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة أكثر من المتحصل عليها في دراسة كل من Jaradat وآخرون (2015) الذي تحصل على ($5.44 \pm 0.625 \text{ mg GAE / g DW}$) في المستخلص الإيثانولي، ودراسة Sofić و Ibragic وآخرون (2015) الذي قدر عديدات الفينول بقيمة ($53.3 \pm 0.1 \text{ mg GAE/g DW}$) في

المستخلص المائي، و Al-Snafi (2017) (19.175mg GAE/g) في المستخلص الإيثانولي و(41.13±0.69mg GAE/g DW) على المستخلص المائي على نبات من نفس الجنس (*Ephedra major*)، Aghdasia وآخرون (2015)، Alqarawi وآخرون (2014) الذي تحصل على (1.02 ± 0.11mg GAE/g) للمستخلص المائي على نبات من نفس الجنس (*Ephedra aphylla*).

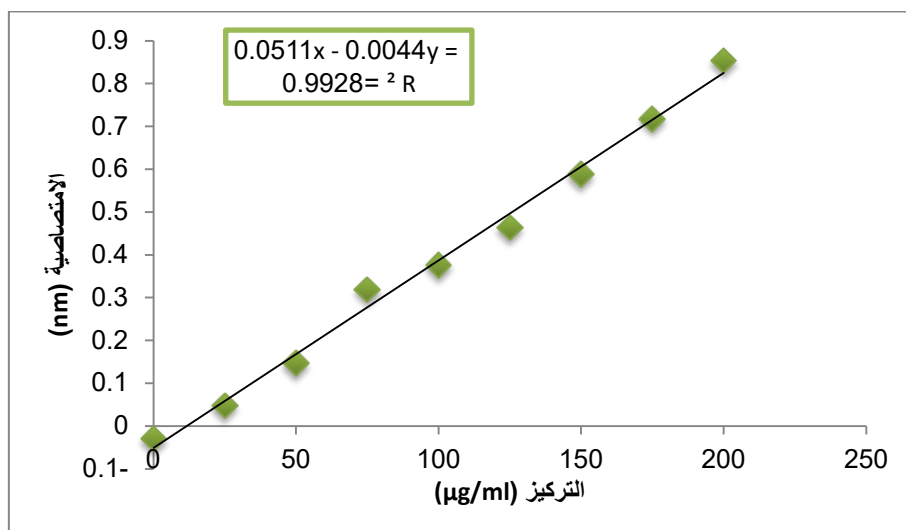
● نبات *Zygophyllum album* L.

كانت النتائج مقارنة لما تحصل عليه كل من Belmimoun وآخرون (2017) في المستخلص المائي للنوع المدروس والمقطوف من منطقة سيدي خويلد بورقلة شهر أفريل والمقدرة بـ (10,83±0,601 mg GAE/g DW) و Medjdoub وآخرون (2012) الذي درس المستخلص المائي لنوع آخر من نفس الجنس (*Z. geslini*) بطريقة النقع، حيث قدرت النتيجة بـ (20 mg/g of AF)، وأعلى من نتائج دراسات Belmimoun وآخرون (2017) على المستخلص الإيثانولي بـ (6,11±0,54mg GAE/g DW) و Khacheba وآخرون (2017) على المستخلص المائي و المستخلص الكحولي المخفف للنبات المقطوف من منطقة الأغواط شهر فيفري المقدرة بـ (1.42 ± 0.03 mg GAE/g DW) و (1.11 ± 0.04 mg GAE/g dw)، و Guenzet (2012) على نبات من نفس الجنس (*Z. gaetulum*) والمقطوف من منطقة تقرت وأدرار شهر ماي بـ (0.90 ± 0.12 ملغ من حمض الغاليك/ غرام من المستخلص الجاف) ، Shehab وآخرون (2015) و Khacheba (2014) على المستخلص الإيثانولي والمائي للنبات بـ (3.61mg GAE/g DW) و (2.16 ± 0.005mg GAE/g dw) ، ودراسة Belmimoun وآخرون (2015) على المستخلصين الإيثانولي والمائي بطريقة النقع ليوم، حيث قدرت نتائج هذه الدراسات بـ (5.118±0.105 mg GAE/g) و (2.088 ± 0.012 mg GAE/g).

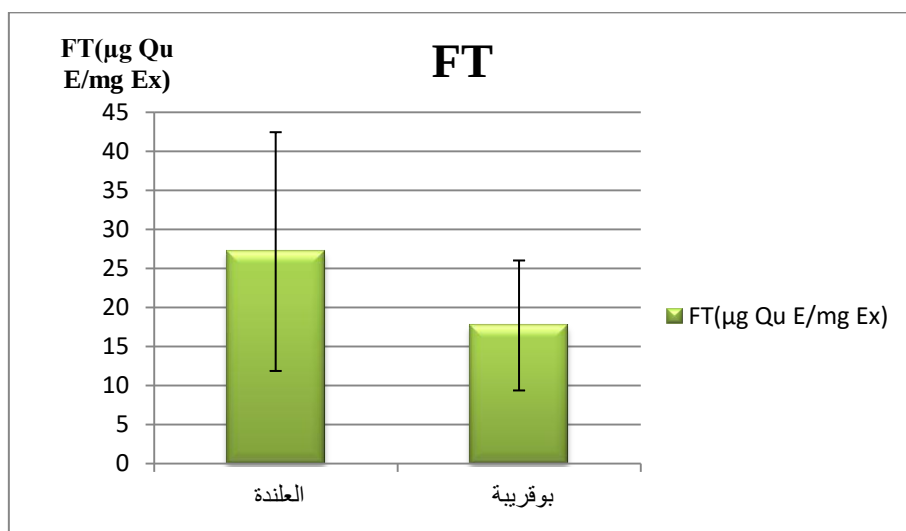
بينما كانت أقل من نتائج دراسة Mnafigui وآخرون (2012) للمستخلص الإيثانولي للنبات مقطوف من منطقة دوز التونسية شهر جويلية بطريقة النقع 3 لثلاث أيام حيث قدرت بـ (391.65 ± 7.83mg GAE/g extract).

2.3.1. التقدير الكمي للفلافونويدات

حسب طريقة Turkoglu وآخرون (2007)، تم تقدير كمية الفلافونويدات للمستخلصات المائية للنباتات المدروسة بتطبيق طريقة $AlCl_3$ ، وهذا بالإستعانة بمنحنى المعايرة للكرسيتين، حيث تم التعبير عن المحتوى الفلافونويدي بعدد الميكروغرامات المكافئة للكرسيتين لكل ميلغرام من المستخلص (µg Qu/ mg Ext).



الشكل (05) : المنحنى العياري للكيرستين



الشكل (06) : كمية الفلافونويدات في المستخلصات المائية لنباتي العنبرة (*Ephedra alata* D.)

والبوقريية (*Zygophyllum album* L.)

من خلال النتائج المتحصل عليها الشكل (05) و (06) والتي تمثل التقدير الكمي للفلافونويدات بالميكروغرام المكافئ للكيرستين لكل ملغ من وزن المستخلص المائي لكل من النباتات المدروسة يتضح أن المحتوى الفلافونويدي للمستخلصات المائية قدر بـ (27.14±15.30 µg Qu/ mg Ext) للمستخلص المائي لنبات العنبرة و(17.67± 8.33 µg Qu/ mg Ext) للمستخلص المائي لنبات البوقريية.

• نبات *Ephedra alata* D.

لقد كانت نتائجنا متقاربة مع Jaradat وآخرون (2015) و قدرت بـ $(19.175 \pm 0.625 \text{ mg RU/g DW})$ على نفس النوع النباتي حيث جمعت العينات في شهر جويلية من منطقة الضفة الغربية بفلسطين. كانت نتائجنا أقل من نتائج التي تحصل عليها Ziani وآخرون (2018) على المستخلص المائي و التي قدرت بـ $(83.4 \pm 0.2 \mu\text{g Qu/ mg Ext})$ بنقعها في الماء الساخن بالغلي، أما Al-Snafi (2017) و Kebili (2016) على المستخلص الميثانولي فأعطت $(54.66 \text{ mg Qu/ g Ext})$ ، $(78.22 \text{ mg ER/g DW})$ والتي جمعت من (بسكرة، تبسة) وورقلة على التوالي. في حين ان نتائجنا فاقت نتائج كل من Al-Rimawi وآخرون (2017) من منطقة الضفة الغربية فلسطين في شهر فيفري $(4.2 \pm 0.10 \text{ mg catechin/g DW})$ Jaradat وآخرون (2015) من منطقة الضفة الغربية فلسطين في شهر جويلية $(0.519 \pm 0.09 \text{ mg RU/g DW})$ ، دراسة Ibragic و Sofić (2015) من ألمانيا قدرت $(2.8 \pm 0.0 \text{ mg QE/g DW})$ ، و Al-Snafi (2017) قدرت بـ $(0.519 \text{ mg QE/g Ext})$ من المستخلصات المائية، أما Al-Rimawi (2017) على المستخلص الميثانولي $(9.8 \pm 0.1 \text{ mg catechin/g DW})$ و Al-Snafi (2017) على المستخلص الميثانولي $(5.44 \text{ mg QE/ g Ext})$. وهذه الدراسات كانت على نفس النوع الذي قمنا بدراسته. أما في نفس الجنس *Ephedra major* والتي جمعت في شهر أكتوبر من إيران بواسطة واستخلاصها وبواسطة النقع في الماء أعطت $(4.63 \pm 0.41 \text{ mg QE/ g Ext})$.

• نبات *Zygophyllum album* L.

كانت النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة أقل من نتائج العديد من الدراسات كمثل: دراسة Belguidoum وآخرون (2015) في المستخلص الايثانولي والمائي $(2393.25 \pm 61.905 \mu\text{g QE/g DW})$ و $(340.926 \pm 4.295 \mu\text{g QE/g DW})$ وكذلك دراسة Mnafigui وآخرون (2012) في المستخلص الإيثانولي بطريقتي النقع ليوم ولثلاث أيام $(40.98 \pm 0.20 \text{ mg QE/g extract})$. نتائج هذه الدراسة أكثر من نتائج دراسات Belmimoun وآخرون (2017) في مستخلص الإيثانولي والمائي $(0.34 \pm 0.35 \text{ mg EC/gDW})$ و $(1.610 \pm 0.020 \text{ mg EC/gDW})$ و Khacheba وآخرون (2017) في المستخلص المائي والمستخلص الكحولي المخفف $(0.93 \pm 0.04 \text{ mg RE/g Dw})$ $(0.99 \pm 0.13 \text{ mg RE/g dw})$ ، و Guenzet (2012) للمستخلص المائي لنبات من نفس الجنس (*Zygophyllum gaetulum*) بطريقة الغلي وأعطت (0.16 ± 0.02) ملغ كيرستين/ غرام من المستخلص وكذلك Shehab وآخرون (2015) في المستخلص الإيثانولي لنوع آخر من نفس الجنس (*Z. hamiense*) بطريقة النقع حيث قدرت بـ $(0.14 \text{ g Qu/100 g DW})$.

يعود الاختلاف كميات عديدات الفينول والفلافونويدات بين هذه الدراسة والدراسات السابقة إلى العديد من الأسباب، أن العوامل المناخية والبيئية تؤثر بشكل رئيسي على نوعية، كمية وتوزيع المركبات الفينولية في المستخلصات خاصة: المنطقة الجغرافية، الجفاف، التربة والإجهاد الناجم عن الأشعة فوق البنفسجية الميكروبات المسببة للأمراض، الطفيليات، الإصابات وتلوث الهواء (Nackz *et al.*, 2006; Ebrahimi *et al.*, 2010; Athamena *et al.*, 2008; Vebric *et al.*, 2008; Xia *et al.*, 2014) وأضاف (Leclerc, 1994; Miliauskasa *et al.*, 2004) أن فترة القطف، المرحلة الخضرية للنبات وكذلك الجزء المستخدم في الدراسة، وأن الطريقة المتبعة في الاستخلاص ونوع المذيب يؤثران أيضا على إجمالي محتوى عديدات الفينول والفلافونويدات (Lee *et al.*, 2003).

2. المعالجة البيولوجية

تمت دراسة الفعالية البيولوجية للمستخلصات المائية لنباتي *Zygophyllum Ephedra alata* D. *album* L. على إنبات بذور الأعشاب الضارة (*Peganum harmala* L. *Portulaca oleracea* L. *Medicago sativa* L.)، بعض نتائج المعالجة موضحة في الجداول (09،08،07).

الجدول (07): النسبة المئوية للإنبات، الزمن المتوسطي، أطوال الجذير والسويقة لبذور الرجلة المعالجة

بالمستخلصات المائية للعلندة و البوقريية *Zygophyllum album* L. *Ephedra alata* D.

النوع الاليلوباتي	تركيز المستخلص	نسبة الانبات (%)	Tm (يوم)	طول الجذير (cm)	طول السويقة (cm)
	%0	100,00±00 ^a	1.39±0.25 ^b	1,18±0.04 ^a	1,35±0.08 ^a
العلندة	2.5%	96,67±3.06 ^a	1.41±0.19 ^b	0,67±0.10 ^b	0,77±0.25 ^{ab}
	5%	86,00±5.29 ^a	8.38±0.13 ^b	0,45±0.07 ^c	0,60±0.41 ^{bc}
	10%	74,67±19.22 ^a	4.36±0.68 ^a	0,08±0.01 ^d	0,00±0.00 ^c
قيمة P					
	%0	100,00±00 ^a	1.38±0.25 ^c	1,18±0.04 ^a	1,35±0.08 ^a
البوقريية	2.5%	80,00±4.00 ^a	1.69±0.22 ^{bc}	0,20±0.06 ^b	0,72±0.13 ^b
	5%	83,33±18.9 ^a	2.07±0.18 ^b	0,17±0.01 ^b	0,48±0.04 ^{bc}
	10%	83,33± 5.03 ^a	3.26±0.27 ^a	0,11±0.00 ^b	0,31±0.10 ^c
قيمة P					
		0.138	0.000	0.000	0.000
تداخل المستخلص					
تداخل التركيز					
تداخل المستخلص*التركيز					
		0.675	0.717	0.241	0.76
		0.645	0.096	0.35	0.13
		**	**	**	**

** : فرق عالي المعنوية

الجدول (08): النسبة المئوية للإنبات، الزمن المتوسطي، أطوال الجذير والسويقة لبذور الحرمل (*Peganum harmala* L.) المعالجة بالمستخلصات المائية للعلندة و البوقريية *Zygophyllum album* L..

النوع الاليلوباتي	التركيز	نسبة الانبات (%)	Tm(يوم)	طول الجذير (cm)	طول السويقة (cm)
العلندة	%0	100,00 ±00 ^a	2.16±0.91 ^c	0,47±0.23 ^b	1,07±0.19 ^{ab}
	2.5%	98,00±00 ^{ab}	2.95±0.09 ^b	0,97±0.34 ^a	1,30±0.20 ^a
	5%	97,33±2.31 ^{ab}	2.95±0.12 ^b	1,24±0.15 ^a	1,39±0.22 ^a
	10%	95,33±1.15 ^b	3.59±0.24 ^a	0,78±0.08 ^{ab}	0,58±0.17 ^b
قيمة P		0.014	0.000	0.006	0.004
البوقريية	%0	100,00 ±00 ^a	2.16±0.91 ^c	0,47±0.23 ^a	1,07±0.19 ^a
	2.5%	94,00±00 ^a	2.26±0.12 ^c	0,22±0.01 ^{ab}	1,04±0.14 ^a
	5%	96,67±3.06 ^a	3.085±0.22 ^b	0,23±0.02 ^{ab}	0,55±0.02 ^b
	10%	78,00 ±7.21 ^b	4.12±0.31 ^a	0,13±0.03 ^b	0,32±0.04 ^b
قيمة P		0.001	0.000	0.038	0.000
تداخل المستخلص					
تداخل التركيز					
تداخل المستخلص*التركيز					
		0.374	0.191	0.33	0.17
		**	**	**	**

** : فرق عالي المعنوية

الجدول (09): النسبة المئوية للإنبات، الزمن المتوسطي، أطوال الجذير والسويقة لبذور البرسيم (*Medicago sativa* L.) المعالجة بالمستخلصات المائية للعلندة و البوقريية *Ephedra alata* D. *Zygophyllum album* L..

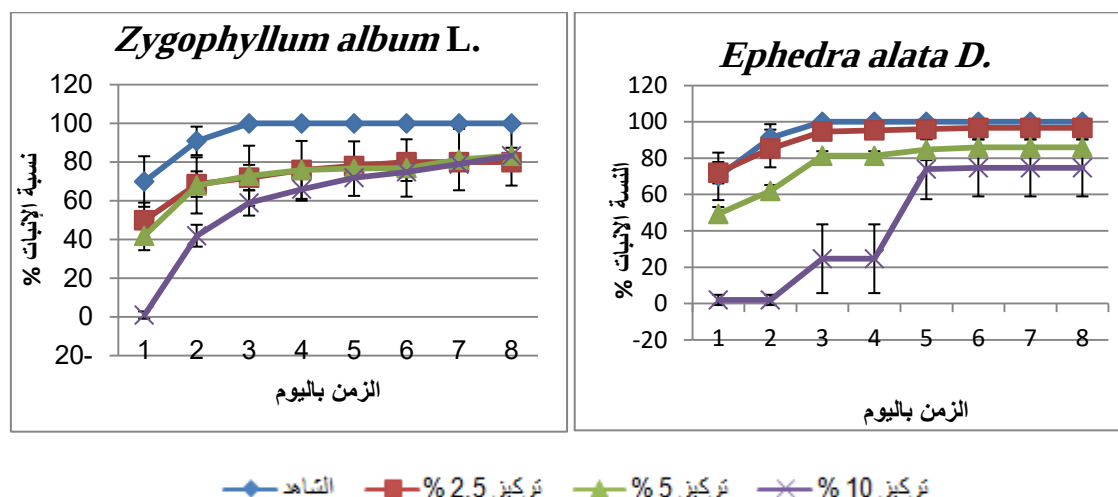
النوع الاليلوباتي	التركيز	نسبة الانبات (%)	Tm(يوم)	طول الجذير (cm)	طول السويقة (cm)
العلندة	%0	98,67±1.15 ^a	1.91±0.35 ^a	1,87±0.25 ^a	2,48±0.52 ^a
	2.5%	65,33±5.77 ^{ab}	2.46±0.26 ^a	0,85±0.14 ^b	1,47±0.12 ^{ab}
	5%	53,33±25.33 ^b	2.35±0.49 ^a	0,47±0.29 ^{bc}	1,11±0.62 ^b
	10%	38,67±3.06 ^b	2.24±2.03 ^a	0,07±0.01 ^c	0,002±0.00 ^c
قيمة P		0.003	0.93	0.000	0.001
البوقريية	%0	98,67±1.15 ^a	1.91±0.35 ^a	1,87±0.25 ^a	2,48±0.52 ^a
	2.5%	88,67± 2.31 ^{ab}	3.86±0.15 ^a	0,28±0.06 ^b	0,38±0.05 ^b
	5%	74,67 ±11.37 ^b	4.90±0.44 ^a	0,24±0.07 ^b	0,06±0.09 ^b
	10%	2,67 ±3.06 ^c	5.33±4.62 ^a	0,003±0.00 ^b	0,00±0.00 ^b
قيمة P		0.000	0.344	0.000	0.000
تداخل المستخلص					
تداخل التركيز					
تداخل المستخلص*التركيز					
		0.133	0.639	0.189	0.30
		**	**	**	**

** : فرق عالي المعنوية

1.2. حركية الانبات

توضح الأشكال (05،06،07) حركية الإنبات لبذور الأنواع النباتية الثلاثة المعالجة بالمستخلصات المائية لنباتي *Ephedra alata* D. و *Zygophyllum album* L. باستخدام تراكيز (2.5%، 5%، 10%) ومقارنتها بالشاهد (الماء المقطر 0%).

الرجلة *Portulaca oleracea* L.



الشكل (07): حركية الانبات لبذور الرجلة *Portulaca oleracea* L. بدلالة تركيز المستخلصات المائية

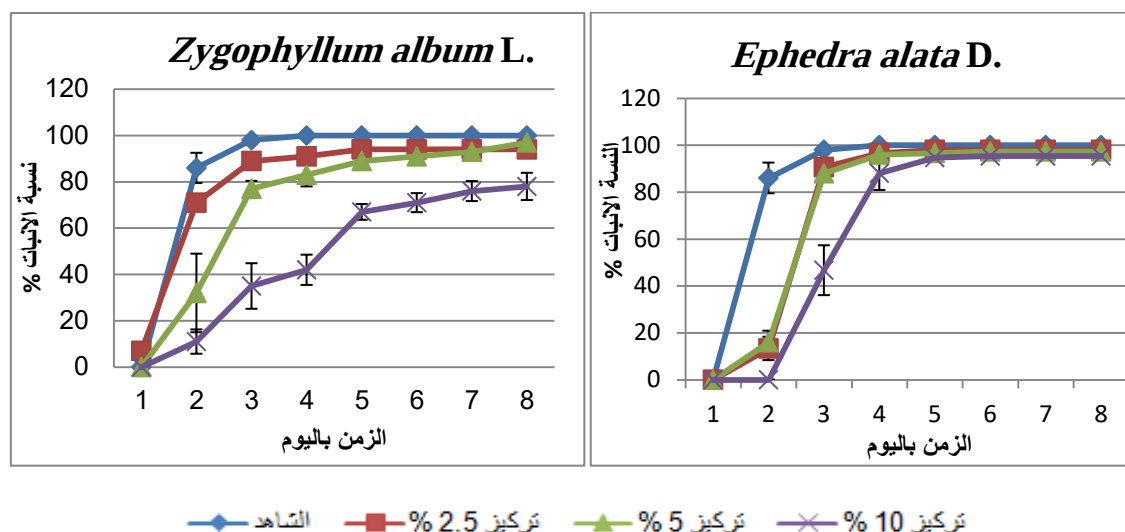
للعلندة *Ephedra alata* D. والبوقريية *Zygophyllum album* L.

يعبر الشكل (07) عن ديناميكية إنبات بذور الرجلة المعالجة بمختلف تراكيز المستخلصات المائية لنباتي العلندة والبوقريية، نلاحظ أن الإنبات على مستوى التراكيز (2.5%، 5%، 10%) بدأ في اليوم الأول بنسب متفاوتة حيث قدرت 70% عند الشاهد، و72% عند التركيز 2.5% للبذور المعالجة بالعلندة، أما البذور المعالجة بالمستخلص المائي للبوقريية ف سجلت نسبة 50% عند نفس التركيز في نفس اليوم، في التركيز 5% عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة سجلت نسبة 49.33% ونسبة 42% عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي للبوقريية، أما في التركيز 10% فنسبة الإنبات للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة سجلت تأخراً لليوم الثالث مقارنة بالبذور المعالجة بالمستخلص المائي للبوقريية الذي سجلت بداية الإنبات في اليوم الثاني، و سجلت 96.67% في اليوم السادس كأعلى نسبة إنبات في التركيز 2.5% عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة والتي كانت متقاربة مع الشاهد الذي سجل أعلى نسبة إنبات في اليوم الثالث والمقدرة بـ 100%، و80% عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي للبوقريية في اليوم السادس حيث كانت أقل من الشاهد.

فيما سجلت أعلى نسبة إنبات في اليوم الثامن عند التركيزين 5% و10% عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي لنبات البوقريية بنسبة 83.33%، بينما البذور المعالجة بالمستخلص المائي لنبات العلندة سجلت أعلى نسبة إنبات في اليوم السادس بنسبة 86% عند التركيز 5%، و74.67% عند

التركيز 10% في اليوم الخامس وكانت أقل نسبة إنبات، ومن خلال الجدول (07) يظهر أن تأثير المستخلصات المائية للنباتين لم يكن معنوي على نسبة الإنبات لبذور الرجلة.

الحرمل *Portulaca oleracea* L.



الشكل (08): حركية الانبات لبذور الحرمل *Peganum harmala* L. بدلالة تركيز المستخلصات المائية

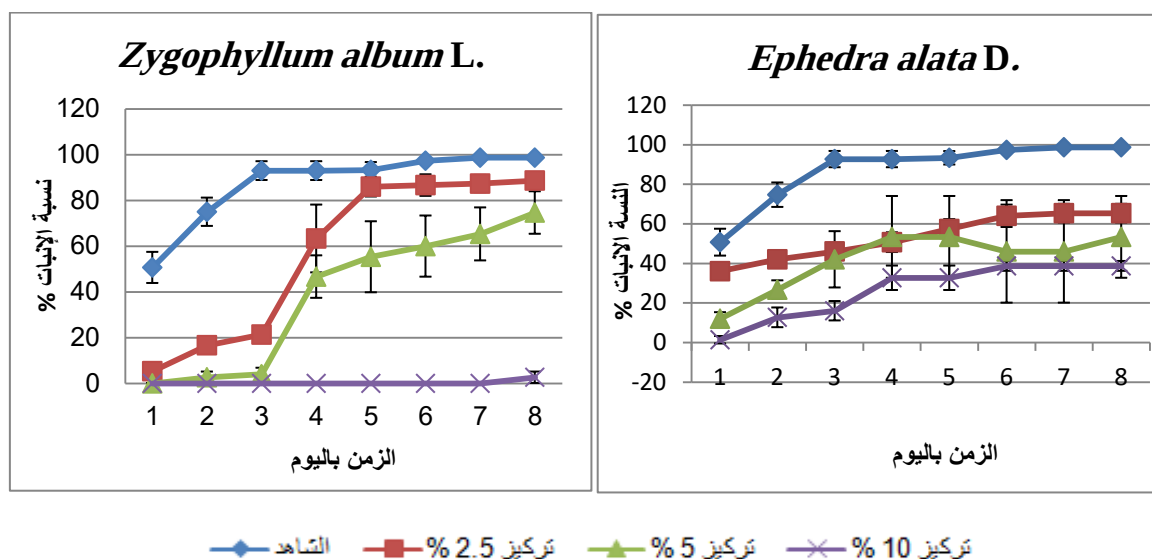
للعلندة *Ephedra alata* D. والبوقريية *Zygophyllum album* L.

يعبر الشكل (08) عن ديناميكية إنبات بذور الحرمل المعالجة بمختلف تراكيز المستخلصات المائية لنباتي العلندة والبوقريية، نلاحظ أن الإنبات على مستوى التركيز 2.5% بدأ في اليوم الأول بنسبة ضعيفة قدرها 7% بالنسبة للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للبرقريية فيما أنبتت البذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة في اليوم الثاني بنسبة 13.33%، أما التركيز عند الشاهد فبدأ الإنبات في اليوم الثاني بنسبة 86% وكانت منخفضة عند التركيز 5% في نفس اليوم، وقدرت بـ 16% للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة، و32% بالنسبة للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للبرقريية، بينما بدأ الإنبات عند التركيز 10% في اليوم الثالث للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة بقيمة 46.67%، وفي اليوم الثاني بدأ إنباتها بقيمة 11%.

سجلت أعلى قيمة في اليوم الرابع عند الشاهد بنسبة 100%، وعند التركيز 2.5% في اليوم الخامس سجلت نسبة 98% للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة ونسبة 94% للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للبرقريية في ذات اليوم، أما عند التركيز 5% فسجلت أعلى قيمة إنبات في اليوم السادس لنسبة 97.33% للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة ونسبة 97% في اليوم الثامن بالنسبة للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للبرقريية، وعند التركيز 10% فسجلت أعلى قيمة في اليوم الخامس عند البذور لمعالجة بالمستخلص المائي للعلندة بقيمة 95.33%، أما عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي للبرقريية فسجلت أعلى قيمة في اليوم الثامن 78%، ومن خلال

الجدول (08) يظهر أن تأثير المستخلصات المائية للنباتين كان ذو معنوية على نسبة الإنبات لبذور الحرمل.

البرسيم *Medicago sativa* L.



الشكل (09): حركية الانبات لبذور البرسيم *Medicago sativa* L. بدلالة تركيز المستخلصات المائية للعلندة *Ephedra alata* D. والبوقريية. *Zygophyllum album* L.

يعبر الشكل (09) عن ديناميكية إنبات بذور البرسيم المعالجة بمختلف تراكيز المستخلصات المائية لنباتي العلندة والبوقريية، حيث سجلت نسبة الإنبات في اليوم الأول عند الشاهد 50.67% وقدرت عند التركيز 2.5% بـ 36% عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة، ونسبة 5.33% عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي للبوقريية، وعند التركيز 5% سجلت بداية الإنبات في اليوم الأول للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة بقيمة 12%، في حين سجلت بداية الإنبات في اليوم الثاني عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي للبوقريية وقدرت بـ 2.76% أما التركيز 10% فسجلت أول نسبة إنبات في اليوم الأول بقيمة ضئيلة قدرها 1.33% عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة، وعند البذور المعالجة بالمستخلص المائي للبوقريية سجلت في اليوم الأخير من المعالجة بقيمة 2.67%.

عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة كانت أعلى قيمة إنبات عند التركيز 2.5% مساوية لنسبة الشاهد بقيمة 98.67% في نفس اليوم (اليوم السابع)، فيما سجلت أعلى قيمة لنسبة الإنبات للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للبوقريية ذو التركيز 2.5% في اليوم الثامن بـ 88.67%.

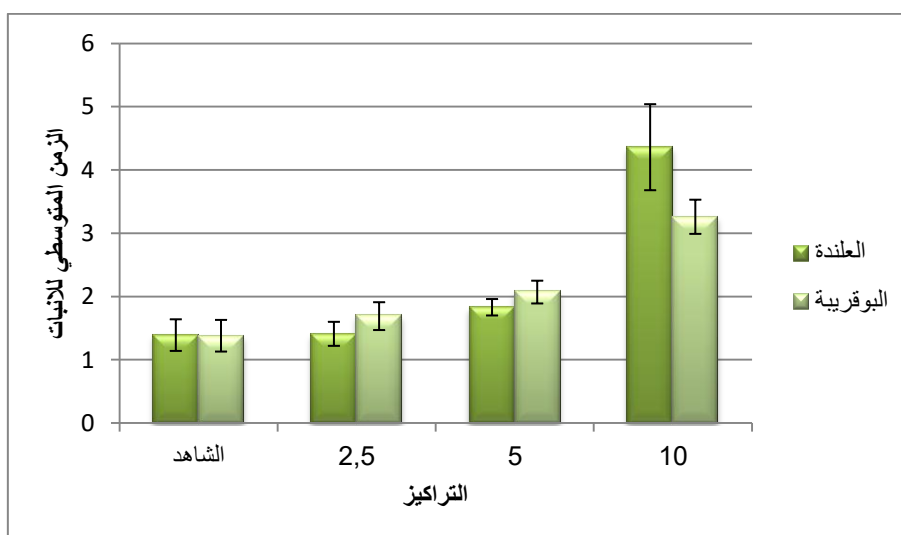
بينما سجلت أعلى قيمة إنبات في اليوم الرابع عند في التركيز 5% للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة بنسبة 53.33%، وقيمة 74.67% عند البذور المعالجة بالمستخلص

المائي للبوقريية في اليوم الثامن، وأظهر التركيز 10% قيمة 38.67% في اليوم السادس عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي للعنيدة. ومن خلال الجدول 09 يظهر أن تأثير المستخلصات المائية للنباتين كان ذو معنوية على نسبة الإنبات لبذور البرسيم.

2.2. زمن الإنبات المتوسطي Tm

يتبين من خلال تحليل التباين الموضح في الجداول (07،08،09) يبين أن هناك إختلافات تتراوح بين المعنوية $p \leq 0,05$ وعالية المعنوية $p \leq 0,01$ ، و جد عالية المعنوية $P \leq 0,001$ لزمن الإنبات المتوسطي Tm لبذور الأنواع النباتية الثلاثة (*Peganum harmala* L. *Portulaca oleracea*) *Ephedra alata* D. المعالجة بالمستخلصات المائية لنباتي *Medicago sativa* L. L. و *Zygophyllum album* L. باستخدام تراكيز (2.5%، 5%، 10%)، ومقارنتها بالشاهد (الماء المقطر 0%).

الرجلة *Portulaca oleracea* L.



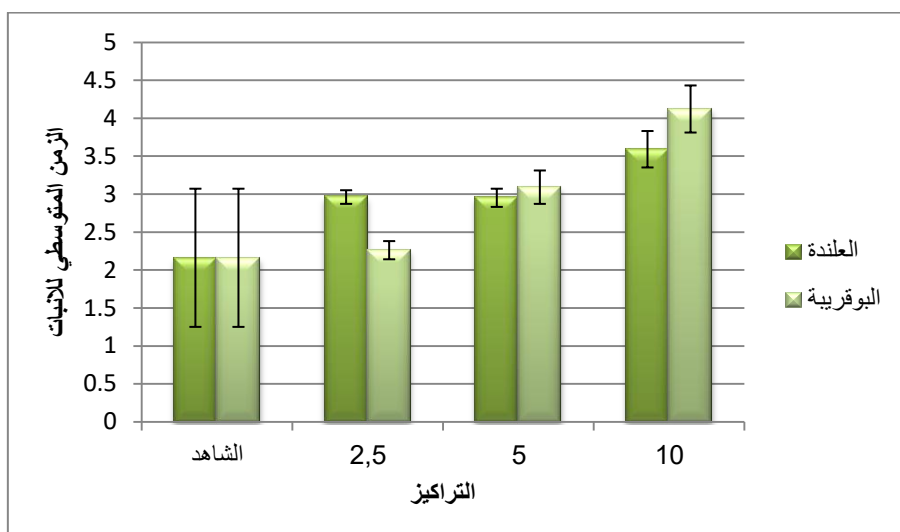
الشكل (10): الزمن المتوسطي لانبات بذور الرجلة *Portulaca oleracea* L. بدلالة تراكيز العنيدة

Ephedra alata D. والبوقريية. *Zygophyllum album* L.

من خلال الجدول (07) الذي يظهر وجود إختلاف جد عالي معنوية في كل من البذور المعالجة بالمستخلص المائي للعنيدة و البذور المعالجة بالمستخلص المائي البوقريية، والشكل (10) يوضح زمن الإنبات المتوسطي لبذور الرجلة المعاملة بالمستخلصات المائية للعنيدة و البوقريية، حيث سجلت زياده ملحوظة بزيادة التركيز في كلا المستخلصين مقارنة بالشاهد مع تسجيل زيادة محسوسة للبوقريية مقارنة بالمستخلص المائي العنيدة، والتي قدرت عند التركيز 2.5% بـ (1.41 ± 0.19) للمستخلص المائي للعنيدة و (1.69 ± 0.22) للمستخلص المائي البوقريية، والتركيز 5% بـ (1.83 ± 0.13) و (2.07 ± 0.18) للمستخلصات المائية للعنيدة و البوقريية على التوالي، فيما كان

الزمن المتوسطي عند التركيز 10% للعنيدة اسرع مقارنة بالمستخلص المائي البوقريية بالقيم (4.36 ± 0.68) و (3.26 ± 0.27) على الترتيب.

الحرمل *Peganum harmala* L.

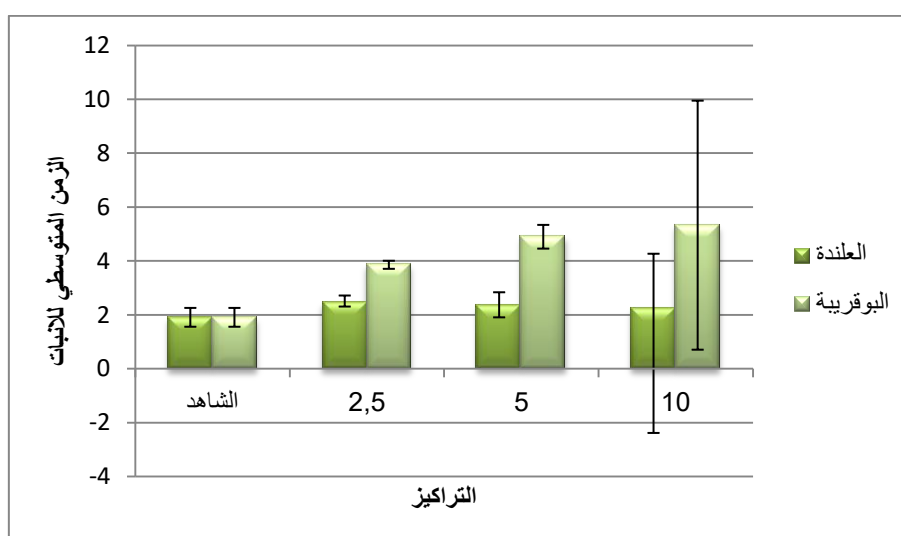


الشكل (11): الزمن المتوسطي لانبات بذور الحرمل *Peganum harmala* L. بدلالة تراكيز العنيدة

Ephedra alata D والبوقريية *Zygophyllum album* L.

من خلال الجدول (08) الذي يظهر وجود إختلاف جد عالي معنوية في كل من البذور المعالجة بالمستخلص المائي للعنيدة و البذور المعالجة بالمستخلص المائي البوقريية، الشكل (11) الذي يظهر تأثير مستخلصات المدروسة على الزمن المتوسطي لانبات بذور الحرمل، والذي أبدى تفاوت تدرجيا مقارنة بالشاهد، حيث زاد زمن الانبات بزيادة التركيز، مقارنة بالشاهد، حيث سجلت في التركيز 2.5% أعلى زمن عند المستخلص المائي العنيدة بـ (2.95 ± 0.09) والمستخلص المائي البوقريية بـ (2.26 ± 0.119) ، فيما ارتفع زمن الانبات في التركيز 5% عند البذور المعالجة بالمستخلص المائي البوقريية الى (3.09 ± 0.22) وبقي على حاله لدى البذور المعالجة بالمستخلص المائي العنيدة، في حين كان التركيز 10% قد سجل أعلى أزمنه في إنبات البذور المعالجة بالمستخلص المائي العنيدة بـ (4.12 ± 0.31) وإنبات البذور المعالجة بالمستخلص المائي البوقريية بـ (3.59 ± 0.24) .

البرسيم *Medicago sativa* L.



الشكل (12): الزمن المتوسطي لانبات بذور البرسيم *Medicago sativa* L. بدلالة تراكيز العلندة

Zygophyllum album L. والبوقريية *Ephedra alata* D.

من خلال الجدول (09) والشكل (02) اللذان يظهران عدم وجود تأثيرات معنوية عند المستخلصات المائية للعلندة و البوقريية على الزمن المتوسطي لانبات بذور البرسيم، حيث سجلت زيادة في زمن الانبات بزيادة التركيز لدي البذور المعالجة بالمستخلص المائي للبوقريية، في حين سجل انخفاض في زمن الانبات للبذور المعالجة بالمستخلص المائي للعلندة بزيادة التركيز، فعند التركيز 2.5% كانت قيمته عند البذور المعالجة بالمستخلصات المائية للعلندة والبوقريية على التوالي (2.46 ± 0.26) و (3.86 ± 0.15) ، أما التركيز 5% قدر بـ (2.35 ± 0.49) و (4.90 ± 0.44) ، أما التركيز 10% للمستخلص المائي للبوقريية أعطى أعلى زمن متوسطي، فيما سجل به انخفاض طفيف عند البذور المعاملة بالمستخلص المائي للعلندة.

3.2. النسبة المئوية لتنشيط الإنبات

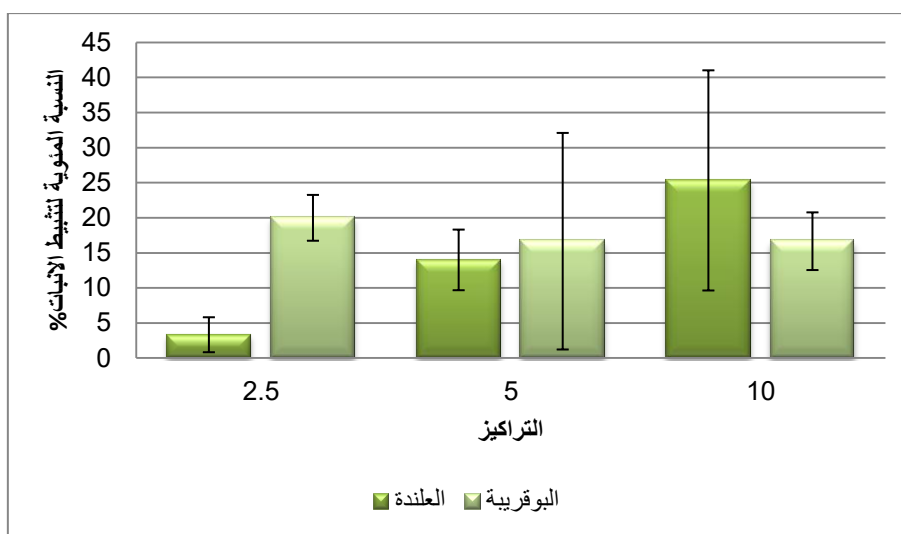
يتبين من خلال تحليل التباين الموضح في الجدول (10) و الأشكال (13، 14، 15) يبين أن هناك إختلافات تتراوح بين المعنوية $p \leq 0.05$ وعالية المعنوية $p \leq 0.01$ ، و جد عالية المعنوية $P \leq 0.001$ الزمن الإنبات المتوسطي Tm لبذور الأنواع النباتية الثلاثة (*Peganum harmala* L. *Portulaca oleracea* L.) *Medicago sativa* L. المعالجة بالمستخلصات المائية لنباتي *Ephedra alata* D. و *Zygophyllum album* L. باستخدام تراكيز (2.5%، 5%، 10%) ومقارنتها بالشاهد (الماء المقطر 0%).

الجدول (10): نسبة التثبيط للمستخلصات المائية للعلندة و البوقريية على إنبات بذور (*Portulaca oleracea* L.، *Peganum harmala* L.، *Medicago sativa* L. البرسيم)

البرسيم	العلندة	البوقريية	قيمة P
33,79±4,78	2±00	3,33±2,49	2.5%
45,95±20,96	2.67±1.89	14±4,32	5%
60,81±2,53	4.67±0.94	33,25±15,69	10%
10,14±1,91	6±00	20±3,27	2.5%
24,33±9,41	3.33±2.49	16,67±15,43	5%
97,30±2,53	22±5.59	16,67±4,11	10%
ف غ م	ف غ م	ف غ م	

ف غ م: فرق غير معنوي

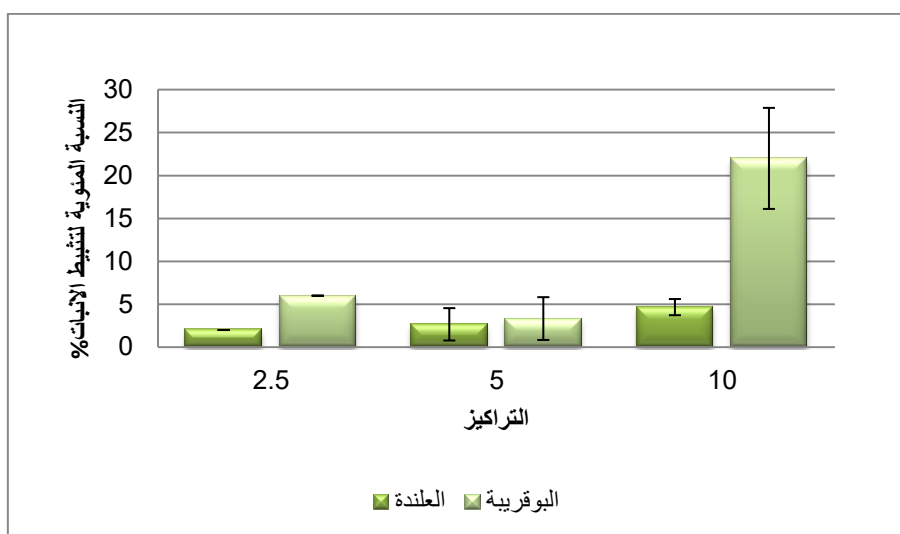
Portulaca oleracea L. الرجلة



الشكل (13): النسبة المئوية لتثبيط الإنبات لبذور الرجلة *Portulaca oleracea* L.

من خلال الجدول (10) والشكل (13) اللذان يظهران عدم وجود تأثيرات معنوية عند المستخلصات المائية للعلندة والبوقريية على نسبة تثبيط الإنبات لبذور البرسيم، نلاحظ أن أقل قيمه تثبيط سجلها المستخلص المائي للعلندة عند التركيز 2.5% والمقدر بـ (3.33±2.49%)، وأكبر قيمة لتثبيط كانت لمستخلص العلندة عند التركيز 10% وهي (22.33 ± 15.69%)، فيما تفاوتت باقي القيم للمستخلصات المائية للعلندة والبوقريية ما بين هذه النسب.

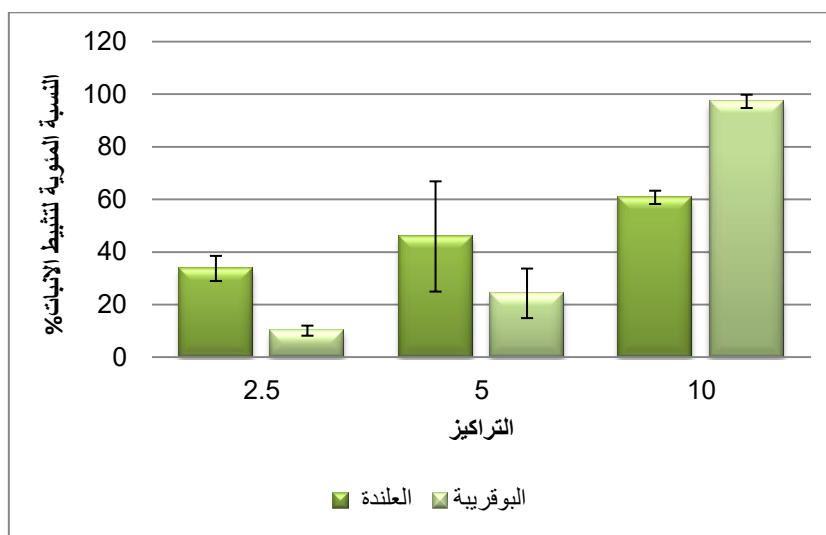
الحرملة *Peganum harmala* L.



الشكل (14): نسبة المثوية لتثبيط الانبات للحرملة *Peganum harmala* L.

من خلال نتائج الجدول (10) والشكل (14) نلاحظ أنه لا يوجد فرق معنوي بين المستخلصين على إنبات بذور الحرمل، حيث كانت أعلى نسبة تثبيط للمستخلص المائي للبوقريية، عند التركيز 10% بقيمة $(22 \pm 5.59)\%$ ، وأقل قيمة للمستخلص المائي للعلندة عند التركيز 2.5% بقيمة $(2 \pm 0.0)\%$ ، كما تغيرت التراكيز الأخرى بين هذين القيمتين.

البرسيم *Medicago sativa* L.



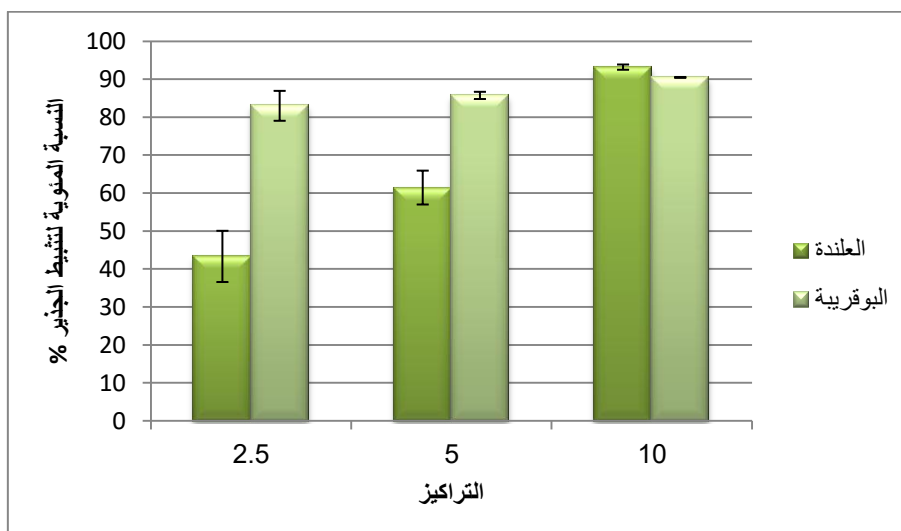
الشكل (15): نسبة تثبيط الإنبات للبرسيم *Medicago sativa* L.

أنطلاقاً من الجدول (10) والشكل (15) نخلص إلى أنه لا يوجد فرق معنوي للمستخلصات المائية للعلندة والبوقريية، فكانت قيمة التثبيط مرتفعة عند المستخلص المائي للبوقريية وقدرت بـ $(97.30 \pm 2.53)\%$ ، أما أقل نسبة لتثبيط عند نفس المستخلص بقيمة $(10.14 \pm 1.91)\%$ ، حصرت باقي التراكيز للمستخلصين المائيين بين هذه القيم.

4.2. النسبة المئوية لتنشيط الجذير

توضح الأشكال (16، 17، 18) نسبة تثبيط جذيرات البادرات للأنواع النباتية الثلاثة (*Medicago sativa* L. *Peganum harmala* L. *Portulaca oleracea* L.) بالمستخلصات المائية لنباتي *Ephedra alata* D. و *Zygophyllum album* L. باستخدام تراكيز (2.5%، 5%، 10%)، ومقارنتها بالشاهد (الماء المقطر 0%).

الرجلة *Portulaca oleracea* L.

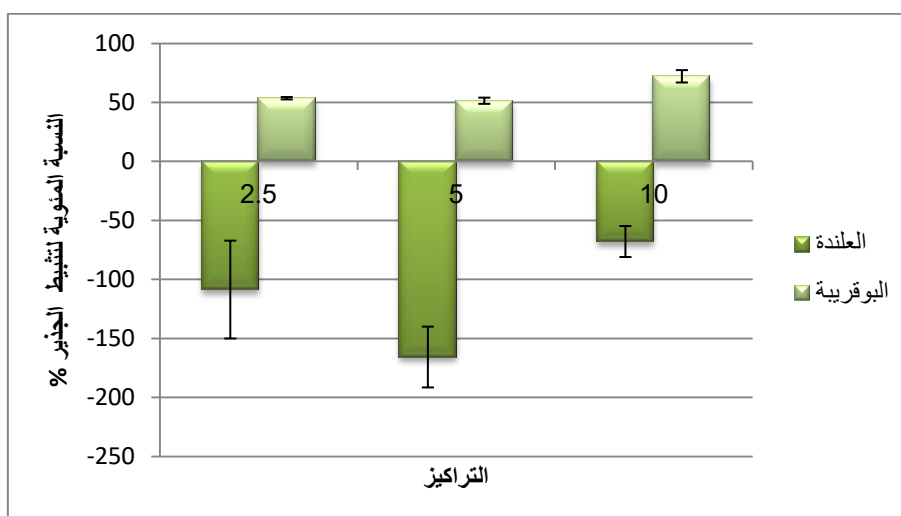


الشكل (16): النسبة المئوية لتنشيط الجذير لبادرات الرجلة *Portulaca oleracea* L. بدلالة تراكيز

مستخلصي العلندة *Ephedra alata* D. والبوقريية *Zygophyllum album* L.

نلاحظ من الشكل (16) الذي يمثل النسبة المئوية لتنشيط الجذير لبادرات الرجلة، أن هناك تأثير تثبيط للمستخلصات المدروسة في جميع التراكيز، والذي يظهر أن نبات العلندة و البوقريية لهما تأثير تثبيطي قوي ويزداد هذا التأثير بزيادة تركيز المستخلص، ويظهر أن مستخلص البوقريية كان أكثر تأثير عند التركيز 2.5% و قدرت نسبة التثبيط بـ (83±3.94%) للبوقريية و (43.22±6.74%) للعلندة، وعند التركيز 5% التي قدرت بـ (85.75±0.95%) و (61.86±4.46%)، أما التركيز 10% فقد كان الأعلى تثبيطاً بقيمة (93.22±0.69%) لمستخلص العلندة و (90.48±0.12%) لمستخلص البوقريية.

الحرملة *Peganum harmala* L.

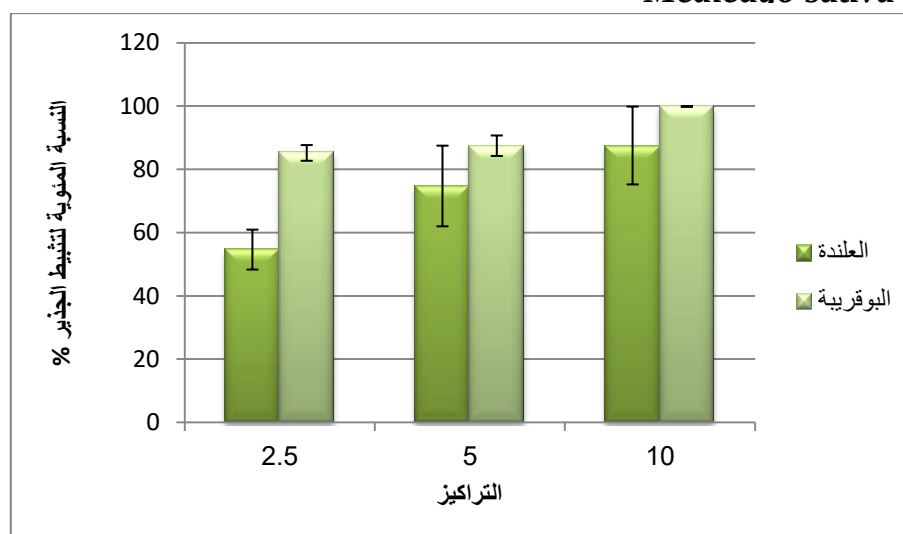


الشكل (17): النسبة المئوية لتنشيط الجذور لبادرات الحرملة *Peganum harmala* L. بدلالة تراكيز

مستخلصي العندة *Ephedra alata* D. والبوقريية *Zygophyllum album* L.

يبين الشكل (17) النسبة المئوية لتنشيط الجذور لبادرات الحرملة بدلالة تراكيز المستخلصات حيث أظهر تبايناً في تأثير عند جميع التراكيز من خلال المقارنة مع الشاهد، نلاحظ تفاوت كبير بين التأثيرات التنشيطية للمستخلصات حيث كان المستخلص المائي لنبات البوقريية مثبطاً في جميع التراكيز حيث أظهر التركيزان 2.5% و 5% تأثيرات متقاربة فكان التركيز الأول بقيمة (53.57 ± 1.01) و (51.43 ± 2.62%) على التوالي، كما أظهر التركيز 10% تثبيطاً أكثر من التركيزات السابقة بنسبة (72.14 ± 5.25%)، أما مستخلص نبات العندة فقد حفز نمو الجذور وزاد التأثير بزيادة تركيز المستخلص (2.5%، 5%) حيث (-106.38 ± 41.45) و (-163.83 ± 25.77) على التوالي، فيما انخفض التحفيز في 10% إلى (-65.96 ± 13.13) %.

البرسيم *Medicago sativa* L.



الشكل (18): النسبة المئوية لتنشيط الجذور لبادرات البرسيم *Medicago sativa* L. بدلالة تراكيز مستخلصي

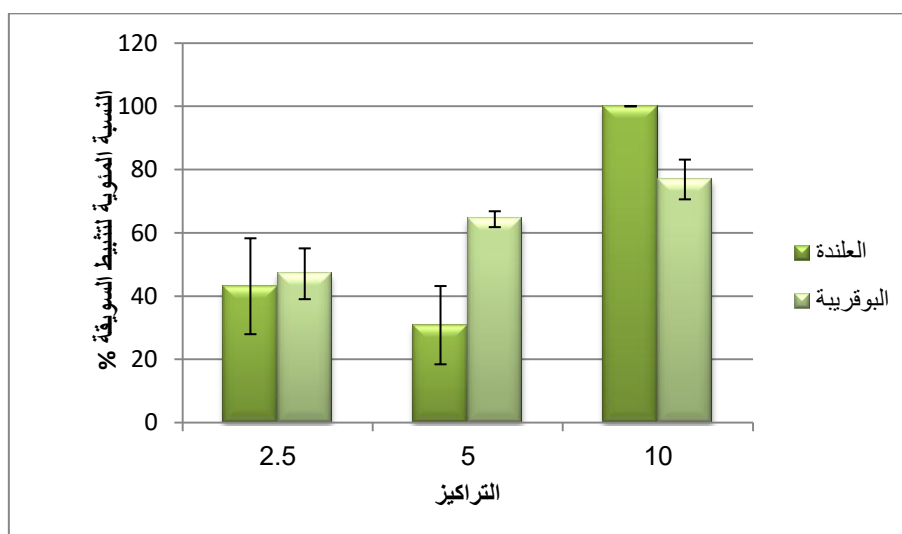
العندة *Ephedra alata* D. والبوقريية *Zygophyllum album* L.

يوضح الشكل (18) النسبة المئوية لتنشيط الجذر لبادرات البرسيم المعاملة بتراكيز متدرجة للمستخلصات المدروسة، من خلال المقارنة مع الشاهد لوحظ إنخفاض تدريجي في أطوال الجذيرات مع زيادة التراكيز في كلا المستخلصين، وأظهر مستخلص المائي البوقريية تأثير تثبيطي أقوى من تأثير مستخلص العنودة حيث قدرت القيم التثبيطية في كلا المستخلصين عند التركيز 2.5% بـ $(85.15 \pm 2.48)\%$ ، $(54.54 \pm 6.31)\%$ وفي التركيز 5% $(87.44 \pm 3.24)\%$ ، $(74.71 \pm 12.75)\%$ أما التركيز 10% شهد أعلى نسبة في المستخلصين بقيمة $(99.86 \pm 0.13)\%$ ، $(96.25 \pm 12.31)\%$ على الترتيب.

5.2. النسبة المئوية لتنشيط السويقة

توضح الأشكال (19، 20، 21) نسبة تثبيط سويقات البادرات للأنواع النباتية الثلاثة (*Peganum*، *Medicago sativa* L.، *Portulaca oleracea* L. المعالجة بالمستخلصات المائية لنباتي العنودة والبوقريية باستخدام تراكيز (2.5%، 5%، 10%)، ومقارنتها بالشاهد (الماء المقطر 0%)

الرجلة *Portulaca oleracea* L.



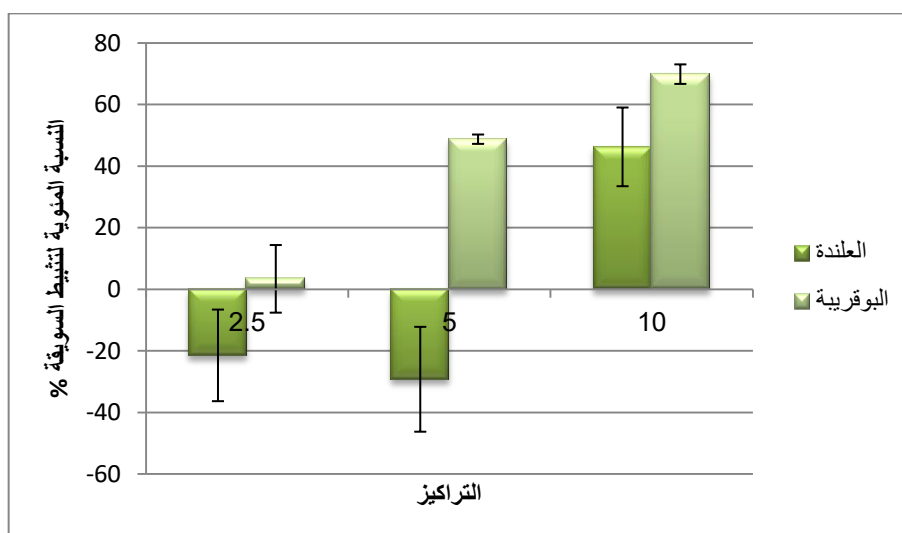
الشكل (19): النسبة المئوية لتنشيط السويقة لبادرات الرجلة *Portulaca oleracea* L. بدلالة تراكيز

مستخلصي العنودة *Ephedra alata* D. والبوقريية *Zygophyllum album* L.

يمثل الشكل (19) تأثير تراكيز المستخلصات المدروسة على تثبيط نمو السويقة لبادرات الرجلة *Portulaca oleracea* L.، فكان تأثير كلا المستخلصين واضحاً وذلك من خلال مقارنتهما مع الشاهد، حيث يزداد بزيادة التركيز عند المستخلصين المائيين، فنجد أن التركيز 2.5% عند المستخلص المائي البوقريية كان أكثر تثبيطاً من المستخلص المائي العنودة بقيمة $(47.04 \pm 8.03)\%$ و $(42.96 \pm 15.16)\%$ ، و التركيز 5% كان المستخلص المائي للبوقريية $(64.28 \pm 2.51)\%$ في

حين المستخلص المائي العلندة الذي انخفض عن التركيز 5% وقدرت قيمته بـ (30.37 ± 12.37 %) أما التركيز 10% فقد شهد أعلى قيمة تثبيطية عند المستخلص المائي العلندة بقيمة (100 ± 00 %) والمستخلص المائي للبوقريية بقيمة أقل من والتي قدرت بـ (76.85 ± 6.28 %).

الحرملة *Peganum harmala* L.

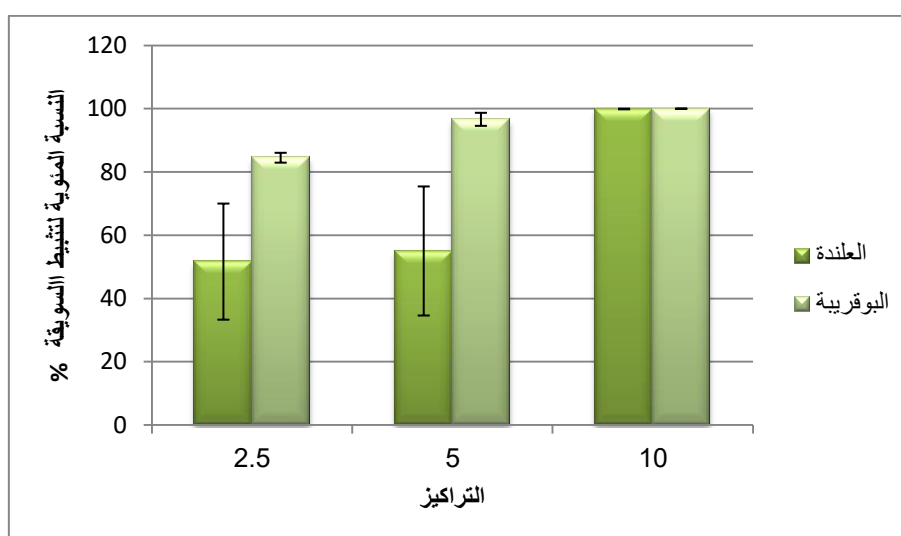


الشكل (20): النسبة المئوية لتثبيط السويقة لبادرات الحرمل *Peganum harmala* L. بدلالة تراكيز

مستخلصي العلندة *Ephedra alata* D. والبوقريية *Zygophyllum album* L.

يبين الشكل (20) تأثير تراكيز المستخلصات المدروسة على تثبيط نمو السويقة لبادرات الحرمل *Peganum harmala* L. ، والذي يظهر تأثير متذبذب ما بين التثبيط والتحفيز، حيث شهدت العلندة تأثيرات تحفيزية عند التركيزين 2.5% و 5% والتي قدرت بـ (21.5 ± 14.87 %) و (29.9 ± 17.02 %)، أما البوقريية فكان ذا تأثير تثبيطي ضعيف عند التركيز 2.5% بـ (3.42 ± 10.98 %) وأكثر فعالية عند التركيز 5% بـ (48.76 ± 1.52 %)، وكذلك الامر عند التركيز 10% الذي زاد من التثبيط عند كلا المستخلصين بـ (45.79 ± 12.78 % و 69.88 ± 3.17 %) على التوالي.

البرسيم *Medicago sativa* L.



الشكل (21): النسبة المئوية لتنشيط البقية السوقية لبادرات البرسيم *Medicago sativa* L. بدلالة تراكيز مستخلصي العندة *Ephedra alata* D. والبوقرية *Zygophyllum album* L.

يمثل الشكل (21) النسبة المئوية لتنشيط نمو البقية السوقية للبادرات بدلالة تراكيز المستخلصات المدروسة على البرسيم *Medicago sativa* L.، حيث يزداد التنشيط بزيادة التركيز و ذلك مقارنة بالشاهدة، ويظهر مستخلص البوقرية تأثير تنشيطي أكثر من مستخلص العندة، فعند التركيز 2.5% كان (84.49±1.55%) و (51.66±18.49%) على الترتيب، و التركيز 5% بقيمة (55.02±20.4%) مستخلص العندة و (96.64±2.06%) مستخلص البوقرية، أما عند التركيز 10% فقد بلغ التنشيط (100±00%) لكلا المستخلصين.

مناقشة المعالجة البيولوجية

النسبة المئوية لتنشيط الإنبات

من خلال النتائج الملاحظة في الجدول (07،08،09) والأشكال (13، 14، 15)، نلاحظ كلما زاد تركيز المستخلصات زادت درجة تنشيط الإنبات وكانت التأثيرات الأليوباتية أكثر وضوحاً، وهذا مماثل لنتائج دراسة Salhi وآخرون (2012) الذين درسوا التأثير الأليوباتي للمستخلص المائي للبوقرية على إنبات *Bromus tectorum*. و دراسة Salhi (2011) للتأثير الأليوباتي لمستخلص العندة على إنبات *Bromus tectorum* و Marichali وآخرون (2014) الذين درسوا التأثير التنشيطي لمستخلص *Carum carvi* على إنبات بعض المحاصيل الزراعية، وقد ذكر حسن وآخرون (2012) أن مستخلصات الكمون وحبة البركة قد خفضت النسبة المئوية للإنبات بزيادة التراكيز.

يتضح من ذلك إن الانخفاض في نسبة الإنبات يتناسب تناسباً طردياً مع زيادة تراكيز المستخلصات وأن هذه النتيجة تتفق مع العكايشي و عليوي (2003)، وأشارت نتائج Sazada وآخرون (2009) أن التركيزات

المنخفضة تمنع الإنبات بدرجات مختلفة ويرجع هذا إلى احتمالية انخفاض محتواها من المواد الأليلوكيميائية بينما التراكيز العالية تسبب تأثيرات تثبيطية كبيرة على إنبات البذور.

أما نتائج الجدول (7) والشكل (13) التي تظهر بأن عملية الإنبات لم تتأثر بالمستخلصات، تتوافق مع Hegazy و Fadi-Allah (1995) الذين أبلغوا أن تأثير المستخلصات النباتية الأليلوباثية على نمو البادرات أهم من إنبات البذور، وبالمثل وجدت أن المستخلصات المائية لعدة أنواع قد تثبطت نمو الشتلات في النباتات المستهدفة أكثر من إنبات البذور (Ebrahimi et Hassannejad, 2015; Smith et Martin, 1994).

كما لوحظ اختلاف في استجابة لأنواع البذور المعالجة للتأثر بهذه المستخلصات في جميع الصفات المدروسة وقد يعزى ذلك إلى الاختلاف في النوع النباتي واتفقت هذه النتائج مع دراسة Purvis (1990)، حافظ ورضا (2010) و Sabagh وآخرون (2013).

فسر Sazada (2009) أن التأثير المثبط لأنواع التي تم اختبارها على إنبات البذور لها علاقة بوجود مواد كيميائية أليبية، كما أضاف El-Amier و Abdullah (2014)، وآخرون Sazada و Salhi (2012) أن السبب المحتمل للتأثير الأليلوباثي القوي لمستخلص البوقريية على إنبات البذور ونمو البادرات هو وجود العديد من المستقلبات الثانوية النشطة حيويًا في هذا النبات خاصة الصابونين، العفص، الفلافونيدات الأحماض الفينولية والقلويدات، وهذا ما حصلنا عليه في نتائج الحصر الكيميائي في هذه الدراسة حيث أحتواء المستخلصات على كل هذه المركبات، وأضافته Salhi (2013) أن الكومارينات تعتبر مثبطات معروفة لإنبات البذور ونمو النباتات الصغيرة من خلال آثارها على العمليات الأيضية للإنبات والنمو (Vyvyan, 2002). وقد ثبت أن هذه المواد الكيميائية تمنع إنبات البذور عن طريق التأثير على الجنين بتثبيط نموه (الجبوري وآخرون، 2010)، أو التسبب في موته بسبب انحرافات الكروموسومات في الخلايا المنقسمة (Marichali et al., 2014). أو عن طريق منع التحلل المائي في احتياطي المواد الغذائية وتؤدي إلى انخفاضات كبيرة على نمو البادرات (Ebid, 2016)، وقد أكد Al Shehri و Haroun (2001) أن جميع المستخلصات النباتية المختبرة لها تأثيرات مثبطة على الإنقسام الخلوي خاصة عند التركيزات العالية (Gatti et al., 2014)، وبالتالي تغيير توازن الهرمونات المختلفة (Haroun et Abualghaith, 2015) وقد أضاف Rice (1984) أن العديد من الوظائف الأنزيمية المهمة للنباتات يتم تثبيتها بسبب وجود مركبات كيميائية أليبية، مثل البروتيناز الذي يلعب دورًا مهمًا في التحلل المائي للبروتينات أثناء الإنبات (Ebid, 2016) و ألفا الأميليز، الذي يعتبر مهم لتفكيك النشاء (Khan et al., 2008).

التأثير الأليلوباثي يشمل العديد من المظاهر الفيسيولوجية والمورفولوجية فقد تعمل المركبات الأليلوكيميائية ذات الأصل الفينولي (العفص، الفلافونويدات، والأحماض الفينولية، والكومارينات واللجنين على تثبيط إنبات البذور حيث تغيير نفاذية الغشاء، وتحفيز أو تثبيط التنفس مما ينجم عنه ضررًا بعملية إنتاج الطاقة

وانخفاض امتصاص المغذيات (Mohamadi et Rajaie, 2009; Sabagh et al., 2013; ; (Raissac ; Akemo et al., 2000; Das et al., 2012 Sazada et al., 2009 ; حيث قد توصل Feeny (1976) و Dallali وآخرون (2017) Chou (2013) Rahimzadeh وآخرون (2012) Sabagh (2013) Batish وآخرون (2007) Raissac (1998)، وسن (2011) الى أن المواد الفينولية تعمل على خفض توازن الماء في النبات، وتثبيط عمل الإنزيمات أو احتلال مواقعها الفعالة، ونسخ الحمض النووي وترجمته وتغير التوازن في الهرمونات النباتية، كما وجد أن حمض الهيدروكسيل البنزويك والبوليفينول والمركبات الأخرى يمكن أن تؤثر على عملية تحلل الأوكسين (IAA) وجبيريلين (GA). وأن حمض الساليسيليك يحول دون تصنيع الإيثيلين في الكمثري (*Pyrus communis*) وتثبيط التمثيل الضوئي، أن scopoletin يقلل التمثيل الضوئي في عباد الشمس والتبغ عن طريق غلق الثغور وأن الفلافونويدات تعمل على تغيير بنية غشاء الميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء ونتيجة لذلك، يتغير معدل نقل الإلكترون والفسفرة الضوئية، كما أن حمض الفيريليك يعمل على منع إمتصاص البوتاسيوم بواسطة النباتات، ويمكن أن تعزى الاختلافات في نسبة الإنبات بين الأنواع التي تم اختبارها إلى التأثير على عملية التشرب والاختلافات في النفاذية الانتقائية لقصرة بذرة الحرمل والبرسيم والبرطلق المثبطة للمواد (Hassan et al., 2012).

يعود التأثير الأليلوباتي للمستخلص المائي للبوقريبة العالي برغم احتوائها على أقل نسبة فينولات ($30.9 \pm 50.95 \mu\text{g GAE/mg Ext}$) مقارنة بالمستخلص المائي للعنودة، إلى إحتوائها على نسبة عالية من الصابونين (معامل الرغوة = 1500)، حيث أشار Benmeddour (2010) إلى أن التأثير العالي للمستخلص المائي على إنبات البذور في دراسته يعود إلى إحتوائه على خليط غني الصابونين والفينولات.

زمن الإنبات المتوسطي Tm

أظهرت النتائج أن زيادة الزمن المتوسطي تتناسب طردياً مع زيادة تركيز المستخلص عند بذور البرطلق والحرمل المعالجة بالمستخلصين المدروسين الجدول (7، 8، 9) والأشكال (10، 11، 12)، وهذا ما أكده Dallali وآخرون (2017)، والساعدي (2013) الذين وجدوا على التوالي أنه تم زيادة متوسط وقت إنبات الأعشاب الضارة *Convolvulus arvensis* و *Sorghum bicolor* وإنبات بذور الطماطم بزيادة تركيز المستخلص. وذكر الساعدي (2013) أن زيادة متوسط زمن الإنبات بالمستخلص المائي يكون بديهيها بسبب انخفاض النسبة المئوية للإنبات والتي بدورها تؤثر على زمن الانبات. وأضاف Prichoa وآخرون (2013) Gatti و Hussain وآخرون (2004) أن التأثير الأليلوباتي قد لا يؤثر على الإنبات في كثير من الأحيان، ولكن قد يؤثر على سرعة الإنبات والتي توفر مؤشرات مهمة للأليلوباتية، أما Rice (1984) فقد فسر سبب الزيادة في سرعة الإنبات إلى زيادة تركيز المركبات الأليلوباتية كالفينولات والتانينات وغيرها، ويعزى هذا إلى إختلاف التركيب ونوع النسيج النباتي والظروف البيئية (الجبوري وآخرون، 2011

(Reigosa *et al.*, 2000). أما Jefferson و Pennacchio (2013) فقد خلاصا إلى أن تأخير الإنبات وتقليل نمو بادرات الأعشاب الضارة بواسطة المواد الأليلوكيميائية في الوسط يضر ببقائها، وهذا لأن النباتات التي تنبت بمعدلات أبطأ تكون أصغر عادة (Escudero *et al.*, 2000; Sabagh *et al.*, 2013; Chaves *et al.*, 2001; Gatti *et al.*, 2014)، وأضاف Sabagh وآخرون (2013) و Xingxinag وآخرون (2009) إن هذا التقليل قد يؤثر بشكل كبير على فرص التنافس على المياه والمواد المغذية مع النباتات المجاورة. كما أن عدم تأثر سرعة إنبات البرسيم المعالجة بالمستخلصين يتفق مع ما تحصل عليه Wardle وآخرون (1991) في تأثير مستخلصات بذور الشوك على جميع البذور المعالجة في الدراسة.

النسبة المئوية لتثبيط الجذير

عندما لا يتم تثبيط إنبات البذور، لاحظنا تأثيرات أخرى على تطور البادرات (تثبيط أو تحفيز). في حالة تثبيط، لاحظنا تأثيرات على الجذير، أو على السويقة أو كليهما، في بعض الحالات يتوقف نمو الجذير، في حالات أخرى يتأخر نموه، بالنسبة للجزء الخضري، يتجلى التأثير من خلال عدم وجود سويقة أو تثبيطها أو تأخر (Benmeddour, 2010).

النتائج الملاحظة في الجدول (7،8،9) والأشكال (16، 17، 18) تتوافق مع نتائج (Benmeddour, 2010) الذي وجد أن طول الجذر أكثر تأثراً من نمو السويقة، وقاسم (1993) الذي أشار إلى تأثير المستخلص المائي لنبات عرف الديك حيث أشار إلى أن له أثر تثبيطي على نمو جذور.

فسر Migahid وآخرون (2015)، و Siddiqui وآخرون (2002)، و Ebid (2016) و Siddiqui (2007)، و Haroun و Al Shehri (2001)، و Haroun و Abualghaith (2015) هذه النتيجة بأن الجذور لها إتصال مباشر مع الدعامة (التربة مثلاً) وهي التي تمتص أكبر كمية من المواد الأليلوكيميائية من البيئة، وأضاف GATTI وآخرون (2004)، Oliveira (2009)، Prichoa وآخرون (2013) أن وجود تشوهات في الجذور بسبب ان هذه الأعضاء تكون أكثر عرضة للتأثر بالأليلوباثي من الأجزاء الهوائية للنبات، وأوضح Javaid و Anjum (2006) و Migahid وآخرون (2015) بأن الإنخفاض في طول الجذير يرجع إلى إنخفاض في إنقسام الخلايا وإستطالتها بسبب وجود مواد أليلوكيميائية خاصة الفينولات، والصابونين (Benmeddour, 2010) وقد أشرنا سابقاً إلى إحتواء المستخلصات المدروسة على هذه المركبات. أما Rahimzadeh وآخرون (2012) فقد أشار أن مركبات الفينولية بما فيها الكومارين والكولشسين تعمل على تثبيط إنقسام خلايا الجذور وتثبيط نشاط هرموني الجبريلين وخليك الإندول بالإضافة إلى ذلك فإن نفاذية أحماض الفينولية إلى أنسجة الجذر تكون أكبر من نفاذيتها في أنسجة السويقة (الساعدي، 2013; 2014; Magry, 2005; Nishida *et al.*, 2005) وتعمل على تقليل النقل الهيدروليكي وإمتصاص الماء والمغذيات (Hussain *et al.*, 2011)، وأظهر باحثون آخرون أن تثبيط نمو الجذر

حدث بسبب التغيرات في التمثيل الغذائي للميتوكوندريا، وبالتالي تغيير مختلف العمليات الفسيولوجية والتمثيل الغذائي المرتبطة بالنمو والتطور (Gatti et al., 2014).

في حين أظهرت نتائج الجدول (8) والشكل (17) تحفيزاً في طول الجذير لبذور الحرمل المعالجة بالمستخلص المائي لنبات العنودة، تتفق النتائج المتحصل عليها مع ماتحصل عليه Khawar (2017) والذي ذكر أن المستخلصات المائية للكاميليا حفزت نمو جذور بادرات الكتان و القمح ويمكن تفسير ذلك بأن العديد من مركبات الاليلوباتية تتشابه هيكلها مع الهرمونات، وقد تؤثر هذه المركبات على الهرمونات المحفزة للإنبات مثل gibberellin (Rice, 1984; Kruse et al., 2000) أو نشاط إنزيمات معينة مثل الأميليز والبروتينات وهي ضرورية لإنبات البذور (Salhi, 2011; Rice, 1984).

النسبة المئوية لتنشيط السويقات

من خلال النتائج الملاحظة في الجداول (7، 8، 9) والأشكال (19، 20، 21) يظهر انخفاض طول السويقات بتزايد تراكيز المستخلصات، وهذا يتفق مع نتائج Sazada وآخرون (2009) الذي لاحظ انخفاض طول سويقات الأرز واللوبياء مع زيادة تركيز مستخلص أوراق الأكاسيا، ومماثل أيضاً لنتائج Seerjana وآخرون (2010) الذي حصل على علاقة إيجابية قوية بين تركيز مستخلصات بارتنسيوم *Parthenium hysterophorus* وانخفاض طول الشتلات لثلاث أنواع من جنس *Brassica* (*Raphanus sativus* L., *Brassica campestris* L. and *Brassica oleracea* L.) وأيضاً المالكي (2006) الذي خلص إلى أن طول السويقة يتأثر بزيادة تركيز المستخلص حيث وجدوا نقص تدريجي في أطوال الرويشات للذرة والخيار.

فسر Javaid وAnjum (2006)، وMigahid وآخرون (2015)، وSazada وآخرون (2009) بأن الإنخفاض في طول السويقة يرجع إلى وجود العديد من المركبات الثانوية النشطة حيويًا في المستخلصات المدروسة بما في ذلك العفص والفلافونويدات والأحماض الفينولية، والصابونين، الذي أثبتت Sondhia وSaxena (2003) أن له تأثير تثبيطي عالي على طول السويقات (*Vicia sativa* L.)، كما أشار الساعدي (2013) أن سبب تأثر طول الرويشة بالمستخلص المائي يعود إلى أن طول الرويشة يعتمد بشكل أساسي على المواد الغذائية المخزونة في البذرة وكذلك على كفاءة الامتصاص الذي يحدث من خلال الجذير وبما أن الجذير انخفض طوله نتيجة المواد المثبطة التي أنتجها المستخلص التي أثرت على عملية الامتصاص إضافة إلى تأثيرها في تمثيل المواد المخزونة في البذرة من قبل خلايا الرويشة.

أما نتائج الجدول (8) والشكل (20) فتظهر تحفيزاً في طول السويقات في التركيزات 2.5% و 5% وهذا يتفق مع نتائج الراوي ويعقوب (2012) الذي لاحظ تأثير المستخلص المائي للأرز المحفز لطول سويقات كل من *Cosmos sulphurens* و *Helianthus debilis*، كما لاحظ Blum (2014) أن حمض الفوليك المستخرج من فول الصويا و الخس أدى إلى تحفيز السويقة لشتلات القمح البري. وبحسب An وآخرون (1997) فإن سبب

تحفيز السويقات يعود لإمتلاك هذا المستخلص طبيعة هرمونية مشابهة في التأثير لبعض منظمات النمو مثل الجبرلين في نمو الأجزاء الخضرية، وقد يعود هذا تأثير للمركبات الأليلوكيميائية في إنقسام الخلية واستطالتها أو من خلال تأثيرها في فعل الهرمون المنظم للنمو (Tanveer et al., 2010 ; Rezaie, 2009)، والتي ساعدت الجبريلينات بحيث ظهر تأثيرها في النباتات. كما لوحظت في تركيز 10% عدم نمو الجذير ونمو السويقة وهذا يتفق مع ما تحصلت عليه العديد من الدراسات (Ma, 2013).

الخلاصة

الخلاصة

تعتبر الصحراء الجزائرية غنية بالغطاء النباتي المهم، الذي يسمح باستغلال منتجات هذا الغطاء في بدائل بيولوجية للعديد من المواد الاصطناعية المضرة بالبيئة والكائنات، ومن هاته النباتات نجد العلندة (*Ephedra alata* D.) والبوقريية (*Zygophyllum album* L.) اللذان يعتبران من النباتات المهمة والمنتشرة في منطقة وادي سوف، وسعياً منا لتثمينهما تمت دراسة الفعالية البيولوجية الأليوباتية في مكافحة بعض الأعشاب الضارة.

تم تحضير مستخلص مائي عن طريق النقع، و الذي تم فيه الكشف عن بعض مواد الأيض الثانوي فبينت نتائج اختبار الكشف الكيميائي لهاذين النباتين، غناهما بالفلافونويدات، الصابونيات المركبات المرجعة، التانينات، الفلويدات والمركبات الستيريودية/التربينات الثلاثية.

كما قدر مردود المستخلص المائي للنباتين، حيث بينت النتائج أن مردود المستخلص المائي للبوقريية (*Zygophyllum album* L.) أكبر من مردود المستخلص المائي لنبات العلندة (*Ephedra alata* D.) حيث قدرت نسبتهما بـ 11.7875 % و 8.4875 % على الترتيب.

في خطوة ثانية لتفسير آلية التفسير الأليوباتي تم التقدير الكمي للفينولات والفلافونويدات، فمن خلال المنحنيات القياسية وجد أن كمية الفينولات والفلافونويدات في المستخلص المائي للعلندة (*Ephedra alata* D.) أكبر مقارنة بالمستخلص المائي للبوقريية (*Zygophyllum album* L.) حيث قدرت نسبتهما بـ $155.41 \pm 23.09 \mu\text{g GA E/mg Ext}$ للفينولات و $27.14 \pm 15.30 \mu\text{g Qu/ mg Ext}$ للفلافونويدات في المستخلص المائي للعلندة (*Ephedra alata* D.) و $30.9 \pm 50.95 \mu\text{g GAE/mg Ext}$ للفينولات و $17.67 \pm 8.33 \mu\text{g Qu/ mg Ext}$ للفلافونويدات في المستخلص المائي للبوقريية (*Zygophyllum album* L.).

الخطوة الثالثة من الدراسة اندرجت بغية البحث عن الفعالية الأليوباتية للمستخلصات المائية لنباتات العلندة (*Ephedra alata* D.) والبوقريية (*Zygophyllum album* L.) على إنبات بذور بعض الأعشاب الضارة و المتمثلة في البرسيم *Medicago sativa* L. الحرمل *Peganum harmala* L.، الرجل *Portulaca oleracea* L. حيث عولجت هذه البذور بالمستخلص المائي لكل من العلندة و البوقريية و ذلك بتركيزات مختلفة (2.5%، 5%، 10%).

وننتج عن المعالجة تأثيرات مختلفة بين التثبيط والتحفيز، حيث كان التثبيط عاليا عند التركيزات العالية (10%) خاصة في نسبة تثبيط الإنبات عند بذور البرسيم المعالجة بالمستخلص المائي للبوقريية والتي قدرت قيمتها بـ $97 \pm 2.53\%$ ، بينما التركيزات 2.5% و 5% فكانت ضعيفة التثبيط، أما

تراكيز المستخلص المائي الضعيفة للعلندة والتي حفزت نمو الجذير للحرمل في جميع التراكيز وكذا السويقة خاصة في التركيز 5% والذي سجلت فيه أعلى قيم التحفيز والمقدرة بـ 163.83 ± 25.77 - % للجذير و 29.9 ± 17.02 - % للسويقة، أما الزمن المتوسطي للإنبات فأظهر تزايداً بتزايد التراكيز وشهد أعلى قيمة عند بذور البرسيم المعالجة بالمستخلص المائي للبوقريية في التركيز العالي 10% بقيمة 5.33 ± 4.62 .

كانت بذور البرطلاق أكثر حساسية لمستخلص العلندة مقارنة بالبوقريية بينما أظهرت بذور الحرمل والبرسيم أنها أكثر حساسية للمستخلص المائي للبوقريية، ويعود هذا لغنى المستخلصات بالمواد الأليلية والتي أثرت سلباً على نمو هذه الأعشاب.

أظهرت لنا هذه الدراسة قدرة المستخلصات المائية لنبات العلندة (*Ephedra alata* D.) و بوقريية على مكافحة نمو بعض الأعشاب الضارة و هذا يعتبر مكسب للمنطقة في مكافحة الأعشاب الضارة في الحقول بطريقة بيولوجية وذات فعالية جيدة، والحفاظ على سلامة البيئة من الضرر الذي تسببه المبيدات الكيميائية.

المراجع

- **Cite01**: <https://www.vitamedz.com> 2019 / 02/ 01 شوه
- **Cite02**: <https://vicflora.rbg.vic.gov.au> 2019/05/22 شوه
- **Cite 03** : <http://www.wildflowers.co.il> 2019/04/13 شوه
- **Cite 04** : <https://www.discoverlife.org> 2019/03/05 شوه
- **Cite 05** : <https://www.djelfa.info> 30/10/2018 شوه
- **Cite 06** : <https://abbassa.wordoress.com> 2019/04/19 شوه
- **Cite 07**: <https://www.marefa.org/> 2019/04/19 شوه
- **Cite 08**: <http://m-ouad-souf.blogspot.com> 2019/04/19 شوه
- **Cite 09**: <http://farajborkia.blogspot.com> 2019/04/19 شوه

المراجع العربية:

- إبراهيم م م ف. 2017. التأثير الأليوباتي لمخلفات الجت *Medicago sativa* في انبات و نمو نوعين من النباتات البقولية(الحمص و اللوبيا). مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية 14(1)، 456-445.
- بطيحي س. 2014. السمية الحادة و شبه الحادة لقلويدات لبذور نبتة *Peganum harmala* L. رسالة ماجستير. جامعة فرحات عباس. سطيف. ص2.
- بن سلامة ع ا . 2012 . النشاطات المضادة للأكسدة والمثبطة للإنزيم المؤكسد للكرانثين لمستخلصات أوراق *Hertia cheirifolia* L. . مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في البيوكيمياء . جامعة فرحات عباس. سطيف . الجزائر 90 . ص.
- الجبوري ع، أحمد م، الناصري أ. 2010. تأثير التضاد الاحياتي لبعض جذور الأدغال في إنبات و نمو بادرات بذور بعض المحاصيل الحقلية. مجلة ديالي للعلوم الزراعية، 2(2)، 202-195. ص 5.
- الجدي ع ، 1996. الجت. إدارة الارشاد و الاعلام الزراعي. الكويت. المطبعة العصرية. ص 5-4.
- جرموني م. 2009. النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة الخياطة *Teucrium polium* مذكرة لنيل شهادة الماجستير في البيوكيمياء و الفيزيولوجيا التجريبية . جامعة فرحات عباس . سطيف . الجزائر 95 . ص.

- **جرموني م.** 2014. دراسة التأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات نبتتي الحرمل *Peganum harmala* والجعدة. *Santolina chamaecyparissus*. أطروحة دكتوراه. جامعة فرحات عباس سطيف 1. ص 92.
- **جيدل ص.** 2015. تقدير المحتوى الفينولي والتأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات نباتات *Pistacia lentiscus* L. و *Artemisia campestris* L. و *Argania spinosa* L. أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه. جامعة فرحات عباس سطيف 2 ص 21-33.
- **حافظ ع، رضان.** 2010. استجابة بعض أصناف الحنطة للإفرازات النباتية الاليلوبائية للرز. مجلة جامعة الكوفة للبيولوجيا 2 (1)
- **حسن ع، العبيد ر، محمود ع.** 2012. تربية و تقليم العنب الجمعية السعودية للعلوم الزراعية، السعودية الطبعة الأولى، ص2.
- **الخلو ر. البكري إ. الصباغ م.** 2013. استخلاص الفينولات من مياه عصير الزيتون بمُحلات مختلفة و دراسة فعالية المستخلصات كمضادات أكسدة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية، سوريا 29، (2) ص: 307-327.
- **حليس ي.** 2005. الوسوعة النباتية لمنطقة سوف ، النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير. الطبعة الأولى، ص182.
- **الخطيب أ.** 1971. التكاثر النباتي في الزمر النباتية. ديوان المطبوعات الجامعية الساحة المركزية بن عكنون الجزائر، ص 263.
- **درمش م خ، وهبي ع، محمد ح، كردوش م، دهان م، اليوسف م.** 2014. مجلة بحوث سلسلة العلوم الزراعية. جامعة حلب. العدد (82)، ص 89.
- **ديب م م.** 2013. مجلة بيتنا. الهيئة العامة للبيئة. الكويت. العدد (146)، ص20.
- **الراوي إ، يعقوب ح.** 2012. تأثير المغسولات المائية لبذور الرز في إنبات و نمو ثلاثة أنواع من نباتات الزينة. مجلة القادسية للعلوم الصرفة 17 (3)، 2012.
- **الساعدي م،** 2013. التأثير الاليلوباتي لدغل الحندقوق (*Melilotus indica*) في إنبات و نمو نبات الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill.). مجلة ذي قار للبحوث الزراعية. 2 (1)، 2013. ص 158 .
- **سعودي أ.** 2012. تقييم القابلية الخزن لنبات زهور الشمس (*Helianthus annuus* L.) المعاملة بحامض الجبريليك والمخزونة بمدد خزن مختلفة. مجلة ذي قار للبحوث الزراعية 1 (1)، 301-319.

- **سوسة أ، علي ج.** 2016. دراسة المركبات الفينولية في اوراق بعض انواع جنس *L.Jasminum* النامية في العراق. جامعة القادسية / كلية التربية / قسم علوم الحياة 1-10.
- **شكري إس.** 1994. النباتات الزهرية: نشأتها، تطورها، تصنيفها. دار الفكر العربي ص 447-446.
- **عاشوري آ.** 2004. فصل و تحديد منتجات الايض الفلافونيدي *Pulicaria crispa*. مذكرة ماجستير , جامعة منتوري قسنطينة , الجزائر 98 ص.
- **العاكشي و، عليوي ز.** 2003. دراسات في الجهد الأليلوباتي لمستخلص اوراق اليوكالبتوس والياس و الدفلة في انبات و نمو الحنطة *L. Triticumaestivum*. مجلة جامعة كربلاء العلمية. 8(1)2010.
- **علاوي م.** 2003. مساهمة في دراسة بعض المركبات العضوية الفعالة في الرمث *Haloxylon Scoparium*. مذكرة ماجستير. جامعة ورقلة. ص35.
- **علوان س.** 2014. نباتات طبية و عطرية: نواتج الأيض الطبيعية في النباتات. كلية الزراعة / قسم البستنة و هندسة الحدائق. المرحلة الثالثة ص1-27.
- **فاتن ز .** 2006. دراسة التصنيف الكيميائي و حبوب اللقاح لنبات السنا سنا (الفصيلة القرنية) النامية في وديان و على جبال مكة المكرمة. شهادة لنيل درجة الماجستير في العلوم. جامعة الملا عبد العزيز. جدة. ص 119.
- **قاسم ج،** 1993. التأثيرات المثبطة لبعض الاعشاب الشائعة في حقول الحبوب على محصولي القمح و الشعير. مجلة دراسات العلوم التطبيقية 200 (2): 7-28.
- **لموي ر.** 2010. فصل و تحديد منتجات الأيض الثانوي للمستخلص البوتانولي لنبات *Haloxylons coparium* (Chenopodiaceae). مذكرة لنيل شهادة الماجستير. جامعة المنتوري. قسنطينة. ص 78.
- **المالكي ن،** 2006. القدرة الأليلوباتية للرطريط على انبات و نمو بعض النباتات. رسالة ماجستير، قسم علم الاحياء، كلية العلوم جامعة الملك عبد العزيز. جدة.
- **مجيد س، محمود م.** 1988. النباتات و الأعشاب العراقية بين الطب الشعبي و البحث العلمي. دار الثورة. العراق. الطبعة الأولى. ص42.
- **محيسن ح.** 2017. الفلافونويدات المضادة للميكروبات ودورها في تفاعلات النبات والحيوان. مجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث 1(4)، 13-30.

- هاني م. 2012. دراسة بيولوجية و مرفولوجية لبذور بعض الأعشاب الضارة بمحاصيل الحبوب الشتوية في منطقة الهضاب العليا السطايفية. أطروحة دكتوراه. جامعة فرحات عباس سطيف. ص14.
 - هماش م، كواليت م. 2005. استخدام التبخير الحيوي الشمسي في مكافحة الأعشاب الضارة في الزراعة المحمية. المركز الوطني للبحث والارشاد الزراعي. العدد 2005/1. ص 20.
 - وسن ص. 2011. تأثير مخلفات الخباز في إنبات و نمو الباذنجان و الفلفل الأخضر. مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية. 11(2)، 639-629.
 - وسن ص، سعيد ج ع خ، المعاضيدي. 2018. التأثير الأليوباتي للمخلفات النباتية لبعض المحاصيل في إنبات و نمو أربعة أنواع من الأدغال. مجلة علوم الرافدين 27(1) 42-53.
- المراجع الأجنبية :

- **Aasifa G, Siddiqui MB.** 2013. Allelopathic effect of aqueous extracts of different part of *Eclipta alba* (L.) Hassk. on some crop and weed plants. Journal of Agricultural Extension and Rural Development 6(1), 55-60.
- **Abalaka ME, Mann A, Adeyemo SO.** 2011. Studies on *in-vitro* antioxidant and free radical scavenging potential and phytochemical screening of leaves of *Ziziphus mauritiana* L. and *Ziziphus spinachristi* L. compared with Ascorbic acid. Journal of Medical Genetics and Genomics. 3 (2), 28 – 34.
- **Abd Elhalim ME, Abo-Alatta OK, Habib SA, Abd Elbar OH.** 2016. The anatomical features of the desert halophytes *Zygophyllum album* L.F. and *Nitraria retusa* (Forssk.) Asch . Annals of Agricultural Science 61(1), 97–104 .
- **Abdel-Fattah MAF, Kinzomatsumoto, Gammaz HAK, Hiroshi W.** 1995. Hypothermic effect of harmala alkaloid in rats: involvement of serotonergic mechanism. Phamacology, Biochemistry And Behavior 52 (2), 421-426.

- **Abeer H. 2011.** *Ephedra alata* as biologically-based strategy inhibit aflatoxigenic seedborne mold. African Journal of Microbiology Research 5(16), 2297-2303p.
- **Abenavoli MR, De Santis C, Sidari M, Sorgonà A, Badiani M, Cacco G. 2001.** Influence of coumarin on the net nitrate uptake in durum wheat. New Phytologist 150, 619–627.
- **Aboul-Enein AM, Abu El-Ela F, Shalaby EA, El-Shemy HA. 2012.** Traditional medicinal plants research in Egypt: Studies of antioxidant and anticancer activities. Journal of Medicinal Plants Research 6(5), 689-703.
- **Aghdasia M, Bojnoordia MM, Mianabadia M and Nadafb M. 2015** .Chemical components of the *Ephedra major* from Iran. Journal Natural Product Research 30(3),369-71.
- **Akemo MC, Regnier EE, Bennet MA. 2000.** Weed suppression in spring-sown Rye (*Secale cereale*) -Pea (*Pisum sativum*) cover crop mixes. Weed Sci. 14,545-549.
- **Alam MA, Juraimi AS, Rafii Y, Azizah AH and Aslani F. 2014.** Screening of Purslane (*Portulaca oleracea* L.) Accessions for High Salt Tolerance Hindawi Publishing Corporation Scientific World Journal Volume 2014,12p.
- **Al-qarawi A, Abdallah EF Et Abeer H. 2011.** *Ephedra alata* biologically_based strategy inhibit aflatoxigenicseed borne mold. African Journal of MicrobiologyResearch 5(16), 2297-2303p.
- **Alqarawi AA, Abd Allah EF & Abeer H. 2014.** Alleviation of salt-induced adverse impact via mycorrhizal fungi in *Ephedra aphylla* Forssk. Journal of Plant Interactions 9(1), 802–810.
- **Al-Rimawi F, Abu-Lafi S, Abbadi J, Alamarneh AAA, Sawahreh RA, Odeh I. 2017.** Analysis of phenolic and flavonoids of wild

Ephedra alata plant extracts by lc/pda and lc/ms and their antioxidant activity. J Tradit Complement Altern Med 14(2), 130-141.

- **Al-Snafi AE.** 2017. Therapeutic importance of *ephedra alata* and *ephedra foliata*- a review. Indo american journal of pharmaceutical sciences 4 (02),399-406.
- **Alzahrani DA, Albokhari EJ.** 2015. Systematic studies on the Zygophyllaceae of Saudi Arabia: A new variety and new variety combination in Tetraena. Saudi Journal of Biological Sciences 24, 1574–1579.
- **An M ,Pratley JE, Haigh T.** 1997. Phototoxicity of *Vulpia* sp. Residues: 1-Investigation of aqueous extract. J. of Chememical Ecology 23(8), 19.
- **Anna G, Jozef K & Ryszard A.** 2005. Tea polyphenols – their antioxidant propeperities and biological activity. Polish Journal of Food and Nutrition Science, 14 (3), 219.
- **Anonymel.** 2009. Guidance on Safety assessment of botanicals and botanical preparations intended for use as ingredients in food supplements. EFSA Journal 7(9), 1249.p 11.
- **Arora RK, Kaur N, Bansal Y, Bansal G.** 2014. Novel coumarin–benzimidazole derivatives as antioxidants and safer anti-inflammatory agents. Acta Pharmaceutica Sinica B 4(5), 368–375.
- **Arumugam G, Manjula P, Paari N.** 2013. A review: Anti diabetic medicinal plants used for diabetes mellitus. Journal of Acute Disease 196-200 .
- **Atatra A. Bouhdiche L.,** 2018 .Etude phytochimique et Evaluation de l'activité anti-inflammatoire d'une plante médicinale : *Ephédra alata alenda*. Diplôme de Master. Université 8 Mai 1945 Guelma. Alegria. P.40.

- **Athamena S, Chalghem I, Kassah-Laouar A, Laroui S, Khebri S.** 2010. Activité anti-oxydante et antimicrobienne d'extraits de *Cuminum cyminum* L. Lebanese Science Journal 11 (1), 69-81.
- **Athamena S.** 2009. Etude quantitative flavonoides des grains de *Cuminum cyminum* et Les feuilles de *Rosmarinus officinalis* et l'évaluation de l'activité biologique. Memoire Présenté pour l'obtention du diplôme de Magister. Université El -Hadj Lakhder Batna. 126p.
- **Atmani D, Chaher N, Berboucha M, Ayouni K, Lounis H, Boudaoud H, Debbache N, Atmani D.** 2009. Antioxidant capacity and phenol content of selected Algerian medicinal plants. Food Chem 112, 303-309.
- **Ayad R.** 2008 . Recherche et Détermination structurale des métabolites secondaires de l'espèce : *Zygophyllum cornutum* (Zygophyllaceae). Mémoire Présenté pour obtenir le diplôme de magister en Chimie Organique. Université Mentouri. 124 p.
- **Bahorun, T, Gressier B, Troitin F, Brunete C, Dine T, Vasseur J, Gazin JC, Pinkas M, Luycky M., Gazin M.** 1996. Oxygen species scavenging activity of phenolic extract from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparation. Arzneimittel Forsh / Drug Research 1-6.
- **Bais HP, Walker TS, Stermitz FR, Hufbauer RA, Vivanco JM.** 2002. Enantiomeric-Dependent Phytotoxic and Antimicrobial Activity of (±)-Catechin: A Rhizosecreted Racemic Mixture from Spotted Knapweed. Plant Physiology 128, 1173-1179.
- **Balasundram N, Sundram K, Samman S.** 2006. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses. Food Chem. 99, 191–203.

- **Ballaré CL, Barnes PW and Flint SD.** 1995. Inhibition of hypocotyls elongation by ultraviolet-B radiation in de-etiolating tomato seedlings, I. the photoreceptor. *Physiology Plante* 93,584-592.
- **Barnes J, Anderson LA and Phillipson JD.** 2007. *Herbal Medicines*. Edition 4. Published by the Pharmaceutical Press.USA. p 244.
- **Batish DR, Arora K, Singh HP, Kohli RK.** 2007. Potential utilization of dried powder of *Tagetes minuta* as a natural herbicide for managing rice weeds. *Crop Prot.* 26,566-571.
- **Bellstedt DU, van Zyl L, Marais EM, Bytebier B, de Villiers CA, Makwarela AM, Dreyer LL.** 2008. Phylogenetic relationships, character evolution and biogeography of southern African members of *Zygophyllum* (Zygophyllaceae) based on three plastid regions . *Molecular Phylogenetics and Evolution* 47, 932–949.
- **Belmimoun A, Meddah B, Side Larbi K, Sonnet P.** 2017 phytochemical study of *zygophyllum album* extract. *Internationa Jornal of Engineering Technologies and Management Reseaech* 4 (5), 1-10.
- **Beloued A.** 2009. *Plantes medicinales d'Algéria*. Office des publications universitaires, Ben-Aknoune Alger. Alegria.96-97p.
- **Bénard C.** 2009. Etude de l'impact de la nutrition azotée et des conditions de cultures sur le contenu en polyphénols chez la tomate. Thèse de doctorat, UMR 1121 Nancy Université – INRA, 259 p.
- **Benhammou N.** 2012. *Activité antioxydante des extraits des composes phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien*. Thèse doctorat. Université Aboubakr Belkaïd.Tlemcen, 174 p.
- **Benmeddour T.** 2010. Etude du pouvoir allélopathique de l'Harmel (*Peganumharmala* L.), le laurier rose (*Neriumoleander* L.) et l'ailante (*Ailanthusaltissima* (Mill.) Swing.) sur la germination de quelques

mauvaises herbes des cereals.memoire de magister.UniversiteFerhat Abbas – Setif, p 4-15.

- **Blum U.** 2014.Plant-Plant Allelopathic Interactions II. Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London. P 188-190.
- **Boizot N, Charpentier JP.** 2006. Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier. Le Cahier des Techniques de l'Inra, 79-82.
- **Boozer CN, Nasser JA, Heymsfield, Wang V, Chen G, Solomon JL.** 2001.An herbal supplement containing Ma Huang-Guarana for weight loss: A randomized, double-blind trial. International Journal of Obesity 25,316-324.
- **Boudiaf A,Bentayeb D.** 2017. Pouvoir allélopathique et biologique des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* L et *Menthaspicata* L.Diplôme de Master. Universite mohamed boudiaf - M'sila. Algeria. P 24.
- **Bouhaddouda N.** 2015. Activités antioxydante et antimicrobienne de deux plantes du sol local : *Origanum vulgare* et *Mentha pulegium*. Thèse de Doctorat. Universite Badji Mokhtar –Annaba pages 25-34.
- **Bourmita Y, Belboukhari N, Cheriti A , Didi OEHM .**2013. Recherche preliminaire des sources vegetales sahariennes a alcaloides pour usage bio-insecticides. Algerian journal of arid environment 3(1), 98-102.
- **Brzozowska J et Hanower P.** 1978. Sur les composes phénoliques des végétaux et leur rapport avec un déficit hydrique chez des cotonniers. O. R. S. T. O. M. – Centre d'Adiopodoumé Laboratoire de Physiologie végétale 51, 65 - 66.
- **Chaves N, Sosa T, Escudero JC.** 2001. Plant growth inhibiting flavonoids in exudate of *Cistus ladanifer* and in associated soils. Journal of Chemical Ecology 27, 623-631.

- **Chehma A.** 2006. Catalogue des plantes spontanées du sahara septentrional algérien. Université Kasdi Merbah, Ouargla. Alegria. 76p-138.
- **Chen WL, Tsai TH, Yang CCH, Kuo TBJ.** 2010. Effects of ephedra on autonomic nervous modulation in healthy young adults. *Journal of ethnopharmacology* 130, 563–568.
- **Cheng f, Cheng Z.** 2015. research progress on the use of plant allelopathy in agriculture and the physiological and ecological mechanisms of allelopathy. *frontiers in plant science* 6,1020.
- **Cheynier V, Sarni-Manchado P, Quideau S.** 2012. Recent Advances in Polyphenol Research. Volume 3, First Edition. John Wiley & Sons, Ltd
- **Chou HC.** 1980. Allelopathic researches in the subtropical vegetation in Taiwan. *Phys Ecol.* 5, 222-234.
- **Chung IM, Ahn JK, and Yun SJ.** 2001. Assessment of allelopathic potential of coastal Bermuda grass. *Agron .J.*80, 557-560
- **Chung KT, Wong TY, Wei CI, Huang YW, Lin Y.** 1998. Tannins and Human Health: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 38(6),421–464.
- **Come D.** 1970. Les obstacles à la germination (Monographie et physiologie végétale N°6) Edit. MASSON et CIE (Paris), pp : 24.
- **Coussens RD, Weaver SE, Martin TD, Blair AM , Wilson J.** 1991. Dynamics of competition between wild oats (*Avena fatua* L.) and winter cereals. *Weed Res* 31, 203-210.
- **Cowan MM.**1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *American Society for Microbiology* 12(4), 564–582.
- **Cumo C,** 2013. Encyclopedia of cultivated plants from acacia to zinnia. Volume I:A-F. California. 9p.

- **Cutler HG, Cutler SJ.** 1999. Biologically active natural products: agrochemical. CRC Press, Boca Raton, London, N. Y. 299.
- **Dallali S, Rouz S, Aichi H, Ben Hassine H.** 2017. Phenolic content and allelopathic potential of leaves and rhizosphere soil aqueous extracts of white horehound (*Maribum vulgare* L.). Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology 39(3), 2106-2120.
- **Das CR, Mondal NK, Aditya P, Datta JK , Banerjee A , Das K.** 2012. Allelopathic Potentialities of Leachates of Leaf Litter of Some Selected Tree Species On Gram Seeds Under Laboratory Conditions. ASIAN J. exp biol sci 3 (1), 59 – 65.
- **Debouba M, Balti R, Hwiwi S, Zouari S.** 2012 Antioxidant capacity and total phenols richness of *Cistanche violacea* hosting *Zygophyllum album* . International Journal of Phytomedicine, 399-402
- **Dewick P.** 2001. Medicinal natural products: a biosynthetic approach. John Wiley et Sons, , West Sussex, United Kingdom ISBN 0-471-49641-0, 122-166.
- **Dhima KV, Vasilakoglou IB, Eleftherohorinos IG, Lithourgidis AS.** 2006. Allelopathic potential of winter cereal cover crop mulches on grass weed suppression and sugarbeet development. Crop Science. 46, 1682-1691.
- **Ebid AI.** 2016. Allelopathic Effect of Three Wild Species on Seed Germination and Seedling Growth of *Vicia faba*, *Hordeum vulgare* and *Triticum aestivum*. Journal of Agriculture and Ecology Research International 6(1), 1-7
- **Ebrahimi L, Hassannejad S.** 2015. Allelopathic effects of syrian bean caper (*Zygophyllum fabago* L.) on seed germination and seedling growth of eastern dodder (*Cuscuta monogyna* Vahl.). Journal of Biodiversity and Environmental Sciences 7 (2), 253-260.

- **Ebrahimi SN, Hadian J, Mirjalili MH, Sonboli A, Yousefzadi M.** 2008. Essential oil composition and antibacterial activity of *Thymus caramanicus* at different phenological stages. Food Chemistry 110, 927–931
- **Edeas, M.** 2007. Les polyphénols et les polyphénols de thé. *Phytothérapie* 5, 264-270.
- **Einhellig FA, Leather GR.** 1988. Potentials for exploiting allelopathy to enhance crop production. Journal of Chemical Ecology 14, 1829–1842.
- **El fennouni M.** 2012. Les plantes reputées abortives dans les pratiques traditionnelles d'avortement au Maroc. Doctorat. université Mohammed VI Faculté de Médecine et de Pharmacie Maroc, 52p.
- **El Ghoul J, Ghanem-Boughanmi N, Ben-Attia M.** 2011. Biochemical study on the protective effect of ethanolic extract of *Zygophyllum album* on streptozotocin-induced oxidative stress and toxicity in mice. Biomedicine & Preventive Nutrition 1, 79–83
- **El-Amier YA, Abdullah TJ.** 2014. Allelopathic Effect of Four Wild Species on Germination and Seedling Growth of *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. International Journal of Advanced Research 2(9), 287-294.
- **Elhazimi H.** 1995. Les produits Naturelles. Université du Roi Saoud, Djada, p: 149-190.
- **Ercisli S, Coruh I, Gormez A and Sengul M.** 2008. Antioxidant and antibacterial activities of *Portulaca oleracea* L. grown wild in Turkey. Ital. J. Food Sci. 20 (4).
- **Escudero A, Albert MJ, Pita JM, Pérez-García F.** 2000. Inhibitory effects of *Artemisia herba-alba* on the germination of the gypsophyte *Helianthemum squamatum*. Plant Ecology 148, 71-80.

- **Evans WC. 2009.** Trease and Evans' Pharmacognosy. Saunders (16eme Ed). p 50-356.
- **Farooq M, Jabran K, Cheema Z A, Wahidb A, Kadambot HMS. 2011.** The role of allelopathy in agricultural pest management.pest management science 67, 493–506.
- **Feeny P. 1976.** Plant appetency and chemical defense. Ed. Plenum Press, New York.
- **Felix D'Mello JP, Duffus CM, Duffus JH. 1991.** toxic Substances in crop plants. the royal society of chemistry. cambridge, p180.
- **Ferguson JJ, Rathinasabapathi B, Chase CA. 2016.** Allelopathy: How Plants Suppress Other Plants. University of Florida, p:1-5
- **Feriani A, Hachani R, Kaabi B, Ncir M, El Feki A, Allagui MS. 2016.** Protective effects of *Zygophyllum album* extract against deltamethrin-induced hyperglycemia and hepato-pancreatic disorders in rats. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 1-34
- **Frutos P, Hervás G, Giráldez FJ, Mantecón AR. 2004.** Review. Tannins and ruminant nutrition. Spanish Journal of Agricultural Research 2 (2), 191-202
- **Gatti AB, Perez SCJGA, Lima MIS. 2004.** Allelopathic activity of aqueous extracts of *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze in the germination and growth of *Lactuca sativa* L. and *Raphanus sativus* L.. Acta Botanica Brasilica 18(3), 459-492.
- **Gatti AB, Ferreira AG, Arduin M, Perez SCGA. 2010.** Allelopathic effects of aqueous extracts of *Artistolochia esperanzae* O.Kuntze on development of *Sesamum indicum* L. seedlings. Acta Botanica Brasilica 24 (2), 454-461.
- **Ghnimi W. 2015.** Etude phytochimique des extraits de deux Euphorbiacées: *Ricinus communis* et *Jqtropha curcas*. Evaluation de leur propriété anti-oxydante et de leur action inhibitrice sur l'activité de

l'acétylcholinestérase. Thèse de doctorat, Université de lorraine (France) et université de carthage (Tunisie), 222 p.

- **Ghourri M, Zidane L, Douira A.** 2013. Usage des plantes médicinales dans le traitement du Diabète Au Sahara marocain (Tan-Tan). Journal of Animal & Plant Sciences 17, 2388-2411.
- **Goodman S.** 1993. Goodman and Gilman's the pharmacological basis of therapeutics. New York. MacMillan. 213p.
- **Guenzet A.** 2012. Effets des extraits aqueux lyophilisés de *Portulaca oleracea* et *Zygophyllum geatulum* sur le profil lipidique et le statut redox, chez des rats rendus diabétiques par injection de streptozotocine .Mémoire de magister.université d'Oran, Page 17.
- **Hammad I, Qari SH.**2010. Genetic diversity among *Zygophyllum* (Zygophyllaceae) populations based on RAPD analysis. Genetics and Molecular Research 9 (4), 2412-2420.
- **Harborne JB.** 1973. Phytochemical Methods A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis. First published. Chapman and Hall Ltd. London p33-80.
- **Harborne, JB, Mabry, TJ.** 1975. The flavonoids, Vol.I , Vol.II, edition Chapman and Hall, London.
- **Harkat H.** 2008. Hétérocycles oxygénés et composés aromatiques de *Frankenia thymifolia* Desf. : formation d'hétérocycles oxygénés et isolement de substances naturelles. Thèse de doctorat. Université El Hadj Lakhder Batna. 222p.
- **Haroun M, Khirstova P, Covington T.** 2013. Tannins Characterization of some Indigenous and exotic woody plant species and two agricultural crops in sudan. journal of forest products & industries 2(6), 38-46.

- **Haroun SA, Abualghaith AS.** 2015. Evaluation of the Allelopathic Effect of Aqueous Extract of *Zygophyllum simplex* L. on *Vicia faba* L. Plants. *Cytologia* 80(3), 363–371.
- **Haroun SA, Al Shehri AM.** 2001. Cytogenetic effects of *calotropus procera* extract on *Vicia faba* L. *Cytologia* 66, 373–378.
- **Hassan M. M, Daffalla H.M , Yagoub S. O, Osman, M. G, Abdel Gani M. E, Babiker A , El Gabar, E.** 2012. Allelopathic effects of some botanical extracts on germination and seedling growth of *Sorghum bicolor* L. *Journal of Agricultural Technology* 8(4), 1423-1469.
- **Hassanean HA, El-hamouly MMA, El-moghazy SA, Bishay DW.** 1993. 14-decarboxyquinovic and quinovic acid glycosides from *Zygophyllum album* . *Phytochemistry* 33(3), 667-670
- **He HQ, Lin WX.** 2001. Studies on allelopathic physiobiochemical characteristics of rice. *Chin. J. Eco-Agric* 9, 56-57.
- **Hegazy AK, Fadel-Allah EM.** 1995. Inhibition of seed germination and seedling growth by *Cleome droserifolia* and allelopathic effects on rhizosphere fungi in Egypt. *Journal of Arid Environments* 29, 3-13.
- **Heimeur N, Idrissi Hassani LM et Serghini MA.** 2004. LES Polyphenols DE *Pyrus mamorensis* (Rosaceae). *The moroccan Society of Biology in Canada* 3(1), 37-42.
- **Hejl AM, Koster KL.** 2004. The Allelochemical Sorgoleone Inhibits Root H ATPase and Water Uptake. *J.Chem.Ecol.* 30, 2181-2191.
- **Hellstrom JK, Torronen AR, and Mattila PH.** 2009. Proanthocyanidins in common food products of plant origin. *J Agric Food Chem.* 57, 7899-7906.
- **Hussain MI, Reigosa MJ.** 2011. Allelochemicals stress inhibits growth, leaf water relations, PSII photochemistry, non-photochemical

fluorescence quenching, and heat energy dissipation in three C3 perennial species. *Journal of Experimental Botany* (62), 4533– 4545.

- **Hussein SR, Marzouk MM, Ibrahim LF, Kwashty SA, Saleh NAM.** 2011. Flavonoids of *Zygophyllum album* L.f. and *Zygophyllum simplex* L. (Zygophyllaceae). *Biochemical Systematics and Ecology* 39, 778–780.
- **Ibragic S, Sofić E.** 2015. Chemical composition of various *Ephedra* species. *Bosn J Basic Med Sci* 15(3), 21-27.
- **Inderjit, Leslie AW, Stephen OD.** 2005. Challenges, achievements and opportunities in allelopathy research. *Journal of Plant Interactions* 1 (2), 6981
- **Ionut-Florin P.** 2016. Valorisation des Activités biologiques de certaines espèces végétales sahariennes Nord-africaines. Thèse de Doctorat. Université de Médecine & de Pharmacie de Timisoara, Roumanie.p46.
- **Iqbal A, Farrukh A, Mohammad O.** 2006. *Modern Phytomedicine Turning Midicinal Plants into Drugs*, Wiley- VCH Verlag Gmbh & CO. Kga. Weinheim, 384 p.
- **Ivo O, Patrícia V, Lopes R, Andrade PB, Bento A, José A P.** 2009. Phytochemical characterization and radical scavenging activity of *Portulaca oleraceae* L. leaves and stems, *Microchemical Journa* vol. 92, 2009, p. 129-134
- **Jamous MR, Shtayeb AMS.** 2008. Traditional Arabic Palestinian Herbal Medicine. Biodiversity and Environmental Reasherch Center(BERC), Til Nablus 182, 35-40p.
- **Janan A.** 2010. Allelopathic Interaction of Prostrate Spurge *Euphorbia prostrata* L. with Three Species of Ornamental Plants. Department of Biology. College of Science. Mosul University. P: 27-28.

- **Jaradat N, Hussen F and Al Ali A.** 2015. preliminary phytochemical screening, quantitative estimation of total flavonoids, total phenols and antioxidant activity of *Ephedra alata* Decne. J. Mater. Environ. Sci 6 (6) (2015), 1771-1778.
- **Javaid A, Anjum T.** 2006. Control of *Parthenium hysterophorus* L., by aqueous extracts of allelopathic grasses. Pakistan J. of Botany 38, 139-145.
- **Jefferson LV, Pennacchio M.** 2003. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. J Arid Environ. 55, 275-285.
- **Judd WS, Campbell C S, EA Kellog, Stevens PF, Donoghue MJ.** 2007. Plant Systematics: A Phylogenetic Approach, Third Edition 3rd Edition. Publishers Sunderland, Massachusetts USA, p350.
- **Kähkönen M, Hopia A, Vuorela H, Rauha J, Pihlaja K, Kujala T.** 1999. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. J Agric Food Chem 47(10) , 3954-3962.
- **Kanoun K.** 2011. Contribution à l'étude phytochimique et activité antioxydante des extraits de *Myrtus communis* L. (Rayhane) de la région de Tlemcen (Honaine). Mémoire En vue de l'obtention du Diplôme de Magister. Université Aboubekr Belkaid Tlemcen.118 p.
- **Kchaou M, Ben Salah H, Mnafigui K, Abdennabi R, Gharsallah N, Elfeki A, Damak M, Allouche N.** 2016. Chemical Composition and Biological Activities of *Zygophyllum album* (L.) Essential Oil from Tunisia . J. Agr. Sci. Tech 18,1499-1510.
- **Kebili Z.** 2016. Contribution à l'étude de quelques activités biologiques des extraits de *Ephedra alata* de la région de Ouargla. Mémoire de magister . université kasdi merbah ouargla . 7-8p.
- **Kessal A, Bouafia O.** 2003. Phytoscreening and antibactériel of the plants *Ephedra alata*, *Launaea residifolia* and *Oudneya africana*.

Diplôme d'ingénieur d'Etat. Université Kasdi Merbah-Ouargla.Mem. p. 66.

- **Khacheba I, Boussoussa H, Djeridane A, Bekhaoua A, Bensayah N, Yousfi M.** 2017. Glucosidase Inhibitory Effect and Antioxidant Activity of the Extracts of Eighteen Plant Traditionally Used in Algeria for Diabetes. *Current Enzyme Inhibition* 13, 67-78.
- **Khacheba I, Djeridane A, Yousfi M.** 2014. Twenty Traditional Algerian Plants Used in Diabetes Therapy as Strong Inhibitors of. *International Journal of Carbohydrate Chemistry* 2014, p12.
- **Khan MA, Hussain I, Khan EA.** 2008. Allelopathic effects of eucalyptus (*Eucalyptus Camaldulensis* L.) on germination and seedling growth of wheat (*Triticum Aestivum* L.). *Pak. J. Weed Sci. Res* (14), 9-18.
- **Khanbabaee K, Van Ree T.** 2001. Tannins: Classification and Definition. *The Royal Society of Chemistry* 18, 641–649.
- **Khawar_J.** 2017. Manipulation of Allelopathic Crops for Weed Control. *Springer Briefs in Plant Science*. P 7.
- **Kherraze MEH, Lakhadari K, Kherfi Y, Benzaoui T, Berroussi S, Bouhanna M, Sebaa A.** 2010. atlas floristique de la vallee de l'oued righ par ecosysteme. *Magazine* p28.
- **Kim HY, Shin HY, Sohn DS, Lee IJ, Kim KU, Lee SC, Jeong HJ and Cho MS.** 2000. Enzyme activities and compounds related to self-defense in UV-challenged leaves of rice. *Korean Journal of Crop Science* 46(1), 22-28.
- **Korkina L.** 2007. Phenylpropanoids as naturally occurring antioxidants: from plant defense to human health. *Cellular and Molecular Biology* 53(6), 15-25
- **Kremer RJ, Ben-Hammouda M.** 2009. Allelopathic Plants. 19. Barley (*Hordeum vulgare* L.), *Allelopathy Journal* 24 (2), 225-242

- **Kruse M, Strandberg M , Strandberg B.** 2000. Ecological Effects of Allelopathic Plants: a Review. NERI Technical Report No. 315. National Environmental Research Institute, Silkeborg, Denmark. p : 66.
- **Ksouri R, Megdiche W, Falleh H, Trabelsi N, Boulaaba M, Smaoui A, Abdelly C.** 2008. Influence of biological environmental and technical factors on phenolic content and antioxidant activities of Tunisian halophytes. C, R, Biol 331,865- 873.
- **Ksouri WM, Medini F, Mkadmini K, Legault J, Magné C, Abdelly C, Ksouri R.** 2013. LC-ESI-TOF-MS identification of bioactive secondary metabolites involved in the antioxidant, anti-inflammatory and anticancer activities of the edible halophyte *Zygophyllum album* Desf. Food Chemistry.
- **Kubitzki K.** 2011. The families and genera of vascular plants. Vol. X(5). Germany: DIO. Pp: 417-431.
- **Laghouiter OK, Gherib A Et Laghouiter, H.** 2015. Etude de l'activité antioxydante des huiles essentielles de certaines menthes cultivées dans la région de Ghardaïa. ElWahat pour les Recherches et les Etudes 8(1),84 – 93
- **Leclerc H.** 1994. Précis de phytothérapie. Edition. Masson, Paris. 363 p.
- **Lee KW, Kim YJ, Lee HJ, Lee CY.** 2003. Cocoa has more phenolic phytochemicals and a higher antioxidant capacity than teas and red wine. J. Agric. Food Chem. 51, 7292-7295.
- **Leslie CA, Romani RJ.** 1998. Inhibition of ethylene biosynthesis by salicylic acid. *Plant Physiol*, 88, 833-837.
- **Liu L, Howe P, Zhou Y, Xu Z, Hocart C, Zhang R.** 2000. Fatty acids and b-carotene in Australian purslane (*Portulaca oleracea*) varieties, Journal of Chromatography A,, vol. 893, p. 207-213.

- **Lovett JV and Hoult AHC.** 1994. Allelopathy and self-defense in barley. American Chemical Society Symposium Series 582,170-183.
- **Ma G, Bavadekar SA, Davis YM, Lalchandani SG Nagmani R, Schaneberg BT, Khan IA, et Feller DR.** 2007. Pharmacological Effects of Ephedrine Alkaloids on Human α_1 - and α_2 Adrenergic Receptor Subtypes. The Journal Of Pharmacology And Experimental Therapeutics 322(1), 214- 221.
- **Ma L, Wu H, Bai r, Zhou L, Yuan X, Hou D.** 2013. Phytotoxic effects of *stellera chamaejasme* l. root extract. African journal of agricultural research. 6(5), 1170-1176.
- **Macheix JJ, Fleuriet A. et Jay allemand C.** 2005. Les composés phénoliques des végétaux: un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. (Ed) Presses polytechnologiques et universitaires romandes, p4-5.
- **Macheix JJ.** 1996. Les composés phénoliques des végétaux: quelles perspectives à la fin du XXème siècle?. Acta Botanica Gallica 143 (6), 473-479.
- **Magry MA.** 2014. allelopathic response of medicinal plants on germination and growth of traditional field allelopathic response of medicinal plants on germination and growth of traditio. indian forester 140 (7), 695-700.
- **Mahmoudi D, Khali M, Mahmoudi N.** 2012. Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (*Cynara scolymus L.*). Nature & Technologie. 09, 35-40.
- **Mahmoudian M, Jalilpour H, Pirooz S.** 2002. Toxicity of *Peganume Harmala*: review and case report. Iranan Journal of Pharmacology & Therapeutics 1(1), 1-4
- **Maire R.** 1952. Flore de L'Afrique du nord.paul lechevalier, editeur. Parie.volume1.p 152-153.

- **Malhotra B, Onylagha JC, Bohm BA, Towers GHN, James D, Harborne JB, Frenc CJ.** 1996. inhibition of tomato ringspot virus by flavonoids. *Phytochemistry* 43(6), 1271-1276.
- **Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C. and Jimenez L.** 2004. Polyphenols: food sources and bioavailability. *Am J Clin Nutr.* 79, 727-747.
- **Mann A, Yahaya AY, Bansa A, Ajayi GO.** 2008. Phytochemical and antibacterial screening of *Anogeissus leiocarpus* against some microorganisms associated with infectious wounds. *Afr. J. Microb. Res* 2, 60-62.
- **Marichali A, Dallali S, Ouerghemmi S, Sebei H, Hosni K.** 2014. Germination, morpho-physiological and biochemical responses of coriander (*Coriandrum sativum* L.) to zinc excess. *Industrial Crops and Products* 55, 248–257.
- **Marielle M, Marco F, Ivonne R, Colja L & Willem VB.** 2002. Flavoenzyme – catalyzed oxygenations and oxidations of phenolic compounds. *Adv. Synth. Catal* 344 (10), 1023.
- **Marouf A.** 2000. Dictionnaire de botanique, les phanérogames. MASSON Xiences, DUNOD, paris, P:66-82.
- **Medjdoub H, Tabti B, Baatouche M, Baou L, Zehhaf S, Azzeddine K.** 2012. Antihyperglycemic Effect of *Zygophyllum Geslini* Aqueous Extract in Streptozotocin Induced Diabetic Wistar Rats. *Journal of Life Sciences* 6, 652-656.
- **Mesbahi MA, Ouahrani MR, Rebiai A, Ghamem Amara D, Chouikh A.** 2018. Characterization of *Zygophyllum album* L Monofloral Honey from El-Oued, Algeria. *Current Nutrition & Food Science* 14, 1-8 .
- **Messioughi A,** 2016. Etude d'une plante fourragère la luzerne *Medicago sativa.L*: importances phytochimiques, aspects

thérapeutiques et essais microbiologiques. Diplome de doctorat. Université badji mokhtar , annaba. P4.

- **Migahid M, Fakhry A, Ahmad A.** 2015. Herbicidal Activity of *Asphodelus microcarpus* against Selected Weed Species (*Chenopodium album*) of Wheat (*Triticum aestivum*). Athens Journal of Sciences 2(4), 275-286
- **Miliauskasa G, Venskutonisa PR, Beek TAV.** 2004. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. Food Chemistry 85, 231–237.
- **Mnafgui K, Hamden K, Ben Salah H, Kchaou M, Nasri M, Slama S, Derbali F, Allouche N, Elfeki A.** 2012. Inhibitory Activities of *Zygophyllum album*: A Natural Weight-Lowering Plant on Key Enzymes in High-Fat Diet-Fed Rats. Hindawi Publishing Corporation 2012 , p9.
- **Mohamadi N, Rajaie P.** 2009. Effects of aqueous Eucalyptus (*E. camadulensis* Labill) extracts on seed germination, seedling growth and physiological responses of *Phaseolus vulgaris* and *Sorghum bicolor*. Asian J Plant Sci. 4(12), 1292-1296.
- **Morsy AA, Ali Salama KH, Kamel HA, Fahim Mansour MM.** 2012. Effect of heavy metals on plasma membrane lipids and antioxidant enzymes of *Zygophyllum* species. EurAsian Journal of BioSciences 6, 1-10.
- **Morton LW, Caccetta RAA, Puddey IB, Croft KD.** 2000. chemistry and biological effects of dietary phenolic compounds: relevance to cardiovascular disease. Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology 27, 152–159.
- **Mostafa RM, Essawy HS.** 2016. Ecophysiological analysis of *Zygophyllum album* plant and its allelopathy. Egypt J. Bot. 6th. International Con. Menoufia Univ, pp 1-18.

- **Moure A, Cruz JM, Franco D, Manuel J, niguez D , Sineiro J, niguez HD, Nuñez MJ, Parajoi JC.** 2001. natural antioxidants from residual sources. *Food Chemistry* 72, 145–171.
- **Moustafa AMY, Khodair AI, Hammouda F M, Husseiny HA.** 2007. Phytochemical and Toxicological Studies of *Zygophyllum album* L.f. *Journal of Pharmacology and Toxicology* Volume 2(3), 220-237.
- **Muanda N.** 2010. Identification de polyphénols, évaluation de leur activité antioxydante et étude de leurs propriétés biologiques. Thèse de doctorat, Université de Paul Verlaine – Matz, 238 p.
- **Mubashir H, Masoodi BA, Showkat R, Bilal AZ, Tabasum N.** 2011. *Portulaca oleracea* L. A Review. *Journal of Pharmacy Research*,4(9),3044-3048,2p.
- **Muller CH.** 1966. The role of chemical inhibition (allelopathy) in vegetation al composition. *Bull. Torrey Bot. Club* 93, 332- 351
- **Naczk M, Shahidi F.** 2006. Phenolics in cereals, fruits and vegetables: occurrence, extraction and analysis. *Journal of pharma centical and biomedical analysis* 41, 1523- 1542.
- **Namoussa YT, Ouahrani MR, Laouini SE.** 2016. Inhibitive Effect of *Zygophyllum album* Extract on the Sulfuric Acid Corrosion of Mild Steel Grade Api 5l x52. *International Journal of Current Pharmaceutical Review and Research* 7(4), 193-197.
- **Nawwar MAM, El-Sissi HI, Barakat HH.** 1984. Flavonoid constituents of Ephedra alata. *Phytochemistry* 23(12), 2937-2939
- **Nishida, N., Tamotsu, S., Nagata, N., Saito, C. and 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. *Chemical Ecology* 31, 1187-1203.

- **Nitsch JP, Nitsch C.** 1961. Synergistes naturels des auxinex et des giberellines. Bull. Soc. Fr 26 , 2237-2240
- **Nkhili E.** 2009. Polyphénols de l'alimentation: Extraction, Interactons avec les ions du fer et du cuivre, oxydation et pouvoir antioxydant. Thèse de doctorat, Université Cadi Ayyad - Marrakech et Université d'Avignon – Montpellier, 320-324 p.
- **Oliveira AK, Diógenes FEP, Coelho MFB, Maia SSS.** 2009. Allelopathy caused by fruit extract of juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart. - Rhamnaceae). Acta Botanica Brasilica 23(4), 1186-1189.
- **Ould El Hadj MD, Hadj-Mahammed M et Zabeirou H.** 2003. place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla (sahara septentrional est). Courrier du savoir 2013(3), 47-51
- **Özeker.** 1999. phenolic compounds and their importance. J. of AARI. 9 (2), 114 – 124.
- **Ozenda P.,** 1991. Flore et végétation du Sahara. Ed. C .N.R.S, Paris. 662-665p.
- **Paris R, Dillemann G.** 1960. Les plqntes médicinales des région arides considérées surtout du point de vue pharmacologique, Ed UNESCO, pp71-72.
- **Park HJ, Cha HC.** 2003. Flavonoids from leaves and exocarps of the grape Kyoho. Korean Journal of Biological Sciences 7,327-330.
- **Peters CM, O'Neill JO, et Young JB.** 2005. Is there an association between ephedra and heart failure? a case series. Journal of Cardiac Failure 11(1), 9-11.
- **Peterscm, James DO, O'Neill O, Young JB, AND Bott-Silverman C, Cleveland MD.** 2005.an Association Between Ephedra and Heart Failure? A Case Series. Journal of Cardiac Failure 11(1), 2005.

- **Prichoa FC, Leyser G, Oliveira JV, Cansian RL.** 2013. Comparative allelopathic effects of *Cryptocarya moschata* and *Ocotea odorifera* aqueous extracts on *Lactuca sativa*. *Acta Scientiarum* 35(2), 197-202
- **Prieur C, Rigaud J, Cheynier V, Moutoune M.** 1994. oligomeric and polymeric procyanidins from grape Seeds. *Phyrdwmurry* 34(3), 781-784
- **Prossnitz ER, Barton M.** 2014. Estrogen biology: New insights into GPER function and clinical opportunities. *Molecular and Cellular Endocrinology* 389(1-2),71-83.
- **Purvis CE.** 1990. Derential response of wheat to retained crop residues. Effect of stubble type and degree of decomposition. *Aust.J. Agric. Res.* 225-242.
- **Quezel, P, Santa S.** 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II, Ed. CNRS, Paris.
- **Rahimzadeh F, Tobeh A, Shahzad SJ.** 2012. Study of allelopathic effects of aqueous extracts of roots and seeds of goosefoot, red-root amaranth and field bindweed on germination and growth of lentil seedlings. *International journal of Agronomy and Plant Production* 3 (9), 318-326.
- **Raïssac M, Marnotte P, Alphonse S.** 1998. Interactions entre plantes de couverture, mauvaises herbes et cultures : quelle est l'importance de l'allélopathie. *Agriculture et développement* n° 17
- **Ramakrishnan K, Krishnan MRV.** 1994. tannin – classification, analysis and applications. *Ancient Science of Life* (3 & 4), 232 – 238
- **Renard CMGC, Caris-Veyrat C, Dufour C, LE Bourvellec C.** 2014. Le devenir des polyphénols et caroténoïdes dans les fruits et légumes traités thermiquement. *Innovations Agronomiques*, (42): 126.
- **Rice EL.** 1984. Allelopathy. Second edition. New York: Academic Press, Orlando, FL. p 422.

- **Richter G.** 1993. Métabolisme des végétaux, physiologie et biochimie. PRESSES, polytechniques et universitaires Romandes, P: 328-339.
- **Rira M.** 2006. Effet des polyphénols et des tanins sur l'activité métabolique du microbiote ruminal d'ovins. diplôme de Magister. University mentouri constantine facult des sciences. 95p.
- **Romani A, Ieri F, Turchetti B, Mulinacci N, Vincieri FF and Buzzini P.** 2006. Analysis of condensed and hydrolysable tannins from commercial plant extracts. J Pharm Biomed Anal. 41,415-420.
- **Rustaiyan A, Javidnia K, Farjam MH .** 2011. Antimicrobial and antioxidant activity of the *Ephedra sarcocarpa* growing in Iran. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 5(17), pp. 4251-4255, 9.
- **Sabagh MN, Razmjoo J, Sharifnabi B, Karimmojeni H.** 2013. Assessment of allelopathic plants for their herbicidal potential against field bindweed (*Convolvulus arvensis*). Australian journal of crop science 7(11),1654-1660.
- **Saleh NAM, EL-Hadidi MN.** 1977. An Approach to the Chemosystematicsof the Zygophyllaceae . Biochemical Systematicsand Ecology 5,121 to 128
- **Salhi N, EL-Darier MS, Halilat M. EL-Taher HM.** 2013. The Effect of Soil in the Allelopathic Potential of *Artemisia herba-alba* and *Oudneya africana* CrudePowder on Growth of Weeds. International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering (7), 1187-1190.
- **Salhi N, Salama MED, Halilat MT.** 2012. The Allelochemicals Effect of *Zygophyllum album* on Control of *Bromus tectorum*. Journal of Life Sciences 6 182-186.
- **Salhi N.** 2011. allelochemicals from some medicinal and aromatic plants and their potential use as bioherbicides. Thèse de Doctorat. Université Badji-Mokhtar, Annaba .Pages 43-59.

- **Sanda V, Biljana B, Maja B, and Marija B.** 2012. Plant Polyphenols as Antioxidants Influencing the Human Health, Phytochemicals as Nutraceuticals- Global Approaches to Their Role in Nutrition and Health, Dr Venketeshwer Rao (Ed), ISBN: 978-953-51-0203-8, In Tech, P,156-182.
- **Santangelo C, Vari R, Scazzocchio B, Benedetto RD, Filesì C & Masella R.** 2007. Polyphenols, intracellular signalling and inflammation. Centro Nazionale per la Qualità degli Alimenti e per i Rischi Alimentari, Istituto Superiore di Sanità, Rome, Italy 43 (4), 394.
- **Sazada S, Shilpa B, Shoukat SK, Mukesh KM.** 2009. allelopathic effect of different concentration of water extract of prosopis *Juliflora* Leaf on seed germination and radicle length of wheat (*Triticum aestivum* Var-Lok-1). American-Eurasian Journal of Scientific Research 4 (2), 81-84.
- **Scalbert A, Manach C, Morand C, Rem iesz C.** 2005. dietary polyphenols and the prevention of diseases. Food Science and Nutrition 45, 287–306.
- **Schulz M, Marocco A, Tabaglio V, Macias FA, Molinillo JM.** 2013. Benzoxazinoids in rye allelopathy from discovery to application in sustainable weed control and organic farming. J. Chem. Ecol 39, 154–174.
- **Scott SJ, Jones RA. Williams WA.** 1984. Crop science. 24(6), 1192-1199
- **Seerjana M, Bharat BS, Pramod KJ.** 2010. allelopathic effects of aqueous extract of leaves of *parthenium hysterophorus l.* on seed germination and seedling growth of some cultivated and wild herbaceous species. Scientific World 5(5).
- **Shahba AM. (2010).** On the Ecophysiology and seed germination of *Zygophyllum album* native to the western mediterranean coastal

habitats in egypt. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 4(8), 3643-3657.

- **Shazia S, Nudrat F and Ghazala K. 2016.** *Portulaca oleracea* L.: a mini review on phytochemistry and pharmacology. *INT. J. BIOL. BIOTECH.*, 13 (4), 637-641.
- **Sheahan MC, Cutler FLSDF. 1993.** Contribution of vegetative anatomy to the systematics of the Zygophyllaceae R.Br. *Botanical Journal of the Linnean Society* 113, 227-262.
- **Shehab NG, Abu-Gharbieh E, Bayoumi FA. 2015.** Impact of phenolic composition on hepatoprotective and antioxidant effects of four desert medicinal plants. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 15,401.
- **Siddiqui IA, Shaukat SS, Khan GH, Zaki MJ. 2002.** Evaluation of *Argemone mexicana* for control of rootinfecting fungi in tomato. *J. Phytopathol.* 150, 321–329.
- **Siddiqui ZS. 2007.** Allelopathic effects of black pepper leaching on *Vigna mungo* L. Hepper. *Acta Physiol. Plant* 29,303–308.
- **Silva S, Gomes L, Leitão F, Coelho AV & Vilas Boas L. 2006.** Phenolic compounds and antioxidant activity of *Olea europaea* L. fruits and leaves. *Food Sci Tech Int* 12(5), 385.
- **Singleton VL, Orthofer R, Lamuela-Raventos RM. 1999.** Analysis of Total Phenols and other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin- Ciocalteu Reagent. *Met. Enzym.* 299, 152-178
- **Slinkard K, Singleton VL. 1977.** Total phenol analys: automation and comparison with manual methods. *Am. J. Enol. Viticult* 28, 49-55.
- **Smith AE, Martin LD. 1994.** Allelopathic characteristics of three cool season grass species in the forage ecosystem. *Agronomy Journal* 86, 243-246.

- **Soltan, Zaki.** 2009. Antiviral screening of forty-two Egyptian medicinal plants. *Ethnopharmacol.* 126(1), 102-7.
- **Sondhia S, Saxena NK.** 2003. Allelopathic effect of *Xanthium strumarium* L. on some weeds. *Journal Geobios* 30(2-3):173-176.
- **Suikkanen S, Engström-Öst J, Jokela J, Sivonen K, Viitasalo M.** 2006. Allelopathy of Baltic Sea cyanobacteria: no evidence for the role of nodularin. *Journal of Plankton Research* 28(6),543-550.
- **Tamert A.** 2015. Labiées de smonts de Tessala (Wilaya de Sidi Bel Abbès):Histologie et phytochimie. thèse de doctorat. Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbes. pages 17-25.
- **Tanveer A, Rahman A, Javaid MM, Abbas RN, Sibtain M, Ahmed A, Zamir S.** 2010. Allelopathic potential of *Euophorbia helioscopia* L. Against wheat (*Triticum aestivum* L.), Chickpea (*Cicer culinoris* L.) and Lentil (*Lens culinaris* Medic). *Turk J Agric*, 34, 1-7.
- **Tigrine-Kordjani N, Meklati BY, Chemat F.** 2006. Analysis by gas chromatography–mass spectrometry of the essential oil of *Zygophyllum album* L., an aromatic and medicinal plant growing in Algeria. *The International Journal of Aromatherapy* 16, 187–191.
- **Tolla GE, Peterson CE.** 1979. Comparison of gibberellin A4/A7 and silvernitrate for induction of staminate flowers in gynoecious cucumbers lines, *Hort. Science.* 542-544p.
- **Trease GE and Evans WC.** 1989. *Pharmacognosy.* 13th (ed). ELBS/Bailliere Tindall, London. Pp. 345-6, 535-6, 772-3.
- **Tsao R.** 2010. Chemistry and Biochemistry of Dietary Polyphenols. *Nutrients* 2, 1231-1246
- **Turkoglu A, Duru ME, Mercan N, Kivrak I, Gezer K.** 2007. Antioxidant and antimicrobial activities of *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill. *Food Chemistry* 101(1), 267-273.

- **Veberic R, Colaric M .** 2008. Phenolic acids and flavonoids of fig fruit (*Ficus carica* L.) in the northern Mediterranean region. Food Chemistry 106(1): 153-157.
- **Venugopala KN, Rashmi V, Odhav B. 2012.** Review on Natural Coumarin Lead Compounds for Their Pharmacological Activity. BioMed Research International 2013,14.
- **Vyvyan JR.** 2002. Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemical. Tetrahedron (58), 1631-1646.
- **Wardle DA, Ahmed M , Nicholson KS.** 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.
- **Wathugala DL, Ranagalage AS.** 2014. allelopathic potential of plant residues of thirty srilankan traditional rice (*oryza sativa* l.) varieties on barnyardgrass (*Echinochloa crusgalli*). Tropical Agricultural Research & Extension 17(3 & 4), 115-124.
- **Weakley AS.** 2012. Flora of the Southern and Mid-Atlantic States. livre, page 467.
- **Xia X, Cao J, Zheng Y, Wang Q, Xiao J.** 2014. Flavonoid concentrations and bioactivity of flavonoid extracts from 19 species of ferns from China. Industrial Crops and Product 58, 91–98.
- **Xingxinag G, Li M, Zongjung G, Changsong L, Zuowen S.** 2009 Allelopathic effects of *Hemisterpa lyrata* on the germination and growth of wheat, sorghum, cucumber, rape and radish seeds .Weed Biology and Manangement 9, 243 – 249.
- **Yakovleva KE, Kurzeev SA, Stepanova EV, Fedorova TV, Kuznetsov BA & Koroleva O.** 2007. Characterization of plant phenolic compounds by cyclic voltammetry. Prikl Biokhim Mikrobiol (43), 730 -739.

- **Yao LH, Jiang YM, SHI J, Tomas-Barberan FA, Datta N, Singanusong R, Chen SS.** 2004. Flavonoids in Food and their health benefits. *Plant. Food Hum. Nutr*, 59, 113-122.
- **Yau L, Cho WS, Yao T, Tzi BN, Sydney CWT, James CMH, Qiaoqing X, Xiao L, Yanbo Z.** 2012. Research on the allelopathic potential of wheat. *Agricultural Sciences* 3(8), 979-985
- **Zeng RS, Shi ML, Hong SY, Biao SM, Yong TC.** 2001. Physiological and Biochemical Mechanism of Allelopathy of Secalonic Acid F on Higher Plants. *Agronomy journal* 93, 72-79.
- **Zhao-Hui L, Qiang W, Xiao R, Cun-De P, De-An J.** 2010. Phenolics and Plant Allelopathy. *Molecules* (15), 8933-8952
- **Ziani BEC, Helenoa SA, Bacharib K, Diasa MI, Alvesa MJ, Barrosa L, Ferreira ICFR.** 2018. Phenolic compounds characterization by LC-DAD- ESI/MSⁿ and bioactive properties of *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. and *Ephedra alata* Decne. *Food Research International* 116 (2019), 312–319.

الملحق

الملحق

الأجهزة المستعملة

صورته	اسم الجهاز
	جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotometre)
	جهاز التبخير الدوراني (Rotavapeurs)
	المكبر الضوئي
	مسخن ومحرك مغناطيسي

الملحق

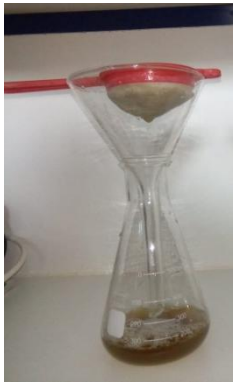
			ميزان
			Autoclave
			الحاضنة
			المطحنة الكهربائية

الملح

مراحل الإستخلاص

صورتها		عنوانها	المرحلة
البوقرية	العنددة		
		وزن المادة النباتية	الأولى
		إضافة 200 مل من الماء المقطر إلى المادة النباتية الموزونة مسبقا مع التحريك	الثانية
		تغلف المحضرات بورق الألمنيوم وتثقب صقب صغيرة ثم تترك في الظلام في درجة حرارة المخبر مدة 24 ساعة	الثالثة

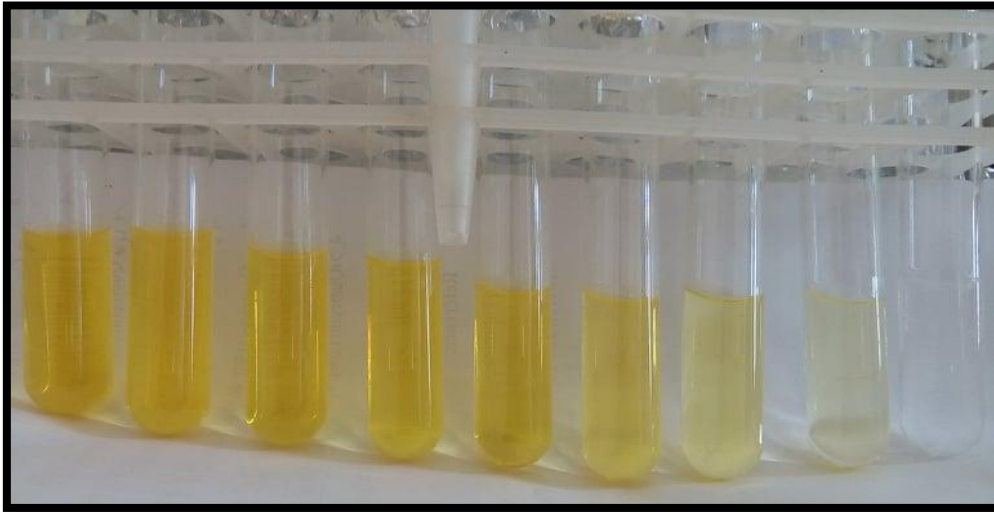
الملحق

		تصفى المستخلصات بواسطة مصفاة	الرابعة
		تصفى المستخلصات بواسطة القطن	الخامسة
		تصفى المستخلصات بواسطة ورق الترشيح	السادسة
		تحفظ المستخلصات في قارورات معتمة ومعقمة في الثلاجة لحين استعمالها	السابعة

الملح

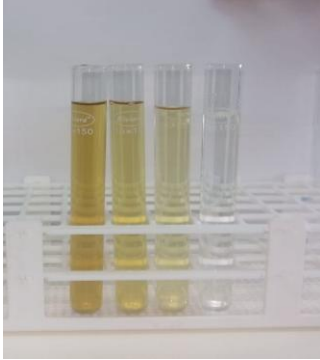
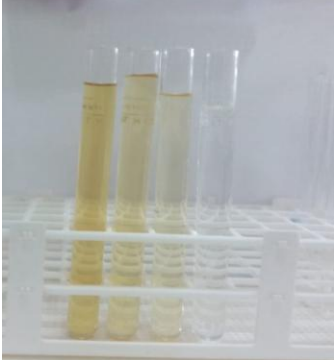


تخافيف حمض الغاليك acide gallique



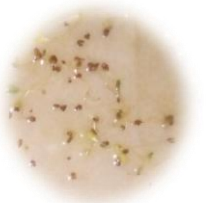
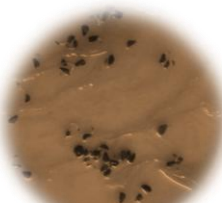
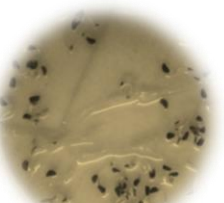
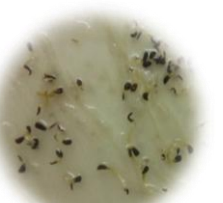
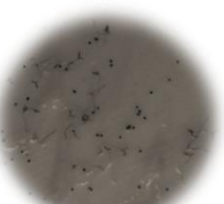
تخافيف الكيرستين Quercétine

تخافيف مستخلصات المعالجة البيولوجية

التراكيز	الماء المقطر (0%)، 2.5%، 5%، 10%.	الماء المقطر (0%)، 2.5%، 5%، 10%.
		
المستخلص النباتي	البوقرية	العندة

الملح

نتائج المعالجة البيولوجية

%10	%5	%2.5	الشاهد (%0)	التركيز
				البذور المعالجة
المعالجة بالمستخلص المائي للعدنة				
				البرسيم
				الحرمل
				البرطلاق
المعالجة بالمستخلص المائي للبوقريية				
				البرسيم
				الحرمل
				البرطلاق