مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
مجلد 42 العدد 3(2026): 101-113

Damascus University Journal for Agricultural Sciences Vol 42-No.3 (2026): 101-113

التضاد الكيميائي لبعض النباتات الطبية في إنبات بذور عدد من الأنواع النباتية

ياسمين عليوي[1*]

1-مدرس، قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة الثانية، جامعة دمشق.
J.alewi@damascusuniversity.edu.sy

الملخص:

نفذت التجربة في مخبر الأعشاب الضارة التابع لمركز المكافحة الحيوية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق عام 2023، لدراسة التأثير الأليلوباثي لمسحوق كل من: الميرمية Salvia officinalis، الحسيكة الموبرة Biden aurea والقطيفة المخملية Tagetes erecta بالتركيزين 15 و30غ مسحوق نباتي/1 كغ تورب في مؤشرات الإنبات ونمو الشتول لأنواع المحاصيل التالية: السلق Beta vulgaris، الكزبرة Coriandrum sativum، الجرجير Eruca sativa، السبانخ Spinachia oleracea، والحلبة Trigonella foenum-graecum، وكذلك أنواع الأعشاب الضارة التالية: الساعة Erodium sp.، الحندقوق Melilotis indicus، شوك مريم Silybum marianum، الخردل الحقلي Sinapis arvensis، والجعضيض Sonchus oleraceus، حيث نفذت التجربة ضمن صواني الإنبات. بينت النتائج أن مسحوق الميرمية يملك تأثير أليلوباثي مثبط لمؤشرات إنبات بذور كل من المحاصيل والأعشاب الضارة المدروسة، لكن ارتفعت % للمادة الجافة وبالمقابل رفعت % لموت البادرات لدى معظم الأنواع النباتية المدروسة، باستثناء الكزبرة فقد كانت % للموت مختلف ظاهرياً عن الشاهد عند تركيز 15 غ/1 كغ تورب. كما تبين أن مسحوق القطيفة المخملية يملك تأثير أليلوباثي مثبط لمؤشرات إنبات بذور كل من المحاصيل والأعشاب المدروسة، لكن ارتفعت % للمادة الجافة معنوياً وبالمقابل رفعت % لموت البادرات ظاهرياً أو معنوياً لدى معظم الأنواع النباتية المدروسة، وارتفعت % لإنبات السلق ظاهرياً عند تركيز 30 غ/1 كغ تورب. وكان تأثير الحسيكة الموبرة يتوقف على النوع النباتي المدروس وعلى المعدل المضاف؛ فعند تركيز 15 غ/1 كغ تورب قد أعطى تأثير أليلوباثي مشجع لإنبات بذور ونمو شتول الجرجير، كما خفض ظاهرياً % لموت الشتول، لكن رفع % للسمية النباتية معنوياً مقارنة مع الشاهد، كما ثبط نمو أعشاب الساعة، الحندقوق والجعضيض، وعند تركيز 30 غ/1 كغ تورب كان له تأثير أليلوباثي مشجع لإنبات بذور ونمو شتول كل من الكزبرة، وعشب الحندقوق، لكن ارتفعت % للموت معنوياً في الكزبرة، وارتفعت % للسمية النباتية معنوياً في الحندقوق. وخفضت جميع المعاملات مؤشرات الإنبات، ورفعت % للوزن الجاف في محصول الحلبة وعشب السلبين ظاهرياً مقارنة مع الشاهد، لكن معاملتي القطيفة المخملية والميرمية بتركيز 30 غ/1 كغ تورب، كذلك الحسيكة الموبرة 15غ/1 كغ تورب قد خفضت % للإنبات ورفعت % للموت في الحلبة معنوياً مقارنة مع الشاهد ومع بقية المعاملات.

الكلمات المفتاحية: الأليلوباثي، النباتات الطبية والعطرية، مؤشرات الإنبات، % للمادة الجافة، % لموت الشتول، % للسمية النباتية.

تاريخ الإيداع:2024/02/29
تاريخ القبول:2024/05/19

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

Allelopathic effect of some Medicinal plants on germination seeds of some species plants

Yasmine Alewi[1*]
1-Lecturer, Dep. Plant production, the second agricultural faculty, Damascus university.
J.alewi@damascusuniversity.edu.sy

Abstract:

The experiment was carried out in the weed laboratory of biological control center, faculty of agriculture, Damascus university in 2023, to study the allelopathic effect of the powder of: sage Salvia officinalis, Tea Biden aurea, and African marigold Tagetes erecta, at two concentrations 15 and 30g/1kg turp on germination indicators and seedling growth for the following crop species: Beta vulgaris, Coriandrum sativum, Eruca sativa, Spinachia oleracea, and Trigonella foenum- graecum, as well as the following weed species: Erodium sp., Melilotis indicus, Silybum marianum, Sinapis arvensis, and Sonchus oleraceus, where the experiment was carried out in germination trays. The results showed that sage powder has an allelopathic inhibitory effect on seed germination indicators for both crops and weeds studied, but it increased % of dry weight and % of seedling death in most of the plant species studied, with the exception of C. sativum, where % of death was apparently different from the control at 15g/1kg turp. It was also shown that mariglold powder has an allelopathic inhibitory effect on seed germination indicators most of the studied species, but % of dry weight increased significantly, and % of seedling death increased significantly or apparently in most of the studied species, and % of germination of B. vulgaris apparently increased at a 30g/1kg turp.

The effect of tea depended on studied species and the concentration of the powder of tea. At 15g/1kg turp gave a stimulating allelopathic effect on seed germination and growth of E. sativa. It also apparently reduced the % of seedling death, but significantly increased the% of phytotoxicity compared to the control. It also inhibited the growth of the weeds: Erodium sp., M. sativa, and S. oleraceous, and at 30 g/1kg turp had a stimulating allelopathic effect on seed germination and seedling growth of both C. sativum and M. indicus, but % of death increased significantly in C.sativum, and % of phytotoxicity increased significantly in M. sativa All treatment reduced germination indicators and increased % of dry weight of T. foenum-graecum and , S. marianum apparently compared to control. However,the sage and marigold treatments at 30g/1kg turp, as well as tea15g/1kg turp, reduced % of germination, and increased % of death in T. foenum- graecum significalty compared with control and the other treatments.

Keywords: Allelopathy, Medicinal and Aromatic Plant, Germination Indicators, % of Dry Weight, % of Seedling Death, % of Phytotoxicity.

Received: 29/02/2024
Accepted: 19/05/2024

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

الدراسة المرجعية:

الأليلوباثي Allelopathic هي ظاهرة تتم عن طريق كائنات حية (النباتات، الأحياء الدقيقة، الفيروسات) تحرر مركبات استقلابية في البيئة تعرف بالمركبات الأليلوباثية وتؤثر في نمو وتطور الكائنات الأخرى المحيطة ما ينتج عنها تثبيط أو تحفيز لتلك الكائنات (Tassnapa وآخرون، 2022). يمكن أن يشكل استعمال التأثير الأليلوباثي في إدارة أعشاب الأنظمة البيئية دور هام في سلامة البيئة والمجتمع ((Somayeh وآخرون، 2020).

تمتلك النباتات الطبية والعطرية Medical and aromatic plants القدرة على إفراز مركبات أليلوباثية تؤثر في الكائنات الدقيقة المحيطة (Somayeh وآخرون، 2020)، أثبتت الدراسات أن بعض الزيوت العطرية Essential oils أو مكوناتها تقلل بفعالية من نمو النباتات (Mardani وآخرون، 2019، كما ورد لدى Somayeh وآخرون، 2020، 2)، تملك الزيوت العطرية فعالية كامنة لتستخدم في التبخير لأنها لا تترك أثر متبقي في المنتجات، ولذلك يمكن أن تؤثر كثيراً في إدارة الأعشاب قبل أو بعد زراعة المحصول ((Somayeh وآخرون، 2020).

يملك عدد كبير من نباتات الفصيلة الشفوية Lamiaceae ومنها الميرمية Salvia officinalis خصائص أليلوباثية وسمية نباتية (Muller وآخرون، 1969، كما ورد لدى Islam وآخرون، 2022، 2) وخاصة عند استعمال زيوتها العطرية بسبب وجود المركبات النشطة المتطايرة (De Pasquale وآخرون، 2019؛ Carrubba وآخرون، 2020، كما ورد لدى Islam وآخرون، 2022، 2). تحوي الميرمية مركبات: Sesquiterpenoides، Diterpenoides، Triterpenoides، Steroids، Polyphenol وغيرها (Baricevic وآخرون، 2001؛ Wu وآخرون، 2012، كما ورد لدى Islam وآخرون، 2022، 3).

كما درس نبات الحسيكة الموبرة Bidens pilosa L. var. radiate Sch. Bip. من الفصيلة النجمية (Asteraceae) لتثبيطه الأليلوباثي الفعال لعدة أنواع نباتية (Campbell وآخرون، 1982؛ Zhang وآخرون، 2016، كما ورد لدى Ming وآخرون، 2020، 2)، وأشار Xuan وآخرون (2016، كما ورد لدى Ming وآخرون، 2020، 2) أن هناك 301 مركب (منها Flavonoides، Phenolic acids ، Terpenoides، Fatty acids و Polyacetylene) قد جمعت من أجزاء مختلفة من الحسيكة الموبرة، وكانت المركبات الأليلوباثية المسؤولة عن السمية النباتية بشكل أساسي هي Polyacetate و Pgenoles (Campbell وآخرون، 1982؛ Deba وآخرون، 2007، كما ورد لدى Ming وآخرون، 2020، 2).

أثبتت الدراسات أن أنواع Tagetes spp. من الفصيلة النجمية (Asteraceae) تحوي thiophenes (Dasgupta وآخرون، 2012)، قلويدات، بولي أسيتيلين وأحماض دهنية (Vasudevan وآخرون، 1997)، فلافونات وتربينات ذات تأثير مضاد جرثومي ونيماتودي (Vasudevan وآخرون، 1997؛ Rondon وآخرون، 2006؛ Santos، 2013) كما ورد لد ى Santos وآخرون (2015، 114). كما أن نبات القطيفة المخملية Tagetes erecta يملك مركبات ذات تأثير مضاد للجراثيم (Jain وزملاؤه، 2012)، مبيد نيماتودي، مبيد فطري ومبيد حشري (Xu وزملاؤه، 2011،) ويستعمل في عدة محاصيل زراعية (Duque، 2006؛ Peres، 2007؛ Ferraz و Freitas، 2008) كما ورد لد ى Santos وآخرون (2015، 115)، وذكر Santos وآخرون (2015، 116) أن معاملة بذور الخس بالمستخلص المائي للقطيفة المخملية T. erecta بتركيز 20 مغ/ مللتر لم تنبت، بينما كانت % للإنبات في الشاهد 98.33%.

أهمية البحث:

هناك أبحاث قليلة قد طبقت لدراسة تأثير الزيوت العطرية في التأثير الأليلوباثي على الإنبات والنمو للنباتات الأخرى (Alexa وآخرون، 2018، كما ورد لدى Somayeh وآخرون، 2020، 2). ونظراً للأهمية الاقتصادية للنباتات الطبية والعطرية في الإنتاج الزراعي كان لابد من العمل على توسيع نطاق زراعتها، لذلك كان هذا البحث الذي هدف إلى دراسة التأثير الأليلوباثي لبعض

الأنواع النباتية الطبية في إنبات بذور ونمو شتول بعض أنواع الأعشاب الضارة، وكذلك أهمية المستخلصات النباتية الطبيعية في تسريع فترة الإنبات ونمو الشتول لبعض أنواع المحاصيل الزراعية وتحسين إنتاجيتها.

مواد وطرائق البحث:

مكان وزمان تنفيذ البحث: نفذ البحث في مخبر الأعشاب الضارة، مركز المكافحة الحيوية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق خلال الفترة الممتدة ما بين بداية أيلول وحتى نهاية كانون الأول من العام 2023.

تحضير المسحوق الجاف للنباتات الطبية: استخدمت الأنواع النباتية التالية: الحسيكة الموبرة Bidens aurea، والقطيفة المخملية Tagetes erectaمن الفصيلة النجمية (Asteraceae)، والميرمية Salvia officinalis (الفصيلة الشفوية Lamiaceae)، تم جمع النباتات في شهر أيلول من الحديقة الطبية المحيطة بمركز المكافحة الحيوية في جامعة دمشق، وهي في طور النمو الزهري في شهر أيلول، حيث استخدمت كل أجزاء النبات الهوائية، تم تنقيتها من الشوائب ثم نشرت في الظل وفي مكان جيد التهوية للمحافظة على النبات أخضر لمدة أسبوعين بعد التجفيف. وعند تمام الجفاف تم طحن النباتات المجففة باستخدام المطحنة الكهربائية بهدف الحصول على المسحوق الخشن، تم توزيع مسحوق كل نوع من الأنواع الطبية الثلاثة في أوزان 15 و30 غرام من أجل دراسة ست معاملات في صواني الإنبات.

تحضير صواني الإنبات للزراعة: تم تحضير كل معاملة بخلط 1كغ تورب مع وزن 15غ أو30 غ من مسحوق النوع الطبي الهدف، وزع الخليط في 3 صواني إنبات من أجل كل معاملة من المعاملات الست المدروسة بهدف دراسة تأثير كل منها في مؤشرات إنبات بذور ونمو شتول أنواع المحاصيل التالية: السلق Beta vulgaris والسبانخ Spinachia oleracea (الفصيلة السرمقية Amaranthaceae)، الكزبرة Coriandrum sativum (الفصيلة الخيمية Apiaceae)، الجرجير Eruca sativa (الفصيلة الصليبية Brassicaceae) والحلبة Trigonella foenum-graecum (الفصيلة الفولية Fabaceae)، وكذلك بذور أنواع الأعشاب الضارة التالية: الساعة Erodium sp (فصيلة إبرة العجوز Geraniaceae)، الحندقوق Melilotis indicus (الفصيلة الفولية Fabaceae)، شوك مريم Silybum marianum والجعضيض Sonchus oleraceus (الفصيلة النجمية Asteraceae)، الخردل الحقلي Sinapis arvensis (الفصيلة الصليبية Brassicaceae).

تم الحصول على بذار المحاصيل وبذور الأعشاب الضارة من بنك البذور التابع لدائرة الأعشاب الضارة في مركز المكافحة الحيوية–جامعة دمشق. تم توزيع البذور لكل نوع من أنواع الأعشاب الضارة والمحاصيل المزروعة من أجل كل معاملة مباشرة في صواني الإنبات بمعدل 3 بذور/الفتحة، وكررت في 5 مكررات.

مؤشرات الإنبات التي تمت دراستها:

سرعة الإنبات = ... n1/d1+ n2/d2 (Gairola وآخرون، 2011، 67).

حيث أن n1 يرمز إلى عدد البادرات التي أنبتت خلال عدد من الأيام d1، وهكذا ..

متوسط الإنبات الأولي بعد 11 يوم من الزراعة= مجموع عدد البذور التي أنبتت في كل فتحة/ (عدد المكررات) (بوراس وآخرون، 2017).

متوسط عدد الأيام اللازمة لظهور أول بادرة= عدد الأيام اللازمة لظهور أول بادرة/ عدد المكررات.

% للإنبات بعد 3أشهر من الزراعة= عدد البذور التي أنبتت/ عدد البذور الكلي×100 (المعمار وآخرون، 2009، 174).

كما تم قياس طول الشتول ووزنها الرطب والجاف في نهاية التجربة أي بعد 3أشهر من الزراعة تمهيداً لدراسة:

% للوزن الجاف = الوزن الجاف/ الوزن الرطب × 100 (العجيل والحسناوي، 2011)

% للسمية النباتية= طول الشتول في الشاهد–طول الشتول في المعاملة/ طول الشتول في الشاهد×100 (Anitha وGandhi، 2012، 22).

% للموت= عدد النباتات في الشاهد–عدد النباتات في المعاملة/عدد النباتات في الشاهد × 100 (المعمار وآخرون، 2011، 146).

التحليل الإحصائي: حللت نتائج الاختبارات وفق برنامج التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Genstat12، حيث استخدم التصميم العشوائي البسيط وتم مقارنة المتوسطات عن طريق حساب أقل فرق معنوي .L.S.D بمستوى معنوية5 % وحساب قيم الانحرافات .%C.V.

النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير مسحوق بعض النباتات الطبية في مؤشرات الإنبات للأنواع النباتية المدروسة:

يبين الجدول (1) أن معاملات القطيفة المخملية والميرمية بالتركيزين 15 و30 غ/1 كغ تورب قد خفضت معنوياً مؤشرات الإنبات (سرعة الإنبات، متوسط الإنبات الأولي بعد 11 يوم من الزراعة، و% للإنبات في نهاية التجربة) لدى بذور معظم المحاصيل المدروسة مقارنة مع الشاهد، بينما معاملة 15غ شاي /1 كغ تورب قد زادت مؤشرات الإنبات، فقد زادت سرعة إنبات بذور الجرجير معنوياً حتى 4.94 مقارنة مع بقية المعاملات ومع الشاهد الذي لم يتجاوز سرعة إنباته 3.31، كما خفضت متوسط عدد الأيام اللازمة لظهور أول بادرة إلى 3 يوم، وكان هذا الانخفاض معنوياً بالمقارنة مع بقية المعاملات وظاهرياً مع الشاهد الذي استغرق بالمتوسط 4.33 يوم لظهور أول بادرة. كذلك معاملة الحسيكة الموبرة 30غ/1 كغ تورب قد زادت سرعة إنبات بذور الكزبرة ظاهرياً مقارنة مع الشاهد ومعنوياً مع بقية المعاملات، كما أنها قد خفضت ظاهرياً متوسط عدد الأيام اللازمة لظهور أول بادرة مقارنة مع الشاهد وبقية المعاملات إلى 8.7 يوم، أما فيما يخص % لإنبات بذور الكزبرة فقد انخفضت ظاهرياً في جميع المعاملات بما فيها معاملة الحسيكة الموبرة 30غ/1 كغ تورب مقارنة مع الشاهد.

بالنسبة لنبات الحلبة T. foenum-graecum فقد كان هناك انخفاض ظاهري في مؤشرات الإنبات كما ازداد متوسط عدد الأيام اللازمة لظهور أول بادرة ظاهرياً في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد، مع وجود انخفاض معنوي في % لإنبات الحلبة عند معاملتي القطيفة المخملية والميرمية بتركيز 30غ/1 كغ تورب ومعاملة الحسيكة الموبرة 15غ/1 كغ تورب إلى 33.3، 29، و33.3% على التوالي بينما بلغت في معاملة الشاهد 57.7%.

أما في السلق فقد كانت % للإنبات مرتفعة ظاهرياً في معاملة القطيفة المخملية 30غ/1 كغ تورب مقارنة مع الشاهد وبقية المعاملات كذلك بالنسبة لبذور الأعشاب الضارة، فإن جميع المعاملات قد خفضت مؤشرات الإنبات لدى بذور عشب الساعة E. cicutarium، معنوياً، والخردل البري S. arvensis والسلبين S. marianum ظاهرياً مقارنة مع الشاهد، كما ازداد متوسط عدد الأيام اللازمة لظهور أول بادرة في عشب الساعة معنوياً في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد. بالنسبة لعشب الحندقوق Melilotis indicus قد زادت سرعة إنبات بذوره معنوياً عند معاملة الحسيكة الموبرة 30غ/1 كغ تورب مقارنة مع بقية المعاملات، وظاهرياً مع الشاهد، كما ازدادت % للإنبات ظاهرياً عند نفس المعاملة إلى 77.3% مقارنة مع الشاهد 55.3% بينما كانت متفوقة معنوياً بالنسبة لبقية المعاملات، حيث كانت أقل % للإنبات عند معاملة الميرمية 30غ/1 كغ تورب حيث لم تتجاوز 7%. أما فيما يخص الجعضيض S. oleraceus فقد انخفضت سرعة إنبات بذوره ظاهرياً مقارنة مع الشاهد عند نفس المعاملة، ومعنوياً مقارنة مع بقية المعاملات، كما انخفض متوسط إنباته الأولي معنوياً عند معاملة الحسيكة الموبرة 30غ/1 كغ تورب مقارنة مع الشاهد، مع المحافظة على تفوق معنوي بالمقارنة مع بقية المعاملات. لكن بالنسبة للخردل فقد أظهرت المعاملات شاشات 15غ/1 كغ تورب، الميرمية 30غ/1 كغ تورب انخفاض ظاهري في % للإنبات بلغت 11.2 و7% مقارنة مع الشاهد الذي بلغت % لإنباته 19.7 ، في حين انخفضت % لإنبات بذور الخردل عند معاملتي الحسيكة الموبرة 15 و30غ/1 كغ تورب معنوياً إلى 4.3 و1% على التوالي، كما تأخر ظهور البادرات حيث ازداد متوسط عدد الأيام اللازمة لظهور أول بادرة إلى 26.7 يوم في معاملة القطيفة

المخملية 30غ/1 كغ تورب، و26.7 و20.7 يوم في معاملتي الميرمية 15 و30غ/1 كغ تورب على التوالي، و24 يوم عند معاملة الحسيكة الموبرة 30غ/1 كغ تورب، بينما لم تتجاوز 7.7 يوم في الشاهد.

هذه النتائج تشير إلى وجود تأثير أليلوباثي مثبط لمسحوق نبات الميرمية والقطيفة المخملية لمؤشرات إنبات البذور لدى المحاصيل والأعشاب المدروسة، وهذا يتفق مع ما ذكره (Bajalan وآخرون، 2013؛ Wu وآخرون، 2012، كما ورد لدى Islam وآخرون، 7،2022) في أن المستخلص المائي للميرمية S. officinalis يثبط إنبات بذور الشعير Hordeum vulgare والبقلة Portulaca oleracea وزيوتها العطرية تثبط إنبات البذور ونمو جذور الخس Lectuca sativa. كما يتفق مع ما ذكره Capobiango وآخرون (2009) وSilva وآخرون (2012) كما ورد لدى Santos وآخرون (2015، 119) في أن مستخلصات أوراق القطيفة المخملية T. erecta قد أظهرت تأثير أليلوباثي مثبط لمؤشرات إنبات ونمو الخس. لكن هذه النتائج قد آظهرت تأثير أليلوباثي مشجع للشاي Bidensفي سرعة إنبات بذور الكزبرة والجرجير والحندقوق والجعضيض، وهذا يختلف مع ما ذكره Campbell وآخرون (1982) وZhang وآخرون (2016) كما ورد لدى Ming وآخرون (2020، 2) في أن الحسيكة الموبرة Bidens pilosa L. var. radiate Sch. Bip. قد درس لتأثيره الأليلوباثي المثبط معنوياً لعدد من الأنواع النباتية.

الجدول (1) تأثير مسحوق بعض النباتات الطبية في مؤشرات الإنبات للأنواع النباتية المدروسة

مؤشرات الإنبات	النوع المدروس / المعاملة	أنواع محاصيل الخضار المدروسة					أنواع الأعشاب الضارة المدروسة				
		B. السلق vulgaris	C. الكزبرة sativum	E. الجرجير sativa	S. السبانخ oleracea	T. الحلبة foenum-graecum	الساعة Erodium sp.	M. الحندقوق indicus	S. السلين marianum	S. النزرل arvensis	S. الجعضيض oleraceus
سرعة الإنبات	الشاهد	0.04 a	1.22 ab	3.31 b	0.23 a	3.45 a	3.69 a	3.24 ab	0.38 a	0.23 a	3.26 a
	القطيفة المخملية 15غ	0.07 a	0.68 bc	1.57 c	0.16 ab	2.44 a	1.4 bc	1.8 bcd	0.34 a	0.16 ab	1.54 b
	القطيفة المخملية 30غ	0.2 a	0.5 c	1.58 c	0.04 b	2.05 a	1.59 b	2.45 bc	0.27 a	0.04 b	1.39 b
	الميرمية 15	0.04 a	1.04 bc	1.55 c	0.1 ab	2.67 a	0.94 bc	1.31 cd	0.04 a	0.1 ab	0.42 c
	الميرمية 30	0.14 a	0.5 c	2.62 bc	0.1 ab	1.89 a	0.29 c	0.41 d	0.28 a	0.1 ab	0.07 c
	الحسيكة الموبرة 15	0.09 a	0.9 bc	4.94 a	0.08 ab	2.32 a	0.96 bc	1.71 bcd	0.37 a	0.08 ab	1.65 b
	الحسيكة الموبرة 30	0.04 a	1.72 a	1.61 c	0.1 ab	2.72 a	1.94 b	4.18 a	0.34 a	0.1 ab	2.51 a
	L.D.S. 5%	0.25	0.6	1.27	0.16	1.44	1.06	1.55	0.45	0.16	0.77
	C.V.	19.4	41	11.8	13.9	6.5	1.3	9.4	37.2	13.9	18.5
متوسط الإنبات الأولي (بعد 11 أيام من الزراعة)	الشاهد	0.1 a	4 ab	9 b	0.1 a	8.7 a	9.3 a	8.7 ab	1.03 a	1.7 a	10.3 a
	القطيفة المخملية 15غ	0.1 a	1.7 b	4.3 c	0.1 a	7 a	4.3 bc	4.7 bcd	1.03 a	1.7 a	4.3 bc
	القطيفة المخملية 30غ	0.4 a	2 b	5.3 bc	0.1 a	5.3 a	6 b	6.7 abc	1.03 a	0.1 a	3.3 c
	الميرمية 15	0.1 a	3.3 ab	4.7 c	0.4 a	6.3 a	3 cd	3.7 cd	0.1 a	0.1 a	1 d

	الميرمية 30	a 0.4	b 1.4	bc 8	a 0.1	a 5.7	d 0.7	d 1.03	a 1.03	a 1.1	d 0.1
	الحسيكة الموبرة 15	a 0.1	b 2.4	a 12.7	a 0.1	a 7.3	cd 2.7	bcd 4.7	a 1.37	a 0.4	bc 5
	الحسيكة الموبرة 30	a 0.1	a 6.7	c 4.7	a 0.4	a 8	bc 4.7	a 10.3	a 1.37	a 0.1	b 6.3
	L.D.S. 5%	0.5	3.4	3.6	0.45	3.3	2.7	4.35	1.74	1.71	2.13
	C.V.	40	35	12.4	79.9	7.3	8.4	9.7	57.4	10.7	16.9
% للإنبات	الشاهد	a 1	a 38	b 53.3	a 1	a 57.7	a 73	55.3 ab	a 9.3	a 19.7	a 66.7
	القطيفة المخملية 15غ	a 2.7	a 25	bc 28.7	a 2.7	ab 44.3	b 24.3	22.3 cd	a 11	ab 11.2	bc 31
	القطيفة المخملية 30غ	a 7.3	a 11	bc 29	a 1	b 33.3	b 20	44.7 bc	a 5	b 1	cd 20
	الميرمية 15	a 1	a 31.3	bc 33.3	a 2.7	ab 40	b 19.7	d 15.3	a 1	b 1	cd 9
	الميرمية 30	a 2.7	a 7	bc 49	a 2.7	b 29	b 3	d 7	a 7	ab 7	d 5
	الحسيكة الموبرة 15	a 2.7	a 29	a 84.3	a 1	b 33.3	b 15.3	bcd 31	a 11.3	b 4.3	bc 31
	الحسيكة الموبرة 30	a 1	a 37.7	c 18	a 2.7	ab 42	b 28.7	a 77.3	a 7	b 1	46.7 ab
	L.D.S. 5%	8.54	28.65	29.5	3.9	21.4	27.1	27.2	11.3	13.1	21.1
	C.V.	38.7	42.5	14.9	42.2	8.6	14.6	14.6	45.1	31.8	6
متوسط عدد الأيام اللازمة لظهور أول بادرة	الشاهد	a 27.7	a 10	ab 4.33	a 28	a 4.33	a 4	ab 4.7	a 11.3	a 7.7	ab 6
	القطيفة المخملية 15غ	a 26.3	a 11	c 6.67	a 23.7	a 5.3	bc 6	bc 5.7	a 11.3	ab 16.3	ab 6
	القطيفة المخملية 30غ	a 22.3	a 10.3	c 6.67	a 28.3	a 5.67	bc 6	ab 5	a 11.3	b 26.7	ab 5.7
	الميرمية 15	a 27.7	a 8	c 6.3	a 18.7	a 4.67	bc 7	bc 6	a 13	b 26.7	bc 7.7
	الميرمية 30	a 22	a 9	bc 5.67	a 28	a 5.67	c 7.67	c 7.3	a 11.3	b 20.7	c 9
	الحسيكة الموبرة 15	a 23.7	a 11	a 3	a 27.3	a 5.33	bc 6.3	bc 6	a 11.3	19.7 ab	ab 5.7
	الحسيكة الموبرة 30	a 27.3	a 8.7	bc 5.67	a 18.7	a 5	b 5.67	a 3.3	a 11.3	b 24	a 5
	L.D.S. 5%	10.9	3.1	1.66	9.25	1.6	1.6	1.97	2.3	11.5	2.1
	C.V.	1.7	8.9	6	7	2.8	7.2	0.1	6.5	5.7	7.7

ثانياً: دراسة تأثير مسحوق النباتات الطبية المدروسة في % للوزن الجاف:

يبين الجدول (2) أن % للوزن الجاف في الكزبرة قد ارتفعت معنوياً في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد باستثناء معاملة الحسيكة الموبرة 30 غ/ 1 كغ تورب فقد كان التحسن ظاهرياً مقارنة مع الشاهد، وكذلك الجرجير فقد تحسن % للوزن الجاف ظاهرياً في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد ماعدا معاملة الميرمية 30 غ/ 1 كغ تورب والحسيكة الموبرة 15 غ/ 1 كغ تورب فقد انخفض ظاهرياً مقارنة مع الشاهد إلى 63.7 و88% على التوالي بينما بلغت في معاملة الشاهد 90%، وكذلك في الحلبة قد ارتفعت % للمادة الجافة ظاهرياً مقارنة مع الشاهد وبلغت الزيادة الظاهرية أعلى قيمة 91% عند معاملة الحسيكة الموبرة 15 غ/ 1 كغ تورب، تليها 89% عند معاملة القطيفة المخملية 30 غ/ 1 كغ تورب بينما لم تتجاوز في معاملة الشاهد 77.1%.

كذلك بالنسبة للأعشاب الضارة فإن جميع المعاملات قد حسنت % للوزن الجاف مقارنة مع الشاهد، حيث كان التحسن معنوياً في كل من نبات الساعة والجعضيض، وظاهرياً في نباتي الحندقوق والسلبين رغم أن أدنى قيمة % للمادة الجافة كانت عند معاملة الحسيكة الموبرة 30 غ/ 1 كغ تورب حيث انخفضت إلى 77 و63.7 في كل من الحندقوق والسلبين على التوالي.

هذه النتائج تتفق مع ما ذكره Khasabulli وآخرون (2018، 109) في أن زيادة عدد ومساحة الورقة يزاد مع زيادة تركيز المعاملة بسبب كمية المركبات المغذية المقدمة، كما تتفق مع Kayeke وآخرون (2007، كما ورد لدى Khasabulli وآخرون، 2018، 109) في أن المادة الخضراء المضافة للتربة تقدم مصدر تغذية للنبات وتحسن التركيب الفيزيائي للتربة وتحسن الظروف الكيميائية والحيوية، كما ذكر Musyimi وآخرون (2014) وElfstrand وآخرون (2007) كما ورد لدى Khasabulli وآخرون (2018، 109) أن زيادة النتروجين والمغذيات الأساسية من المادة الخضراء يحفز التفاعلات الأيضية وبالتالي ينشط انقسام الخلايا وتطاولها ما يؤدي إلى زيادة عدد الأوراق ومساحتها، وأن زيادة عدد ومساحة الورقة يسهم في زيادة كفاءة التمثيل الضوئي وتراكم المادة الجافة في النبات (Musyimi وآخرون، 2014 كما ورد لدى Khasabulli وآخرون، 2018، 109).

الجدول (2) تأثير مسحوق النباتات الطبية المطبقة في % للوزن الجاف للبادرات

النوع المدروس / المعاملة	أنواع محاصيل الخضار المدروسة			أنواع الأعشاب الضارة المدروسة			
	الكزبرة C. sativum	الجرجير E. sativa	الحلبة T. foenum-graecum	الساعة Erodium sp.	الحندقوق M. indicus	السلبين S. marianum	الجعضيض S. oleraceus
الشاهد	c 92	a 90	a 77.1	c 95.7	a 85	a 77	c 91.3
القطيفة المخملية 15غ	a 99	a 98	a 78	b 98	a 86.3	a 79	a 99
القطيفة المخملية 30غ	a 98	a 97.3	a 89	b 98	a 94	a 86	b 98
الميرمية 15	b 95	a 96	a 71	b 98	a 98	a 98	b 98
الميرمية 30	a 98	a 63.7	a 74.7	b 98	a 99	a 95	b 98
الحسيكة الموبرة 15	a 98	a 88	a 91	b 98	a 97	a 93	b 98
الحسيكة الموبرة 30	ab 96.7	a 98	a 80	a 99	a 77	a 63.7	c 94
L.D.S.	2.7	34.7	40	0.4	30	37.1	0.4
C.V.	0.6	8.2	10	0.1	12	9.3	0.1

ثالثاً: تأثير مسحوق النباتات الطبية في %للسمية النباتية وموت شتول الأنواع المدروسة:

يبين الجدول (3) أن % لموت بادرات أنواع المحاصيل المدروسة قد تأثرت بنوع النبات الطبي وتركيزه، حيث كانت % لموت بادرات الكزبرة منخفضة ظاهرياً عند معاملة الميرمية 15غ/1 كغ تورب مقارنة مع الشاهد ولم تتجاوز 8.4% بينما كانت مرتفعة معنوياً بالمقارنة مع الشاهد عند معاملة الميرمية بتركيز 30غ/1 كغ تورب حيث بلغت 74%، وكذلك كانت % للموت مرتفعة ظاهرياً عند استخدام القطيفة المخملية والحسيكة الموبرة بالتركيزين 15 و 30غ/1 كغ تورب، في حين أن % لموت بادرات الجرجير قد كانت منخفضة ظاهرياً عند معاملة الحسيكة الموبرة 15 غ/1 كغ تورب وسجلت 0.1%، بينما كانت مرتفعة في بقية المعاملات معنوياً مقارنة مع الشاهد، وأعلى % للموت عند معاملة الحسيكة الموبرة 30 غ/1 كغ تورب حيث بلغت 73%. في الحلبة ازدادت % لموت البادرات في جميع المعاملات معنوياً أو ظاهرياً مقارنة مع الشاهد.

كما تسببت جميع المعاملات بسمية نباتية مرتفعة معنوياً مقارنة مع الشاهد في كل من الكزبرة والجرجير، ماعدا القطيفة المخملية عند تطبيقه بتركيز 15 غ/1 كغ تورب حيث كانت سميته النباتية مختلفة ظاهرياً عن الشاهد في معاملة الكزبرة فقط، بينما كانت جميع المعاملات في الحلبة مختلفة ظاهرياً في % للسمية النباتية مقارنة مع الشاهد.

هذا يتفق مع ما ذكره Ming وآخرون (2020، 3) أن معاملة أصيص نبات السعد Cyperus rotundus بمعدل 0.1 كغ/م2 من متبقيات الحسيكة الموبرة Bidens pilosa L. var. radiate قد ثبط نمو الشتول، وأن التثبيط قد ازداد مع زيادة معدل المتبقيات المطبقة، كما يتفق مع ما ذكره Santos وآخرون (2015، 116) أنه عند معاملة بذور الخس بالمستخلص المائي للشاشات T. erecta بتركيز 20مغ/ مللتر لم تنبت، بينما كان الإنبات مختلف ظاهرياً عن الشاهد عند تركيز 5مغ/ مللتر، ومختلف معنوياً عن الشاهد وعن المعاملة 20مغ/ مللتر عند تطبيقه بتركيز 10مغ/ مللتر، كما ذكر Santos وآخرون (2015، 120) أن هناك انخفاض في معدل الانقسام الخلوي عند استخدام مستخلصات القطيفة المخملية T. erecta ما يشير إلى تأثير مثبط للانقسام المنصف في خلايا جذور البصل Allium cepa بالنسبة للأعشاب الضارة المدروسة والموضحة في الجدول (3) فقد أظهرت جميع المعاملات ارتفاعاً معنوياً في % لموت البادرات مقارنة مع الشاهد، لكن معاملة الحسيكة الموبرة بالتركيزين قد كانت مختلفة ظاهرياً عن الشاهد لدى تطبيقه على السلبين والحندقوق، كما أظهرت جميع المعاملات ارتفاعاً معنوياً في % للسمية النباتية على الجعضيض مقارنة مع الشاهد، بينما كانت % للسمية النباتية مختلفة ظاهرياً مقارنة مع الشاهد عند تطبيقها على أعشاب الساعة والحندقوق والسلبين، لكنها أظهرت سمية نباتية مرتفعة معنوياً مقارنة مع الشاهد عند معاملة القطيفة المخملية 30 غ/1 كغ تورب على الساعة والحندقوق والسلبين، كما كانت % للسمية النباتية مرتفعة معنوياً مقارنة مع الشاهد وبقية المعاملات عند معاملتي الميرمية والحسيكة الموبرة بتركيز 30 غ/1 كغ تورب على الحندقوق والسلبين، هذه النتائج تشير إلى وجود تأثير أليلوباثي مثبط لنمو بادرات الأعشاب المدروسة، وهذا يتفق مع ما ذكره Poonpaiboonpipat وآخرون (2019، كما ورد لدى Ming، 2020، 2) في أن المركبات الفينولية المتحررة من متبقيات الحسيكة الموبرة Bidens pilosa L. var. radiate ربما تسبب موت الأعشاب. ذكر Silva وآخرون (2016، كما ورد لدى Islam وآخرون، 2022، 22) أن استخدام الأوراق الجافة للميرمية S. officinalis بمعدل 7.5 طن/هكتار قد ثبط نمو الشتول والوزن الجاف للبندورة Lycopersicon esculentum، كما أن استخدام الأوراق الجافة للميرمية بمعدل 15 طن/ هكتار قد ثبط نمو شتول الدخن Panicum maximum.

الجدول (3) تأثير مسحوق النباتات الطبية في%للسمية النباتية وموت شتول الأنواع المدروسة

مؤشر الإنباتية	النوع المدروس / المعاملة	أنواع محاصيل الخضار المدروسة			أنواع الأعشاب الضارة المدروسة			
		الكزبرة C. sativum	الجرجير E. sativa	الحلبة T. foenum-graecum	الساعة Erodium sp.	الحندقوق M. indicus	السلبين S. marianum	الجعضيض S. oleraceus
% لموت بادرات	الشاهد	a 8.4	ab 20	a 27.7	a 26.7	a 0.1	ab 30.1	a 0.1
	القطيفة المخملية 15غ	ab 32.4	bc 56.7	ab 44.3	b 75.7	cde 58	a 0.1	ab 48.4
	القطيفة المخملية 30غ	ab 58.3	bc 56.7	b 58.3	b 80	abc 25	ab 60	b 95
	الميرمية 15	a 8.4	bc 50	ab 50	b 80.3	de 70.7	b 90	b 95
	الميرمية 30	b 74	abc 26.7	b 64	b 97	e 86.7	ab 30	b 63.4

	الحسيكة الموبرة 15	ab 32.4	a 0.1	b 58	b 84.7	acd 41.4	ab 30.1	b 65
	الحسيكة الموبرة 30	a 8.4	c 73	ab 47	b 71.3	ab 0.1	ab 30.1	b 95
	L.D.S.	48.12	44.1	26.5	27.3	38.9	72.7	55.42
	C.V.	67.9	19.3	8.7	5.2	21.4	57.6	6
% للسمية النباتية	الشاهد	a 0.1	a 9.4	a 0.1	ab 20	a 0.1	ab 9.4	a 4.1
	القطيفة المخملية 15غ	a 0.1	b 35	a 12.7	ab 24.1	ab 10	ab 9.4	b 31.7
	القطيفة المخملية 30غ	b 44	d 78	a 0.1	b 39.7	cd 46.7	c 42.3	bc 37.7
	الميرمية 15	c 98	b 33.7	a 4.7	a 0.7	abc 24	ab 9.4	d 99
	الميرمية 30	b 77.3	cd 62.3	a 6.1	ab 21.3	d 60.7	c 45	c 61
	الحسيكة الموبرة 15	c 98	b 29.7	a 0.1	ab 20.3	ab 13.7	bc 33	bc 46.7
	الحسيكة الموبرة 30	c 98	c 52.3	a 6.1	ab 38	bc 27.7	a 2.4	bc 41.3
	L.D.S.	7.1	16.3	14.8	33.8	22.37	26.04	24.1
	C.V.	2.5	11.9	15.4	46.2	9.3	29.9	9.9

الاستنتاجات:

1-يملك مسحوق كل من الميرمية والقطيفة المخملية تأثير أليلوباثي مثبط لمؤشرات إنبات بذور كل من المحاصيل والأعشاب المدروسة، وأظهر سمية نباتية مرتفعة، وتسبب بزيادة معنوية في % للموت.

2-يملك مسحوق الحسيكة الموبرة 15 غ/1 كغ تورب تأثير أليلوباثي مشجع حيث رفع مؤشرات الإنبات للبذور ونمو شتول الجرجير، كما خفض ظاهرياً % لموت الشتول مقارنة مع الشاهد.

3-يملك مسحوق الحسيكة الموبرة 30 غ/1 كغ تورب تأثير أليلوباثي مشجع حيث رفع مؤشرات الإنبات للبذور ونمو شتول كل من االكزبرة، والحندقوق، مع ارتفاع % للموت في الكزبرة.

4-أظهر مسحوق الحسيكة الموبرة 15 غ/1 كغ تورب تأثير أليلوباثي مثبط لنمو أعشاب الساعة، الحندقوق والجعضيض، ما يجعله واعداً في إدارة هذه الأعشاب ضمن حقول الجرجير أو الحلبة.

التمويل:

هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل:(501100020595).

المراجع:

1. بوراس، متيادي وناصر عامر وهبة معلا. 2017. اختبار فعالية بعض مستخلصات الأعشاب البحرية في الخصائص الإنباتية للبذور ونمو شتول الباذنجان Solanum melogena L.. مجلة جامعة البعث. 39(17): 65-85.
2. العجيل، سعدون عبد الهادي وإحسان عبد الهادي الحسناوي. 2011. أثر الصنف والرش بال (LIQ HUMUS) في الحاصل وبعض الصفات النوعية لدرنات البطاطا للصنفين (Aladin و Burren). مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 3(2): 117-126.
3. المعمار، أنور وزكريا الناصر وزياد الدوه جي وفيحاء العبار. 2011. سمية المبيدات واختباراتها الجزء العملي. منشورات جامعة دمشق. كلية الزراعة. 357.
4. المعمار، أنور وزكريا الناصر ومحمد جمال حجار، 2009. سمية المبيدات واختباراتها الجزء النظري. منشورات جامعة دمشق. كلية الزراعة. 384.
5. Alexa, E.; Sumalan, R.M.; Danciu, C.; Obistioiu, D.; Negrea, M.; Poiana, M.A.; Rus, C.; Radulov, I.; Pop, G.; Dehelean, C. 2018. Synergistic Antifungal, Allelopatic and Anti-Proliferative Potential of Salvia oficinalis L., and Thymus vulgaris L. Essential Oils. Molecules. 23, 185.
6. Anitha, S. and P. Karthiga Gandhi. 2012. Allelopathic effect of Spinacia oleracea L. and Psidium Guajava L.on Vigna radiate L. var KM-2 and Vamban-2. IOSR Journal of pharmacy and biological sciences 1(5): 21-23. doi: www.iosrjournals.org.
7. Bajalan, I.; Zand, M.; Rezaee, S. 2013. Allelopathic effects of aqueous extract from Salvia officinalis L. on seed germination of barley and purslane. Int. J. Agric. Crop Sci. 5, 802–805.
8. Baricevic, D.; Sosa, S.; Della, L.R.; Tubaro, A.; Simonovska, B.; Krasna, A.; Zupancic, A. 2001. Topical anti-inflammatory activity of Salvia officinalis L. leaves: The relevance of ursolic acid. J. Ethnopharmacol. 75, 125–132.
9. Campbell, G.; Lambert, J.D.H.; Arnason, T.; Towers, G.H.N. 1982. Allelopathic properties of _-terthienyl and phenylheptatriyne, naturally occurring compounds from species of Asteraceae. J. Chem. Ecol. 8, 961–972.
10. Carrubba, A.; Abbate, L.; Sarno, M.; Sunseri, F.; Mauceri, A.; Lupini, A.; Mercati, F. 2020. Characterization of 549 Sicilian rosemary (Rosmarinus officinalis L.) germplasm through a multidisciplinary approach. Planta. 251, 37.
11. De Pasquale, C.; La Bella, S.; Cammalleri, I.; Gennaro, M.C.; Licata, M.; Leto, C.; Tuttolomondo, T. 2019. Agronomical and postharvest evaluation of the essential oils of Sicilian rosemary (Rosmarinus officinalis L.) biotypes. Acta Hortic. 1255, 139–144.
12. Deba, F.; Xuan, T.D.; Yasuda, M.; Tawata, S. 2007. Herbicidal and fungicidal activities and identification of potential phytotoxins from Bidens pilosa L. var. radiata Scher. Weed Biol. Manag. 7, 77–83.
13. Elfstrand S., B. Bath, and A. Martensson. 2007. Influence of various forms of green manure amendments on soil microbial community composition, enzyme activity and nutrient levels in leek," Applied Soil Ecology, vol. 36, pp. 70-82.
14. Gairola, K. C.; A. R. Nautiyal and A. K. Dwivedi. 2011. Effect of temperatures and germination media on seed germination of Jatropha Curcas linn. Advances in bioresearch. Society of education, India. 2(2): 66-71. www.soeagra.com/abr.htm
15. Islam, A.K.M.M.; Suttiyut, T.; Anwar, M.P.; Juraimi, A.S.; Kato-Noguchi. 2022. Allelopathicproperties of Lamiaceae species: prospects and challenges to use in agriculture. Plants. 11, 1478. https://doi.org/10.3390/plants11111478.
16. Kayeke J., P. K. Sibuga, J. J. Msaky, and A. Mbwaga, 2007. Green manure and inorganic fertilizer as management strategies for witchweed and upland rice," African Crop Science Journal, vol. 15, pp. 161-171.
17. Khasabulli Buyela D.; David M. Musyimi; Opande George and Margaret N. Gichuhi. 2018. Allelopathic effect of Bidens pilosa on seed germination and growth of Amaranthus dubius. Journal of Asian Scientific research. 8(3):103-112.

18. Mardani, H.; Maninang, J.; Appiah, K.S.; Oikawa, Y.; Azizi, M.; Fujii, Y. 2019. Evaluation of Biological Response of Lettuce (Lactuca sativa l.) and Weeds to Safranal Allelochemical of Sa_ron (Crocus sativus) by Using Static Exposure Method. Molecules. 24, 1788.
19. Ming-Tung Hsueh, Chihhao Fan and Wen-Lian Chang. 2020. Allelopathic effects of Bidens pilosa L. var. radiate Sch. Bip. On the tuber sprouting and seedling growth of Cyperus rotundus L. Plants. MDPI. 9, 742.
20. doi:10.3390/plants9060742 www.mdpi.com/journal/plants
21. Muller, W.H.; Lorber, P.; Haley, B.; Johnson, K. 1969. Volatile growth inhibitors produced by Salvia leucophylla: Effect on oxygen uptake by mitochondrial suspensions. Bull. Torrey Bot. Club 96, 89–96.
22. Musyimi D. M., S. V. Okello, P. A. Sikuku, and J. M. Mutevu. 2014. Effects of fresh leaf materials of sesbaniasesban (L.) merril on the growth and photosynthetic pigments of nightshade (Solanum nigrum L. Var. Popolo)," International Journal of Agronomy and Agricultural Research, vol. 4, pp. 10-21.
23. Poonpaiboonpipat, T.; Poolkum, S. 2019. Utilization of Bidens pilosa var. radiata (Sch. Bip.) Sher_ integrated with water irrigation for paddy weed control and rice yield production. Weed Biol. Manag. 19, 31–38.
24. Santos. P.c., V. H.M. Santos, G. F. Mecina, A. R. Andrade, P. A. Fegueiredo, V. M. O. Moraes, L.P. Silva and R.M.G. Silva. 2015. Phytotoxicity of Tagetes erecta L. and Tagetes patula L. on plant germination and growth. South African journal of botany. 114-121.
25. Silva Cruz, C.T.A.; Nóbrega, L.H.P.; Dellagostin, S.M.; Silva, C.F.G. 2016. Salvia officinalis L. coverage on plants development. Rev. Bras. Plantas Med. 18, 488–493.
26. Somayeh Mirmostafaee, Majid Azizi and Yoshiharu Fujii. 2020. Study of allelopathic interaction of essential oils from medicinal and aromatic plants on seed germination and seedling growth of Lettuce. Agronomy. 10.163. doi:10.3390/agronomy10020163. ww.mdpi.com/journal/agronomy
27. Tassnapa Wongsnansilp, Wikit Phinrub and Niran Juntawong. 2022. Allelopathic effect of marigold (Tagetes erecta L.) leaf extract on growth of Chlorella vulgaris. Journal of applied biology &biotechnology. 10(1). Pp: 31-37.
28. Wu, Y.B.; Ni, Z.Y.; Shi, Q.W.; Dong, M.; Kiyota, H.; Gu, Y.C.; Cong, B. 2012. Constituents from Salvia species and their biological activities. Chem. Rev. 112, 5967–6026.
29. Xuan, T.D.; Khanh, T.D. 2016. Chemistry and pharmacology of Bidens pilosa: An overview. J. Pharm. Investig. 46, 91–132.
30. Zhang, K.; Shen, Y.; Fang, Y.M.; Liu, Y. 2016. Changes in gametophyte physiology of Pteris multifida induced by the leaf leachate treatment of the invasive Bidens pilosa. Environ. Sci. Pollut. Res. 23, 3578–3585.