التأثير الأليلوباثي لمستخلصات الباذنجان البري والتربة المعامل بمبيد الأعشاب غليفوسات في نمو بعض نباتات المحاصيل

فاتن بكور* **أنور المعمار**** **زكريا الناصر*****

الملخص

أجري البحث لتحديد التأثير الأليلوباثي لمستخلصات الباذنجان البري والتربة المعاملة بمبيد الأعشاب غليفوسات (Glyphosate) في نمو بعض نباتات المحاصيل بعد استخدامه في مرحلة العقد للعام 2019. استخدم الغليفوسات بالتركيز الموصى به والتركيز المضاعف على نباتات الباذنجان البري في ظروف الحقل. جمعت العينات الأولى لنباتات الباذنجان البري (أوراق وأزهار) و التربة المحيطة بالجذور بعد 2ساعة من الرش، وبعد 7 و14 يوم من الرش. حضرت المستخلصات المائية من العينات النباتية والتربة المحيطة بالجذور. استخدمت المستخلصات النباتية ومستخلصات التربة على التربة المزروعة بالقمح الطري والذرة الصفراء والرشاد في أصص في ظروف البيت البلاستيكي.

أظهرت النتائج أن المستخلصات المائية لنباتات الباذنجان البري المعاملة بالتركيز الموصى به والتركيز المضاعف من الغليفوسات أعطت أعلى تأثير على نسب إنبات البذور وتركيز الكلورفيل أ وب في أوراق بادرات النباتات المزروعة والوزن الجاف الكلي

* طالبة دكتوراه في قسم وقاية النبات في كلية الزراعة– جامعة دمشق.

** أستاذ دكتور في قسم وقاية النبات في كلية الزراعة– جامعة دمشق.

*** أستاذ دكتور في قسم وقاية النبات في كلية الزراعة– جامعة دمشق.

للبادرات. تلاها في ذلك معاملة مستخلصات التربة المجموعة من أجزاء الحقل المرشوشة بالتركيز المضاعف للمبيد. في حين كان المستخلص المائي للباذنجان البري دون معاملة بالمبيد أقل تأثير أليلوباثي على النباتات المختبرة. و كان نبات الرشاد أكثر النباتات حساسية للتأثير السمي للمستخلصات النباتية ومستخلصات التربة المعاملة وغير المعاملة بالمبيد تلاها في ذلك نباتات القمح وكانت نباتات الذرة الصفراء أقلها حساسية للمستخلصات المختبرة. وانخفض التأثير الأليلوباثي للمستخلصات المختبرة مع تقدم الزمن بعد المعاملة.

الكلمات المفتاحية: غليفوسات، باذنجان بري ، أليلوباثي، قمح ، ذرة صفراء ، رشاد.

The allelopathy effect of Solanum elaeagnifolium extracts and soil treated with herbicides ,Glyphosate, on growth of some crop plants

Anwar Al-Mimar [**] **Faten Bakour**[*]
Zakaria Al-Nasser[***]

Abstract

The present work was carried out to determine the allelopathic effect of Aquatic extract of Solanum elaeagnifolium and soil treated with herbicides Glyphosate on growth of some crop plants, after application of herbicide at fruit setting stage in 2019. Glyphosate applied at the recommended and double the recommended doses on S. elaeagnifolium plants in field conditions. The first samples from plant (leaves + flowers) and soil from rhizosfer were collected on 2 hours , 7 and 14 days after spray.

The aquatic extracts of plant and soil were used on soil sowed with Triticum aestivum L. , Zea mays L.and Lepidium sativum L. in pots under plastic house condition.

The results obtained showed that aquatic extract of S. elaeagnifolium plants treated with Glyphosate at the recommended and double the recommended doses gave the highest effect on percentage of seeds germination and concentrations of chlorophyll of A and B in seedling

[*] PhD student in the Department of Plant Protection at the Faculty of Agriculture - Damascus University.

[**] Professor in the Department of Plant Protection at the Faculty of Agriculture - Damascus University

[***] Professor in the Department of Plant Protection at the Faculty of Agriculture - Damascus University

leaves of the tested plant and the total dry weight of seedling . followed by the samples soil collected from field treated with double the recommended dose. Where the aquatic extract of S. elaeagnifolium without herbicide gave the lowest allelopathic effect on the tested crops. The cress plant gave the highest sensitivity to Phytotoxicity of aquatic extract of plant and soil treated or untreated with herbicide followed by wheat. However, the maise was the lowest sensitive to the tested extracts. The allelopathic effect of their extracts decreased with time progress.

Keywords: Glyphosate, S. elaeagnifolium, allelopathy, Triticum aestivum , Zea mays ,Lepidium sativum L.

المقدمة:

ينتمي الباذنجان البري Solanum elaeagnifolium إلى الفصيلة الباذنجانية Solanaceae، وينتشر في العديد من بلدان العالم منها أمريكا وأستراليا ومصر واليونان وفلسطين المحتلة وجنوب أفريقيا وبلاد المغرب العربي واسبانيا وسورية (Sforza and Jones,2007). وهو نبات معمِّر يبلغ ارتفاعه وسطياً 40–70 سم. يتميز بمجموع جذري متطوِّر ومتفرع عمودياً وأفقياً (يتألَّف بشكل رئيس من جذر عمودي يتعمَّق في التربة أكثر من 2 م وأفقي عبارة عن أفرع جانبية) يملك قدرة كبيرة على التكاثر الخضري. أوراقه رمحية متطاولة ذات حواف متموجة، أزهاره خماسية بنفسجية أو بيضاء، الثمرة عنبية صفراء عند النضج، البذور مسطَّحة بنية اللون Tanji et al., 1984; Khanas, 1996). يأخذ هذا النبات تسميته من صفاته المورفولوجية وخاصةً الأشواك، لون الزهرة والثمار (Ameur, 1994). يبدأ إنبات بذور الباذنجان البري في القطر العربي السوري إعتباراً من أوائل شهر آذار ويصل إلى مستواه الأعظمي في نيسان، يؤدي الإنبات المبكر إلى نمو نباتات قوية وشائكة أما الإنبات المتأخِّر فيؤدي إلى تسارع الأطوار وتكون النباتات صغيرة الحجم. يبدأ النمو وتشكُّل البراعم الزهرية من أواخر نيسان وأوائل أيار، حيث تبدأ سوق فتية جديدة بالظهور وتنمو بسرعة كبيرة من البراعم الموجودة على الجذور العرضية، وتتكون البراعم الزهرية بدءاً من أواخر شهر نيسان وأوائل أيار. يبدأ الإزهار في الأسبوع الأول من أيار وتصل معظم النباتات هذا الطور بين نهاية حزيران ومنتصف تموز (في بعض المناطق حتى نهاية تموز). ويستمر طور الإزهار حتى نهاية آب، يبدأ تكوُّن الثمار اعتباراً من شهر تموز (حيث تلاحظ الثمار الخضراء على معظم النباتات خلال شهر آب، كما لوحظ نضج مبكِّر للثمار المتكوِّنة على النباتات الأكثر تطوُّراً بدءاً من أوائل شهر آب) (البرني،2013). ويعتبر

من أكثر أنواع الأعشاب التي تلحق أضراراً بالإنتاج الزراعي في حوض البحر المتوسط خاصةً في الدول التي تتميَّز بصيف حار وجاف، وقد صُنِّف النوع S elaeagnifolium في حوض المتوسط من الأعشاب الغازية (المعمار وآخرون، Guillerm et al., 2010 ;1990). حيث يُعدُّ نباتاً خطيراً في المناطق التي وصل إليها لأنه من الأعشاب المعمِّرة في معظم البيئات المزروعة (بشكل خاص في حقول القطن والمحاصيل الحقلية الصيفية الأخرى والخضار وبساتين الفاكهة والأشجار المثمرة والمراعي) وغير المزروعة على جوانب الطرقات وقنوات الري والصرف(Roche, 1991; Almouemar, 2006). استطاع هذا النبات في الأرجنتين أن يجتاح حقول القطن وقصب السكر والتبغ والحبوب الشتوية (Vigna et al., 1981)، ومنذ دخول هذا النبات إلى المغرب (منطقة تادلا) سُجِّل انتشاره في 50 ألف هكتار في جميع البيئات الزراعية وخاصة حقول القطن والذرة (Tanji et al., 1984). قدِّرت المساحة الإجمالية المصابة بالباذنجان البري في القطر العربي السوري لعام 2003 بأكثر من 14810 هكتاراً، وفي عام 2011 بلغت هذه المساحة حوالي 26862 هكتاراً موزَّعةً بين الحقول الزراعية والأراضي غير المزروعة وجوانب الطرق والأماكن العامة (تقارير مصالح وقاية النبات ،2011). أدَّى الاستخدام المكثَّف لمبيدات الأعشاب المستخدمة على التربة لأكثر من 10–15 عاماً إلى انخفاض مستوى نمو الأعشاب الحولية وإتاحة الفرصة لنمو الأعشاب المعمِّرة مثل الباذنجان البري (Cooley and Smith, 1973). وجد أنّ لنبات الباذنجان البري تأثير أليلوباثي ومثبط لكثير من نباتات المحاصيل الحقلية والأعشاب الضارة . وذلك يعود لغناه بمركبات قلويدية وتربينات وفلافونات وفينولات بنسبة عالية والتي لها تأثير سام على إنبات ونمو النباتات الأخرى (Balah ، 2015). فقد تم الحصول من نبات الباذنجان البري على العديد من المركبات القلويدية، tropane و Solanine و solanidine (Buck وزملاؤه (1960)) ومركب Glycoalkaloids (Bekkouche وزملاؤه

(2000)) ، والمركبات الفلافونية kaempferol و-3 glucoside kaempferol و Cholesterol و campesterol و stigmasterol و stigmasterol و β-spinasterol (Keeler et al., 1990 و Chiale et al.1991 و Zygadlo, 1994).

تُعدُّ المكافحة الكيميائية من أهم طرائق مكافحة هذا النوع من الأعشاب والتي تؤدي إلى خفض درجة الإصابة إلى حد مقبول (Laakari, 1996). ترتبط فعالية المبيدات ببعض العوامل منها: توقيت تنفيذ عملية المكافحة والطور الفينولوجي للنبات. لقد نُفِّذت العديد من الأبحاث عالمياً لمكافحة الباذنجان البري كيميائياً داخل وخارج الأراضي الزراعية باستخدام مبيدات أعشاب.

الغليفوسات Glyphosate: (Glyphosate, N-(phosphonomethyl) glycine, in the form of its isopropylamine salt, 48%)، مبيد جهازي يمتص عن طريق الأوراق وينتقل عن طريق اللحاء والخشب يمكن أن يصل إلى المجموع الجذري إذا تمَّت المعاملة خلال فترة النشاط الأعظمي لحركة المخزون السكري في النبات. تم تصنيع مركب غليفوسات في شركة صغيرة للمركبات الدوائية في سويسرا من قبل Henri Martin (Franz et al., 1997)، في حين تم استخدامه كمبيد أعشاب في 1970 من قبل John E. Franz من شركة Monsanto Co. حيث صنعت المركب التجاري Roundup في 1973 وأصبح الغليفوسات في عام 1974 شائع الاستخدام كمبيد أعشاب عام بعد الإنبات (Duke و Powles،2008). يكافح 78 نوعاً من الأعشاب الهامة في العالم (WHO, 2005 و Poiger وزملاؤه ، 2017). وانتشر استخدامه بعد أنّ تم إنتاج نباتات مقاومة له مثل فول الصويا والذرة المعدلة وراثياً (Duke و Powles،2008). يُعدُّ هذا المبيد فعالاً في مكافحة الباذنجان البري لكن بعض الظروف البيئية تحدُّ من فعاليته خاصةً الحالة المائية للتربة (Danieri et al., 1990).اختبر Stubblefield و Sosebee عامي(1985،1986) فعالية المبيد بنسبة

1.2 و4% مع إضافة مادة الأغرال بنسبة 1% حيث تمَّت عملية الرش شهرياً بدءاً من حزيران وحتى تشرين الأول مع ري التربة قبل أسبوع من الرش فكانت الفعالية ممتازة وتمَّت المكافحة التامة للعشبة. أشار Verdier (1990) إلى فعالية مهمة للغليفوسات عند رشه عند تجديد النبات بعد أول تدخل ميكانيكي. أعطى المبيد فعالية ممتازة بمعدل 2310غ مادة فعالة/هـ، وصلت إلى 95 و77% بعد 90 و360 يوماً على التوالي في ظروف مناخية ملائمة (Bouhache et al., 1993). ويستخدم المبيد رشاً على المجموع الخضري للأعشاب وبالتالي يصل جزء من المبيد إلى التربة أو ينتقل بالانجراف إلى التربة أو النباتات المجاورة غير المستهدفة كما يمكن أن يصل إلى الماء وبالتالي يلوث البيئة المحيطة (Cobb, 1992). كما يمكن أنّ يصل إلى التربة نتيجة رشحه من جذور النباتات المعاملة. فقد ذكر Kremer وزملاؤه (2005) أنه يخرج المبيد من جذور فول الصويا (Glycine max) المقاوم للغليفوسات بمعدل 1500 نانوغرام إلى التربة المحيطة بالجذور. وأثبت Ricordi وزملاؤه (2007) أن وصول مبيد غليفوسات من جذور النباتات المعاملة إلى النباتات غير المستهدفة له تأثيرات قليلة في خفض نمو النباتات المجاورة للنباتات المعاملة . ويتحلّل المبيد غليفوسات بسرعة إلى مركب Aminomethylphosphonic acid(AMPA) في التربة بواسطة التحلل الحيوي من قبل الكائنات الحية الدقيقة ويتحلل بالنبات نتيجة العمليات الفيزيولوجية (Van Eerd et al., 2003، Reddy et al., 2004).

يعبِّر مصطلح السمية النباتية (Phytotoxicity) عن التأثيرات السمية للمركبات في نمو النباتات. وقد يكون سبب الضرر للنباتات العديد من المركبات: المعادن ، المبيدات الحشرية أو مركبات مفرزة من نباتات أخرى في حين أنّ تعبير مصطلح allelopathy يعبّر عن افراز بعض النباتات إلى التربة مواد كيميائية سامة تقتل النباتات المجاورة لها (Fathy El- Said,2012).

وتقاس سمية المركبات على النباتات بالتأثير على نسبة إنبات البذور، والكتلة الحيوية للنبات، وطول المجموع الجذري والساق، والوزن الجاف للجذور والمجموع الخضري ومساحة الأوراق ووزن الألف حبة والإنتاجية وغيرها من الصفات الشكلية والكمية. اعتمد العديد من الباحثين في تقييم السمية النباتية للمبيدات الكيميائية بقياس زمن الإنبات ونسبة الإنبات وطول الجذور والساق والوزن الجاف للساق والجذور والإنتاجية (Hansing, 1978 و Sordona,1978).

مبررات البحث: يستخدم مبيد الأعشاب غليفوسات بكميات كبيرة سنوياً من قبل وزارة الزراعة لمكافحة الأعشاب المعمرة و أهمها الباذنجان البري في المناطق غير المزروعة وقبل الزراعة كما يجري العديد من المزارعين رش المبيد قبل زراعة المحاصيل الزراعية للتخلص من الأعشاب المعمرة أحادية وثنائية الفلقة. والاستخدام المكثف والمتكرر للمبيد في الحقل قد يؤدي إلى تراكم متبقياته في التربة وبالتالي قد يكون لها تأثيرات سلبية في المحاصيل الزراعية اللاحقة.

الهدف من الدراسة:

دراسة تأثير المستخلصات المائية لنبات الباذنجان البري المعامل بمبيد غليفوسات في إنبات ونمو نباتات القمح الطري صنف دوما2(Triticum aestivum L.) والذرة الصفراء (Zea mays L.) والرشاد (Lepidium sativum L.)

المواد وطرائق البحث:

أجري هذا البحث في مخبر المبيدات في كلية الزراعة بجامعة دمشق والبيت البلاستيكي بمزرعة أبي جرش خلال 2018– 2019. حيث أُختبر تأثير المستخلص المائي للأجزاء الهوائية للباذنجان البري (أوراق وأزهار) المعاملة بمبيد الغلايفوسيت

بالتركيز الموصى به والتركيز المضاعف والمستخلص المائي للتربة المحيطة بجذور نباتات الباذنجان البري المعاملة بالتركيزين، في محتوى الصبغات الخضراء أ و ب والوزن الجاف الكلي لبادرات القمح والذرة و الرشاد الذي يستخدم كنبات قياسي للسمية النباتية (Delgado et al., 2010; Zucconi et al.,1981).

المبيد المستخدم :

المادة التجارية: Rund up 480 SL .المادة الفعالة ونسبتها:glyphosate (360غ/ليتر) التي هي تركيز ملح ايزوبروبيل أمين

معدل الاستخدام: 8 ليتر/ الهكتار وقد اعتمد التركيز الموصى به (8 ليتر / هكتار) والتركيز المضاعف (16 ليتر/ هكتار).

تم الحصول على بذار القمح الطري والذرة الصفراء والرشاد من السوق المحلية غير معقمة بالمبيدات وتم تعقيمها سطحياً بهيبوكلوريد الصوديوم 1% لمدة 3 دقائق ثم غسلت عدة مرات بالماء المقطر المعقم للتخلص من أي بكتريا أو فطريات محمولة على البذار.

طرائق العمل :

تم اختيار حقل في محافظة ريف دمشق في منطقة القطيفة، مساحة الحقل 30 متر مربع يتواجد فيه نباتات الباذنجان البري بكثافة في طور بداية العقد (بداية شهر تموز). وتمّ تحليل التربة حيث كانت نسبة المادة العضوية 2.18 والملوحة (0.218%) ودرجة الحموضة pH=7.94 وقوام التربة طينية: الطين 27.5% والسلت 30% و الرمل 42.5%. قُسم الحقل إلى ثلاثة أقسام ، حيث خُصص القسم الأول لرش المبيد بالتركيز الموصى به والقسم الثاني للرش بالتركيز المضاعف والقسم الثالث تُرك بدون رش شاهد. وتم تقسيم كل قسم إلى ثلاثة تحت أقسام (3 مكررات). استخدم مرش مبيدات ظهري

سعة 20 ليتر. تمت عملية الرش بالتركيز الموصى (8 ليتر / هكتار) والتركيز المضاعف (16 مل/ هكتار) وفقاً لتوصيات وزارة الزراعة في المناطق غير المزروعة.

- **أخذ العينات:**

أخذت العينات بشكل عشوائي من نباتات الباذنجان البري وعينات التربة من المنطقة المحيطة بالجذور عند الفواصل الزمنية التالية: بعد جفاف محلول الرش 2 ساعة وبعد 7 و14 يوماً من الرش وأُخذت عينات الشاهد من القطع الغير المرشوشة (بذات التوقيت).

جمعت العينات النباتية والتربة عند الفواصل الزمنية المحددة سابقاً، وقطعت العينات النباتية لعدة نباتات من منطقة التاج، وأخذت منها الأوراق والأزهار بوزن 500 غ وبمعدل ثلاثة عينات (مكررات) من كل قسم، أماعينات التربة فقد تمّ قلع الجذور وأخذت مع التربة المحيطة بها بعمق 15 سم وتم الحصول على التربة فقط بوزن 1 كغ لكل عينة ووضعت بأكياس بولي ايثيلين ، وزُودت كل عينة بلصاقة ورقية كُتب عليها رقم العينة وتاريخ الجمع ووزنها. ونقلت بصندوق تبريد مباشرةً للمخبر. تمّت إزالة بقايا الجذور والأحجار وجُففت هوائياً على ورق قصدير لمدة 24 ساعة، ومن ثم نُخلت بمنخل (2مم) وقسمت إلى تحت عينات بوزن 20 غرام. وضعت جميع العينات في المجمدة على درجة حرارة −20 س^{o}.

- **تحضير العينات:**

بعد اكتمال جمع العينات من الحقل أُخرجت العينات من المجمدة ، ومن ثم قُطّعت بواسطة خلاط كهربائي وخُلطت بشكل جيد لمجانستها، ثم أُخذ عينات صغيرة ممثلة وزن كل منها 20 غ ، ووضعت في دورق معياري سعة 250 مل وأضيف لها ماء مقطر معقم حتى اكتمال الحجم إلى 200 مل.

- **عينات التربة :**

أُخرجت العينات من المجمدة، وضع كل 20 غ في دورق معياري سعة 250 مل وأضيف لها ماء مقطر معقم حتى اكتمال الحجم إلى 200 مل.

وضعت الدوارق المحضرة على جهاز رج رحوي ماركة (Roto-Mix) وتركت على الرجاج لمدة 3 ساعات وكانت شدة الرج بمعدل 30 دورة/ الدقيقة.

تم الحصول على الرشاحة بتصفية العينات بتمرير المزيج على طبقتين من الموسلين للتخلص من العوالق، ومن ثم رُشحت على ورق ترشيح واتمان رقم 1 باستخدام قمع بوخنر والتفريغ إلى دوارق معيارية 200 مل. وأكمل الحجم بالماء المقطر المعقم إلى 200 مل ماء وبالتالي تم الحصول على المحلول الأم (100%) المستخدم في التجربة لدراسة تأثير الرشاحة لكلٍ من نباتات وتربة الباذنجان البري المعامل بمبيد غليفوسات على نباتات القمح والذرة والرشاد (El-Gengaihi وزملاؤه، 2001).

- **تجربة الإنبات:**

تمت التجربة تحت غرفة العزل المعقمة حيث تم تحضير أطباق بتري معقمة بقطر 9 سم وتم وضع ورق ترشيح معقم واتمان رقم (1) داخل الأطباق بمعدل ورقتين لكل طبق. قسمت الأطباق إلى مجموعات بعدد المعاملات وكل مجموعة بثلاث مكررات. تم إضافة 5 مل لكل طبق من المستخلصات النباتية ومستخلصات التربة بشكل منفصل. واستخدم الماء المقطر والمعقم لمعاملة الشاهد تركت الأطباق لمدة 24 ساعة حتى تتشرب أوراق الترشيح السائل عند درجة حرارة 4 س^{o} . (Pavel وزملاؤه، 2016) بعد ذلك تمت زراعة 10 بذور متماثلة الحجم والشكل ومعقمة كما سبق وتم إغلاق الأطباق، تمّ إحكام إغلاق الأطباق باستخدام البارافيلم ووضعت في حاضنة على درجة حرارة 24±2س. وبمعدل 5 أطباق (مكرر) لكل معاملة. أخذت القراءات بعد 10 أيام من

الزراعة وحسبت نسبة الإنبات في الشاهد والمعاملات ثم حسبت نسبة تثبيط الإنبات باستخدام المعادلة (Abbot 1925 المصححة):

وتم حساب النسبة المئوية لتثبيط الإنبات = % للإنبات بالشاهد –% للإنبات بالمعاملة % للإنبات بالشاهد

التحليل الإحصائي:

تم استخدام التصميم العشوائي الكامل، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS. 20 حيث تم حساب قيم أقل فرق معنوي عند مستوى1% في المخبر .

تجربة الأصص:

تنفيذ التجارب في الأصص الموضوعة بالبيوت المحمية :

تمت الزراعة في بيت بلاستيكي في كلية الزراعة جامعة دمشق، حيث تمت زراعة بذور القمح والذرة و الرشاد في أصص بلاستيكية معقمة قطر 20 سم، مُلأت الأصص بمعدل 2 كغ من تربة مع رمل مزار(3:2) تم تعقيمها مسبقاً بالاوتوكلاف لمدة 90 دقيقة على درجة حرارة 121س^{o} . زرعت البذور على عمق 5 سم للقمح والذرة و3 سم للرشاد بمعدل 15 بذرة لكل أصيص. قسمت الأصص إلى مجموعات، وكل مجموعة مؤلفة من ثلاثة أصص (مكررات) وتم إضافة مستخلصات النبات والتربة بشكل منفصل بمعدل 20 مل لكل أصيص، وزعت على سطح التربة بشكل كامل ومن ثم أُضيفت كمية مناسبة من الماء المقطر والمعقم لإكمال ري الأصص للوصول إلى السعة الحقلية.أستخدم الماء المقطر والمعقم لأصص الشاهد (دون أي معاملة من المعاملات السابقة). وضعت الأصص على صواني مسمطة على طاولات داخل البيت البلاستيكي وزعت وفق التصميم العشوائي الكامل. أُضيف الاحتياج المائي عند الحاجة، وتم إضافة

محلول من السماد المتوازن لمرة واحدة بذات الكمية لكل الأصص بعد 48 ساعة من الزراعة.

القراءات :

- **تقدير كمية الكلورفيل:**

تم تقدير كمية الكلورفيل في الأوراق بعد 14 يوماً من الإنبات لكل المعاملات، وفق الطريقة المتبعة لدى (Arnon 1949 ، Villanueva وأخرون ، 1985،Lungu وأخرون ،2011)أُخذت عينات من أوراق النباتات من الأصص ، بشكل عشوائي ووضعت في أكياس ورق معقمة كتب عليها بيانات العينة وتاريخ الجمع ونقلت إلى المخبر مباشرةً. قطعت الأوراق إلى قطع صغيرة . وأخُذ وزن 0.250 غ من كل عينة ووضعت في هاون خزفي ووضع قليل من الرمل المغسول وبضع ملغرامات من كربونات الكالسيوم (لإحتفاظ العينة أطول فترة ممكنة بلونها). حُضر الأسيتون 80% بالماء المقطر (80 مل أسيتون نقي نقاوته 96%: 20 مل ماء مقطر). وضع 5 مل من الأسيتون 80% بالهاون فوق العينة وتم سحق العينة بلطف بيد الهاون الخزفي، ينقل الأسيتون كمياً إلى دورق معياري معقم سعة 50 مل (حيث يرشح عبر ورق ترشيح (1)، تكرر العملية عدة مرات حتى يصبح لون الأنسجة أبيض تماماً. يستكمل الحجم في الدورق إلى 50 مل. يؤخذ كمية من السائل إلى خلايا كوارتز خاصة بجهاز السبيكتوفوتومتر ويقاس إمتصاصية العينات عند أطوال الموجات التالية :663 و645 نانوميتر. تحسب قيم كلورفيل أ وب من المعادلات التالية:

كلورفيل a (مغ/غ نسيج نباتي)=

$$\frac{12.7\ (A\ 663\ nm) - 2.69\ (A\ 645\ nm) \times V}{1000 \times W}$$

كلورفيل b (مغ/غ نسيج نباتي)=

$$\frac{22.9\ (A\ 645\ nm) - 4.68\ (A\ 663\ nm) \times V}{1000 \times W}$$

W: وزن النسيج النباتي المستخدم

A: الامتصاصية عند طول الموجة المستخدمة

V = 50 الحجم النهائي لمستخلص كلورفيل في الأسيتون 80%

تقدير الوزن الجاف الكلي: تم قلع ثلاث نباتات بعد 21 يوماً من الإنبات من كل مكرر لكل معاملة وتم الحصول على المجموع الجذري مع الخضري. تم غسل الجذور بعناية بالماء الجاري للتخلص من التراب العالق بالجذور، وضعت نباتات كل مكرر بين ورقتي ترشيح ونقلت على فرن التجفيف وضعت على درجة حرارة 80 س^{o} لمدة 24 ساعة وتم وزن النباتات باستخدام ميزان دقيق وحسب الوزن الجاف بـ غ/3 نبات

التحليل الإحصائي:

تم استخدام التصميم العشوائي الكامل، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS. 20 حيث تم حساب قيم أقل فرق معنوي عند مستوى 5 % (LSD).

النتائج والمناقشة:

تمّت دراسة تأثير مستخلصات الباذنجان البري المعامل بالمبيد غليفوسات عند التركيز الموصى به والمضاعف، وكذلك مستخلصات التربة المحيطة بجذور النباتات المعاملة (الريزوسفير) وكذلك مستخلص نبات الباذنجان البري غير المعامل بالمبيد بعد فترات مختلفة (2 ساعة و7 و 14 يوم) من الرش على إنبات ونمو النباتات غير

المستهدفة بعملية الرش القمح الطري والذرة الصفراء ونبات الرشاد المستخدم كنبات قياسي لدراسة السمية النباتية للمستخلصات المدروسة.

ولتسهيل شرح وتفسير النتائج سندرس كل مؤشر على حدا:

- تأثير المستخلصات المائية لنبات الباذنجان البري
- (S. elaeagnifolium) والباذنجان البري المعامل بمبيد غليفوسات في إنبات بذور القمح الطري والذرة الصفراء والرشاد في المخبر.

تظهر النتائج بالجدول (1) تباين في التأثير السمي لمستخلص نبات الباذنجان البري المعامل بالمبيد غليفوسات عند التركيزين الموصى والمضاعف ومستخلص التربة وكذلك مستخلص نبات الباذنجان البري دون معاملة على نسبة إنبات بذور النباتات المدروسة. حيث اختلف التأثير السمي باختلاف المستخلص نباتي أو تربة وكذلك تضافر تأثير المستخلص مع وجود متبقيات مبيد الغليفوسات بالتربة أو نبات الباذنجان البري وتركيز المبيد المستخدم بالرش. كما تباين التأثير السمي على إنبات بذور النباتات المدروسة باختلاف موعد أخذ عينات الباذنجان أو التربة وباختلاف نوع المحصول المدروس. أعطى المستخلص المائي للباذنجان البري المعامل بالتركيز الموصى والمضاعف لمبيد غليفوسات تثبيط معنوي لإنبات بذور النباتات الثلاثة المدروسة وبفرق معنوي مع باقي المعاملات والشاهد غير المعامل دون وجود فروق معنوية بين المعاملتين للنبات. حيث كانت نسب المئوية لتثبيط الإنبات (52.1 و46.5%) القمح (31.3 و27.7%) للذرة و(63.5 و60.4%) للرشاد عند التركيز المضاعف والموصى بمعاملة مستخلصات عينات الباذنجان البري المجموعة بعد ساعتين من الرش على الترتيب.

في حين كان مستخلصي التربة المجموعة من محيط جذور نباتات الباذنجان البري المعامل بالتركيز المضاعف والتركيز الموصى به أقل تأثيراً على تثبيط إنبات بذور النباتات الثلاثة المدروسة مقارنةً بمستخلصات الباذنجان البري المعامل بالتركيز

الموصى والمضاعف. وأعطى مستخلص التربة + مبيد تركيز مضاعف أعلى نسب مئوية لتثبيط الإنبات مقارنةً بالتربة + مبيد بالتركيز الموصى وكانت الفروق متباينة وفقاً لنوع المحصول حيث كانت معنوية بحالتي بذور القمح والرشاد في حين لم تكن الفروق معنوية في الذرة. بالمقابل أعطى مستخلص الباذنجان البري دون أي معاملة ومستخلص التربة المعامل بالتركيز الموصى به أقل نسب تثبيط لإنبات القمح والذرة دون فروق معنوية بين المعاملتين. حيث كانت نسب تثبيط الإنبات (23.7 و17.9%) للقمح (15.8 و13.2%) للذرة لكل من مستخلص التربة + غليفوسات بالتركيز الموصى به ومستخلص نبات الباذنجان البري المجموعة بعد ساعتين من الرش على الترتيب.على كلٍ فقد وجد أن بذور الرشاد كانت أكثر حساسية للمستخلصات النباتية ومستخلصات التربة مقارنةً مع بذور الذرة والقمح تلاها في ذلك بذور القمح في حين كانت بذور الذرة الصفراء أقل حساسية من النباتات المدروسة تجاه المستخلصات النباتية ومستخلصات التربة. من جهة أخرى، انخفض تأثير المستخلصات المختبرة جميعها بتقدم الزمن المنقضي لجمع العينات بعد عملية الرش. حيث كان أقل نسب مئوية في انخفاض النسب المئوية للإنبات عند معاملة التربة بمستخلصات الباذنجان البري والتربة بعد 14 يوماً من الرش.

كما انخفض تأثير مستخلص الباذنجان البري دون معاملة بالمبيد بتقدم عمر النبات. تتوافق النتائج مع Helander وزملاؤه (2019) فقد وجد أن نسبة إنبات بذور الفول والبطاطا انخفضت بشكل معنوي عند زراعتها في تربة ملوثة بمتبقيات مبيد غليفوسات بعد مضي فترة الأمان للزراعة في البيت البلاستيكي وانخفضت الكتلة الحيوية للمجموع الخضري للنباتات بفرق معنوي مقارنةً بالشاهد حيث كانت الكتلة الحيوية للشاهد غير المعامل أعلى من النباتات المعاملة ب 28% لنبات لفول و58% للبطاطا. كما أشار

Bothma (2002) أن المستخلصات المائية للأجزاء الهوائية لنبات الباذنجان البري تحتوي مركبات لها فعل مثبط لإنبات بذور ونمو جذور بادرات القطن والخس.

الجدول (1): تأثير المستخلصات المائية لنبات الباذنجان البري (S. elaeagnifolium) والباذنجان البري المعامل بمبيد غليفوسات في إنبات بذور القمح الطري والذرة الصفراء والرشاد في المخبر.

المستخلص		موعد جمع العينات								
		2 ساعة بعد الرش			7 أيام من الرش			14 يوم من الرش		
		متوسط النسبة المئوية لتثبيط الإنبات								
		قمح	ذرة	رشاد	قمح	ذرة	رشاد	قمح	ذرة	رشاد
باذنجان بري+ غليفوسات	تركيز مضاعف	^{a}52.1	^{a}31.3	^{a}63.5	^{a}39.2	^{a}25.4	^{a}57.8	^{a}32.2	^{a}19.8	^{a}50.2
	تركيز موصى	^{a}46.5	^{a}27.7	^{a}60.4	^{a}34.3	^{a}22.5	^{a}55.4	^{b}28.9	17.3	^{a}47.3
تربة+ غليفوسات	تركيز مضاعف	^{b}37.4	^{b}19.6	^{b}53.2	^{b}27.7	^{b}16.3	^{b}48.6	^{c}23.8	14.7	^{b}41.7
	تركيز موصى	^{c}23.7	^{bc}15.8	^{c}46.3	^{c}19.6	^{b}14.9	^{b}42.3	^{d}18.6	13.9	^{c}37.5
باذنجان بري		17.9	^{c}13.2	^{d}34.5	^{c}17.4	^{b}13.2	^{c}34.5	^{d}17.3	13.2	^{d}33.3
L.S.D. 001		6.23	4.16	5.47	4.96	3.27	3.78	3.56	2.41	3.25
شاهد غير معامل		95	97	98	95	97	98	95	97	98

_الأرقام بالجدول متوسط لثلاثة مكررات.

_ الأحرف المتشابهة في العمود لايوجد فروق معنوية بينها

- تأثير المستخلصات المائية لنبات الباذنجان البري (S. elaeagnifolium) والباذنجان البري المعامل بمبيد غليفوسات في تركيز كلورفيل أ و ب في أوراق بادرات القمح الطري والذرة الصفراء والرشاد في الأصص.

تشير البيانات بالجدول (2) إلى السمية النباتية لمستخلصات نبات الباذنجان البري والتربة الملوثة بمبيد غليفوسات عند التركيزين الموصى والمضاعف وكذلك لمستخلص النبات الباذنجان دون معاملة في تركيز كلورفيل أ في أوراق بادرات القمح والذرة الصفراء

والرشاد مقارنة بنباتات الشاهد. وقد تباينت السمية وفقا لنوع المستخلص وتركيز المبيد ونوع المحصول المزروع وتاريخ جمع العينة بعد الرش. فقد أعطت معاملات المستخلص المائي لنباتات الباذنجان البري بالتركيز الموصى به والتركيز المضاعف ومستخلص التربة بالتركيز المضاعف أعلى خفض في تركيز كلورفيل أ في بادرات نباتات القمح والذرة والرشاد وبفرق معنوي مع باقي المعاملات وعند كل فترات جمع العينات. حيث كان تركيز كلورفيل أ (0.507 و0.557 و0.574 مغ /غ نسيج نباتي) في القمح و(1.42 و1.49 و1.62 مغ /غ نسيج نباتي) في الذرة الشامية و(0.241 و0.246 و0.281 مغ /غ نسيج نباتي) في الرشاد في معاملات المستخلصات المأخوذة بعد 2 ساعة من الرش. في حين أعطى كل من التركيز الموصى به + تربة ومستخلص الباذنجان دون معاملة أقل خفض في تركيز كلورفيل أ في بادرات نباتات القمح والذرة والرشاد دون فروق معنوية بين المعاملتين. بالمقابل أعطى مستخلص الباذنجان دون معاملة خفض في تركيز كلورفيل أ في أوراق القمح والذرة والرشاد دون فرق معنوي مع الشاهد غير المعامل عند جمع العينات بعد 14 يوم من الرش. حيث كان تركيز كلورفيل أ (0.823 و 0.879 مغ /غ نسيج نباتي) في القمح و(2.72 و 3.87 مغ /غ نسيج نباتي) في الذرة الصفراء و(0.387 و0.412 مغ /غ نسيج نباتي) في الرشاد على الترتيب.

في حالة كلورفيل ب، تشير النتائج بالجدول(3) أنّ مستخلصات الباذنجان البري والتربة مع المبيد غليفوسات لها تأثيرات سلبية على كلورفيل ب. وتباين التأثير السمي باختلاف المعاملة المطبقة ونوع النبات المختبر. حيث أعطت مستخلصات الباذنجان البري المعاملة بالتركيز المضاعف والموصى به ومستخلص التربة بمعاملة التركيز المضاعف خفض معنوي بتركيز كلورفيل ب بفروق معنوية مع معاملة التربة + المبيد بالتركيز الموصى به ومعاملة مستخلص الباذنجان من جهة ومع الشاهد غير المعامل

من جهة أخرى. حيث كان تركيز كلورفيل ب (0.109 و 0.111 و 0.121 مغ /غ نسيج نباتي) في القمح و(0.379 و 1.650 و 1.761 مغ /غ نسيج نباتي) في الذرة الصفراء و(0113 و 0.119 و 0.129 مغ /غ نسيج نباتي) في الرشاد في معاملات المستخلصات المأخوذة بعد 14 يوم من الرش على الترتيب. في حين أعطى مستخلص الباذنجان البري دون مبيد خفض متباين بتركيز كلورفيل ب في أوراق بادرات نباتات القمح والذرة والرشاد وعند كل الفترات المدروسة مع الشاهد غير المعامل. حيث كان تركيز كلورفيل ب (0.430 و 0556 مغ /غ نسيج نباتي) في القمح و(1.420 و 1.951 مغ /غ نسيج نباتي) في الذرة و (0.121 و 0.148 مغ /غ نسيج نباتي) في الرشاد للعينات المجموعة بعد 2 ساعة من الرش. وقد انخفض تأثير المستخلصات كلما زاد تقدم الزمن بعد الرش لجمع العينات النباتية. وكان كلورفيل ب في أوراق بادرات الذرة أقل تأثراً بالمستخلصات المختبرة في حين كان تركيز كلورفيل ب في أوراق بادرات الرشاد الأكثر تأثراً بالمستخلصات وفي المعاملات جميعها.

تفسر النتائج بفهم آلية عمل مبيد غليفوسات في النبات، فقد وجد أنّ الغليفوسات يثبط تصنيع 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase وبالتالي ينتج عنه منع التصنيع الحيوي للحموض الأمينية مثل,amino acids phenylalanine, tyrosine و tryptophan (Siehl, 1997) . وذكر Zobiole وزملاؤه (2012) أنّ المبيد يؤثر على عملية التصنيع الضوئي وامتصاص العناصر الغذائية وعمليات الأكسدة وتمثيل الكربون في النبات. ويؤثر على التصنيع الضوئي (Monquero et al., 2004). و أشار العديد من الباحثين إلى أن انخفاض الكلورفيل بأوراق النباتات المعاملة بمبيد غليفوسات يعود إلى تثبيط تصنيع الكلورفيل بالنبات (Mateos-Naranjo et al., 2009; Huang et al., 2012) ويسهم الكلورفيل أ في تصنيع الكاربوهدرات أما الكلورفيل ب يفيد في حماية الكلورفيل أ وكلما كانت نسبتهما ضمن الحدود المقبولة للنوع النباتي عندها تكون عملية التمثيل الضوئي أفضل مايمكن(Villanueva وأخرون،1985)، كما أثبت Cakmak وزملاؤه (2009) أن تصنيع الكلورفيل انخفض

نتيجة الخفض في تركيز عنصر المغنيزيوم في الأوراق والساق بعد استخدام الغليفوسات على نباتات فول الصويا المقاوم للغليفوسات، وبالتالي انخفض محتوى الكلورفيل ومعدل التمثيل الضوئي (Zobiole et al., 2012). كما خفض مبيد الغليفوسات تركيز الحديد في الأوراق وبالتالي ثبط التصنيع الحيوي لحمض δ-aminolevulinic وهو المكون الأساسي للتصنيع الحيوي للكلورفيل (Marsh et al., 1963). ويعمل جزئ الغليفوسات على تشكيل مركبات مخلبية من العناصر الكاتيونية في أنسجة النبات بواسطة مجموعة carboxyl و phosphonate وبالتالي تصبح غير متاحة للعمليات الحيوية في النبات والتي من ضمنها التصنيع الضوئي (Cakmak et al., 2009).

الجدول (2): تأثير المستخلصات المائية لنبات الباذنجان البري (S. elaeagnifolium) والباذنجان البري المعامل بمبيد غليفوسات في تركيز كلورفيل أ في بادرات القمح الطري والذرة الصفراء والرشاد في الأصص الموضوعة بالبيت البلاستيكي.

المعاملة		موعد جمع العينات								
		2 ساعة بعد الرش			7 أيام من الرش			14 يوم من الرش		
		متوسط تركيز كلورفيل أ مغ /غ نسيج نباتي								
		قمح	ذرة	رشاد	قمح	ذرة	رشاد	قمح	ذرة	رشاد
باذنجان بري+ غليفوسات	تركيز مضاعف	c0.507	c1.42	d0.241	c0.564	c1.72	c0.270	c0.647	c2.19	d0.309
	تركيز موصى	c0.557	c1.49	cd0.264	c0.582	c1.88	c0.291	c0.676	c2.31	cd0.323
تربة+ غليفوسات	تركيز مضاعف	c0.574	c1.62	c0.281	c0.626	c1.92	c0.303	c0.674	c2.43	bc0.337
	تركيز موصى	b0.713	b2.19	b0.323	b0.791	b2.43	b0.352	b0.745	a2.68	b0.372
باذنجان بري		b0.775	b2.41	b0.357	b0.802	b2.61	b0.362	a0.823	a2.72	a0.387
شاهد غير معامل		a0.879	a2.87	a0.412	a0.879	a2.87	a0.412	a0.879	a2.87	a0.412
L.S.D $_{0.05}$		0.069	0.25	0.035	0.071	0.23	0.047	0.68	0.27	0.031

– الأرقام بالجدول متوسط لثلاثة مكررات.

– الأحرف المتشابهة في العمود لايوجد فروق معنوية بينها.

الجدول (3): تأثير المستخلصات المائية لنبات الباذنجان البري (S. elaeagnifolium) والباذنجان البري المعامل بمبيد غليفوسات في تركيز كلورفيل ب في بادرات القمح الطري والذرة الصفراء والرشاد في الأصص الموضوعة في البيت البلاستيكي.

المعاملة		موعد جمع العينات								
		2 ساعة بعد الرش			7 أيام من الرش			14 يوم من الرش		
		متوسط تركيز كلورفيل ب مغ /غ نسيج نباتي								
		قمح	ذرة	رشاد	قمح	ذرة	رشاد	قمح	ذرة	رشاد
باذنجان بري + غليفوسات	تركيز مضاعف	b0.317	c0.721	c0.095	d0.321	d1.150	c0.109	d0.376	d1.533	d0.113
	تركيز موصى	b0.336	c0.794	bc0.103	cd0.369	d1.271	c0.111	d0.379	c1.650	bd0.119
تربة + غليفوسات	تركيز مضاعف	b0.378	c0.853	bc0.108	c0.385	d1.321	bc0.121	c0.483	c1.761	b0.129
	تركيز موصى	b0.422	b1.132	b0.114	bc0.445	c1.650	b0.124	c0.495	c1.832	b0.130
باذنجان بري		a0.439	b1.420	b0.121	b0.479	b1.790	b0.134	b0.528	b1.910	b0.132
شاهد غير معامل		a0.556	a1.951	a0.148	a0.556	a1.951	a0.148	a0.556	a1.951	a0.148
L.S.D 0.05		0.119	0.48	0.025	0.067	0.13	0.013	0.026	0.39	0.014

-الأرقام بالجدول متوسط لثلاثة مكررات .

- الأحرف المتشابهة في العمود لايوجد فروق معنوية بينها.

_تأثير المستخلصات المائية لنبات الباذنجان البري (S. elaeagnifolium) والبانجان البري المعامل بمبيد غليفوسات في الوزن الجاف الكلي لبادرات القمح الطري والذرة الصفراء والرشاد في الأصص الموضوعة في البيت البلاستيكي.

تظهر النتائج بالجدول(4) أن مستخلصات الباذنجان البري + مبيد غليفوسات، والتربة + غليفوسات ومستخلص الباذنجان البري أعطت أعلى تأثير سمي لبادرات نبات الرشاد، فقد خفض الوزن الجاف الكلي للبادرات مقارنةً مع نباتات الرشاد في الشاهد غير المعامل بفروق معنوية بين المعاملات عند معنوية 5%. وقد وجد أنّ تأثير المستخلصات المختبرة انخفض مع تقدم الوقت بعد الرش على الوزن الجاف لبادرات الرشاد. حيث بلغت قيم الوزن الجاف 0.119 و0.134 و0.139 و0.156 و0.161 و0.183 غ / 3 نباتات لكل من معاملة مستخلص باذنجان + مبيد تركيز مضاعف وباذنجان + مبيد تركيز موصى و تربة + مبيد تركيز مضاعف و تربة + مبيد تركيز موصى ومستخلص نبات الباذنجان والشاهد غير المعامل على الترتيب، عند موعد 14 يوم لجمع العينات. من جهة أخرى، أظهرت مستخلصات الباذنجان البري والمبيد بالتركيزين الموصى والمضاعف أعلى خفض بالوزن الجاف لكل من بادرات القمح والذرة والرشاد وبفروق معنوية مع باقي المعاملات. تلاه مستخلص التربة + غليفوسات بالتركيز المضاعف الذي خفض الوزن الجاف للبادرات النباتات القمح والذرة بفروق معنوية مع معاملة الشاهد ومستخلص النبات الباذنجان. بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين مستخلصي التربة (التربة+ مبيد بالتركيز المضاعف و التربة + المبيد بالركيز الموصى) في حالة بادرات القمح والذرة. ووجد أنّ مستخلصات الباذنجان دون مبيد لم تعطِ خفض معنوي بالوزن الجاف لبادرات القمح والذرة مقارنةً بالشاهد غير المعامل، وذلك عند الفترات الثلاثة لجمع النباتات. بالمقابل كانت الفروق معنوية بالوزن الجاف لبادرات الرشاد بين معاملتي الشاهد ومستخلص الباذنجان دون مبيد في كل المعاملات. وتفسر النتائج بكون مبيد الغليفوسات وناتج التحلل Aminomethylphosphonic acid (AMPA) مبيد جهازي يتحرك داخل اللحاء والأوعية الخشبية ليصل إلى القمم المريستية النشيطة في قمة النبات والجذور وبالتالي نجد أكثر ما يتأثر القمم النامية والجذور ويؤدي

لتغير اللون والذبول (Reddy et al., 2004 ، Satchivi et al., 2000). ويثبط مبيد الغليفوسات نمو البادرات Kremer et al., 2005. وأثبت Laitinen وزملاؤه (2007) أن 12% من مبيد غليفوسات المرشوش على أوراق Chenopodium quinoa وجدت بالجذور و 4% في التربة المحيطة بالجذور بعد 8 أيام من الرش، ووجد أنّ 8 –12% من الغليفوسات المرشوش في التربة بعد أسبوعين من الرش. وبالتالي فإن الغليفوسات الراشح من الجذور يعتبر مصدر أساسي لتلوث البيئة وتضرر النباتات غير المستهدفة .

ويعود تأثير مستخلصات الباذنجان البري المائية إلى وجود العديد من مركبات القلويدات والفلافونات التي تم عزلها من نباتات العائلة الباذنجانية ومن نبات الباذنجان البري ولها تأثير مثبط في إنبات ونمو النباتات الأخرى (Buck et al. (1960) (Bekkouche et al., 2000) و(Keeler et al., 1990; Chiale et al. (1991). (Zygadlo, 1994). ووجد مركب الكومارين Coumarin الأساسي بالباذنجان S. chamaejasme، حيث يعمل على تثبيط نمو النباتات وذلك بتثبيط نمو الخلايا عند تراكيز منخفضة (Abenavoli et al., 2003). و تتوافق النتائج مع Bothma(2002) الذي أثبت أنّ المستخلصات المائية للأجزاء الهوائية لنبات الباذنجان البري تحتوي على مركبات لها دور مثبط لإنبات بذور ونمو بادرات القطن والخس. وذكر Debnat وزملاؤه (2016) التأثير الأليلوياثي لنبات Solanum sisymbrifolium على أربع محاصيل مزروعة ومنها الذرة وكان هناك تأثير واضح على معدل إنبات البذور ونمو البادرات (الجذور والسويقات) على المحاصيل المختبرة وأظهرت النتائج أن المستخلصات المائية منعت إنبات البذور ونمو البادرات وجذور النباتات وكان مستخلص الأوراق أكثر فعالية من مستخلص الأزهار عند التراكيز للمستخلصات 2–4% حيث ثبطت من 80–100% من معدل نمو الإنبات ونمو البادرات للمحاصيل المختبرة. وكان محصول الذرة الأقل تأثراً بمستخلصات النبات. وجد Kamdem وزملاؤه (2016) أنّ التراكيز المختلفة من

التزيـة المعاملـة بالغلايفوسـات أثرت سلباً علـى متغيرات النمو ومحتوى الكلوروفيل فـي الذرة والفاصـولياء بعد زراعـة البـذور. أثبـت Balah(2015) أنّ المسـتخلص المـائي مـن أوراق نبـات البانـنجـان البـري بتركيـز 100مـغ/مـل ثبط إنبات ونمو بـادرات الذرة الصـفراء Z. mays بنسبة 62.07% وثبط نمو الساق بنسبة 76.7% والجذور حتى 68.31% مقارنةً بالشاهد. ووجد أن المستخلص المائي لأوراق البانـنجـان البري ثبط إنبـات ونمـو المجمـوع الخضـري والجـذري للنباتـات Portulaca oleracea و Corchorus olitorius و Z. mays وكان نبات الذرة الصـفراء أقلها حساسية.

الجدول (4): تأثير المستخلصات المائية لنبات البانـنجان البري (S. elaeagnifolium) والبانـنجان البري المعامل بمبيد غليفوسات في الوزن الجاف الكلي لبادرات القمح الطري والذرة الصفراء والرشاد في الأصص الموضوعة في البيت البلاستيكي.

المعاملة		موعد جمع العينات								
		2 ساعة بعد الرش			7 أيام من الرش			14 يوم من الرش		
		متوسط الوزن الجاف الكلي غ/ 3نبات								
		قمح	ذرة	رشاد	قمح	ذرة	رشاد	قمح	ذرة	رشاد
بانـنجان بري+ غليفوسات	تركيز مضاعف	c0.126	c0.196	d0.048	b0.137	c0.213	d0.073	b0.156	b0.252	d0.119
	تركيز موصى	c0.132	c0.211	cd0.069	b0.144	c0.227	d0.086	b0.161	b0.267	cd0.134
تربة+ غليفوسات	تركيز مضاعف	bc0.149	b0.219	c0.079	ab0.163	c0.246	d0.091	ab0.177	b0.281	c0.139
	تركيز موصى	b0.158	b0.230	c0.095	ab0.171	c0.259	c0.118	0.183	a0.338	b0.156
بانـنجان بري		a0.173	a0.341	b0.137	a0.180	b0.347	b0.149	a0.191	a0.350	b0.161
شاهد غير معامل		a0.194	a0.358	a0.183	a0.194	a0.358	a0.183	a0.194	a0.358	a0.183
L.S.D. 0.05		0.024	0.029	0.026	0.037	0.048	0.024	0.021	0.053	0.016

– الأرقام بالجدول متوسط لثلاثة مكررات.

– الأحرف المتشابهة في العمود لايوجد فروق معنوية بينها.

الاستنتاجات والتوصيات:

يؤثر مبيد الغلايفوسات على إنبات البذور حيث وجد أنّ مستخلصات الباذنجان البري + المبيد عند التركيز الموصى به والتركيز المضاعف أعطت أعلى خفض تثبيط في نسب الإنبات والوزن الجاف وتركيز كلورفيل أ و ب في أوراق بادرات القمح الطري والذرة الصفراء والرشاد تلاها في ذلك مستخلصات التربة مع المبيد بالتركيز المضاعف.في حين أعطى مستخلص الباذنجان البري دون أي معاملة أقل تثبيطاً للنباتات المدروسة. وأظهرت نباتات الرشاد أعلى حساسية للمستخلصات المختبرة تلاها القمح، في حين كانت الذرة الصفراء أقلها حساسية للمستخلصات المختبرة. وانخفضت التأثيرات السلبية للمستخلصات النباتية والتربة مع المبيد أو دون المبيد مع تقدم الزمن بعد الرش.

لذلك نوصي بترك فترة آمان كافية تزيد عن 14 يوماً بين رش المبيد في الأرض الزراعية والزراعة اللاحقة لتقليل الأثر السام لمتبقيات المبيد الموجودة في التربة أو بقايا النباتات المعاملة من التأثير على إنبات أو نمو بادرات المحاصيل الزراعية.

المراجع References:

1. البرنـــي، نـــدى.2013.تـــأثير المنافســـة الحقليـــة للباذنجـــان البـــري Solanum elaeagnifolium cav. في إنبات ونمو القمح Triticum spp ، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية عدد الصفحات 253 .
2. المعمـار، أنـور؛ محمـد، عبـد الكـريم؛ عثمـان، عـدنان؛ طبـاش، سـمير ويـونس، خلدون.2010. الباذنجان البري. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي– مديرية وقاية النبات بالتعاون مع الهيئة العليا للبحث العلمي، ص 5–22.
3. تقارير مصالح وقاية المزروعات.2011. مديريات الزراعة والاصلاح الزراعي في الحسكة والرقة ودير الزور وحلب وحمص– تقارير غير منشورة.

4. Abenavoli, M. R., Sorgona A., Sidari M., Badiani M. and Fuggi A., 2003. Coumarin inhibits the growth of carrot (Daucus carota L. cv. Saint Valery) cells in suspension culture. Journal of Plant Physiology, 160: 227-237.
5. Abbott, W. S., 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, Vol. 18, P. 265-267.
6. Almouemar, A. 2006. Ĺ Etat Actuelle de l Extension de (Solanum elaeagnifolium Cav.) en Syrie. Workshop Solanum ssousa Tunsia.
7. Ameur, A. and M. Bouhache.1994. Emergence Dynamique of Silverleaf Nightshade (Solanum elaeagnifolium Cav.) in Surgarbeat and Wheat in Tadla (Morocco). Fifth Arab Congress of Plant Protection, Fes, Morocco. P 220.
8. Arnon, D.I., 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in Beta vulgaris. Plant Physiol., 24: 1-15. Association of Official Agricultural Chemists, Official Methods. 9th Edn., Association Office Agric. Chem., Washington.
9. Balah , A.M. 2015. Herbicidal activity of constituents isolated from Solanum elaeagnifolium (Solanaceae) J. Crop Prot., 4 (4): 487- 496.

10. Bekkouche, K., Markouk, M., Larhsini, M., Jana, M. and Lazrek, H. B. 2000. Molluscicidal properties of glycoalkaloid extracts from Moroccan Solanum species. Phytotherapy Research, 14: 366-367.
11. Bothma, A. 2002. Alleopathic potential of silverleaf nightshade (Solanum elaeagnifolium Cav.) MSc (Agric) Horticulture. University of Pretoria, Pretoria (ZA) http://upetd.up.ac. za/thesis/available/etd-10072005-121704.
12. Bouhache, M.; C. Boulet and H. Mounir.1993. Lutte Chimique Contre Solanum elaeagnifolium Cav. Dans les Zones non Cultivées. Al Awamia. 83: 139-152.
13. Buck, W. B., Dollahite J. W. and Allen, T. J. 1960. Solanum elaeagnifolium, silver-leafed nightshade, poisoning in livestock. Journal of the American Veterinary Medical Association, 137: 348-351.
14. Cakmak I, Yazici A, Tutus Y, Ozturk L. 2009. Glyphosate reduced seed and leaf concentrations of calcium, manganese, magnesium, and iron in nonglyphosate resistant soybean. European Journal of Agronomy 31, 114–119.
15. Chiale, A., Cabrera J. L. and Juliani, H. R. 1991. Kaempferol 3-(6”-czs-cinnamoyl glucoside) from Solanum elaeagnifolium. Phytochemistry. 30: 1042-1043.
16. Cobb A. 1992. Herbicides and plant physiology . London: Chapman and Hall.
17. Cooley, A. M. and D. T. Smith.1973. Silverleaf Nightshade (White Weed) Establishment From Seed and Clipped Seedling. Consolidated Progress Reports, Weed and Herbicide Research in West Taxas. P 6-9.
18. Danieri, P.; S. M. Zedaker; J. R. Seiler and R. F. Kreh.1990. Glyphosate Translocation and Efficacy Relatioships in Red Maple, Sweetgum and Loblolly Pine Seedlings. Forest Science. 36 (2): 438-447.
19. Debnath,B. Amal Debnath and Chiranjit Paul (2016). Alelopathic effects of invasive weed (Solanum sisymbrifolium LAMK.) on

germination and seedling growth of four widely cultivated indian crops . I.J.S.N., vol.7 (1): 194-198
20. Delgado M.M., Martin J.V., De Imperial R.M., Leon-Cofreces C., Garcia M.C., (2010), Phytotoxicity of in composted and composted poultry manure, African Journal of Plant Science, 4, 154-162.
21. Duke SO, Powles SB. 2008. Glyphosate: a once-in-a-century herbicide. Pest Management Science 64, 319–325.
22. El-Gengaihi, S.E., H.A. Osman, M.M.A. Youssef and S.M. Mohamed. 2001. Efficacy of Tagetes species extracts on the mortality of the ereniform nematode, Rotylenchulus reniformis. Bull NRC, Egypt, 26,p. 441–450.
23. Fathy El- Said, R. M. 2012. Control of root rot of chickpea caused by Sclerotium rolfsii by different agents and gamma radiation. A thesis submitted to Faculty of Science – Tanta University In partial fulfillment of the requirements for the degree of master in Microbiology (Mycology). Botany Department. Faculty of Science. Tanta University, p. 270.
24. Franz, J.E., M.K. Mao and J.A. Sikorski. 1997. Glyphosate: a Unique Global Herbicide, American Chemical Society, pp. 65–97.
25. Gmira, N.; A. Douira and M. Bouhache.1998. Ecological Grouping of Solanum elaeagnifolium: a Principal Weed in The Irrigated Tadla Plain (Central Morocco). Weed Research. 38 (2): 87-94. {a} Lab. Bot. d' Ecol. Veg., Fac. Sci. BP 133, Kenitra, Morocco.
26. Guillerm, J. L.; E. Floch; J. Maillet and C. Boulet.1990. The Invading Weeds Withen The Mediterranean Basin. Biological Invasions in Europe and The Mediterranean Bassin. Kluwer Academic Publishers. P 61-84.
27. Hansing, E.D. 1978. Techniques for evaluating seed treatment fungicides, pp. 85-92. In Methods for Evaluating Plant Fungicides, Nematicides, and Bactericides. The American Phytopatholgical Society, St. Paul. Minnesota.
28. Helander, M., A. Pauna, K. Saikkonen2 and I. Saloniemi. 2019. Glyphosate residues in soil affect crop plant germination and

growthScientific Reports. 9:19653 , https://doi.org/10.1038/s41598-019-56195-37.
29. Huang J, Silva EN, Shen Z, Jiang B, Lu H. 2012. Effects of glyphosate on photosynthesis, chlorophyll fluorescence and physicochemical properties of cogongrass (Imperata cylindrical L.). Plant Omics Journal 5, 177–183.
30. Kamdem,M.M, Yanou,NN, and Filser,J.2016 Effects of soil treated glyphosate on growth parameters and chlorophyll content of maize Zea mays L. and bean Phaseolus vulgaris L. plants., Brazilian Journal of Biological Sciences, v. 3, no. 6, p. 351-365.
31. Keeler, R. F., Baker, D. C. and Gaffield, W. 1990. Spirosolane-containing Solanum species and induction of congenital craniofacial malformations. Toxicon, 28: 873-884.
32. Khanas, M.1996. Etude de la Variabilité Morphplogique et Cytologique Chez les Populations á Fleurs Violette et Blanch de la Morelle Jaune (Solanum elaeagnifolium Cav.) Dans le Tadla. Doctorat de Troisieme Cycle. Université Mohammed V, Fac. Scie. Rabat.
33. Kremer R. 2003. Soil biological processes are influenced by roundup ready soybean production. Phytopathology 93, S104..
34. Kremer RJ, Means NE, Kim S. 2005. Glyphosate affects soybean root exudation and rhizosphere microorganisms. International Journal of Analytical Environmental Chemistry, 85, 1165–1174.
35. Laakari, A.1996. Influence de Certains Facteurs sur le Control Chimique de la morelle Jaune (Solanum elaeagnifolium Cav.). D. E. S. Doctorat de 3éme Cycle. Fac. Des Sciences Semlalia. Marrakech, Maroc.
36. Laitinen P, Ramö,.S, Siimes K. 2007. Glyphosate translocation from plants to soil – does this constitute a significant proportion of residues in soil? Plant and Soil, 300, 51–60.
37. Lungu, L., Popa, C. V., Morris, J., Savoiu,M. 2011. Evaluation of phytotoxic activity of Melia azedarach L. extracts on Lactuca sativa L. Romanian Biotechnological, Vol. 16, No. 2, 2011. 6089-6095.

38. Marsh HVJ, Evans HJ, Matrone G. 1963. Investigations of the role of iron in chlorophyll metabolism II. Effect of iron deficiency on chlorophyll synthesis. Plant Physiology 38, 638–642.
39. Mateos-Naranjo E, Redondo-Gomez S, Cox L, Cornejo J, Figueroa ME. 2009. Effectiveness of glyphosate and imazamox on the control of the invasive cordgrass Spartina densiflora. Ecotoxicology and Environmental Safety 72, 1694–1700.
40. Monquero PA, Christoffoleti PJ, Osuna MD, De Prado RA. 2004. Absorption, translocation metabolismo do glyphosate por plantas tolerantes suscetiveis a este herbicida. Planta Daninha 22, 445–451.
41. Pavel,V. L., D. L. Sobariu, M. Diaconu, F. Stătescu1, M. Gavrilescu. 2013. Effects of heavy metals on lepidium sativum germination and growth. Environmental Engineering and Management Journal. Vol.12, No. 4, 727-733.
42. Poiger, T., I.J. Buerge, A. Bächli, M.D. Müller and M.E. Balmer. 2017. Occurrence of the herbicide glyphosate and its metabolite AMPA in surface waters in Switzerland determined with on-line solid phase extraction LC-MS/MS, Environ. Sci. Pollut. Res. Int. 24, 1588–1596.
43. Reddy KN, Rimando AM, Duke SO. 2004. Aminomethylphosphonic cid, a metabolite of glyphosate, causes injury in glyphosate-treated, glyphosate-resistant soybean. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52, 5139–5143.
44. Ricordi A, Tornisielo V, Almeida G. 2007. Translocaçمo de 14C-glifosato entre Brachiaria brizantha e mudas de café (Coffea arabia) e citros (Citrus limonia Osbeck). In: Anais do simpósio internacional sobre glyphosate . Botucatu, Brazil FCA-UNESP, 307–310.
45. Roche, C.1991. Silverleaf Nightshade (Solanum elaeagnifolium Cav.) Pacific Northwest Extension Publication 365.
46. Satchivi NM, Wax LM, Stoller EW, Briskin DP. 2000. Absorption and translocation of glyphosate isopropylamine and trimethylsulfonium salts in Abutilon theophrasti and Setaria faberi. Weed Science 48, 675–679.

47. Sforza R, Jones WA. Potential for classical biocontrol of silverleaf nightshade in the Mediterranean Basin. OEPP/EPPO Bulletin 2007; 37:156-162.
48. Siehl D. 1997. Inhibitors of EPSPS synthase, glutamine synthetase and histidine synthesis. In: Roe R, Burton J, Kuhr R, eds. Herbicide activity: toxicology, biochemistry and molecular biology . Amsterdam: IOS Press, 37–67.
49. Sordona, R.M. 1978. Screening fungicides for seed and seedling disease control in plug mix planting, pp. 92 - 95. In Methods for Evaluating Plant Fungicides, Nematicides, and Bactericides. The American Phytopatholgical Society, St. Paul. Minnesota.
50. Stubblefield, R. E. and R. E. Sosebee.1985. Herbicidal Control of Silverleaf Nightshade. Proceeding of The Western Society of Weed Science. 38: 126.
51. Stubblefield, R. E. and R. E. Sosebee.1986. Herbicidal Control of Silverleaf Nightshade. Proceeding of The Western Society of Weed Science. 39: 117-118.
52. Tanji, A.; C. Boulet and M. Hammoumi.1984. Inventaire Phytoécologique des Adventices de la Betterave Succiere Dans le Gharb (Maroc). Weed Research. 24: 391-399.
53. Van Eerd LL, Hoagland RE, Zablotowicz RM, Hall JC. 2003. Pesticide metabolism in plants and microorganisms. Weed Science 51, 472–495.
54. Verdier, J. L.1990. Travail du sol, Mauvaises Herbes et Désherbage. Phytoma. 414: 13-22.
55. Vigna, M. R.; O. A. Fernadez and R. E. Brevedan.1981. Biologia Control de (Solanum elaeagnifolium Cav.) (Revision Bibiographica), Revisa Facultad de Agronomica. 2 (2): 79-89.
56. Villanueva, M. I. C., B. F. Muniz and R. S. Tames. 1985. Effect of glyphosate on growth and the chlorophyll and carotenoid levels of yellow nuts edge (Cyperus esculentus). Weed Sci., 33 (6):.p 751-754.

57. WHO. 2005. Glyphosate and AMPA in Drinking-water," in Guidelines for Drinking Water Quality, WHO, Geneva, Switzerland, p. 1–11.
58. Zobiole LHS, Kremer RJ, de Oliveira Jr. RS, Constantin J. 2012. Glyphosate effects on photosynthesis, nutrient accumulation, and nodulation in glyphosate-resistant soybean. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 175, 319–330.
59. Zucconi F., Pera A., Forte M., de Bertoldi M., (1981), Evaluating toxicity of immature compost, Biocycle, 22,
60. Zygadlo, J. A. 1994. A comparative study of sterols in oil seeds of Solanum species. Phytochemistry, 35: 163-167.