مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . (2017) المجلد (33) . العدد 1 . الصفحات: 77-98

# تأثير الحراثة التقليدية في انتقال مخزون البذور بين أعماق التربة وفي تعاقب ظهور أنواع الأعشاب الضارة مع المحاصيل المزروعة

د. ندى البرني*، أ. د. غسان إبراهيم**، أنور المعمار**، وم. عبد الرحمن الراشد*

**الملخص**

**دُرِستْ آلية تأثير الحراثة التقليدية في انتقال مخزون بذور الأعشاب الضارة ضمن مقطع التربة بعمق (0–40) سم، في موقعين جغرافيين مختلفين لمدة ثلاث سنوات متوالية 2009، 2010، 2011. وقد تمَّ فصل البذور من عينات التربة بطريقة التطويف، بهدف تحديد أنواع البذور التي تُشكِّل مخزون التربة وأعدادها. أظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في عدد بذور الأعشاب السائدة في مقطع التربة عند العمق 20–40 سم مقارنةً مع العمق 0–20 سم، وأن مخزون البذور في هذا العمق الأخير هو الذي يُحدِّد أنواع الأعشاب التي ترافق المحصول اللاحق. تشير النتائج إلى وجود ارتباط إيجابي وثيق ما بين إنبات البذور وعمق وجودها في التربة. وأيضاً بين عدد البذور عند الأعماق المختلفة خلال عدة مواسم، حيث وجُد تباين كبير في التوزُّع العشوائي لبذور هذه الأنواع في مقطع التربة الأفقي والعمودي حسب العمق الذي توجد فيه نتيجة الحراثة التقليدية. يُمكِّن وضع مخطط على مدى عدة سنوات لآلية انتقال مخزون البذور بين أعماق التربة المختلفة يتناول بالدراسة والتحليل واقع فلورا الحقل، ومراقبة درجة الإصابة بالأنواع المختلفة من الأعشاب الضارة التي قد تظهر نباتاتها مترافقة مع محصول ما في موسم زراعي محدَّد. تمَّ في هذا البحث اقتراح عدة معادلات لتعاقب ظهور أنواع الأعشاب مع المحاصيل اللاحقة. تقترح هذه المعادلات أن عملية الحراثة التقليدية يمكن أن تكون أداة إدارة هامة كونها سوف تُبدِّل دورية ظهور البادرات وبالتالي تسمح باستخدام خيارات أكبر لمكافحة فعالة للأعشاب، وتحقِّق سهولة اختيار مبيد الأعشاب المناسب عند وضع برنامج مكافحة متكامل.**

الكلمات المفتاحية: بذور الأعشاب، عمق التربة، الحراثة، ديناميكية انتقال مخزون البذور.

* الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث الموارد الطبيعية، الحلبوني، دمشق، سوريا.

** قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، ص.ب 30621، دمشق، سوريا.

** قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، ص.ب 30621، دمشق، سوريا.

* الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث الموارد الطبيعية، الحلبوني، دمشق، سوريا.

# Effect of Traditional Cultivation on Dynamics of Seed bank in Soil Depth and on The Occurrence of Weed Species with Crops

**Nada Albarni[*], Ghassan Ibrahim[**], Anwar Almouemar[**] and Abdul rahman Alrashed[*]**

**Abstract**

**The dynamics of weed seedbank movement in the soil layer 0-40 cm were studied under the effect of conventional cultivation at two different locations during three subsequent seasons. Weed seeds were separated from the soil samples by flotation method and then classified. So, the species and numbers of seeds which form the soil seedbank were determind. Results showed that a significant reduction of seed numbers of common weed were found in the deeper layer 20-40 cm of the soil compared with the upper layer 0-20 cm. Most of the seedlings that appeared with subsequent crops germinated from seeds present in the upper layer 0-20 cm. Seed germination is related to buried depth, and the seeds in the upper layer germinate more readily. Also, a positive correlation was found between the seed number at various depths during several seasons. A larg variation was found in the random distribution of weed seeds in the horizontal and vertical soil profile. Therefore, studying the dynamics of the weed seedbank movement in the soil for many seasons can help**

[*] General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Administration of Natural Resources Research, Alhalboni, Damascus, Syria.

[**] Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Damascus University, P.O. Box: 30621, Damascus, Syria.

[**] Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Damascus University, P.O. Box: 30621, Damascus, Syria.

[*] General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Administration of Natural Resources Research, Alhalboni, Damascus, Syria.

**in determining the flora of the field, and monitoring the infestation of expected occurrence of different weed species with associated crops in a specific growing season. Different formulae to explain the shift of seeds in soil were suggested in this study. These formulae suggest that traditional cultivation may be a useful management tool, as it will alter the periodicity of weed emergence allowing use of more effective control options and may simplify choosing the proper herbicide in order to project an integrated control program.**

Key words: weed seeds, soil depth, cultivation, dynamics of weed seedbank movement.

## المقدمة

تُعرَّف بذور الأعشاب الضارة بأنها من موجودات التربة وتتعرَّض بالتالي إلى جميع المتغيرات في مقطع التربة ولها استجابة متغيرة لكل عامل من العوامل التقنية الزراعية (حراثة، عزق). يسمح هذا الوجود الدائم لبذور الأعشاب الضارة لعدة أنواع بأن ترافق أي محصول يزرع في الحقل وفي أي موسم من مواسم النمو أو الدورات الزراعية والفصول المناخية (Almouemar و Albarni، 2004؛ Albarni وزملاؤه، 2005). لقد وُجِدَ أن لعمق وجود بذور الشوفان البري *Avena fatua* L. في التربة تأثيراً قليلاً جداً في بقائها حية وقدرتها على الإنبات. وارتبطت نسبة فقد البذور لحيويتها مع عمق وجودها في التربة (Zorner وزملاؤه، 1984). وبناءً على ما سبق فقد كان الظهور الأعظمي لبادرات النوع *Trianthema portulacastrum* من البذور عند عمق 1 سم وتناقص تدريجياً مع زيادة العمق، بينما كان ظهور بادرات البذور المتوضعة على سطح التربة ضعيفاً (Balyan و Bhan، 1986). أما بذور البروموس *Bromus diandrus* Roth. التي وضعت عند عمق 5 أو 15 سم في تربة الحقل فقد أنبتت أو فقدت حيويتها خلال ستة أشهر. كان الإنبات وظهور البادرات أعظمياً وأكثر سرعة من البذور التي وضعت عند عمق 5 سم بنسبة 97% من إجمالي ظهور البادرات الحاصل خلال شهر واحد بعد الوضع في التربة، وأعطت بادرات أقل من 1% من البذور الموجودة عند عمق 15 سم (Harradine، 1986). في حين كانت النسبة المئوية لظهور بادرات بذور عرف الديك *Amaranthus retroflexus* الموضوعة على سطح التربة وعند عمق 4 سم أقل مقارنةً بالبذور الموضوعة ما بين العمقين 0.5-3 سم. وتبيَّن أن هناك تفاعلاً كبيراً وواضحاً ما بين عمق البذور ونوع التربة ونسبة الإنبات حيث كان إنبات بذور النوع أكثر في التربة الرملية مقارنةً مع التربة الثقيلة (Ghorbani وزملاؤه، 1999). كما لوحظ اختلاف في ظهور بادرات 20 نوعاً من الأعشاب مع زيادة عمق وجود بذورها في التربة حتى عمق 10 سم حيث ظهرت فقط الأنواع: أبو طليون *Abutilon theophrasti* Medicus Abuth، الجيرانيوم *Geranium dissectum* L. Scop، الدبيقة *Galium aparine* L.، الحليان *Sorghum halepense* L. Pers (Benvenuti وزملاؤه، 2001). بينما كان الظهور الأعظمي لبادرات *Fatoua villosa* للبذور المتوضعة على سطح التربة وانخفض مع زيادة العمق، حيث خفَّض زيادة عمق البذور حتى 1.8 سم أو أكثر ظهور بادرات النوع إلى 90% أو أكثر (Penny و Neal، 2003). وفقدت بذور النوع *Brassica napus* L. حيويتها عند الأعماق السطحية ودخلت البذور في حالة سكون في العمق الأكبر (Gulden وزملاؤه، 2004). لقد أشار Gulshan و Dasti (2012) إلى انخفاض معنوي للنسبة المئوية لإنبات بذور ستة أنواع من الأعشاب المرافقة لمحصول القمح وهي: الشوفان البري *Avena fatua* Linn.، البقلة الهندية *Fumaria indica* Hausk، الدبيقة *Galium aparine*

*Vicia* ،*Phalaris minor* Retz. ،*Medicago denticulata* Willd. الفصة ،Linn. *sativa* Linn. مع زيادة عمق وجودها في التربة، بسبب انخفاض الأكسجين وهو العنصر الهام للنشاط الحيوي للبذور مع زيادة العمق. كما وجد Fan وزملاؤه (2014) أن لعمق وجود بذور النوعين:.*Quercus wutaishanica* Mayr و *Pinus tabulaeformis* Carr. في التربة تأثيراً إيجابياً في ظهور بادرات النوعين. وقد وُجِدَ أن 85% و28% من مجموع البذور في التربة كان عند العمق 0–5 سم لكل من نوعي الحراثة السطحية والتقليدية على التوالي (Pareja وزملاؤه، 1985). وبيَّن Cousens وMoss (1990) أن الحراثة وضعت البذور التي سقطت حديثاً عن النبات الأم في التربة، وعرَّضتها للضوء ولتغيرات درجة الحرارة، ولكن الإنبات كان أقل من البذور الحديثة. كما أن تأثير الحراثة السطحية بالمحاريث القلابة أقل بكثير في توزيع البذور من المحاريث القرصية، وتكون البذور موزَّعة بالتساوي في قطاع التربة نوعاً ما بعد عدة سنين من تنفيذ عدة عمليات حراثة. ووجد أن أكثر من 60% من البذور في الـ 19 سم العلوية من التربة موجودة في الـ 1 سم العلوية، وأنه كلما ازداد العمق نقص عدد البذور بشكل لوغاريتمي في حال عدم الحراثة، بينما أكثر من 30% من البذور كانت في الـ 1 سم العلوية وتناقص تركيزها بشكل خطي مع العمق عند الحراثة السطحية، أما عند الحراثة العميقة مع قلب التربة فيكون توزُّع بذور الأعشاب منتظماً في الـ 19 سم العلوية من التربة (Yenish وزملاؤه، 1992). وأوضح Rew وCussans (1997) أن المسافة الرئيسة لحركة وانتقال بذور الخردل البري *Sinapis arvensis* L. في مقطع التربة الأفقي كانت 0.43 م في القطع المحروثة بالشوكة (حراثة سطحية) و0.87 م في القطع المحروثة بالمحراث. بينما كان العدد الأكبر من بذور ذيل الثعلب *Setaria* spp. في الأعماق 0–1، 1–3، 3–6 سم في حال عدم الحراثة مقارنةً مع الحراثة العميقة مع قلب التربة أو الحراثة السطحية، ووُجِدَ اختلاف بسيط بين أنظمة الحراثة الثلاثة عند أعماق أكثر من 6 سم وكان إنبات بذور وظهور بادرات النوع أكبر في حال عدم الحراثة مقارنةً مع الحراثة العميقة أو السطحية، في عام 1994 و1996 والأكبر في الحراثة العميقة عام 1995، وكان هناك زيادة هامة في ظهور بادرات النوع في حال عدم الحراثة بين الأسبوع الثالث والرابع عام 1994، وبين الأسبوع الخامس والسادس عام 1995 و1996 بعد الزراعة ولكن استمر لفترة أطول عام 1996 (Stahl وزملاؤه، 1999). تُؤثِّر طريقة الحراثة في بقاء البذور في مكانها الأفقي أو العمودي في مقطع التربة، إذ تُؤثِّر الحراثة العميقة تأثيراً أكبرَ بكثير في إعادة توزيع ونثر البذور مقارنةً مع الحراثة السطحية (Roger-Estrade وزملاؤه، 2000). كما أثَّر نظام الحراثة في حجم وتركيب مخزون بذور الأعشاب بشكل كبير مقارنةً مع الدورة الزراعية، حيث بلغ المجموع الكلي لكثافة بادرات الأعشاب حداً أعلى منه، عند عدم الحراثة أو عند الحراثة السطحية لعمق 15 سم والقطع المحروثة في الأعماق 0–15، 15–30، 30–45 سم على التوالي. ولم تختلف الكثافة في

كامل الطبقة 0–45 سم بشكل معنوي بين أنظمة الحراثة. وأعطت البذور الموجودة في الطبقة السطحية عند عدم الحراثة بادرات بنسبة 60% من مجموع البادرات مقارنةً مع نسبة 43% في أنظمة الحراثة الأخرى (Barberi وCascio، 2001). وقد استجابت أنواع الأعشاب الحولية بشكل مختلف لأنظمة حراثة متعددة، حيث صُنِّف قرص الحقل *Thlaspi arvense* L. مع مجموعة الأنواع المستجيبة لنظام الحراثة التقليدية، والنوع *Salsola iberica* Sennen & Pau مع الأنواع المستجيبة لنظام عدم الحراثة، في حين أن النوعين: عصا الراعي *Polygonum convolvulus* L.، السرمق الأبيض *Chenopodium album* L. قد وجدا بوفرة وبصورة متساوية في جميع أنظمة الحراثة (Thomas وزملاؤه، 2004). وكان للحراثة تأثير قليل في اختلاف أنواع الأعشاب، ولكنها أثرت نسبياً في انتشار الأنواع السائدة (Légère وSamson، 2004). بينما وُجد أن تحريك التربة في الربيع لا يُؤثِّر في زيادة انتشار الأعشاب، بل أنقص المجموع الكلي لظهور بادرات ثمانية أنواع من الأعشاب بالمقارنة مع الترب غير المحركة. وكان المجموع الكلي لظهور بادرات الأنواع: عرف الديك *Amaranthus hybridus* L.، دمسيس ذو الأوراق الأرطماسية *Ambrosia artemisiifolia* L.، الرزين الأحمر *Digitaria sanguinalis* L. Scop، ذيل الثعلب *Setaria faberi* Herrm. أقل بمعدل 1.4 إلى 2.6 مرة عند تحريك التربة في الربيع. ولم يتأثر النوعان: أبو طليون *Abutilon theophrasti* Medicus، *Solanum ptycanthum* Dun غالباً بتحريك التربة. واختلف تأثير تحريك التربة في ظهور بادرات النوعين: السرمق الأبيض *Chenopodium album* L.، ذيل الثعلب *Setaria glauca* L. Beauv. ما بين الفصول والمواقع. وعلى الرغم من أن العدد الكلي للبادرات كان غالباً متأثِّراً بتحريك التربة (عدا النوعين *S. glauca*، *A. artemisiifolia*) فإن دورية ظهور بادرات الأنواع كان متشابهاً في معاملات تحريك أو عدم تحريك التربة (Myers وزملاؤه، 2005). بيَّن Taylor وزملاؤه (2005) أن الحراثة حرَّضت إنبات وظهور بادرات حشيشة الكناري *Phalaris paradoxa* وعدَّلت دورية ظهور البادرات، وسرَّعت من انخفاض مخزون بذور النوع السابق في التربة بالمقارنة مع معاملة عدم الحراثة. كما أثَّر عمق دفن البذور وحراثة التربة بشكل معنوي في ظهور بادرات واستمرارية بذور النوع، الذي بلغ عنده ظهور البادرات حداً أعظمياً من البذور المخلوطة مع طبقة 10 سم السطحية من التربة عندما خضعت التربة لعملية الحراثة، ومن البذور الموجودة عند العمقين 2.5، 5 سم في حال عدم الحراثة. وكان ظهور البادرات أقل ما يكون من البذور الموجودة على سطح التربة والبذور المدفونة عند العمقين 10 و15 سم في التربة غير المحروثة. وكانت استمرارية وجود البذور أطول عندما نثرت البذور على سطح التربة، بينما كانت أقل ما يكون عند حراثة التربة. بينما لم يتأثَّر إنبات بذور ذيل الثعلب *Setaria faberi* بعمق وجودها في التربة، وأنبتت بذور أبو طليون *Abutilon theophrasti* مع ملاحظة حدوث موت للبادرات قبل وصولها إلى

سطح التربة بنسبة مئوية منخفضة جداً (أقل من 10% من البذور المدروسة) عند العمق 2 سم، وازدادت هذه النسبة حتى 20% و40% عند العمقين 8 و10 سم على التوالي. وبالتالي فإن عملية دفن البذور حتى عمق 10 سم بوساطة أدوات الحراثة يمكن أن تكون طريقة عملية لتخفيض مخزون بذور هذا النوع (Davis وRenner، 2007). بينما أوضح Soriano وزملاؤه (2014) أن نظام الإنبات في الحقل تعاقبي الترتيب، وهو تابع للسقوط الحر الطبيعي للبذور كاستراتيجية لتجدُّد تعاقب ظهور البادرت في الحقل والتي يمكن أن تُؤَمِّن مقاومتها للظروف غير المناسبة.

يهدف هذا البحث إلى وضع مخطط لآلية انتقال مخزون بذور الأعشاب الضارة نتيجة عملية الحراثة التقليدية بين أعماق التربة المختلفة، من أجل تحديد أنواع الأعشاب الضارة التي تُشكِّل تركيب الغطاء النباتي للحقل والتنبؤ بأنواع الأعشاب الضارة التي قد تظهر نباتاتها وترافق محصولاً ما في موسم زراعي مُحدَّد. بهدف مراقبة درجة إصابة الحقل بالأنواع المختلفة من الأعشاب الضارة وتقديرها عند وضع برنامج مكافحة متكامل.

## مواد البحث وطرائقه

نُفِّذت التجربة في أربعة حقول، مساحة كل منها 400 م$^2$ 8×50 م زرعت بالخضار الصيفية: البندورة *Lycopersicum esculentum* L.، الخيار *Cucumis sativa* L. وذلك في موقعين: اللاذقية (رأس العين)، ريف دمشق (قطنا)، مدة ثلاث سنوات متوالية 2009-2010-2011. أهم أنواع الأعشاب المرافقة لهذه المحاصيل هي: عرف الديك *Amaranthus* sp.، السرمق *Chenopodium* sp.، الحلبة *Euphorbia helioscopia*، قريص الجاجة *Lamium amplexicaule*، القزيزة *Stellaria media*، *Oxalis* sp.، عصا الراعي *Polygonum aviculare*، ذيل الثعلب *Setaria glauca*، الفجيلة *Raphanus raphanistrum*). تمَّ تحضير التربة للزراعة بشكل جيد (تعويم التربة بالماء ثلاث مرات وتركها حتى تجف)، حُرثت بعدها حراثة تقليدية حتى عمق 40 سم ثم تمَّ تنعيمها وتسويتها بشكل جيد. تمَّ أخذ عينات التربة قبل الزراعة باستخدام مسبر أخذ العينات بقطر 5 سم من 24 موقعاً محددة عشوائياً وللعمقين (0–20، 20–40) سم. تمَّ تقسيم كل حقل إلى أربعة أقسام، جمعت عينات التربة من كل قسم من 6 مواقع محددة عشوائياً للعمقين المذكورين، وخلطت التربة للحصول على عينة مركبة بحجم 1112سم$^3$ (2×19.5×28.5) سم$^3$ مُمثِّلة لكل قسم، ثم حُفظت العينات بدرجة حرارة 4 م ريثما تمَّ الوصول إلى المخبر، جُفِّفت عينات التربة هوائياً عن طريق نشرها على قطع قماشية في الظلام. بعد ذلك فُرِزَت بذور الأعشاب من عينات التربة للحصول على مجموع بذور الأنواع الموجودة في عينة التربة ومن كل عمق على حده، بطريقة التطويف أو التعويم (Tsuyuzaki، 1994)، الأمر الذي يسمح بمعرفة عدد البذور التي تُشكِّل هذا المخزون

من كل نوع، وبهدف تصنيف هذه البذور بشكل فردي اعتماداً على الصفات الخارجية للبذرة المُحدِّدة للنوع الواحد إذا طابقت طريقة تصنيف البذور النقية الواردة في قائمة المؤسسة الدولية لاختبار البذور ISTA ضمن القوانين الدولية لاختبار البذور والتي تستثني البذور التي تأخذ نصف حجمها الأصلي أو أقل (ISTA، 2005). مع ملاحظة أنه من غير الممكن تصنيف بذور أنواع الجنس الواحد والتي لها تقريباً الحجم والمظهر نفسه (Yadav و Tripathi، 1982). وُضعت البذور المفصولة من عينات التربة على طبقة مُرطَّبة بالماء المقطَّر من الرمل الكوارتزي المنخول المعقَّم والمُغطَّى بورق ترشيح مزدوج في أطباق بتري 9 سم. نُفذِّت تجربة اختبار الإنبات بوضع أطباق البذور المُرطَّبة بالماء المقطَّر في حاضنة إنبات بشروط الإنبات النظامية (16 ساعة إضاءة، 8 ساعات ظلام، درجة حرارة 25 م نهاراً، 18م ليلاً ورطوبة نسبية 75%)، مع إجراء ترطيب دوري بالماء المقطَّر لأطباق الإنبات. تمَّ عدّ البذور في أثناء فترة الإختبار التي أنبتت بمعدل مرة واحدة كل ثلاثة أيام مدة 60 يوماً وتسجيل أعدادها ثم إزالتها واستبعادها وحساب النسبة المئوية للإنبات

(% للإنبات= عدد البادرات/المجموع الكلي لمخزون البذور في التربة × 100).

ثم عوملت البذور التي لم تنبت في أثناء اختبار الإنبات بالجبرليك أسيد $GA_3$ بتركيز 300 ppm لكسر طور سكون البذور إن وجد، ودُرِسَ إنباتها بِعدِّ البذور التي نبتت في نهاية الأسبوع الأول والثاني، وتمَّ تسجيل أعدادها ثم إزالتها واستبعادها. اقتصر دور الإنبات في الأطباق على تحديد حيوية البذور إن كانت هذه البذور حية وقادرة على الإنبات أو فقدت حيويتها لسبب ما، كما تمَّ إهمال الأنواع التي وُجد منها بذرة واحدة أو بذرتين أو ثلاثة بذور نبتت إحداها ولم تنبت الأخرى من أجل سهولة استقراء النتائج، ولأن ما يهمُّ بالمقام الأول الأنواع السائدة.

حُلِّلت النتائج إحصائياً وفق التصميم العاملي، واختبار أقل فرق معنوي L.S.D. باستخدام برنامج Genstat 7. وتمَّت مقارنة النتائج المأخوذة من جميع المكررات على درجة احتمال 5%. كما حُسِبَ معامل الارتباط البسيط بين عدد بذور الأعشاب الضارة عند أعماق معينة في السنة الأولى مع عدد البذور عند أعماق أخرى في العام التالي، خاصة علاقات الارتباط البسيط بين عدد البذور عند العمق 0–20 سم في العام الأول مع عددها عند العمق 20–40 سم في الذي يلي.

## النتائج والمناقشة

1. توزُّع أنواع الأعشاب الضارة حسب الموقع الجغرافي: يُبيِّن الجدول (1) توزُّع أنواع الأعشاب الضارة وفق الموقع الجغرافي.

**الجدول (1) توزُّع أنواع الأعشاب حسب الموقع الجغرافي المدروس.**

| ريف دمشق (قطنا) | | اللاذقية (رأس العين) | | الموقع / النوع العشبي |
|---|---|---|---|---|
| عدد البذور | وجود العشب | عدد البذور | وجود العشب | |
| 820 | + | 1112 | + | *Amaranthus* sp. |
| 122 | + | 1461 | + | *Chenopodium album* |
| 0 | - | 67 | + | *Chenopodium opulifolium* |
| 0 | - | 2 | + | *Cirsium arvense* |
| 0 | - | 17 | + | *Cuscuta* sp. |
| 2 | + | 88 | + | *Euphorbia helioscopia* |
| 0 | - | 14 | + | *Hypericum humifusum* |
| 0 | - | 42 | + | *Junchus bufonius* |
| 15 | + | 41 | + | *Lamium amplexicaule* |
| 0 | - | 31 | + | *Matricaria chamomilla* |
| 32 | + | 126 | + | *Oxalis* sp. |
| 0 | - | 12 | + | *Papaver rhoeas* |
| 10 | + | 45 | + | *Polygonum aviculare* |
| 0 | - | 19 | + | *Ranunculus arvensis* |
| 0 | - | 24 | + | *Raphanus raphanistrum* |
| 0 | - | 7 | + | *Rumex* sp. |
| 17 | + | 63 | + | *Setaria glauca* |
| 8 | + | 7 | + | *Solanum nigrum* |
| 49 | + | 33 | + | *Stellaria media* |
| 0 | - | 42 | + | *Veronica hederifolia* |
| 0 | - | 10 | + | *Veronica persica* |
| 27 | + | 74 | + | أنواع عدد بذورها أقل من 5 |
| 22 | + | 19 | + | Unknown غير معروفة |
| 16.657 | | 17.415 | | L.S.D. (الأنواع والأعماق والمواسم) |

(+): تشير إلى وجود النوع في الموقع المذكور، (−): تشير إلى عدم وجود النوع في الموقع المذكور.

يتَّضح من الجدول رقم (1) عدم وجود تأثير معنوي للموقع الجغرافي في انتشار فلورا الأعشاب Weed Flora، حيث إن الاختلاف في الموقع الجغرافي لم يُؤثِّر في أنواع بذور الأعشاب الضارة السائدة، فكانت نفسها تقريباً في كلا الموقعين المدروسين.

2. اختلاف نسب الإنبات باختلاف الموقع الجغرافي: دُرِسَ تأثير الموقع الجغرافي في النسبة المئوية لإنبات بذور أنواع الأعشاب المنتشرة.

أ- موقع اللاذقية (رأس العين): يُبيِّن الجدول (2) اختلاف نسب التَّوزُّع حسب الموقع الجغرافي وحسب العمق الذي توجد فيه حيث كانت:

**النسبة المئوية لإنبات البذور في موقع اللاذقية عند العمقين 20 و40 سم للمواسم الثلاثة.**

| 2011 | 2010 | | 2009 | | الموسم والعمق / النوع العشبي النوع |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 سم(أ) | 40 سم(أ) | 20 سم(ب) | 40 سم(ب) | 20 سم(أ) | |
| 71.98 | 55.52 | 39.14 | 10.45 | 23.20 | *Amaranthus* sp. |
| 36.75 | 41.18 | 48 | 15.15 | 18.71 | *Chenopodium album* |
| 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | *Chenopodium opulifolium* |
| 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | *Cirsium arvense* |
| 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | *Hypericum humifusum* |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | *Cuscuta* sp. |
| 23.73 | 21.43 | 7.69 | 0 | 0 | *Euphorbia helioscopia* |
| 0 | 100 | 100 | 100 | 0 | *Junchus bufonius* |
| 9.68 | 0 | 0 | 100 | 0 | *Lamium amplexicaule* |
| 0 | 82.61 | 37.50 | 0 | 0 | *Matricaria chamomilla* |
| 0 | 0 | 0 | 9.52 | 19.05 | *Oxalis* sp. |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | *Papaver rhoeas* |
| 0 | 22.22 | 26.09 | 0 | 0 | *Polygonum aviculare* |
| 0 | 66.67 | 42.86 | 0 | 0 | *Ranunculus arvensis* |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | *Raphanus raphanistrum* |
| 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | *Rumex* sp. |
| 47.37 | 100 | 50 | 100 | 96.70 | *Setaria glauca* |
| 16.67 | 0 | 0 | 0 | 0 | *Solanum nigrum* |
| 9.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | *Stellaria media* |
| 45.42 | 0 | 0 | 0 | 0 | *Veronica hederifolia* |
| 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | *Veronica persica* |
| 84.62 | 77.78 | 96 | 0 | 50 | أنواع عدد بذورها أقل من 5 |
| 9.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | Unknown غير معروفة |

(أ) و(ب): تشير إلى الأعماق التي تمَّت دراسة الارتباط البسيط لها.

يُوضِّح الجدول رقم (2) النسبة المئوية لإنبات البذور معبَّراً عنها بعدد البادرات عند العمقين 20 و40 سم للمواسم 2009، 2010، 2011. ويُلاحظ أن النسبة المئوية للإنبات كانت منخفضة تقريباً عند جميع الأنواع باستثناء كلٍ من: النوع *Setaria glauca* (حيث بلغت 96.70 و100% عند العمقين 20 و40 سم على التوالي)، والنوعين *Junchus bufonius* و*Lamium amplexicaule* حيث كانت 100% عند العمق 40 سم فقط. وقد لوحظ انخفاض عدد البذور في عينات التربة عند عمق 40 سم مقارنةً مع عمق 20 سم. كانت النسبة المئوية لإنبات الأنواع: *Amaranthus* sp. و*Chenopodium album* و*Oxalis* sp. وأنواع عدد بذورها أقل من 5 هي 23.20، 18.71، 19.05 و50% عند العمق 20 سم وانخفضت هذه النسبة إلى 10.45، 15.15، 9.52 و0% عند العمق 40 سم على التوالي.

كما يُبيِّن الجدول رقم (2) ظهور أنواع جديدة من بذور الأعشاب عند العمق 40 سم بالإضافة إلى الأنواع التي وُجدت عند العمق 20 سم من العينة نفسها، بعضها أنبتت بنسبة 100% مثل *J. bufonius* و*L. amplexicaule*، بينما لم تنبت بذور بعض الأنواع مثل *Cuscuta* sp.، *Euphorbia helioscopia*، وبعض الأنواع غير المعروفة. كما لم تنبت بذور النوعين *Polygonium aviculare*، *Ranunculus arvensis* عند أي من العمقين. وقد يعود ذلك إلى فقد البذور حيوتها وقدرتها على الإنبات بفعل تعرُّضها لعوامل أخرى في التربة وهذا يتوافق مع ما توصَّل إليه Reisman-Berman و Kigel (1991).

نلاحظ عند دراسة موسم عام 2010 في الموقع نفسه ظهور النوع *C. arvense* وإنبات بذوره بنسبة 100% فقط عند العمق 40 سم (Lonchamp و Gora، 1980). إضافةً إلى ظهور الأنواع *Cuscuta* sp.، *L. amplexicaule*، أنواع غير معروفة، *E. helioscopia*، *J. bufonius* عند العمقين 20 و40 سم حيث لم تنبت بذور الأنواع الثلاثة الأولى وأنبتت بذور النوعين *E. helioscopia*، *J. bufonius* بنسب مئوية متفاوتة في العمقين مقارنةً مع موسم عام 2009 حيث ظهرت بذور هذه الأنواع فقط عند العمق 40 سم. كما اختلفت النسبة المئوية لإنبات بذور الأنواع الأخرى حسب العمق حيث أنبتت بذور الأنواع: *Amaranthus* sp.، *Matricaria chamomilla*، *R. arvensis*، *S. glauca* بنسبة مئوية أعلى عند العمق 40 سم فكانت 55.52، 82.61، 66.67 و100% على التوالي مقارنةً مع العمق 20 سم حيث انخفضت النسبة إلى 39.14، 37.50، 42.86 و50% على التوالي. وكانت النسبة المئوية لإنبات بذور الأنواع *C. album*، *P. aviculare*، *Rumex* sp. وأنواع عدد بذورها أقل من 5 هي 48، 26.09، 50 و96% على التوالي عند العمق 20 سم، وانخفضت إلى 41.18، 22.22، 0 و77.78% عند العمق 40 سم، ولم تنبت بذور الأنواع *Cuscuta* sp.، *L. amplexicaule*، *R. raphanistrum* و*S. nigrum* وبعض الأنواع

غير المعروفة عند أي عمق.

لقد ظهرت أنواع جديدة في موسم عام 2011 عند العمق 20 سم وهي: *H. humifusum*، *P. rhoeas*، *S. media* ونوعي .*Veronica* spp. كما اختلفت النسبة المئوية لإنبات بذور جميع أنواع الأعشاب التي وُجدت بذورها في عينات التربة من نوع إلى آخر تراوحت من 100% للأنواع *Chenopodium opulifolium*، *H. humifusum* و*V. persica* و71.98 و84.62% على التوالي للنوع .*Amaranthus* sp وأنواع عدد بذورها أقل من 5. ولم تنبت بذور الأنواع مثل .*Cuscuta* sp، *P. rhoeas* و*R. raphanistrum* وأعطت باقي الأنواع نسبة مئوية منخفضة للإنبات. وبالنتيجة نلاحظ تأثير العمق في إنبات بذور الأعشاب وظهور بادرات أنواعها وارتباط هذا التأثير بالنوع، وإلى ظهور بذور بعض الأنواع واختفائها في عمق ما ضمن الموقع نفسه خلال مواسم الدراسة الثلاثة.

ب- موقع ريف دمشق (قطنا): يُوضِّح الجدول رقم (3) مقارنة إجمالية للنسب المئوية لإنبات البذور المفصولة من عينات التربة عند العمقين 20 و40 سم للموسمين 2009-2010.

**النسبة المئوية لإنبات البذور في موقع ريف دمشق عند العمقين 20 و40 سم للموسمين 2009-**

| 2010 | | 2009 | | الموسم والعمق / النوع العشبي |
|---|---|---|---|---|
| 40 سم(أ) | 20 سم(ب) | 40 سم(ب) | 20 سم(أ) | |
| 16.67 | 13.33 | 30.11 | 18.54 | *Amaranthus* sp. |
| 22.22 | 15.63 | 25 | 12.24 | *Chenopodium album* |
| 0 | 0 | 0 | 0 | *Euphorbia helioscopia* |
| 0 | 0 | 14.29 | 28.57 | *Lamium amplexicaule* |
| 7.69 | 10.53 | 0 | 0 | *Oxalis* sp. |
| 0 | 0 | 0 | 14.29 | *Polygonum aviculare* |
| 57.14 | 33.33 | 0 | 50 | *Setaria glauca* |
| 0 | 0 | 0 | 12.50 | *Solanum nigrum* |
| 0 | 0 | 18.52 | 9.09 | *Stellaria media* |
| 0 | 0 | 12.50 | 0 | أنواع عدد بذورها أقل من 5 |
| 0 | 0 | 12.50 | 7.69 | Unknownغير معروفة |

(أ) و(ب): تشير إلى الأعماق التي تمَّت دراسة الارتباط البسيط لها.

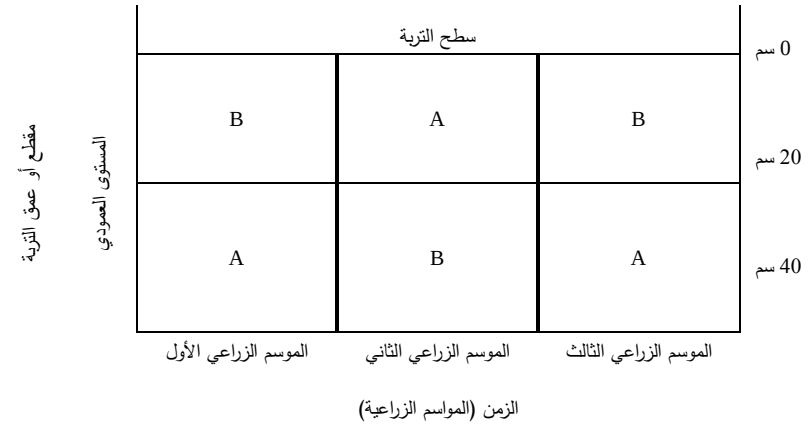
يتَّضح من الجدول رقم (3) أن النسبة المئوية للإنبات منخفضة تقريباً لجميع الأنواع وعند العمقين المذكورين، وقد لوحظ انخفاض عدد بذور النوعين السائدين *Amaranthus*

*C. album* ،sp. عند العمق 40 سم بالمقارنة مع العمق 20 سم في كلا الموسمين، كما اختلفت النسبة المئوية لإنبات بذور الأنواع حسب العمق، ففي موسم 2009 أنبتت بذور الأنواع *Amaranthus* sp.، *C. album*، *S. media*، أنواع عدد بذورها أقل من 5 وأنواع غير معروفة بنسبة مئوية أعلى عند عمق 40 سم فكانت 30.11، 25، 18.52، 12.50 و12.50% على التوالي مقارنةً مع العمق 20 سم حيث انخفضت النسبة إلى النصف تقريباً وكانت النسبة المئوية لإنبات بذور النوع *L. amplexicaule* 28.57% عند عمق 20 سم وانخفضت هذه النسبة إلى النصف عند العمق 40 سم. كما نلاحظ في الجدول ظهور الأنواع *P. aviculare*، *S. glauca*، *S. nigrum* عند عمق 20 سم فقط وبنسبة إنبات 14.29، 50 و12.50% على التوالي. وفي موسم 2010 كانت أيضاً النسبة المئوية لإنبات بذور الأنواع *Amaranthus* sp.، *C. album*، *S. glauca* 16.67، 22.22 و57.14% على التوالي عند عمق 40 سم وانخفضت إلى 13.33، 15.63 و33.33% عند العمق 20 سم، وكانت النسبة المئوية لإنبات بذور النوع *Oxalis* sp. 10.53% عند عمق 20 سم وانخفضت إلى 7.69% عند العمق 40 سم، بينما لم تنبت بذور الأنواع: *E. helioscopia*، *L. amplexicaule*، *P. aviculare*، أنواع عدد بذورها أقل من 5 وأنواع غير معروفة عند أي عمق نتيجة لفقد حيويتها بفعل تعرضها لعوامل في التربة وهذا يتوافق مع ما توصَّل إليه Reisman-Berman و Kigel (1991).

تشير مقارنة نسبة إنبات بذور جميع أنواع الأعشاب الضارة المفصولة من عينات التربة عند عمق 20 و40 سم في موقعي اللاذقية (رأس العين) وريف دمشق (قطنا) خلال مواسم تنفيذ الدراسة، إلى أن النسبة المئوية لإنبات بذور جميع أنواع الأعشاب اختلفت من نوع لآخر في الموسم الواحد ومن موسم إلى آخر عند العمق الواحد، واختلفت النسبة المئوية لإنبات النوع الواحد من موسم لآخر فعلى سبيل المثال في موقع اللاذقية (رأس العين) أنبتت بذور النوعين *Amaranthus* sp. بنسبة 23.20، 39.14 و71.98%، *C. album* بنسبة 18.71، 48 و36.75% عند عمق 20 سم للمواسم الثلاثة على التوالي وبنسبة 10.45 و55.52% و15.15 و41.18% عند العمق 40 سم للنوعين آنفي الذكر خلال موسمي الدراسة على التوالي. ويعود ذلك إلى أن بذور هذه الأنواع قد تكون فقدت حيويتها وقدرتها على الإنبات بسبب مُؤثِّرات تَعرَّضت لها داخل التربة (Reisman-Berman و Kigel، 1991).

بيَّنت النتائج انخفاض أعداد بذور الأعشاب عند العمق 20–40 سم بالمقارنة مع العمق 0–20 سم ويعود ذلك إلى ارتفاع تركيز مخزون البذور في التربة يكون عند العمق 0–20 سم (Pareja وزملائه، 1985؛ Benvenuti و Macchia، 1995). كما دلَّت النتائج أنَّ العمق يُحدِّد إلى درجة كبيرة إنبات البذور وظهور بادرات أنواع الأعشاب الضارة على الرغم من أن بعض البذور استطاعت الإنبات مع تغيُّر العمق الذي توجد عليه. وتوافق ذلك مع نتائج كلٍّ من (Chadoeuf وزملائه، 1980؛ Taylor وزملائه، 2005؛ Fan وزملائه،

2014). كما ارتبطت قدرة هذه البذور على الإنبات وإعطاء نبات جديد بشكل أساسي تحت تأثير العمق بالنوع وتوافق ذلك مع نتائج الباحثين (Van Rijn و Verhagen، 1980؛ Benvenuti وزملاؤه، 2001؛ Davis و Renner، 2007) وهذه الخاصة يمكن أن تتغيَّر بتأثير تركيب التربة ودرجة تماسكها (Ghorbani وزملاؤه، 1999). يؤدي عمر البذور الموجودة في التربة ودرجة نضجها دوراً أساسياً في حيوية البذور (Garcia-Baudin وزملاؤه، 1980؛ Campbell و Nicol، 1997) وإنَّ التداخل ما بين النوع والعمر ودرجة النضج، والعمق الذي توجد عليه البذور في التربة، مدة وجود البذور في التربة وبالتالي تعرُّضها لتأثير العوامل البيئية (حرارة، ضوء...إلخ.) من جهة، والعوامل التقنية الزراعية الأخرى (حراثة، عمليات مكافحة...إلخ.) من جهة أخرى، يساعد في فهم أسباب اختلاف حيوية وإنبات بذور وظهور بادرات أنواع الأعشاب الضارة. تشير النتائج التي تمَّ التَّوصل إليها إلى ظهور بعض الأنواع واختفائها ضمن العمق الواحد خلال عدة مواسم وإلى اختلاف توزُّع بذور الأعشاب في مقطع التربة الزراعية مع العمق الذي توجد عليه البذور، بحيث توجد في العمق الأول 0–20 سم أنواع من الأعشاب وفي العمق الثاني 20–40 سم أنواع أخرى قد لا توجد في العمق الأول مما يدلُّ على أن التباين في التوزُّع العشوائي للبذور ليس حصراً على التوزُّع الأفقي في مقطع التربة وإنما هناك تباين أيضاً في التوزُّع العشوائي للبذور بشكل عمودي وتوافق هذا مع نتائج الباحثين (Cousens و Moss، 1990؛ Roger-Estrade وزملاؤه، 2000)، وبالتالي يُسبِّب هذا اختلافاً في أنواع الأعشاب التي ترافق محصولاً من المحاصيل في موسم النمو عن الأنواع التي ترافق المحصول في الموسم اللاحق، بحيث نشاهد وفي الحقل نفسه أنواعاً من الأعشاب تظهر في موسم النمو الأول وأخرى مختلفة عنها في موسم النمو الثاني بسبب انتقال بذور الأعشاب من العمق إلى السطح وبالعكس نتيجة قلب مقطع التربة بالحراثة مع ما يحمل هذا الانتقال في الموقع من شروط مناخية متناقضة بين العمق والسطح من حيث درجة الحرارة، نسبة الرطوبة، التعرُّض للضوء، نسبة غاز الأوكسجين، نسبة غازات التربة التي تتدخل في قدرة البذور على الإنبات في فترة زمنية محددة (Hakansson، 1983؛ Mortimer، 1990؛ Egley و Williams، 1990؛ Gulshan و Dasti، 2012)، كما لوحظ نتيجة التجربة الحالية أن الحراثة التقليدية تُوزِّع البذور بشكل منتظم في طبقات التربة، وبالتالي يتغيَّر تركيب الغطاء النباتي في الحقل بعد كل عملية حراثة، وانسجم ذلك مع ما توصَّل إليه الباحثان (Barberi و Cascio، 2001). ومن دراسة عدد عمليات الحراثة وعمق كلٍ منها نستطيع تخمين عدد الأنواع من الأعشاب الضارة التي تدخل في تركيب الغطاء النباتي للحقل ونستطيع أيضاً توقُّع الأنواع التي قد تظهر نباتاتها وترافق محصولاً ما في موسم زراعي محدَّد كما هو مُبيَّن في الشكل (1):




**الشكل 1: حركة وانتقال بذور الأعشاب في مقطع التربة في المستوى الأفقي والعمودي تحت تأثير عمليات الحراثة المتكررة.**

A – بذور أنواع الأعشاب التي رافقت المحاصيل السابقة لبدء الدراسة وتوجد عند العمق 20-40 سم في مقطع التربة.

B – بذور أنواع الأعشاب التي رافقت المحصول عند بدء الدراسة والتي توجد في المستوى الأفقي للتربة.

إن مخزون بذور الأعشاب الذي يُحدث الإصابة للمحصول اللاحق يتألف من الأنواع التي توجد في الطبقة السطحية 0–20 سم فقط (Benvenuti و Macchia، 1995). وتُؤدِّي عملية الحراثة إلى قلب مقطع التربة من هذا العمق بشكل متعاقب حسب المواسم الزراعية المتوالية، ويمكن التنبؤ بأنواع الأعشاب التي سترافق محصولاً ما في موسم زراعي مُحدَّد من دراسة هذا التعاقب ووضع مخطط لآلية انتقال مخزون بذور الأعشاب من العمق وإلى السطح تبعاً لعمليات الحراثة وعمق كلٍ منها وتوافق هذا إلى حد ما مع ما أشار إليه Taylor وزملاؤه (2005) أن عملية الحراثة عدَّلت دورية تعاقب ظهور البادرات، كما انسجم أيضاً مع ما توصَّل إليه Soriano وزملاؤه (2014) حيث ذكروا أنَّ نظام إنبات البذور تعاقبي الترتيب، وهو تابع للسقوط الطبيعي للبذور كظاهرة طبيعية– حيوية– بيئية لتجدُّد تعاقب ظهور البادرت في الحقل. كما أن تدخُّل الإنسان المباشر يؤدي إلى تغيير في تعاقب أنواع الأعشاب الضارة وفي دورة حياتها لدرجة كبيرة من خلال وضعه وتطبيقه لاستراتيجية IPM، بحيث يُؤدِّي أي تغيير في عمليات الخدمة الزراعية إلى تعديلٍ في عدد الأعشاب الموجودة في الحقل ونوعيتها، وكذلك في توزُّع هذه الأنواع ودرجة انتشار نباتات النوع الواحد ويختلف ذلك من نوع إلى آخر. لإثبات هذه الظاهرة ومدى دقتها وبناءً على ما

افترضناه مسبقاً بأن البذور الموجودة عند العمق 0–20 سم تنتقل بعملية الفلاحة إلى العمق 20–40 سم وبالعكس، فقد تمَّ دراسة الارتباط ما بين عدد البذور الموجودة عند الأعماق المتوالية مع المواسم المتوالية وتمَّ إدراج قيم معامل الارتباط في الجدول رقم (4).

**قيم معامل الارتباط البسيط بين عدد بذور الأعشاب وعمق التربة في موقعي اللاذقية وريف دمشق. جدول رقم (4)**

| السنة والعمق | معامل الارتباط | |
|---|---|---|
| | اللاذقية (رأس العين) | ريف دمشق (قطنا) |
| 2009 (20) + 2010 (40) | 0.75 | 1 |
| 2009 (40) + 2010 (20) | 0.61 | 0 |
| 2010 (40) + 2011 (20) | 0.44 | - |

وبالتالي دلَّت النتائج التي تمَّ التَّوصل إليها إلى أن تعاقب ظهور نباتات أنواع الأعشاب مع أي محصول يزرع في الحقل يأخذ واحداً من الترتيبات التالية:

1، 3، 5، 7، 9 حيث 1 موسم بدء الدراسة إذا كان الحقل مزروعاً، تمَّت حراثة التربة ثم نفِّذت التجربة، وبالتالي ستكون دورية تعاقب ظهور أنواع الأعشاب الضارة المنتشرة في الحقل في السنوات الفردية (3، 5، 7، 9).

–1، 2، 4، 6، 8 حيث –1 إذا كان الحقل مزروعاً قبل بدء الدراسة، تمَّ تنفيذ التجربة ولا نتوا

فر معلومات عن عمليات الخدمة المطبَّقة في الحقل. عندئذ ستكون دورية تعاقب ظهور أنواع الأعشاب الضارة المنتشرة في الحقل في السنوات الزوجية (2، 4، 6، 8).
0، 2، 4، 6، 8 حيث 0 إذا كان الحقل غير مزروعاً منذ عدة سنوات قبل بدء الدراسة ويُشكِّل بالتالي وسطاً مستقراً، تمَّت حراثة التربة ثم نفِّذت التجربة، وبالتالي ستكون دورية تعاقب ظهور أنواع الأعشاب الضارة المنتشرة في الحقل في السنوات الزوجية (2، 4، 6، 8) بدءاً من موسم الدراسة.

نستنتج مما سبق أن معادلات التعاقب السابق ذكرها تقترح أن استراتيجية الحراثة يمكن أن تكون أداة إدارة هامة في نظام IPM كونها ستُبدِّل دورية ظهور البادرات وتسمح باستخدام خيارات أكبر لمكافحة فعالة. وعليه فإن اختيار مبيد مناسب للأعشاب التي تظهر قبل الزراعة أو معها يتوقف على نوع الأعشاب المتوقَّع ظهورها ومرافقتها للمحصول في الموسم التالي. كما أن نجاح عملية المكافحة يتطلب المعرفة العلمية الدقيقة للخصائص الحيوية والبيئية لظروف إنبات كل نوع من أنواع الأعشاب سواءً قبل إنبات بذور المحصول أو بعدها أو حتى في حالة إنبات بذور الأعشاب مع بذور المحصول في وقتٍ واحد. تُعدُّ هذه النقطة من النقاط ذات أهمية بالغة في مراقبة درجة إصابة الحقل بالأنواع المختلفة للأعشاب الضارة وتقديرها عند وضع برنامج مكافحة متكامل IPM.

كما يُوصى بضرورة متابعة الدراسة لفترة زمنية أطول (عشر سنوات) ومع العديد من المحاصيل الحقلية ليتم اعتماد المعادلات المقترحة في هذا البحث كاستراتيجية للحراثة في تعاقب ظهور أنواع الأعشاب الضارة مع المحاصيل المزروعة عند وضع نظام الـ IPM.

## المراجع


1) Albarni, N., N. Dalal and A. Almouemar. 2005. L' Effet de traitements de sol, sur la viabilité de semences d' espèces de mauvaises herbes expérimentalement en culture sous tunnels. Damascus University Journal for Agricultural Science. 21 (1): 439-458.
2) Almouemar, A. and N. Al-barni. 2004. La Solarisation une technique alternative a la desinfection chimique pour reduire le potentiel de levee de mauvaises herbes en culture sous tunnel en Syrie. In Proceedings of XIéme Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes. 31 Agust-2 september, 2004, Dijon, France. P: 233-239.
3) Balyan, R. S. and V. M. Bhan. 1986. Germination of horse purslane (*Trianthema portulacastrum*) in relation to temperature, storage conditions, and seeding depths. Weed Science. 34 (4): 513-515.
4) Barberi, P. and B. L. O. Cascio. 2001. Long-Term tillage and crop rotation effects on weed seedbank size and composition. Weed Research. 41: 325-340.
5) Benvenuti, S. and M. Macchia. 1995. Effect of hypoxia on buried weed seed germination. Weed Research. 35: 343-351.
6) Benvenuti, S., M. Macchia and S. Miele. 2001. Quantitative analysis emergence of seedlings from buried weed seeds with increasing soil depth. Weed Science. 49 (4): 528-535.
7) Campbell, M. H. and H. I. Nicol. 1997. Effect of age on the germination of *Cassinia arcuata* seeds in storage and buried in Soil. Weed Research. 37 (6): 103-109.
8) Chadoeuf, R., J. P. Magniere, J. P. Lonchamp and G. Barralis. 1980. Evolution comparee de la faculte germinative de semences de mauvaises herbes enfouies ou conservees au sec. In Proceedings of VIe Colloque International sur L' Ecologie, la Biologie et la Systematique des Mauvaises Herbes. Dijon, France. P: 103-112.
9) Cousens, R. D. and S. R. Moss. 1990. A Model of the effects of cultivation on the vertical distribution of weed seeds within the

soil. Weed Research. 30: 61-70.

10) Davis, A. S. and K. A. Renner. 2007. Influence of seed depth and pathogens on fatal germination of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and giant foxtail (*Setaria faberi*). Weed Science. 55(1):30-35.
11) Egley, G. H. and R. D. Williams. 1990. Decline of weed seeds and seedling emergence over Five years as affected by soil disturbances. Weed Science. 38 (6): 504-510.
12) Fan, W., H. Guo, X. Wang and R. Duan. 2014. The effects of microhabitat, plant litter and seed burial on the regeneration of *Quercus wutaishanica* Mayr. and *Pinus tabulaeformis* Carr.. Scandinavian Journal of Forest Research. 29(2): 183-192.
13) Garcia-Baudin, J. M., T. Salto and R. Aguirre. 1980. Note preliminaire sur la germination de phalaris brachystachys link. et *Phalaris minor* Retz. In Proceedings of VIe Colloque International sur L' Ecologie, la Biologie,et la Systematique des Mauvaises Herbes. Dijon, France. P: 123-131.
14) Ghorbani, R., W. Seel and C. Leifert. 1999. Effects of environmental factors on germination and emergence of *Amaranthus retroflexus*. Weed Science. 47 (5): 505-510.
15) Gulden, R. H., A. G. Thomas and S. J. Shirtliffe. 2004. Secondary dormancy, temperature, and burial depth regulate seed bank dynamics in Canola. Weed Science. 52 (3): 382-388.
16) Gulshan A. B. and A. A. Dasti. 2012. Role of soil texture and depths on the emergence of buried weed seeds. Journal of Agricultural and Biological Science. 7(4): 223-228.
17) Hakansson, S. 1983. Seasonal variation in the emergence of annual weeds-an introductory investigation in Sweden. Weed Research. 23 (5): 313-324.
18) Harradine, A. R. 1986. Seed longevity and seedling establishment of *Bromus diandrus* Roth. Weed Research. 26 (3): 173-180.
19) ISTA Handbook on Seedling Evaluation. 2005. International rules

for seed testing association. 3rd Edition. Seed Science and Technology.

20) Légère, A. and N. Samson. 2004. Tillage and weed management effects on weeds in barley-red clover cropping systems. Weed Science. 52 (5): 881-885.
21) Lonchamp, J. P. and M. Gora. 1980. Effet de l' enfouissement sur les exigences germinatives de mauvaises herbes. In Proceedings of VIe Colloque International sur l' Ecologie la Biologie et la Systematique des Mauvaises Herbes. Dijon, France. P: 113-122.
22) Mortimer, A. M. 1990. The Biology of weeds. In: Weed Control Handbook- Principles (Eds R. Hance and K. Holly), Black Well Scientific Publications, Oxford, UK. 1-42 pp.
23) Myers, M. W., W. S. Curran, M. J. Vangessel, P. A. Majek, D. A. Mortensen, D. D. Calvin, H. D. Karsten and G. W. Roth. 2005. Effect of soil disturbance on annual weed emergence in the northeastern United States. Weed Technology. 19 (2): 274-282.
24) Pareja, M. R., D. W. Staniforth and G. P. Pareja. 1985. Distribution of weed seed among soil structural units. Weed Science. 33 (2): 182-189.
25) Penny, G. M. and J. C. Neal. 2003. Light, temperature seed burial, and mulch effects on mulberry weed (*Fatoua villosa*) seed germination. Weed Science. 17 (2): 213-218.
26) Reisman-Berman, O. and J. Kigel. 1991. Dormancy patterns in buried seeds of *Datura ferox* and *Datura stramonium*. Canadian Journal of Botany. 69: 173-179.
27) Rew, L. J. and G. W. Cussans. 1997. Horizontal movement of seeds following tine and plough cultivation: implications for spatial dynamics. Weed Research. 37: 247-256.
28) Roger-Estrade, J., N. Colbach and J. Caneill. 2000. Modelling vertical and lateral weed seeds movements during mould-board ploughing with skim-coulters. In Proceedings of XIéme Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes. Dijon,

France. P: 399-406.

29) Soriano, D., P. Huante, A. Gamboa-deBuen and A. Orozco-Segovia. 2014. Effects of burial and storage on germination and seed reserves of 18 tree species in a tropical deciduous forest in Mexico. Oecologia. 174(1): 33-44.
30) Stahl, L. A. B., G. A. Johnson, D. L. Wyse, D. D. Buhler and J. L. Gunsolus. 1999. Effect of tillage on timing of *Setaria* spp. emergence and growth. Weed Science. 47 (5): 563-570.
31) Taylor, I. N., S. R. Walker and S. W. Adkins. 2005. Burial depth and cultivation influence emergence and persistence of *Phalaris paradoxa* seed in an Australian sub tropical environment. Weed Research. 45 (1): 33-40.
32) Thomas, A. G., D. A. Derksen, R. E. Blackshaw, R. C. Van Acker, A. Légère, P. R. Watson and G. C. Turnbull. 2004. A Multistudy approach to understanding weed population shifts in medium-to long-term tillage systems. Weed Science. 52 (5): 874-880.
33) Tsuyuzaki, S. 1994. Rapid seed extraction from soils by a flotation method. Weed Research. 34: 433-436.
34) Van Rijn, P. J. and L. Verhagen. 1980. Germination and emergence characteristics of *Indigofera astragalina*, *Ischaemum rugosum*, *Oryza barthii* and *Sesbania sesban*. In Proceedings of VIe Colloque International sur L'Ecologie, la Biologie et la Systematique des Mauvaises Herbes. Dijon, France. P: 57-62.
35) Yadav, A. S. and R. S. Tripathi. 1982. A Study on seed population dynamics of three weedy species of eupatorium. Weed Research. 22 (2): 69-76.
36) Yenish, J. P., J. D. Doll and D. D. Buhler. 1992. Effects of tillage on vertical distribution and viability of weed seed in soil. Weed Science. 40 (3): 429-433.
37) Zorner, P. S., R. L. Zimdahl and E. E. Schweizer. 1984. Sources of viable seed loss in buried dormant and non-dormant

populations of wild Oat (*Avena fatua* L.) seed in Colorado. Weed Research. 24 (2): 143-150.



| | | |
|---|---|---|
| **Received** | **2015/04/19** | **إيداع البحث** |
| **Accepted for Publ.** | **2015/10/28** | **قبول البحث للنشر** |