

## أثر الحريق في التنوع الحيوي النباتي ضمن حرم الطرقات (حالة دراسية): موقع جسر صحنايا)

تيسير أبو الفضل<sup>(1)</sup>\*

(1) جامعة الرشيد الدولية الخاصة للعلوم والتكنولوجيا، غباغب، سورية.

(\* للمراسلة الدكتور تيسير أبو الفضل. البريد الإلكتروني: [mahmoud.diaf@yahoo.com](mailto:mahmoud.diaf@yahoo.com))

تاريخ الاستلام: 2021/08/2 تاريخ القبول: 2021/10/3

### الملخص

كثيراً ما نشاهد سنوياً العديد من المواقع ضمن حرم الطرقات العامة، خاصة في مواقع الأحزمة الخضراء آثار لحرق الأعشاب اليابسة بهدف التخلص منها ومنع انتشارها. يدرس البحث الآثار الناتجة على التنوع الحيوي النباتي نتيجة القيام بهذه العملية. اعتمدت طريقة البحث على المتابعة الميدانية لتطور الحياة النباتية لكل من الأنواع العشبية اليابسة والأشجار المرافقة المزروعة التي تعرضت للحرق مباشرة في فصل الصيف ومن ثم في بداية فصل الربيع ضمن عينات مختارة تم ضمنها أخذ القراءات العشوائية المنضدة لتحديد الأنواع العشبية السائدة. اثبتت الدراسة أن لا جدوى من هذه الوسيلة المتبعة في هذا الموقع، بل على العكس أدى استخدامها إلى الحرق لمعظم الأشجار المرافقة. توصي نتائج البحث بأنه يجب البحث عن طرق مكافحة أخرى غير عملية الحرق خاصة في المواقع المشجرة سابقاً. أما إذا كانت طريقة الحرق هي الطريقة الوحيدة الممكن تطبيقها فقبل القيام بعملية الحرق يجب معرفة طبيعة النباتات العشبية الضارة ومدى مقاومتها لعمليات الحرق، كذلك يجب معرفة طبيعة الأشجار المرافقة ومدى حساسيتها للنيران.

**كلمات مفتاحية:** حرق الأعشاب الضارة الجافة، مواقع التشجير الحراجي، وقاية النبات، حرم الطرقات العامة، العينات العشوائية المنضدة، ريف دمشق، سوريا.

### المقدمة

من المعروف أن الأعشاب الضارة لا ينحصر وجودها في مواقع محددة، بل هي واسعة الانتشار، قد نجدها في أي مكان، سواءً ضمن الحقول الزراعية أو حتى في المدن ضمن المساحات الخالية من البناء أو المهجورة وضمن حرم الطرقات العامة والدولية وعند محلات الطرق والجسور إلخ.

لذلك فكر الإنسان عبر العصور لإيجاد طرق للتخلص منها سواءً ضمن الحقول الزراعية للتخلص من منافستها للنباتات المفيدة على الماء والغذاء والضوء وبالتالي إلى تحسين الإنتاج. أو التخلص من الأعشاب الضارة الموجودة حول الطرق العامة وفي الإمكان الخالية في المدن خوفاً من مساعدتها في عملية انتشار الحرائق عند جفافها. بشكل عام تدل المراجع العلمية أن هناك عدة طرق للقضاء على تلك الأعشاب الضارة مثل مكافحة الكيمائية باستخدام المبيدات والمكافحة

الميكانيكية عن طريق القلع بالإضافة للرعي. هناك أيضاً طرق حديثة مثل مكافحة الحبيوية عن طريق تربية حشرات معينة تتغذى على النباتات الضارة. كما تُعد طريقة حرق بقايا الأعشاب الضارة للقضاء على وحداتها التكاثرية من إحدى الطرق المتبعة في هذا الإطار (Alen F. Parker, 2019).

في الحقيقة نرى غالباً ما يتم استخدام طريقة الحرق بالنار محلياً للتخلص من بقايا الأعشاب الضارة من قبل جهتين معينتين هما:

- الفلاحون: حيث يعتمد هؤلاء لحرق بقايا المحاصيل وما يرافقها من أعشاب ضارة بعد عمليات الحصاد ظناً منهم أنّ هذه الطريقة ستعمل على تنظيف الحقول الزراعية من الوحدات التكاثرية لتلك الأعشاب الضارة وبالتالي منع نموها في الموسم التالي. لكن في الحقيقة هذه العملية لها آثارها الضارة أكثر من فوائدها كونها تؤدي إلى قتل الكائنات الحية الدقيقة المفيدة في عرى السلاسل الغذائية كما جاء في الورقة البحثية من قبل الباحثين (Petrović, B., & Đurić, S., 2016) التي تناولت تأثير حرق الأعشاب على عدد من مجموعات الكائنات الحية الدقيقة في التربة، كذلك تؤدي إلى حرق المادة العضوية القريبة من سطح التربة المفيدة في تغذية النبات بالإضافة إلى العديد من الأضرار الأخرى حسب (Alexander, J. A., Stepanovic, ) و Fick, W. H., Lemmon, J., Gurule, C. A., (Preedy, G. W., & Olson, K. C. 2016.

(S., Datta, A., Neilson, B., Bruening, C., Shapiro, C., Gogos, G., & Knezevic, S. Z., 2016

- جهات أخرى: حيث تلجأ هذه الجهات إلى حرق بقايا الأعشاب الضارة عند جفافها خلال فصل الصيف بشكل عام اعتقاداً منهم أنّ هذه الطريقة ستقلل من خطر النيران في حال اندلاعها، خاصة بالقرب من الطرقات العامة والدولية.

من خلال مراجعتنا للمراجع العلمية المتعلقة بمدى حساسية النباتات لعمليات الحرق بالنار حيث اشارت بعض الأبحاث التي تناولت دراسة حرائق الغابات بأنّ النباتات العشبية التي تتكاثر عن طريق الريزومات والجذامير والابصال هي الأكثر معاودة للنمو من جديد بعد انتهاء الحرائق نظراً لطرق تكاثرها ووحداتها التكاثرية المطمورة في التربة التي لا تصلها النيران حسب )

(Datta, A., & Knezevic, S. Z., 2013) و (Antony, J R., Lal, S. B., 2013

كما أنّ هناك أبحاث اشارت إلى شروط معينة يجب اتباعها عند اتباع عملية الحرق بالنار لكي تؤدي هذه الطريقة أكلها من هذه الشروط مثلاً:

- يجب أن تكون درجات حرارة الحرق من 175 إلى 212 درجة F° لمدة 15 دقيقة على الأقل لقتل البذور في التربة (Arkebauer, T. J., & Knezevic, S. Z., 2012) و (Alen F. Parker, 2019).

- اشتربت بعض الأبحاث شرطاً أساسياً آخر هو عدم اللجوء إلى هذه الوسيلة إلا إذا كانت نباتات المحاصيل أو الأشجار المزروعة المرافقة خضراء وطرية حتى لا تلتهمها النار حسب (Datta, A., & Knezevic, S. Z., 2013) و (Knezevic, S. Z., Stepanovic, S., & Datta, A., 2014) اعتقاداً منهم أنّها كلما كانت خضراء وطرية كلما كانت أكثر مقاومة للهب النيران المشتعلة حولها.

كل ما تم ذكره سابقاً من معلومات كانت عبارة عن خلاصة من مراجع علمية عالمية، أما الأبحاث المحلية التي تناولت هذه الظاهرة، في الحقيقة لم نعثر على أي دراسة تناولت هذه الظاهرة خاصة "ظاهرة حرق الأعشاب الضارة ضمن حرم الطرقات".

حتى إن كان الحظ لم يحالفنا في العثور عن أبحاث محلية وإقليمية تلمس هذه الظاهرة فإنها وإن وجدت فهي غالباً ما تتناول مدى تأثير حرق بقايا المحاصيل الزراعية الجافة بعد الحصاد على المادة العضوية ومكروبيولوجيا التربة. في هذا البحث سنتناول الآثار الناتجة من هذه العملية على التنوع الحيوي النباتي في موقع مختار بالقرب من جسر صحنايا ذو مساحة مقبولة نوعاً ما، على ما يبدو أنه يتمتع بكثافة فيما يخص الغطاء العشبي وتوجد فيه أشجار خضراء مثل الزيتون الثمري وبعض الأشجار الحراجية دائمة الخضرة مثل الصنوبر البروتي المزروعة كسياج ومصدات للرياح. إن المبرر الأبرز للقيام بهذا البحث هو كوننا غالباً ما نرى عمليات للحرق المباشر لبقايا الأعشاب الضارة، في مواقع مختلفة من محافظة ريف دمشق اعتقاداً منها على أن هذه الطريقة ستقلل من خطر النيران إذا انتشرت في هذه الأماكن. إلا أن نتائج هذه الطريقة لم تكن هي كذلك حيث أن المشاهدات الميدانية أظهرت أن لهذه الطريقة نتائج سلبية ولم تؤدي الغرض المطلوب. إذ أن الأمر ليس بهذه البساطة سنشير إلى هذه الناحية في فقرات البحث التالية. من هنا انطلق هدف البحث إذ يدور حول دراسة الآثار الناتجة من عمليات الحرق المباشر لبقايا الأعشاب الضارة النامية على جوانب الطرق الدولية وعند المحلقات الدائرية والجسور الطرقية في مواقع تنمو بها نسب كبيرة من هذه الأعشاب النامية تحت أشجار تمت زراعتها من قبل الجهات المعنية. إذ تم اختيار موقع جسر صحنايا مثلاً لموقع الدراسة.

#### مواد البحث

تم استخدام صورة فضائية لإظهار الموقع المدروس بدقة مكانية 0.5 م للدلالة على منطقة البحث. أذ تم استخدام صورتين: الأولى تظهر موقع الدراسة في فصل الصيف كما في الشكل (1) وهو الفصل الذي تتم فيه عمليات الحرق كل عام، والثانية لنفس الموقع في فصل الربيع كما في الشكل (3) وهو الفصل الذي تنمو فيه أغلب النباتات العشبية. تم استخدام الكاميرا الرقمية بالإضافة للمتر القماشي وبعض الاسياخ المعدنية لتحديد موقع العينات ذات الصلة.

#### منطقة الدراسة

في الحقيقة تمت مشاهدة مواقع عديدة في محافظة ريف دمشق تعرضت لعملية حرق الأعشاب الضارة الجافة مثل طريق دمشق - الجديدة، وطريق دمشق - درعا (عند جسر صحنايا) وعلى طريق الكسوة... إلخ. إذ تم اختيار موقع جسر صحنايا كموقع للدراسة ضمن هذا البحث كما هو واضح في الشكل (1).

#### الحالة الطبيعية للموقع المدروس (قبل عملية الحرق):

تدل الحالة الطبيعية على أن الموقع قد تم تشجيره سابقاً بالزيتون المثمر *Olea europaea* والصنوبر البروتي *Pinus prutia* كسياج من قبل الجهات المعنية المختصة بالتشجير ضمن المساحات الخالية عند الجسر ضمن 4 قطاعات كما هو واضح في الشكل (1). إلا أن الموقع وحالة الأشجار تدل على أن الموقع قد تعرض سابقاً ولا يزال يتعرض سنوياً لعمليات حرق الأعشاب الضارة من قبل الجهات المعنية. إذ أن أي شخص لو مر في فصل الصيف بالقرب من هذا الموقع سيرى آثار الحرق سواء على النباتات العشبية الضارة اليابسة أو على الأشجار المزروعة المرافقة. لكن بالمقابل لو أن نفس الشخص لو مر بهذا الموقع في نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع سيلاحظ غطاء عشبي كثيف من الأعشاب الضارة السائدة في كلا القطاعين كما سيلاحظ الأشجار المرافقة مثل الزيتون الثمري والصنوبر البروتي، إذ لا تزال آثار الحرق باقية عليها بل أن أغلبها قد فارق الحياة.



الشكل 1: A. خارطة إدارية لمحافظة ريف دمشق B. صورة فضائية (بدقة 0.5 م) للموقع المدروس (العقدة الطرقية عند جسر صحنابا). تاريخ الصورة في فصل الصيف من عام 2020 تظهر مواقع أخذ العينات (المربعات باللون الأصفر) ضمن قطاعي الدراسة (1) و(2).

بدأت الخطوة الأولى بالجرد الميداني لحساب عدد الأشجار التي لازالت واقفة على سوقها بغض النظر إن كانت ميتة بسبب الحرق أو لازالت حية، إذ يبين الجدول (1) خصائص الحالة الطبيعية للموقع التي تمكنا من توثيقها والتي تبدو أنها كانت قائمة قبل عمليات الحرق ضمن قطاعين اثنين على يمين الطريق الدولي.

جدول 1: الحالة الطبيعية الظاهرية للموقع ضمن القطعين (1) و (2) قبل عملية الحرق.

الأنواع الشجرية المزروعة					
العدد	سياج	العدد	أشجار مثمرة	المساحة/هكتار	
50	صنوبر	120	زيتون	0.3	القطاع (1): شمال الجسر
35	صنوبر	100	زيتون	0.25	القطاع (2): جنوب الجسر

نستخلص من الجدول السابق أنّ الموقع كان ذو أهمية بيئية وجمالية سواءً من حيث مساحة الموقع المقبولة نوعاً ما، وعدد الانواع الشجرية المزروعة التي تبلغ حوالي 220 شجرة زيتون مثمر، و 85 شجرة صنوبر كسياج ومصداًت رياح في كلا القطاعتين.

### طرق البحث

تم اعتماد طريقة الجرد المباشر والمراقبة المباشرة بالعين المجردة وبالتصوير الرقمي المباشر بعد عمليات الحرق مباشرة في الموقع المدروس بعد اختيار عينات مختارة من الموقع في فصل الصيف من عام 2020 كما في الشكل (1). من ثم تمت عملية تتبع الموقع بنفس الطريقة والوسيلة ولنفس مواقع العينات المختارة خلال موسم نمو الأعشاب الذي تلى مباشرة عملية الحرق (نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع) من عام 2021 كما في الشكل (3). كما تم اتباع طريقة القراءات العشوائية المنضدة (stratified random samples) في تحديد أهم الأنواع العشبية السائدة ضمن مساحة كل عينة مختارة ضمن القطاعتين المدروسين في الموقع المختار.

### النتائج والمناقشة

بشكل عام، ومن خلال المراجع العلمية التي تم ذكرها في مقدمة البحث فإنه حتى نعلم بشكل علمي عن مدى جدوى نجاح عمليات الحرق بالنار للتخلص من الأعشاب الضارة لابدّ من معرفة عدة أمور من أهمها:

- طبيعة الأنواع العشبية الضارة وخصائصها البيولوجية وطريقة تكاثرها.
- طبيعة الأنواع النباتية المرافقة المزروعة وخصائصها البيولوجية (محاصيل، أشجار) التي تمت زراعتها.
- شدة ومدّة استمرارية النيران المشتعلة
- مدى خبرة العامل الفنية القائم على عملية الحرق
- بالإضافة للظروف الجوية السائدة.

في الحقيقة أخذت هذه الدراسة التسلسل التالي من حيث النتائج:

نتائج المراقبة الأولى (أثناء الحرق): في نهاية شهر أيار من عام 2020 تمت مشاهدة آثار حريق للأعشاب الضارة تحت الأشجار المبينة في الجدول (1) في جميع مساحة الموقع المدروس، ماعداً تقريباً بعض الأماكن مثل سياج الموقع القريبة من الاعمدة الكهربائية بالإضافة إلى الكشك المجاور القريب من الطريق العام.

نتائج المراقبة الثانية (بعد شهر من عملية الحرق): في 24 حزيران من عام 2020 تمت دراسة وصفية للموقع المحروق عن طريق المشاهدة الميدانية حقلياً وكانت النتائج كما يلي:

جدول 2: حالة الموقع بعد عملية الحرق في 24 حزيران من عام 2020.

المساحة المحروقة التي تشغلها النباتات العشبية	أشجار الزيتون المحروقة	أشجار السياج المحروقة	القطاع (1)
أكثر من 95%	95%	82%	القطاع (1)
أكثر من 90%	90%	57%	القطاع (2)

إذ بدت أماكن الأعشاب الضارة المحروقة قاعاً صافياً من شدة الحرق لذلك لم نستطع التعرف على الأنواع العشبية التي كانت موجودة في أماكن العينات بسبب اختفاء الأجزاء الهوائية لتلك النباتات نتيجة للحرق. بينما تم احصاء حوالي من 5 إلى 10% من أشجار الزيتون التي نفذت من الحرائق بسبب قربها من أعمدة الكهرباء (شاهد شكل 2) والكشك الموجود بالقرب من الطريق العام أو بسبب ارتفاعها وعلوها إلى أكثر من متر ونصف الذي ساعد في نجاة الأوراق الموجودة في الأفرع العليا من النيران. هناك تقريباً من 5 إلى 10% من الأعشاب اليابسة لم تصلها النيران كذلك لنفس السبب وهو قربها من الكشك والاعمدة الكهربائية. الجدير بالملاحظة أنّ أشجار الزيتون كلما كانت قليلة الارتفاع كلما كان تأثير النيران عليها أشد. إذ لم نشاهد وجود أي أوراق على أفرعها بينما الأشجار عالية الارتفاع أكثر من متر ونصف شاهدنا قممها العليا قد نجت من خطر النيران. كما نستطيع التأكيد أنّ الأوراق هي التي كانت أكثر حساسيةً من بقية أجزاء النبات والدليل على ذلك شاهدنا خلو الأفرع من الأوراق. بينما الأفرع لم نشاهد أنها قد اسودت أو تقحمت بسبب الحريق إنّما فقط كانت خالية من الأوراق. إذ يمكننا أن نعزو سبب موت الأشجار بشكل كبير إلى توقف عملية التركيب الضوئي بسبب الاختفاء الكلي للأوراق بسبب الحرق. كذلك الحال بالنسبة لأشجار الصنوبر لكن أغصانها السفلية بدت شبه متقحمة، إذ ظهرت بلون أسود نتيجة لشدة الحريق. قمنا بتحديد أماكن لـ (5) عينات مربعة مساحة كل عينة 100 م<sup>2</sup> في كل قطاع كما في الشكل (1) تم اختيار توزع العينات بحيث تمثل كامل كل قطاع ضمن الموقع المدروس.

نتائج المراقبة الثالثة (في نهاية الشتاء وبداية الربيع): تمت في 23 شباط من عام 2021 وهو موسم نمو النباتات العشبية الشتوية وتم الحصول على البيانات التالية:

في كل موقع ضمن أماكن العينات الخمس السابقة التي تم تحديدها في فصل الصيف كما في الشكل (1)، تم اختيار جذع شجرة ما، ضمن كل عينة، لتكون المركز لكل عينة من العينات السابقة. المطلوب حالياً معرفة الأنواع النباتية العشبية السائدة في كل عينة كما في الشكل (3). قد يسأل سائل ما هي الغاية من سعيكم لمعرفة الأنواع العشبية السائدة؟ فموضوع البحث ليس هدفه تحديد المجتمعات العشبية السائدة في الموقع. الجواب: إنّ معرفة الأنواع العشبية السائدة في الموقع أمر مطلوب في هذا البحث وذلك لمعرفة مدى العلاقة بين عملية الحرق وبين طبيعة هذه الأنواع ومدى استجابتها (حساسيتها) للنيران المشتعلة. كذلك الحال بالنسبة لأنواع الأشجار المرافقة.



الشكل 2: الصورة (A) تظهر نجاة شجرة الزيتون من الحرق بفضل قربها من أعمدة الكهرباء، بينما الصورة (B) تظهر موت وجفاف أشجار الزيتون بسبب عمليات الحرق في القطاع (1). لاحظ عودة ظهور الغطاء العشبي في الربيع. تم الوقوف عند جذع الشجرة التي تمثل مركز العينة، وتم مد متر قماشي بطول 5 م من مركز العينة نحو الجهات الأربع الرئيسية ومن ثم نحو الجهات الأربعة الثانوية. تم تسجيل اسم كل نوع عشبي يلامس المتر القماشي الممدود عند كل 20 سم بشكل منتظم ومنضد، أي 25 قراءة في كل جهة رئيسية ومثلها في كل جهة ثانوية. في هذه الحالة أصبح لدينا 200 قراءة منتظمة في كل عينة، وعلى هذا الأساس يصبح مجموع القراءات 1000 قراءة ضمن خمس عينات عشوائية كما في الجدول (3: ملحق) في القطاع (1). كذلك الحال تم تسجيل 1000 قراءة في العينات الخمس في القطاع (2). نعتقد أن تدوين 1000 عينة لتحديد الأنواع السائدة بطريقة العينات العشوائية والقراءات العشوائية المنتظمة والمنضدة ضمن كل عينة في كل قطاع هي كافية لمعرفة المجتمع العشبي السائد خاصة أن المساحة الإجمالية لكل قطاع لا تتعدى نصف الهكتار. علماً أن طريقة القراءات العشوائية المنضدة ضمن العينات المختارة عشوائياً لمعرفة الأنواع السائدة ضمن التكوينات النباتية الطبيعية هي طريقة متبعة منذ زمن بعيد، وقد تم استخدامها في العديد من الأبحاث ذات الصلة مثل ( Wood, W. F., 1955) و (Sankary M. N., 1973). بما أن هناك علاقة بين عدد مرات الظهور (التكرار) وسيادة النوع النباتي تم حساب نسبة التكرار لكل نوع عشبي حسب القانون التالي:

$$\text{نسبة تكرار ظهور نوع ما} = \frac{\text{عدد مرات ظهور النوع}}{\text{العدد الكلي للأنواع}} \times 100$$

حيث تم الحصول على الجدول (4: ملحق) الذي يبين نسبة تكرار كل نوع وبالتالي معرفة النوع الأكثر سيادة من بين الأنواع العشبية، حيث تم إعطاء رمز معين لكل نبات عشبي لسهولة قراءة الجدول. إذ تم تسجيل الأنواع التالية: الفجل البري *Raphanus raphanistrum* من العائلة الصليبية *Brassicaceae* والشعير البري أو العفوي *Hordeum spontaneum* من العائلة النجيلية *Poaceae*، بالإضافة إلى أعداد قليلة من الاقحوان الأصفر *Cota tinctoria* و الخبيزة *Malva parviflora* واللاميوم *Lamium amplexicaule* وبعض أنواع الأعشاب الشوكية الأخرى. إذ تم الاكتفاء بالتركيز على الأعشاب الأكثر سيادة في الموقع.

من خلال الجدول (4: ملحق) والقانون السابق المتعلق بحساب نسبة التكرار نستنتج أنّ النبات العشبي السائد في القطاع (1) هو الفجل البري *Raphanus raphanistrum* ثم يليه بالدرجة الثانية الشعير البري *Hordeum spontaneum* كذلك استنتجنا أنّ السيادة بقيت للفجل البري على حساب الشعير البري في القطاع (2) في جدول آخر شبيه بالجدول (3: ملحق) بنفس الطريقة وبنفس الأسلوب لكننا لم نلحقه بالبحث طالما أنّ الغاية هي نفسها، إذ تم الاكتفاء بعرض نتائجه في الجدول (4: ملحق).

إذ تم توثيق تلك الملاحظات بواسطة الكاميرا لكل عينة بعد الحرق بشهر، ومن ثم في نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع. حيث يمكن ملاحظة عدم جدوى الحرق في كلا القطاعين بالنسبة للأعشاب الضارة والدليل على ذلك أنّها عاودت الظهور من جديد، بينما بقيت آثار الحرق واضحة على الأشجار المرافقة كما هو واضح في الشكل (2 و3 و4).

أما فيما يتعلق بمعرفة نسبة الكثافة النباتية التي عاودت تشكيلها النباتات العشبية في نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع بالرغم من تعرضها لعملية الحرق في فصل الصيف السابق، فقد تمت الاستعانة بالصورة الفضائية المبينة في الشكل (3). فمن خلال التفسير البصري المباشر بالعين المجردة للون الأخضر في كلا القطاعين نستطيع التأكيد أنّ نسبة الكثافة العشبية كانت عالية جداً. مع العلم أنّ طريقة تقدير الكثافة النباتية عن طريق التفسير البصري بالعين المجردة يمكن الاعتماد عليها إذا كانت الدقة المكانية للصور الفضائية دقيقة جداً حسب المرجع (Girard M-C., Girard C. - M., 1999)، وهذا هو الحال في الصورة المستخدمة في الشكل (3). إذ نستطيع أنّ نحصل على دقة أكبر حتى من هذه الصورة الحالية وذلك بفضل البرمجيات الحديثة المتعلقة بإعطاء أقصى الدقات المكانية للصور الفضائية مثل البرنامج الذي تم استخدامه في هذا البحث ألا وهو برنامج *Terra Incognita* الذي يُعد من أحدث البرمجيات المتعلقة بهذا الخصوص.

علماً أنّه كان بالإمكان اللجوء لحساب الكثافة النباتية حسب الطرق التقليدية الحقلية المتبعة في العديد من المراكز الدولية المتخصصة بدراسة التغطية النباتية للنباتات العشبية وهي بكل بساطة تساوي عدد أفراد الأنواع النباتية أو مقدار المجموع الخضري لها في وحدة مساحة العينة حسب طبيعة النوع العشبي. لكن طالما أنّ الصورة الفضائية أدت هذا الغرض نستطيع القول إنّ الصورة الفضائية ساعدت في اختصار الجهد والوقت فيما يتعلق بهذه العملية الحسابية. إذ تظهر مقدار الكثافة النباتية للأعشاب الضارة باللون الأخضر كما في الشكل (3) التي عاودت بالظهور في نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع بالرغم من تعرضها لعملية الحرق في فصل الصيف السابق من عام 2020.





الشكل 3: صورة فضائية للموقع المدروس في فصل الربيع من عام 2021 (بدقة 0.5 م) مع أماكن العينات المختارة. لاحظ اللون الأخضر الذي يدل على مدى كثافة الغطاء العشبي في الربيع التالي لموسم الحرق.

للتأكيد أكثر على مدى كثافة الغطاء العشبي إذ تم التقاط الصور الرقمية من فوق الجسر لكلا القطاعين كما في الشكل (4) حيث أظهرت تماماً بكل وضوح علو نسبة الكثافة النباتية في كلا القطاعين كما أن اللون الأبيض الواضح والسائد في كلا الصورتين يعود سببه لأزهار نبات الفجل البري السائد في كلا القطاعين.



الشكل 4: صورة رقمية C تبين نسبة الكثافة النباتية الخضيرية لرؤية شاملة للقطاع (1) والصورة D للقطاع (2) في الـ 23 من شهر شباط من عام 2021.

أما بالنسبة للأشجار المزروعة المرافقة فقد تم جردها مرة ثانية على أمل أن موسم الأمطار في فصل الشتاء قد ساعد بعض الأشجار المحروقة على معاودة النمو من جديد. إذ تم توثيق الملاحظات عنها في الجدول (5) الذي يبين أن نسبة أشجار الزيتون الميتة نتيجة احتراقها بألسنة اللهب كانت 95%، في القطاع (1)، بينما وصلت إلى 90% في القطاع (2). أما نسبة أشجار الصنوبر البروتي الميتة بلغت 82% في القطاع (1)، بينما وصلت نسبتها إلى 57% في القطاع (2). إذ تعود قلة هذه النسب مقارنة مع أشجار الزيتون إلى كون أشجار الصنوبر قريبة من الطريق العام وقريبة من أعمدة الكهرباء والكشك فلهاذا السبب لم يقترب القائم بعملية الحرق منها كثيراً، فلو كان العكس لاحتزقت كما البقية. لكن للأسف ومما يدعو للخيبة أن عملية الجرد الثانية أكدت موت الأشجار تقريباً بنفس النسب التي تم تدوينها في عملية الجرد الأولى في الجدول (2) التي تمت في فصل الصيف بعد عملية الحرق.

جدول 5: الحالة الفيزيولوجية في فصل الربيع التالي لأشجار الزيتون والصنوبر.

عدد أشجار الصنوبر		عدد أشجار الزيتون		الميتة مع وجود خلفات على الساق بالقرب من سطح التربة		الميتة حرقاً	
% للميتة	الحية	الميتة حرقاً	% للميتة	الحية			
82	9	41	95.8	5	10	105	القطاع (1)
57	15	20	90	5	5	90	القطاع (2)

من خلال ما تقدم نستنتج ما يلي ونطرح العديد من التساؤلات: في الموقع المدروس هناك يوجد نوعان عشبيان سائدان في كلا القطاعين هما الفجل البري يليه الشعير البري. على ما يبدو بالرغم من تعرضهما لعملية الحرق المتكررة في كل صيف، إلا أنهما يعاودان بالظهور مرة ثانية في نهاية كل شتاء وبداية كل ربيع (يُحرقان ثم يظهران). لكن بالقابل هناك يوجد نوعان شجريان مثمران دائماً الخضرة تأثراً بعملية حرق الأعشاب الضارة السابقة بنسب عالية جداً، (مع ملاحظة ظهور بعض الخلفات الحية عند جذوع أشجار الزيتون المحروقة).

ماذا نستنتج من ذلك؟

في الحقيقة إن السر الذي يقف أمام هذا التضاد هل هو:

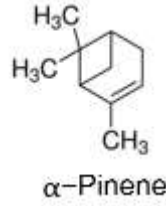
- سر بيولوجي بحث يعود للخصائص البيولوجية لأعضاء تلك النباتات سواء الضارة منها والنافعة. لكن في أي أعضاء النبات يكمن هذا السر؟ المراجع العلمية تقول إن جذور العائلة الصليبية التي ينتمي إليها الفجل البري والذي ثبت أنه النوع السائد في موقع الدراسة تتميز بجذور تنفصل بسهولة إلى أجزاء، وهذه الأجزاء لديها القدرة على النمو وتشكيل نباتات منفصلة جديدة أي أنه سريع التكاثر. كما أن قرونها تتفتح بقوة عند النضج وبوجود الحرارة وبالتالي تقذف البذور بعيداً في كافة الاتجاهات. بالتالي على ما يبدو أن هذه الصفات البيولوجية لهذا النوع كان لها الدور الأكبر بعدم تأثرها كثيراً بعمليات الحرق بسبب طريقة تناثر بذورها وسهولة تشكل نباتات جديدة عن طريق أي جزي ينفصل من جذورها. بمعنى أن لهذا النوع من النباتات لديه الفرصة الكبيرة بالمعاودة بالنمو والانتشار من جديد حتى لو تعرض لعملية الإبادة بالنيران. إذ تذكر المراجع العلمية أن بذور هذه النبات تمتاز بمعدلات عالية من الحيوية والقدرة على الانبات وكذلك تمتاز بعمرها الطويل. كما أن هذا النبات يتكاثر بسرعة عن طريق التخصيب الذاتي بالإضافة إلى كونه غير مستساغ لا من قبل الحيوانات ولا حتى الحشرات لذلك دائماً نراها واسعة الانتشار وبكثافات عالية وتصنف من ضمن النباتات الغازية أصلاً

O'Brien, Dennis, ) و (Driesche, F.V.; Blossey, B.; Hoodle, M.; Lyon, S.; Reardon, R., 2010) (2014). الجدير بالملاحظة أيضاً بالرغم من أن هذا النبات يُعد من النباتات الزيتية ومن المعروف أن النباتات الزيتية تكون حساسة للنيران أكثر من غيرها إلا أن صفاته البيولوجية المتعددة جعلته يحترق بشدة عندما يكون جافاً لكنه بنفس الوقت يعاود النمو من جديد بفضل خصائص البيولوجية الأخرى التي تم ذكرها آنفاً.

- أم أن السر هو أن شدة ومدة الحرق لم تكن كافية لحرقها والقضاء عليها! بالرغم من مشاهدتنا للرماد الأسود والذي يدل أن هناك حرقاً كاملاً للمجموع الهوائي قد حصل خاصة أن الفجل البري يُعد من النباتات الزيتية هو الآخر يحتوي بالأساس على مركب الـ Phenyl – ethyl isothiocynate–Amylolytic enzyme وهو زيت طيار ومن المعروف أن الزيوت الطيارة تساعد على شدة الحريق وانتشار اللهب ( Avishek, D., Stepanovic, S., Neilson, B., Bruening, C., ) (Gogos, G., & Knezevic, S., 2012).

أما بالنسبة للشعير البري فهو ينتمي إلى الفصيلة النجيلية ومن المعروف أن جذور هذه النبات تشبه جذور القمح وهي تتألف من جذور جنينية عددها من 5 إلى 8 ومن جذور ليفية تتشر عرضياً إلى مسافة من 15 إلى 35 سم وهي كثيرة الاضطراب وبالتالي سريع التكاثر والنمو. كما أن سنباله عديدة البذور. نستطيع أن ندرج هذه الصفات كصفات بيولوجية ساعدت على معاودة نمو هذا النبات بعد تعرضه لعملية الحرق هذا من جهة. من جهة ثانية نستطيع أن نستنتج أن هذا النبات على العكس تماماً فهو ساهم بزيادة انتشار النيران في الموقع المدروس بفضل سوقه الرهيفة الكثيفة والجافة، والمعروف عنها سهولة الاشتعال حاله كحال جميع النباتات العشبية التي تنتمي للفصيلة النجيلية كالقمح والنجيل إلخ. حتى أنه في الحالة العادية لو أننا في نفس الموقع وأراد أحدنا إشعال النار في كومة من الحطب الياوس سيقوم بجمع بقايا هذا العشب أي الشعير البري أو غيره من الأعشاب النجيلية الياوسة ليشكل منه جذوة تساعد في اشتعال كومة الحطب نظراً لسوقها الرهيفة الجوفاء سريعة الاشتعال. باختصار نستطيع أن نقول على أن الفجل البري وكذلك الشعير البري فبفضل خصائصهما البيولوجية قد سلمت وحداتهما التكاثرية من الحرق بالنار! لكن بنفس الوقت ساعدا وبشدة عالية حرق غيرهما من النباتات والأشجار المرافقة.

لكن بالمقابل لماذا كان العكس بالنسبة لأشجار الزيتون وكذلك الصنوبر؟ لماذا ماتا وحرقا بالرغم من اعتقادنا أن القائم بعملية الحرق لم يكن بنيته حرقهما بالأساس؟ هل يعود السبب لجذور هذه الأشجار أم لسوقها أم لأوراقها وأغصانها؟  
- في الحقيقة تؤكد المراجع العلمية أن الزيتون يحتوي على زيوت طيارة ضمن أوراقه وكذلك الصنوبر وتؤكد المراجع العلمية أن النباتات التي تحتوي على الزيوت الطيارة هي أكثر حساسية للحريق من الأنواع الأخرى الخالية من تلك الزيوت. نستطيع أن نستنتج أن الزيوت الطيارة الموجودة في مثل هذا النوع من الأشجار ساعدت في وصول لهيب النيران إلى اغصانها وأوراقها وبالتالي حرقها بالرغم من كونها من الأشجار دائمة الاخضرار. إذ اكدت المراجع العلمية حسب (Hayam Shihab, Ahmad Samir Al-Nouri, Haifa Hawassli, 1997) أن الصنوبر بالذات يحتوي على زيت طيار على شكل مركبات غير حلوقية أليفاتية Aliphatic compounds ذات حلقتين Bicyclic مثل  $\alpha$ -Pinene.



وهو من قسم ال Terpenes التي تنتج التربينات المكونة من وحدتين من Isoprene ورمزها الكيميائي  $C_{10}H_{16}$ . وهو يُعد من الزيوت الطيارة التي تزيد من شدة اشتعال النار. كما أنّ أوراق وأشجار الزيتون بشكل عام التي تُعد من الأشجار الزيتية تحتوي على زيوت طيارة حالها كحال أشجار الصنوبر. الجدير بالملاحظة كتجربة شخصية أثناء عملنا في إحدى المراكز الزراعية في فصل الشتاء حيث البرد الشديد كنا نقوم بقص بعض أغصان الصنوبر الأخضر (المزروع كسياج) ونقوم بإشعالها للتدفئة عليها أثناء العمل في الحقول. إذ لاحظنا أنّ هذه الأغصان كانت أشد اشتعالاً حتى من الأغصان الجافة نفسها. هذا يعود بالطبع لاحتواء الأغصان الخضراء على نسب عالية من الزيوت الطيارة أكثر من الجافة. لكن ربما يسأل سائل: إنّ عملية احتراق كلا من أشجار الزيتون وأشجار الصنوبر قد يعود لأخطاء فنية ارتكبها العامل القائم على عملية الحرق، فلو أنّه ابتعد عنهما لما احترقت ولكانت عملية الحرق ناجحة على الأقل في التخلص على أكبر قدر من بذور تلك الأعشاب الضارة؟.

أما الجواب على هذا التساؤل: في الحقيقة لو أنّ العامل ابتعد مسافة متر أو متر ونصف عن كل شجرة أثناء قيامه بعملية الحرق، فهل يضمن توقف النيران المشتعلة والتي تسعر في هشيم يابس هو الآخر يحمل في مكوناته زيوت طيارة كالقفل البري على سبيل المثال وهو العشب السائد في الموقع، أنّ تصل إلى أشجار الزيتون والصنوبر المجاورة؟ خاصة إذا كانت هناك رياح ولو بسرعة ضئيلة. حتى لو افترضنا أنّ سرعة الرياح كانت صفرًا أثناء القيام بعملية الحرق فهل يستطيع القائم بعملية الحرق من منع وصولها إلى الأشجار المجاورة؟

حسب اعتقادنا إنّها عملية صعبة جداً، حتى لو نجحت فلن تحقق الهدف المطلوب وهو القضاء على الوحدات التكاثرية لتلك الأعشاب الضارة. إذ أنّ بقاء أي بقعة مليئة بهذه الأعشاب حول جذوع الأشجار ستشكل بؤر لنشر البذور في المساحات المجاورة لكي تنمو من جديد في موسم النمو القادم. لذلك لا بدّ من التفكير والبحث عن طريقة جديدة غير عملية الحرق بالنار في جميع تلك المواقع التي تحتوي على مثل هذه الأنواع من الأعشاب الضارة وعلى مثل هذه الأنواع من الأشجار المرافقة.

إنّهُ لمنظر يدعو للحزن عندما تشاهد أشجار الزيتون والصنوبر وفي مواقع أخرى ترى شجيرات الدفلة المزروعة على جانبي الطرقات قد احترقت نتيجة للقيام بهذه العملية! ما هي الفائدة التي تحققت من زراعتها بعد أن قطعت أعواماً من النمو طالما تم حرقها من جديد عند القيام بمثل هذه العملية اليائسة! بكل ثقة نقول إنّها يائسة لأنك لو انتظرت إلى موسم الربيع القادم لرأيت نفس الأعشاب وبنفس الكثافة عادت بالنمو من جديد وكأن حريقاً لم يحصل (لاحظ الشكل 2 و 3 و 4)، بينما الأشجار المرافقة ترى من بينها التي احترقت كلياً ولا أملاً بنموها من جديد ومنها من احترقت أجزاءها السفلية وهي تحاول الاستمرار في الحياة، ومن بينها من نجت إذ كان حظها أنها كانت لائذة بالقرب عمود من الكهرباء أو كشك مجاور. لكن بنفس الوقت قد يسأل سائل: لكنها على كل الأحوال قد خففت من عدد الوحدات التكاثرية لتلك الأعشاب! للرد على هذا: ما هذا التخفيف المفيد الذي يكون على حساب حرق أشجار ضاع من أجلها المال والجهد والعمر والجمال، هذا باختصار.

ربما يسأل آخر قائلاً: هل تتصحون إذاً القيام بعملية الحرق لو أن الأشجار المرافقة لم تكن من الأشجار الحاوية على الزيوت الطيارة؟ للإجابة على هذا السؤال: حسب قناعتنا نعم حتى لو كانت الأشجار المرافقة لا تحتوي على زيوت طيارة فإننا لا ننصح باتباع هذه الطريقة لأن المجموع الهوائي لهذه النباتات لن يسلم من تأثير لهيب النيران المشتعلة والتي تؤثر بدورها على تخريب نسج وخلايا النباتات وبالتالي ستتأثر على النمو والحالة الطبيعية للنباتات المرافقة مهما كان نوعها سواء كانت أشجار أو محاصيل.

ربما يسأل آخر قائلاً: ربما البذور قد تم حرقها بالفعل لكن ظهور نباتات جديدة في فصل الربيع قد يكون سببه انتقال هذه البذور من مواقع مجاورة لم تتعرض للحرائق؟ الجواب: في الحقيقة الموقع محاط بالابنية من تقريباً من كافة الجهات ولا توجد أي فرصة لافتراض مثل هذا التساؤل كما أن الكثافة النباتية العالية جداً تدل على الوحدات التكاثرية لهذه الأنواع السائدة بقيت مكانها ولم تتأثر بالحرق بشكل جازم وقطعي.

### الاستنتاجات ( Conclusion ):

من خلال وسائل وطريقة البحث المتبعة تبين ما يلي: تبين أن جميع النباتات العشبية السائدة في الموقع مثل الفجل البري والشعير البري التي تعرضت بقاياها للحرق عادت ونمت من جديد وبكثافة عالية وهذا أكبر دليل على أن عملية الحرق كانت عملية فاشلة والصور السابقة التي تم توثيقها في متن البحث أكبر دليل على ذلك. بكل تأكيد السبب يعود للخصائص البيولوجية لتلك الأنواع العشبية في مقاومتها للحريق. لكن بالمقابل نجد أن الأشجار التي تحتوي على الزيوت الطيارة مثل الزيتون والصنوبر هي التي قد تم التخلص منها بدلاً من الأعشاب الضارة والسبب بكل تأكيد يعود للخصائص البيولوجية لهذا النوع من الأشجار التي تبدي حساسية شديدة للنيران بسبب احتوائها للزيوت الطيارة التي تساعد على انتشار اللهب وشدته. لذلك لا بد من البحث عن طريقة أخرى غير هذه الطريقة.

- ندعو الجهات المعنية بصيانة وحماية مواقع التشجير الحراجي ضمن حرم الطرقات بالبحث عن طريقة أخرى للتخلص من النباتات العشبية الضارة. إذ ننصحهم بإجراء عمليات قص وفرم المجموع الخضري للأعشاب الضارة قبل الإزهار. أو حراثة المواقع المزروعة في بداية موسم الزهير وقبل اكتمال النمو البذري والشمري للأعشاب الضارة كما هو متبع في العديد من الدول المتقدمة. حيث أن هذه الطريقة لها فوائد عديدة سواء من ناحية عدم السماح للنباتات العشبية بإتمام تكوين ونضج وحداتها التكاثرية خاصة البذور. أما فيما يخص الريزومات والجذامير فأفضل طريقة هي جمعها يدوياً وحرقها والتخلص منها بعيداً عن مواقع انتشارها. كما أن عملية حرث وقلب النباتات العشبية ضمن الطبقة السطحية للتربة تزيد من نسبة المادة العضوية في التربة.

- كما أنه يجب ألا ننسى أن النباتات العشبية الحولية لا تنافس الأشجار المثمرة والحراجية كثيراً على الغذاء والماء كون جذورها سطحية. أما الأشجار الخشبية كالصنوبر والزيتون فتمتد جذورها لأعماق ولمسافات طويلة. على العكس تساعد النباتات العشبية ضمن مواقع التحريج من تخفيف نسبة الإشعاع الشمسي المباشر على التربة وتزيد نسبة الرطوبة في المواقع كما تمنع انجراف سطح التربة الريحي والمائي عند هطول الأمطار وتساعد على احتفاظ التربة للماء.

- من وجهة نظرنا ننصح بعدم اللجوء إلى عملية الحرق بالنيران للأعشاب الضارة بتاتاً طالما هناك أشجار أو محاصيل مرافقة سواء كانت تحتوي على زيوت طيارة أو لا تحتوي لأن الحالة الفيزيولوجية لهذه النباتات ستستأثر بلهيب النيران حكماً.

- نوصي الجهات الإعلامية والارشادية الأخذ بعين الاعتبار نتائج البحث ضمن وسائل الاعلام المختلفة لنشر الوعي فيما يخص هذه الظاهرة التي تدعو للحزن والكآبة من مشاهدة الأشجار التي تمت زراعتها والتي كلفت زراعتها المال والجهد والوقت لكي تموت حرقاً نتيجة القيام بعملية الحرق للأعشاب الضارة والتي اثبتت نتائج البحث عدم جدواها أصلاً كما هو الحال في الموقع المدروس.

#### المراجع

- Alen F. Parker, 2019. Weed Control in Organic Agriculture, p.: 231-244.
- Alexander, J. A., Fick, W. H., Lemmon, J., Gurule, C. A., Preedy, G. W., & Olson, K. C. 2016. Effects of Growing-Season Prescribed Burning on Vigor of the Noxious Weed *Sericea Lespedeza* (*Lespedeza cuneata*) in the Kansas Flint Hills. Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports, 2(1). 14.
- Arkebauer, T. J., & Knezevic, S. Z., 2012. Weed control and crop tolerance to propane flaming as influenced by the time of day. *Crop protection*, 31 (1), 1-7.
- Antony, J R., Lal, S. B., 2013. *Forestry Principles and Applications*. 166 p.
- Datta, A., & Knezevic, S. Z., 2013. Flaming as an alternative weed control method for conventional and organic agronomic crop production systems: a review. *Advances in agronomy*.
- Driesche, F.V.; Blossey, B.; Hoodle, M.; Lyon, S.; Reardon, R., 2010. *Biological Control of Invasive Plants in the Eastern United States*. USDA Forest Service. Forest Health Technology Enterprise Team.
- Girard M-C., Girard C. – M., 1999. *Le traitement des données de télédétection*. Paris : Dunod; 529 p.+Cédérom.
- Knezevic, S. Z., Stepanovic, S., & Datta, A., 2014. Growth stage affects response of selected weed species to flaming. *Weed technology*, 28(1), 233-242.
- Hayam Shihab, Ahmad Samir Al-Nouri, Haifa Hawassli, 1997. *Pharmacology* (2), practical part, publications of Damascus University, Faculty of Pharmacy, 502 pages.
- O'Brien, Dennis, 2014. Fighting a Pernicious Weed with Fire *Agricultural Research; Washington Vol. 62, Iss. 4, (Apr 2014): 14-15*.
- Petrović, B., & Đurić, S., 2011. Effect of weed flaming on the number of systemic groups of microorganisms in soil. In *Smotre naučnih radova studenata poljoprivrede I veterinarske medicine*. Conference of Agricultural Students and Veterinary Medicine with International Participation, 35, Novi Sad (Serbia), 18 Nov 2011.
- Stepanovic, S., Datta, A., Neilson, B., Bruening, C., Shapiro, C., Gogos, G., & Knezevic, S. Z., 2016. The effectiveness of flame weeding and cultivation on weed control, yield and yield components of organic soybean as influenced by manure application. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 31(4), 288-299.

- Sankary M. N., 1973. The plant communities of the arid and saharian zones of Jordan and methods for enhancing their productivity. The Lebanese Assoc Adv. Sci. 5 the Meeting, Lebanon.
- Wood, W. F., 1955. Use of Stratified Random Samples in Land Use Study: Ann. Ass. Am. Geog., vol. 45: pp. 350-367.

## **The Effect of Fire on Plant Biodiversity within the Roadside Precincts (Case Study: Sahnaya Bridge Site)**

**Taissir Abu Al-Fadel** <sup>(1)\*</sup>

(1) Al-Rasheed International Private University for Science and Technology, Ghabagheb, Syria.

(\*Corresponding author: Taissir Abu al-Fadel. E-Mail: [mahmoud.diaf@yahoo.com](mailto:mahmoud.diaf@yahoo.com)).

Received: 2/08/2021

Accepted: 3/10/2021

### **Abstract:**

We often witness annually many sites within the precincts of public roads, especially in the green belts sites, traces of burning dry weeds in order to get rid of them and prevent their spread. The research studies the resulting effects on plant biodiversity as a result of doing this process. The research method relied on the field follow-up of the development of plant life for each of the terrestrial herbaceous species and the planted companion trees that were directly burned in the summer and then at the beginning of the spring within selected samples, in which random table readings were taken to determine the dominant herbaceous species. The study proved that the method used in this site was useless. On the contrary, its use led to the burning of most of the accompanying trees. The results of the research recommend that you should search for ways to control other than the burning process, especially in previously wooded sites. But if the method of burning is the only method that can be applied, then before carrying out the burning process, the nature of harmful herbaceous plants and their resistance to burning processes must be known, as well as the nature of the accompanying trees and their sensitivity to fire.

**Keywords:** Burning dry weeds, Afforestation sites, Plant protection, stratified random samples, Public roads belts, Damascus countryside, Syria.

## - الملحق -

بيانات		جدول 3: القطاع (1)																									
		عدد القراءات على المتر القماشى: بين القراءة والأخرى 20 سم (يتم تسجيل اسم النوع النباتي الذي يلامس المتر القماشى عند كل 20 سم)																									
		2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
المجموعة 1	W	■	■	■	■	■	■	■	+	+	+	■	■	■	■	○	○	○	■	■	■	■	■	○	○	○	
	WN	■	■	■	■	■	■	+	+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	
	N	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	
	N	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	
	E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	SE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	S	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	S	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	W	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	WN	■	■	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
المجموعة 2	N	■	■	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	
	N	■	■	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	
	E	■	■	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	
	SE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	+	+	+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	
	S	■	■	■	■	■	■	■	■	■	+	+	+	+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	S	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	W	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	
	WN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	
	N	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	
	E	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
المجموعة 3	SE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	S	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	S	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	W	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	WN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	N	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	
	N	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	
	E	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	SE	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	S	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
المجموعة 4	S	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	W	■	+	+	+	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	WN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	N	■	■	+	+	+	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	SE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	S	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	S	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	W	■	+	+	+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	WN	■	■	+	+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
المجموعة 5	N	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	N	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	E	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	SE	○	○	○	○	○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	S	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	S	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

الفجل البري ■ الشعير البري ○ الأبقوان الأصفر + أنواع عشبية أخرى قليلة -



الجدول 4: نسبة تكرار كل نوع عشبي وبالتالي السيادة للأعشاب الضارة في العينات المختارة في كلا القطاعين

القطاع (1)

العينه	النوع النباتي	الرمز	ظهور	%	العينه	ظهور	%	العينه	ظهور	%	العينه	ظهور	%	العينه	ظهور	%	متوسط التكرار %
1	الفجل البري	■	161	80.5	2	170	85	3	155	77.5	4	160	80	5	175	87.5	82.1***
	الشعير البري	⊙	32	16		20	42		21	25		12.5	15.9**				
	الأقحوان الأصفر	+	5	2.5		7	2		0	0		0	1.4				
	أنواع أخرى قليلة	-	2	1		3	1		0	0		0.6					
<b>100%</b>																<b>100</b>	<b>المجموع</b>

القطاع (2)

العينه	النوع النباتي	الرمز	ظهور	%	العينه	ظهور	%	العينه	ظهور	%	العينه	ظهور	%	العينه	ظهور	%	متوسط التكرار %
1	الفجل البري	■	155	77.5	2	131	65.5	3	141	70.5	4	145	72.5	5	152	76	72.4***
	الشعير البري	⊙	35	17.5		54	27		45	22.5		22.9**					
	الأقحوان الأصفر	+	2	1		9	4.5		0	0		2.3					
	أنواع أخرى قليلة	-	8	4		6	3		0	0		2.4					
<b>100%</b>																<b>100</b>	<b>المجموع</b>