مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 43 . العدد 21

1442 هـ - 2021 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

أ. د. ناصر سعد الدين	رئيس هيئة التحرير
أ. د. درغام سلوم	رئيس التحرير

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

بشرى مصطفى

د. محمد هلال	عضو هيئة التحرير
د. فهد شريباتي	عضو هيئة التحرير
د. معن سلامة	عضو هيئة التحرير
د. جمال العلي	عضو هيئة التحرير
د. عباد كاسوحة	عضو هيئة التحرير
د. محمود عامر	عضو هيئة التحرير
د. أحمد الحسن	عضو هيئة التحرير
د. سونيا عطية	عضو هيئة التحرير
د. ريم ديب	عضو هيئة التحرير
د. حسن مشرقي	عضو هيئة التحرير
د. هيثم حسن	عضو هيئة التحرير
د. نزار عبشي	عضو هيئة التحرير

تهدف المجلة إلى نشر البحوث العلمية الأصيلة، ويمكن للراغبين في طلبها الاتصال بالعنوان التالي:

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

سورية . حمص . جامعة البعث . الإدارة المركزية . ص . ب (77)

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

. موقع الإنترنت : www.albaath-univ.edu.sy

البريد الالكتروني : magazine@ albaath-univ.edu.sy

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

- 2 نسخة ورقية من البحث بدون اسم الباحث / الكلية / الجامعة) + CD / word من البحث منسق حسب شروط المجلة.
- طابع بحث علمي + طابع نقابة معلمين.
- **اذا كان الباحث طالب دراسات عليا:**

يجب إرفاق قرار تسجيل الدكتوراه / ماجستير + كتاب من الدكتور المشرف بموافقته على النشر في المجلة.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية:**

يجب إرفاق قرار المجلس المختص بإنجاز البحث أو قرار قسم بالموافقة على اعتماده حسب الحال.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية من خارج جامعة البعث :**

يجب إحضار كتاب من عمادة كليته تثبت أنه عضو بالهيئة التدريسية و على رأس عمله حتى تاريخه.

- **اذا كان الباحث عضواً في الهيئة الفنية :**

يجب إرفاق كتاب يحدد فيه مكان و زمان إجراء البحث ، وما يثبت صفته وأنه على رأس عمله.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسبة لكليات (العلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية):**

عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسبة لكليات (الآداب – الاقتصاد– التربية – الحقوق – السياحة – التربية الموسيقية وجميع العلوم الإنسانية):**
- عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1. مقدمة.
2. مشكلة البحث وأهميته والجديد فيه.
3. أهداف البحث و أسئلته.
4. فرضيات البحث و حدوده.
5. مصطلحات البحث و تعريفاته الإجرائية.
6. الإطار النظري و الدراسات السابقة.
7. منهج البحث و إجراءاته.
8. عرض البحث و المناقشة والتحليل
9. نتائج البحث.
10. مقترحات البحث إن وجدت.
11. قائمة المصادر والمراجع.

7- يجب اعتماد الإعدادات الآتية أثناء طباعة البحث على الكمبيوتر:

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

ب- هوامش الصفحة: أعلى 2.54- أسفل 2.54 – يمين 2.5- يسار 2.5 سم

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

ث- نوع الخط وقياسه: العنوان . Monotype Koufi قياس 20

. كتابة النص Simplified Arabic قياس 13 عادي . العناوين الفرعية Simplified Arabic قياس 13 عريض.

ج . يجب مراعاة أن يكون قياس الصور والجداول المدرجة في البحث لا يتعدى 12سم.

8- في حال عدم إجراء البحث وفقاً لما ورد أعلاه من إشارات فإن البحث سيهمل ولا يرد البحث إلى صاحبه.

9- تقديم أي بحث للنشر في المجلة يدل ضمناً على عدم نشره في أي مكان آخر، وفي حال قبول البحث للنشر في مجلة جامعة البعث يجب عدم نشره في أي مجلة أخرى.

10- الناشر غير مسؤول عن محتوى ما ينشر من مادة الموضوعات التي تنشر في المجلة

11- تكتب المراجع ضمن النص على الشكل التالي: [1] ثم رقم الصفحة ويفضل استخدام التهميش الإلكتروني المعمول به في نظام وورد WORD حيث يشير الرقم إلى رقم المرجع الوارد في قائمة المراجع.

تكتب جميع المراجع باللغة الانكليزية (الأحرف الرومانية) وفق التالي:

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

الكنية بالأحرف الكبيرة . الحرف الأول من الاسم تتبعه فاصلة . سنة النشر . وتتبعها معترضة (–) عنوان الكتاب ويوضع تحته خط وتتبعه نقطة . دار النشر وتتبعها فاصلة . الطبعة (ثانية . ثالثة) . بلد النشر وتتبعها فاصلة . عدد صفحات الكتاب وتتبعها نقطة.

وفيما يلي مثال على ذلك:

–MAVRODEANUS, R1986– **Flame Spectroscopy**. Willy, New York, 373p.

ب . إذا كان المرجع بحثاً منشوراً في مجلة باللغة الأجنبية:

. بعد الكنية والاسم وسنة النشر يضاف عنوان البحث وتتبعه فاصلة، اسم المجلد ويوضع تحته خط وتتبعه فاصلة . المجلد والعدد (كتابة مختزلة) وبعدها فاصلة . أرقام الصفحات الخاصة بالبحث ضمن المجلة.

مثال على ذلك:

BUSSE,E 1980 Organic Brain Diseases **Clinical Psychiatry News** , Vol. 4. 20 – 60

ج. إذا كان المرجع أو البحث منشوراً باللغة العربية فيجب تحويله إلى اللغة الإنكليزية و التقيد

بالبنود (أ و ب) ويكتب في نهاية المراجع العربية: (المراجع In Arabic)

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

1. **دفع رسم نشر (20000) ل.س عشرون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (50000) ل.س خمسون الف ليرة سورية عن كل بحث للباحثين من الجامعة الخاصة والافتراضية .**
3. **دفع رسم نشر (200) مئتا دولار أمريكي فقط للباحثين من خارج القطر العربي السوري .**
4. **دفع مبلغ (3000) ل.س ثلاثة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تقدير الكتلة الحيوية للصنوبر البروتي *Pinus brutia Ten.* في موقع الشردوب في محافظة اللاذقية	علي الدرويش علي ثابت	38-11
دراسة ظاهرة التأخر في تفتح المخاريط لدى الصنوبر البروتي *Pinus brutia Ten.* في موقع البستان (مصياف)	عبد القادر الناعم غصون سمان بديع ملخ	70- 27
دراسة تحليلية لواقع غابة الصنوبر البر وتي والصنوبر الثمري المحروقة حديثاً في موقع البستان (مصـيـاف)	عبد القادر الناعم غصون سمان بديع ملخ	98-71
دور المرأة في الأمن الغذائي للأسر المزرعية في المنطقة الساحلية من سورية	لين المقدم جمال العلي وائل حبيب	124-99

دراسة تحليلية مقارنة لزراعة محصول الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة والطريقة التقليدية في المنطقة الساحلية من سورية	لمى الجنيدي شباب ناصر سائر برهوم	160-125

تقدير الكتلة الحيوية للصنوبر البروتي .Pinus brutia Ten في موقع الشردوب في محافظة اللاذقية

علي الدرويش[1]* وعلي ثابت[1]

[1] أستاذ في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية

(*طالب ماجستير، للمراسلة: م. علي الدرويش. البريد الالكتروني: alidarweesh92@gmail.com)

الملخص:

هدف هذا البحث هو تقدير الكتلة الحيوية الكلية فوق الأرضية والمخزون الخشبي لأشجار الصنوبر البروتي في موقع غابة الشردوب على الطريق الواصل بين مدينة اللاذقية ومدينة الحفة . أُخذت عينات مربعة الشكل بمساحة 400 م2، أجريت القياسات الحقلية التالية ضمن العينات: عدد الأشجار في العينة، والقطر على ارتفاع الصدر لأشجار العينة، والارتفاع الكلي لأشجار العينة.

قُطعت 19 شجرة تغطي جميع صفوف الأقطار، وقُسمت جذوع هذه الأشجار إلى قطع متساوية الطول بطول 1 متر وتمت إزالة الأفرع والأغصان ثم قمنا بوزن الأشجار المقطوعة وتقدير الكتلة الحيوية الكلية (الكتلة الحيوية للجذع + الكتلة الحيوية للأفرع والأغصان والأوراق) . أظهرت نتائج هذه الدراسة أن متوسط المخزون الخشبي لأشجار الصنوبر البروتي في الموقع المدروس قد بلغ قيمة مقدارها 562.3 م3/هـ وكثافة شجرية 807 بالهكتار. بينت نتائج هذا البحث أن الكتلة الحيوية فوق الأرضية الكلية للصنوبر البروتي في الموقع المدروس كانت جيدة، إذ بلغت قيمتها حوالي 553.04 طن/هـ. وأظهرت النتائج أن متوسط معامل الشكل في منطقة الدراسة كان حوالي 0.48. يمكن أن تُشكل هذه الدراسة قاعدة أساسية لدراسات قادمة في المستقبل، مما يتيح ويساعد في

تحسين أساليب إدارة مواقع الصنوبر البروتي سواء في منطقة الدراسة (غابة الشردوب) أو في مواقع أخرى في سلسلة الجبال الساحلية في سورية.

الكلمات المفتاحية: الصنوبر البروتي / المخزون الخشبي / الكتلة الحيوية الكلية فوق الأرضية / موقع الشردوب/ سورية.

Biomass estimation of Pinus brutia Ten. in Shardob site in Lattakia

Ali Aldarwish[(1)*] and Ali Thabeet[(1)]

[(1)] the Departement of renewable natural resources and ecology, Faculty of Agriculture, University of Aleppo, Syria
([*] Master's student Corresponding author: **Eng**. **Ali Aldarwish**. E. Mail: alidarweesh92@gmail.com).

Abstract:

The aim of this research is to estimate the total above-ground biomass and the woody stock of Protei pine trees in the Shardoub forest site on the road between Lattakia city and Al Haffah city, using remote sensing. Square-shaped samples of 400 square meters were taken. The following field measurements were made within the samples: the number of trees in the sample, the diameter on the chest height of the sample trees, and the total height of the sample trees.

19trees covering all rows of diameters were cut, then the trunks were divided into pieces of equal length in a meter length, branches and twigs were removed, then the cut trees were weighed and the total biomass was estimated (trunk biomass + biomass of branches, twigs and leaves). The results of this study showed by evaluating the average woody stock of Protea pine trees in the studied site, which reached a value of 562.3 m3 / ha and tree density 807 trees/ha. The results of this research showed that the biomass over the total ground of the Protea pine in the studied site was good, as its value was about 553.04 tons / ha /.The Results showed that mean of the form factor in the study area was about 0.48. This study could form a basic basis for future studies, which would allow and help in

improving the methods of managing prototypic pine sites, whether in the study site (Shardoub Forest) or in other sites in the coastal mountain range in Syria.
Key words: Protea Pine / Woody Stock / Total Biomass above ground / /Syria / Shardob site

1- المقدمة والدراسة المرجعية:

تعد الغابات أهم مصادر تخزين الكربون في النظم البيئية الأرضية بنسبة تصل إلى 90% من مجموع الكتلة الحيوية الأرضية [25]. (تبلغ كمية الكربون المحجوزة في الغابات 47.5 – 50 % من الكتلة الحيوية الجافة للغابات [8]، إذ تقوم الغابات بامتصاص الكربون من الغلاف الجوي (4-2 غيغا طن من الكربون الموجود في الغلاف الجوي سنوياً) [21].

تعد غابة الصنوبر البروتي *Pinus brutia* من أهم النظم البيئية الغابوية في شرقي المتوسط عامة وفي سورية خاصة، والتي ترتبط بحياة الإنسان الحاضرة والمستقبلية كما عبر عنها [17]. تمتاز هذه الشجرة بتكيفها مع شروط بيئية متنوعة،كما تساهم بالتوازن البيئي للمنطقة التي تنتشر فيها ناهيك عن خشبها الذي يعتبر مورد هام مستخدم في الصناعات التقليدية والحديثة. تتجلى أهمية الصنوبر البروتي بسعة انتشارها فهو عنصر نباتي متوسطي شرقي بامتياز حيث ينتشر طبيعياً بدءاً من اليونان مروراً بقبرص وتركيا والعراق وسورية منتهية بلبنان. أما في سورية فيصادف طبيعيا في جبال الأكراد الواقعة شمال حلب وفي سلسلة الجبال الساحلية، إذ ينتشر بجبال الباير والبسيط في القسم الشمالي الغربي من سورية بمساحة تبلغ حوالي 50 ألف هكتار، كذلك يُعتمد عليه بشكل أساسي في برامج التشجيرالحراجي منذ وقت بعيد. حيث تساهم برامج التشجير هذه في تعزيز قدرة الغابات على حجز الكربون من خلال زيادة مساحتها. فالغابات تلعب دوراً هاماً للغاية في دورة الكربون العالمية وبالتالي في التوازن المناخي العالمي.

1-1 الكتلة الحيوية:

تُعرف الكتلة الحيوية الخشبية woody biomass بأنها الأشجار والنباتات الخشبية بأجزائها المختلفة (متضمنة الجذور والأغصان والأوراق ...) التي تنمو في الغابات والأراضي الحراجية والمراعي وتلك التي تنتج عن إدارة الغابة [24] . تشمل الكتلة الحيوية في النظام البيئي الحراجي خمس مصادر هي: الكتلة الحيوية فوق الأرض، والكتلة الحيوية تحت الأرض، فرشة الغابة، البقايا الخشبية والمواد العضوية في التربة [11]. تعد الكتلة الحيوية فوق الأرضية الأكثر وضوحاً وديناميكية وتشكل مجمعاً مهماً في النظم البيئية الأرضية، وتشكل حوالي 30% من إجمالي تجمع الكربون في النظم البيئية الأرضية، إذ تشمل على مواد نباتية حية أو ميتة، وقد ركزت معظم الأبحاث الحديثة في تقدير الكتلة الحيوية على المكون "الحي" (الأشجار الحية) بسبب أهمية هذا المكون [15] . يمكن تصنيف أهم موارد الكتلة الحيوية بحسب [7] كما يلي:

- محاصيل الطاقة: تزرع محاصيل الطاقة على وجه التحديد لأغراض الطاقة، (مشاجر الأشجار سريعة النمو).
- البقايا العضوية: بقايا الغابات وتتكون من قمم الأشجار والفروع المتبقية بعد حصاد الأخشاب.
- بقايا الخشب أو المنتجات الثانوية من صناعات معالجة الأخشاب، مثل: رقائق ولحاء ونشارة الخشب.
- بقايا زراعية حيث التخلص من بعض هذه المخلفات يشكل مشكلة بيئية.
- نفايات البلدية الصلبة ونفايات معالجة الأغذية، وحمأة المجاري حيث يمكن تحويل كل هذه النفايات إلى طاقة، في شكل من أشكال الغاز الحيوي، من خلال عملية الهضم اللاهوائي.

- نفايات الزيوت النباتية من صناعة الطعام، يمكن معالجة نفايات الزيوت لإنتاج وقود الديزل الحيوي.
- الشحم وهو الدهون الحيوانية ذات الجودة المتغيرة.

يمكن أن تؤدي إدارة الكتلة الحيوية في الغابة إلى تحسين إنتاجية وصحة الغابات وموائل الحياة البرية. كما تساهم في حل مشكلة فائض نفايات الأخشاب ومخلفات الاستثمار (مثل رقائق الخشب واللحاء) واستخدامها كأحد مصادر الطاقة. فاستخدام الكتلة الحيوية يؤدي لاستخدام أكبر لمحاصيل الطاقة الحرجية، التي بدورها تسمح بتنوع أكبر في الحياة البرية والنباتات البرية [6] .

يعد تقدير الكتلة الحيوية الحراجية في الوقت الحالي من المتطلبات المهمة على عدة مستويات [16] ، فهو يعد من المعايير الأساسية في تقييم أعمال إدارة الغابات وتنظيمها ومدى انسجامها مع مفهوم الاستدامة. استخدمت طريقتين لتقدير الكتلة الحيوية هما:

- *الطريقة الأولى:* تعتمد على العينات الحقلية، بحيث يتم الحصاد الكامل لهذه العينات وتقدير الكتلة الحيوية عن طريق وزن ما تم حصاده مباشرة والاستقراء اللاحق إلى وحدة المساحة (الهكتار) [12] .

الطريقة الثانية: تعتمد على استخدام المعادلات الألومترية لتقدير قياسات الأشجار التي تُستخدم لإنشاء علاقات كمية تربط بين بعض خصائص الشجرة الرئيسية مثل القطر عند ارتفاع الصدر(dbh)، ارتفاع الشجرة، ...الخ (من السهل قياسها) وخصائص أخرى مثل الكتلة الحيوية والمخزون الخشبي (التي يصعب تقييمها)، [9]،[4] .

أصبحت الموديلات الرياضية التي تسمح بالتنبؤ بالكتلة الحيوية ومخزون الكربون لكل الأنواع الحراجية المعروفة مطلوبة بشدة في الوقت الحالي [10] ، إذ تساعد هذه

الموديلات إداري الغابة في أخذ مواضيع الكربون والكتلة الحيوية بعين الاعتبار عند وضع خطط إدارة الغابات.

استخدمت هذه المعادلات الألومترية في تقدير الكتلة الحيوية لعدة أنواع حراجية (الصنوبر البروتي والصنوبر الثمري والأوكاليبتوس) المستخدمة في التشجير الحراجي في بعض مواقع سهل الغاب [5] ، حيث توصل الباحث إلى تقدير الكتلة الحيوية لهذه الأنواع باستخدام القطر على ارتفاع الصدر. بلغت الكتلة الحيوية للصنوبر البروتي في هذه الدراسة حوالي 579.6 طن بالهكتار. كما استخدم [23] المعادلة الأسية لتقدير الكتلة الحيوية لأشجار الصنوبر البروتي بدلالة القطر على ارتفاع الصدر في منطقة الربيعة في محافظة اللاذقية، حيث بلغت الكتلة الحيوية للصنوبر البروتي في هذه الدراسة حوالي 580 طن بالهكتار.

إن الكتلة الحيوية تقدر عادةً من خلال قياس قطر الشجرة وأحياناً من خلال القطر والإرتفاع باستخدام الطرق التجريبية رغم أن استخدام الإرتفاع يؤدي إلى ضياع الوقت وزيادة التكلفة ولن تحسن من الآداء كثيراً فالأساس هو في العلاقة بين قطر الشجرة والوزن والكتلة الحيوية نوعان: جافة ورطبة ، حالياً يتم استخدام تقنيات الإستشعار عن بعد في تقدير الكتلة الحيوية [22] يتم تقدير الكتلة الحيوية فوق الأرض وتحت الأرض وأغلب المعادلات المستخدمة هي لتقدير الكتلة الحيوية فوق الأرض .

إذاً هناك 3 طرق رئيسية يمكن استخدامها في تقدير الكتلة الحيوية:

- طريقة القطع الكلي: قطع جميع الأشجار الموجودة في الغابة أو المجموعة الحرجية و وزنها فنقول أنه لدينا مثلاً عدد محدد من الأطنان في المساحة بأكملها وفي الهكتار لدينا الرقم الإجمالي مقسوماً على مساحة الغابة أو المجموعة الحرجية فنحصل على مقدار الكتلة الحيوية في الهكتار.

- طريقة العينات: قطع جميع الأشجار الموجودة في العينة و وزنها فنقول أنه لدينا مثلاً عدد ما من الأطنان في عينة ذات مساحة محددة ومن ثم نحسب الكتلة الحيوية في الهكتار.
- طريقة الانحدار :حيث يتم اختيار عدد محدد من الأشجار حيث تغطي صفوف الأقطار الموزعة من 10 سم إلى 55 سم ويتم إسقاط الأشجار وتقسيمها إلى قطع صغيرة ليسهل وزنها (جذع _ أفرع _ أوراق) وقياس ارتفاع الأشجار المقطوعة واختيار المعادلة المطلوبة .

$$Biomass = a * DBH \wedge b$$

DBH: قطر الأشجار على ارتفاع الصدر

a , b : ثوابت تحدد قيمتها

2-1 المخزون الخشبي للصنوبر البروتي:

تم إجراء دارسة بيئية إنتاجية على أنواع مختلفة من الصنوبر في موقع تشجير الشردوب على ارتفاع 600 متر عن سطح البحر (منطقة الحفة–محافظة اللاذقية) لمعرفة مدى نجاح زراعة الصنوبر الشعاعي Pinus radiate والصنوبر الكناري Pinus canariensis المدخلين للموقع المذكور، ومقارنتهما مع الصنوبر البروتي المنتشر في تلك المنطقة وقد تبين تفوق الصنوبر البروتي الموجود بالموقع بالنسبة للمخزون الخشبي حيث حقق مخزون خشبي بنسبة 422 م3/هـ وبمعدل نمو سنوي 16.9 م3/ هـ ،أما المخزون الخشبي للصنوبر الشعاعي 341 م3/ هـ وبمعدل نمو سنوي 14.8 م3/ هـ ، في حين كان المخزون الخشبي للصنوبر الكناري 292 م3/ هـ وبمعدل نمو سنوي 13.3 م3/ هـ [14] .

وجد[1] في دراسته للصنوبر البروتي في غابة المحمودية كتلة (البتراء–الزيتونة–النملة) من منطقة قسطل معاف في محافظة اللاذقية،لأشجار في عمر 45 عاماً أن متوسط ارتفاع أشجار النوع كان 10.6 م، ومتوسط القطر22 سم، ومتوسط المساحة القاعدية 25 م2/هـ، ومتوسط الإنتاج الخشبي 135.5م3/هـ عند كثافة قدرها 610 شجرة/هـ، وكان متوسط النمو السنوي 2.5 م3/هـ/سنة.

تعتبر غابة الصنوبر البروتي من أهم النظم الغابوية في شرقي المتوسط عامة وفي سورية خاصة لكونها مورداً مهماً للخشب المستخدم في الكثير من الصناعات المختلفة [25] حيث تتراوح إنتاجية غابته الطبيعية بين 2.7 إلى 2.9 م3/هـ/سنة ويمكن أن تصل إلى 16.9 م3/هـ/سنة في بعض المشاجر [3] .

درس[2] نمو بعض مشاجر الصنوبر البروتي وإنتاجيتها في الطابق البيوميناخي المتوسطي نصف الجاف السفلي ضمن ظروف المنطقة الوسطى من سوريا (محافظة حمص) ولاحظ إنخفاض متوسط قطر الأشجار إلى 13سم بعمر23عام وكثافة 2600شجرة /هـ، وبين أن غياب أعمال التربية والتنمية للمجموعة الحرجية أدى إلى زيادة المساحة القاعدية والمخزون الخشبي عما هو محدد في الجداول الإنتاجية الخاصة بالنوع المدروس من قيم موافقة لإرتفاع 8 م.

بينت الدراسة التي قام بها [13] لتقييم نمو عدة أنواع حراجية وإنتاجيتها في موقع النبي متى (محافظة طرطوس) ضمن الطابق النبتي المتوسطي العلوي من سلسلة الجبال الساحلية الغربية أن إنتاجية الصنوبر البروتي بلغت 5.16 م3/هـ/سنة عند عمر 23عام.

بين [18] في دراسته لنمو إنتاجية الصنوبر البروتي والأرزاللبناني Cedrus Libani في موقع تحريج القدموس (طرطوس) على ارتفاع 1197م عن سطح البحر، تبين أن الشروط البيئية للموقع تناسب إحتياجات النوعين حيث لوحظ أن صفوف الأقطار والإرتفاع للصنوبر البروتي كانت أقل مقارنة مع النوع الآخر وكان الإحتياطي الخشبي قدره 455.07 م3/ هـ عند كثافة 1379شجرة/هـ.

2- أهمية البحث وأهدافه:

ينتشر الصنوبر البروتي على السفح الشرقي لسلسلة الجبال الساحلية بدرجات متباينة من التدهور وذلك في الطابق المتوسطي الحقيقي بشكل أساسي، يُحيط بمناطق انتشاره عديد من القرى والتجمعات السكانية مما يجعل من غاباته مصدراً أساسياً للكثير من المتطلبات الضرورية لسكان هذه القرى والذي أدى لزيادة الضغط على هذه الغابات وتعرضها للتدهور. وبالتالي ونتيجة لهذا التراجع في مساحة هذه الغابات فإنه من الضروري دراستها

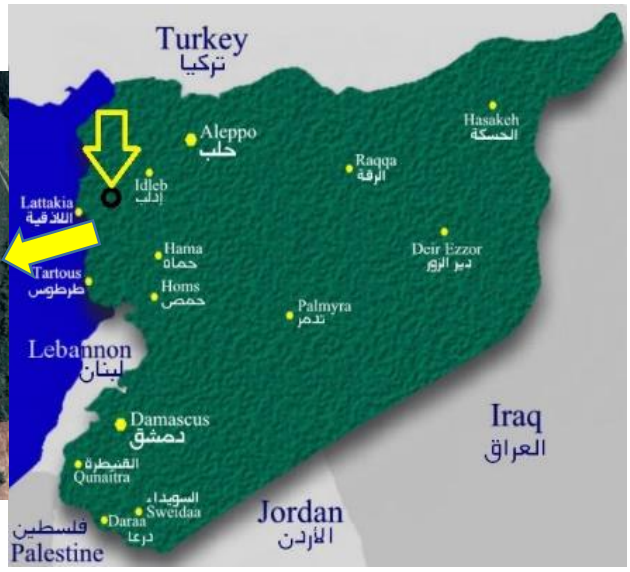
لمعرفة خصائصها وقدراتها الحراجية بهدف حمايتها من التدهور والمحافظة عليها وضمان استمرارية دورها البيئي والإنتاجي. كما تُتيح مثل هذه الدراسات للحراجيين المشرفين على إدارة المواقع الحراجية بالتنبؤ بالمخزون الخشبي والكتلة الحيوية لهذا المصدر الهام للطاقة المتجددة.

تهدف هذه الدراسة إلى تقدير المخزون الخشبي ومعدل النمو السنوي والكتلة الحيوية فوق الأرض الكلية لأشجار للصنوبر البروتي في موقع الدراسة.

3- مواد البحث وطرائقه:

3-1 منطقة الدراسة :

نُفذت الدراسة في مواقع الصنوبر البروتي المتواجدة في غابة الشردوب. تقع هذه المنطقة على الطريق الواصل بين محافظة اللاذقية ومدينة الحفة حوالي 25 كم شرق محافظة اللاذقية، وهو عبارة عن موقع تحريج صناعي، مساحته حوالي 200 دونم، شُجر هذا الموقع في عام 1968، يُشكل الصنوبر البروتي النوع الرئيسي المستخدم في التشجير. يبلغ معدل الهطل السنوي في هذا الموقع حوالي 1500مم، ينتمي الموقع إلى الطابق البيومناخي المتوسطي الرطب جداً والرطب البارد، يتراوح ارتفاع هذا الموقع بين 350 و 600 م عن سطح البحر.



الشكل رقم (1) منطقة الدراسة

3-2 أخذ العينات:

أُخذت أربع وعشرون عينة مربعة الشكل أبعادها (20* 20) م ، فتكون مساحة العينة حوالي 400 م^2، أُخذت هذه العينات بالطريقة النظامية بمسافة 100 متر بين العينة والأخرى. بلغ متوسط عدد الأشجار في العينات المدروسة 33 شجرة، تم قياس أقطار جميع الأشجار الموجودة في العينة على ارتفاع الصدر (1.30 م) (dbh)، بلغ القطر المتوسط للأشجار في العينات الأربع وعشرين 30.18 سم. كما تم قياس ارتفاع جميع الأشجار في العينات المدروسة (h)، وبلغ متوسط الارتفاع للأشجار في هذه العينات 20.56م (الجدول 1). أُستخدام جهاز Blume–Leiss لقياس الارتفاع والميل، كما أُستخدم الكاليبر لقياس القطر.

جدول (1) – الخصائص الحراجية لأشجار الصنوبر البروتي المقطوعة ضمن العينات المختارة .

رقم العينة	متوسط القطر سم	إنحراف معياري للقطر سم	متوسط الإرتفاع م	إنحراف معياري للإرتفاع سم
1	26.38	5.86	23.4	1.52
2	22.11	4.95	22.11	1.26

0.57	18.5	4.99	24.46	3
2.63	18.25	5.30	25.78	4
4.36	21	5.07	21.53	5
2.75	20.75	4.26	27.26	6
1.82	23	4.78	24.62	7
1.70	21.25	5.87	27.52	8
1.52	20.33	4.61	26.6	9
3.27	20.2	7.91	33.45	10
2.05	18.67	5.18	34	11
2.52	18.67	6.19	33.89	12
2.63	19.75	6.63	37.16	13
5.65	23	7.17	38.2	14
1.52	20.66	6.29	38.17	15
2.52	20.67	5.20	32.52	16
1.09	20.75	5.95	31	17
0.58	23.33	5.97	31.09	18
3.20	19.25	4.96	30.84	19
2.38	19.5	6.26	31.87	20
1	19	4.46	31.5	21
1.73	20.5	5.06	31.02	22
2.22	19.75	5.23	30.75	23
1.71	21.25	5.41	32.56	24

متوسط	30.18	5.57	20.56	2.18

3-3 تقدير معامل الشكل لأشجار الصنوبر البروتي:

من أجل حساب معامل الشكل لأشجار الصنوبر البروتي في الموقع المدروس، أُختيرت 19 شجرة ممثلة للموقع من أشجار الصنوبر البروتي من العينات المدروسة والممثلة لصفوف الأقطار من 13 وحتى 42 سم. قُطعت هذه الأشجار بعد قياس أقطارها على ارتفاع الصدر وقُسم الجذع إلى أجزاء متساوية الطول 1 متر لكل جزء، تم قياس قطر كل جزء من هذه الأجزاء في المنتصف. بعد ذلك أُستخدمت طريقة التكعيب الجزئي لحساب الحجم الحقيقي لكل شجرة من خلال علاقة Huber [19] التالية:

$$V = L * Y$$

حيث V تمثل حجم الشجرة (م^3)، و L تمثل طول القطعة الخشبية (1م)، Y تمثل مساحة مقطع القطعة الخشبية في المنتصف (م^2).

حصلنا على الحجم الحقيقي لكل شجرة مقطوعة من خلال جمع حجوم القطع الخشبية المكونة لها. حُسب حجم الاسطوانة المكافئة (V') لكل شجرة مقطوعة والتي قطرها يعادل القطر على ارتفاع الصدر وارتفاعها يعادل ارتفاع الشجرة المقطوعة وهو ما يسمى أيضا الحجم الوهمي. في النهاية أُستخدمت العلاقة التالية لحساب معامل الشكل لكل شجرة من الأشجار الـ 19 المقطوعة:

$$f = V/V'$$

حيث أن f يمثل معامل الشكل، و V الحجم الحقيقي (م^3) ، و V' حجم الاسطوانة المكافئة أو الحجم الوهمي (م^3).

3-4- تقدير المخزون الخشبي:

قُدر الحجم الخشبي (V) لأشجار الصنوبر البروتي في العينات الـ 24 المدروسة باستخدام المعادلة التالية:

$$V = g * h * f$$

V: الحجم الخشبي للشجرة / م3.

g : المساحة القاعدية للشجرة/ م2 . ($g = \pi * dbh^2/4$)

F: معامل الشكل المحسوب وفق المعادلة:

$$F = 0.42 + 0.12 * \exp(_0.39 * (dbh - 10) * 0.1)$$

القطر على ارتفاع الصدر Dbh:

H: ارتفاع الأشجار/ م

يتم حساب المحزون الخشبي على مستوى العينة من خلال جمع حجوم جميع أشجار العينة، كما تم حساب المخزون الخشبي بالهكتار من العلاقة التالية $V = \sum vi/A$ ، حيث A تمثل مساحة العينة مقدرة بالهكتار.

3-5- تقدير الكتلة الحيوية:

أُستخدمت الـ 19 شجرة المقطوعة والمستخدمة سابقاً لتقدير معامل الشكل، في تقدير الكتلة الحيوية فوق الأرضية الكلية. تم اسقاط هذه الأشجار وتقسيمها إلى قطع بطول 1 م ليسهل وزنها باستخدام ميزان عادي، حيث وُزنت جميع أجزاء الشجرة (الجذع والأفرع والأوراق)، كما تم قياس أقطار الأشجار المقطوعة على ارتفاع الصدر (dbh). تم تقدير ثوابت المعادلة ومعايرتها ومن ثم تم حساب الكتلة الحيوية لأشجار كل العينات اختيرت المعادلة من الشكل قوة لتقدير الكتلة الحيوية:

حيث بلغت ثوابت هذه المعادلة القيم التالية a=0.3593 ، b=2.171 وبالتالي أخذت المعادلة الشكل التالي:

$$Biomass = 0.3593 * dbh^{\wedge 2.171}$$

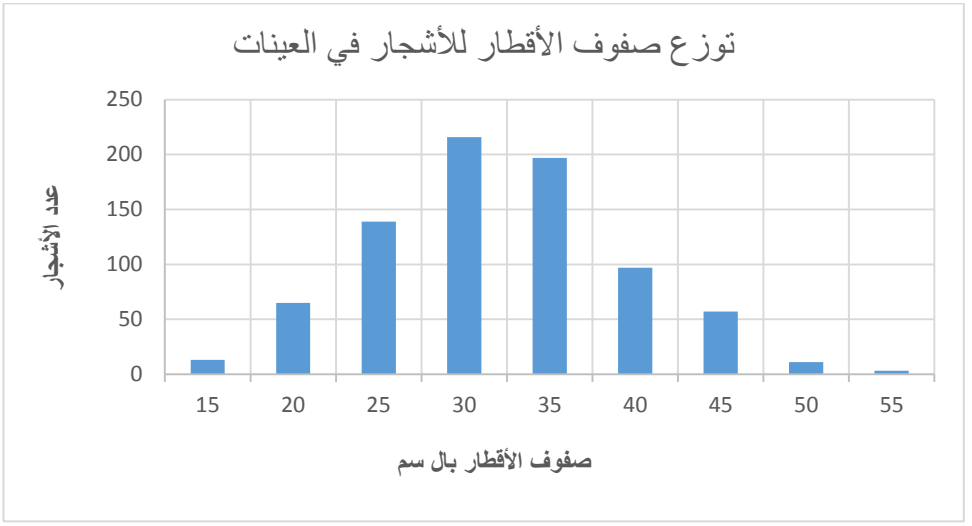
حيثBiomass: تمثل الكتلة الحيوية الكلية ب كغ.

DBH : تمثل القطر على ارتفاع الصدر ب سم.

4- النتائج والمناقشة :

4-1 توزع صفوف الأقطار لأشجار الصنوبر البروتي في العينات المدروسة:

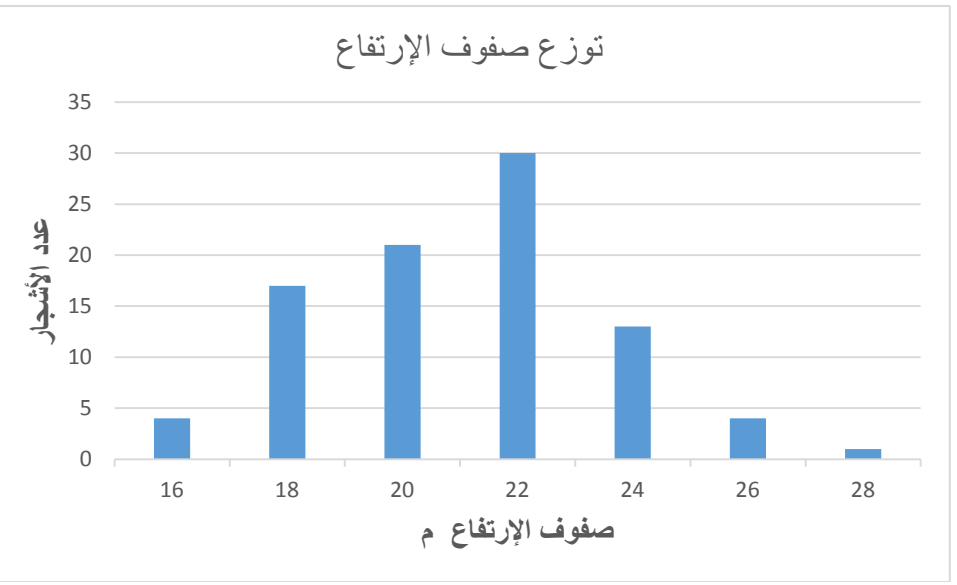
بلغ العدد الكلي للأشجار في العينات الـ 24 المدروسة 799 شجرة، توزعت هذه الأشجار في 9 صفوف أقطار، حيث احتل صف القطر 30 سم العدد الأكبر من الأشجار (216 شجرة)، بينما احتل صف القطر 55 سم العدد الأقل من الأشجار (3 أشجار) (الشكل 1).



الشكل1. توزع أقطار أشجار الصنوبر البروتي في العينات المدروسة.

4-2 توزع صفوف الإرتفاع لأشجار الصنوبر البروتي في العينات المدروسة:

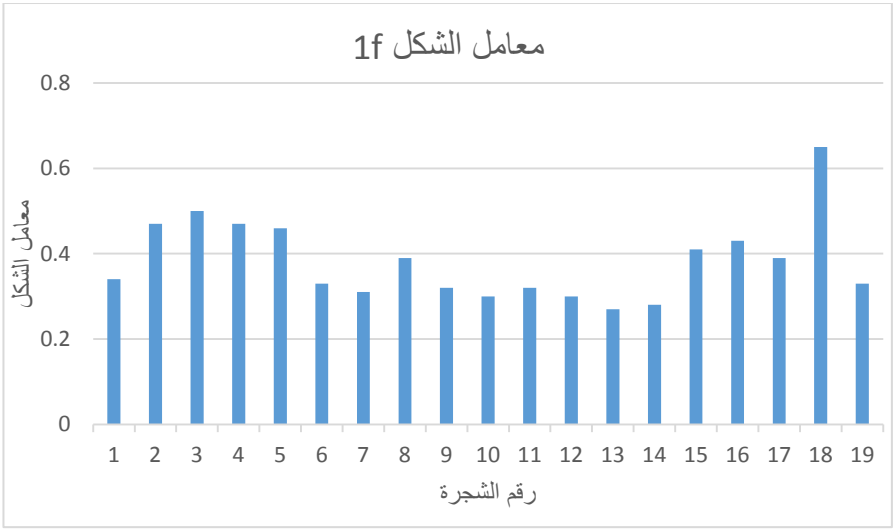
يلاحظ أن الأشجار المقاسة توزعت في 7 صفوف ارتفاع بمدى (2م) بين الصف والآخر، وتنتمي أغلب الأشجار إلى صف الإرتفاع (18-20-22) على التوالي بينما استحوذ صف الإرتفاع 28 م على العدد الأقل من الأشجار(الشكل 2).



الشكل2. توزع صفوف إرتفاع أشجار الصنوبر البروتي في العينات المدروسة.

3-4 معامل الشكل:

بلغت أعلى قيمة لمعامل الشكل للأشجار التسعة عشر المقطوعة 0.65 للشجرة رقم 18 ذات القطر 13سم وارتفاع 12م، وأقل قيمة له 0.27 للشجرة رقم 13 ذات القطر 40سم وارتفاع 18م. بينما كان متوسط معامل الشكل 0.48 (الشكل 3).



الشكل3.معامل الشكل لأشجار الصنوبر البروتي في موقع الدراسة .

4-4 المخزون الخشبي للصنوبر البروتي في العينات المدروسة:

تراوحت قيمة المساحة القاعدية لأشجار الصنوبر البروتي في العينات المدروسة بين 1.95 م2 للعينة الاولى وحتى 3.34 م2 للعينة كما بلغت قيمة متوسط المساحة القاعدية بالهكتار 58.08 م^2/هـ. بلغت أعلى قيمة للمخزون الخشبي 34.12م^3 في العينة الواحد والعشرين، بينما كانت أدنى قيمة للمخزون الخشبي للعينة الحادية عشر بقيمة مقدارها 13.94 م^3 (الجدول، 2). كما سجل متوسط المخزون الخشبي للصنوبر البروتي بالهكتار قيمة مقدارها 562.3 م^3/هـ بكثافة قدرها 807 شجرة بالهكتار. تُعد قيمة المخزون الخشبي في دراستنا هذه متقاربة مع دراسات لنفس النوع في المنطقة الساحلية، فقد بلغت قيم المخزون الخشبي للصنوبر البروتي في منطقة ربيعة شمال اللاذقية مقدارها 610.99 م^3/هـ وكثافة قدرها 1503 شجرة بالهكتار [23] . إن العلاقة بين الكثافة الشجرية للمجموعة الحرجية والمخزون الخشبي ضعيفة وغير معنوية وخاصة بالنسبة للأشجار التي تتميز بانتاج أخشاب خاصة للنشر [20] .

جدول (2) – القياسات الحراجية والمخزون الخشبي للأشجار المدروسة ضمن العينات .

رقم العينة	المساحة القاعدية بالعينة ($م^2$)	المساحة القاعدية ($م^2$/هـ)	عدد الأشجار بالهكتار	المخزون الخشبي بالعينة ($م^3$)	المخزون الخشبي بالهكتار ($م^3$/هـ)
1	*1.95*	*48.7*	*850*	*18.17*	*454.3*
2	*1.85*	*46.3*	*1125*	*16.29*	*407.2*
3	2.64	66	1325	23.95	598.7
4	2.72	68	1225	25.08	627.1
5	2.19	54.69	1400	19.13	478.3
6	1.85	46.3	750	17.25	431.4
7	2.07	51.8	1025	18.79	469.6
8	2.86	71.5	1125	27	675.1
9	1.72	42.9	725	15.9	397.6
10	1.85	46.3	475	18.71	467.7
11	1.39	34.8	350	13.94	348.5
12	2.61	65.19	675	26.23	655.7
13	2.79	69.69	600	28.81	720.2
14	2.37	59.2	475	24.74	618.4
15	2.7	67.5	550	28.12	702.9
16	1.96	48.9	550	19.36	483.9
17	1.88	47	575	18.39	459.8
18	1.73	43.2	525	16.92	423.1

19	1.91	47.8	600	18.60	465
20	2.65	66.2	775	26.17	654.2
21	3.5	87.4	1075	34.12	853.1
22	3.41	85.3	1075	33.25	831.3
23	1.83	45.8	575	17.81	445.4
24	3.34	83.4	950	33.03	825.8
المتوسط	**2.32**	**58.08**	**807**	**22.5**	**562.3**

4-5 الكتلة الحيوية فوق الأرضية الكلية لأشجار الصنوبر البروتي:

تراوحت قيم الكتلة الحيوية فوق الأرضية الكلية للصنوبر البروتي بين 13.45 طن/ 400 م^2 في العينة الحادية عشر، حتى32.64 طن/400 م^2 في العينة الثانية والعشرين. كما بلغ متوسط الكتلة الحيوية فوق الأرضية الكلية للصنوبر البروتي بالهكتار قيمة مقدارها 553.04 طن / هـ (الجدول 3). تفوقت الكتلة الحيوية الكلية للصنوبر البروتي في دراستنا على الكتلة الحيوية الكلية للصنوبر البروتي في مركز الأبحاث الحراجية في بوقا والتي بلغت قيمة مقدارها 319.3 طن/هـ [17] وبالتالي هي أقل بشكل كبير مقارنة مع دراستنا.

الجدول (3)- الكتلة الحيوية فوق الأرضية الكلية للعينات المدروسة وبالهكتار.

العينة	الكتلة الحيوية الكلية (طن/400 م^2)	كتلة حيوية بالهكتار(طن/هكتار)
1	18.33	458.25
2	16.02	400.50
3	24.61	615.25
4	25.48	637.00

5	20.11	502.75
6	17.42	435.50
7	19.31	482.75
8	27.03	675.75
9	16.11	402.75
10	17.95	448.75
11	13.45	336.25
12	25.24	631.00
13	27.27	681.75
14	23.27	581.75
15	26.49	662.25
16	18.82	470.50
17	18.00	450.00
18	16.56	414.00
19	18.29	457.25
20	25.46	636.50
21	33.46	836.50
22	32.64	816.00
23	17.51	437.75
24	32.09	802.25
المتوسط	22.12	553.04

5- الاستنتاجات والتوصيات:

تبرز أهمية تقدير المخزون الخشبي ومعدل النمو السنوي والكتلة الحيوية فوق الأرضية الكلية للصنوبر البروتي، من كون هذه المعلومات تُشكل القاعدة الأساسية التي من خلالها ينطلق إداري الغابة في وضع خططهم المستقبلية ودراسة خياراتهم العملية الخاصة بهذا النوع. فقد سمحت نتائج هذه الدراسة بتقييم المخزون الخشبي لأشجار الصنوبر البروتي في الموقع المدروس والذي بلغ قيمة 562.3 $م^3$/هـ وكثافة شجرية 807 بالهكتار. يُعد هذا الانتاج الخشبي انتاجاً متوسطاً مقارنة مع نتائج دراسات أخرى خاصة بنفس النوع، بينما أعطت هذه الأشجار نمواً سنوياً جيداً بالنسبة لأعمارها. بالمقابل إن نتائج تقدير الكتلة الحيوية فوق الأرضية الكلية للصنوبر البروتي في الموقع المدروس كانت جيدة حيث أعطت هذه الدراسة فكرة أولية عن الكتلة الحيوية فوق الأرضية الكلية للصنوبر البروتي في الموقع المدروس، حيث بلغت 553.04 طن/هـ. بينما كان متوسط معامل الشكل 0.48.

يوصى بتوسيع نطاق الدراسة لتشمل مواقع وعينات أكبر تُغطي أماكن تواجد الصنوبر البروتي في قطاع موقع الدراسة ، مع الأخذ بعين الاعتبار توسيع مجال صفوف الأقطار للأشجار الداخلة في معادلة تقدير الكتلة الحيوية لكي تشمل جميع صفوف الأقطار الممكن تواجدها في منطقة الدراسة.

المراجع:

[1]. Abbas, Hekmat, 2002 - Exemplary integrated study of environmental, forestry, social and economic data with the aim of organizing and managing the Pinus brutia.Ten forest in the Mahmudiya forest (Petra-Al-Zaytouna-Al-Namla) in the Qastal Maaf area in Lattakia Governorate. The Arabian Gulf Journal of Scientific Research, 20 (3) , 179-189.(in Arabic).

[2]. Ahmed, Haitham, 2009 - Study of growth and productivity of some trees of Pinus brutia.Ten under the conditions of the central region. Symposium on Natural Resources Management and Development – Al-Baath University. College of Agricultural Engineering, pp. 103-107. (in Arabic).

[3]. Abido, Muhammad Suleiman, 2006 - The reality of some forest fires in Lattakia Governorate and ways to renew them. Tishreen University Journal for Scientific Studies and Research – Biological Sciences Series, 28(3):83-99. (in Arabic).

[4]. Ali, W, 2005 - Assessment of Growth and Biomass Production in Short Rotation Stands of Poplar in Saxony. M.Sc. thesis, TU Dresden, Tharandt, Institute of Forest Growth and Forest Computer Sciense.

[5]. Barhoum, Anas, 2014 - Evaluation of the success of some artificial afforestation sites in the Al-Ghab Plain in Syria. Master's thesis, Tishreen University, 78 p. .(in Arabic)

[6]. Bartuska, August A. Why Biomass is Important, 2006 - The Role of the USDA Forest Service in Managing and Using Biomass for Energy and OtherUses.https://www.fs.fed.us/research/pdf/biomass_importance .pdf Accessed.

[7]. Beck, R. W, 2003 - Review of Biomass Fuels and Technologies. Yakima County, 49 P.

[8]. Cairns, M. A., Olmsted, I., Granados, J. and Argaez, J, 2003 - Composition and aboveground tree biomass of a dry semi-evergreen forest on Mexico's Yucatan Peninsula. *Forest Ecology and Management*, 186(1-3), 125-132.

[9]. Chave, J., Andalo, C., Brown, S., Cairns, M. A., Chambers, J. Q., Eamus, D., Fo¨lster, H., Fromard, F., Higuchi, N., Kira, T., Lescure, J. P., Nelson, B. W., Ogawa, H., Puig, H., Rie´ra, B. and Yamakura, T, 2005 - Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia*, 145(1), 87–99.

[10]. de-Miguel, S., Pukkala, T., Assaf, N. and Shater, Z, 2014 - Intra-specific differences in allometric equations for aboveground biomass of eastern Mediterranean *Pinus brutia*. *Annals of Forest Science*, 1- 14.

[11]. Eggleston, H. S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., and Tanabe, K, 2006 - IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume—IV Agriculture, Forestry and other Land-Use. Institute of Global Environmental Strategies (IGES): Hayama, Japan.

[12]. Hyde, P., Dubayah, R., Walker, W. S., Bryan Blair, J., Hofton., M. and Hunsaker, C, 2006 - Mapping forest structure for wildlife habitat analysis using multi-sensor (LiDAR, SAR/InSAR, ETMþ, Quickbird) synergy. *Remote Sensing of Environment* . 102(1–2), 63–73.

[13]. Ibrahim, Abeer, 2010 - Evaluation of planting forest species in the forested site of Jabal al-Nabi Matta (Forest of the Martyr Basil al-Assad) in Tartus Governorate, within the upper Mediterranean plant floor of the western coastal mountain range. Master's thesis in Agricultural Engineering, Tishreen University, 94 pages. .(in Arabic)

[14]. Kebeli, Imad, Abbas, Hekmat, 1989 - Evaluation of planting forest species in the forested site of Jabal al-Nabi Matta (Forest of the Martyr Basil al-Assad) in Tartus Governorate, within the upper Mediterranean plant floor of the western coastal mountain range. Master's thesis in Agricultural Engineering. Aleppo University Research Journal, Agricultural Sciences Series, No. 12: 39-56. .(in Arabic)

[15]. Kumar, L. and Mutanga, O, 2017 - Remote Sensing of Above-Ground Biomass . *remote sensing*, 9, 935, 8P.

[16]. Murali, K. S., Bhat, D. M. and Ravindranath, N. H, 2005 - Biomass estimation equations for tropical deciduous and evergreen forests. Int. J. Agricultural Resources, Governance and Ecology, 4(1), 81-92.

[17]. Nahal, Ibrahim, 1982 - Albrutian pine and its forests in Syria and the eastern Mediterranean. Faculty of Agriculture, University of Aleppo. 228 p.

[18]. Noaman, Ahmed, 2010 - Study of growth indicators of protein pine and Lebanese cedar and the effect of environmental

factors on them – Qadmous Forest Site. Master's Thesis in Agricultural Engineering, Damascus University, 147 pages. .(in Arabic)

[19]. Pardé J., and J. Bouchon, 1988 - Dendrométrie. ENGREF, Nancy, 328p.

[20]. Pretzsch H.; Biber P.; Schütze G.; Kemmerer J.; and E. Uhl, 2018 - Wood density reduced while wood volume growth accelerated in Central European forests since 1870. Forest Ecology and Management, 429 (2018) 589-616.

[21]. Qureshi, A., Pariva, B. R. and Hussain, S. A, 2012 - A review of protocols used for assessment of carbon stock in forested landscapes. *Ennvironmental Science and Policy* 16: 81-89.

[22].Samalca,K.Irvin, 2007- Estimation of Forest Biomass and its Error ,Acase in Kalimantan (Indonesia).

[23].Suleiman, all right, 2013 - Site quality index modeling and biomass estimation of Pinus brutia Ten. In the Rabia-Lattakia region. Master Thesis, Tishreen University, 62 p. .(in Arabic)

[24]. USFS, 2008 - Woody Biomass Utilization.

[25]. Vallet Patrick, Celine Meredieu, Ingrid Seynave, Thierry Belouard, Jean-Francois Dhote, 2009 - Species substitution for carbon storage: Sessile oak versus Corsican pine in France as a case study. Forest Ecology and Management 1314–1323.

[26]. Zianis, D. and Mencuccini, M, 2004 - On simplifying allometric analyses of forest biomass. *Forest Ecology and Management*, 187(2-3), 311-332.

دراسة ظاهرة التأخر في تفتح المخاريط لدى الصنوبر البروتي *Pinus brutia Ten.* في موقع البستان (مصياف)

عبد القادر الناعم*، غصون سمان **، بديع ملخ***
* **طالب دراسات عليا)ماجستير(قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب
**أستاذ في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب
***أستاذ في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب

الملخص

يهدف هذا البحث الى دراسة ظاهرة التأخر في تفتح المخاريط في موقع البستان التي يسودها الصنوبر البروتي *Pinus brutia* ، حيث تم دراسة خصائص الأمهات البذرية الحاملة للمخاريط السيروتينية (العمر، الارتفاع، القطر، مساحة مسقط التاج، شكل التاج والجذع، ..... الخ) ودراسة الخصائص الشكلية لهذه المخاريط التي تراوحت أعمارها بين خمس وثمان سنوات والتي تم جمعها من الموقع المجاور للموقع المحروق وعلى ارتفاعات بين (10–8 م) وذلك هرباً من الخطر الذي يهددها وحفاظاً على النوع، ودراسة العلاقة بين عمر الأمهات البذرية الحاملة لهذه الظاهرة ومدى ارتباطها بوجود هذه الظاهرة في الموقع الذي يتعرض لحرائق شديدة ومتكررة، إضافة الى تفتح المخاريط الناضجة والمغلقة (Serotiny) في فرن ضمن ظروف مخبرية حيث كانت درجة الحرارة الملائمة لتفتح المخاريط مع الحفاظ على أعلى نسبة إنبات للبذور (60° م) ولمدة (12 ساعة) وذلك من أجل زوال المادة الصمغية (الريزينات) وتحرير البذور وإنباتها.

الكلمات المفتاحية: صنوبر بروتي، حريق، مخاريط، بذور، نسبة انبات، البستان

Study of the phenomenon of delayed opening of cones in Pinus brutia Ten. At the Al-Bustan site (Masyaf)

***Abdulkader Al-Naem, **Ghosoun Samman, *** Badi` Malakh**
*****Post Graduate Student (MSc) Dept. of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture, University of Aleppo
** Professor Dept. of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture, University of Aleppo
*** Professor Dept. of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture, University of Aleppo

Summary

This research aims to study the phenomenon of delayed in the chard dominated by Pinus brutia, opening of cones at the site of the or others carrying serotonin where the characteristics of seed m cation, shape of crown crown loage, height, diameter, area of (cones and trunk, …..) And the study of the morphological characteristics of these cones, whose ages ranged between five and eight years, which were collected from the site adjacent to the burned site at heights between(8-10 m) in order to escape the danger that m and to preserve the species, and study the relationship threatens the between the age of seed mothers carrying these The phenomenon and its relationship to the presence of this phenomenon in the site that is exposed to severe and frequent fires, in addition to the ening of mature and closed conehtligs (Serotiny) In a desiccator under laboratory conditions, where the appropriate temperature was pen the cones while maintainingto o theighest germination rate of h seed (60C°) for a period of (12 hours) e the in order to remov resinous substance and release the seeds and germination.

Keywords: Pinus brutia, Fire, Cones, Seeds, Germination rate, Al-Bustan

المقدمة والدراسة المرجعية:

تقع سورية في الجزء الشرقي من الحوض المتوسطي والذي يسوده مساحات واسعة من الصنوبر البروتي المتميز بغناه بالمادة الصمغية (الراتنج و التربنتين)، لا سيما أن الظروف البيئية المميزة لمناخ سورية المتوسطي تلعب دوراً مساعداً في نشوب الحرائق سنوياً ضمن غاباتها، حيث تتميز بشتاء قصير وبارد وصيف طويل حار وجاف جاعلاً الغطاء النباتي بكافة مكوناته قابلاً للاشتعال في أي لحظة خلال فصل الصيف أو فصل الخريف وخاصة عند انعدام هطول الامطار لفترات زمنية طويلة تمتد من شهر أيار وحتى شهر تشرين الثاني وكذلك ارتفاع درجات الحرارة السائدة خلال هذه الفترة والتي تسمى بفترة اللهيب التي تجعله عرضةً للحرائق الشديدة المتكررة [3,1]، وبالتالي فإن الأنواع النباتية المكونة لهذه الأنظمة البيئية (غابات مخروطية يسودها الصنوبر البروتي) تتجه بعد الاضطراب نحو التجدد طبيعياً وبطريقتين إما عن طريق التكاثر الجنسي بالبذور أو بالتكاثر الخضري كوسيلة من وسائل التأقلم طورتها الأنواع المتوسطية للتكيف مع الحرائق المتكررة [25,24,18,6].

كذلك وجد أن الصنوبريات كالصنوبر البروتي (*Pinus brutia*) والحلبي (*Pinus halepensis*) [30] والتي تمتاز بأنها تتكاثر بذرياً فقط تمتلك في بعض الأحيان آلية مميزة تضمن لها القدرة على الاحتفاظ بالبذور لأطول فترة ممكنة تزيد غالباً عن فترة النضج البيولوجي (2–3 سنوات) وهي السائدة والتي تتفتح عندها المخاريط طبيعياً، ولكن عندما تتعرض هذه الأنواع لاضطرابات شديدة ومتكررة ومنها الحريق فإن نسبة المخاريط الناضجة والمغلقة والمعلّقة على تاج الشجرة تزداد وتكون محمولة على نموات سنوية تتراوح أعمارها غالباً بين (8–5 سنوات) وقد سميت هذه الخاصية باللغة الإنكليزية (Serotiny) أي التفتح المتأخر للمخاريط الصنوبرية الناضجة والمغلقة، حيث توفر إمكانية استمرارية النوع وحمايته من الزوال، ويتحرر عدد كبير من البذور بعد تفتح المخاريط تحت تأثير درجات الحرارة المتولدة نتيجة الحريق مما يسمح بالتجدد الطبيعي [28,5] عندما تكون الظروف البيئية مناسبة لتفتح المخاريط عند ارتفاع درجة حرارة الهواء وانخفاض الرطوبة النسبية [22].

تعتبر ظاهرة تأخر تفتح المخاريط الصنوبرية الناضجة والمغلقة والمعلّقة على تاج الشجرة(Serotiny) أحد العوامل المحددة لقدرة غابات الصنوبر البروتي على التجدد الطبيعي والعودة الى دورة التعاقب النباتي بعد تعرضها لحريق شديد ومفاجئ [7] نظراً لكونها من الوسائل التي تساهم في تحرير عدد كبير من البذور المخزنة في المخاريط الموجودة ضمن تاج الشجرة بفعل تأثير الحرارة [28]، وتبدأ البذور بالإنبات لتعود البادرات إلى احتلال الموقع جنباً الى جنب مع النباتات الأخرى المحبة للحرارة نظراً لمحافظتها على حيويتها وقدرتها الإنباتية لسنوات طويلة طالما أن المخاريط مغلقة حيث تتفتح المخاريط نتيجة تباعد الحراشف الحاملة للبذور عن محور المخروط تحت تأثير الضغط الكبير الذي يولده الحريق ودرجات الحرارة المرتفعة التي تزيد عن (60 درجة مئوية) [11] حيث تبقى البذور التي تحررت من المخاريط على سطح التربة لفترة تتفاوت ما بين بضع أسابيع وعدة شهور حسب موعد الحريق حتى بدأ فصل الأمطار وتوافر الظروف المناسبة للإنبات [21].

وفي غياب الحريق فإن درجات الحرارة الطبيعية لا يمكن أن ترتفع إلى الحد الذي يؤثر في إذابة الطبقة الصمغية [26]، مما ينجم عنه بقاء هذه المخاريط مغلقة لفترة طويلة تزيد كثيراً عن عمر النضج الطبيعي للمخاريط وهذا ما يحافظ على وجود مخزون بذري ضخم ضمن تاج الشجرة [29,16] ينجم عن ذلك زيادة فرص بقاء البذور على قيد الحياة واحتفاظها بقدرتها الإنباتية وحيويتها لحين ارتفاع درجات الحرارة بشكل كاف لتحلل الطبقة الصمغية المحيطة بالحراشف.

أُجريَت دراسات عديدة حول علاقة هذه الظاهرة بشدة الحريق وتكراره وحجم الحريق ونوع الحريق، بالإضافة إلى تغذية الطيور والحيوانات على البذور باعتبارها من العوامل الهامة التي تؤثر في درجة التأخر في تفتح المخاريط [31,19,17].

وقد وجد الباحثون [12] في دراستهم لتأثير قطر وارتفاع وعمر الغصن أو الفرع الذي يحمل المخاريط السيروتينية وذلك عند الصنوبر البروتي على أنه كلما زاد ارتفاع الغصن عن (260 سم) عن سطح التربة وزاد قطره عن (10 سم) كلما زادت نسبة المخاريط

السيروتينية، ولا يوجد أية علاقة ارتباط معنوية بين أي عامل بيئي من العوامل المدروسة (الوضع الطبوغرافي، المعرض، الميل، الارتفاع عن سطح البحر) بالإضافة الى نوع التربة والشكل المورفولوجي للمخروط في نسبة المخاريط السيروتينية [29,26].

أيضاً وجد [23] أن مخاريط الصنوبر البروتي التي يتأخر تفتحها تكون ذات حراشف سميكة وتكون أكثر قدرة على حماية البذور الموجودة بداخلها من تأثير درجات الحرارة المرتفعة على عكس المخاريط ذات الحراشف الرقيقة، وأن المخاريط ذات الحراشف السميكة تنتشر في المواقع التي تتعرض لحرائق شديدة ومتكررة على عكس المخاريط ذات الحراشف الرقيقة التي تنتشر في المواقع التي لا تتعرض لخطر الحرائق أو تتعرض لحرائق منخفضة الشدة، كذلك وجدوا أن عدد البذور الموجودة ضمن المخاريط ذات الحراشف السميكة تكون أقل، وكذلك تتأثر البذور الناتجة عن المخاريط السيروتينية سلباً مع ارتفاع درجات الحرارة ويرافق ذلك انخفاض في نسبة انبات هذه البذور وبالتالي فإن درجة الحرارة ومدتها التي تتعرض لها المخاريط السيروتينية تلعب دوراً هاماً في نسبة انبات البذور الناتجة عنها [10].

وقد كان هناك دراسة محلية سابقة [2] لبيان مدى وجود ظاهرة التأخر في تفتح المخاريط الناضجة لدى الصنوبر البروتي في أربع مواقع حراجية مختلفة (القساطل، أم الطيور، النبعين، شطحة) في سورية تعرضت للحريق في فترات متباينة، وأظهرت الدراسة وجود هذه الظاهرة بنسبة قليلة في مواقع الدراسة وأن الحرائق التي تعرضت لها هذه المواقع كانت شديدة إلا أنها لم تتكرر في نفس الموقع وخلال فترات زمنية متقاربة حيث تراوحت أعمار الأمهات البذرية بين (40–35) سنة، ولم يكن هناك أشجار بأعمار أقل ضمن المجتمع النباتي، كما أظهرت الدراسة أن دور مخزون التربة من البذور في تجدد الغابة بعد الحريق يعتبر ثانوياً ويتم تجدد الصنوبر البروتي بعد الحريق ابتداءً من البذور المتواجدة في المخاريط المغلقة عند حدوث الحريق، والتي لم تتعرض للموت تحت تأثير ارتفاع درجة الحرارة عند حدوث الحريق أو الأشجار التي تقع في المنطقة المحيطة بالغابة المحترقة، ومن هنا تأتي أهمية هذه البذور في التأثير بديناميكية الغطاء النباتي بعد موت كامل المخزون البذري الموجود في التربة نتيجة درجات الحرارة العالية للحريق

حيث تقوم بإمداد التربة بالوحدات التكاثرية التي تبدأ دورة حياتها من جديد بعد اخماد الحريق [8].

أهمية وهدف البحث:

تتلخص أهمية هذا البحث في دراسة ظاهرة التأخر في تفتح المخاريط الصنوبرية الناضجة وبيان مدى وجودها كوسيلة من وسائل التأقلم مع الحريق لدى الصنوبر البروتي *Pinus brutia* في موقع البستان (مصياف) والذي تعرض للحريق في فترات متباينة، إضافة الى دراسة العلاقة بين هذه الظاهرة وبين المواصفات الشكلية للمخروط والقدرة الانباتية للبذور ضمن ظروف مخبرية.

طرائق ومنهجية البحث:

موقع الدراسة:

تمت الدراسة في موقع البستان (غابة طبيعية) الذي يقع على السفح الشرقي لسلسلة الجبال الساحلية والتي تنتشر فيها الجروف الصخرية الناصعة البياض ويبعد هذا الموقع عن مدينة مصياف جنوباً حوالي (15كم)، ومساحته (400 هكتار) يحدَ الموقع شمالاً: أراضي زراعية لقرية الرصافة ومجرى مائي دائم صيفاً وشتاءَ، أما جنوباً: فهي على اتصال مع حراج الملزق ويرتفع الموقع عن سطح البحر (ما بين 550–850م) ومن هذا الارتفاع اكتسبت معدل أمطار مرتفع يبلغ سنوياً حوالي (1350 ملم/سنة)، ومن الشرق: أراضي زراعية ومساكن لقريتي البيضا والبستان كما يجاوره شلالات البيضا السياحية، ومن الغرب: يحيطه أراضي زراعية لقرية الرصافة وحراج طبيعية، تربة الموقع ناشئة على صخرة أم مارن كلسي وأنه ينتمي للطابق البيومناخي شبه الرطب والمتغير المعتدل العذب وأن فترة الجفاف التي تنحسر فيها الأمطار كلياً تبلغ (142 يوما) ًبدءاً من منتصف شهر أيار وانتهاءً بشهر تشرين الأول ، كما أن درجات الحرارة ترتفع خلال شهري تموز وآب وتصل حتى (30°م) ويصاحبها جفاف جوي مما له تأثير سلبي في تكرار حدوث الحرائق على الغطاء النباتي وخاصةً أنه يتركز على السفح الشرقي لسلسلة الجبال الساحلية حيث تنشط معدلات التبخر والنتح مما يجعل الغطاء النباتي بجميع

مكوناته جاهزاً للاشتعال عند تعرضه لأول شرارة لاسيما أن العنصر الأساسي المكون والسائد والذي تسمى الغابة باسمه هو الصنوبر البروتي والذي يمتاز بأنه من الأنواع السريعة الاشتعال نظراً لغناه بالراتنج والتربنتين.

وقد تعرض هذا الموقع لحرائق شديدة ومتكررة في السنوات الأخيرة في أجزاء مختلفة منه (حسب احصائيات مديرية الحراج في محافظة حماة، 2020) [4] كما هو موضح بالجدول رقم (1).

الجدول (1): تاريخ ومساحة الحرائق في موقع البستان

خلال الفترة الممتدة (بين عامي 2010 – 2020 م)

تاريخ الحريق / عام	مساحته / م2
2010	60800
2011	6000
2012	9000
2013	12500
2014	48800
2015	26000
2016	50000
2017	7500
2018	4000
2019	10000
2020	15000

خطوات تنفيذ البحث:

1- دراسة مدى وجود ظاهرة التأخر في تفتح المخاريط الصنوبرية (serotiny):

من أجل دراسة مدى وجود ظاهرة التأخر في تفتح المخاريط الصنوبرية (serotiny) في المنطقة المجاورة للمنطقة التي أُخمِدَ فيها الحريق تمت زيارة الموقع بتاريخ 2019/11/9 م تم اختيار ثلاث قطع تجريبية (A,B,C) ضمن موقع الدراسة (البستان) وبمساحة متجانسة لكل قطعة (10x10م^2) ثم قمنا ضمن كل قطعة تجريبية بالبحث عن أمهات بذرية للصنوبر البروتي حاملة لهذه الظاهرة أو المخاريط الناضجة والمغلقة والتي عمرها تجاوز أربع نموات سنوية.

القطعة التجريبية A:

حيث كان عدد الأشجار الكلي من الصنوبر البروتي (20 شجرة) فيها شجرة واحدة حاملة للظاهرة السيروتينية حيث تم دراسة خصائص هذه الأم البذرية الحاملة

للظاهرة عن طريق اجراء القياسات (العمر، الارتفاع، القطر، مساحة مسقط التاج، شكل التاج والجذع، ..... الخ) بالإضافة لتقدير عمرها عن طريق اجراء سبر لجذع الشجرة سواء في هذه القطعة التجريبية أو القطع التجريبية الأخرى(B,C)، ثم تم قص الفرع السيروتيني وقياس ارتفاعه عن سطح التربة وموقعه على التاج وعمره وقطره وطوله واتجاهه وزاوية تعليقه مع جذع الشجرة بالدرجة، وبعد جمع المخاريط التي كانت محمولة على الفرع تم عدّ مخاريطه الناضجة المتفتحة كلياً وجزئياً والمغلقة تماماً حيث كانت (6، 8، 12) على التوالي كانت نامية على النموات السنوية (8,7,6,5) حيث كان على كل منها 3 مخاريط مغلقة تماماً.

القطعة التجريبية B:

كان عدد الأشجار الكلي من الصنوبر البروتي (12شجرة) فيها شجرة واحدة تحمل هذه الظاهرة حيث قمنا بإجراء القياسات المتَبعة سابقاً وتسلق الشجرة وقص الفرع على ارتفاع 10 أمتار بعد اجراء القياسات له كما في القطعة التجريبية A، كما تم جمع وعدَ مخاريطه الناضجة المتفتحة كلياً وجزئياً والمغلقة تماماً حيث كانت (12،4،8) على التوالي والتي كانت نامية على النموات السنوية (8,7,6,5) حيث كان على كل منها 3 مخاريط مغلقة تماماً.

القطعة التجريبية C:

كان عدد الأشجار الكلي في هذه القطعة (8 أشجار) فيها شجرة سيروتينية واحدة حيث قمنا بإجراء القياسات اللازمة لها كما في (A,B) ثم عدَ المخاريط الناضجة المتفتحة كلياً وجزئياً المغلقة تماماً حيث كانت (12،6،4) والتي كانت نامية على النموات السنوية (8,7,6,5) حيث كان على كل منها 3 مخاريط مغلقة تماماً.

2- دراسة الخصائص الشكلية للمخروط السيروتيني:

بعد الانتهاء من جمع وعدَ المخاريط من الأفرع وتحديد درجة تفتحها (مغلقة، نصف متفتحة، متفتحة كلياً) قمنا وبعد ترقيم المخاريط الناضجة المغلقة تماماً (السيروتينية) التي تم جمعها حسب كل قطعة وحسب وجود كل مخروط على النموات

السنوية للفرع بإجراء قياسات خاصة لها (طول المخروط، قطر قاعدة المخروط، عدد الحراشف، تحديد الوزن الرطب للمخروط، تحديد الوزن الجاف للمخروط وذلك بعد تجفيفه هوائياً لمدة أسبوعين بعد موعد وتاريخ زيارة الموقع).

3- تأثير درجة الحرارة في تفتح المخاريط ونسبة انبات البذور الناتجة عن تفتحها:

بعد التأكد من عمر المخاريط الناضجة المغلقة تماماً والتي تم جمعها من القطع التجريبية الثلاثة المدروسة (A,B,C) من خلال عمر النموات السنوية المحمولة عليها تم تقسيم هذه المخاريط الى ثلاث مجموعات.

المجموعة الأولى: ضمت 12 مخروط (مخروط رقم 5_1،6_1،7_1،8_1) في القطعة التجريبية A، (مخروط رقم 5_1،6_1،7_1،8_1) في القطعة التجريبية B، (مخروط رقم 5_1،6_1،7_1،8_1) في القطعة التجريبية C، وبعدها تم لف كل مخروط بقطعة من السلوفان من أجل عدم تطاير البذور عند وضعها بالفرن في المخبر من أجل تفتيحها وتعريضها لدرجة حرارة (60° م) ولمدة 12 ساعة حيث أجريت عملية التفتيح بتاريخ 2019/12/10 م وذلك في مخبر علم الاخشاب في كلية الهندسة الزراعية بجامعة حلب.

المجموعة الثانية: ضمت 12 مخروط (مخروط رقم 5_2،6_2،7_2،8_2) في القطعة التجريبية A، (مخروط رقم 5_2،6_2،7_2،8_2) في القطعة التجريبية B، (مخروط رقم 5_2،6_2،7_2،8_2) في القطعة التجريبية C، وبعدها تم لف كل مخروط بقطعة من السلوفان من أجل عدم تطاير البذور عند وضعها بالفرن في المخبر من أجل تفتيحها وتعريضها لدرجة حرارة (80° م) ولمدة 6 ساعات حيث أجريت عملية التفتيح بتاريخ 2019/12/11 م وذلك في مخبر علم الاخشاب في كلية الهندسة الزراعية بجامعة حلب.

المجموعة الثالثة: ضمت 12 مخروط (مخروط رقم 5_3،6_3،7_3،8_3) في القطعة التجريبية A، (مخروط رقم 5_3،6_3،7_3،8_3) في القطعة التجريبية B، (مخروط رقم 5_3،6_3،7_3،8_3) في القطعة التجريبية C، وبعدها تم لف كل مخروط بقطعة من السلوفان من أجل عدم تطاير البذور عند وضعها بالفرن في المخبر من أجل تفتيحها وتعريضها

لدرجة حرارة (100° م) ولمدة 3 ساعات حيث أجريت عملية التفتيح بتاريخ 2019/12/12 م وذلك في مخبر علم الاخشاب في كلية الهندسة الزراعية بجامعة حلب.

وبعد الانتهاء من عملية تفتيح المخاريط على درجات الحرارة السابقة جُمِعَت البذور الناتجة عن تفتح هذه المخاريط ضمن كل مخروط وكل مجموعة ولكل قطعة تجريبية على حدى وتم عدَ البذور الناتجة عن تفتح كل مخروط ووزن هذه البذور لكل مخروط وتم زراعة بذور كل مخروط على حدى ضمن أحواض انبات من تربة الموقع نفسه ضمن المخبر وذلك بتاريخ 2019/12/22 م وذلك لمعرفة نسبة انبات البذور الناتجة عن تفتح كل مخروط سيروتيني وتحديد ما هي أفضل درجة حرارة ملائمة لتفتح المخاريط مع الإبقاء على أعلى نسبة انبات للبذور والحفاظ على حيويتها حيث أن الخلايا الحية تبدأ بالموت عادةً عن تعرضها مباشرةً لدرجة حرارة 63 درجة مئوية وأكثر [13] وتم حساب نسبة الانبات كما يلي:

نسبة الانبات % = عدد البذور النابتة / عدد البذور المزروعة × 100

حيث سُجِل اول ظهور انبات لبادرة صنوبر بروتي بتاريخ 2020/2/23 م وبعدها بدأت البادرات الأخرى بالظهور تواليا وتسجيل التواريخ لها.

وبعد القيام بجمع البيانات الخاصة بالبحث تم إدخالها عن طريق برنامج EXCEL ثم اجراء تحليل احصائي لها عن طريق برنامج STATSTICA.

النتائج والمناقشة:

أولاً: دراسة وجود ظاهرة التأخر في تفتح المخاريط الناضجة في الموقع:

رقم القطعة	عدد الأشجار في القطعة التجريبية	عدد الاشجار الحاملة للظاهرة	النسبة المئوية%
A	20	1	5
B	12	1	8.3
C	8	1	13
المجموع	40	3	26.3

الجدول (2): النسبة المئوية للأفراد الحاملة للظاهرة على مستوى كل قطعة تجريبية

يبين الجدول (2) النسب المئوية للأشجار الحاملة للظاهرة وعلى مستوى القطعة التجريبية المدروسة حيث يلاحظ ان نسبة الاشجار الحاملة للظاهرة في القطعة التجريبية A كانت (5%) وفي القطعة التجريبية B كانت (8.3%) وفي القطعة التجريبية C كانت (13%) وبالمحصلة فإن نسبة وجود الأشجار الحاملة للظاهرة بلغت (26.3%) وهي محسوبة على أساس (40:3).

رمز القطعة التجريبية	الوجود او العدم لظاهرة لكل شجرة	الارتفاع (م)	القطر (سم)	مساحة مسقط التاج (م2)	شكل التاج	شكل الجذع	زاوية ميلان محور جذع الشجرة عن الشاقول (درجة)	ارتفاع التاج (م)	ارتفاع الجذع (م)	عدد الافرع الرئيسية في اول طبقة للتاج	متوسط زاوية التعليق للأفرع الرئيسية في اول طبقة للتاج (درجة)
A	وجود	19	27.4	17	هرمي	مستقيم	15	16	3	2	80
B	وجود	20	31.5	12	هرمي	مستقيم	15	16	4	5	70
C	وجود	16	32	14	هرمي	مستقيم	20	13	3	6	60

الجدول (3): خصائص الأمهات البذرية الحاملة لظاهرة السيروتيني

أما فيما يتعلق بخصائص النمو للأشجار الحاملة للظاهرة السيروتينية نجد من خلال الجدول رقم (3) النقاط التالية وعلى مستوى كل قطعة تجريبية نجد أن:

1- تميزت القطعة التجريبية B في صفة ارتفاع الشجرة وهي (20م) عن باقي قيم الارتفاع في القطع التجريبية الأخرى.

2- تميزت القطعة التجريبية C في قيمة قطر الفرد وهي (32سم) عن باقي قيم القطر في باقي القطع التجريبية الأخرى.

3- فيما يتعلق بمساحة مسقط التاج فقد تمايزت القطعة التجريبية A وهي (17م2) عن باقي القيم في القطع التجريبية الأخرى.

4- تمايزت القطعة التجريبية C في زاوية ميلان محور جذع الشجرة وعدد الأفرع في اول طبقة للتاج عن باقي القيم في باقي القطع التجريبية الأخرى.

5- تمايزت القطعة التجريبية A في متوسط زاوية التعليق بالنسبة للأفرع عن باقي القطع التجريبية الأخرى.

6- تمايزت القطعة التجريبية B في ارتفاع التاج وارتفاع الجذع عن باقي القطع التجريبية الأخرى.

الجدول (4): قاعدة البيانات الإضافية لخصائص الأمهات البذرية الحاملة لظاهرة السيروتيني

الموقع	القطعة التجريبية	رقم الشجرة	عمر الشجرة بـ سنة	عدد الفروع الرئيسية الحاملة ظاهرة Serotiny في الشجرة	ارتفاعه عن سطح الأرض بـ م	عمره بـ سنة	قطره بـ سم	طوله بـ سم	اتجاهه	زاوية تعليق الفرع مع الجذع بـ الدرجة	عدد مخاريطه الكلي	عدد مخاريطه الناضجة المغلقة تماماً	عدد مخاريطه الناضجة المتفتحة جزئيا	عدد مخاريطه الناضجة المتفتحة كليا
البستان	A	12	32	1	8	8	4.2	500	جنوبي	65	26	12	8	6
البستان	B	5	44	1	10	8	4	500	جنوبي	60	24	12	4	8
البستان	C	7	37	1	9	8	3.5	400	جنوبي	60	22	12	6	4

ثانياً: دراسة الخصائص الشكلية للمخاريط الحاملة لهذه الظاهرة في الموقع المدروس:

الجدول (5): بيانات المخاريط السيروتينية والتي عمرها أكثر من 4 سنوات والمأخوذة من أشجار أمهات بذرية

الموقع	القطعة التجريبية	رقم الشجرة Serotiny	رقم المخروط على الفرع السيروتيني	عمر المخروط (سنة)	طوله (سم)	قطر قاعدته (سم)	عدد الحراشف	الوزن الرطب للمخروط (غ)	الوزن الجاف للمخروط (غ)
				Ag	L	D	N	Pc	Poi
البستان	A 20شجرة	12	5	5	6.5	3.4	70	31.3	28.5
			5	5	6	3.1	68	25.4	22.2
			5	5	6.3	4.1	65	31.7	27.4
			6	6	7.2	4.3	77	36.1	32.5
			6	6	6.8	3.7	72	28.2	24
			6	6	7.4	3.5	74	42.4	37.9
			7	7	6.1	3.6	80	32.1	27.5
			7	7	7.5	4.2	66	22.7	19.2
			7	7	4.7	3.3	77	19.8	14.1
			8	8	7.1	3.1	79	37.3	32.5
			8	8	6.7	3.4	71	29.2	34.1
			8	8	6.7	3.9	70	36.1	31.7
			المتوسط	6.5	6.6	3.6	72.4	28	27.6
البستان	B 12شجرة	5	5	5	7	4	65	30.2	27.25
			5	5	6.5	3.7	61	26.2	22.5
			5	5	6.3	3.5	72	24.3	19.1
			6	6	8	4	59	21.7	17.2
			6	6	7.5	3.7	61	26.3	25.2
			6	6	7.2	4.2	72	26.5	24.4
			7	7	6.9	4.4	77	28.4	27.1
			7	7	5.7	3.9	68	31.2	27.6
			7	7	8.2	4.5	81	35.5	33.8
			8	8	7.7	3.8	77	31.2	29.7
			8	8	6.9	3.5	68	29.7	28.1
			8	8	7.2	3.9	79	33.4	30.6
			المتوسط	6.5	7	3.9	70	29.5	26
البستان	C 8 أشجار	7	5	5	7	3.5	57	19.4	17.17
			5	5	8	4	60	27.3	25
			5	5	7	3.7	63	33.8	30.4
			6	6	7.5	3.9	59	44.1	39.2
			6	6	7.2	3.5	67	42.3	37.7

36.5	40	65	3.3	6.9	6	6			
41.4	45.2	77	3.5	6.5	7	7			
42.6	48.4	81	3.7	7.3	7	7			
35.1	39.4	73	4.1	7.7	7	7			
31.2	37.8	76	3.9	6.8	8	8			
38.6	44.7	82	4.4	7.4	8	8			
33.9	40.8	82	4.2	7.5	8	8			
34	38.6	70.1	3.8	7.2	6.5	المتوسط			

ثالثاً: تأثير درجة الحرارة في تفتح المخاريط وانبات البذور

* تأثير درجات الحرارة في نسب الانبات :

الجدول (6): تأثير درجات الحرارة في نسبة الانبات لبذور المخاريط السيروتينية

نسبة الانبات %	عدد البذور النابتة	عدد البذور الكلي في المخروط	وزن البذور في المخروط بـ غ	درجة الحرارة (درجة مئوية)	رقم المخروط على الفرع ضمن كل قطعة تجريبية	رقم المجموعة
%Gr	Ngr	Ng	Pg	T	NC	
73.9	17	23	1.32	60	5 A	
93.1	27	29	1.63	60	5 B	
75.8	22	29	0.84	60	5 C	
82.5	33	40	2.1	60	6 A	
61.1	11	18	1.16	60	6 B	

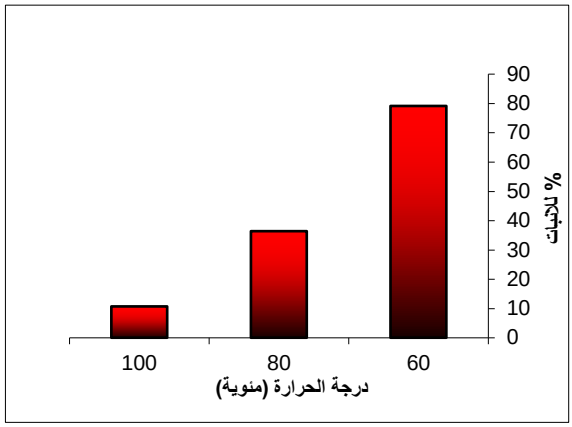
المجموعة الأولى	6 C	60	2.57	45	40	88.8
	7 A	60	1.4	22	18	81.8
	7 B	60	2.1	42	36	85.7
	7 C	60	1.6	42	26	61.9
	8 A	60	1.9	37	31	83.7
	8 B	60	2.3	41	29	70.7
	8 C	60	2.8	42	38	90.4
المجموعة الثانية	5 A	80	1.34	25	8	32
	5 B	80	1.1	22	5	22.7
	5 C	80	0.67	11	3	27.2
	6 A	80	2.35	46	14	30.4
	6 B	80	1.72	30	9	30
	6 C	80	1.8	38	22	57.8
	7 A	80	0.93	18	6	33.3
	7 B	80	1.72	28	13	46.4
	7 C	80	1.6	39	9	23
	8 A	80	1.5	24	12	50
	8 B	80	1.92	25	8	32
	8 C	80	2.5	31	16	51.6
المجموعة الثالثة	5 A	100	1.69	28	2	7.1
	5 B	100	1	20	2	10
	5 C	100	1.69	29	3	10.3
	6 A	100	1.19	19	0	0
	6 B	100	1.9	37	3	8.1
	6 C	100	1.6	31	8	25.8
	7 A	100	1.2	30	5	16.6
	7 B	100	1.44	36	4	11.1
	7 C	100	2.1	48	4	8.3
	8 A	100	1.8	35	3	8.5
	8 B	100	2.1	39	2	5.1
	8 C	100	2.9	46	8	17.3

الجدول (7): متوسط عدد البذور المزروعة والنابتة ونسب انباتها

تحت اختلاف درجات الحرارة لتفتح المخاريط السيروتينية

درجة الحرارة	متوسط عدد البذور المزروعة	متوسط عدد البذور النابتة	متوسط نسبة الانبات %
60°	34.16	27.33	80.05
80°	28.08	10.41	37.03

11.04	3.66	33.16	100°



الشكل (1): العلاقة بين درجة الحرارة والنسبة المئوية للإنبات

من الجدول (7) والشكل (1) نجد أن أعلى نسبة انبات للبذور الناتجة عن تفتح المخاريط السيروتينية كانت عند درجة حرارة (60°) حيث بلغت نسبة الإنبات (80.05%) وأقل نسبة انبات (11.04%) كانت عند درجة حرارة (100°).

*** القيم العليا والدنيا والمتوسطة والانحراف المعياري لخصائص المخاريط السيروتينية:**

الجدول (8): حدود القيم العليا والدنيا لخصائص المخاريط السيروتينية في الموقع المدروس

الصفة المدروسة	القيمة العليا		القيمة الدنيا	
	الصف	%	الصف	%
طول المخروط (سم)	7.03	36.1	4.7	2.7
قطر قاعدة المخروط (سم)	4.03	22.2	3.1	5.5
عدد الحراشف	77	22.8	57	2.8
الوزن الرطب للمخروط (غ)	31	28.5	19.4	2.8
الوزن الجاف للمخروط (غ)	21.2	28.5	14.1	2.8
عدد البذور	33.2	25.7	11	2.8
وزن البذور في المخروط(غ)	.2	34.2	0.6	2.8
نسبة انبات البذور للمخروط(%)	55.8	28.5	18.6	8.5

الجدول (9): القيم المتوسطة والانحراف المعياري لخصائص المخاريط السيروتينية تبعا للقطعة التجريبية

الصفة المدروسة / القطعة التجريبية	A		B		C	
	المتوسط $\bar{x}$	الانحراف المعياري Sd	المتوسط $\bar{x}$	الانحراف المعياري sd	المتوسط $\bar{x}$	الانحراف المعياري Sd
طول المخروط(سم)	6.58	0.76	7.09	0.71	7.23	0.41
قطر قاعدة المخروط (سم)	3.63	0.41	3.92	0.31	3.80	0.33
عدد الحراشف	72.42	4.99	70	53	70.17	9.41
الوزن الرطب للمخروط(غ)	31.03	6.46	28.72	6.77	38.6	8.24
الوزن الجاف للمخروط(غ)	27.63	6.80	26.06	4.71	24.07	7.28
عدد البذور	28.92	8.83	30.58	8.33	35.92	10.37
وزن البذور في المخروط(غ)	1.56	0.41	1.67	0.42	1.95	0.72
نسبة انبات البذور للمخروط(%)	41.65	31.77	39.67	31.29	44.86	30.01

من خلال دراسة الجدولين (9,8) لخصائص المخاريط السيروتينية نجد النقاط التالية:

1- بلغت القيمة العليا لطول المخروط (7.03 سم) وبنسبة (36.1%) والقيمة الدنيا لطول المخروط (4.7 سم) وبنسبة (2.7%)، إن القيمة العليا لطول المخروط تمايزت عن قيمة كل من مثيلاتها في القطعة التجريبية A ، ولكن تفوقت قيمة متوسط طول المخروط في حالة القطعة التجريبية B و القطعة التجريبية C عن القيمة العليا اذ بلغت قيمها على التوالي (7.09 سم) في القطعة التجريبية B و (7.23 سم) في القطعة التجريبية C، ومن ناحية أخرى فقد تمايزت قيم الانحراف المعياري في القطعة التجريبية C عن مثيلاتها في القطعة التجريبية A والقطعة التجريبية B وهذا يدل على أن المخاريط السيروتينية في القطعة التجريبية C غير متجانسة بالنسبة لخاصية طول المخروط.

2- تمايز صفة قطر قاعدة المخروط السيروتيني بقيمتها العليا (4.03 سم) وبنسبة (22.2%) عن قيمتها المتوسطة في القطع التجريبية الثلاثة المدروسة وهذا يعود بالأساس الى وجود أكثر من (22.2%) من المخاريط المقاسة والتي تجاوزت فيها عتبة القطر (4.03 سم) ومن جهة أخرى إلى الانخفاض في نسبة المخاريط ذات النمو القطري المنخفض (3.1 سم) وبنسبة (5.5%)، وفيما يتعلق بالانحراف المعياري لصفة قطر قاعدة المخروط فقد كان التمايز واضح على مستوى القطع التجريبية جميعها فقد

كانت قيمته أعلى في القطعة التجريبية A ومن ثم يليه القطعة التجريبية C وأقل قيمة انحراف قد سجلت في القطعة التجريبية B وهذا يدل على أن المخاريط المدروسة في القطعة التجريبية B هي الأكثر تجانساً بالنسبة لخاصية قطر قاعدة المخروط.

3- تمايز عدد الحراشف بقيمته العليا (77 حرشفة) وبنسبة (22.8%) عن القيم المتوسطة في القطعة التجريبية الثلاثة حيث أنه أكثر من (22.8%) من المخاريط المقاسة تجاوزت عتبة الحراشف فيها (77 حرشفة)، في حين أن أعلى قيمة للانحراف المعياري كانت في القطعة التجريبية C ومن ثم القطعة التجريبية B وبعدها القطعة التجريبية A حيث أن المخاريط كانت متجانسة من حيث عدد الحراشف.

4- بلغت القيمة العليا لوزن المخروط الرطب (31 غ) وبنسبة (28.5%) والقيمة الدنيا (19.4غ) وبنسبة (2.8%) وقد تمايزت القيمة العليا لوزن المخروط الرطب عن القطعة التجريبية B في حين تفوقت القيم المتوسطة لوزن المخروط الرطب في القطعة التجريبية A و C حيث كانت قيمتها على التوالي (31.03غ) و (38.6غ)، أما فيما يخص الانحراف المعياري فقد كانت أقل قيمة له في القطعة التجريبية A وأعلى قيمة في القطعة التجريبية C وهذا يدل على أن المخاريط غير متجانسة فيما يخص الوزن قبل التجفيف.

5- كانت القيمة العليا لوزن المخروط الجاف (21.2غ) بنسبة 28.5% والقيمة الدنيا (14.1غ) وبنسبة (2.8 %) ،إن القيمة العليا لوزن المخروط الجاف تمايزت عن كل من مثيلاتها في القطع التجريبية A و B ولكن تفوقت قيمة متوسط وزن المخروط الجاف في حالة القطعة التجريبية C عن القيمة العليا حيث بلغت قيمتها (24.07غ) ويعود هذا التمايز في القيمة عند القطعة التجريبية C على انخفاض عدد المخاريط ذات الاوزان القليلة وقد تمايزت قيمة الانحراف المعياري في القطعة التجريبية C عن مثيلاتها في القطع التجريبية A و B وهذا يدل على أن المخاريط أقل تجانساً في هذه القطعة التجريبية من ناحية وزن المخروط الجاف.

6- بلغت القيمة العليا لعدد البذور (33.2 بذرة) وبنسبة (25.7%) والقيمة الدنيا لها كانت (11 بذرة) وبنسبة (2.8%) والقيمة العليا تمايزت عن القطع التجريبية A و B في

حين كانت أقل من القيمة المتوسطة في حالة القطعة التجريبية C، أما فيما يخص الانحراف المعياري فقد كانت أعلى قيمة في القطعة التجريبية C وتليها القطعة التجريبية A ومن ثم تليها القطعة التجريبية B وهذا يدل على أن المخاريط الموجودة في القطعة التجريبية B كانت متجانسة من حيث عدد البذور.

7- إن القيمة العليا الممثلة لوزن البذور في المخروط هي (2غ) وبنسبة (34.2%) وأقل قيمة هي (0.6 غ) وبنسبة (2.8%) وقد تمايزت القيمة العليا لوزن البذور في المخروط عن مثيلاتها في القطع التجريبية الثلاثة المدروسة، في حين أن قيمة الانحراف المعياري في القطعة التجريبية C تمايزت عن القطع التجريبية A وB حيث كانت قيمتها في القطعة التجريبية C هي (0.72) وهذا دليل على أن المخاريط غير متجانسة من حيث وزن البذور في المخروط.

8- كانت القيمة العليا لنسبة إنبات البذور هي (55.86%) وبنسبة (28.5%) والقيمة الدنيا كانت (18.62%) وبنسبة (8.5%) وقد تمايزت القيمة العليا عن القيم المتوسطة في القطع التجريبية الثلاثة، في حين أن الانحراف المعياري في القطعة التجريبية A كان الأكبر ثم تليها القطعة التجريبية B ومن ثم القطعة التجريبية C حيث أن المخاريط متجانسة في نسبة الإنبات.

* **دراسة التباين لخصائص المخاريط السيروتينية:**

الجدول (10): اختبارات التباين لخصائص المخاريط السيروتينية

الصفة المدروسة	F المحسوبة	F الجدولية	P
طول المخروط (سم)	1.58	2.90	0.21
قطر قاعدة المخروط (سم)	0.64	2.90	0.59
عدد الحراشف	9.54	2.90	0
الوزن الرطب للمخروط (غ)	2.03	2.90	0.12

الوزن الجاف للمخروط (غ)	2.27	2.90	0.09
عدد البذور في المخروط	3.35	2.90	0.03
وزن البذور في المخروط(غ)	6.66	2.90	0
نسبة انبات البذور للمخروط(%)	0.05	2.90	0.98

من خلال دراسة الجدول (10) بينت اختبارات التباين لخصائص المخاريط السيروتينية المدروسة وجود فروق معنوية موجبة وذلك عند مستوى معنوية 5% بالنسبة لـ(عدد الحراشف، عدد البذور، وزن البذور في المخروط)، وعدم وجود فروق معنوية بالنسبة لـ (طول المخروط، قطر قاعدة المخروط، وزن المخروط قبل وبعد التجفيف، نسبة الانبات).

*** دراسة علاقات الارتباط لخصائص المخاريط السيروتينية :**

الجدول (11): مصفوفة الارتباط لخصائص المخاريط السيروتينية

	عمر المخروط بـ سنة	طوله بـ سم	قطر قاعدته بـ سم	عدد الحراشف	وزن المخروط الرطب بـ غ	وزن المخروط الجاف بـ غ	عدد البذور في المخروط	وزن البذور في المخروط بـ غ	نسبة الإثبات البذور للمخروط %
عمر المخروط بـ سنة	1								
طوله بـ سم	Ns 0.09	1							
قطر قاعدته بـ سم	Ns 0.15	** 0.49	1						
عدد الحراشف	*** 0.65	Ns -0.06	Ns 0.16	1					
الوزن الرطب للمخروط (غ)	* 0.34	* 0.27	Ns 0.09	** 0.43	1				
الوزن الجاف للمخروط (غ)	* 0.36	* 0.32	Ns 0.08	** 0.39	*** 0.96	1			
عدد البذور في المخروط	** 0.41	Ns 0.14	* 0.24	** 0.44	*** 0.50	** 0.47	1		
وزن البذور في المخروط بـ غ	** 0.54	Ns 0.13	* 0.29	** 0.45	*** 0.58	*** 0.55	*** 0.83	1	
نسبة إنبات البذور للمخروط %	Ns 0.06	Ns 0.04	Ns -0.03	Ns -0.02	Ns 0.04	Ns 0.06	ns 0.15	* 0.23	1

(***= اختبار معنوي عند مستوى معنوية 0.1% ، **= اختبار معنوي عند مستوى معنوية 1%) (*= اختبار معنوي عند مستوى معنوية أقل من 5%، ns= اختبارغير معنوي عند مستوى معنوية اقل من 5%).

من مصفوفة الارتباط نجد ما يلي:

1- بالنسبة لعمر المخروط: كانت هناك علاقة ارتباط معنوية وموجبة مع كل من عدد الحراشف ووزن المخروط قبل التجفيف ووزن المخروط بعد التجفيف وعدد البذور في المخروط ووزن البذور في المخروط ونسبة الانبات.

2- بالنسبة لطول المخروط: كانت هناك علاقة ارتباط معنوية وموجبة مع قطر المخروط ووزن المخروط بعد التجفيف.

3- بالنسبة لقطر قاعدة المخروط: لم يكن هناك أي علاقة ارتباط معنوية مع الخصائص الأخرى.

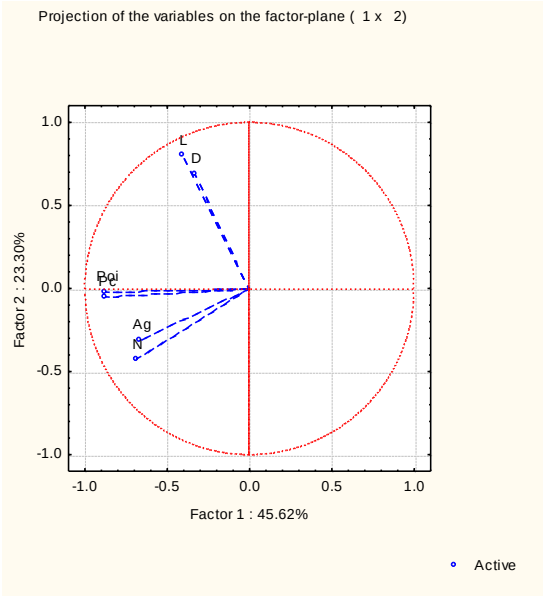
4- بالنسبة لعدد الحراشف: هنالك علاقة ارتباط معنوية وموجبة مع وزن المخروط قبل التجفيف ووزن المخروط بعد التجفيف وعدد البذور في المخروط ووزن البذور في المخروط.

5- الوزن الرطب للمخروط: كان هناك علاقة ارتباط معنوية وموجبة مع وزن المخروط بعد التجفيف وعدد البذور في المخروط ووزن البذور في المخروط.

6- الوزن الجاف للمخروط: كانت هناك علاقة ارتباط معنوية وموجبة مع عدد البذور ووزن البذور في المخروط.

7- وزن البذور في المخروط: كانت هناك علاقة ارتباط ضيقة مع نسبة الإنبات.

*** المخطط العاملي (Acp) للخصائص الشكلية للمخاريط السيروتينية:**



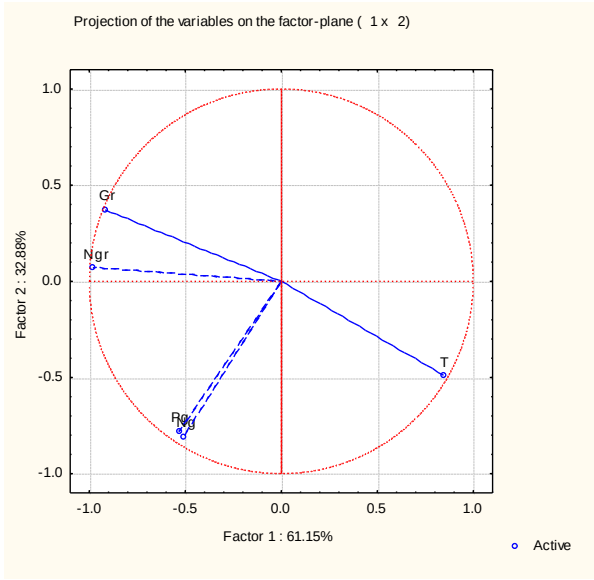
الشكل (2): مخطط الارتباط العاملي للخصائص الشكلية للمخاريط السيروتينية

دل المخطط العاملي (Acp) رقم (2) على أن القوة التفسيرية لخصائص المخاريط المدروسة على المحور الأول والمحور الثاني كانت (69.92%)، وقد تمايزت الخصائص المدروسة قيما بينها من حيث طول الأشعة وهذا يعود بالتحديد إلى التباين الموجود اصلاً عند المخاريط المدروسة جيث نجد أن كل من (L طول المخروط) (D قطر قاعدة المخروط) وجِدَت في اتجاه واحد ضمن المربع (موجب، موجب)، في حين وجِدَت باقي الخصائص الأخرى (Pc الوزن الرطب للمخروط) (Poi الوزن الجاف للمخروط) (N عدد الحراشف) (Ag عمر المخروط) في المربع الرابع (سالب، موجب) وأن القوة التفسيرية لكل خاصية ممثلة بطول الشعاع تدل بوضوح على أن قيم التباين الموجودة فيما بين هذه الخصائص متقاربة وقد كان هناك اختلاف في اطوال الاشعة الممثلة لخصائص المخاريط وبالتالي كان هناك اختلافات متباينة من ناحية التأثير حيث تبين أنه كلما زاد طول الشعاع كانت قوة التأثير أكبر للخاصية المدروسة.

جدول رقم (13): تأثير درجة الحرارة وعمر المخروط في نسبة الانبات

الصفة المدروسة	F المحسوبة	F الجدولية	R^2
درجة الحرارة	248.54	3.36	0.93
عمر المخروط	197.9	9.78	0.92

من الجدول رقم (13) نجد انه كانت هناك فروق معنوية عالية بالنسبة لتأثير درجة الحرارة وعمر المخروط في نسبة الانبات.



الشكل (3): مخطط الارتباط العاملي للخصائص المؤثرة في نسب الانبات

دل المخطط العاملي (Acp) رقم (3) على أن القوة التفسيرية للخصائص المؤثرة في نسبة الإنبات على المحور الأول والمحور الثاني كانت (94.03%) حيث نلاحظ أن كل (Gr نسبة الانبات) و (Ngr عدد البذور النابتة) في حالة اتجاه متعاكس مع (T درجة الحرارة) حيث أن الشعاعين (Gr,Ngr) وقعا ضمن المربع الأول (موجب، موجب)، أما في الربع الثالث تواجدت (T) والتي لاترتبط بأي علاقة مع الخصائص (Ng عدد البذور الكلي في المخروط) و (Pg وزن البذور في المخروط) والتي وقعت في الربع الرابع وباتجاه واحد (سالب، موجب) ، إن طول الشعاع لكل خاصية دليل على شدة

التباين الموجودة عند هذه الخاصية حيث نلاحظ أن جميع الخصائص المدروسة كان لها نفس التأثير حيث كانت جميع اطوال الأشعة متساوية .

المناقشة:

أولاً: دراسة مدى وجود ظاهرة التأخر في تفتح المخاريط الصنوبرية (serotiny):

أظهرت الدراسة أن الغابة المجاورة تماماً للغابة التي أُخمد فيها الحريق احتوت على أشجار صنوبر بروتي وهي أمهات بذرية كبيرة تراوحت أعمارها (بين 30–50 سنة) وكانت نسبة الأشجار الحاملة للمخاريط السيروتينية ضمن المساحة المدروسة (26.3%)، حيث وُجِدَ ثلاثة أشجار حاملة للظاهرة من بين 40 شجرة منتشرة ضمن المساحة المدروسة (300م^2)، وكانت الأشجار الحاملة لهذه الظاهرة متقاربة في خصائص نموها من حيث أعمار الأشجار والتي تراوحت (بين 30–50 سنة) وارتفاع الأشجار (بين 16–20 م) وأقطار جذوع الأشجار والذي تباين (بين 27.4–32 سم) ..... الخ، حتى أن الفروع الحاملة لهذه الظاهرة وجِدَت على ارتفاع متقارب تراوح (بين 8–10 م) عن سطح تربة الغابة وتميزت الفروع الحاملة للمخاريط السيروتينية بطولها الكبير والذي وصل (5 م)، وكذلك قطرها الذي أصبح (4.2 سم)، حتى أن عدد المخاريط السيروتينية المحمولة عليها كانت متساوية في عدد المخاريط الناضجة والمغلقة والتي بلغت (12 مخروط) وهذا يدل على أهمية عمر الأمهات البذرية في قدرة الشجرة على حمل أكبر عدد ممكن من المخاريط السيروتينية وعلى مستويات مرتفعة من تاج الشجرة السيروتينية، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه الباحثون [15] في دراستهم لهذه الظاهرة في مجتمعات الصنوبر البحري (*P. pinaster*) فوجدوا أن وجود هذا النوع من الظاهرة يرتبط ارتباطاً كبيراً بعمر الأمهات الشجرية البذرية وذلك بغية تأمين أكبر عدد ممكن من البذور من خلال قدرتها على امتلاك مخاريط سيروتينية تجاه الخطر الشديد والمتكرر الذي يهددها في مكان وجودها [27] فكلما كانت الأمهات البذرية السيروتينية ناضجة وكبيرة في العمر (من 30–50 سنة) كلما كان محتواها من المخاريط أكبر وخاصة إذا

كان الخطر شديد ومتكرر على نفس الغابة، وهذا يتفق مع ما وجده الباحثون [20] في أن الحرائق الشديدة والمتكررة التي تهدد غابات الصنوبر الحلبي (*P. halepensis*) جعلت الأمهات البذرية تحمل المخاريط السيروتينية ضمن مستويات مرتفعة في تاج الشجرة، أيضاً أظهرت الدراسة أن وجود هذا النوع من الأمهات البذرية في الموقع المضطرب أو في الغابة المجاورة لها يعود لشدة الحريق وتكراره وبما أن موقع البستان يتعرض سنوياً وبشكل متكرر للحرائق الشديدة، الأمر الذي دفع هذه الأشجار البذرية لحمل المخاريط السيروتينية على مستويات مرتفعة تصل حتى ارتفاع(10 م) هرباً من الخطر وحفاظاً على النوع، أما لو كان وجود هذه الظاهرة في مستويات منخفضة أو متوسطة من تاج الشجرة فهذا يدل على أن هذه الأشجار موجودة في مواقع تعرضت لحرائق سطحية أو متوسطة الشدة وهذا ما أكده الباحثون [14] في دراستهم حول تأثير الحرائق المتكررة على غابات الصنوبر البروتي وعلى وجود هذه الظاهرة في مجتمعاتها النباتية، وكذلك [2] في دراستها لوجود هذه الظاهرة في غابات الصنوبر البروتي الموجودة في أربع مواقع من الساحل السوري تعرضت لحرائق شديدة ومتكررة في فترات زمنية مختلفة وتأثيرها في عملية التجدد الطبيعي.

ثانياً: الخصائص الشكلية للمخاريط السيروتينية في الموقع المدروس:

بيَنت هذه الدراسة أن العدد الكلي للمخاريط السيروتينية المحمولة على الفروع السيروتينية كان (72 مخروط) نصفه (سيروتيني مغلق) والنصف الآخر غير سيروتيني (أي متفتح جزئياً أو كلياً لأنه لا تتوافر فيه هذه الظاهرة) وهذا يتفق مع ما توصل إليه [26] على أن معظم البذور التي انتشرت في الموقع المحروق حديثاً أتت من مخاريط سيروتينية، أما البذور التي أتت من مخاريط غير سيروتينية وتجمعت فوق سطح تربة الغابة وعند حدوث الحريق التهمها بالكامل، ومن خصائص هذه المخاريط السيروتينية أنها كانت كبيرة حيث بلغ متوسط طولها(8 سم)، ومتوسط قطر قاعدتها (4.5 سم)، متوسط عدد حراشف المخروط السيروتيني بلغ (77 حرشفة) وكان محتواها من البذور يصل لـ (33 بذرة)، أما الوزن الجاف والوزن الرطب لهذه المخاريط فقد كان صغيراً حيث تراوح (بين 27– 31غ) على التوالي.

ثالثاً: تأثير درجة الحرارة في تفتح المخاريط ونسب انبات البذور:

أظهرت هذه الدراسة أن تسخين المخاريط السيروتينية على درجات حرارية مختلفة ولفترات زمنية متباينة قد أدى إلى تفتح المخاريط وتطاير البذور منها والتي تراوح عددها(بين 28–34 بذرة) ضمن المخروط السيروتيني، صحيح أن الأمهات البذرية الناضجة حملت مخاريط سيروتينية كبيرة الحجم ولكن عدد البذور فيها كان قليلاً ووزنها صغيراً وهذا ما أكده [32] في دراستهم لهذه الظاهرة في مجتمع الصنوبر البحري (*P. pinaster*) وكذلك كان هناك فروق عالية المعنوية بالنسبة لوزن البذور الموجودة في المخاريط السيروتينية، وعلاقة ارتباط معنوية موجبة ($P\leq0.01$) بين وزن المخروط الجاف ووزن البذور وبين نسبة انباتها وكذلك في الوقت التي استغرقته في الإنبات حيث كان هناك فروق عالية معنوية في نسب انباتها، وقد أشارت نتائج هذه الدراسة إلى أن أعلى نسبة أنبات كانت للبذور الناتجة عن تفتح المخاريط على درجة حرارة (60°م) ولمدة (12 ساعة) فقد بلغت نسبتها (80.05%) وبالتالي هي درجة الحرارة الملائمة للتفتح وهذا ما أكده [12] أن الخلايا النبتية الحية تبدأ بالموت عادةً عند تعرضها مباشرة لدرجة حرارة (63°م) وأكثر، بينما كانت أقل نسبة إنبات عند درجة حرارة (100°م) ولمدة (3 ساعات) حيث بلغت (11.04%)، أما عند درجة حرارة (80°م) ولمدة (6 ساعات) فقد كانت نسبة انبات البذور (37.03%) وهذا يتفق مع ما توصل إليه الباحثون[23] في دراستهم أن البذور الناتجة عن تفتح المخاريط السيروتينية تتأثر سلباً بارتفاع درجات الحرارة ويرافق ذلك انخفاض في نسبة الانبات لهذه البذور، وهذا يتفق أيضاً مع ما وجده [9] أن تعريض المخاريط السيروتينية لدرجات حرارية منخفضة(50°– 40م) أو معتدلة(60–80°م) تجعل نسبة إنبات بذورها أعلى مقارنةً بالبذور الناتجة عن مخاريط تم تعريضها لدرجات حرارية مرتفعة (100–110°م) فما فوق، وتنخفض كثيراً وتصل إلى (1%) تقريباً عند تعريضها لدرجات حرارية مرتفعة (150°م)، لذلك يجب دراسة وتحديد درجات الحرارة الملائمة لتحرر وإنبات البذور الموجودة ضمن المخاريط

السيروتينية والتي تُعد الأساس في عملية إعادة التجدد الطبيعي للغابة التي تتعرض للحرائق المتكررة، حيث أن درجة الحرارة ومدة التعرض تلعب دوراً هاماً في نسبة انبات البذور الناتجة عن تفتح المخاريط السيروتينية.

الاستنتاجات:

1- وجود ظاهرة السيروتيني في موقع البستان ولكن بنسبة منخفضة على الرغم من الحرائق الشديدة التي يتعرض لها ولكن لم تتكرر في نفس المكان وإنما في أجزاء مختلفة منه سنوياً.

2- يرتبط وجود هذه الظاهرة بعمر الأمهات البذرية الحاملة لها فكلما كانت هذه الأمهات كبيرة وناضجة (50-30 سنة) كلما كان محتواها من المخاريط السيروتينية أكبر.

3- وجود المخاريط السيروتينية على الفروع السيروتينية على ارتفاعات كبيرة ضمن موقع البستان (10-8 م) وذلك هرباً من الخطر الذي يهددها وحفاظاً على النوع.

4- على الرغم من كبر حجم المخاريط السيروتينية إلا أن عدد البذور ووزنها كان أقل وأصغر.

5- أعلى نسبة إنبات كانت للبذور الناتجة عن مخاريط سيروتينية عُرِضت لدرجات حرارة معتدلة (60° م) ولفترة زمنية (12 ساعة)

التوصيات:

1- دراسة هذه الظاهرة في مجتمعات صنوبرية تتعرض لحرائق شديدة ومتكررة على فترات متقاربة وفي نفس الموقع.

2- دراسة تأثير كمية الفحم والرماد المتراكمة فوق سطح تربة الغابة المحروقة وكذلك الهطل المطري وفترات الجفاف وارتفاع درجات الحرارة في إنبات البذور الناتجة عن مخاريط سيروتينية واستمرارها في النمو.

3- دراسة هذه الظاهرة عند أشجار فتية لمعرفة هل هناك تطابق في خصائص النمو مع الأمهات البذرية الناضجة الحاملة لهذه الظاهرة وفي صفات المخاريط السيروتينية المحمولة عليها تحت تأثير الحريق الشديد.

المراجع العربية:

1- سمان، غصون، 2000- تأثير الحريق في خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية وفي الغطاء النباتي الحراجي في الجبال الساحلية السورية، رسالة ماجستير- جامعة حلب- كلية الزراعة- قسم الحراج والبيئة- صفحة 164.

2- سمان، غصون؛ حزوري، عباس؛ زهوة، سليم. 2004. تأثير الحريق في كمية العناصر الصغرى في ترب غابات الساحل السوري، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد (50): 113-132.

3- علي، محمود. 2004 – دراسة تحليلية لحرائق الغابات في سورية والغاب بهدف تحديد كفاءة الإجراءات الهادفة للوقاية من الحرائق ولإخمادها – مجلة بحوث جامعة تشرين – سلسلة العلوم الزراعية- المجلد (22) – العدد (10): 213-224.

4- مديرية الحراج، محافظة حماة، 2020

المراجع الأجنبية:

5- Agee, J.K. 1998. Fire and pine ecosystems, in: D.M Richardson (Ed) Ecology and Biogeraphy of pinus, Cambridge University Press, pp. 193-218.

6- Baezalm.J;Raventos J.;Escarrea.,Vallego V.R.,2003 -The effect of shrub clearing on the control of the fire –prone species *Ulex parviflorus, for* . *Ecol. Manage*, 186, 47 -59.

7- Borchet.M.,Johnnson.M., Schreiner.d.s. andb.v.stephen.2002 establishement and seedling mortality of *pinus coulteri*) d.don) in centeral coast of California,USA. *Journal of plantecology*168:207-220.

8- Budde , K. , M. Heuertz , A. Hernandez-serrano , J. G. PAUSAS , G. G. Vendramin , m, verdu , and s. c. Gonzalez-martinez .2013 . in situ genetic association for serotiny, a fire-related trait, in Mediterranean maritime pine (Pinus pinaster Aiton). New Phytologist.

9- Calvo L, Garcia-Dominguez C, Naranjo A, Arevalo JR (2013). Effects of light/darkness, thermal shocks and inhibitory components on germination of *Pinus canariensis*, *Pinus halepensis* and *Pinus pinea*. European Journal of Forest Research 132: 909-917.

10- Daniel Moya & Jorge De las Heras & Rossella Salvatore & Edelmira Valero & Vittorio Leone (2013) Fire intensity and serotiny: response of germination and enzymatic activity in seeds of Pinus halepensis Mill. from southern Italy

11- Daskalakou E.N., Thanos C.A., Aleppo Pine (*Pinus halepensis)* postfire regeneration: the role of canopy and soil seed banks , Int. J. Wildl. Fire 6 (1996) 59-66.

12- Gauthier,S.,Bergeron,Y., and Simon, J.P. 1993 -Cone serotiny in jack pine on to genetic , positional, andenvironmental effects can .*j.for . res* 23:394-401

13- Gauthier, S., Bergeron, Y. and J.P. Simon 1996 -Fire regmes on the serotiny level of jack Pine. *Journal of Ecology*, 84:539-548.

14- Gonzalez De Vega S, De Las Heras J, Moya D (2016). Resilience of Mediterranean terrestrial ecosystems and fire severity in semiarid areas: Responses of Aleppo pine forests in the short, mid and long term. Science of the Total Environ ment 573: 1171-1177.

15- Hernaandez-serrano A, Verdua M, Gonzaalez- Martoanez sc, Pausas JG 2013- Fire structures pine serotiny at different scales. *Am J bot*.; 100: 2349-2356

16- Hernandez-serrano A, verdua M, santos-del- Planco L, climent jm, Gonzaalez-Martoanez SC,Pausas JG 2014- Heritapility and quantitative genetic divergence of serotiny, a fire-persistence plant trait. Ann Bot.;114 ; 571-577

17- Izhaki,I.,Henig-Sever,N. and Neeman,G. 2000- Seedbanks in Mediterranean Aleppo pine Forest: The effect of heat, cover and ash on seedling emergence *Journal Ecology* V.88(4)p.667-675.

18- Keely,J. E. , J. G. Pausas , P. W . Rundel ,W.J. Pond ,and R. A.PRADSTOCK .2011 . Fire as an evolutionary pressure shaping plant traits. Trends in Plant Science 16:406-411.

19- Lamont.B.B.DC.Le. Maitre,RM.cowling, NJ. Enright. 1991- canopy seed Tshnosym soil.T.B. charakowf. Agric. Faculty.p.230.

20- Martin-Sanz RC, Santos-Del-Blanco L, Notivol E, Chambel MR, San-Martin R, Climent J (2016). Disentangling plasticity of serotiny, a key adaptive trait in a Mediterranean conifer. American Journal of Botany 103: 1582-1591.

21- M Herranz .J.M., Martinez-sanchez. J.J,Marin.A., Ferrandis . L.(1997)- postfire, regeneration of *Pinus halepensis* Miller in semiarid area in Albacete province. Ecoscince.4:86-90.

22- Nathan R. Sapril U.N., Noy-Meir, I. and Schiller G.(1998) – Seed release Without fire in *Pinus halepensis*, a Mediterranean Serotinous Wind- dispersed tree. Journal of ecology . 87:659-669.

23- Ne'eman G, Ne'eman R, Keith DA, Whelan RJ (2009) Does post-fire plant regeneration mode affect the germination response to firerelated cues? Oecol 159:483–492

24- Pausas ,J. G. , and D. W . Schwilk . .2012 . Fire and plant evolution.New Phytologist 193 : 301 -303

25- Rodringo, A., Retana,J.,Pico. F.X. 2004- Directr regeneration is not the only respone of Mediterranean Forest to Fire. Ecological Society of American. ,page : p16-729

26- Tapias.R.; Gil.L.; Fuentes- Utrill.p.;And pardos,J.A., 2001- canopy seed banks in Mediterranean pines of southeastern Spain.Acomparison between pinus halepensis Mill.P.pina ster Ait.,P.PineaL .and P. niga Arn. *Journal of Ecology* 89:629-638.

27- Tapias,R;climant.J.J.;A. Pardos and Gil,L., (2004)- Life history of Mediterranean pines. *Journal of ecology*. Pp30.

28- Thanos. C. A. (1999) – Fire effects on forest vegetation, (The case of Mediterranean pine forest in Greece) IN; Eftichidis. G., Balabanis, P., Ghazi . A. (eds). Wild fire management .pp. 502,11 :323-334.

29- Thanos.C.A, 2000- Ecophysiology of seed germination in pinus halepensis and p. brutia In: neeman,G.and Traband .L(Ecology Biologeography and Mamagement of pinus halepensis and p. brutia forest Ecosystems in the Mediterranean Basin. Backhays, Publishers, Leiden. The Netherland,pp.37-50.

30- Tsitoni T. 1997. Conditions determining natural regeneration after wildfires in the *pinus halepensis* is (Miller 1768) forests of Kas-sandra Peninsula (North Greece). Forest Ecology and Management 92: 199-208.

31- Zammit ,C.A.and westoby,M. 1987b -Seedling recruitment strategies in obligate seedling and resprouting Banksia shrubs . *Ecology*, 68,1984-1992.

32- Zas R, Sampedro L (2015). Heritability of seed weight in Maritime pine, a relevant trait in the transmission of environmental maternal effects. Heredity 114: 116-124.

In Arabic

1- Samman, Ghosoun, 2000- The effect of fire on the chemical and physical properties of soil and on the forest vegetation cover in the Syrian coastal mountains, Master thesis - Aleppo University - College of Agriculture - Department of Forestry and Environment - p. 164.

2- Samman, branches; Hazuri, Abbas; Zahwa, Saleem. 2004. The Effect of Fire on the Quantity of Micronutrients in the Soils of the Syrian Coast Forests, Aleppo University Research Journal, Agricultural Sciences Series, Issue (50): 132-113.

3- Ali, Mahmoud. 2004 - An analytical study of forest fires in Syria and the Al-Ghab with the aim of determining the efficiency of measures aimed at preventing and extinguishing fires - Tishreen University Research Journal - Agricultural Sciences Series - Volume (22) - Issue (10): 213-224.

4- Al-Haraj District, Hama Governorate, 2020.

دراسة تحليلية لواقع غابة الصنوبر البروتي والصنوبر الثمري المحروقة حديثاً في موقع البستان (مصيـاف)

عبد القادر الناعم*، غصون سمان **، بديع ملخ***

*طالب دراسات عليا(ماجستير) قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب

**أستاذ في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب

*** أستاذ في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تحليل الوضع الراهن للغابة الصنوبرية الطبيعية المحروقة للوقوف على حالة التربة والمعطيات المناخية ودرجة تطور الغطاء النباتي الأصلي الذي كان مكوناً للغابة الأصلية قبل تعرضها للحريق.

وقد تم إجراء دراسة مناخية لمنطقة الدراسة، كما تم إجراء دراسة ترابية للموقع المحروق وموقع آخر مجاور له لم يتعرض للحريق (شاهد)، كما تم إجراء عدة كشوف جردية بهدف التعرف على طبيعة الغطاء النباتي بعد الحريق، حيث أظهرت النتائج أن تربة الموقع ناشئة على صخور كلسية مارنيه، والتربة سطحية إلى متوسطة العمق، محتواها من المادة العضوية متوسط وتنخفض كلما اتجهنا نحو الأسفل بعكس ما وجد في مقسم الغابة الطبيعية فمحتواها من المادة العضوية جيد، والتربة ذات قوام سلتي لومي تميل إلى القلوية، منخفضة الملوحة، وغنية بكربونات الكالسيوم.

وقد تبين أن طول الفترة الجافة 142 يوماً وتبدأ في منتصف أيار، في حين أن نهاية الفترة الجافة في بداية تشرين الأول وهذه الفترة تمثل موسم الحرائق والذي يمتاز بطول فترته مما يزيد من فرص حدوث الحرائق بشكل كبير، كما بينت الدراسة ازدياد عدد الأنواع النباتية التدهورية المحبة للضوء ضمن الموقع المحروق مقارنةً بالموقع غير المحروق وبدء عودة الغطاء النباتي لاحتلال الوسط من جديد.

الكلمات المفتاحية: صنوبر بروتي، صنوبر ثمري، غابة محروقة، دراسة تحليلية، موقع البستان.

ورد البحث للمجلة بتاريخ / / 2021

قبل للنشر بتاريخ / / 2021

Analytical study for reality of the recently burnt *Pinus brutia* and *pinus pinea* forest in Albustan site (Masyaf).

***Abdulkader Al-Naem, **Ghosoun Samman, *** Badi` Malakh**

*****Post Graduate Student (MSc) Dept. of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture, University of Aleppo

** Professor Dept. of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture, University of Aleppo

*** Professor Dept. of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture, University of Aleppo

Summary

This research aims to analyze the current situation of the natural coniferous forest burned to determine the soil condition and climatic data and the degree of development of the original vegetation cover that was a component of the original forest before it was exposed to fire.

A climatic study was conducted for the study area, and a dirt study was conducted for the burned site and another nearby site that was not exposed to fire (witness), Several inventory checks were also made to identify the nature of vegetation cover after the fire, The results showed that the site's soil originates on Marne limestone, and the soil is shallow to medium depth, its organic matter content is medium and decreases as we go downward, unlike what was found in the natural forest part, as its organic matter content is good, and the soil with a lymph texture tends to alkaline, Low salinity, rich in calcium carbonate.

And it turns out that the length of the dry period is 142 days and begins in mid-May, while the end of the dry period is at the beginning of October, and this period represents the fire season, which is characterized by its long period, which greatly increases the chances of fires, The study also showed an increase in the number of deteriorating plant species that love light within the burned site compared to the unburned site and the vegetation cover began to grow back and dominate the terrain again.

Keywords: *Pine brutia*, *Pine pinea*, Burnt Forest, Analytical Study, Al-Bustan Site.

Received / / 2021
Accepted / / 2021

المقدمة والدراسات المرجعية:

تعاني الغابات في سورية من تأثير عوامل مختلفة تهدد بقاءها وتؤدي إلى انحسارها عن مساحات واسعة كانت تغطيها حتى عهد قريب، وتعتبر حرائق الغابات من أهم هذه العوامل بالإضافة إلى القطع العشوائي والرعي الجائر وغياب خطط الإدارة والتنظيم المناسبة وتحويل الأراضي الحراجية إلى أراضي قابلة للزراعة أو بساتين [12].

حيث تدمر الحرائق خلال ساعات ما بنته الطبيعة خلال مئات السنين ويلعب الانسان الدور الرئيس والمباشر في خلق هذه المشكلة وجعلها تتفاقم مع الزمن وذلك للتغيرات الكبيرة التي يسببها الحريق سواءً على مستوى البيئة أو على مستوى بنية وتركيب المجتمعات النباتية الحراجية ضمن الغابة، حيث تتعرض المجتمعات الحراجية المحروقة للتدهور بكافة مكوناتها النباتية، الحيوانية والترابية، وتصبح الغابة أكثر فقراً وحساسيةً لعوامل التدهور كلما كانت الحرائق شديدة ومتكررة، كما يتغير تركيب الغابة النباتي وتستبدل الأنواع النباتية ذات القيمة البيئية والاقتصادية العالية بأنواع نباتية تدهورية ذات قيمة إقتصادية وبيئية منخفضة محدثةً خسائر بيئية واقتصادية كبيرة قُدرت قيمتها مادياً بحدود 124 مليون دولار امريكي في الهكتار [22]، فقد أشارت احصائيات [1]، إلى أن الحرائق سنوياً تؤدي إلى زوال مساحات تقدر وسطيا بنحو 190 هكتار وأن معظم هذه الحرائق الغابوية في سورية سببها اجتماعي واقتصادي والسبب الرئيس في حدوثها يعود إلى السكان القاطنين بجوار المناطق الحراجية [13]، كما أشارت احصائيات [10] إلى أن مساحات الغابات الطبيعية في سورية تقلصت إلى ما يعادل 1.260% من مساحات القطر تحت تأثير ممارسات الإنسان المختلفة والاستغلال غير المنظم للغابات وقد أظهرت الاحصائيات التي أجراها [2]، لمعرفة الأسباب المؤدية لحدوث الحرائق في الغابات السورية المختلفة خلال الفترة الممتدة (من عام 2003 وحتى عام 2005) أن نسبة الحرائق المفتعلة وصلت إلى 56% من حرائق الغابات ويمكن أن تصنف تحت اسم حرائق مجهولة السبب، بينما كانت نسبة الحرائق الناتجة عن الإهمال 32.6% والتي تتدرج تحت اسم (السياحة، أعقاب السجائر، السكك الحديدية)، أما نسبة الحرائق غير المقصودة بلغت 8.5% والحرائق الناجمة عن مخلفات زراعية وبشرية 3.2% بالإضافة

إلى حرائق تعود لأسباب أخرى فتصل إلى 1.1% والصواعق 0.7%، ونسبة الحرائق في الغابات الطبيعية على مستوى القطر كانت الأكبر مقارنةً بالمشاجر الاصطناعية.

تلعب الظروف البيئية المميزة لمناخ سورية المتوسطي دوراً مساعداً في نشوب الحرائق سنوياً ضمن غاباتها، حيث تتميز بشتاء قصير وبارد وصيف طويل حار وجاف جاعلاً الغطاء النباتي بكافة مكوناته قابلاً للاشتعال في أي لحظة خلال فصل الصيف أو فصل الخريف وخاصة عند انعدام هطول الأمطار لفترات زمنية طويلة تمتد من شهر أيار وحتى شهر تشرين الثاني وكذلك ارتفاع درجات الحرارة السائدة خلال هذه الفترة والتي تسمى بفترة اللهيب حيث تكون درجات الحرارة في هذه الفترة أعلى من 30 درجة مئوية مما يسبب قلة المحتوى المائي لجميع مكونات الغطاء النباتي الحراجي بالإضافة للمادة العضوية المتراكمة فوق سطح التربة وكذلك هبوب رياح جافة وحارة وشديدة بالإضافة للتضاريس التي تلعب دوراً كبيراً في انتشار الحرائق واتساعها لمساحات واسعة خلال فصل الحرائق مما يجعل الغطاء النباتي المكون للغابات الصنوبرية (وهي الغابات الأكثر عرضة للحرائق مقارنة بالغابات الأخرى) قابل للاشتعال عند توفر أي مصدر حراري[4] [9] إن الحرائق المتكررة التي تتعرض لها الغابات السورية والتي يسودها من بين أنواع أخرى، الصنوبر البروتي *Pinus brutia* الصنوبر الحلبي *Pinus halepensis* وهو من الأنواع ذات القابلية العالية للاشتعال، تحدث تغييراً في خصائص تربتها الكيميائية والفيزيائية والحيوية وذلك عن طريق تدمير المادة العضوية وطبقة الفرشة وتحويلها إلى الرماد الذي ينتقل بدوره ضمن التربة بواسطة مياه الأمطار التي تلي الحرائق مما يحدث تحللاً لمكوناته الرئيسية ومحرراً للعناصر الغذائية الضرورية لنمو النباتات التي تغزو الموقع بعد الحريق مباشرةً [5]، حيث تنتشر الأنواع العشبية المحبة للضوء بكثافة بعد زوال طبقة الأشجار والشجيرات وطبقة الفرشة التي كانت متراكمة فوق سطح التربة عن طريق تسخين سطح التربة بشكل أبكر نتيجة وصول الاشعاع الشمسي إليها وزوال التغطية النباتية الكلية عن سطحها (وبالتالي معدل نمو وكثافة الأعشاب والحوليات والمعمرات بالإضافة للشجيرات الصغيرة يزداد ويصل إلى أوجه بعد سنة تقريباً من حدوث الحريق وكذلك فإن بذور كثير من النباتات كالصنوبر *Pinus* [20] والآس*Myrtus comminus*، والقريضة *Cistus villosa*، والسماق *Rhus coriaria*،

تبدأ بالإنبات بعد 3–4 أسابيع من حدوث الحريق وهطول الأمطار وكذلك أيضاً الأرومات المتبقية من السنديان العادي *Quercus calliprinos*، والزرود *Phillyria media* والبطم الفلسطيني *Pistasia palestina*، والقطلب *Arbutus andrachne*، حيث تبدأ النموات الحديثة بالظهور عليها من جديد مما يمهد لعودة الغطاء النباتي الحراجي باحتلال الوسط من جديد بعد فترة زمنية قصيرة [4].

إن إعادة تأهيل الغابات المحروقة والتي تتكون بشكل رئيسي من الصنوبر البروتي *Pinus brutia* لها دور هام في حماية الموارد الطبيعية من التدهور والتراجع بالإضافة إلى تحقيق المنفعة الاقتصادية والاجتماعية للسكان القاطنين بجوار الغابة وخاصة عند إدخال أنواع متعددة الأغراض تخدم عملية التنمية الحراجية كنوع الصنوبر الثمري *Pinus pinea* مع الاهتمام المستمر بصيانة المواقع المحروقة والمشجرة عن طريق إخضاعها لعمليات التربية والتنمية، الأمر الذي يساعد في تسريع عملية التعاقب الثانوي والتجدد الطبيعي للنوع الرئيس الذي يتكاثر حصراً بالبذور بالإضافة إلى إعادة تغطية الغابة بالأنواع النباتية الاصلية المكونة للموقع المحروق بأسرع وقت ممكن [7].

أهمية البحث وأهدافه:

تعد الصنوبريات السريعة الاشتعال من الأنواع الرئيسة المكونة للأنظمة الحراجية سواءً كانت طبيعية أو اصطناعية في محافظة حماة ومنها منطقة مصياف (غابة البستان) التابعة لقرية البستان مما يزيد من احتمال تعرضها للحرائق بشكل متكرر، الأمر الذي يتطلب العمل لمواجهة هذا الخطر ومساعدة الإداريين في اتخاذ الإجراءات المناسبة للتقليل من تعرضها للحرائق والحفاظ على ديمومتها، لذلك كان لابد من القيام بهذا البحث بهدف إجراء تحليل للوضع الراهن للغابة الصنوبرية الطبيعية المحروقة والمشجرة بالصنوبر البروتي والصنوبر الثمري للوقوف على حالة التربة والمعطيات المناخية ودرجة تطور الغطاء النباتي الأصلي الذي كوّن الغابة الاصلية قبل تعرضها للحريق.

مواد البحث وطرائقه:

موقع الدراسة:

تمت الدراسة في موقع البستان الذي يقع على السفح الشرقي لسلسلة الجبال الساحلية والتي تنتشر فيها الجروف الصخرية الناصعة البياض والذي يعتبر محمية حراجية طبيعية بموجب القرار رقم /281/ تاريخ 2011/11/17 الصادر عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي [1].

تعرض الموقع لحريق سطحي تاجي عام2019/4/19 وشجرت المساحة المحروقة بالصنوبر البروتي المكون الرئيس والصنوبر الثمري وذلك بسبب شدة الانحدار، مع العلم أن المجموعة الحراجية السائدة في الموقع هي الصنوبر البروتي *Pinus brutia* مع مرافقاته النباتية التي نذكر أهمها الصنوبر الثمري *Pinus pinea*، والسنديان العادي *Quercus calliprinos*، القطلب *Arbutus andrachne*، الآس *Myrtus comminus* والشربين *Juniperus oxycedrus* والبقص *Rhus cotinus*.

ويجاور الموقع الأراضي الزراعية والتي كانت واسعة الانتشار ولكن تقلصت مساحتها مع مرور الزمن بسبب تعديات سكان المنطقة عليها من رعي جائر واحتطاب وحرائق مفتعلة وتحريق زراعي وغيرها، وذلك نتيجة التداخل بين الغابة والاراضي الزراعية والقرى المجاورة [11]، بحيث تحولت الغابة في الكثير من الأماكن إلى بقع حراجية تتوزع ضمن الأراضي الزراعية، تعرضت هذه الغابة لحرائق شديدة ومتكررة في السنوات الأخيرة في أجزاء مختلفة منها كما هو موضح بالجدول رقم (1).

الجدول (1): يبين عدد الحرائق والمساحة المحروقة في موقع البستان

تاريخ الحريق	مساحته م2
2010	60800
2011	6000
2012	9000
2013	12500
2014	48800
2015	26000
2016	50000
2017	7500
2018	4000
2019	10000
2020	15000

خطوات تنفيذ البحث:

1-تربة الموقع: تم جمع عينات عشوائية وبمعدل ثلاث مكررات وعلى أعماق مختلفة بدءاً من (0-7 سم، 7-15 سم، 15-30 سم، 30-45 سم) من أسفل السفح ووسط وأعلى السفح وعلى أبعاد متساوية تقارب 50 م من الغابة المحروقة وغير المحروقة (الشاهد) ثم جُفِفَت عينات التربة هوائياً وطُحِنت ونُخِلت بمنخل 2 ملم وحُضِرَ مستخلص التربة 2:1 تربة/ماء وأُجريَ عليها التحاليل التالية: (قياس PH التربة، قياس الـ EC بوساطة جهاز الناقلية الكهربائية، وكمية المادة العضوية OM بطريقة الأكسدة الرطبة، وتقدير كربونات الكالسيوم الكلية بطريقة برمنغنات البوتاسيوم، كما تم إجراء التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر لتحديد قوام التربة عن طريق استخدام مثلث القوام، كما قدرت الرطوبة عند السعة الحقلية وزناً).

2- المعطيات المناخية: لدراسة الظروف المناخية لموقع الدراسة تم جمع بيانات مناخية من محطة الأرصاد القريبة من موقع الدراسة (محطة مصياف) ولفترة زمنية تمتد (من عام 1980 وحتى عام 2015) من أجل تحليلها وتحديد النظام المطري الفصلي السائد في الموقع بالاعتماد على درجات الحرارة والهطل المطري، والطابق البيومناخي الذي ينتمي إليه الموقع بالاعتماد على معادلة أمبرجيه [16]، إضافة لتحديد فترة الجفاف بالاعتماد على دليل الجفاف لبانيول وغوسان [17].

3-الغطاء النباتي: تم البدء بالتجربة الحقلية في الشهر الذي تلا حدوث الحريق في موقع البستان ومن ثم اختيار مقسم في الغابة المحروقة ومقسم في الغابة غير المحروقة وبعد ذلك تم اختيار قطع تجريبية بمساحة(10 x 10 m) في الغابة المحروقة ومثيلها في الغابة غير المحروقة (الشاهد) بغية إجراء كشوف نباتية لمعرفة الأنواع النباتية الموجودة ودرجة تطورها وتم إجراء الكشف الجردي وفق طريقة Braun-Blanquet (1954) حيث يوضع بمحاذاة كل اسم من الأسماء المجرودة رقمين للتعبير عن ثقالة هذا النبات في الموقع حيث يشير الرقم الأول لمعامل الغزارة والهيمنة والرقم الثاني يدل على القابلية للحياة الاجتماعية ومدى الأرقام يتراوح (بين 1 و 5) وتفيد هذه الأرقام في استقراء وتحديد سلوك النوع النباتي من حيث قدرته على العيش منفرد أو بشكل تجمعات متباينة المظهر [14][15]، ثم بعد ذلك تم ترتيب الأنواع النباتية تبعاً للأسلوب المتبع من [6]، حيث ترمز Phanerophytes للأشجار و Nanophanerophytes للشجيرات ولتحت

الشـجيرات Chamaephytes و Lianas للمتسـلقات و Hemicrytophytes للسـطحيات و Geophytes للأرضيات و Therophytes للحوليات.

4- تجدد الصنوبر البروتي والصنوبر الثمري: تم تحديد مربعات مساحتها(1x1 m) ضمن القطع التجريبية التي تم اختيارها وبشكل قطرين متقاطعين في المقسم المحروق والمقسم غير المحروق ومن ثم عدّ البادرات الموجودة في كل مربع ضمن القطعة التجريبية الواحدة ثم جمعها بغية حصر عدد بادرات الصنوبر الموجودة في كل مقسم.

النتائج والمناقشة:

أولاً: الدراسة الترابية:

دلّت نتائج تحاليل عينات التربة التي أُخِذت من مقاسم الدراسة على أن تربة الموقع ناشئة على صخور كلسية مارنيه، والتربة سطحية إلى متوسطة العمق حيث تظهر الصخرة الأم على عمق 45 سم، والتربة محتواها من المادة العضوية متوسط وخاصة في الطبقة السطحية وتنخفض كلما اتجهنا نحو الأسفل في التربة بعكس ما وجدناه في مقسم الغابة الطبيعية فمحتواها من المادة العضوية جيد، والتربة ذات قوام سلتي لومي تميل الى القلوية، منخفضة الملوحة، وغنية بكربونات الكالسيوم كما هو موضح في الجدول (2).

الجدول (2) نتائج تحاليل تربة المقاسم المدروسة

نوع الغابة	رمز المقسم	عمق التربة سم	PH	EC DS/M	OM %	CaCo3 %	التحليل الميكانيكي%		السعة الحقلية %(وزناً)
الغابة المحروقة	X	0-7	7.05	0.35	4.32	40.61	رمل	35.4	66.80
		7-15	7.33	0.39	5.62	44.63	طين	19.3	
		15-30	7.60	0.42	6.17	47.52	سلت	45.2	
		30-45	7.81	0.50	6.30	49.35			
الغابة الطبيعية		0-7	7.42	0.44	5.20	42.73	رمل	37.8	
		7-15	7.27	0.52	6.78	50.54			

التي لم تتعرض للحريق	Y	15-30	7.82	0.68	7.15	50.31	طين	17.9	72.24
		30-45	7.90	0.73	7.29	56.23	سلت	44.3	

ومن خلال دراسة الجدول رقم (2) نجد النقاط التالية:

1- قيمة PH التربة في المقسمين (المقسم المحروق، المقسم الغير المحروق) كانت متقاربة فيما بينها حيث سجلت أقل قيمة لـ PH التربة في مقسم الغابة المحروقة والتي كانت (7.05) في حين أنه كانت أعلى قيمة لـ PH التربة (7.90) والتي سجلت في مقسم الغابة الطبيعية وعلى عمق (30-45 سم) وبالتالي لم يكن هناك تأثير كبير للحريق على PH التربة.

2-كانت الناقلية الكهربائية في المقسم المحروق أقل من المقسم الطبيعي حيث كانت أكبر قيمة هي (0.73 DS/M) وعلى عمق (30-45سم) في المقسم الطبيعي، وأقل قيمة هي (0.35 DS/M) وعلى عمق (0 – 7 سم) في المقسم المحروق، حيث كان هناك تأثير واضح للحريق في الناقلية الكهربائية للتربة.

3- لقد أثر الحريق في كمية المادة العضوية الموجودة في التربة، وهذا عائد إلى أن الحريق أزال المادة العضوية التي كانت تغطي أرضية المقسم الطبيعي، حيث كانت أعلى قيمة للمادة العضوية في المقسم المحروق (6.30%) بينما كانت أعلى قيمة للمادة العضوية في المقسم الطبيعي (7.29%)

4-كان هناك تأثير للحريق في كمية كربونات الكالسيوم فقد كانت أقل قيمة لكربونات الكالسيوم في المقسم المحروق وعلى عمق (0-7 سم) حيث بلغت (40.61%) بينما سجلت أعلى قيمة لكربونات الكالسيوم في المقسم الطبيعي وعلى عمق (30-45 سم) حيث كانت (56.23%).

5- كان هناك تأثير واضح للحريق في قوام التربة حيث كانت نسب كل من الرمل والسلت والطين على التوالي في المقسم الغير المحروق (37.8 ، 44.3 ، 17.9) بينما انخفضت نسبة الرمل وازدادت نسبة كل من السلت والطين في مقسم الغابة المحروقة حيث كانت نسب كل من الرمل والسلت والطين في المقسم المحروق على التوالي (

35.4 ، 45.2 ، 19.3) وهذا يفسر على أن الحريق قاد إلى انجراف بعض عناصر التربة الأولية وبنسب متفاوتة.

6- كان متوسط قيم السعة الحقلية في المقسم X المحروق ما يقارب (66.8%) بينما كان متوسط قيم السعة الحقلية في المقسم Y غير المحروق بما يقارب (72.65%) وهذا يدل على ارتفاع المخزون الأرضي من المياه في الغابة الطبيعية التي لم تتعرض للحريق.

ثانياً: الدراسة المناخية:

النظام الفصلي المطري: يقصد بالنظام الفصلي المطري نظام توزع الامطار على فصول السنة الأربعة الذي يساعد في معرفة دور الأمطار في حدوث الحرائق، حيث يساهم النظام الفصلي المطري أيضاً مع كميات الامطار السنوية وشدة درجات الحرارة وانخفاضها وتفاوت الرطوبة الجوية مع درجة القارية في تحديد التوزع الطبيعي للصنوبر البروتي في المناخ المتوسطي، حيث تم اعتماد المعطيات المناخية المتوفرة في محطة أرصاد مصياف لعدم وجود محطة رصد في موقع الحريق ونظراً للتشابه فيما بينهما من وجهة تضاريسية فلهما نفس مستوى الارتفاع عن سطح البحر وتقعان على نفس خط الطول(36.45°) والعرض(35.24°) وقد تمت دراسة العناصر المناخية التالية: متوسط الهطل المطري(p) متوسط درجة الحرارة الوسطى (T) متوسط درجة الحرارة العظمى للشهر الأكثر حرارة (M) متوسط درجة الحرارة الصغرى للشهر الأكثر برودة (m) وذلك لفترة زمنية تتراوح (ما بين 1980 وحتى 2015) كما هو مبين في الجدول (3)

الجدول (3) المتوسطات المطرية والحرارية لمحطة مصياف موقع (البستان)

المعطيات	محطة مصياف			
خط الطول	36.45°			
خط العرض	35.24°			
الارتفاع	570م			
درجة الميل	%69			
الفترة	1980-2015			
الرمز	M	m	T	P
كانون الثاني	9.57	4.23	6.97	246.43

شباط	11.34	4.68	8.01	241.59
آذار	14.21	7.07	10.25	178
نيسان	19.89	11.15	15.52	84.85
أيار	26.52	15.97	21.26	37.65
حزيران	30.12	20.10	25.11	8.98
تموز	31.63	21.90	26.76	0.35
آب	32.11	22.23	27.17	0
أيلول	30.43	20.21	25.31	7.57
تشرين الأول	25.46	15.88	20.67	65.43
تشرين الثاني	16.49	9.36	13.22	101.18
كانون الأول	11.14	5.09	8.11	206.42

وقد تبين من خلال الدراسة أن الشتاء هو الفصل الأشد إمطاراً بمعدل هطول (685.47) ملم، ثم يأتي الربيع في المرتبة الثانية بمعدل هطول (300.45) ملم، والخريف ثالثاً بمعدل هطول (174.8) ملم، والفصل الأقل إمطاراً هو الصيف بمعدل (9.63) ملم، وتبعاً لتحليل السيادة الفصلية المستقاة من المحطات المناخية في منطقة الدراسة تبين أنها تتمتع بصيف متأخر وبطول فترة النمو.

الجدول (4) النظام الفصلي المطري في منطقة الدراسة

الفترة	الم	الم	ال	ال	الث	مجموع مع الامطار	ال الم
2015	6	5	9	5	6	ملم	مع
		3		3	4	%	
						رمز النهاية	

حيث أن:

M_1: النهاية العظمى الرئيسية m_1: النهاية الصغرى الرئيسية

M_2: النهاية العظمى الثانوية m_2: النهاية الصغرى الثانوية

المعامل المطري الحراري لـ(Emberge)

تم تطبيق معادلة امبرجيه: $Q2=\frac{1000\bar{p}}{\frac{(M-m)(M+m)}{2}}$

وبحساب المعامل الرطوبي الحراري Q2 للمحطة المناخية المدروسة:

$$Q2=\frac{2000\times1178.45}{(32.11+273.2)^2-(4.23+273.3)^2}\rightarrow Q2=145.5$$

وتم اسقاط قيم Q2 المحسوبة على مخطط امبرجيه Emberge، حيث تبين أن منطقة الدراسة تنتمي للطابق البيوميناخي الرطب بالمتغير المعتدل العذب.

نسبة القارية لجورزنسكي:

تم حساب القارية بتطبيق المعطيات المناخية المتعلقة بالمحطة المناخية المدروسة اعتماداً على معادلة Gorzinsky: $C=\frac{1.3(M-m)}{\sin\varphi}-36.3$

$$C=\frac{1.3(32.11-4.23)}{\sin(35.24)}-36.3\rightarrow C=26.51\%$$

فتبين أن قيم القارية في محطة مصياف منخفضة نسبياً نتيجة قربها من البحر وهذا يؤثر بشكل كبير على التوزع النبتي في المنطقة.

المخطط المطري الحراري لبانيول وغوسان:

يتبين من دراسة المعطيات المناخية اعتماداً على $P\leq2T$ وحسب الجدول (5) أن طول الفترة الجافة في المحطة المدروسة (محطة مصياف) هي 142 يوماً، حيث إن بداية الفترة الجافة تبدأ في منتصف شهر أيار ونهاية الفترة الجافة في بداية شهر تشرين الأول، مما ينعكس بشكل جليّ على طبيعة التنوع الحيوي النباتي كما أن هذه الفترة تمثل موسم الحرائق والذي يمتاز بطول فترته مما يزيد من فرص حدوث الحرائق بشكل كبير.

الجدول (5) طول الفترة الجافة في المحطة المدروسة اعتماداً على $P\leq2T$

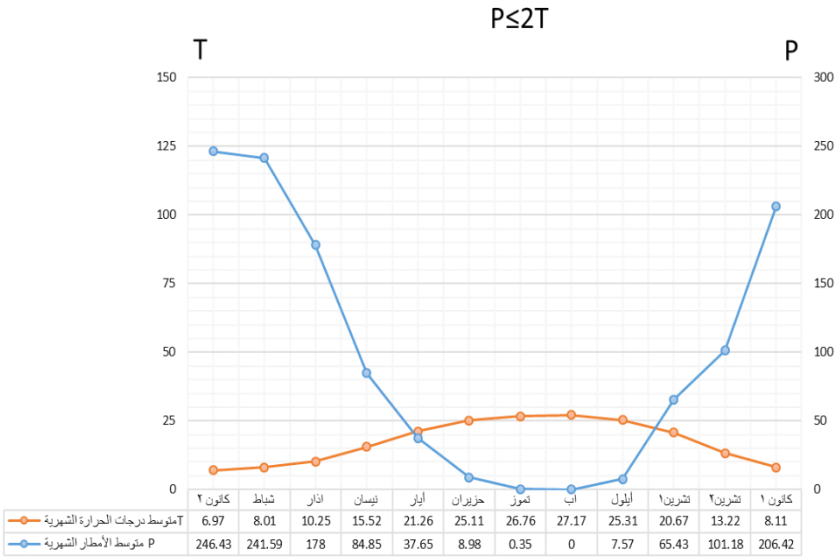
اسم المحطة	بداية الفصل الجاف	نهاية الفصل الجاف	طول الفترة الجافة باليوم
مصيـاف	5 / 15	10 / 5	142

أما عند تطبيق معادلة بانيول وغوسان المعدلة $P\leq4T$ [8] فقد تبين أن طول الفترة الجافة في المحطات المناخية المدروسة يتزايد كما في الجدول (6).

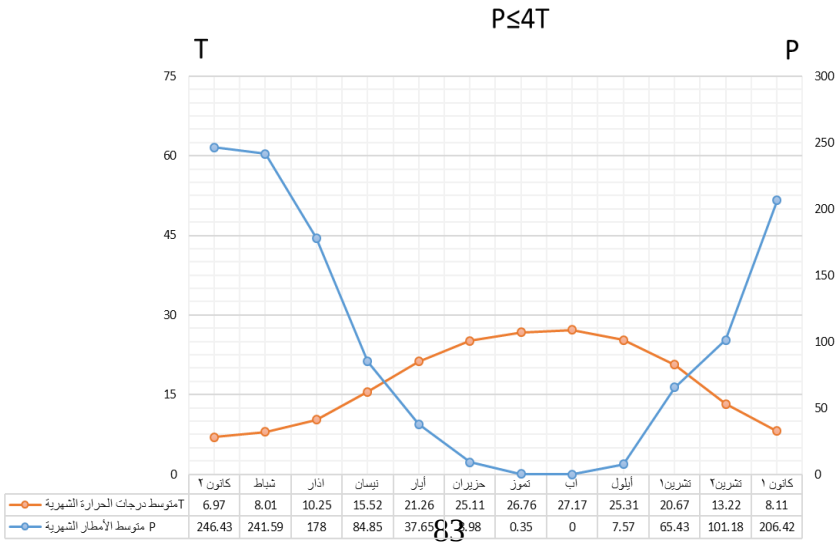
الجدول (6) طول الفترة الجافة في المحطة المدروسة اعتماداً على $P\leq4T$

اسم المحطة	بداية الفصل الجاف	نهاية الفصل الجاف	طول الفترة الجافة باليوم
مصيـاف	4 / 25	10 / 25	184

وبالتالي فإن طول الفترة الجافة يصل إلى 184 يوماً في محطة مصياف وتظهر زيادة في طول الفترة الجافة والتي تعبر عن الجفاف الجوي، وهذا ما يبينه المخططان التاليان:



الشكل (3): طول الفترة الجافة 142 يوماً في محطة مصياف باستخدام P≤2T



الشكل (4): طول الفترة الجافة 184 يوماً في محطة مصياف باستخدام P≤4T

ثالثاً: الدراسة النباتية:

الموقع المحروق:

أظهرت دراسة الكشوف الجردية التي تمت بعد الحريق مباشرة للغابة المحروقة أن المعرض في جميع الكشوف كان جنوبي شرقي والانحدار شديد يتراوح (بين 50% و64%) أما ارتفاعها عن سطح البحر فيتراوح (بين 537 م و 610 م)وكانت التغطية النباتية الكلية تتراوح (بين 40% و 60%)، أما التغطية الشجرية فقد كانت معدومة بسبب حداثة وشدة الحريق حيث تفحمت كامل الأشجار الصنوبرية وكانت سماكة طبقة الرماد بعد الحريق متباينة في موقع الدراسة ولكنها وصلت إلى 15% والتكشف الصخري قليل وصل إلى 5% أما فيما يتعلق بالغطاء النباتي فالجرد الأولي بعد الحريق مباشرة أظهر وجود الرماد الأسود يغطي كامل مساحة الغابة المحروقة وانتشار الأشجار المتفحمة بالكامل وزوال كامل طبقات الغابة النباتية وتم الانتظار حتى انتهاء فصل الشتاء وبداية فصل الربيع حيث قامت مديرية الحراج بقطع الأشجار المتفحمة خلال هذه الفترة وإعادة تشجير الموقع بغراس الصنوبر البروتي والصنوبر الثمري وذلك منعاً للانجراف وتشكل السيول المائية بسبب الانحدار الشديد الذي يميز الموقع علماً أن الموقع يجاور الطريق العام وقريب من التجمعات السكنية وبدأت الأنواع الشجرية الأصلية بالتجدد من جديد والعودة للنمو والحياة لاحتلال الوسط فالأرومات المتبقية بعد الحريق لأنواع الزرود *Phillyrea media* والسنديان العادي *Quercus calliprinus* والآس *Myrtus comminus* أخلفت وظهرت عليها النموات الحديثة ونمت ووصلت لأطوال تتراوح (بين 1–1.5 م) للسنديان العادي والآس ومعاملي غزارة وهيمنة وميل للحياة الاجتماعية تتراوح بين (3:1) و (4:4) مع ملاحظة الأفرع الخضرية (الخلفات) العديدة الناتجة عن الأرومة الاصلية (15–25) فرع ولكنها متشابكة مع بعضها البعض ومع الغطاء النباتي الشجيري المنتشر في المقسم المحروق وكذلك البطم الفلسطيني

Pistacia palestina تراوحت اطوال الخلفات (ما بين 50 إلى 70 سم) والسويد *Rhamnus palestina* (ما بين 60 إلى 80 سم) والبقص *Rhus cotinus* (بين 70 سم إلى 1 م) والزرود *Phillyrea media* (بين 80 سم إلى 1 م) والسنديان البلوطي *Quercus infectoria* (بين 90 و 120 سم) وبمعاملي غزارة وهيمنة وميل للحياة الاجتماعية تتراوح بين(1:1) إلى(3:2) والاصطرك *Styrax officinalis* (3:3) كما بينت دراسة الكشوف النباتية التي أجريت بعد الحريق مباشرة وبعد عدة أشهر من مرور الحريق أن العناصر النباتية التدهورية قد غزت الموقع بعد ستة أشهر وبشكل كثيف وخاصة القريضة بنوعيها *Cistus salvifolium* و *Cistus villosa* والجربان *Calycotum villosa* بالإضافة لأنواع أخرى مثل *Daphne. sp* و *Salvia grandiflora* والذي ساعد على نموها وانتشارها بكثافة هو انعدام التغطية النباتية الشجرية من التعرض المباشر لأشعة الشمس والضوء لساعات طويلة وهو ما ساعد على غزوها للموقع وانتشارها على مساحة كبيرة حيث وصلت لأطوال لا بأس فيها تراوحت (بين 75 و 100 سم) للقريضة *Cistus salvifolium Cistus villosa* و(100−150) سم للجربان *Calycotum villosa* وبمعاملي غزارة وهيمنة وميل للحياة الاجتماعية وصلت إلى(4:4) وبالتالي فالتنافس شديد وقائم بين الأنواع الغازية التدهورية المحبة للضوء والأنواع الأوجية المرافقة للنوع الرئيس والمكون للمجتمع النباتي الذي كان سائداً قبل الحريق والذي أخذ يعود للنمو والتجدد بسرعة وذلك لتوفر الهطل والرطوبة بالإضافة لتوفر المواد الغذائية المعدنية الناتجة عن تحلل رماد الحريق نفسه وهذا يتفق مع ما توصل إليه الباحث [18]، والذي أشار إلى أن معدل نمو وكثافة الأعشاب والحوليات والمعمرات بالإضافة للشجيرات الصغيرة يزداد ويصل إلى أوجه بعد سنة تقريباً من حدوث الحريق ولكن بمرور الزمن ومع تقدم نمو الشجيرات وتحت الشجيرات تتراجع الحوليات والاعشاب (النباتات المحبة للضوء) لتسيطر الأولى فطبقة الفرشة مازالت معدومة في مواقع التكشفات والمنحدرات في حين أنها تتكون بسماكة قليلة أسفل التجمعات النباتية.

كذلك كان لطبقة النباتات العشبية انتشار ضمن المقسم المحروق ولكن بشكل مبعثر حيث تردد ظهورها في جميع القطع التجريبية لكن بعدد ضئيل في بعض القطع

وبغزارة في قطع أخرى كنبات *Rubia tenuifolia* و *Cytosoposis dorcyniifolia* و *Hypericum hircinum* مع ملاحظة النباتات المحبة للرطوبة والارتفاع عن سطح البحر مثل السفندر *Ruscus aculeata* والشربين *Juniperus oxycedrus* والسويد *Rhamnus palestina* والسميلاكس *Smilax aspera* والسنديان البلوطي *Quercus infectoria*، وهذا كله يشير إلى أن المقسم المحروق مازال مضطرباً وفيه جميع طبقات الغابة متشابكة ومتداخلة مع بعضها البعض بالإضافة إلى الأنواع الغازية التدهورية والنباتات الزاحفة من الطوابق العلوية والتي وجدت ظروف المقسم وسط مناسب لانتشارها.

تجدد الصنوبر البروتي:

فيما يتعلق بتجدد النوع الرئيس السائد وهو الصنوبر البروتي *Pinus brutia* والصنوبر الثمري *pinus pinea* فقد وجد أن هناك عدداً لا بأس به من البادرات الفتية ذات الأطوال المختلفة والتي تتراوح أطوالها (بين 10 إلى 25 سم) وبكثافة قدرها (7-10) بادرات في المتر المربع الواحد، عدا بعض البقع التي تتواجد فيها أشجار حية من الصنوبر البروتي، والتي لم تصلها ألسنة النار حيث كانت كثافة البادرات حولها كبيرة وتتراوح (بين20 و 25) بادرة/م2. بالرغم من أن لم تتعرض للنار ولكن شدة الحريق والحرارة المرتفعة التي تولدت عنه والضغط الذي ولده الحريق، ساعد على تفتح المخاريط المعلقة بالأشجار الحية ونثر البذور فيها لتجد البيئة المناسبة لإنباتها ونموها المبكر وهذا يدل على أن التجدد الطبيعي حديث ولم يمض عليه أكثر من سنة وهو إما ناتج من مخاريط الأشجار الموجودة ضمن المقسم أو من المخاريط المعلقة على الأمهات البذرية الموجودة في الغابة المجاورة للموقع. وهذا ما يتفق مع ما أكده [19] على أن قدرة البذور على الانطلاق من المخاريط والانتقال إلى أرض الغابة تحت تأثير الحرارة المتولدة بفعل الحريق حيث تنطلق أكبر كمية من البذور ذات النوعية الجيدة والحيوية المرتفعة وتبقى محتفظة بحيويتها حتى تتأمن لها البيئة المناسبة فتتحول من ثم إلى بادرات عند توفر ظروف الرطوبة المناسبة.

كما كان هناك غراس ذات أطوال متفاوتة تتراوح (بين 25 إلى 100 سم) من نوعي الصنوبر البروتي والثمري شجر بها الموقع المحروق في نهاية فصل الخريف بعد

الحريق مباشرة لتستفيد من مياه الأمطار الهاطلة طوال فصل الشتاء وبالتالي تحقق الغاية المنشودة من زراعتها (تثبيت التربة، منع الانجراف، تسريع عملية عودة النوع الرئيس لاحتلال الموقع، تشجيع الاختلاط مع أنواع مكافئة بيئياً وذات فوائد اقتصادية).

الموقع غير المحروق (الشاهد):

غابة طبيعية تجاور الغابة المحروقة وتتميز بارتفاع عن سطح البحر يتراوح (بين 570 إلى 610 م) وذات معرض جنوبي شرقي في جميع القطع التجريبية التي أُجري فيها الكشف النباتي والانحدار شديد ويتراوح (بين 57% إلى 65%) والتغطية النباتية الكلية تصل إلى 95% تشكل التغطية الشجرية بالصنوبر البروتي نسبة تصل إلى 60% وبأطوال تصل إلى 22 م وبأعمار تقارب 45 سنة بالإضافة لغنى الموقع بالعناصر الأوجية المرافقة للصنوبر البروتي من سنديان عادي وبطم فلسطيني وزرود وآس وبقص واصطرك وسويد بالإضافة للسنديان البلوطي والشربين والسفندر، مع انعدام للعناصر التدهورية من القريضة بنوعيها والجربان والبلان والعجرم ..... الخ، كما أن تكشفات التربة تكاد تكون معدومة ونسبتها أقل من 1% أما تكشف الفرشة فتصل نسبتها إلى 5% وتمتاز بسماكة طبقة الفرشة والتي تصل إلى 15سم في بعض القطع التجريبية وهذا يعطي صورة عن الغابة الاصلية التي تعرضت للحريق وتعرت بالكامل من الغطاء النباتي ولم يبقى سوى الأرومات والجذوع المتفحمة مع الرماد.

طبقة الأشجار يسودها الصنوبر البروتي بمعاملي غزارة وهيمنة وميل للحياة الاجتماعية(3:1) إلى (4:4) وبأطوال تتراوح (بين 14 و 22 م) وبأقطار تتراوح (بين 30 و 50 سم) وكذلك أشجار الصنوبر الثمري التي تواجدت بمعاملي غزارة وهيمنة وميل للحياة الاجتماعية تصل الى(4:2) وبأطوال تتراوح (بين 12 و 23 م) وبأقطار تتراوح (بين 27 و 52 سم)، كما أن لمرافقات الصنوبر البروتي من طبقة الأشجار والشجيرات تواجد جيد وكانت أطوالها بحدود جيدة فقد تراوحت أطوال أشجار السنديان العادي الذي يرافق الصنوبر البروتي أينما سيطر ولكن تواجده كان على شكل أفراد مبعثرة أو بقع ضمن القطع التجريبية حيث وصل معامل الغزارة والهيمنة والميل للحياة الاجتماعية إلى (3:3) وبأطوال تتراوح (بين 2 و 5 م) وهناك أشجار سنديان ذات جذع واضح وأخرى كثيرة التفرعات أما الزرود فتراوحت أطواله (بين 1 و 4 م) والبطم الفلسطيني (بين1 و 5

م) والسويد (بين 2 و 3 م) والشربين (بين 1 و 3 م) وبمعاملي غزارة وهيمنة وميل للحياة الاجتماعية من (1:1) وحتى (4:4).

هذا المقسم يعطي صورة عن الغابة الاصلية التي كانت سائدة قبل الحريق حيث نلاحظ السيادة للطبقة الشجرية التي تجاوزت أطوالها 20م وانحسار في نسبة الأنواع التدهورية مما يدل على توازن الغابة بشكل عام.

الجدول (7) كشف نباتي للموقع المدروس في المقسم المحروق

الأنواع النباتية الموافقة للكشف النباتي المدروس في المقسم A المحروق						
رقم الكشف	A1	A2	A3	A4	A5	A6
التاريخ	28/05/2019	28/05/2019	28/05/2019	06/11/2019	06/11/2019	06/11/2019
اسم المكان	البستان	البستان	البستان	البستان	البستان	البستان
الارتفاع عن سطح البحر (م)	552	537	564	577	610	589
ابعاد الكشف (م2)	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10
المعرض	جنوبي شرقي	جنوبي شرقي	جنوبي شرقي	جنوبي شرقي	جنوبي شرقي	جنوبي شرقي
الميل او الانحدار%	58	50	64	55	62	58
نوع الغابة	غابة منتظمة	غابة منتظمة	غابة منتظمة	غابة منتظمة	غابة منتظمة	غابة منتظمة
تغطية نباتية كلية%	60	60	50	50	40	50
تغطية شجرية%	0	0	0	0	0	0
متوسط ارتفاع الطبقة الشجرية (م)	0	0	0	0	0	0
تغطية شجيرية%	10	10	10	20	15	15
متوسط ارتفاع الطبقة الشجيرية(م)	2	1.8	2.5	2	1.6	2.5
تغطية تحت شجيرية%	10	20	10	5	10	10
متوسط ارتفاع الطبقة تحت الشجيرية (م)	1	1.5	1.2	1	1.8	1.5
تغطية عشبية %	20	20	20	10	10	10
متوسط ارتفاع الطبقة العشبية (م)	0.2	0.5	0.6	0.3	0.5	0.4
التكشف الصخري والحجري %	5	5	5	5	1	5
تكشف التربة %	2	1	3	5	10	5
متوسط سماكة طبقة الرماد (سم)	3	3	7	8	4	7
نوع الصخرة الأم	مارن كلسي	مارن كلسي	مارن كلسي	مارن كلسي	مارن كلسي	مارن كلسي
عدد بادرات الصنوبر > 25سم	14	13	15	2	7	6
عدد غراس الصنوبر المشجر (25-50)سم	17	14	18	14	10	11
عدد غراس الصنوبر المشجر(50-100)سم	15	18	12	13	18	10
مجموع بادرات وغراس الصنوبر	46	45	45	29	35	27
"Phanerophytes "						
Pinus brutia	3:1	2:4	4:2	3:1	3:1	2:1
Pinus pinea	2:1	3:2	3:1	1:1	2:1	1:1
Quercus calliprinos	3:1	1:1	2:1	1:2	1:1	1:1
Quercus infectoria	1:1	1:2	2:1	+	2:1	1:1
Pistacia palestina	1:1	3:2	2:1	+	2:2	2:3
"Nanophanerophytes"						
Phillyrea media	-	-	-	1:1	+	+

1:3	3:3	3:2	4:4	3:1	4:2	*Styrax officinalis*
-	-	-	-	+	+	*Rhamnus palestina*
						"Chamaephytes"
1:3	+	1:1	1:1	2:1	1:2	*Myrtus comminus*
1:1	-	2:2	+	+	1:1	*Ruscus aculeata*
-	1:2	-	2:3	2:2	3:1	*Juniperus oxycedrus*
+	1:1	2:1	2:2	2:4	3:1	*cistus villosa*
+	1:1	1:1	3:3	2:2	2:1	*cistus salvifolium*
1:1	2:2	3:1	2:2	1:1	3:3	*salvia grandiflora*
1:2	1:1	2:2	2:2	2:1	1:1	*Calycotum villosa*
+	1:3	1:1	-	+	2:1	*Rubus sanctus*
1:2	2:1	+	+	+	+	*Origanum sp*
+	1:2	+	1:1	+	3:1	*Erica vertisillata*
+	1:2	1:1	2:1	2:2	4:1	*Poterium spinosa*
						"Lianas"
+	-	+	1:3	+	3:2	*Smilax aspera*
+	1:1	1:2	+	1:1	2:2	*Tamus communis*
						"Hemicrytophytes"
1:2	1:1	+	+	-	1:1	*Viola alba*
						"Geophytes"
1:2	+	1:1	+	1:2	+	*cyclamen persicum*
+	1:1	2:1	+	+	1:1	*Asphodelus microcarpus*
						"Therophytes"
2:1	+	3:1	1:1	+	1:2	*Trifolium sp*

الجدول (8) كشف نباتي للموقع المدروس في المقسم الغير محروق

الأنواع النباتية الموافقة للكشف النباتي المدروس في المقسم B الطبيعي (الشاهد)						
رقم الكشف	B1	B2	B3	B4	B5	B6
التاريخ	28/03/2019	28/03/2019	28/03/2019	06/11/2019	06/11/2019	06/11/2019
اسم المكان	البستان	البستان	البستان	البستان	البستان	البستان
الارتفاع عن سطح البحر (م)	590	570	580	605	610	585
ابعاد الكشف (م2)	10X10	10X10	10X10	10x10	10x10	10x10
المعرض	جنوبي شرقي	جنوبي شرقي	جنوبي شرقي	جنوبي شرقي	جنوبي شرقي	جنوبي شرقي
الميل او الانحدار%	65	61	57	60	61	57
طراز الغابة	غابة منتظمة	غابة منتظمة	غابة منتظمة	غابة منتظمة	غابة منتظمة	غابة منتظمة
تغطية كلية%	90	85	90	90	95	85
تغطية شجرية%	60	50	60	50	60	40
متوسط ارتفاع الطبقة الشجرية (م)	15	16	17	22	22	18
تغطية شجيرية%	10	10	10	10	15	10
متوسط ارتفاع الطبقة الشجيرية (م)	4	3.5	3	3.5	2.8	3
تغطية تحت شجيرية%	5	10	5	5	5	10
متوسط ارتفاع الطبقة تحت الشجيرية(م)	2.5	1.5	3	3	1.5	2.5
تغطية عشبية %	10	10	10	15	5	10
متوسط ارتفاع الطبقة العشبية(م)	0.8	0.4	0.2	0.27	0.48	0.35
التكشف الصخري والحجري %	0	0	0	1	3	3
تكشف التربة %	1	0.8	0.7	0.2	0.4	0.5
تكشف الفرشة%	2.5	3	4	5	5	5
متوسط سماكة طبقة الفرشة (سم)	12	8	10	15	12	14
نوع الصخرة الأم	مارن كلسي	مارن كلسي	مارن كلسي	مارن كلسي	مارن كلسي	مارن كلسي
عدد بادرات الصنوبر > 25سم	10	8	3	12	8	14

12	17	20	7	6	9	عدد بادرات الصنوبر (25-50)سم
26	25	32	10	14	19	مجموع بادرات الصنوبر
						"Phanerophytes"
1:1	1:1	+	3:1	3:2	4:4	*Pinus brutia*
r	+	+	4:2	2:4	3:1	*Pinus pinea*
+	+	1:1	2:1	1:1	3:3	*Quercus calliprinos*
1:1	2:1	1:1	2:1	3:3	1:3	*Quercus infectoria*
1:2	1:2	1:1	1:1	1:3	2:1	*Pistacia palestina*
						"Nanophanerophytes"
3:2	3:1	1:1	2:2	2:4	3:1	*Phillyrea media*
3:1	3:1	1:1	4:1	3:1	4:3	*Styrax officinalis*
1:1	1:1	1:1	3:2	1:2	1:1	*Rhamnus palestina*
						"Chamaephytes"
+	1:1	2:3	2:1	1:1	1:1	*Myrtus comminus*
1:1	2:2	1:3	1:1	1:1	2:1	*Ruscus aculeata*
1:1	1:3	2:2	3:1	1:2	1:2	*Juniperus oxycedrus*
-	-	-	-	-	-	*cistus villosa*
-	-	-	-	-	-	*cistus salvifolium*
1:1	+	1:2	+	2:1	1:1	*salvia grandiflora*
1:2	+	-	+	+	-	*Calycotum villosa*
2:2	1:1	3:2	+	+	1:2	*Rubus sanctus*
+	2:1	1:2	1:1	+	3:2	*Origanum sp*
1:1	+	1:1	+	-	1:1	*Erica vertisilata*
-	+	-	+	1:1	-	*Poterium spinosa*
						"Lianas"
+	-	1:1	4:1	3:1	1:2	*Smilax aspera*
2:1	2:1	3:2	1:3	+	1:1	*Tamus communis*
						"Hemicrytophytes"
2:2	1:1	1:2	+	+	2:1	*Viola alba*
						"Geophytes"
1:1	+	1:1	3:2	1:2	1:1	*cyclamen persicum*
2:2	2:1	1:1	+	+	1:2	*Asphodelus microcarpus*
						"Therophytes"
+	2:1	1:1	1:3	2:2	1:3	*Trifolium sp*

المناقشة:

أظهرت نتائج تحليل تربة الموقع بأن تربته ناشئة على صخرة أم مارن كلسي وأنه ينتمي للطابق البيوميناخي شبه الرطب والمتغير المعتدل العذب وأن فترة الجفاف التي تنحسر فيها الأمطار كلياً تبلغ 142 يوماً بدءاً من منتصف شهر أيار وانتهاءً بشهر تشرين الأول ، كما أن درجات الحرارة ترتفع خلال شهري تموز وآب وتصل حتى 30°م ويصاحبها جفاف جوي مما له تأثير سلبي في تكرار حدوث الحرائق على الغطاء النباتي وخاصةً أنه يتركز على السفح الشرقي لسلسلة الجبال الساحلية حيث تنشط معدلات التبخر والنتح مما يجعل الغطاء النباتي بجميع مكوناته جاهزاً للاشتعال عند تعرضه لأول شرارة لاسيما أن العنصر الأساسي المكون والسائد والذي تسمى الغابة باسمه هو

الصنوبر البروتي والذي يمتاز بأنه من الأنواع السريعة الاشتعال نظراً لغناه بالراتنج والتربنتين.

كما أظهرت الكشوف الجردية التي نُفِّذَت على الموقع بعد شهر من حدوث الحريق وبعد ستة أشهر من حدوث الحريق بأن الحريق كان سطحي تاجي وأتى على جميع طبقات الغابة حيث كانت مغطاة بالكامل بالرماد، والأشجار والشجيرات متفحمة وواقفة في الموقع وتدخلت مديرية الحراج بالموقع مباشرةً وفرضت الحماية عليه نتيجة قربه من التجمعات السكانية ومنعاً للتعدي وحتى أن الأشجار المتفحمة لم تقطع في السنة الأولى بعد الحريق لشدة الانحدار الذي يميز الموقع وخوفاً من تشكل الجريانات الكبيرة والانجرافات الترابية حتى أنها تدخلت في فصل الشتاء وقامت بتشجير الموقع بغراس من الصنوبر البروتي والصنوبر الثمري تتراوح أعمارها (بين 1.5 و 2) سنة وكل هذه الإجراءات لها دور إيجابي في اختصار كثير من مراحل تطور الغابة وفي تسريع عملية التعاقب الثانوي، كذلك الجرد الربيعي الذي نُفذ ضمن الموقع المحروق بعد انتهاء موسم الأمطار وعودة الغطاء النباتي للحياة من جديد عن طريق امتلاكه آليات مختلفة ساعدته على النمو والتطاول واحتلال الموقع من جديد عن طريق الأخلاف والابصال والكورمات وإنبات البذور التي كانت تمتلك غلافاً قاسياً وتعرضها للحرارة ساعد على إزالة هذا المانع الفيزيائي وبالتالي إنباته بغزارة وهذا ما شاهدناه بالنسبة لبادرات الصنوبر البروتي والصنوبر الثمري والقريضة بنوعيها بالإضافة لظهور الأخلاف من الأرومات الشجيرية والشجرية لأنواع السنديان العادي والسنديان البلوطي والزرود والبطم الفلسطيني والاصطرك.

وبالرغم من الاضطراب الذي يعانيه الغطاء النباتي في موقع الدراسة حيث تتزاحم جميع طبقات الغابة العشبية وتحت شجيرية وشجيرية بالإضافة للأنواع التدهورية الغازية والمحبة للضوء والتي تحتل مساحة كبيرة ضمن الموقع.

وصحيح أن التجدد الطبيعي للصنوبر البروتي والصنوبر الثمري موجود لكنه ضعيف ولكن استمرار عملية الحماية والمراقبة والتشجير ستلعب دوراً مساعداً في تسريع عودة الغطاء النباتي الأصلي الذي كان سائداً قبل الحريق وهذا يتطلب إجراء كشوف عديدة ولعدة سنوات لمتابعة حركية عودة الطبقة الشجيرية والشجرية للموقع المحروق من

جديد، وهذا ما يتفق مع الدراسات التي أجراها [3][4][7][20][21] بأن50% من الشجيرات الصغيرة أخلفت بعد الحريق بثلاثة أشهر تقريباً سواءً من الأفرع أو الأرومة الأصلية، وكذلك الأمر بالنسبة لظهور النباتات دائمة الخضرة والاعشاب بالإضافة لكثير من النباتات الحولية التي تنبت وتنمو بعد الحريق بغزارة وبنسبة تصل إلى حوالي 80% وأيضاً بادرات الصنوبر تبدأ بالظهور خلال فصل الشتاء الأول الذي يلي الحريق ويبلغ متوسط كثافة البادرات في نهاية فترة التجدد (5–6 بادرات/م2) ولكن هذه الكثافة لا تلبث أن تتناقص بشكل بطيء تدريجياً في خلال فصل الصيف نتيجة المنافسة الشديدة بينها وبين الأنواع النباتية الأخرى.

وتكون السيطرة والغلبة بعد الحريق للأشجار والشجيرات التي تتكاثر خضرياً والتي تكون غطاءً نباتياً ينافس الأنواع الغازية المحبة للضوء والشمس والتي تبدأ بالاضمحلال تدريجياً أمام ازدياد نمو عناصر المجتمع الأصلي ليصبح مشابهاً للتكوينات النبتية المكونة للمجتمعات غير المحترقة.

الاستنتاجات:

1– يؤثر الحريق في خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية للتربة وأيضاً في قوام التربة.

2– الظروف المناخية السائدة في الموقع كان لها دور في تكرار تعرضه للحرائق المفتعلة من قبل السكان المجاورين للغابة.

3– بدء الغطاء النباتي المكون للمجتمع الأصلي الذي كان سائداً قبل الحريق بالتجدد والعودة لاحتلال الوسط من جديد عن طريق امتلاكه آليات مختلفة ساعدته على التأقلم مع تكرار النار.

4– إنبات بذور الصنوبر البروتي والصنوبر الثمري بعد أول هطول مطري تعرض له الموقع المحروق وحقق كثافة لا بأس بها ضمن الموقع.

5– ازدياد عدد الأنواع النباتية التدهورية المحبة للضوء ضمن الموقع المحروق نتيجة تغير ظروف الموقع مما جعله في حالة اضطراب وتنافس بينها وبين الأنواع الأصلية المكونة للغابة على الماء والغذاء والمساحة.

التوصيات:

ضمن حدود هذه الدراسة يمكن أن نوصي بـ:

1- ضرورة استمرار فرض الحماية من قبل إدارة حماية الغابات لمساعدة بادرات الصنوبر البروتي والغراس المشجرة على الاستمرار بالنمو والتطاول.

2- ضرورة اجراء عمليات ترقيع للغراس التي زرعت بعد الحريق للمساعدة في تسريع عودة النوع الرئيس لاحتلال الموقع.

3- ضرورة اجراء كشوف جردية لسنوات متتالية لمتابعة حركية تطور الغطاء النباتي الذي كان مكوناً للغابة الاصلية قبل تعرضها للحريق وذلك بغية تحديد اتجاه التعاقب هل هو تقدمي أم تراجعي.

المراجع العربية:

1- إحصـائيات وزارة الزراعـة والإصـلاح الزراعـي، 2003 – المجموعـة الإحصـائية الزراعية.

2- رحمـة، أديـب، 2005- مشـروع الإدارة المتكاملـة لإدارة حرائـق الغابـات بـالنهج التشاركي _ منظمة الزراعة والأغذية العالمية FAO، اللاذقية.

3- سمان، غصون. 2005 – آلية تفتح المخاريط وانبات بذورها في غابات الصنوبر البروتي المحترقة ودورها في التجدد الطبيعي- رسالة دكتوراه- قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة – كلية الهندسة الزراعية – جامعة حلب – 186 صفحة.

4- سمان، غصون، 2000- تأثير الحريق في خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية وفي الغطاء النباتي الحراجي في الجبال الساحلية السورية، رسالة ماجستير- جامعة حلب- كلية الزراعة- قسم الحراج والبيئة- صفحة 164.

5- سمان، غصون؛ حزوري، عباس؛ زهوة، سليم. 2004. تأثير الحريق في كمية العناصر الصغرى في ترب غابات الساحل السوري، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد(50): 132-113.

6- سنكري، م، ن، 1988، البيئة النباتية التطبيقية، مديرية الكتب والمطبوعات، كلية الزراعة، جامعة حلب، 275 صفحة.

7- طالب، محمد، 2013- تأثير تأهيل الغابات الصنوبرية المحروقة في التجدد الطبيعي والتنمية الاقتصادية والاجتماعية في بعض المواقع من مناطق جسر الشغور، رسالة ماجستير- جامعة حلب- كلية الزراعة- قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة- 130صفحة.

8- عباس، جميل، 1990- المناخ والأرصاد الزراعية، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 559 صفحة.

9- علي، محمود. 2004 – دراسة تحليلية لحرائق الغابات في سورية والغاب بهدف تحديد كفاءة الإجراءات الهادفة للوقاية من الحرائق ولإخمادها – مجلة بحوث جامعة تشرين – سلسلة العلوم الزراعية- المجلد (22) – العدد (10): 213-224.

10- اللجنة العليا للتشجير، 2000 – لمحة عن بعض الأنواع الحراجية الطبيعية

والمدخلة في سورية، الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة– وزارة البيئة.

11– مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي، دائرة حماية الغابات، محافظة حماة.

12– نحال، إبراهيم. 2002 – علم البيئة الحراجية، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، كلية الهندسة الزراعية، 576صفحة.

13– نحال، إبراهيم. 2006 – استراتيجية إدارة حرائق الحراج – مشروع خطة الإدارة المتكاملة لحرائق الغابات بالنهج التشاركي،GCP/SYR/OIO/ITA ، منظمة الأغذية العالمية FAO اللاذقية.

14– نحال، إبراهيم، 1982– الصنوبر البروتي *pinus brutia* وغاباته في سورية وبلد شرق المتوسط، منشورات جامعة حلب، 228 صفحة.

المراجع الأجنبية:

15- Chalabi, M. N, 1980. Analuse phytosociologique, Phytoécologique, dendrométrique et dendroclimatogique des a l'étude taxinomique du genre Quercus L. en syrie, Thèse de doctratès-sciences, Université d'Aix-Marseille III 342p. + annexes de 171p.

16- Emberger, L. 1955. Réc. Trav. Fac. Sci. Montpellier, Botanique, 7 : 45-56. FAO-CIHEAM. 2000. The Ston Pine (Pinus pinea L.) Breeding Programme in Castile Lion (Central Spain) Nucis-Newsletter, Numper 9 December, Pp51.

17- Gaussen, H. 1963. Bioclimatic map of the Mediterranean. Zone. UNESCO, Arid Zone Research, Pp :15-17.

18- Hulbert, L. C., (1988)- Causes of fire effects in tallgrass prairie . Ecology, 69: 46-58.

19- Karacie and Leon, 1990, Ecosystem succession and nutrient retention: ahypothesis. Bioscience, No. 25, pp.376-381.

20- Mazzoleni, s. and pizzolango, 1990. Post- fire regeneration patterns of Mediterranean shrubs in the Campania region, southern Italy in: Fire in ecosystem dynamics, JG Goldammer, MJ Jenkins (eds). SPB Academic publishing The Hague, 43-51.

21- Thanos. C. A. 2000 – Ecophysiology of seed germination in *Pinus halepensis* and *P. brutia* in: Ne'eman, G. and Traband. L (Ecology, Biogeography and Management of *Pinus halepensis* and *P. brutia* forest Ecosystems in the Mediterranean Basin. Backhuys, Publishers, Leiden. The Netherland, PP. 37-50.

22- Zahoueh, S. and Nahal, I. 2004 – Syrian Forest and Total Economic values, 21pages in: Merlo, M. and croitoru, L." Valuing Mediterranean Forests: Towards Total Economic Value"CABI Puplishing.

In Arabic

1- Statistics of the Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, 2003 - Agricultural Statistical Group.

2- Rahma, Adeeb, 2005- Integrated Management Project for Forest Fire Management by the Participatory Approach - FAO, Lattakia.

3- Samman, Ghosoun. 2005 - A mechanism that opens cones and germinates their seeds in burnt pine forests and their role in natural regeneration - PhD thesis - Department of Renewable Natural

Resources and Environment - College of Agricultural Engineering - University of Aleppo - 186 pages.
4- Samman, Ghosoun, 2000 - The effect of fire on chemical and physical soil properties and forest vegetation cover in the Syrian coastal mountains, MA Thesis - University of Aleppo - College of Agriculture - Department of Forestry and Environment - page 164.
5- Samman, Ghosoun; Hazouri, Abbas; Glory, sound. 2004. The effect of fire on the amount of trace elements in the soils of the Syrian coast forests, Journal of Aleppo University Research, Agricultural Sciences Series, No. (50): 113-132.
6- Sankari, M., N., 1988, Applied Plant Ecology, Directorate of Books and Publications, College of Agriculture, University of Aleppo, 275 pages.
7- Talib, Muhammad, 2013- The effect of rehabilitating burnt coniferous forests on natural regeneration and economic and social development in some locations in Jisr al-Shughour areas, Master Thesis - University of Aleppo - College of Agriculture - Department of Renewable Natural Resources and Environment - 130 pages
8- Abbas, Jamil, 1990- Climate and Agricultural Meteorology, Publications of Aleppo University, College of Agriculture, 559 pages.
9- Ali, Mahmoud. 2004 - Analytical study of forest fires in Syria and the jungle in order to determine the efficiency of measures aimed at preventing and extinguishing fires - Tishreen University Research Journal - Agricultural
26
Sciences Series - Volume (22) - Issue (10): 213-224.
10- The Supreme Committee for Afforestation, 2000 - An overview of some natural and introduced forest species in Syria, the Syrian Arab Republic, Ministry of Agriculture - Ministry of Environment.
11- Directorate of Agriculture and Agrarian Reform, Department of Forest Protection, Hama Governorate.
12- Nahal, Ibrahim. 2002 - Forest Ecology, University Books and Publications Directorate, University of Aleppo, College of Agricultural Engineering, 576 pages

13- Nahal, Ibrahim. 2006 - Forest Fire Management Strategy - Participatory approach to integrated forest fire management plan project, GCP / SYR / OIO / ITA, FAO Lattakia.
14- Nahal, Ibrahim, 1982- Pinus brutia and its forests in Syria and the Eastern Mediterranean country, Aleppo University Press, 228 pages.

دور المرأة في الأمن الغذائي للأسر المزرعية في المنطقة الساحلية من سورية

لين المقدم [1] وجمال العلي[2] ووائل حبيب[3]

(1). طالبة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة البعث، سورية.

(2). قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة البعث، سورية

(3). مركز بحوث اللاذقية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية

الملخص

تلعب المرأة دوراً حاسماً في توفير الأمن الغذائي لأسرهن وتحسينه، لذلك تم تسليط الضوء في هذه البحث على دراسة دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري من خلال تقييم ودراسة 4 محاور أساسية تشمل دور المرأة في توفير الغذاء ودورها في الوصول إلى الغذاء ودورها في استخدام الغذاء ودورها في صناعة القرار، اعتمد البحث على البيانات الأولية الميدانية التي تم جمعها باستخدام استمارة استبيان خلال شهري (تشرين الأول وتشرين الثاني) من عام 2019، وأستهدف عينة عشوائية من الأسر المزرعية بلغت 382 أسرة تم توزيعها بين محافظتي اللاذقية وطرطوس بناء على نسبة كل منهما من اجمالي عدد الأسر العاملة بالزراعة والذي بلغ نحو 274 ألف أسرة. تم قياس حالة الأمن الغذائي باستخدام مؤشر الأمن الغذائي والذي تم الحصول عليه باستخدام النهج الموحد لمؤشرات الأمن الغذائي. وأظهرت النتائج أن 77.4% من الأسر تم اعتبارهم آمنين غذائياً بينما 22.6% من الأسر تعاني من انعدام الأمن الغذائي. تبين وجود علاقة معنوية بين حالة الأمن الغذائي للأسر وبين مقياس دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري، حيث تبين أن الأسر ذات المستوى المنخفض لمقياس دور المرأة سجلت أعلى نسب لانعدام الأمن الغذائي مقارنة بين المستوى المتوسط والعالي، بينما الأسر ذات المستوى العالي لمقياس دور المرأة كان 88.9% منها كانت تعتبر آمنة غذائياً وفق مؤشر الأمن الغذائي. ومن أهم الأسباب التي تعيق دور المرأة في ممارسة دور فعال في الأسرة هو العادات والتقاليد وانخفاض أو عدم وجود دخل للمرأة وذكورية المجتمع الريفي.

الكلمات المفتاحية: الأمن الغذائي الأسري، دور المرأة، الأسر المزرعية، المنطقة الساحلية

The Role of Women in Farm Households' Food Security in the Coastal Area of Syria

Leen Almukaddem [(1)] Jamal Alali[(2)] & Wael Habib[(3)]

(1). Ph.D. Candidate, Department of Agricultural Economy. Faculty of Agriculture, Albaath University, Syria.
(2). Department of Agricultural Economy. Faculty of Agriculture, Albaath University, Syria.
(3). Latakia Center for Scientific Agricultural Research, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Syria.

Abstract

Women play a crucial role in providing and enhancing food security for their families, so this research highlights the role of women in household's food security by evaluating and studying 4 main dimensions, including the role of women in food availability, their role in access to food, their role in food utilization, and their role in decision-making. Raw data were obtained by a random strata sample counting 382 of farm households, distributed between Lattakia and Tartous according to their percentages of the total community of about 274 thousand farm household . Food security status was measured using the food security index, which was obtained using the consolidated approach to reporting indicators of food security, the results showed that 77.4% of the households were considered food secure, while 22.6% of the households suffer of food insecurity. It was found that there is a significant relationship between the households' food security status and the role of women in household's food security scale, the households with a low level of the scale of the role of women recorded the highest rates of food insecurity compared to the medium and high level, while the families with a high level of the scale of the role of women was 88.9% of them were it is considered food secure according to the Food Security Index. Among the most important reasons that break women in practicing an active role in their household are traditions, low or no income for women, and the privilege of men in the rural society.

Keywords: Household food security, Women's role, Farm households, The Coastal area

المقدمة:

يمكن تعريف انعدام الأمن الغذائي الأسري على أنه عدم توفر الغذاء الكافي والآمن والمغذي لجميع أفراد الأسرة، بغض النظر عن العمر والجنس، في جميع الأوقات لتلبية احتياجاتهم وتفضيلاتهم الغذائية لحياة نشطة وصحية [3]. من المعروف أن انعدام الأمن الغذائي في الأسرة منتشر بين الفئات الضعيفة وخاصة الأطفال دون 15 عاماً والنساء الحوامل والمرضعات وكبار السن. تزايد الدور الذي تلعبه المرأة كمنتجة للأغذية، ومشاركة في إدارة الموارد الطبيعية، وكاسبة للدخل، ومقدمة للرعاية ومساهمة في تحقيق الأمن الغذائي للأسرة. حيث تظهر الأدلة التجريبية أن النساء في البلدان النامية يلعبن دورًا حاسمًا في ضمان الأمن الغذائي للأسرة [8].

تلعب المرأة الريفية دوراً حيوياً في مجالات الزراعة والتنمية الريفية، وإن لم يكن محل تقدير كامل حتى الآن، حيث تشكل المرأة نسبة تتراوح بين 20% من القوى العاملة في الزراعة في أميركا الشمالية و50% في بعض مناطق آسيا وأفريقيا. كونها المسؤولة في غالب الأحيان عن زراعة المحاصيل الغذائية وعن رعا ية الحيوانات وزراعة الخضر في الحدائق المنزلية للحصول على الغذاء أو الدخل أو لإعداد الطعام. ولقد وضعت المرأة حلولاً إزاء التحديات التي تواجه الإدارة المستدامة للأراضي والمياه ولعمليات التخفيف والتكيف إزاء تغير المناخ والحفاظ على المعارف الأصيلة والمحلية [1].

تلعب المرأة الريفية دوراً أساسياً في الدعائم الأربع المتعلقة بالأمن الغذائي: توافر الغذاء وسهولة الوصول إلى الغذاء، واستخدام الغذاء، والاستقرار الغذائي. ومع ذلك، النساء في المناطق الريفية في البلدان النامية هي في وضع غير مؤات بسبب الحقيقة أنهم لا يستطيعون الوصول إلى نفس الفرص أو الموارد مثل الرجال بسبب الصور النمطية القائمة على الجنس. فهناك فجوة بين الجنسين فيما يتعلق بالوصول إلى بعض الموارد مثل: الأرض، الطاقة، التكنولوجيا، القروض، المبيدات والأسمدة. علاوة على ذلك، تتمتع

النساء بقدرة محدودة على الوصول إلى التدريب، المعلومات والخدمات العامة والحماية الاجتماعية والأسواق[5].

في سورية، أثرت الأزمة منذ عام 2011 على القدرة المعيشية للأسر بشكل عام والأسر الريفية بشكل خاص، فوفقاً لتقديرات منظمة الغذاء والزراعة عام 2017 فنحو نصف السكان تقريباً غير قادرين على تحصيا احتياجاتهم الغذائية اليومية، إضافة إلى تعرض القطاع الزراعي لخسائر كبيرة، حيث يواجه المزارعون في المناطق الريفية العديد من التحديات، بما في ذلك الحصول على المياه ومستلزمات الإنتاج ومحدودية فرص التسويق وارتفاع تكاليف النقل والحرائق التي دمرت محاصيلهم، وازدياد في تكاليف الطاقة والمدخلات وغيرها من السلع المستوردة، والذي أدى إلى انخفاض ملحوظ في المدخلات الزراعية مثل توافر الأسمدة ومبيدات الآفات والبذور ذات النوعية الجيدة ولقاحات الماشية من جهة، ومن جهة أخرى التضخم وارتفاع أسعار السلع الغذائية والذي كان له أثر سلبي على القوة الشرائية والأمن الغذائي للأسر. كل هذه الأمور كان لها أثر كبير على قدرة الأسر المزرعية على الإنفاق الغذائي خصوصاً، وتحولها إلى أوضاع الهشاشة وانعدام الأمن الغذائي [4].

مشكلة البحث: وفي ظل هذه الظروف القاسية التي تهدد الأمن الغذائي للأسر المزرعية في سورية، تزداد الضغوط والأعباء الملقاة على عاتق المرأة، التي طالما تحملت مسؤولية إعداد الغذاء للأسرة عموماً، وما ينطوي عليها من تأثير في إدارة الدخل وتوجيه الإنفاق الغذائي وتحديد نوعية الطعام وكمياته وتوازنه، وبالتالي في تحديد الحالة التغذوية للأسرة بأكملها، وخاصة للأطفال، أي أنه يمكن القول إن المرأة من خلال أدوارها المتعددة تعتبر من أهم الفاعلين في التغلب على انعدام الأمن الغذائي. وتأتي أهمية البحث من إمكانية الإجابة على التساؤلين التاليين:

- ما مدى انتشار حالة انعدام الأمن الغذائي في الأسر المزرعية في المنطقة الساحلية؟
- هل تعتبر مساهمة المرأة فعالة في تحقيق الأمن الغذائي للأسرة؟

أهداف البحث:

- دراسة حالة الأمن الغذائي للأسر المزرعية في المنطقة الساحلية
- بناء مقياس لتحديد مستويات دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري.
- التعرف على طبيعة العلاقة بين حالة الأمن الغذائي للأسر المزرعية ومستويات دور النساء في تحسين الأمن الغذائي لأسرهن.
- التعرف على أهم المعوقات التي تحول دون ممارسة النساء لدور فعال ضمن أسرهن.

منهجية البحث:

1- الإطار الزماني والمكاني: تم إجراء البحث في ريف المنطقة الساحلية من سورية أي في المناطق الريفية التابعة لمحافظتي طرطوس واللاذقية. وحدة المعاينة هي الأسرة المزرعية: وهي مجموعة من الأشخاص التي يتشاركون مكان الإقامة والدخل المخصص للاستهلاك، ويعتمدون على الزراعة كمصدر رزق بشكل كلي أو جزئي. تم جمع البيانات خلال شهري (تشرين الأول وتشرين الثاني) من عام 2019.

2- الأداة المستخدمة: تم اعداد استمارة استبيان تتناسب مع موضوع البحث، للحصول على البيانات الأولية باستخدام أسلوب المقابلة الشخصية.

3- عينة البحث: تم تحديد عينة البحث وتوزيعها بطريقة العينة العشوائية الطبقية، حيث تم تقسيم كل محافظة بناءً على الوحدات الإرشادية فيها، ومن ثم اختيار عينة عشوائية من المزارعين من كل إرشادية بناءً على الوزن النسبي لهذه الإرشادية من حيث أعداد المزارعين. حيث بلغت أعداد الأسر المزرعية وفقاً لبيانات الوحدات الارشادية (274143) أسرة توزعت (122374) أسرة منها في محافظة اللاذقية و (151769) أسرة في محافظة طرطوس وفقاً لبيانات عام 2019. أما حجم العينة فقد تم تحديده بالاستناد إلى قانون (Krejci& Morgan) [7]عند مستوى معنوية 5%

$$S = \frac{X^2 NP(1-P)}{d^2(N-1) + X^2 P(1-P)}$$

S= حجم العينة

X^2 = قيمة ثابتة لدرجة الحرية واحدة عند المستوى المرغوب تقدر بـ 3.841

N = حجم المجتمع

P = نسبة المجتمع وهي قيمة ثابتة تقدر بـ (0.5)

d = درجة الدقة وهي قيمة ثابتة تقدر بـ (0.05)

بلغ حجم العينة الإجمالية (382) أسرة مزرعية تم توزيعهم على المحافظتين بناء على نسبة كل منهما من اجمالي عدد الأسر، والتي بلغت 44.6% في محافظة اللاذقية و55.4% في محافظة طرطوس، وبذلك بلغت حجم العينة (170، 212) أسرة على التوالي.

ولتحقيق أهداف البحث تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS (Version 23) وتم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- التحليل الوصفي: تم استخدام التحليل الوصفي لدراسة وتحديد دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري، واعتمد على تحليل النسب المئوية والمتوسطات والانحراف المعياري والتصنيف المتقاطع Cross-classification واختبار كاي مربع.
- قياس حالة الأمن الغذائي الأسري:

لتقدير حالة الأمن الغذائي للأسر المزرعية تم استخدام النهج الموحد لمؤشرات الأمن الغذائي (CARI) Consolidated Approach to Reporting Indicators of Food Security:

نظراً للتنوع الكبير في أساليب قياس الأمن الغذائي تم تطوير نهج من قبل برنامج الغذاء العالمي WFP يدعم دراسة مؤشرات الأمن الغذائي والجمع بينها بطريقة منهجية وشفافة في مؤشر موجز يسمى مؤشر الأمن الغذائي Food Security Index (FSI) والذي يمثل حالة الأمن الغذائي الإجمالية للسكان. يقيس مؤشر FSI بُعدين رئيسيين للأمن

الغذائي، البعد الأول يقيس مدى كفاية الاستهلاك الغذائي الحالي للأسر باستخدام مقياس الاستهلاك الغذائي FCS، البعد الثاني هو القدرة على التكيف باستخدام مؤشرات تقيس الضعف الاقتصادي واستنزاف الأصول للأسر، يستند هذا البعد على مزيج من مؤشر استراتيجيات التكيف المعيشية Livelihood Coping Strategies ومؤشر الإنفاق الغذائي Food Expenditure Share FES.

يتم تحويل قيم المؤشرات إلى مقياس من 4 نقاط، ويوضح الجدول(1) كيفية جمع البيانات للمؤشرات المستخدمة وكيفية تحويلها إلى المؤشر الموحد FSI، ويتمثل محور هذا النهج في تصنيف الأسر المعيشية بشكل واضح إلى أربع مجموعات وصفية: الأمن الغذائي (قادرة على تلبية الاحتياجات الغذائية وغير الغذائية الأساسية دون الانخراط في استراتيجيات التكيف النمطية)، والأمن الغذائي بشكل هامشي (تملك الحد الأدنى من استهلاك الغذاء الكافي دون الانخراط في استراتيجيات التكيف التي لا رجعة فيها ؛ غير قادرة على تحمل بعض النفقات الأساسية غير الغذائية)، وانعدام الأمن الغذائي المعتدل (لديها فجوات كبيرة في استهلاك الغذاء ، أو قادرة بشكل هامشي على تلبية الحد الأدنى من الاحتياجات الغذائية فقط من خلال استراتيجيات التكيف التي لا رجعة فيها)، وانعدام الأمن الغذائي الشديد (لديها فجوات شديدة في استهلاك الغذاء ، أو تعاني من خسارة كبيرة في أصول سبل العيش مما سيؤدي إلى حدوث فجوات في استهلاك الغذاء ، أو ما هو أسوأ). ويقدم التصنيف تقديراً تمثيلياً لانعدام الأمن الغذائي داخل السكان المستهدفين سواء كان محسوباً على المستوى الوطني أو مستوى المقاطعة أو المنطقة أو مستوى الأسرة المعيشية [9].

جدول رقم (1): أبعاد النهج CARI والمؤشرات المستخدمة:

البعد		المؤشر	آمن غذائياً (1)	آمن غذائياً بشكل هامشي (2)	غير آمن غذائياً بشكل معتدل (3)	غير آمن غذائياً بشكل شديد (4)
الوضع الحالي	استهلاك الغذاء	مقياس استهلاك الغذاء FCS	مقبول	–	على الحد	فقير
القدرة التكيفية	الضعف الاقتصادي	نسبة الإنفاق على الغذاء FES	%50>	%65-50	%75-65	%75<
	استنزاف الأصول	استراتيجيات التكيف المعيشية Livelihood Coping Strategies	لا يوجد	اتباع استراتيجيات ضغوطات Stress Strategies	اتباع استراتيجيات أزمات Crisis Strategies	اتباع استراتيجيات طوارئ Emergency Strategies

المصدر: (WFP, 2015)

دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري:

تم قياس دور المرأة في الأمن الغذائي للأسرة من خلال مقياس مكون من 4 مؤشرات رئيسية، تم بناؤه كما هو موضح بالجدول رقم (2):

جدول رقم (2): مقياس دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري

المؤشر الرئيسي	المؤشرات الفرعية	طريقة القياس
دور المرأة في توفر الغذاء للأسرة	مساهمة المرأة في العمل الزراعي	تم قياسه بالأعمال الزراعية التي تقوم بها المرأة (الحراثة والتخطيط، الزراعة، التفريد والتعشيب، الري، الرش بالمبيدات، الحصاد، الفرز والتوضيب، التسويق) وأعطي للأجابة ابداً علامة 0 وأحياناً 1 ودائماً 2
	مساهمة المرأة في الإنتاج الحيواني	تم قياسه بالأعمال التي تقوم بها المرأة في مجال تربية الحيوانات(الرعي، جمع العلف، تغذية الحيوان، الرعاية الصحية للحيوان، الحلب، التسويق) وأعطي للأجابة ابداً علامة 0 وأحياناً 1 ودائماً 2
	جمع النباتات البرية وغيرها من منتجات الغابة	تم قياسه بعدد أنواع المنتجات التي قامت بجمعها خلال العام الماضي (نباتات ورقية، فطور، نباتات طبية، ثمار)
	تصنيع المنتجات الغذائية	تم قياسه بعدد أنواع المنتجات الغذائية التي قامت المرأة بصنعها خلال العام الماضي (الألبان ومشتقاتها، برغل وفريكة، مخللات، مربيات، تجفيف ثمار، دبس، خل، مكدوس، زيتون)
	حفظ الأطعمة	تم قياسه بعدد أنواع الأغذية التي تقوم بحفظها بالطرق التالية (تجفيف، تجميد، تمليح، غلي)
	زراعة حديقة منزلية	تم قياسه بوجود حديقة منزلية تزرعها ربة المنزل وأخذت الإجابة لا قيمة 0 ونعم قيمة 1
دور المرأة في الوصول إلى الغذاء	مساهمة المرأة في دخل الأسرة	تم قياسه بنسبة مساهمة المرأة في الدخل السنوي للأسرة من خلال الأعمال التي تقوم بها (الأعمال الزراعية، الاعمال غير الزراعية، الصناعات الغذائية، الصناعات اليدوية، وغيرها)
	القدرة على الحصول على المساعدات المالية والعينية والخدمات	تم قياسه بإجابة ربة المنزل حول تلقيها أي مساعدة مالية أو عينية أو خدمية من جهات حكومية أو غيرها وأخذت الإجابة لا قيمة 0 والاجابة نعم قيمة 1
دور المرأة	اتخاذ القرارات بما	تم قياسه بمتخذ القرار الرئيسي بما يخص الأمور الغذائية التالية

في الاستفادة من الغذاء	يخص غذاء الأسرة	(شراء السلع الغذائية، نوع الغذاء المستهلك، كمية الغذاء المستهلك) حيث أخذ قرار الرجل قيمة0 والقرار المشترك قيمة1 وقرار المرأة قيمة 2
دور المرأة في صناعة القرار	اتخاذ القرارات بما يخص الوضع الاقتصادي والاجتماعي للأسرة	تم قياسه بمتخذ القرار الرئيسي في الأمور التالية (التحصيل العملي للمرأة، التحصيل العلمي للأولاد، الأعمال الزراعية، عمل المرأة، الرعاية الصحية، الحصول على القروض والمساعدات، إدارة دخل الأسرة) حيث أخذ قرار الرجل قيمة0 والقرار المشترك قيمة1 وقرار المرأة قيمة 2

المصدر: استمارة الاستبيان، 2019

تم معالجة كل مؤشر وتحويله إلى قيم معيارية باستخدام المعايرة القياسية T score وذلك لاختلاف وحدات القياس المستخدمة في قياس المؤشرات الفرعية التي تكون المؤشرات الرئيسية، حيث يعتمد على تحويل قيم المؤشرات إلى درجات معيارية قياسية ذات متوسط حسابي قدره 50 وانحراف معياري قدره 10. وجمعت القيم الكلية لهذه المؤشرات لتعبر عن الدرجة الكلية لدور المرأة في الأمن الغذائي الأسري.

النتائج والمناقشة:

1- حالة الأمن الغذائي للأسر المزرعية في المنطقة الساحلية:

يعتمد النهج على دراسة والجمع بين 3 مؤشرات وهي مؤشر استهلاك الغذاء FCS ومؤشر نسبة الانفاق على الغذاء FES ومؤشر استراتيجيات التكيف المعيشية.

حيث تم حساب متوسط درجات مؤشرات القدرة التكيفية ومن ثم حساب متوسط النتيجة مع مؤشر استهلاك الغذاء والتقريب لأقرب عدد صحيح يعطي مؤشر الأمن الغذائي FSI. أظهرت نتائج مؤشر الأمن الغذائي FSI أن نحو 22.6% من الأسر تعاني من انعدام الأمن الغذائي (المعتدل والشديد) في المنطقة الساحلية ككل كما هو موضح في الجدول(3)، بينما النسبة الأكبر من الأسر كانت آمنة غذائياً بشكل هامشي (75.4%)، أي أن هذه الأسر لديها استهلاك كافي من الغذاء بالحد الأدنى دون الدخول في

استراتيجيات تكيف طويلة الأمد ولكنها غير قادرة على تحمل بعض النفقات الأساسية غير الغذائية [9].

جدول رقم (3): مؤشر الأمن الغذائيFSI للأسر المزرعية وفقاً للنهج الموحد لمؤشرات الأمن الغذائي CARI:

البعد		المؤشر	آمن غذائياً (1)	آمن غذائياً بشكل هامشي (2)	غير آمن غذائياً بشكل معتدل (3)	غير آمن غذائياً بشكل شديد (4)
الوضع الحالي	استهلاك الغذاء	FCS	%79.4	-	%14.3	%6.3
القدرة التكيفية	الضعف الاقتصادي	FES	%9.1	%37.3	%29.8	%23.8
	استنزاف الأصول	Livelihood Coping Strategies	%6	%10.3	%71	%12.7
مؤشر الأمن الغذائي FSI			%2	%75.4	%19.4	%3.2

المصدر: عينة البحث، 2019

2- دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري:

تلعب المرأة دوراً حاسماً في توفير الأمن الغذائي لأسرهن وتحسينه، تم تسليط الضوء في هذه البحث على دراسة دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري من خلال تقييم ودراسة 4 محاور أساسية تشمل دور المرأة في توفير الغذاء ودورها في الوصول إلى الغذاء ودورها في الاستفادة من الغذاء ودورها في صناعة القرار. وفيما يلي دراسة وصفية لهذه الأدوار لعينة الدراسة من النساء المعيلات لأسرهن.

2-1- دور المرأة في توفير الغذاء:

يعد الانخراط في الأنشطة الزراعية عاملاً مهماً لتوفير الغذاء للأسر المعيشية الريفية، وبينت الدراسة أن نحو 77% من النساء يمارسن نوعاً من النشاط الزراعي سواء لتحصيل دخل أو للاستهلاك المنزلي، وتبين أن أغلب النشاطات التي تمارسهن تتركز في عملية الحصاد وفرز المحصول وأقلها عملية الحراثة والتسويق، كما هو موضح بالجدول رقم (4)

جدول رقم(4): الأنشطة الزراعية التي تساهم بها المبحوثات ودرجة المساهمة

العمل الزراعي	درجة المساهمة					
	ابداً		أحياناً		دائماً	
	%	N	%	N	%	N
حراثة	90.1	344	7.1	27	2.8	11
زراعة	40.9	156	28.1	108	31	118
تعشيب	38.9	149	24.2	92	36.9	141
ري	61.5	235	18.7	71	19.8	76
رش	88.9	340	6.7	26	4.4	16
حصاد	31.7	121	21.8	83	46.5	178
فرز	30.6	117	19.4	74	50	191
تسويق	88.7	339	6.4	24	4.9	19

المصدر: عينة البحث، 2019

بلغ عدد الأسر العاملة في مجال الإنتاج الحيواني 64 أسرة أي نحو 16.7% من أجمالي الأسر، تبين أن 53.3% من النساء في هذه الأسر يشاركن في مجال تربية المواشي، ويوضح الجدول (5) أن نحو 67% من النساء مسؤولة بشكل كامل عن عملية الحلب.

جدول رقم (5): الأنشطة التي تقوم بها المبحوثات في مجال الإنتاج الحيواني ودرجة المساهمة

العمل في الإنتاج الحيواني	درجة المساهمة					
	ابداً		أحياناً		دائماً	
	%	N	%	N	%	N
الرعي	64.1	41	18.7	12	17.2	11
جمع العلف	40.6	26	32.8	21	26.6	17
تغذية الحيوان	3.1	2	21.9	14	75	48
الرعية الصحية للحيوان	35.9	23	21.9	14	42.2	27
عملية الحلب	23.4	15	9.4	6	67.2	43
تسويق المنتجات	46.9	30	21.9	14	31.2	20

المصدر: عينة البحث، 2019

بينت نتائج الدراسة أن 47.2% من الأسر تملك حديقة منزلية، بلغ متوسط مساحة الحديقة نحو 445م^2، وأن نحو 75.6% يقمن بزراعة محاصيل خضار للاستهلاك المنزلي، و14.3% أشجار مثمرة، و8.4% خضار وأشجار مثمرة، 1.7% زهور.

أما فيما يخص جمع النباتات البرية وغيرها من منتجات الغابة، أظهرت الدراسة أن نحو47.6% من النساء قمن بالاستفادة من منتجات الغابة سواء كنباتات برية كالهندباء والخبيزة وغيرها أو كفطور أو نباتات طبية وعطرية كالزعتر والزوفا أو كثمار كالصنوبر والخرنوب، تستخدم للاستهلاك المنزلي بينما قام نحو 6% منهن فقط ببيع هذه المنتجات والاستفادة منها كدخل إضافي.

الجدول رقم (6): توزع المبحوثات وفقاً للاستفادة من منتجات الغابة

منتجات الغابة	نباتات ورقية		فطور		ثمار		نباتات طبية وعطرية	
	%	N	%	N	%	N	%	N
عينة الدراسة	38.5	147	7.1	27	1.6	6	33.8	129

المصدر: عينة البحث، 2019

من الجوانب الأخرى المهمة لتوفير الغذاء على مستوى الأسرة هو الاحتفاظ بمخزون من المواد الغذائية داخل الأسرة طوال الوقت للاستهلاك، أو مايعرف في المجتمع المحلي بـ (المونة). وتعود أهميته للأسرة في توفير أنواع الغذاء في غير أوقاتها الموسمية ولتوفير شراء الغذاء يومياً ولتجنب النقص المفاجئ للغذاء. ووفقاً للنتائج كانت المرأة هي المسؤول عن توفير مخزون الأسرة من الغذاء سواء عن طريق التصنيع لمنتجات غذائية جديدة أو عن طريق حفظ الأطعمة. حيث بينت النتائج أن 94.8% من النساء في عينة البحث يقمن بتصنيع المنتجات الغذائية، وأهم المنتجات التي يقمن بتصنيعها هي المكدوس والزيتون، بالإضافة إلى المخللات والألبان ومشتقاتها، الجدول (7).

جدول رقم (7): توزع المبحوثات وفقاً للمنتجات الغذائية التي يقمن بتصنيعها

المنتجات الغذائية المصنعة	التكرار	%
الألبان ومشتقاتها	244	63.9
برغل	92	24.1
مخللات	247	64.7
مربيات	203	53.1
مجففات	64	16.7
دبس	80	20.9
خل	50	13.1
مكدوس	337	88.2
زيتون	340	89

المصدر: عينة البحث، 2019

أظهرت النتائج أن غالبية النساء يطبقن نوعاً على الأقل من طرق حفظ الطعام (التجفيف، التجميد، الغلي، والتمليح) للحفاظ على الغذاء متاحاً في أوقات النقص، حيث تبين أن 86.9% من النساء يقمن بحفظ الطعام لأسرهن، وكان تجميد الطعام من أكثر الطرق المتبعة لحفظ الغذاء، الجدول (8).

جدول رقم (8): توزع المبحوثات وفقاً لطرق حفظ الغذاء والأنواع الغذائية التي يقمن بحفظها:

طريقة حفظ الطعام	نسبة المبحوثات	الأنواع الغذائية التي تقوم بحفظها
تجفيف	%64.7	باميا- ملوخية- تين- كشك- بندورة- حبوب- يقطين- فليفلة- بازلاء- نعنع- ذرة- زعتر- عنب
تجميد	%83.5	بقول(فول- بازلاء- فاصولياء)- لحوم- ورق عنب- باذنجان- خضار- باميا- ليمون
غلي	%21.7	بندورة- حصرم- عصير برتقال
تمليح	%12.6	فطر- ورق عنب

المصدر: عينة البحث، 2019

أظهرت نتائج الدراسة أن المعرفة الأصلية لطرق حفظ الطعام وتصنيعه تكونت بشكل أساسي بشكل متوارث، حيث تنقل النساء المعارف الأصلية والممارسات التقليدية من جيل إلى آخر مما يساهم في الاستهلاك الموزون للغذاء في الأسرة على مدار العام. حيث تنوعت مصادر المعلومات لطرق تصنيع وحفظ الغذاء التي تعتمدها المبحوثات في تنمية ثقافتهن التغذوية، الجدول (9).

جدول رقم (9): توزع المبحوثات وفقاً لمصادر المعلومات المعتمدة في حفظ وتصنيع الغذاء

مصدر المعلومات	التكرار	%
متوارث	276	72.2
تعلم ذاتي	67	17.5
دورات	6	1.6
أقارب	73	19.1

المصدر: عينة البحث، 2019

2-2- دور المرأة في الوصول إلى الغذاء:

يعتبر دخل الأسرة هو المحدد الرئيسي لوصول الأسرة إلى الغذاء، وبالنظر إلى مساهمة النساء في دخل الأسرة، أظهرت النتائج أن 56% من الأسر في العينة ساهمت النساء لديها بنسبة من الدخل، الجدول (10).

جدول رقم (10): توزع المبحوثات وفقاً لدرجة مساهمتهن في دخل الأسرة

الفئات	الدرجة	التكرار	%
لا يوجد مساهمة	0	168	44
نسبة منخفضة	32-1	106	27.8
نسبة متوسطة	64-33	83	21.7
نسبة عالية	>64	24	6.5

المصدر: عينة البحث، 2019

تعتمد غالبية النساء اللواتي يساهمن في الدخل على العمل بوظائف ذات راتب شهري سواء قطاع حكومي أو خاص، بينما نلاحظ انخفاض نسبة النساء ممن اعتمدن على الصناعات الغذائية واليدوية كمصدر دخل. ويعود السبب أن نحو 55% من المبحوثات حصلن على شهادات علمية (ثانوية فما فوق)، لذلك يفضلن العمل ضمن مجال دراستهن، الجدول (11).

جدول رقم (11): توزع المبحوثات وفقاً لمصادر الدخل التي تعمل بها

مصدر الدخل	التكرار	%
راتب شهري (قطاع حكومي، قطاع خاص)	173	45.3
بيع منتجات الغابة	11	2.9
بيع منتجات التصنيع الغذائي	24	6.3
بيع منتجات التصنيع اليدوي	12	3.1

المصدر: عينة البحث، 2019

ومن الجوانب التي تساعد على تحسين معيشة الأسرة هو القدرة على الوصول للمساعدات المالية والعينية والخدمات، بينت النتائج كما هو موضح في الجدول (12) أن 14.3% من النساء حصلن على المساعدة خلال العام الماضي. 11.5% منهن حصلن على قروض وهبات مالية،89.7% منهن كانت من بنوك حكومية و6.9% من بنوك خاصة و3.4% من جمعيات أهلية. وعند سؤالهن عن كيفية الاستفادة من هذه المبالغ، بينت 57.5% من المبحوثات أنهن استخدمن هذه المبالغ في الإنتاج الزراعي سواء لشراء مستلزمات زراعية أو استصلاح أراضي بينما بينت بقية المبحوثات عن استخدامهن لتلك المبالغ كمصروف منزلي وترميم وإصلاح المنزل أو لإيفاء ديون مستحقة.

جدول رقم (12): توزع المبحوثات وفقاً لنوع المساعدة التي حصلن عليها

نوع المساعدة		التكرار	%
مالية	قروض	44	11.5
	هبات	11	2.9
دورات مهنية		5	1.3
عيني		4	1

المصدر: عينة البحث، 2019

2-3- دور المرأة في استخدام الغذاء:

نظراً لأن الاستخدام النهائي للغذاء والاستفادة منه يعتمد على إعداد الطعام، فإن بُعد الاستخدام للأمن الغذائي يرتبط ارتباطاً مباشراً بدور المرأة في الأسرة، وتم قياس هذا البعد بمتخذ القرار الرئيسي في الأسرة فيما يخص شراء السلع الغذائية ونوع وكمية الغذاء المستهلك ضمن الأسرة. وبينت النتائج أن غالبية القرارات المتخذة بهذا الشأن كانت مشتركة بين الرجل والمرأة يليها قرار المرأة، الجدول (13).

جدول رقم (13): تكرار ونسب متخذي القرارات بما يخص غذاء الأسرة

البند	المرأة		الرجل		قرار مشترك	
	N	%	N	%	N	%
شراء السلع الغذائية	117	30.6	92	24.1	173	45.3
نوع الغذاء المستهلك	176	46.1	14	3.7	192	50.2
كمية الغذاء المستهلك	173	45.3	15	3.9	194	50.8

المصدر: عينة البحث، 2019

2-4- دور المرأة في صناعة القرار:

يعزى انعدام الأمن الغذائي إلى الفقر الذي ينشأ ويستمر بسبب التوزيع غير العادل للموارد والفرص، والذي يعزى جزء كبير منه إلى الأعراف الاجتماعية والإدارة السيئة، وكلاهما يتجلى في تهميش المرأة من أدوار صنع القرار [2]. وبالنظر إلى نتائج الدراسة، نلاحظ انخفاض مشاركة المرأة في القرارات التي تتعلق بالأعمال الزراعية والحصول على القروض والمساعدات مما يعني محدودية مشاركتها في الشؤون الاقتصادية للأسرة بينما نلاحظ نسبة أكبر لمشاركتها في مجالات التحصيل العلمي للأولاد وبما يتعلق بعملها والرعاية الصحية، الجدول (14).

جدول رقم (14): تكرار ونسب متخذي القرارات بما يخص الوضع الاقتصادي والاجتماعي للأسرة

البند	المرأة		الرجل		قرار مشترك	
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%
التحصيل العلمي للمرأة	135	35.3	24	6.3	223	58.4
التحصيل العلمي للأولاد	35	9.2	33	8.6	314	82.2
الأعمال الزراعية	39	10.2	196	51.3	147	38.5
عمل المرأة	162	42.4	33	8.6	187	49
الرعاية الصحية	67	17.5	30	7.9	285	74.6
الحصول على القروض والمساعدات	24	6.3	139	36.4	219	57.3
إدارة دخل الأسرة	78	20.4	102	26.7	202	52.9

المصدر: عينة البحث، 2019

2-5- مقياس دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري:

تم التوصل إلى مقياس دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري بجمع الدرجات المعيارية للمؤشرات الرئيسية التي درست سابقاً، تراوح المدى الفعلي للمقياس بين 397 و625 بمتوسط قدره 500 وانحراف معياري قدره 41.03، تم تقسيم المقياس إلى 3 مستويات متساوية في الطول (منخفض، متوسط، مرتفع). أظهرت النتائج أن غالبية المبحوثات كان دورهن في الأمن الغذائي الأسري يقع ضمن المستوى المتوسط للمقياس يليه المنخفض ثم المرتفع، الجدول (15).

جدول(15): توزع المبحوثات وفقاً لمستويات مقياس دور المرأة في الأمن الغذائي

فئات المقياس	الدرجة	العدد	النسبة
منخفض	397- 472	102	26.7
متوسط	473- 549	226	59.2
مرتفع	> 549	54	14.1

المصدر: عينة البحث، 2019

3- العلاقة بين مقياس دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري وحالة الأمن الغذائي للأسر المزرعية:

لبيان أهمية دور المرأة في تحسين حالة الأمن الغذائي للأسرة، تم إجراء تحليل Cross-Classification بين مقياس دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري ومؤشر الأمن الغذائي FSI. أظهرت النتائج أن الأسر ذات المستوى المنخفض لمقياس دور المرأة سجلت أعلى نسب لانعدام الأمن الغذائي، بينما الأسر ذات المستوى العالي لمقياس دور المرأة اعتبر نحو 88.9% منها آمنة غذائياً وفق مؤشر الأمن الغذائي، وتظهر نتائج اختبار كاي مربع وجود علاقة معنوية احصائياً بين مقياس دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري وبين حالة الأمن الغذائي للأسرة حيث أظهرت النتائج أن ($P<0.05$)، الجدول (16).

جدول رقم (16): حالة الأمن الغذائي للأسر المزرعية وتوزعها على مستويات مقياس دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري

فئات المقياس	مؤشر الأمن الغذائي FSI									
	آمن غذائياً		آمن غذائياً بشكل هامشي		غير آمن غذائياً بشكل معتدل		غير آمن غذائياً بشكل شديد		الاجمالي	
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%
منخفض	0	0	69	67.6	27	26.5	6	5.9	102	26.7
متوسط	3	1.3	176	77.9	41	18.1	6	2.7	226	59.2
عالي	4	7.4	44	81.5	6	11.1	0	0	54	14.1
X^2	16.024									
P-value	0.014									

المصدر: عينة البحث، 2019

4- المعوقات التي تحول دون ممارسة النساء لدور فعال ضمن أسرهن:

تم سؤال المبحوثات عن أهم الأسباب حسب رأيهن الشخصي التي تحول دون ممارسة المرأة لدور فعال ضمن أسرهم. حيث تم تحديد 6 أسباب مختلفة وعرضها على المبحوثات. تم استخدام مقياس ليكارت الخماسي للحصول على درجة اتفاقهم مع البيان عن طريق مقياس ترتيبي يتراوح بين موافق بشدة إلى غير موافق بشدة. وتقسيم الاستجابات إلى 3 مستويات أساسية حسب قيمة المتوسط إلى (مستوى منخفض 1-2.59، مستوى متوسط 2.6-3.39، مستوى عالي 3.4-5)[6] .

أظهرت النتائج أن أهم الأسباب برأي المبحوثات والتي تعيق ممارسة دورهن بشكل فعال هي العادات والتقاليد، حيث تسيطر الأعراف الاجتماعية على المجتمع الريفي والتي تفرض على المرأة أن تبقى تحت سيطرة الزوج. أما السبب الثاني برأيهن هو قلة أو عدم وجود دخل يخص المرأة، وهو ما يقلل من قدرة المرأة على اتخاذ قرارات تخص أسرتها بشكل أكبر. أما السبب الثالث بالأهمية فكان ذكورية المجتمع الريفي وهو مايتفق مع

العادات والتقاليد المنتشرة في الريف والسبب الرابع هو الوضع الصحي للمرأة والسبب الخامس هو عدم اعتراف المجتمع والعائلة بأهمية دور المرأة ومسؤولياتها أما السبب السادس هو ضعف المستوى التعليمي للمرأة وهو بحسب رأيهن يحد من فرص العمل أمام النساء، الجدول (17).

جدول رقم (17): الأسباب التي تعيق المرأة في ممارسة دور فعال ضمن الأسرة:

الأسباب		غير موافق بشدة	غير موافق	حيادي	موافق	موافق بشدة	المتوسط	الترتيب
العادات والتقاليد	N	15	62	64	150	91	3.63	1
	%	3.9	16.2	16.8	39.3	23.8		
ذكورية المجتمع الريفي	N	9	86	85	126	76	3.45	3
	%	2.4	22.5	22.3	33	19.8		
ضعف المستوى التعليمي للمرأة	N	9	133	100	103	37	3.06	6
	%	2.4	34.8	26.2	27	9.6		
الوضع الصحي للمرأة	N	12	103	111	124	32	3.16	4
	%	3.1	27	29	32.5	8.4		
ضعف الدخل أو عدم وجوده	N	15	61	73	177	56	3.52	2
	%	3.9	16	19	46.3	14.8		
عدم الاعتراف بدور المرأة ومسؤولياتها	N	18	108	103	112	41	3.13	5
	%	4.7	28.3	27	29.3	10.7		
المتوسط الموزون (المرجح)							3.33	

المصدر: عينة البحث، 2019

الاستنتاجات:

تم قياس مؤشر الأمن الغذائي باستخدام النهج الموحد لمؤشرات الأمن الغذائي، وأظهرت النتائج أن 77.4% من الأسر تم اعتبارهم آمنين غذائياً ولكن النسبة الأكبر من الأسر كانت آمنة غذائياً بشكل هامشي (75.4%)، أي أن هذه الأسر لديها استهلاك كافي من الغذاء بالحد الأدنى دون الدخول في استراتيجيات تكيف طويلة الأمد ولكنها غير قادرة على تحمل بعض النفقات الأساسية غير الغذائية، بينما 22.6% من الأسر تعاني من انعدام الأمن الغذائي.

عند دراسة دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري تبين وجود علاقة معنوية بين حالة الأمن الغذائي للأسر وبين مقياس دور المرأة في الأمن الغذائي الأسري أن الأسر ذات المستوى المنخفض لمقياس دور المرأة سجلت أعلى نسب لانعدام الأمن الغذائي مقارنة بين المستوى المنخفض والعالي، بينما الأسر ذات المستوى العالي لمقياس دور المرأة كان 88.9% منها كانت تعتبر آمنة غذائياً وفق مؤشر الأمن الغذائي.

من أهم الأسباب التي تعيق دور المرأة في ممارسة دور فعال في الأسرة هو العادات والتقاليد وانخفاض أو عدم وجود دخل للمرأة وذكورية المجتمع الريفي.

التوصيات والمقترحات:

وبناءً على نتائج البحث تم التوصية بالمقترحات التالية:

- إن التوجه نحو تحسين دور المرأة وتعزيز قوتها دون فهم مناسب للأنشطة التي تمارسها المرأة سواء في الزراعة أو غيرها والثقافة والتقاليد الاجتماعية السائدة في منطقة الدراسة قد يؤدي إلى وضع سياسات غير ملائمة، لذلك من المهم تحليل كل نظام اجتماعي من حيث عملية صنع القرار وتقسيم العمل وفقاً للنوع الاجتماعي والعلاقات بين الجنسين وعدم الاعتماد على التعميمات عند التخطيط لاستراتيجيات الأمن الغذائي.

- نظراً لكون المرأة هي المسؤول الرئيسي الذي يحدد الحالة التغذوية لأفراد الأسرة من خلال تحديد كمية ونوعية الغذاء المقدم وإعداد وتجهيز الطعام بشكل يومي، من الضروري الاهتمام بالمعرفة التغذوية للمرأة بشكل خاص، من خلال الاهتمام بإقامة دورات تدريبية وبرامج إرشادية تهدف إلى رفع كفاءتها في مجال التصنيع الغذائي وحفظ الأغذية بما يحسن من حالة الأمن الغذائي لأسرهن.
- إن تحسين فرص كسب الدخل للمرأة، ولاسيما في الأسر المنخفضة الدخل مهم جداً لضمان الأمن الغذائي، لذلك من الضروري تشجيع النساء الريفيات على الحصول على القروض لإقامة مشاريعهن الخاصة التي يمكن إدارتها من المنزل دون أن يؤثر على دورها ضمن الأسرة.

المراجع:

1. General, ASSEMBLY., 2011- Improvement of the Situation of Women in Rural Areas: Report of the Secretary-General A/66/181.
2. CARE. 2020- Gender Equality and Women's Empowerment in the context of Food Security and Nutrition, A Scoping Paper. Rome, Italy.
3. FAO. 2009- Declaration of the World Summit on Food Security. WSFS 2009/2. Rome, Italy
4. FAO. 2017- Counting the cost, Agriculture in Syria after six years of crisis Rome, Italy.
5. GARCIA. M. D. M. H. 2013- The role of women in food security. Cuadernos de estrategia, (161), 82-96.
6. JOSHI. A., KALE, S., CHANDEL, S., & PAL, D. K., 2015- Likert scale: Explored and explained. British Journal of Applied Science & Technology, 7(4), 396-403.
7. KREJCIE, R.V; and MORGAN, D.W., 1970- Determining Sample Size for Research Activities. Educational and Psychological Measurement, 30(3), 607-610.
8. QUISUMBIN, A.R, BROWN, L.R, FLEDSTEINl, H.S., HADDED, L.& PENA, C., 1995- Women: They key to food security. Food Policy Report, International Food Policy Research Institute, Washington DC
9. WFP. 2015- Technical guide note: Consolidated Approach to Reporting Indicators of Food Security (CARI)2nd Edition. Rome, Italy.

دراسة تحليلية مقارنة لزراعة محصول الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة والطريقة التقليدية في المنطقة الساحلية من سورية

لمى الجنيدي[1] شباب ناصر [2] سائر برهوم [3]

[1] دراسات عليا (دكتوراه)، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

[2] أستاذ في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

[3] أستاذ مساعد في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

الملخص

استندت الدراسة على منهجية التحليل الوصفي المقارن بين عينتين من المزارعين للزعتر الخليلي في المنطقة الساحلية من سورية، الأولى هي عينة قصدية اقتصرت على بعض المزارعين في مدارس الزراعة النظيفة التابعة لمديرية الإنتاج العضوي في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، حيث بلغ عدد هؤلاء المزارعين 35 مزارعاً فقط والثانية هي عينة عشوائية من المزارعين بالطريقة التقليدية بلغ حجمها أيضاً 35 مزارعاً.

وقد هدفت الدراسة إلى مقارنة مؤشرات الربح والكفاءة الاقتصادية لزراعة الزعتر الخليلي بين طريقتي الزراعة النظيفة والتقليدية إضافةً إلى قياس الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مدخلات الإنتاج في كلا الطريقتين، وذلك بالاعتماد على تحليل توابع الإنتاج.

بينت النتائج ارتفاع مؤشر الربح الصافي في الزراعة التقليدية إلى (207.8) ل.س/كغ مقارنة بنحو (184.4) ل.س/كغ في الزراعة النظيفة، وهذا يعود بالأساس إلى ارتفاع تكلفة وحدة الإنتاج بالزراعة النظيفة بنسبة 7.8% مقارنة بالزراعة التقليدية، بالتوازي مع انخفاض مردودية الزراعة النظيفة إلى (364) كغ/دونم مقارنة بنحو (467.9) كغ/دونم للزراعة التقليدية.

وقد بين تحليل تابع إنتاج كوب دوغلاس أن مورد مياه الري والأسمدة الآزوتية هي أهم الموارد الإنتاجية التي تؤثر إيجاباً على إنتاجية الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية، إلا أنها تستخدم بكميات أقل من العتبة الاقتصادية، حيث بلغت المرونة الإنتاجية (0.214) لمياه الري و(0.124) للسماد الآزوتي أما بالنسبة للزراعة النظيفة فقد تبين أن مورد مياه الري هو أيضاً من أهم الموارد الإنتاجية للزعتر الخليلي إضافةً إلى الأسمدة العضوية، كما أن استخدام هذين الموردين يتم دون العتبة الاقتصادية، حيث بلغت المرونة الإنتاجية (0.149) لمياه الري و(0.215) للسماد العضوي.

وقد أوصت الدراسة بضرورة تحقيق أسعار عادله للزراعة النظيفة من خلال منح الترخيص والشهادة العضوية، بحيث تؤدي هذه الأسعار إلى ردم الفجوة في التكاليف والإنتاجية التي تعاني منها الزراعة النظيفة مقارنة بالتقليدية.

الكلمات المفتاحية: الزعتر الخليلي، الزراعة العضوية، الكفاءة الاقتصادية، تابع الإنتاج، كوب–دوغلاس.

The Economic Efficiency of Clean Agriculture compared to the Conventional one of the Khalili Thyme Crop in the Coastal Region of Syria

Abstract

The study was based on the methodology of descriptive comparative analysis between two samples of Khalili thyme farmers in the coastal region of Syria, the first is an intentional sample of farmers using the clean method with a size of 35 farmers, and the second is a random sample of farmers using the conventional method, the size of which also reached 35 farmers. The study aimed to compare the indicators of profit and economic efficiency of planting thyme between the clean and conventional methods, in addition to measuring the economic efficiency of using production inputs in both methods, based on the analysis of production function. The results showed an increase in the net profit index in conventional agriculture to (207.8) SP / kg compared to (184.4) SP / kg in clean agriculture, and this is mainly due to the increase in the unit cost of production in clean agriculture by 7.8% compared to conventional agriculture. This was in parallel with the decrease in the yield of clean agriculture to (364) kg / dunum compared to (467.9) kg / dunum for conventional agriculture. analysis of Cobb Douglas production function showed that the resource of irrigation water and nitrogenous fertilizers are the most important productive resources that positively affect the productivity of Khalili thyme in the conventional method, but they are used in quantities less than the economic threshold, where the productivity elasticity reached (0.214) for irrigation water and (0.124) for nitrogenous fertilizers. As for clean agriculture, it was found that the irrigation water resource is also one of the most important productive resources for thyme, in addition to organic fertilizers, and the use of these two resources is below the economic threshold, with productivity

elasticity reaching (0.149) for irrigation water and (0.215) for organic fertilizer. The study recommended the necessity of achieving fair prices for clean agriculture by granting the license and the organic certificate, so that these prices lead to bridging the gap in costs and productivity that the clean farming suffers from compared to the conventional one.

Key words: Khalili thyme, clean farming, economic efficiency, production function, Cobb-Douglas.

المقدمة:

يشهد العالم تزايداً مضطرداً في عدد السكان، مما يتطلب توفير الاحتياجات الغذائية لهذه الأعداد الجديدة من السكان و للأجيال القادمة، لذا فقد شهدت الزراعة تطبيق مجموعة من التقنيات المختلفة بهدف زيادة الإنتاج الزراعي، وسد الفجوة الغذائية بين الإنتاج والاستهلاك، ففي المجالات الحيوية يتم تطبيق أساليب التربية في استنباط سلالات عالية الإنتاج ومقاومة الآفات، وتم استخدام الأسمدة الكيماوية والمخصبات الزراعية والمبيدات لتغذية النباتات ومقاومة آفاتها، وذلك عوضاً عن استخدام الأسمدة العضوية والمقاومة اليدوية والحيوية وطرق الخدمة المختلفة، كما وأنه في مجال القوى المحركة تم إدخال المكننة الزراعية في مختلف العمليات الزراعية وغيرها من الأساليب التي تؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتحقيق التوسع الرأسي في الزراعة (الشاذلي، 2010).

غير أن هذا التقدم العلمي والتكنولوجي في مجال الزراعة كان باهظ الثمن، حيث أدت زيادة معدلات التسميد الكيماوي والمبيدات الكيميائية واستخدام منشطات النمو إلى تدهور خصائص التربة وتلوثها بالإضافة إلى تلوث المنتجات الزراعية نفسها وانخفاض جودة وصفات الثمار، كما أن التلوث بالمبيدات والأسمدة وصل إلى المياه الجوفية نفسها، وأدى إلى تدهور نوعية هذه المياه.

كل هذه الملوثات انعكست على صحة الأنسان وأدت إلى البحث في أساليب آمنة للحصول على غذاء آمن وزيادة استدامة الموارد الزراعية كالتربة والمياه (Dunlap, 1993).

وقد انطلقت الجهود منذ فترة السبعينيات والثمانينات من القرن الماضي للبحث عن بدائل للزراعة التقليدية لتلافي تأثيراتها البيئية الضارة وتحسين نوعية المنتجات الزراعية وتقليل تكلفة الإنتاج، ولقد أطلقت عدة تسميات على هذه البدائل ومن بينها الزراعة البديلة، الزراعة العضوية، الزراعة الحيوية، الزراعة البيئية.

وقد تم في الآونة الأخيرة تعظيم فكرة الزراعة النظيفة في مواجهة الزراعة التقليدية، وذلك من خلال تنظيمها قانونياً على مستوى العالم، حيث بدأ ذلك في أوروبا من خلال قانون المفوضية الأوروبية 91/2092 للإنتاج النباتي، وقانون المفوضية الأوروبية 99/1804 للإنتاج الحيواني (EU, 2018).

وتم منذ عام 1974 تشكيل الحركة الاتحادية الدولية للزراعة النظيفة والتي تضم في عضويتها عدد من المنظمات التي تعمل في هذا المجال، وفيها أكثر من 100 دولة حالياً، وتعتبر لجنة توجيهية تنشيطية مسؤولة عن وضع القواعد والمعايير العامة التي تكون بمثابة الأسس للزراعة النظيفة.

وتبعاً لهذه الحركة فإن الزراعة النظيفة تشمل جميع الأنظمة الزراعية التي تدعم الإنتاج الصحيح بيئياً واجتماعياً واقتصادياً للأغذية والألياف، وتعتبر هذه الأنظمة خصوبة التربة بالاعتماد على الموارد المحلية مفتاحاً أساسياً لإنتاج ناجح، وتهدف الزراعة النظيفة، باحترام القدرة الطبيعية للنباتات والحيوانات والطبيعة، إلى تحسين النوعية في جميع نواحي الزراعة والبيئة (IFOMA, 2020). وقد عرّف قسم الزراعة في الولايات المتحدة الأمريكية الزراعة النظيفة بأنها نظام إنتاج يتجنب أو يستبعد بشكل كبير استخدام الأسمدة والمبيدات ومنظمات النمو والإضافات العلفية المركبة صناعياً (Lina, 2003).

بدأت السياسات الزراعية في سورية اهتماما متزايداً بالزراعة النظيفة، مع بداية الجهود نحو تعزيز الشراكة مع الاتحاد الأوروبي عام 2002، بهدف الدخول إلى الأسواق الأوروبية من خلال الزراعة العضوية وتحسين الميزان التجاري خاصةً في ظل زيادة الطلب الأوربي على هذه المنتجات بشكل مستمر (سليمان، 2007).

وقد تجلى هذا الاهتمام بالزراعة النظيفة من خلال البحوث الزراعية ومدارس المزارعين بشكل أساسي، وقد جاء المرسوم التشريعي رقم 12 لعام 2012 الخاص بالزراعة العضوية في سورية والهادف إلى وضع الأسس اللازمة لتطوير الإنتاج العضوي وتسويق المنتجات العضوية في سورية استجابة لهذا التطور، حيث يشمل هذا المرسوم كل ما يتعلق بالزراعة العضوية بدءاً من أسس الزراعة العضوية وإدارتها وقواعد الإنتاج العضوي ومروراً بمنح الشهادات ورسم المنتجات العضوية وصولاً إلى استيراد المنتجات والمخلفات والاعتراضات (رئاسة مجلس الوزراء، 2012)، وبذلك تكون سورية الدولة العربية الثالثة بعد تونس والإمارات التي تسن قانوناً للزراعة العضوية.

بلغت المساحة المزروعة عضوياً في سورية نحو 19987 هكتار لعام 2019، وقد تم التركيز أولاً على زيت الزيتون إذ تعتبر سورية بالإضافة إلى تونس والمغرب من الدول العشر الأوائل في إنتاج الزيتون العضوي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2020)، ومن ثم استمر التوسع في الزراعة العضوية بإدخال محاصيل جديدة مثل القطن العضوي، والحمضيات والتفاح، والنباتات الطبية والعطرية (مديرية الإنتاج العضوي، 2016).

تعتبر زراعة النباتات الطبية والعطرية في سورية من الزراعات الاقتصادية البديلة، التي انتشرت زراعتها حديثاً نظراً لملائمة الظروف الطبيعية والبيئية لزراعتها، إضافة للمردود الاقتصادي الجيد الناتج عنها خاصة في ظل ارتفاع تكلفة الزراعات الأخرى

(درويش، 2016)، وقد بدأ التركيز على التوسع بزراعتها بطريقة الزراعة النظيفة من خلال المدارس الحقلية في مناطق انتشار هذه الزراعات.

ويعد الزعتر الخليلي من أهم النباتات الطبية في سورية التي يجري الاهتمام بها كأحد أهم الزراعات النظيفة الواعدة، وذلك نظراً لأهميته للصناعات الطبية التي تركز على المنتجات الطبيعة النظيفة والخالية من الملوثات والمواد السامة، حيث تمتلك سورية المقومات والإمكانات اللازمة لإنتاج هذا المحصول بالطرق النظيفة، بما يمكن أن يغطي احتياجات السوق الداخلية، وتصدير الفائض، ويحسن من دخول المزارعين ومستوى معيشتهم، ومن المعول أن تحقق هذه الزراعة عموماً إسهاماً مميزاً في التنمية الزراعية وتطوير واقع العمل الزراعي وسبله وأساليبه.

مشكلة البحث وأهميته:

إن اختيار المزارع لأساليب الزراعة غالباً ما يكون خاضعاً للعوامل الاقتصادية مثل التكاليف والأسعار والربحية، ومن هنا فإن المزارع سوف يستمر في استخدام اساليب الزراعة النظيفة طالما حققت له هذه الأساليب ربحية أعلى من الزراعة التقليدية أو على الأقل مساوية لها.

وتتميز الزراعة النظيفة عن التقليدية بأنها تقلل بشكل كبير من المدخلات الخارجية عن طريق الامتناع عن استخدام الأسمدة والمبيدات والأدوية الكيماوية المصنّعة، وتسمح بدلاً عن ذلك لقوانين الطبيعة الفعالة بزيادة الإنتاج الزراعي ومقاومة الأمراض، وتتحقق أريحية النظام العضوي من خلال جانبين :إما الحصول على أسعار تفضيلية أعلى من الأسعار في النظام التقليدي وإما العمل على تقليل التكاليف، وقد تتأتى من خلال تحقيق الإثنين معاً (lampkin, 1990). وبما أنها تستخدم مصادر إنتاج من داخل المزرعة فإنها تعمل على خفض قيمة الكلفة والحفاظ على بيئة المزرعة (shirsagar, 2008).

في ظل هذه المعطيات فإن مستقبل الزراعة النظيفة لنبات الزعتر الخليلي في سورية سوف تتحدد من خلال قدرتها على تحقيق الكفاءة الاقتصادية في استخدام مدخلات الإنتاج، وذلك بالنظر إلى آلية التكاليف والإيرادات على حد سواء، ومن هنا تأتي أهمية البحث في تقييم الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مدخلات الإنتاج المشتركة بين الزراعة العضوية والتقليدية لنبات الزعتر الخليلي وخاصةً في ظروف نقص الموارد الطبيعية كالأرض والمياه، وأثر كل منها على صافي العائد وغيره من مقاييس الاستثمار على مستوى المزارع.

أهداف البحث:

1- تحليل التكاليف والإيرادات لزراعة الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية والنظيفة.

2- تحليل توابع الإنتاج للزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية والنظيفة.

3- قياس الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مدخلات الإنتاج في كلا الطريقتين.

4- التوصل لمقترحات حول سبل تحسين الزراعة العضوية للزعتر الخليلي.

منهجية البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي والتحليلي المقارن، من أجل المقارنة بين مزارعي الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية والنظيفة، وبناءً على ذلك فقد أعتمد البحث على أساليب المقارنة الوصفية كالمتوسطات والتكرارات النسبية وغيرها، وقد استخدم البحث طرقاً كمية ترتكز على تحليل تابع إنتاج الزعتر الخليلي في المدى القصير لتحديد مستويات الكفاءة الاقتصادية من استخدام مدخلات الإنتاج المتغيرة في عينة الدراسة، وقد تم لهذا الغرض استخدام البرامج الإحصائية المناسبة مثل برنامج SPSS وبرنامج Excel.

تم استخدام نموذج "كوب–دوغلاس" كتعبير عن دالة الإنتاج (Border, 2004)، الذي يمثل العلاقة بين كمية الناتج من الزعتر الخليلي الجاف كمتغير تابع (y)، وكمية عناصر الإنتاج المتغيرة المستخدمة في إنتاجه (X_i: i=1,2,3,…,7) كمتغيرات مستقلة، ويمكن عموماً تمثيل هذه العلاقة المفترضة بالصيغة التالية:

$$LnY= b_0 +b_1LnX_1 +b_2LnX_2 +b_3LnX_3 +b_4LnX_4 +b_5LnX_5 +b_6LnX_6 +b_7LnX_7 +(V_i-U_i)$$

وتعبر V_i عن التباين العشوائي في المخرجات والناتج عن متغيرات عشوائية خارجة عن سيطرة المزارع، ويفترض أن تكون مستقلة عن U_i، التي تمثل متغيرات عشوائية يتم حسابها لأجل تقدير عدم الكفاءة في الإنتاج.

تم استخدام تقديرات المربعات الصغرى المتتالية (OLS) لتكوين تابع إنتاج "كوب–دوغلاس"، ومن ثم التأكيد على المعايير الإحصائية المرافقة للدالة الإنتاجية باستخدام أسلوب الانحدار المتدرج Stepwise Regression Method، كي يمكن الوصول إلى معادلة انحدار تتميز بأعلى معامل تحديد وبمعنوية إحصائية لجميع المعاملات.

وقد اعتمدت الدراسة أيضاً على حساب معامل الارتباط البسيط بين تابع الإنتاج من جهة –المعبر عنه بكمية الإنتاج في وحدة المساحة– وبين المتغيرات المستقلة المفسرة لمدخلات الإنتاج من جهة أخرى.

عينة البحث:

بلغ إجمالي عدد مزارعي الزعتر الخليلي في محافظتي اللاذقية وطرطوس نحو 219 مزارعاً، منهم 89 في محافظة طرطوس و130 في محافظة اللاذقية (مديريتي الزراعة في طرطوس واللاذقية، 2018)، واقتصرت زراعته بالطريقة النظيفة على بعض المزارعين في مدارس الزراعة النظيفة التابعة لمديرية الإنتاج العضوي في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، حيث بلغ عدد هؤلاء المزارعين 35 مزارعاً فقط ، أي ما يعادل

16% من إجمالي مزارعين الزعتر الخليلي في العينة، وقد توزع 15 من هؤلاء المزارعين في محافظة طرطوس و20 في محافظة اللاذقية (مديرية مكتب الإنتاج العضوي، 2018)، وبالنظر إلى قلة عدد هؤلاء المزارعين فقد سعى الباحث إلى تضمينهم جميعاً في عينة البحث، وتبعاً لذلك فقد بلغ حجم عينة البحث 35 مزارعاً بالطريقة النظيفة، وفي مقابل ذلك تم جمع عينة مماثلة من حيث الحجم والتوزع (تبعاً للمحافظة) من المزارعين التقليديين، وبذلك بلغ حجم العينة الإجمالي (70) مزارعاً.

النتائج والمناقشة:

دراسة تكاليف إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية في عينة الدراسة:

يعتبر نبات الزعتر الخليلي من النباتات الحولية المعمرة، حيث يقدر متوسط العمر الاقتصادي لهذا النبات بخمس سنوات، بينما يمكن ان تبقى إلى (7–8) سنوات، ويتم استبدالها كلياً أو تدريجياً بعد السنة الخامسة (خدام، وجدي، 2016).

بما أن نبات الزعتر الخليلي هو من النباتات المعمرة، فقد تم حساب بعض التكاليف على أنها تكاليف تأسيسية أو استثمارية، وهي التكاليف المتعلقة بقيمة الشتول وأجور تجهيز الأرض وزراعة الشتول. وتصنف هذه التكاليف ضمن بند الأجور، حيث تضمنت العمليات المطبقة لتجهيز الأرض للزراعة كل من الحراثة وتسوية التربة وإزالة الحجارة والتخطيط وانتهاءً بالتشتيل، فهي تكاليف يتم إنفاقها على تأسيس الأرض في السنة الأولى فقط، لذلك يتم تحميلها على بقية السنوات الأخرى، بناءً على متوسط العمر الاقتصادي للزعتر الخليل والذي يقدر بنحو 5 سنوات.

وعلى نفس النحو تم تصنيف بعض المواد والتجهيزات على أنها تكاليف ثابتة أو تأسيسية، وتتضمن قيمة شبكة الري بالتنقيط، وقيمة مضخة الري، حيث بلغ وسطي تكلفة شبكة الري بالتنقيط في عينة الدراسة نحو (57267.7) ل.س/دونم، أما قيمة المضخة

فقد بلغت (21829.8) ل.س وسطياً، تم توزيعها على متوسط المساحة المزروعة بالزعتر الخليلي والبالغة (1.7) دونم، فيكون نصيب الدونم من قيمة المضخة يساوي (12841.1) ل.س، وبما أن العمر الاقتصادي لكل من شبكة الري بالتنقيط والمضخة يساوي 5 سنوات، بالتالي فإن:

الإهتلاك السنوي لتجهيزات الري= الإهتلاك السنوي لشبكة الري بالتنقيط + الإهتلاك السنوي للمضخة = (11453.5) + (2568.2)= 14021.8 ل.س/دونم.

وعموماً فإن تكاليف التأسيس قد تم حسابها بنفس الطريقة على مستوى العينة الإجمالية ومن ثم جرى مقارنة متوسط هذه البنود بين المزارع التقليدية والمزارع النظيفة حيث تبين عدم وجود فروق معنوية في قيمة هذه التكاليف بين نوعي الزراعة.

تم تقسيم تكاليف زراعة الزعتر الخليلي إلى أجور العمليات الزراعية وقيمة المستلزمات الزراعية، كما هو موضح في الجدول رقم (1)، حيث تبين أن تكلفة المستلزمات الزراعية هي الأعلى بنحو 4% مقارنة بتكاليف الأجور، حيث بلغ إجمالي تكلفة المستلزمات نحو 51918 ل.س/دونم، مقابل 70145 ل.س/دونم فقط للأجور.

وعلى مستوى البنود التفصيلية نلاحظ أن تكلفة الأسمدة الكيماوية قد شكلت النسبة الأكبر من تكاليف المستلزمات مقدرة بنحو 12.8% من إجمالي التكاليف المباشرة، يليها تكلفة شبكة الري بنسبة 9.6% ثم الأسمدة العضوية بنسبة 8%، أما بالنسبة للأجور فنلاحظ أن أجور الحصاد قد شكلت النسبة الأكبر مقدرة بنحو 13% من إجمالي التكاليف المباشرة، يليها أجور العزيق والتعشيب اليدوي بنسبة 9.7%، ثم أجور المعاملات ما بعد الحصاد بمتوسط 7.9%.

جدول (1). متوسط التكلفة المباشرة لزراعة الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة في منطقة الدراسة.

التكلفة: ل.س/دونم

بند التكلفة	الزراعة التقليدية		الزراعة العضوية	
	متوسط التكلفة ل.س/دونم	الأهمية النسبية %	متوسط التكلفة ل.س/دونم	الأهمية النسبية %
أولاً: بنود العمليات الزراعية				
أجور الحراثة (النصيب السنوي)	4161.5	2.85	4275.2	3.47
أجور التسكيب والتخطيط (النصيب السنوي)	1165.3	0.80	987.5	0.80
أجور الزراعة أو التشتيل (النصيب السنوي)	2831.7	1.94	3698	3.00
أجور العزيق والتعشيب اليدوي	14166.4	9.70	17829.1	14.47
أجور الري	4029.75	2.76	4277.6	3.47
أجور المكافحة الكيميائية (عشبية، حشرية، فطري)	2113.8	1.45	0	0.00
أجور التسميد العضوي	3359.4	2.30	7186.4	5.83
أجور التسميد الكيميائي (يتم مع الري)	0	0.00	0	0.00
أجور الحصاد	18920.4	12.95	15735.2	12.77
أجور المعاملات ما بعد الحصاد (تجفيف، تقطيع، تعبئة)	11581.6	7.93	9620	7.81
أجور النقل	7855.2	5.38	6182.4	5.02

مج تكلفة العمليات الزراعية		70185.0	48.04	69791.4	56.64
ثانياً: بنود المستلزمات أو مواد الإنتاج					
الشتلات أو العقل		9850.8	6.74	9571.2	7.77
الأسمدة العضوية		11751.6	8.04	18563.0	15.07
قيمة الأسمدة الكيميائية	الفوسفوري (سوبر فوسفات)	2770.6	1.90	0	0
	الأسمدة الآزوتية (اليوريا)	10494.3	7.18	0	0
	سلفات البوتاسيوم	5463.4	3.74	0	0
قيمة مواد المكافحة (عشبية، حشرية، فطرية)		8761.3	6.00	0	0
اهتلاك تجهيزات الري		14021.8	9.60	14266	11.58
وقود، محروقات، كهرباء		7655	5.24	7839.5	6.36
عبوات التعبئة		5149.2	3.52	3184.2	2.58
مجموع قيمة المواد والمستلزمات		75918.0	51.96	53423.9	43.36
إجمالي التكاليف المباشرة (الأساسية)		146103.1	100.00	123215.3	100.00

المصدر: عينة الدراسة، 2019.

أما بالنسبة للزراعة النظيفة فنلاحظ أنه على عكس الزراعة التقليدية فإن تكلفة الأجور قد شكلت الجزء الأكبر من التكلفة المباشرة لإنتاج الزعتر الخليلي وذلك بنسبة 56.6%، مقدرة بنحو 69791.4 ل.س/دونم مقابل 53423.9 ل.س/دونم فقط للمستلزمات، ونلاحظ أن البند الأهم في تكاليف الأجور، يتمثل بأجور العزيق والتعشيب التي شكلت نحو 14.5% من إجمالي التكاليف المباشرة يليها تكلفة الحصاد بنسبة

12.8% ثم تكلفة العمليات ما بعد الحصاد بنسبة 7.8%. أما بالنسبة لبنود المستلزمات فنلاحظ أن البند الأهم يتمثل بقيمة الأسمدة العضوية التي أسهمت بنسبة 15.1% يليها شبكة الري بنسبة 11.6% من إجمالي التكاليف المباشرة ثم قيمة الشتول بنسبة 7.8%.

وهنا لابد من الإشارة إلى أن نسبة 88.6% من المزارع النظيفة تحصل على أسمده عضوية مجانية كدعم عيني للمدارس العضوية الذي يقدمه مكتب الإنتاج العضوي، حيث قدرت كمية هذه الأسمدة الممنوحة مجاناً بنحو 82.7% من إجمالي الأسمدة العضوية المستخدمة في الزراعة النظيفة للزعتر الخليلي.

وبالمقارنة بين نمطي الزراعة نلاحظ ارتفاع التكاليف المباشرة للمزارع التقليدية مقدرة بنحو 146103.1 ل.س/دونم، مقابل 123215.3 ل.س/دونم فقط للمزارع النظيفة، أي أن التكاليف المباشرة للزراعة التقليدية هي أعلى بنسبة 18.6% فقط من الزراعة النظيفة، وهذا يشير إلى مقدار الدعم الضئيل الذي يتم تقديمه للمزارع النظيفة للزعتر الخليلي في منطقة الدراسة.

التكاليف السنوية الإجمالية للزعتر الخليلي في عينة الدراسة:

تم احتساب التكاليف الإجمالية للدونم الواحد من الزعتر الخليلي بالمقارنة بين طريقتي الزراعة النظيفة والتقليدية، كما هو موضح في الجدول رقم (2)، وذلك وفقاً لمبادئ التحليل الاقتصادي المتبعة في المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية الصادرة عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. حيث تم احتساب النفقات النثرية بنسبة 5% من إجمالي التكاليف المباشرة، لتبلغ (7305.2) ل.س/دونم في الزراعة التقليدية و(69791.4) في الزراعة النظيفة . كما تم خصم فائدة رأس المال المصروف على شراء مستلزمات الإنتاج كتكلفة للفرصة البديلة للاستثمار بمتوسط (5693.9) ل.س/دونم للزراعة التقليدية و(4006.8) ل.س/دونم للزراعة النظيفة، أما إيجار الأرض المزروعة بالزعتر الخليلي فقد تم حسابه بخصم (15%) من قيمة مردود وحدة المساحة المحتسب بسعر تكلفة وحدة

الإنتاج–والتي تم احتسابها بعد خصم (15%) من هذا المردود– ليبلغ تبعاً لذلك وسطي إيجار الأرض (28076.9) ل.س/دونم، للزراعة التقليدية، و(23538.2)/دونم للزراعة النظيفة.

جدول (2). جملة التكاليف الإنتاجية للزعتر الخليلي بالمقارنة بين طريقة الزراعة التقليدية وطريقة الزراعة النظيفة للموسم 2019.

البند	القيمة ل.س/دونم	
	الزراعة التقليدية	الزراعة النظيفة
1- مجموع تكاليف العمليات	70185.05	69791.4
2- مجموع قيمة المستلزمات	75918.0	53423.9
3- مجموع التكاليف المباشرة	146103.1	123215.3
4- نفقات نثرية (5%) من التكاليف	7305.2	6160.8
5- فائدة رأس المال (7.5%) من	5693.9	4006.8
7- ريع الأرض (15% من تكلفة	28076.9	23538.2
➢ إجمالي التكاليف	187179.1	156921.1
➢ مردود وحدة المساحة (كغ/دونم)	467.9	364
➢ تكلفة وحدة الإنتاج (ل.س/كغ)	400.0	431.1

المصدر: عينة الدراسة، 2019.

يتضح من الجدول ارتفاع إجمالي التكاليف لإنتاج الزعتر الخليلي إلى 187179.1 ل.س/دونم في الزراعة التقليدية مقارنة بنحو (156921.1) فقط في الزراعة النظيفة، أي أنه بعد إضافة التكاليف الأخرى غير المباشرة أصبحت التكاليف الإجمالية المحسوبة في وحدة المساحة لإنتاج الزعتر الخليلي بالزراعة التقليدية أعلى بنحو 19.3% مما هي في الزراعة النظيفة، ولكن هذه النتيجة سوف تتغير بشكل مهم إذا ما تم حساب تكاليف الإنتاج للوحدة المنتجة وليس لوحدة المساحة، حيث أن انخفاض مردودية الزراعة النظيفة

إلى (364)كغ/دونم مقارنة بنحو (467.9) كغ/الدونم في التقليدية قد أدى إلى ارتفاع نصيب وحدة الإنتاج من التكلفة الإجمالي في الزراعة النظيفة لتبلغ 431.1 ل.س/كغ، مقارنة بنحو 400 ل.س/كغ فقط للزراعة التقليدية، اي أن تكلفة وحدة الإنتاج في الزراعة النظيفة للزعتر الخليلي كانت أعلى بنحو7.8% فقط من تكلفتها في الزراعة التقليدية، وهذا يشير بشكل آخر إلى أن التحول بالزعتر الخليلي من طريقة الزراعة التقليدية إلى طريقة الزراعة النظيفة لا يشكل عبئاً كبيراً على ميزانية الدعم الزراعي عموماً، خاصةً إذا ما تم دعم مدخلات الإنتاج العضوية وبشكل اساسي الأسمدة العضوية وشبكة الري بالتنقيط اللذان يشكلان البندان الاساسيان في مستلزمات إنتاج الزراعة النظيفة، كما أنه يمكن زيادة أو تحسين مردودية وحدة المساحة في الزراعة النظيفة من خلال استخدام بعض التقنيات الحديثة الأخرى في الزراعة النظيفة مثل المخصبات العضوية السائلة وغيرها.

بالنتيجة إن تكلفة وحدة الإنتاج بالزراعة النظيفة هي أعلى بنحو 7.8% فقط من الزراعة التقليدية، وهي نتيجة هامة تدعم الجدوى الاقتصادية من الزراعة النظيفة في حالة وفرة مورد المساحة والمياه وغيرها من الموارد الثابتة الأخرى عموماً، ولكن هذه النتيجة تصطدم بمشكلة محدودية الموارد أولاً، كما أنها سوف تقود إلى تخفيض مستوى المردودية بنحو28.5% مقارنة بالزراعة التقليدية، مما يجعل الزراعة التقليدية من وجهة نظر الاقتصاد الجزئي (على مستوى المزارع) هي أفضل من الزراعة النظيفة.

حساب مؤشرات الكفاءة الاقتصادية للزعتر الخليلي بالمقارنة بين الزراعة النظيفة والزراعة التقليدية:

يرتكز التحليل الاقتصادي – المستخدم لقياس مؤشرات الكفاءة الاقتصادية الإجمالية من الناحية الوصفية – على مجموعة من المقاييس التي تقيس كل من الربحية وفعالية استخدام رأس المال المنفق على العملية الإنتاجية، ومن أهم هذه المقاييس:

صافي العائد من زراعة الزعتر الخليلي بالمقارنة بين الزراعة النظيفة والزراعة التقليدية:

تم حساب إجمالي الإيرادات من وحدة المساحة للزعتر الخليلي اعتمادا على جداء سعر بيع الكغ ومردود وحدة المساحة وذلك بالمقارنة بين طريقتي الزراعة التقليدية والنظيفة، كما هو موضح في الجدول (3).

جدول (3). حساب بعض مؤشرات التحليل المالي و الاقتصادي لإنتاج الزعتر الخليلي بالمقارنة بين طريقة الزراعة التقليدية وطريقة الزراعة النظيفة للموسم 2019.

البند	الوحدة	القيمة ل.س/دونم	
		الزراعة التقليدية	الزراعة النظيفة
تكاليف وحدة المساحة	ل.س/دونم	187179.1	156921.1
مردود وحدة المساحة	(كغ/دونم	467.9	364
سعر بيع وحدة الإنتاج	ل.س/كغ	607.8	615.5
إجمالي الإيرادات من	ل.س/دونم	284389.6	224042
صافي العائد من وحدة	ل.س/دونم	97210.5	67120.9
تكلفة وحدة الإنتاج	ل.س/كغ	400.0	431.1
صافي العائد من وحدة	ل.س/كغ	207.8	184.4
الكفاءة الاقتصادية	–	1.52	1.43
نسبة التكاليف إلى	%	0.66	0.70
نسبة الربح	%	51.9	42.8

المصدر: عينة الدراسة، 2019.

وبذلك بلغ متوسط الإيرادات بالطريقة التقليدية نحو 284.4 ألف ل.س/دونم وهو أعلى من متوسط الإيرادات بالطريقة النظيفة والمقدر بنحو 224 ألف ل.س/دونم فقط.

وبخصم التكاليف الكلية من الإيرادات الكلية لوحدة المساحة نحصل على صافي العائد من وحدة المساحة مقدراً بنحو 97.2 ألف ل.س/دونم بالطريقة التقليدية مقارنة بمتوسط 67.1 ألف ل.س/دونم بالطريقة النظيفة، أي أن صافي العائد لوحدة المساحة بالطريقة التقليدية هو أعلى بنحو 30.1 ألف ل.س/دونم أي بنسبة زيادة تقدر بنحو 31% وسطياً مقارنة بالطريقة النظيفة.

أما بالنسبة لصافي العائد لوحدة الإنتاج فقد ارتفع أيضاً إلى 207.8 ل.س/كغ بالطريقة التقليدية مقارنة بنحو 184.4 ل.س/كغ فقط بالطريقة النظيفة أي أن صافي العائد لوحدة الإنتاج بالطريقة التقليدية هو أعلى بنحو 23.4 ل.س/كغ، وبما يزيد بنسبة 11.3% وسطياً عن الطريقة النظيفة.

الكفاءة الاقتصادية الإجمالية

تعبر الكفاءة الاقتصادية الإجمالية عن نسبة الناتج الإجمالي إلى التكاليف الإنتاجية، وتبعاً لذلك بلغت قيمة الكفاءة الاقتصادية لإنتاج الزعتر الخليلي نحو 1.52 بالطريقة التقليدية، و1.43 بالطريقة النظيفة، وهي تشير إلى قدرة المزارعين بالطريقة التقليدية على توظيف موارد الإنتاج بصوره أكبر من الطريقة النظيفة لتحقيق الأرباح من العملية الإنتاجية.

نسبة التكاليف إلى الإيراد (Cost/Benefit Ratio): بلغت هذه النسبة (66%) ل.س بالطريقة التقليدية و(70)% بالطريقة النظيفة، أي أنه مقابل كل ليرة من الإيراد الكلي للزعتر الخليلي يكون المزارع قد انفق (0.66) ليره بالطريقة التقليدية و(0.7) ل.س بالطريقة النظيفة، وبالتالي هناك دخل صاف للمزارع التقليدية والمزارع النظيفة على التوالي بنحو0.34 ل.س و 0.30 ل.س لكل ليره واحده من الإيراد الكلي.

نسبة الربح (Profit Ratio): بلغ متوسط نسبة الربح (51.9%) بالطريقة التقليدية مقابل 42.9% بالطريقة النظيفة، أي أن مزارعي الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية استطاعوا أن يحققوا ربحاً صافياً أعلى بنحو بنسبة (9.2%) من المزارعين بالطريقة النظيفة، وفي كلتا الحالتين فإن الاستثمار في زراعة الزعتر الخليلي يعتبر ناجحاً جداً إذا ما قورن بالفرصة البديلة المتمثلة بفائدة رأس المال المستثمر في المصارف والمقدرة بنحو 9.5% فقط.

قياس الكفاءة الاقتصادية للمزارع التقليدية والنظيفة للزعتر الخليلي باستخدام تحليل توابع الإنتاج:

تعتبر مدخلات الإنتاج المتغيرة من أهم العوامل المؤثرة على كمية الإنتاج على مستوى المزرعة، وهي تتضمن عوامل الإنتاج التي يمكن للمزارع التحكم بها على المدى القصير في ظروف المزرعة الحالية مثل كمية مياه الري والأسمدة والمبيدات وغيرها، حيث أن دراسة توابع الإنتاج يفيد في تقييم استخدام هذه المدخلات في ظل المحددات الاقتصادية المتمثلة بأسعار المدخلات والمخرجات.

تم استخدام مدخلات الإنتاج النمطية المتبعة في تابع إنتاج كوب دوغلاس، وقد تمثلت في سبعة متغيرات تم التعبير عنها كما هو موضح في الجدول رقم (4)، حيث تم حساب قيم مدخلات الإنتاج كمتوسط للعينة الإجمالية، وكذلك الأمر بالنسبة لقيمة المخرجات، أي بالنسبة لسعر بيع الكغ الجاف من الزعتر الخليلي، بالنظر إلى أن الفرق في سعر البيع بين الطريقتين هو فرق ظاهري وغير معنوي، كما تبين سابقاً.

جدول (4). خصائص مدخلات الإنتاج المستخدمة في تابع إنتاج الزعتر الخليلي المزروع بالطريقة النظيفة والتقليدية.

مدخلات الإنتاج	وحدة المورد	الزراعة العضوية	الزراعة التقليدية	متوسط قيمة المورد ل.س/وحده

X_1: المساحة المزروعة	دونم	1.33	2.06	25807.6
X_2: كمية مياه الري	$م^3$	121.9	119.0	64.3
X_3: التسميد العضوي (كغ)	كغ	258.5	163.7	71.8
X_4: كمية السماد الآزوتي	كغ	0	53.9	194.7
X_5: كمية السماد البوتاسي	كغ	0	23.6	231.5
X_6: كمية السماد الفوسفاتي	كغ	0	18.3	151.4
X_7: كمية مواد المكافحة	ل	0	0.73	12001.8
X_8: عدد أيام العمل	يوم عمل	34.2	33.5	1734.3
الإنتاجية Y	كغ	891.8	1146.4	611.7

تم احتساب قيمة وحدة المساحة (اي الدونم) بما يعادل 15% من مردود وحدة المساحة. وذلك اعتمادا على منهجية وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي التي تم أتباعها سابقاً في جدول التكاليف الإجمالية، وبناءً على ذلك فإن قيمة وحدة المساحة تتحدد على

مستوى العينة بمتوسط قيمتها المحسوبة في طريقتي الزراعة التقليدية والنظيفة حيث قدرت بنحو 25807.6 ل.س/دونم.

وبالاستناد إلى تقييم الكفاءة الاقتصادية لاستخدام المدخلات الإنتاجية في المدى القصير وفي ظروف الأسعار الحقيقية المترتبة على مستوى المزارعين، وليس على مستوى الاقتصاد الكلي، فإنه تم احتساب تكلفة المياه بناءً على هذا الأساس بغض النظر عن السعر الاجتماعي، وتبعاً لذلك اقتصرت التكاليف المتغيرة لمياه الري في تابع إنتاج الزعتر الخليلي على قيمة المحروقات اللازمة للري، بغض النظر أيضاً عن قيمة ضريبة الري أو تكاليف اهتلاك أجهزة الري التي تعد من التكاليف الثابتة في المدى القصير، وتبعاً لذلك بلغ متوسط تكلفة مياه الري في عينة الدراسة (64.3) ل.س/م^3.

مصفوفة الارتباط البسيط بين المتغيرات التابعة والمتغيرات المستقلة في تابع إنتاج الزعتر الخليلي:

تم دراسة الارتباط البسيط بين تابع الإنتاج من جهة –المعبر عنه بكمية إنتاج الزعتر الخليلي في وحدة المساحة بالطريقة التقليدية والطريقة النظيفة– وبين المتغيرات المستقلة المفسرة لمدخلات الإنتاج، والتي يمكن أن يكون لها تأثير على المتغير التابع. حيث يبين الجدول رقم (5)، وجود علاقة معنوية طردية تربط المتغيرات الدالة على مختلف أنواع الأسمدة المستخدمة ومياه الري والمساحة المزروعة مع المتغير التابع الدال على إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية، أي أن زيادة هذه المدخلات أو أي منها يؤدي إلى زيادة إنتاج الزعتر الخليلي، في حين لم نجد علاقة معنوية للمتغير التابع مع بين كل من كمية المبيدات وعدد أيام العمل.

جدول (5). قيم معامل الارتباط البسيط بين تابعي إنتاج الزعتر الخليلي (بالطريقة التقليدية والطريقة النظيفة) والمتغيرات المستقلة الممثلة لمدخلات الإنتاج.

المدخلات / توابع الإنتاج	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
تابع إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية Y_1	0.411*	0.685**	0.493**	0.361*	0.428*	0.397*	-0.047	0.174
تابع إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة Y_2	0.364*	0.742**	0.680**	-[a]	- [a]	- [a]	- [a]	0.312

(*: معنوي عند مستوى ثقة 5%، **: معنوي جداً عند مستوى ثقة 1%) [a]: لا يمكن حسابه لأن واحد على الأقل من المتغيرين ثابت

المصدر: حللت وحسبت من عينة الدراسة، 2019

أما بالنسبة لطريقة الزراعة النظيفة فنلاحظ أيضاً أن كمية كل من مياه الري والأسمدة العضوية والمساحة المزروعة ارتبطت ارتباطا معنوياً قوياً على مستوى 1% مع تابع إنتاج الزعتر الخليلي، في حين أن عدد أيام العمل لم يؤثر تأثير معنوياً على هذا التابع.

تقدير دوال الإنتاج PRODUCTION FUNCTION

تم استخدام تحليل الإنحدار الخطي linear regression لتكوين تابع إنتاج الزعتر الخليلي بكل من الطريقة التقليدية والطريقة النظيفة، وذلك اعتمادا على المتغيرات السابقة المفترض تأثيرها.

تقدير دالة إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية:

بينت نتائج هذا التحليل وجود عاملين فقط يؤثران بشكل معنوي على تابع إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية، وهما كمية مياه الري وكمية السماد الآزوتي، كما هو موضح في الجدول رقم (6).

جدول (6). المؤشرات الإحصائية لتابع كوب–دوغلاس لإنتاج الزعتر الخليلي المزروع بالطريقة التقليدية.

المتغير	المعاملات (Coefficients)	الخطأ المعياري SE	T المحسوبة	sig
الثابت CONSTANT	5.550	.263	21.114س**	0.000
X_2: كمية كمية مياه الري	.214	.051	4.196**	0.000
X_4: كميـــــة الســـــماد	.124	.041	3.045**	0.008

*: معنوي على مستوى دلالة 5%، **: معنوي على مستوى دلالة 1% و5%.

المصدر: حسبت وحللت من بيانات عينة الدراسة، 2019.

يتضح من الجدول أنه يوجد تأثير معنوي على مستوى 1% لكل من كمية كل من مياه الري والسماد الآزوتي على إنتاج الزعتر الخليلي المزروع بالطريقة التقليدية. أما بالنسبة للمدخلات الأخرى فهي لم تؤثر معنوياً على هذا الإنتاج، مما يشير إلى أن تباينها في العينة لم يكن كافياً لتحقيق التباين في الإنتاج، وخاصةً بالنسبة للمساحة، حيث تتميز غالبية المساحات المزروعة في عينة الدراسة بأنها مساحات صغيرة، وأن التباين بينها لم يكن كافياً لإحداث تباين معنوي في إنتاج وحدة المساحة (اي في الإنتاجية) مع وجود المتغيرات الأخرى التي تؤثر على المدى القصير، حيث سجلت تأثيراً أقوى في الإنتاجية. وقد بلغت قيمة f للنموذج الإجمالي (118.261) وهي ذات دلالة معنوية على مستوى1% عند درجة الحرية (29, 2)، أما قيمة R^2 المعدلة فقد بلغت (0.619)، مما

يعني أن النموذج الإجمالي بمتغيريه الوحيدين مسؤول عن 61.9% من التغيرات في إنتاجية الزعتر الخليلي المزروع بالطريقة التقليدية، وأن التغيرات المتبقة تعود لعوامل خرى لم يتضمنها هذا النموذج. وتبعاً لذلك يمكن كتابة نتائج التحليل بالصورة اللوغاريتمية المزدوجة (كوب–دوغلاس)، وبما يتماشى مع المنطقين الاقتصادي والإحصائي، كما يلي:

$$LnY_{Trad} = 5.550 + 0.214Ln\mathbf{X}_2 + 0.124\mathbf{LnX_4} + e_i \qquad (1)$$

Y_{trad}: كمية الإنتاج المقدرة من الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية مقاساً بواحدة (كغ/دونم)

X_2: كمية كمية مياه الري ($م^3$/دونم)، X_5: كمية السماد الآزوتي، e_i: بواقي النموذج

تقدير دالة إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة:

بلغ عدد المتغيرات المستقلة المدخلة في نموذج الانحدار أربعة متغيرات فقط وهي المساحة المزروعة وكمية كل من مياه الري والسماد العضوي والعمل الحي، في حين لم يتم إدخال متغيرات الأسمدة الكيماوية والمبيدات إلى هذا النموذج لأنها ذات قيم صفرية في الزراعة النظيفة فهي لا تتناسب مع التحويل اللوغاريتمي المميز لتابع كوب–دوغلاس. بينت نتائج تحليل الانحدار بطريقة stepwise وجود عاملين أيضاً يؤثران بشكل معنوي على تابع إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة، وهما كمية مياه الري وكمية السماد العضوي، كما هو موضح في الجدول رقم (9).

جدول (9). المؤشرات الإحصائية لتابع كوب–دوغلاس لإنتاج الزعتر الخليلي المزروع بالطريقة النظيفة.

المتغير	المعاملات (Coefficients)	الخطأ المعياري SE	T المحسوبة	sig
الثابت CONSTANT	5.290	.322	16.422**	.000

X_2: كميـة كميـة ميـاه الـري	.149	.068	2.181**	.043
X_3: كميـة السـماد العضـوي	.215	.071	3.033**	.007

*: معنوي على مستوى دلالة 5%، **: معنوي على مستوى دلالة 1% و5%.

المصدر: حسبت وحللت من بيانات عينة الدراسة، 2019.

يتضح من الجدول أنه يوجد تأثير معنوي على مستوى 1% لكل من كمية كل من مياه الري والسماد العضوي على إنتاج الزعتر الخليلي المزروع بالطريقة النظيفة. أما بالنسبة لكمية العمل الحي والمساحة المزروعة فهي لم تؤثر معنوياً على هذا الإنتاج. وقد بلغت قيمة f للنموذج الإجمالي (25.861) وهي ذات دلالة معنوية على مستوى1% عند درجة الحرية (2 ,29)، أما قيمة R^2 المعدلة فقد بلغت (0.483) مما يعني أن النموذج الإجمالي بمتغيريه الوحيدين مسؤول عن 48.3% من التغيرات في إنتاجية الزعتر الخليلي المزروع بالطريقة النظيفة، وأن التغيرات المتبقة تعود لتأثير عوامل أخرى لم يتضمنها هذا النموذج. وتبعاً لذلك يمكن كتابة نتائج التحليل بالصورة اللوغاريتمية المزدوجة (كوب–دوغلاس)، وبما يتماشى مع المنطقين الاقتصادي والإحصائي، كما يلي:

$$LnY_{Org} = 5.290+0.149LnX_2 +0.215LnX_3 +e_i \qquad (2)$$

Y_{Org}: كمية الإنتاج المقدرة من الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة مقاساً بواحدة (كغ/دونم)

X_2: كمية كمية مياه الري (م^3/دونم)، X_3: كمية السماد العضوي، e_i: بواقي النموذج

الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لاستخدام مدخلات إنتاج الزعتر الخليلي

الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لاستخدام مدخلات إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية:

تم تقدير الكفاءة الإنتاجية لمدخلات الإنتاج المؤثرة على إنتاج الزعتر الخليلي بالاعتماد على معلمات تابع الإنتاج كوب–دوغلاس، اي في المعادلة رقم (1)، كما يلي:

أولاً– المرونات الإنتاجية لاستخدام مدخلات إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية:

باستعراض النتائج المتحصل عليها من الدالة الإنتاجية المقدرة، والموضحة بالمعادلة رقم (1)، تبين من ناحية التحليل الاقتصادي لمعالم الدالة أن المعلمات المقدرة (b_2, b_4) تعكس درجة استجابة الناتج بالقياس إلى التغيرات الحاصلة في كمية مياه الري والسماد الآزوتي، وذلك عند ثبات أحدها بالقياس إلى بقية المتغيرات. ونظراً لأن مرونة مياه الري قيمتها موجبه، وهي أقل من الواحد الصحيح (b_2= 0.214) فهي تعكس (إنتاج حدي متناقص)، مما يعني أن زيادة كمية مياه الري بنسبة (100%) سوف تؤدي (عند ثبات كمية المدخلات الأخرى) إلى زيادة الإنتاج بمقدار (21.4%)، وهو ما يوضح الأهمية الكبيرة لمياه الري في إنتاج الزعتر الخليلي. كما تشير مرونة عنصر السماد الآزوتي (b_4= 0.124)، إذ أن زيادة كمية هذا السماد بنسبة (100%) سوف تؤدي (عند ثبات كمية المدخلات الأخرى) إلى زيادة الإنتاج بنسبة (12.4%)، وهكذا يتبين أن عنصري الإنتاج "مياه الري والسماد الآزوتي" المستخدمين في إنتاج الزعتر الخليلي المزروع بالطريقة التقليدية يتم استخدامها في مرحلة الإنتاج الاقتصادي، حيث يزداد إنتاج الزعتر الخليلي ولكن مع تناقص الناتج الحدي لكل من هذين العنصرين.

وقد بلغت قيمة المرونة الإجمالية لعوامل الإنتاج مجتمعةً (0.338)، أي أنها موجبه وأقل من الواحد الصحيح، مما يشير إلى حالة تناقص العائد على السعة (غلة الحجم المتناقص) من استخدام هذه العناصر الإنتاجية في النموذج المقدر، حيث أن إنتاج الزعتر الخليلي ينمو بمعدل أقل من معدل نمو هذه العوامل معاً، فزيادة هذه العوامل معاً – بنسبة (100%) يؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة (33.8%) فقط، وهذا يوضح أن إنتاج الزعتر الخليلي في عينة الدراسة يتم ضمن المرحلة الاقتصادية، مما يعكس الاستخدام الاقتصادي للموارد الإنتاجية السابقة.

الناتج المتوسط والحدي لاستخدام الموارد الإنتاجية في زراعة الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية: يشير الناتج المتوسط لمورد إنتاجي ما إلى حاصل قسمة الإنتاج الكلي على عدد الوحدات المستخدمة من هذا المورد. وتبعاً لذلك بلغ الناتج المتوسط لمياه الري نحو 3.9 كغ مقابل 8.7 كغ للسماد الآزوتي، وهذا ما يتضح في الجدول رقم (10).

جدول (10). مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لمدخلات تابع إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية.

المورد الإنتاجي	الكفاءة الإنتاجية				الكفاءة الاقتصادية		
	وحدة المورد	الناتج المتوسط كغ	الناتج الحدي كغ	المرونة الإنتاجية	سعر المورد ل.س/وحدة	الإيراد الحدي ل.س	معامل الكفاءة الاقتصادية
X_2: كمية كمية مياه الري (م^3/دونم)	م^3	3.93	0.841	0.214	64.3	514.5	8.00
X_4: كمية السماد الآزوتي (كغ/دونم).	كغ	8.68	1.076	0.124	194.7	658.4	3.38
المرونة الإجمالية				0.338			

المصدر: حللت وحسبت من عينة الدراسة، 2019

يتضح من الجدول أن الناتج الحدي لاستخدام مورد المياه قد بلغ نحو 0.8 كغ مقابل 1.1 كغ من استخدام عنصر السماد الآزوتي.

الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الموارد الإنتاجية في زراعة الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية:

لما كان الإفراط في استخدام عنصر إنتاجي معين (أو توليفه من العناصر) من شأنه أن يؤثر في الكفاءة الاقتصادية لهذا العنصر، يجب مراعاة أن يكون التوسع في استخدام هذا العنصر له ما يبرره من الناحية الاقتصادية، بمعنى أن تكون قيمة الناتج الحدي للعنصر الإنتاجي المضاف أعلى من قيمة ما يترتب عليه من تكاليف بنتيجة اشتراكه في العملية الإنتاجية. وتشير النظرية الاقتصادية إلى أنه يجب الاستمرار في إضافة هذا العنصر أو المورد الإنتاجي طالما كانت قيمة ناتجة الحدي تزيد عن تكلفته الحدية، أي تزيد عن ثمن الوحدة المضافة منه (كورسي، 2003)، وبالاستناد إلى مبادئ النظرية الاقتصادية تم حساب معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدام موردي المياه والسماد الآزوتي في إنتاج الزعتر الخليلي المزروع بالطريقة التقليدية وذلك باعتماد متوسط سعر بيع هذا المحصول في العينة والمقدر بنحو 611.7 ل.س/كغ. وتبعاً لذلك بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مورد المياه 8 أي أنه أكبر بكثير من الواحد الصحيح، وهذا يشير إلى وجود انخفاض في استخدام هذا المورد بشكل كبير، فحتى تتحقق الكفاءة الاقتصادية من مورد المياه يجب على المزارعين أن يزيدوا كمية المياه إلى الحد الذي يتساوى فيه الإيراد الحدي لهذا المورد مع تكلفته الحدية.

وكذلك الأمر بالنسبة للسماد الآزوتي فقد بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لهذا المورد 3.4 مما يعني أن هناك نقص أيضاً في استخدام هذا المورد، فحتى تتحقق الكفاءة الاقتصادية من عنصر السماد الآزوتي يجب على المزارعين أن يزيدوا كمية هذا السماد إلى الحد الذي يتساوى فيه إيراده الحدي مع تكلفته الحدية. وبالمحصلة فإن نتائج تحليل الكفاءة الاقتصادية تشير إلى أن مزارعي الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية لم يستطيعوا تحقيق الكفاءة الاقتصادية المثلى للإنتاج، ولكنهم لا زالوا ضمن مرحلة الإنتاج الاقتصادي اي المرحلة الثانية من قانون تناقص الغلة، فلا زال بإمكان هؤلاء المزارعين تحقيق زيادات كبيرة في الإنتاجية من خلال زيادة استخدام موردين على الأقل وهما مياه الري والسماد

الآزوتي. وهذا يعكس من ناحية أخرى أهم مشكلتين تعترض مزارعي الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية وهي نقص مياه الري وارتفاع اسعار الأسمدة وأهمها السماد الآزوتي، وذلك خاصةً خلال موسم إجراء الدراسة مما انعكس سلباً على الإنتاجية كما تبين لنا سابقاً.

الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لاستخدام مدخلات إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة

تم تقدير الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لمدخلات الإنتاج المؤثرة على إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة بالاعتماد على معلمات تابع الإنتاج كوب–دوغلاس، اي في المعادلة رقم (2)، كما يلي:

أولاً– المرونات الإنتاجية لاستخدام مدخلات إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة:

باستعراض النتائج المتحصل عليها من الدالة الإنتاجية المقدرة للطريقة النظيفة، والموضحة بالمعادلة رقم (2)، تبين من ناحية التحليل الاقتصادي لمعالم الدالة أن المعلمات المقدرة (b_2, b_3) تعكس درجة استجابة الناتج بالقياس إلى التغيرات الحاصلة في كمية مياه الري والسماد العضوي، وذلك عند ثبات أحدها بالقياس إلى بقية المتغيرات.

ونظراً لأن مرونة مياه الري قيمتها موجبه، وهي أقل من الواحد الصحيح (b_2= 0.149)، فهي تعكس (إنتاج حدي متناقص)، مما يعني أن زيادة كمية مياه الري بنسبة (100%) سوف تؤدي (عند ثبات كمية المدخلات الأخرى) إلى زيادة الإنتاج بمقدار (14.9%)، وهو ما يوضح الأهمية الكبيرة لمياه الري في إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة أيضاً. كما تشير مرونة السماد العضوي (b_4= 0.215)، إلى أن زيادة كمية هذا السماد بنسبة (100%) سوف تؤدي (عند ثبات كمية المدخلات الأخرى) إلى زيادة الإنتاج بنسبة (21.5%).

وهكذا يتبين أن عنصري الإنتاج "مياه الري والسماد العضوي" المستخدمين في إنتاج الزعتر الخليلي المزروع بالطريقة النظيفة يتم استخدامها في مرحلة الإنتاج الاقتصادي،

وهي المرحلة الثانية من قانون تناقص الغلة، حيث يزداد إنتاج الزعتر الخليلي ولكن مع تناقص الناتج الحدي لكل من هذين العنصرين. وقد بلغت قيمة المرونة الإجمالية لعوامل الإنتاج مجتمعةً (0.364)، أي أنها موجبه وأقل من الواحد الصحيح، مما يشير إلى حالة تناقص العائد على السعة (غلة الحجم المتناقص) من استخدام هذه العناصر الإنتاجية في النموذج المقدر، حيث أن إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة ينمو بمعدل أقل من معدل نمو هذه العوامل معاً، فزيادة هذه العوامل معاً – بنسبة (100%) يؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة (36.4%) فقط، وهذا يوضح أن إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة يتم ضمن المرحلة الاقتصادية، مما يعكس الاستخدام الاقتصادي للموارد الإنتاجية السابقة.

الناتج المتوسط والناتج الحدي لاستخدام الموارد الإنتاجية في زراعة الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة:

بلغ الناتج المتوسط لمياه الري المستخدمة في الزراعة النظيفة للزعتر الخليلي نحو 3.9 كغ مقابل 8.7 كغ للسماد الآزوتي، وهذا ما يتضح في الجدول رقم (11).

جدول (11). مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لمدخلات تابع إنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة.

المورد الإنتاجي	الكفاءة الإنتاجية				الكفاءة الاقتصادية		
	وحدة المورد	الناتج المتوسط كغ	الناتج الحدي كغ	المرونة الإنتاجية	سعر المورد ل.س/وحدة	الإيراد الحدي ل.س	معامل الكفاءة الاقتصادية
X_2: كمية كمية	$م^3$	7.32	1.091	.149	64.3	667.4	10.4
X_3: كمية السماد	كغ	3.45	0.742	.215	71.8	453.9	6.3
المرونة الإجمالية				0.364			

المصدر: حللت وحسبت من عينة الدراسة، 2019

يتضح من الجدول أن الناتج الحدي لاستخدام مورد المياه في الزراعة النظيفة للزعتر الخليلي قد بلغ نحو 1.09 كغ، وهو أعلى من الناتج الحدي لاستخدام السماد العضوي المقدر بنحو 0.74 كغ.

الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الموارد الإنتاجية في زراعة الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة:

تم حساب معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدام موردي المياه والسماد الآزوتي في إنتاج الزعتر الخليلي المزروع بالطريقة النظيفة وذلك باعتماد متوسط سعر بيع هذا المحصول في العينة والمقدر بنحو 611.7 ل.س/كغ. وتبعاً لذلك بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مورد المياه 10.4 أي أنه أكبر بكثير من الواحد الصحيح، وهذا يشير إلى وجود انخفاض في استخدام هذا المورد بشكل كبير. وكذلك الأمر بالنسبة للسماد العضوي فقد بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لهذا المورد 6.3 مما يعني أن هناك نقص أيضاً في استخدام هذا المورد، فحتى تتحقق الكفاءة الاقتصادية من استخدام السماد العضوي في الزراعة النظيفة يجب على المزارعين أن يزيدوا كمية هذا السماد إلى الحد الذي يتساوى فيه إيراده الحدي مع تكلفته الحدية.

وبالمحصلة فإن نتائج تحليل الكفاءة الاقتصادية تشير إلى أن مزارعي الزعتر الخليلي بالطريقة النظيفة لم يستطيعوا تحقيق الكفاءة الاقتصادية المثلى للإنتاج، ولكنهم لا زالوا ضمن مرحلة الإنتاج الاقتصادي اي المرحلة الثانية من قانون تناقص الغلة، فلا زال بإمكان هؤلاء المزارعين تحقيق زيادات كبيرة في الإنتاجية من خلال زيادة استخدام موردين على الأقل وهما مياه الري والسماد العضوي. وهذا يعكس من ناحية أخرى أهم مشكلتين تعترض مزارعي الزعتر الخليلي بالطريقة العضوية وهي نقص مياه الري وارتفاع اسعار الأسمدة العضوية، وذلك خاصةً خلال موسم إجراء الدراسة مما انعكس سلباً على الإنتاجية كما تبين لنا سابقاً.

وبالمقارنة بين نمطي الزراعة للزعتر الخليلي نجد انخفاض كفاءة استخدام الموارد الإنتاجية في كلا النمطين، وبالرغم من ذلك لازال المزارعون في مرحلة الإنتاج الاقتصادي، إلا أن هناك فرصة أكبر لزيادة الإنتاجية باستخدام مورد المياه في الزراعة النظيفة بشكل أكبر من الزراعة التقليدية، وكذلك الأمر فقد لعبت الأسمدة العضوية دوراً اساسياً في زيادة الإنتاجية كونها تشكل عنصر الإنتاج الاساسي إلى جانب مياه الري في الزراعة النظيفة.

الاستنتاجات

-إن التكاليف المباشرة للزراعة التقليدية هي أعلى بنسبة 18.6% فقط من الزراعة النظيفة، وهذا يشير إلى مقدار الدعم الضئيل الذي يتم تقديمه للمزارع النظيفة للزعتر الخليلي في منطقة الدراسة.

-إن التحول بالزعتر الخليلي من طريقة الزراعة التقليدية إلى طريقة الزراعة النظيفة لا يشكل عبئاً كبيراً على ميزانية الدعم الزراعي عموماً، خاصةً إذا ما تم دعم مدخلات الإنتاج العضوية وبشكل اساسي الأسمدة العضوية وشبكة الري بالتنقيط اللذان يشكلان البندان الاساسيان في مستلزمات إنتاج الزراعة النظيفة، كما أنه يمكن زيادة أو تحسين مردودية وحدة المساحة في الزراعة النظيفة من خلال استخدام بعض التقنيات الحديثة الأخرى في الزراعة النظيفة مثل المخصبات العضوية السائلة وغيرها.

-إن تكلفة وحدة الإنتاج بالزراعة النظيفة هي أعلى بنحو 7.8% فقط من الزراعة التقليدية، وهي نتيجة هامة تدعم الجدوى الاقتصادية من الزراعة النظيفة في حالة وفرة مورد المساحة والمياه وغيرها من الموارد الثابتة الأخرى عموماً، ولكن هذه النتيجة تصطدم بمشكلة محدودية الموارد أولاً، كما أنها سوف تقود إلى تخفيض مستوى المردودية بنحو 28.5% مقارنة بالزراعة التقليدية، مما يجعل الزراعة التقليدية من وجهة نظر الاقتصاد الجزئي (على مستوى المزارع) هي أفضل من الزراعة النظيفة.

-إن الكفاءة الاقتصادية الإجمالية لإنتاج الزعتر الخليلي بالطريقة التقليدية هي أعلى من الطريقة النظيفة، مما يعكس قدرة المزارعين بالطريقة التقليدية على توظيف موارد الإنتاج بصوره أكبر من الطريقة النظيفة لتحقيق الأرباح من العملية الإنتاجية. كما أن الربح الصافي من الطريقة التقليدية أعلى بنحو بنسبة (9.2%) من المزارعين بالطريقة النظيفة. وفي كلتا الحالتين فإن الاستثمار في زراعة الزعتر الخليلي يعتبر ناجحاً جداً إذا ما قورن بالفرصة البديلة المتمثلة بفائدة رأس المال المستثمر في المصارف والمقدرة بنحو 9.5% فقط.

-إن اسعار مبيع الزعتر الخليلي متماثلة إحصائياً بين طريقتي الزراعة التقليدية والنظيفة، في الوقت الذي تنخفض فيه مردودية وحدة المساحة في الزراعة النظيفة، مما يجعل الطريقة النظيفة أقل جدوى بالنسبة للمزارع.

-إن مياه الري والسماد الآزوتي هي أهم مدخلات الإنتاج في الزراعة التقليدية للزعتر الخليلي، ولكنها لا تستخدم بكفاءة اقتصادية تامة، وإنما يتم استخدامها بكميات أقل من الحدود الاقتصادية،

-إن مياه الري والأسمدة العضوية هي أهم مدخلات الإنتاج في الزراعة النظيفة للزعتر الخليلي، ولكنها أيضاً لا تستخدم بكفاءة اقتصادية تامة، حيث يتم استخدامها بكميات أقل من الحدود الاقتصادية، وهذا ما يدفع إلى ضرورة الاهتمام بتوفير مياه الري والأسمدة العضوية عند التوجه إلى دعم الزراعة النظيفة للزعتر الخليلي.

التوصيات والمقترحات:

1. العمل على تحقيق التميز في سعر المنتج النظيف من خلال منح شهادة الزراعة العضوية التي تضمن تصدير هذا المنتج أو تسويقه داخلياً بأسعار عادله ومجزية للمزارعين.
2. دعم مدخلات الإنتاج العضوية وبشكل أساسي الأسمدة العضوية وشبكة الري بالتنقيط اللذان يشكلان البندان الاساسيان في مستلزمات إنتاج الزراعة النظيفة.
3. تشجيع المزارعين على زيادة استخدام الأسمدة العضوية في الزراعة النظيفة.
4. التأكيد على وفرة المياه كشرط اساسي لزراعة الزعتر الخليلي سواءً بالطريقة النظيفة أو التقليدية.

قائمة المراجع

1. خدام علي، عباس وجدي، 2016. الأهمية الاقتصادية لبعض النباتات الطبية والعطرية في المنطقة الساحلية نموذج الزعتر الخليلي (Khalili thyme). مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية–سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (38). العدد (5).
2. درويش نضال، 2016. دراسة الجدوى الاقتصادية لزراعة النباتات الطبية والعطرية (نموذج أكليل الجبل) في محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية–سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (38). العدد (5).
3. رئاسة مجلس الوزراء، 2012. المرسوم التشريعي رقم 2012 / 12 الخاص بالزراعة العضوية في سوريا. دمشق، سورية.
4. سليمان عدنان، 2007. تحديات الزراعة السورية في إطار الانضمام إلى منظمة التجارة العالمية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية–سلسلة العلوم البيولوجية، **المجلد (92). العدد (1)**.
5. الشاذلي، فوزي، عبد المقصود، حسن، 2010. الموقف الراهن لمدى تنفيذ الزراع لممارسات الزراعة النظيفة، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي–مركز البحوث الزراعية، القاهرة، مصر.
6. مديرية مكتب الإنتاج العضوي، 2016، 2018. بيانات غير منشورة، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعية، دمشق، سورية.
7. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2020. الدليل الاسترشادي للزراعة العضوية في الوطن العربي، جامعة الدول العربية، الخرطوم، جمهورية السودان.
8. Dunlap,E,Riley, 1993. From Environmental to Ecological Problems ,Mc Grow- Hill Book, N.Y.

9. European Union (EU), 2018. Regulation 848 (link is external on organic production and labeling of organic products and repealing Council Regulation (EC) No 834/2007. New Organic Regulation (from 1st January 2021).
10. IFOAM Organics International, 2020.The World Of Organic Agriculture Statistics & Emerging Trends.
11. Lampkin, L.H. and Padel, S., 1994. The economics of organic farming – An international perspective. *CAB International Publishers,* Wallingford.
12. Lina Al-Bitar, 2003. Histor, definition and general Principles of organic agriculture. Mediterranean Agronomic institute, Bari, Italy Short course on Organic vegetable Production in the Mediterranean Basin . March 20-31،2003 Cairo، Egypt .
13. Shirsagar, K.G., 2008. Impact of organic farming on economics of sugarcane cultivation in Maharashtra", Gokhale Institute of Politics and Economics, Pune. *Working paper no.15*