عدد خاص بالندوة العلمية الدولية التعليم الأخضر مسار استراتيجي للتنمية المستدامة ليبيا
2026-6/16-14
الهيئة الليبية للبحث العلمي
المركز الليبي لأبحاث التنمية المستدامة

مجـــلة الفـــاروق للعلـــــوم
المجلـــد (2) العـدد 4 يونيـــو 2026
Al-Farooq Journal of Sciences
Volume (2) Issue (4) June2026
Issn3135-2359

نحو رؤية للتحول الأخضر وتعزيز دور الإرشاد الزراعى لمتطلبات الاستفادة من المخلفات الزراعية بمناطق الجبل الأخضر (ليبيا)

سميرة إبراهيم علي[1]، عبدالكريم سعيد عبدالكريم[2]
قسم الإرشاد الزراعي والتنمية الريفية، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
abdalkareem1111a@gmail.com

Towards a Vision for Green Transition and Enhancing the Role of Agricultural Extension for the Requirements of Utilizing Agricultural Residues in Al-Jabal Al-Akhdar Regions (Libya)

Samira Ibrahim Ali[1] , Mr. Abdulkarim Said Abdulkarim[2]
[1'2] Department of Agricultural Extension and Rural Development,
Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya.
abdalkareem1111a@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2026/04/01 تاريخ المراجعة 04/30/ 2026 تاريخ القبول:2026/05/13- تاريخ النشر: 06/16/ 2026

ملخص

يأتي هذا المقال العلمي في وقت يشهد فيه إقليم الجبل الأخضر تحولات بيئية ومناخية متسارعة، تتطلب إعادة النظر في الأنماط الزراعية السائدة والتوجه بجدية نحو خيارات تنموية أكثر استدامة. ومن هذا المنطلق، يسعى هذا العمل إلى تقديم قراءة تحليلية ورؤية استشرافية لآفاق "التحول الأخضر" في الإقليم، مركزاً على قاطرة "الإرشاد الزراعي" كأداة معرفية وتطبيقية لا غنى عنها لتغيير السلوكيات الإنتاجية التقليدية. ينطلق المقال من فكرة محورية مفادها أن المخلفات الزراعية - التي تعامل اليوم كعبء بيئي ومصدر للتشوه البصري ومخاطر الحرائق- تمثل في جوهرها ثروة اقتصادية مهدرة يمكن إعادة تدويرها وتحويلها إلى مدخلات حيوية تدعم خصوبة التربة وتخفض البصمة الكربونية. وعبر استعراض الأسس الحيوية لعمليات التسميد العضوي، وتحليل التجارب المغاربية الشبيهة، يطرح المقال استراتيجية متكاملة "للجبل الأخضر 2030" تشمل الرقمنة الإرشادية، والتعاونيات الخضراء، والاستثمار الشبابي، لتمثل مساهمة أكاديمية في رسم خارطة طريق للمستقبل البيئي والزراعي للمنطقة.

الكلمات المفتاحية :التحول الأخضر، الإرشاد الزراعي، المخلفات الزراعية، الاستدامة البيئية، منطقة الجبل الأخضر، ليبيا.

Abstract

This scientific article comes at a time when the Al-Jabal Al-Akhdar region is witnessing rapid environmental and climatic transformations, which necessitate a reconsideration of the prevailing agricultural patterns and a serious shift towards more sustainable development options. From this perspective, this work seeks to provide an analytical review and a forward-looking vision for the prospects of the 'green transition' in the region, focusing on 'agricultural extension' as an indispensable cognitive and practical tool for altering traditional production behaviors.

The article stems from a pivotal core concept: that agricultural residues—which are currently treated as an environmental burden, a source of visual pollution, and a fire hazard—fundamentally represent a wasted economic wealth that can be recycled and converted into vital inputs that support soil fertility and reduce the carbon footprint. By reviewing the biological foundations of organic composting processes and analyzing similar Maghreb experiences, the article proposes an integrated strategy, 'Al-Jabal Al-Akhdar 2030'. This strategy encompasses extension digitalization, green cooperatives, and youth investment, thereby serving as an academic contribution to drawing a roadmap for the environmental and agricultural future of the region

Keywords: Green transition, Agricultural extension, Agricultural residues, Environmental sustainability, Al-Jabal Al-Akhdar region, Libya.

1. المقدمة (Introduction)

يعتبر إقليم الجبل الأخضر الواقع في شمال شرق ليبيا واحداً من أهم الركائز الزراعية والبيئية في البلاد؛ إذ ينفرد بمناخ بحر متوسطي ومعدلات هطول مطري تسمح بنمو الغابات الطبيعية والأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية الاستراتيجية. هذا الإقليم لا يمثل مجرد سلة غذاء رئيسية للمجتمع الليبي، بل هو نظام بيئي حساس للغاية يواجه في الآونة الأخيرة ضغوطاً متزايدة ناتجة عن التوسع العمراني العشوائي، والتقلبات المناخية، والممارسات الزراعية غير المستدامة التي تهدد استدامته وتنوعه الحيوي (العكف والظهيري، 2023).

وفي ظل هذه التحديات المتسارعة، تبرز الأهمية البالغة لتبني مفهوم "التحول الأخضر (Green Transition) " كضرورة حتمية، وهو التوجه الاستراتيجي الذي يهدف إلى إعادة هيكلة الأنشطة البيئية والإنتاجية نحو نمط مستدام يقلل من الانبعاثات الكربونية ويحافظ على الموارد الطبيعية. وتكمن أهمية هذا التحول في قدرته على إحداث توازن دقيق بين متطلبات التنمية الزراعية وحماية البيئة، من خلال تعزيز كفاءة استخدام الموارد، والحد من الهدر، وتوظيف حلول مستدامة تسهم في مواجهة التغير المناخي وصون النظم البيئية الهشة، بما يضمن حقوق الأجيال القادمة في بيئة سليمة ومنتجة.

إن بناء رؤية حقيقية للتحول الأخضر في الجبل الأخضر تتطلب بالضرورة حماية غطائه النباتي وتربته من التدهور والانجراف. وفي النظم البيئية الزراعية لمنطقة شمال إفريقيا والمغرب العربي، تبرز الإدارة المتكاملة للمخلفات الزراعية (AW) كحجر زاوية لتقليل الأثر البيئي المرتبط بالتخلص العشوائي من النفايات العضوية، وتحويلها إلى أسمدة ومحسنات قيمة للتربة تضمن الأمن الغذائي المستدام، وهو ما أكده (Oueld Lhaj et al., 2024) العقدين الماضيين في بيئات مشابهة .فبدلاً من أن تكون مخلفات التقليم والأنشطة الزراعية والحيوانية عبئاً بيئياً ومصدراً للتلوث، أو شرارة تتسبب في نشوب حرائق الغابات الكارثية عند حرقها عشوائياً في نهاية المواسم، يمكن إعادة تدويرها بيولوجياً لتصبح مدخلاً حيوياً لتعزيز خصوبة التربة وعزل الكربون.

وهنا يبرز الدور الجوهري للإرشاد الزراعي كقائد لعملية التحول المعرفي والمهاري لدى مزارعي المنطقة، والمسؤول الأول عن نقل التقنيات الصديقة للبيئة من أروقة البحث العلمي إلى حقول الممارسة التطبيقية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022). ينتشر جهاز الإرشاد الزراعي في الجبل الأخضر عبر مكاتب ووحدات إرشادية موزعة على بلديات الإقليم الرئيسية مثل البيضاء، شحات، المرج، القبة، وسوسة. هذا الجهاز يمتلك رصيداً تاريخياً من الثقة والعلاقات المباشرة مع المزارعين المحليين، مما يؤهله بشكل كامل لقيادة "الرؤية الخضراء المقترحة" وتفكيك السلوكيات التقليدية الضارة عبر إقناع المزارع عملياً بأن هذه المخلفات تمثل "ذهباً أسود" (كومبوست) يغنيه عن الأسمدة الكيماوية المكلفة والمضرة بالتربة على المدى الطويل (الزرقة وعبد الجيد، 2023).

2. المنهجية (Methodology)

اعتمد على المنهج الوصفي التحليلي من خلال جمع ورصد المعطيات الميدانية المتعلقة بواقع الممارسات الزراعية في بلديات الجبل الأخضر، ومطابقتها مع البيانات والتقارير الصادرة عن الجهات الحكومية والمنظمات الإقليمية. تم التركيز على تحليل الفجوة المعرفية واللوجستية التي تحول دون استفادة المزارع من متبقيات المحاصيل، ومِن ثم بناء مصفوفة حلول تقنية واستراتيجية مقترحة تتوافق مع مبادئ الاقتصاد الدائري (CE).

3. طبيعة النفايات العضوية وديناميكية عملية التسميد:

3.1 تصنيف النفايات العضوية في إقليم الجبل الأخضر

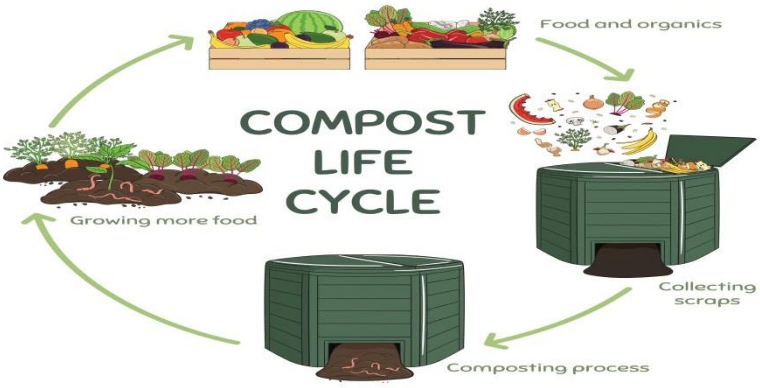
يتسم إقليم الجبل الأخضر بنوعية متبقيات زراعية ذات خصوصية عالية تتطلب معالجات ميكانيكية وبيولوجية محددة بناءً على مصادرها ومحتواها الكيميائي (المهدي والدسوقي, 2020)، وتتقاطع هذه الخصائص مع ما رصده (Oueld Lhaj et al., 2024) على النحو التالي:

1. **مخلفات أشجار الزيتون (النفايات الخضراء والخشبية):** وتعتبر الكتلة الحيوية الأكبر حجماً في مناطق مثل مسة، الوسيطة، والقبة. وتتميز هذه المخلفات بمحتواها العالي من اللينوسيلولوز (Lignocellulose)، واللينين الذي يعيق التحلل الحيوي السريع في الطبيعة، بالإضافة إلى تفل الزيتون الصلب (العرجون) المتراكم حول المعاصر والذي يحتوي على مركبات البوليفينول الحامضية.
2. **مخلفات الغابات والمراعي الجافة:** البقايا النباتية الناتجة عن عمليات تنظيف الغابات، والتي تشكل وقوداً سريع الاشتعال في فصل الصيف وتهدد الغابات الوطنية.
3. **مخلفات الإنتاج الحيواني (السماد الحيواني Manure):** نظراً للشهرة الواسعة للإقليم في تربية الأبقار والأغنام، تتولد كميات كبيرة من المخلفات الغنية بالنيتروجين والمغذيات الأساسية (N, P, K) والكائنات الحية الدقيقة، والتي تفتقر في الغالب إلى الإدارة العلمية السليمة.

3.2 ميكانيكية وعوامل نجاح عملية التسميد (Composting Process)

التسميد العضوي هو عملية طاردة للحرارة (Exothermic)، هوائية (Aerobic)، وتلقائية (Spontaneous) تحاكي عمليات المعدنة الطبيعية (Mineralization) والترطيب (Humification) لتحويل النفايات العضوية إلى مواد مستقرة منخفضة الحجم والسمية وخالية من بذور الأعشاب والكائنات الممرضة. وتتأثر العملية في الجبل الأخضر بعدة عوامل أساسية يجب على الإرشاد الزراعي توعية المزارعين بها، مثل درجة الحرارة، الرطوبة، ونسبة الكربون إلى النيتروجين (C/N ratio). وحسب ما أوضح (Oueld Lhaj et al., 2024)، فإن هذه العملية تتخذ المسار البيولوجي التتابعي الموضح في الشكل الهيكلي أدناه:

شكل (1): المخطط التدفقي للمراحل الحيوية وديناميكية الحرارة والرقم الهيدروجيني في عملية التسميد الهوائي



4. الرؤية التقنية المقترحة للتدوير وخفض البصمة الكربونية

تتمحور الرؤية التقنية التي يسعى الإرشاد الزراعي إلى توطينها في الإقليم حول ثلاث ركائز أساسية تساهم مباشرة في خفض الانبعاثات وتحسين جودة التربة:

- **الكومبوست المسرع (Accelerated Composting):** استغلال معدلات الرطوبة الجيدة في الجبل الأخضر لخلط مخلفات الزيتون الخشبية (الغنية بالكربون) مع الأسمدة الحيوانية (الغنية بالنيتروجين) لضبط نسبة (C/N) لإنتاج سماد يعزل الكربون في التربة (منظمة الأغذية والزراعة، 2021).
- **إنتاج الأعلاف غير التقليدية:** تدريب المزارعين على معالجة قش الحبوب ونواتج التقليم الرقيقة فيزيائياً وكيميائياً لرفع قيمتها الغذائية، وتوفير أعلاف تكميلية تخفف الضغط عن المراعي الطبيعية المتدهورة.
- **الفحم الحيوي من مخلفات التقليم (Biochar):** معالجة المخلفات الخشبية الصلبة حرارياً بمعزل عن الأكسجين لإنتاج فحم حيوي يحسن بنية التربة الحمراء (Terra Rossa) ويزيد من قدرتها على الاحتفاظ بالمياه والمغذيات لقرون طويلة (Elmnifi et al., 2023).

5. التحليل البيئي والاقتصادي لإدارة مخلفات الزيتون

يوضح الجدول رقم (1) مصفوفة تقييمية للممارسات والبدائل المقترحة لإدارة متبقيات الزيتون في الإقليم:

جدول 1: الجدوى البيئية والاقتصادية لتدوير مخلفات الزيتون في إقليم الجبل الأخضر

الأسلوب المتبع	الأثر البيئي في الجبل الأخضر	العائد الاقتصادي للمزارع	الدور الإرشادي المطلوب
الحرق التقليدي	تلوث الهواء المحيط وخطر اندلاع حرائق الغابات	فقدان كامل للمادة العضوية وتكبد مصاريف الأسمدة	حملات إرشادية لتغيير الاتجاهات والسلوكيات السلبية
إنتاج الكومبوست	تحسين الخواص الطبيعية للتربة الحمراء	توفير ما بين 30% إلى 40% من تكاليف التسميد	التدريب الميداني العملي على طرق الكمر الهوائي
تدوير تفل الزيتون	حماية المياه الجوفية والتربة من مركب البوليفينول	إنتاج وقود حيوي صلب عالي الكفاءة للتدفئة الشتوية	ربط المزارعين بالمعاصر وتوفير الدعم المعرفي التقني

عمل الباحثين

6. التحديات والمعوقات ودور الإرشاد في مواجهتها

تواجه رؤية التحول الأخضر وتطبيق تقنيات التدوير في الجبل الأخضر معوقات حقيقية وهيكلية أثبتتها الأدبيات الإرشادية (Omar et al., 2012)، وأبرزها:

1. **وعورة التضاريس الجبلية:** صعوبة وصول آلات الفرم الميكانيكية الكبيرة إلى الحيازات والمزارع الصغيرة المتواجدة في الأودية والمناطق المرتفعة.

2. **ضعف الإمكانيات اللوجستية:** تعاني مكاتب الإرشاد الزراعي في البلديات من نقص حاد في وسائل النقل (سيارات الدفع الرباعي) ومعدات العرض والتنقل الميداني بين القرى والمزارع البعيدة.
3. **غياب التشريعات المحلية:** افتقار المنطقة لقرارات محلية ملزمة تمنع حرق المخلفات في محيط المحميات والغابات الطبيعية. وهنا يظهر دور الإرشاد في "المناصرة" (Advocacy) لرفع التوصيات للبلديات من أجل إصدار تشريعات تدعم التدوير وتكافئ المزارعين الملتزمين.

7. الأبعاد الاجتماعية للتحول الأخضر (دور المرأة الريفية)

تتميز البنية الاجتماعية والزراعية في الجبل الأخضر بنشاط مكثف للمرأة الريفية في إدارة المزارع العائلية، وتحديداً في قطاعات الإنتاج الحيواني، تربية الطيور، والزراعات المنزلية. بناءً عليه، فإن استهداف المرأة الريفية ببرامج إرشادية مخصصة لتدوير المخلفات العضوية المنزلية والحيوانية لإنتاج السماد يضمن جودة التطبيق، ويساهم مباشرة في تحقيق الاكتفاء الذاتي الأسري، وحماية المحيط البيئي المباشر للمنزل الريفي.

8 .استراتيجية الجبل الأخضر المستدام 2030

يقترح هذا المقال العلمي خطة عمل استراتيجية متكاملة للتحول الأخضر في إقليم الجبل الأخضر، ترتكز على أربعة محاور عمل بنيوية، يتداخل فيها التأصيل المعرفي والمفهومي مع الأهداف التطبيقية المباشرة لإدارة المخلفات الزراعية:

8.1المحور الأول: الرقمنة الإرشادية(Digital Extension)

- **المفهوم والأهمية :**يقصد بالرقمنة الإرشادية دمج تقنيات المعلومات والاتصالات الحديثة (مثل تطبيقات الهواتف الذكية، والمنصات السحابية) في بنية العمل الإرشادي التقليدي. وتكمن أهميتها في كسر حواجز المكان والزمان، وسرعة نقل التوصيات العلمية المحدثة من مراكز البحوث إلى المزارعين بكلفة اقتصادية منخفضة وجهد ميسر.
- **الأهداف والدور في التحول الأخضر وإدارة المخلفات:**

1. تطوير الإشعارات الحقلية عبر إطلاق تطبيق وموقع "مزارع الجبل الأخضر الرقمي "لبث رسائل عاجلة وموجهة جغرافياً تحدد المواعيد المثلى لتقليم الأشجار وكيفية التعامل الفوري مع المتبقيات.
2. إنشاء قضايا ربط مكانية تتيح للمزارعين الذين يمتلكون فائضاً من المخلفات الخشبية أو الحيوانية التواصل مع وحدات التدوير أو مع مربي الماشية الآخرين (تبادل الموارد).
3. نشر أدلة مرئية ومقاطع فيديو تفاعلية تشرح للمزارع خطوات إنشاء كومة الكمر الهوائي (الكومبوست) ورصد مؤشرات نجاحها.

8.2 .المحور الثاني: الروابط والجمعيات الخضراء:

- **المفهوم والأهمية :**هي تنظيمات زراعية تضامنية ومستقلة، ينشئها المزارعون محلياً بهدف تجميع الجهود وتكامل الموارد الاقتصادية واللوجستية. وتكمن أهميتها في التغلب على مشكلة تفتت الحيازات الزراعية الصغيرة في البيئات الجبلية، وتعزيز القوة التفاوضية والتمويلية لصغار المنتجين.
- **الأهداف والدور في التحول الأخضر وإدارة المخلفات:**

1. الاستثمار الجماعي المشترك في توفير البنية التحتية الثقيلة التي يعجز المزارع بمفرده عن اقتنائها، مثل تفتيت الأخشاب الميكانيكية الكبيرة (Wood Chippers) ومعدات تقليب السماد.
2. بناء "مراكز تجميع تعاونية محلية" في البلديات يتم فيها تجميع متبقيات تقليم الزيتون وتفل المعاصر (العرجون) لمنع حرقها عشوائياً.
3. تنظيم دورات تدريبية جماعية للمزارعين تحت إشراف وتأطير فني مباشر من مهندسي مكاتب الإرشاد الزراعي بالإقليم لتوحيد معايير جودة الكومبوست.

8.3.المحور الثالث: الاستثمار الشبابي الأخضر والابتكار البيئي

- **المفهوم والأهمية :**هو تحفيز وتوجيه طاقات رواد الأعمال الخريجين والشباب نحو تأسيس مشاريع ناشئة مصغرة تولّد عوائد اقتصادية من خلال معالجة وحل المشكلات البيئية (الاقتصاد الدائري). وتكمن أهميته في ربط مخرجات التعليم الجامعي بالتنمية الريفية، وخلق فرص عمل خضراء تسهم في الحد من البطالة وحماية الغطاء النباتي.
- **الأهداف والدور في التحول الأخضر وإدارة المخلفات:**

1. تطبيق تكنولوجيا صناعة "قوالب الوقود الحيوي الصلبة (Briquettes) "عبر كبس وضغط مخلفات تقليم الأشجار وتفل الزيتون الجاف، لتقديم بديل حراري واقتصادي فائق الكفاءة لتدفئة المنازل ريفياً خلال فصل الشتاء القارس في الجبل الأخضر، وبالتالي الحد الجذري من ظاهرة التحطيب الجائر للغابات الطبيعية.
2. دعم مشاريع إنتاج "الفحم الحيوي (Biochar) "من المتبقيات الخشبية الصلبة بطرق الحرق غير الهوائي المقيد، واستخدامه كمحسن استراتيجي طويل الأمد للتربة الحمراء بالإقليم.
3. تسهيل قنوات الاتصال بين هؤلاء المستثمرين الشباب ومؤسسات التمويل الصغرى والبلديات للحصول على التسهيلات اللوجستية اللازمة.

8.4. المحور الرابع: الإرشاد السياحي البيئي:

- **المفهوم والأهمية :** هو نمط إرشادي مستحدث يقوم على دمج الأنشطة الزراعية المستدامة بالعمق الأثري والتاريخي والسياحي للمنطقة. وتكمن أهميته الشديدة في إقليم الجبل الأخضر (الذي يضم حواضر أثرية عالمية مثل شحات وسوسة) في تنويع مصادر دخل الأسر الريفية، والترويج لثقافة الاستدامة وصون الطبيعة لدى الزوار المحليين والدوليين.
- **الأهداف والدور في التحول الأخضر وإدارة المخلفات:**

1. تحويل المزارع النموذجية التي تتبنى الإدارة الصفرية للمخلفات (Zero-Waste Farms) وتنتج الكومبوست محلياً إلى محطات سياحية وتعليمية مدرجة ضمن المسارات الأثرية في المنطقة (العكف والظهيري، 2023).
2. تسويق المنتجات الزراعية العضوية (الخالية من الكيماويات والمخصبة بالكومبوست المحلي) كعلامات تجارية مميزة للإقليم (جودة الجبل الأخضر الخضراء) وبيعها مباشرة للسياح، مما يرفع من القيمة المضافة للمخلفات المدوّرة.
3. تدريب وتأهيل مرشدين سياحيين زراعيين قادرين على شرح تجربة التحول الأخضر في ليبيا لزوار الإقليم وإبراز الهوية البيئية الفريدة للمنطقة.

9 .التحديات والمعوقات الهيكلية للتحول(Obstacles & Challenges)

رغم وضوح المكتسبات البيئية والاقتصادية للرؤية المقترحة، إلا أن هناك حزمة من المعوقات المتداخلة التي يجب تفكيكها لضمان نجاح الاستراتيجية:

9.1. معوقات التحول الأخضر والاستفادة منه

- **الوعورة التضاريسية واللوجستية :** تشتت المزارع الصغيرة داخل الأودية العميقة والمنحدرات الجبلية الوعرة يعيق حركة الآلات الثقيلة ومعدات التدوير والفرم ويصعب عمليات تجميع الكتلة الحيوية.
- **المقاومة الثقافية والاجتماعية :** سيادة العادات المزرعية التقليدية المتمثلة في الاستسهال والحرق السريع والمكشوف لنواتج التقليم في نهاية المواسم، وضعف الوعي بالأثر التراكمي السلبي لهذه الممارسات على البصمة الكربونية وخصوبة التربة.(Omar et al., 2012)
- **غياب التشريعات والتحفيز البيئي :** افتقار البيئة القانونية المحلية لقرارات رادعة تمنع التخلص العشوائي من النفايات الزراعية والحيوانية، بالتوازي مع غياب آليات الدعم المالي (كالاعتمادات الضريبية أو الأسمدة المدعومة) للمزارعين الملتزمين بالمعايير الخضراء.

9.2. معوقات التحول الرقمي الإرشادي

- **ضعف وهشاشة البنية التحتية للاتصالات :** تذبذب تغطية شبكات الإنترنت وضيق نطاق الحزمة العريضة في العديد من القرى والأرياف النائية والمعزولة بالإقليم، مما يحد من فاعلية التطبيقات والمنصات الفورية.
- **الفجوة الرقمية (Digital Divide) والأمية التقنية :** تقدم متوسط أعمار غالبية مزارعي المنطقة، ومقاومتهم لاستخدام الهواتف الذكية والتطبيقات المعقدة، وتفضيلهم الدائم لطرق الاتصال الوجاهية والتقليدية.
- **نقص الكوادر الإرشادية المؤهلة تقنياً :** تراجع أعداد المهندسين المرشدين المدربين على إدارة المنصات الرقمية، والتعامل مع نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، وصناعة المحتوى الإرشادي الرقمي الجاذب والمبسط.

10.الخاتمة والتوصيات(Conclusion & Recommendations)

إن التحول نحو الممارسات الخضراء وتفعيل تدوير المخلفات في إقليم الجبل الأخضر لم يعد مجرد خيار بيئي تكميلي، بل هو ضرورة اقتصادية واجتماعية ملحة لإنقاذ الغطاء النباتي المهدد والتربة الحساسة في منطقة البحر الأبيض المتوسط. ويمثل جهاز الإرشاد الزراعي الجسر الأساسي لتحويل الأطروحات النظرية في المقالات العلمية إلى سلوكيات حقلية يومية قائمة على الاقتصاد الدائري.

أهم التوصيات:

1. توفير ميزانيات تشغيلية استثنائية لمكاتب الإرشاد الزراعي في بلديات الجبل الأخضر لمدها بمفارم ميكانيكية متنقلة لخدمة صغار المزارعين.
2. تنظيم مهرجان سنوي للابتكار والتدوير الزراعي في مدينة البيضاء لعرض المنتجات المصنعة من المخلفات وتشجيع المبادرات الشبابية.
3. دمج مفاهيم "البصمة الكربونية" و"الزراعة الذكية مناخياً" ضمن الحقائب التدريبية والنشرات الإرشادية الموجهة للمنطقة.

10. المراجع

1. **الزرقة، علي عمران، وعبد الجيد، عائشة جمعة. (2023).** تقييم الوضع الراهن للمخلفات الزراعية من وجهة نظر المزارعين بليبيا. *المجلة العلمية لكلية التربية* (جامعة سبها)، 2(1). https://journal.su.edu.ly/index.php/edujournal/article/view/556

2. **العكف، جاد الله علي، والظهيري، إبراهيم علي. (2023).** الزراعة البيئية في ليبيا: رؤية مستقبلية للمناطق شبه الحضرية والجبلية. *مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية*، 4(5)، 11-15.
https://www.hnjournal.net/ar/4-5-11/
3. **منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO). (2021).** *الإرشاد الزراعي الذكي مناخياً لتعزيز الاستدامة في منطقة البحر المتوسط*. روما.
https://www.fao.org/3/cb5352ar/cb5352ar.pdf
4. **المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2022).** *تقرير عن إدارة المخلفات الزراعية في ليبيا ودول المغرب العربي*. الخرطوم.
https://www.aoad.org/
5. **المهدي، محمد، والدسوقي، أحمد. (2020).** الوعي البيئي للمزارعين بمخاطر حرق المخلفات ودور الإرشاد في التغيير. *مجلة البحوث الزراعية*.
6. عبد الرؤوف السنوسى الزنى. (2026). تقييم الطبيعى للبطوم العدسى Pistacia lentiscus L. فى منطقة منطقتين متباينتين من حيث التعرض للريق بالقرب من سيدى خالد غرب مدينة درنه. *مجلة الفاروق للعلوم*, *2* (3), 236-242.
7. **Elmnifi, M., Alshilmani, M & ,.Aburas, M. (2023 .(**Biochar production from agricultural waste in Libya: Potential for carbon sequestration and soil improvement . *Ecological Questions*.(2)35 ,
https://apcz.umk.pl/EQ/article/view/46832
8. **Omar, J. A. E & ,.Al-Amari, K. M. (2012 .(**Challenges facing agricultural extension in the Green Mountain region, Libya .*Journal of Agricultural Technology*-1335 ,(4)8 , .1342
https://www.researchgate.net/publication/333566322
9. **Oueld Lhaj, M., Moussadek, R., Zouahri, A., Sanad, H., Saafadi, L., Mdarhri Alaoui, M & ,.Mouhir, L. (2024 .(**Sustainable Agriculture Through Agricultural Waste Management: A Comprehensive Review of Composting's Impact on Soil Health in Moroccan Agricultural Ecosystems .*Agriculture*.2356 ,14 ,
https://doi.org/10.3390/agriculture14122356
10. Algallay, A., Aljamah, A., & Troug, M. (2026). Key Performance Indicators (KPIs) for Assessing Sustainable Homes: Towards the Establishing of a Sustainability Index–The Case of Libya. *Al-Farooq Journal of Sciences*, *2*(3), 205-226.