



# الزراعة الحراجية في الأراضي الجافة: دراسات حالة من منطقة المغرب العربي

نوفمبر 2025



# نظرة عامة:

- 4 ما هي الزراعة الحراجية؟
- 7 أنواع نظم الزراعة الحراجية
- 10 كيف يمكن الزراعة الحراجية أن تساهم في استعادة الأراضي الجافة المتدهورة؟
- 12 خدمات نظم الزراعة الحراجية وتفاعلاتها
- 17 أمثلة على نظم الزراعة الحراجية في جميع أنحاء المغرب العربي
- 28 المصطلحات
- 29 المراجع



يُعدّ هطول تساقطات في المناطق القاحلة بالمغرب العربي نادراً، إذ تمر أشهر عديدة دون هطول أي مطر. وعندما تهطل الأمطار، غالباً ما تكون غزيرة وعنيفة. كما تشهد مناطق المغرب العربي أشعة شمس قوية على مدار العام، ودرجات حرارة مرتفعة خلال موسم الجفاف، بالإضافة إلى رياح متكررة وقوية في كثير من الأحيان. تُشكّل هذه الظروف المناخية تحديات كبيرة أمام نمو النبات وازدهار الثروة الحيوانية. ومع ذلك، فإن هذه المناظر الطبيعية ليست قاحلة أو مهجورة، بل تضم أنظمة إيكولوجية شديدة التنوع تتكيف جيداً مع الظروف المناخية القاسية.

تواجه النظم الزراعية المتوسطة اليوم أيضاً تهديدات مشتركة، تتفاقم بفعل التغير المناخي و الإدارة المكثفة للموارد: تدهور التربة، استنزاف الموارد المائية، تراجع المساحات الزراعية، فقدان التنوع البيولوجي، التصحر وزيادة التعرض للأحداث المناخية المتطرفة. ولمواجهة هذه التحديات الكبرى، لا بد من التحول الاستراتيجي نحو ممارسات زراعية أكثر مراعاةً للبيئة وأكثر مرونة.

ويشمل هذا التحول تحسين طرق استغلال الموارد المائية، وتقنيات تجديد التربة، ودمج المحاصيل والأشجار الملائمة للسياق المحلي، مع الحفاظ على الممارسات التقليدية كالزراعة البعلية، ونظم الواحات، والرعي (*Pastoralism*)، أي تربية الحيوانات، ومن هذا المنظور، تبرز الزراعة الحراجية كمجموعة من الممارسات التقبيلة والاجتماعية التي يمكن أن تساعد في معالجة هذه التحديات من خلال تحسين المعرفة والموارد المحلية.

تم تطوير هذا الكتيب لصالح مشروع «ترانسفور ميد»، وهو مشروع يدعم التبنّي واسع النطاق للزراعة الحراجية في مناطق البحر الأبيض المتوسط المالحة والمندھورة ويهدف إلى استعادة صحة التربة والتنوع البيولوجي والإنتاجية.

تتناول هذه الوثيقة مقدمة عن نظم الزراعة الحراجية - AFS- وأمثلة واقعية من منطقة البحر الأبيض المتوسط شبه القاحلة، وتحديدًا في منطقة المغرب العربي. تهدف المدخلات النظرية وقصص النجاح المخترارة إلى زيادة الوعي بفوائد نظم الزراعة الحراجية وتمهيد الطريق لتبنيها على نطاق واسع في منطقة البحر الأبيض المتوسط شبه القاحلة.

يعتمد إعداد هذه الوثيقة على مجموعة غير شاملة من الأدبيات المتاحة حول ممارسات الحراجة الزراعية في منطقة البحر الأبيض المتوسط. علاوة على ذلك، لم يتم تناول سوى جزء محدود من المعرفة المحلية والتقليدية حول ربط الأشجار والمحاصيل والحيوانات. هذه الوثيقة هي بمثابة جهد استكشافي يجمع بين المحتوى العلمي والتجريبي، لجعله في متناول جمهور أوسع.

### القرءاء المستهدفون

يُعدّ هذا الدليل مصدراً عملياً للمزارعين ومسؤولي الإرشاد الزراعي والمجتمعات المحلية وغيرهم من أصحاب المصلحة المهتمين بفهم وتطبيق ممارسات الحراجة الزراعية في منطقة البحر الأبيض المتوسط القاحلة إلى شبه القاحلة، وخاصة في منطقة المغرب العربي.



## ما هي الزراعة الحراجية ؟

### الزراعة الحراجية | تعريف مشروع TransforMed

هو اسم جامع لأنظمة وتقنيات استخدام الأراضي التي تُدمج فيها النباتات المعمرة الخشبية (الأشجار، الشجيرات، النخيل، الخيزران، إلخ) بشكل متعمد في نفس وحدة الإدارة مع واحدة مع المحاصيل العشبية و/أو الحيوانات إما في شكل من أشكال التوزيع المكاني أو التتابع الزمني. في أنظمة الزراعة الحراجية، هناك تفاعلات إيكولوجية واقتصادية بين مختلف المكونات. [2]

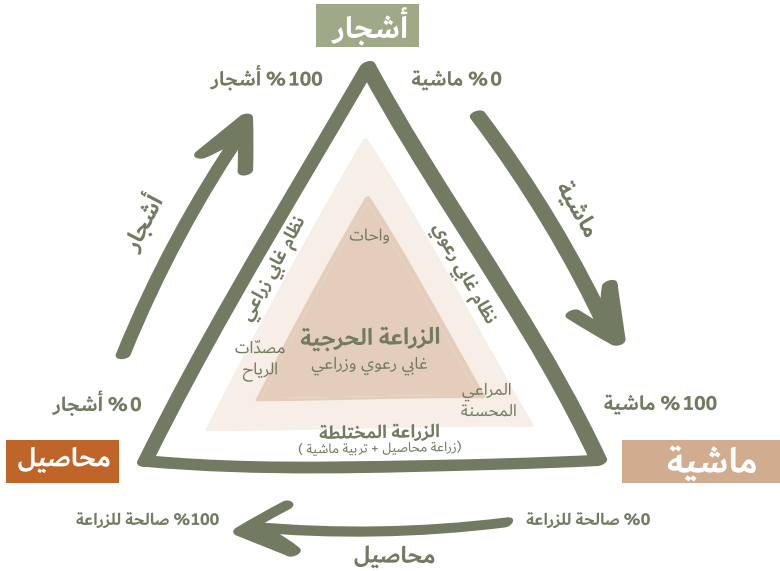
الزراعة الحراجية هو مصطلح حديث يُشير إلى الممارسة القديمة التي تتمثل في دمج الأشجار أو الشجيرات في النظم الزراعية. وقد استُخدم هذا النهج تاريخيًا في النظم الزراعية التقليدية، مثل الواحات في شمال أفريقيا، أو استخدام مصدات الرياح لحماية المحاصيل. واليوم، لم تعد الزراعة الحراجية مجرد ممارسة، بل أصبحت أيضًا مجالًا بحثيًا متنام، حيث تُظهر مجموعة قوية من الأدلة الفوائد البيئية والاقتصادية والاجتماعية المتعددة لهذه الممارسة.

المعياران المحددان للحراجة الزراعية هما: [1]

- التعايش المتعمد بين الأشجار و/أو المحاصيل و/أو الماشية، في المكان و/أو الزمان.
- وجود تفاعلات إيكولوجية واقتصادية كبيرة بين الأشجار والمحاصيل و/أو الماشية.

### مثلث الزراعة الحراجية

تتضمن الزراعة الحراجية دمج الأشجار و/أو الشجيرات مع المحاصيل و/أو الماشية. تُشكل هذه التركيبة نظامًا غنيًا بتفاعلات متفاوتة على مختلف المستويات. يتميز النظام بهرونته، ويمكن لمكوناته أن تتغير بمرور الوقت، مما يؤدي إلى ظهور ممارسات جديدة.



## النتاج الإجمالي لنظام الزراعة الحراجية [3]

### إنتاجية

إن دمج الأشجار في الأراضي الزراعية يمكن أن يعزز من الإنتاجية الإجمالية مع توفير مصادر إضافية لدخل المزرعة، مثل الأعلاف، الحطب، الوقود، الأخشاب أو الفاكهة.



### إدارة المياه

تساهم غراسة الأشجار وغيرها من النباتات المعمرة في تنظيم جريان المياه. فهو يُبطئ جريان المياه السطحية، مما يُساعد على تخفيف الفيضانات في مجاري الأنهار ويُقلل من تآكل التربة. بالإضافة إلى ذلك، تُساهم الجذور العميقة للأشجار المُثبتة جيدًا في الحد من تسرب المغذيات.<sup>1</sup>



### رعاية الحيوان

إن إدخال الأشجار إلى الأراضي الرعوية يساعد في تخفيف درجات الحرارة القصوى وخلق موائل أكثر تنوعًا داخل الحقل، مما قد يقلل بدوره من إجهاد الحيوانات.



### التنوع البيولوجي ومكافحة الآفات

يؤدي إدخال الأشجار والشجيرات إلى زيادة كبيرة في تنوع الأنصاف، مما يؤدي إلى إنشاء موائل جديدة، وجذب الحشرات والطيور المفيدة التي تساعد في مكافحة الآفات الطبيعية.



### معالجة تغير المناخ

يمكن للأشجار وغيرها من النباتات المعمرة الخشبية الأخرى أن تؤثر بشكل معتدل على المناخ المحلي للمزرعة وتساهم في تحسين جودة الهواء، وتعزز احتجاز الكربون فوق الأرض وتحتها.



### سبل العيش والرفاهية

يدعم النظام البيئي الزراعي المتنوع سبل العيش من خلال توفير دخل متدرج على مدار العام، وتقليل فترات ذروة العمل من خلال توزيع أكثر توازنًا للمهام على مدار المواسم. كما أنه يعزز المرونة الاقتصادية، ويساعد الفلاحين على الاستمرار حتى في حال فشل أحد المحاصيل.



<sup>1</sup> يتم شرح الكلمات الموضحة بالخط العريض والملون في القاموس الموجود في نهاية الكتيب

## إدارة المياه: التحدي الرئيسي للزراعة في الأراضي الجافة

تتطلب هذه العمليات، على الرغم من فعاليتها وإفادتها للمحاصيل المحيطة، إدارة مستهدفة «مفهوم واسع يشير إلى التركيز على تحديد وتحقيق أهداف معينة» ومعرفة جيدة بالأنواع المختارة.

لضمان دخول الأشجار والشجيرات في النظام الزراعي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة، يجب أن يتوفر للمزارعين الماء وطرق السقي. هذان المعياران أساسيان. الماء ضروري خلال العامين الأولين على الأقل من إنشاء النظام، ولعدة سنوات أخرى خلال فترات الجفاف، حسب الصنف. في مرحلة الزراعة، ينبغي الجمع بين إدارة المياه وممارسات تعزز كفاءة استخدام مياه التربة، مثل تقنيات حصاد المياه، وإضافة المواد العضوية للتربة كالمهاد العضوي. بمجرد أن تُطوّر الأشجار نظام جذور قادرًا على الوصول إلى المياه العميقة، ستتحقق الآثار المفيدة المذكورة سابقاً.

يعد الماء عنصراً أساسياً في الزراعة، وتزداد أهميته في المناطق القاحلة وشبه القاحلة التي تتناولها هنا. في الزراعة في الأراضي الجافة، تُشكل إدارة المياه أحد التحديات الرئيسية. على مدى مئات السنين، طوّر المزارعون عدة أنظمة تقليدية لجمع المياه وتوزيعها وحفظها [4,5] لاستخدامها لاحقاً في ري المحاصيل أو توفير مياه الشرب للبشر والحيوانات.

من منظور متوسط وطويل الأمد، يؤدي دمج الأشجار والشجيرات المعمرة الخشبية في النظام الزراعي الإيكولوجي إلى تحسين خدمات التربة والمياه مثل تسهيل تسرب المياه، سحب المياه من المناطق الأعماق، و الحد من تبخر المياه و تسربها عن طريق الجريان السطحي، والحفاظ على الرطوبة. [8,7,6]



سقي الشتلات المزروعة حديثاً (المغرب)

# أنواع أنظمة الزراعة الحراجية

لا تظهر أنظمة الزراعة الحراجية حدوداً واضحة بينها، بل تظهر تدرجاً تحدده النسبة التي تُستخدم بها العناصر الثلاثة، كما هو موضح في مثلث الزراعة الحراجية (صفحة رقم 4).

وبالمثل، فإن أنظمة الزراعة الحراجية ليست ثابتة زمنيًا، بل يمكن أن تتطور، ووفقًا لكيفية إدارتها أو كيفية التصرف فيها، لتشمل عناصر جديدة أو تغير نسبة استخدامها. على سبيل المثال، يمكن أن يتحول نظام غابي رعوي إلى نظام غابي رعوي وزراعي في حال تم إدخال المحاصيل. وبالتالي، يمكن أن تتناوب أنظمة الزراعة الحراجية مع مرور الوقت مثلًا خلال فترات تناوب المحاصيل (فترات الاستراحة/البوار). ويعتمد كل نظام على عوامل سياقية، مثل المناخ والبيئة وتوفر الموارد والجوانب الثقافية.





بستان أشجار اللوز والزيتون مع زراعة بينية للحبوب و للقول (تونس)

## نظام غايي زراعي

أشجار متباعدة على نطاق واسع تزرع مع بالتناوب مع محاصيل حولية أو معمرة، أو نباتات مُدارة بـ **الحَفْش** (coppice).

### أمثلة

زراعة الممرات (أو زراعة الأزقة) (Alley cropping)، الزراعة البينية في البساتين (Orchard intercropping)، الأشجار الفردية: من أنواع مختلفة، والأشجار المقطوعة القمة متعددة الوظائف (multifunctional pollarded trees).



الماعز ترعى وتعبّر المنحدرات المغطاة بالشجيرات (المغرب)

## نظام غايي رعوي

هو مزيج من الأشجار والشجيرات مع محاصيل الأعلاف و/أو المراعي لغرض الإنتاج الحيواني.

### أمثلة

مصدات الرياح أو الأحزمة الواقية: للحماية و/أو الأعلاف، الرعي على ضفاف الأنهار والتحويط، البساتين المرعية، تربية الدواجن الحراجية، المنتزهات الحراجية أو المراعي الشجرية/الغابوية .



أغنام ترعى تحت أشجار الخوخ (فرنسا)

## نظام غايي رعوي وزراعي

تدمج أنظمة الزراعة المختلطة الرعوية المحاصيل بالإضافة إلى الأشجار مع إنتاج الأعلاف والحيوانات.

### أمثلة

حقول رعي الماشية بعد الحصاد، وأشجار الفاكهة والماشية في الحقل، والأشجار على طول أرض الرعي .



مصدات الرياح الشجرية على طول حقول الحبوب والمكوّنة من أشجار البلوط والصنوبر الأسود والدردار واللوز (تركيا)

## التحوطات، ومصدات الرياح، والشرايط العازلة النهرية

خطوط من الغطاء النباتي المعمّر (شجري/شجيري) طبيعي أو مزروع تحيط بالأراضي الزراعية و/أو المراعي ومصادر المياه لحماية الماشية والمحاصيل و/أو جودة التربة والمياه.

### أمثلة

شبكات الأحزمة الواقية (Shelterbelt networks)،  
الأسيجة الشجرية / أسيجة الأعلاف / أشرطة الغابات وأشرطة الأشجار النهرية.



غطاء نباتي متعدد الطبقات يُظهر الإنتاج المتنوع والإدارة الزراعية في إحدى الواحات (المغرب)

## الواحات

الواحات التقليدية هي نظم إيكولوجية زراعية (agroecosystems) قاحلة وشبه قاحلة ومعقدة، تقوم على هيكل عمودي ثلاثي الطبقات:  
أولاً: طبقة الأشجار العالية: النخيل  
ثانياً: الطبقة الشجرية: الزيتون، اللوز، أو الفاكهة الأخرى  
ثالثاً: طبقة الشجيرات: الرمان  
رابعاً: الطبقة العشبية: الخضروات، النباتات العطرية، والأعلاف  
بالإضافة إلى ذلك، تدمج الواحات الماشية لاستخدامها في الحصول على السماد الطبيعي والقوة العاملة [9].

### أمثلة

توجد واحات شمال أفريقيا في (المغرب، تونس، الجزائر، مصر). مثل واحة قفصة في تونس، والقصور في واحة فيكيك بالمغرب.



تنوع عالٍ وإنتاج كتلة حيوية في قطعة زراعية مُتسائدة سينتروبيك (البرتغال)

## الزراعة التعايقية (سابقاً الزراعة الحراجية المتعايقية) (سينتروبيك / syntropic)

الزراعة المُتسائدة هي نظام استخدام للأراضي مستوحى من التعايق الطبيعي والطبيعية يدمج هذا النظام أنواعاً مختلفة من النباتات المُستوطنة أو المُتكيفة في ترتيبات طبقية بهدف تحسين عملية التمثيل الضوئي وإنتاج الكتلة الحيوية، وتجديد التربة من خلال الحفاظ على غطاء تربة دائم، وتعزيز الزراعة الكثيفة والتنظيم، وتنظيم نمو النباتات في المكان والزمان، تستعيد النظم المُتسائدة خصوبة التربة، وتعزز التنوع البيولوجي، وتوفر إنتاجاً مُربحاً وعالي المردودية بأقل قدر من المدخلات الخارجية [10].

الزراعة الحراجية في الأراضي الجافة: دراسات حالة من منطقة المغرب العربي

# كيف يمكن للزراعة الحراجية أن تساهم في استعادة الأراضي الجافة المتدهورة؟

## الأراضي المتدهورة

الأراضي المتدهورة هي في الأساس مناطق أدت فيها الأنشطة البشرية، والعوامل غير المباشرة مثل التغير المناخي، إلى انخفاض خصوبة التربة وقدرتها على دعم النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي وسبل عيش الإنسان.

وتشمل النتائج الشائعة انخفاض المحاصيل، وتآكل التربة، وفقدان الغطاء النباتي، وندرة المياه، وتدهور النظام البيئي بشكل عام تُعد الأراضي الجافة، مثل تلك الموجودة في مناطق البحر الأبيض المتوسط، شبه القاحلة والقاحلة، أكثر المناطق عرضة للضغط البشري وتأثيرات التغير المناخي:

عاماً بعد عام، تفقد العديد من المناطق الأراضي الصالحة للزراعة بسبب تدهور التربة.

## تعريف من الهيئة الحكومية الدولية المعنية

### بتغير المناخ (IPCC)

عُرف تدهور الأراضي بأنه حالة سلبية للأرض، ناتج عن عمليات مباشرة أو غير مباشرة ناتجة عن الأنشطة البشرية بما في ذلك التغير المناخي البشري المنشأ، ويُعبّر عنه بانخفاض طويل الأجل أو فقدان لواحد على الأقل مما يلي: الإنتاجية البيولوجية، أو السلامة الإيكولوجية، أو القيمة للإنسان

يؤثر تدهور الأراضي البشر على النظم البيئية في جميع أنحاء الكوكب ويتأثر بتغير المناخ ويساهم فيه في نفس الوقت [11].



تساعد مزارع الخروب على تثبيت التربة وتسهيل نمو النباتات العشبية في الأراضي الجافة المتدهورة ، المغرب

## الأراضي المتدهورة

إن الطريق للحد من تدهور الأراضي طويل ويتطلب المثابرة واتخاذ إجراءات قائمة على الطبيعة من أجل تجديد نظام التربة. يمكن لتقنيات الحراثة الزراعية، مثل زراعة الممرات (أو زراعة الأزقة) بأنواع الأشجار، والأسوار الحية، والتغطية العضوية: المالح، وإضافة الكتلة الحيوية للأشجار والشجيرات إلى التربة، أن تساهم بشكل كبير في استعادة المناطق المتدهورة. لا تعمل هذه الاستراتيجيات على تحسين بنية التربة وخصوبتها فحسب، بل تعزز أيضاً المرونة في مواجهة الأحداث المتطرفة.

نظم الزراعة الحراجية هي نظم معقدة تتضمن تفاعلات بين مكونات مختلفة. على مستوى الحقل، يتمثل التحدي في اختيار وإدارة جميع المكونات وإدارتها لتقليل المنافسة مع تعظيم التفاعلات الإيجابية، مما يضمن بالتالي تحسناً تدريجياً للموارد (الشكل 1و2).

يُعد تصميم نظام الحراثة الزراعية، واختيار أنواع الأشجار والشجيرات، وتوزيعها المكاني، وإدارتها، من الجوانب الأساسية لتنفيذ الناجح.



دليل مرئي على تآكل التربة، المغرب



قطع أراض جبلية مزروعة بصقوف من التين الشوكي (الهندي) لتثبيت التربة وتنويع الزراعة (تونس)

# خدمات وتفاعلات نظام الزراعة الحراجية



## تنظيم المناخ المحلي

التخزين الحارّي  
توفير الظل والرطوبة  
مصنّدة الرياح/حاجز الرياح

## الخدمات الهيدرولوجية

تسهيل تسرب المياه/ تعزيز نفاذية المياه إلى التربة  
خفض التبخر والتنج  
الحد من الجريان السطحي والتآكل

## تحسين التنوع البيولوجي

المكافحة الحيوية للآفات  
تنوع الموائل (النباتات / الموائج) و الأنواع

## إنتاج الكتلة الحيوية

حجر الكربون في التربة  
علف الماشية  
تثاير (مواد النبات التي سقطت على الأرض) أو التقييم

الشكل 1: يؤدي دمج الأشجار والشجيرات في النظم الزراعية إلى توفير خدمات تنظيم النظام البيئية والموارد الإضافية.

يجب على الفلاحين مراقبة احتياجات الأشجار من المياه عن كثب طوال دورة حياتها، وخاصةً خلال السنوات الأولى. إذ أن فترة الغرس تعتبر فترة حاسمة؛ و قد يلزم السقي خلال أول سنتين إلى أربع سنوات، حسب المناخ ونوع الشجرة. لتجنب التنافس على المياه مع المحاصيل، من الضروري التخطيط لمراعاة تباعد الأشجار عن بعضها، هندسة النظام الجذري، والتوقيت الموسمي (مثل زراعة الأشجار عميقة الجذور مع محاصيل الشتاء أو الصيف، أو استخدام محاصيل علفية ذات دورة حياة قصيرة).

## دورات المغذيات والنشاط البيولوجي

تستطيع جذور الأشجار والشجيرات امتصاص العناصر الغذائية من الطبقات العميقة من التربة، فعندما تسقط أجزاء من النباتات المعمرة الخشبية (الأوراق، الأغصان، اللحاء، أو الثمار) على التربة أو تُقلم عمدًا، فإنها تتحلل. إضافةً إلى ذلك، يُثري نمو الجذور وتحللها وإفرازاتها التربة بالمكونات الكربونية. يؤدي تحلل هذه المادة العضوية إلى تحسين بنية التربة، مما يعزز احتفاظها بالماء والمغذيات، ويقلل من الغسل/التريش.

## على مستوى الحقل

### التربة

#### تحسين جودة المياه و توفرها

تحافظ أنظمة جذور الأشجار على ثبات التربة في مكانها وتخلق بنية أفضل للتربة، مما يسمح للماء بالتسرب إلى التربة بدلاً من جرفها بعيدًا. كما تعترض مظلة الأشجار، لتكون بمثابة حماية طبيعية للتربة ضد التأثير التآكلي لقطرات المطر، مما يسمح للمياه بالتسرب بشكل أبطأ وأعمق في التربة. بناءً على عمق منسوب المياه الجوفية، تمتلك بعض أنواع الأشجار أنظمة جذور قادرة على الوصول إلى المياه الجوفية وإعادة توزيعها إلى مستويات التربة العليا من خلال عملية تُسمى **الرفع الهيدرولوجي**. قد تُساهم هذه الظاهرة في تقليل الإجهاد المائي للمحاصيل المجاورة خلال فترات الجفاف.



### تأثير المناخ المحلي

يؤدي دمج الأشجار والشجيرات مع المحاصيل إلى إنشاء موائيل متنوعة تدعم مجموعة واسعة من الأنواع. بالنسبة للمزارعين، يُعدّ هذا الأمر ذا أهمية خاصة فيما يتعلق بالملقحات. فالأشجار والشجيرات قادرة على زيادة أعداد الملقحات بفضل وفرة النباتات المزهرة. كما تُوفّر الأشجار والشجيرات موائيل تعيش للملقحات وغيرها من الحشرات النافعة الأخرى، بالإضافة إلى الطيور التي تُساعد في مكافحة الآفات (المتعضية النافعة). ومن خلال تعزيز مكافحة الطبيعة للآفات، يُمكن لأنظمة الزراعة الحراجية أن تقلل من الحاجة إلى المبيدات الكيميائية.

على مستوى المناظر الطبيعية، تُسهم الأشجار والشجيرات في استقرار المناخ المحلي من خلال تقليل النتج، وتخفيف تقلبات درجات الحرارة، وخفض سرعة الرياح. وعلى نطاق أوسع، يُمكن أن يُؤدي النتج الخاص بها إلى رفع رطوبة الغلاف الجوي، وقد يؤثر كذلك على أمطاط هطول الأمطار، مما يؤدي إلى زيادة نسبة هطول الأمطار.

### حماية من التغييرات السريعة في درجة الحرارة

يزداد التنوع البيولوجي أيضًا في مكونات النظام الجوفية. فالتربة الأكثر صحة تكون عادة الأكثر عرضة لاستعمار و تكوين مجتمع غني من الكائنات المرئية والدقيقة، بالإضافة إلى البكتيريا والفطريات المفيدة.

يقلل المناخ المحلي البارد والظل الذي توفره الأشجار والشجيرات من الإجهاد الحراري على المحاصيل والماشية خلال الظروف المناخية القاسية. وهذا مفيدٌ بشكل خاص لمحاصيل مثل القمح، التي تتأثر بالتغيرات الشديدة لدرجات الحرارة خلال مراحل نموها الحرجة، مثل التلقيح. وبنفس الشكل، تُشكّل الأشجار والشجيرات حاجزًا واقبيًا من البرد القارس. في الليل، تُقلّل المظلة الشجرية من فقدان الحرارة من الأرض عن طريق حبس الهواء الدافئ تحتها، مما يُساعد على الحد من أضرار الصقيع في المواسم الباردة.

### سبل عيش الفلاحين ورفاهتهم

#### التنوع وتحسين الموارد

يمكن لنظام زراعي حراجي مُحسّن أن يُعزز سبل العيش بشكلٍ ملحوظ عن طريق زيادة الإنتاجية الإجمالية وذلك من خلال تنوع الإنتاج في قطعة الأرض الواحدة في أوقات مُختلفة من السنة. فبالإضافة إلى المحصول الرئيسي، يمكن للأشجار والشجيرات أن تنتج أعلافًا للحيوانات، ومنتجات غذائية (مثل الفواكه والمكسرات)، وموارد طبية، وحطب وقود، أو أخشابًا - كلٌ منها يُمثل مصدر دخل مُحتملًا. يُساهم هذا التنوع في تحسين الأمن الغذائي، إذ يحمي الفلاحين من فشل المحاصيل الكامل بسبب الآفات والأمراض أو الظواهر الجوية القاسية.

### حماية من التغييرات السريعة في درجات الحرارة

يمكن للأشجار أيضًا أن تُقلّل من سرعة الرياح في البيئات الزراعية، وبالتالي حماية المحاصيل والحيوانات، والتقليل من هدر المياه، ومنع انجراف التربة بالرياح. مع ذلك، قد تخلق مصدات الرياح، حسب تصميمها، جزرًا حرارية أو مناطق من الهواء الرطب الراكد، مما قد يُؤدي إلى ظهور أمراض فطرية (حالات نادرة في المناطق الشمالية من المغرب العربي).

### التعدد الوظيفي

توفير فوائد ملموسة - الغذاء والألياف  
والمواد الخام مما يساعد على تنوع  
مصادر الدخل - فضلاً عن الخدمات  
البيئية والثقافية والاجتماعية

### زيادة تعقيد النظام

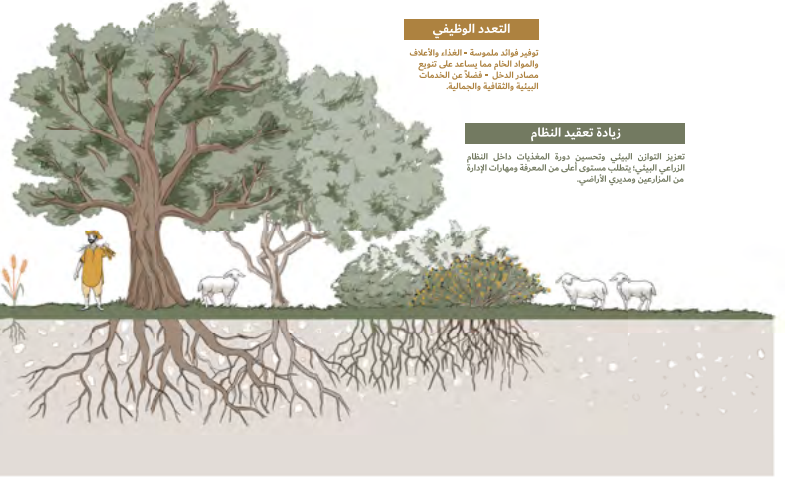
تعزيز التوازن البيئي وتحسين دورة المغذيات داخل النظام  
الزراعي البيئي؛ يتطلب مستوى أعلى من المعرفة ومهارات الإدارة  
من المزارعين ومدربي الأراضي.

### دورة زراعية طويلة الأمد

يتطلب الأمر تحولا في كل من التخطيط والإدارة،  
حيث يزداد التوالد على مدى سنوات أو حتى  
العقود.

### تنوع المحاصيل

ضمان استراتيجيات الدورة/الموسم الصمود تحذ من  
التعرض للآفات والأمراض وتقلبات الأسواق،  
مع تحسين النشاط البيولوجي في التربة.



الشكل 3: يؤدي اعتماد الزراعة الحراجية إلى تحقيق فوائد اقتصادية وبيئية واجتماعية دائمة

## إدارة التعقيد

وكنهج ناشئ، ينبغي اعتماد تصميم أنظمة الزراعة الحراجية الجديدة لإشراك أكبر عدد ممكن من المستفيدين، وأن تكون مدعومة بشروط واضحة لتسهيل تطبيقها.

وأخيراً، من المنظور الاجتماعي والاقتصادي، يمكن لأنظمة الزراعة الحراجية أن تخلق فرصاً اقتصادية شاملة، كإنشاء تعاونيات جديدة على المستويين المحلي والإقليمي، وتطوير سلاسل قيمة للمنتجات الناشئة (مثل الخروب). من شأن هذه المبادرات أن تُمكن المجتمعات المحلية وتزيد من فرص العمل لسكان الريف.

ومع ذلك، فإن التعقيد في إدارة المكونات المتعددة المترابطة في النظام البيئي الزراعي يطرح تحديات ملحوظة أمام صغار الفلاحين. ويمكن أن يكون عبئاً، خاصة خلال مرحلتي التأسيس والإدارة المبكرة، وغالباً ما يتفاقم بسبب قيود مثل محدودية الوصول إلى المياه، والمعدات المناسبة، والتمويل المخصص، ونقص الدعم من القطاعين العام والخاص، ندرة البذور و المشاتل عالية الجودة، ونقص العمالة، وانعدام الأمن في حيازة الأراضي.

## تخزين الكربون والتخفيف من حدة آثار التغير المناخي

بشكل عام، يمكن للأشجار والشجيرات امتصاص الكربون عن طريق تخزينه في جذوعها وأغصانها وأوراقها وجذورها لفترات طويلة. كما يمكنها أيضاً التأثير على معدل تحلل المواد العضوية في التربة عن طريق خفض درجة حرارة سطحها، مما يساهم في التخفيف من آثار تغير المناخ.

## البعد الاجتماعي والاقتصادي

على المستوى الاجتماعي، يمكن أن تُحدث أنظمة الزراعة الحراجية تأثيرات متباينة. فمن جهة، تُعزز رضا الفلاحين من خلال تحسين وظائف وجاليات المناظر الطبيعية الزراعية. حتى أن بعض أنظمة الزراعة الحراجية تُصنّف ضمن أنظمة التراث الزراعي ذات الأهمية العالمية

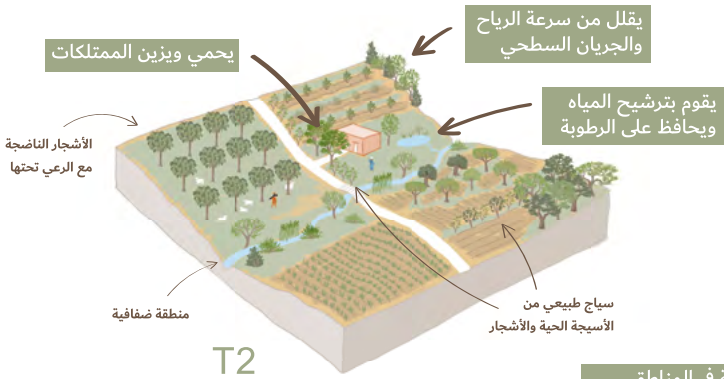
(Globally Important Agricultural Heritage Systems, GIAHS)

مما يمكن أن يلهم الفلاحين المجاورين ويُحدث أثراً إيجابياً ممتداً.

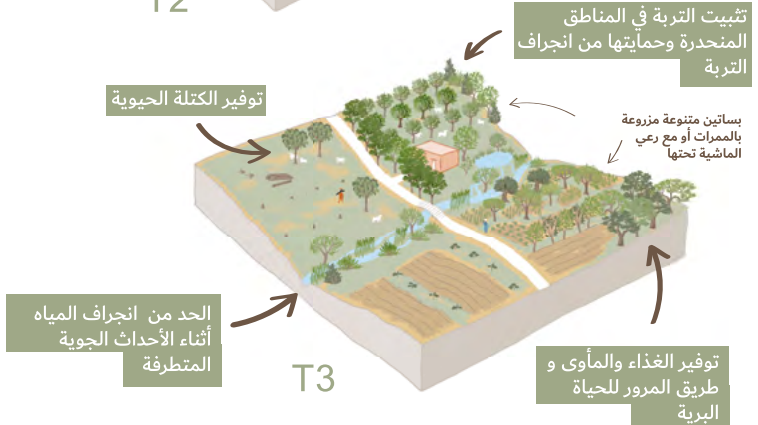
من جهة أخرى، قد يواجه تطبيق أنظمة الزراعة الحراجية مقاومة أو يُسبب صراعات، لا سيما في المناطق التي تُسيطر عليها الزراعة التقليدية أو حيث يُنظر إلى زراعة الأشجار على أنها تقييد الوصول إلى الأراضي.



T1



T2

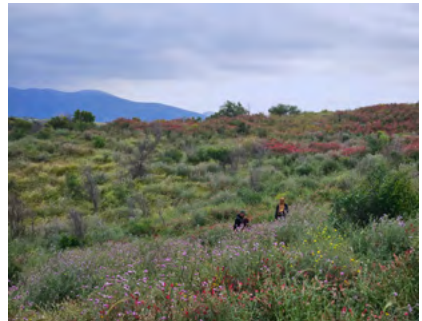


T3

الشكل 4 - تطور أنظمة الزراعة الحراجية المتنوعة عبر الزمان والمكان على مستوى المنظر الطبيعي. مع مرور الزمن (T) (من T1 إلى T3)، يتغير المنظر الطبيعي، ويتطور دور الأشجار أيضًا، مما يُعيد تشكيل المنطقة وتفاعلاتها مع مكونات النظام الأخرى (الماشية، والمحاصيل، والمواقل، إلخ).

# أمثلة على أنظمة الزراعة الحراجية في مختلف أنحاء المغرب العربي





### وصف الموقع

يقع موقع الشهدة في المنطقة الشمالية شبه الجافة من تونس، تحديداً في ولاية زغوان، ويمتد على مساحة تقارب 1500 هكتار. يتميز هذا الموقع الطبيعي بتضاريسه غير المستوية، التي تتسم بالمنحدرات والأخاديد شديدة التأثير بالتآكل، مما يجعل بعض المناطق غير صالحة للزراعة. يتراوح متوسط هطول الأمطار السنوي في المنطقة بين 350 و400 ملمتر. وباعتبارها أرضاً مملوكة للدولة وتديرها الإدارة العامة للغابات التونسية التابعة لوزارة الفلاحة، فهي متاحة للمجتمع المحلي، ويمكنه استخدامها للرعي المنظم بموجب عقود إيجار رمزية.

تُعدّ شهدة موقعاً لإعادة تأهيل المراعي الحراجية، حيث تمزج الأشجار والشجيرات والنباتات العشبية مع إدارة الرعي للماشية. كما يمثل الموقع منصةً تجريبيةً مخصصةً للتدريب وعرض أفضل الممارسات في أنظمة المراعي الحراجية، ويتعاون فيه العديد من الجهات المعنية، بما في ذلك المؤسسات وجمعيات الفلاحين في تصميم وتنفيذ حلول مبتكرة، مدفوعةً بعملية تشاركية تصاعديّة من القاعدة إلى القمة.

## ممارسات الزراعة الحراجية المطبقة

- دمج الأشجار والشجيرات والنباتات العشبية ورعي الماشية: يعمل الموقع كمنطقة استصلاح رعوي، غابات تجمع بين المكونات النباتية والحيوانية.
- التشجير بأنواع المحلية: زراعة الأشجار والشجيرات المتكيفة محلياً، وخاصة على المنحدرات والتربة الضحلة.
- إعادة زراعة السلّة (*Hedysarum coronarium*): استخدام المحصول البقولي المحلي (السلّة) في المناطق ذات التربة العميقة لتعزيب إنتاجية المراعي وخصوبة التربة.
- رعي مدار للماشية مصمم لتحسين صحة المراعي و تشجيع التجديد.
- تهدف المنصة إلى توضيح نظام الزراعة الحراجية في منطقة البصر الأبيض المتوسط، الذي يجمع بين الاستصلاح البيئي و تكامل الثروة الحيوانية أي المواشي.

### قابلية التكرار في سياق مماثل

تم تصميم التدخلات في موقع الشهدة خصيصاً للمناطق شبه القاحلة ذات التربة الهشة، والتي تعاني من مشاكل مثل التعرية والحاجة إلى دمج مستدام بين الأشجار والماشية. ويهدف إلى التركيز على تبادل المعرفة والنهج التعاوني، الذي يجمع بين أصحاب المصلحة المحليين والشركاء المؤسسيين، و يعزز من تبني ممارسات الرعي الحراجية /الممارسات الغابية الرعية المستدامة، مما يُعزز الآثار البيئية والمجتمعية الإيجابية في المناطق المماثلة.





نظام غاي زراعي (Silvoarable)

سلسلة قيمة الخروب

### وصف الموقع

- الأنواع المتكيفة محلياً: زراعة واسعة النطاق لأشجار الخروب التي تعد مناسبة لاستعادة الأراضي في السياقات شبه القاحلة والمتدهورة.
- اختبار الزراعة البينية: زراعة 4 هكتارات من النباتات العطرية والطبية بين صفوف أشجار الخروب
- إنشاء مشتل للنباتات المطعمة/المعتمة: الانتشار الواسع يدعم توسيع الزراعة الحراجية خارج الموقع الأصلي.
- الزراعة العضوية وطرق الحراثة المنخفضة: ممارسات مثل الحراثة السطحية، والتغطية العضوية بأوراق الشجر المقلمة، وتقليل المدخلات الكيميائية، تُحسّن بنية التربة وصحتها. معتمد بموجب الحصول على شهادة العضوية منذ عام 2020.
- تكامل سلسلة القيمة: لا يشمل الموقع زراعة الأشجار فحسب، بل يشمل أيضاً المعالجة والتسويق، مما يحسن إنتاجية الأراضي ويعزز مداخيل الفلاحين

### قابلية التكرار في سياق مماثل

إن استخدام الأنواع المحلية والمقاومة للتلوثات المناخية، إلى جانب يُظهر اختيار شجرة الخروب المتكيفة مع الجفاف كيفية الاستفادة من الأنواع المحلية و/أو المقاومة للجفاف في جهود إعادة التأهيل/الإستصلاح واسعة النطاق مع الحد الأدنى من احتياجات السقي. إضافةً إلى ذلك، يضمن النهج المتكامل، الذي يجمع بين إنتاج المشاتل وإدارة المزارع والمعالجة، سلسلة قيمة مستدامة تُعزز التنمية الاقتصادية المحلية.

شجرة الخروب (*Ceratonia siliqua*) تتكيف تماماً مع الظروف الجافة وشبه الجافة نظراً لقلّة احتياجها المائية وقدرتها على تحمل الجفاف، مما يجعلها خياراً ممتازاً لمنطقة الخميسات. تزايد إمكاناتها الاقتصادية مع تزايد الطلب من الصناعات الغذائية والتصنيعية، التي تُقدّر الخروب لفوائده الصحية واستخدامه كبديل طبيعي للكافوا. إدراكاً لهذه الفرصة، افتتحت دار الخروب مصنعاً حديثاً للتصنيع في 2017 والذي يلعب دوراً رئيسياً في إضافة قيمة إلى الإنتاج المحلي.

توظف المنشأة فريق عمل أساسي دائم إلى جانب عمال موسمين، وتعالج حوالي 1000 طن سنوياً، معظمها لأسواق التصدير. كما تضم قاعات عرض منتجات مثل اللب والبذور والدقيق وشاي الخروب والقهوة، وتستضيف ورش عمل ودورات تدريبية لدعم تبادل المعرفة وتنمية الفلاحين. يعزز هذا النهج المتكامل مداخيل الفلاحين، ويمكن من خلق فرص العمل كما يساعد في بناء سلسلة قيمة مستدامة للخروب في المنطقة.





### وصف الموقع

يقع موقع العصابة في المنطقة شبه القاحلة بوسط غرب المغرب، ضمن بلدية القريبات بإقليم الصويرة. تمتد هذه المنطقة الجبلية على مساحة إجمالية قدرها 53 هكتارًا، وترتكز على صخور جيرية. يدعم هذا الموقع الجيولوجي طبقة مياه جوفية كبيرة، تُعد موردًا رئيسيًا للري في المنطقة. يتميز مناخ المنطقة بأنه قاحل، مما يعني انخفاض هطول الأمطار وعدم انتظامها، و التي تتراوح بين 100 و300 مليمتر سنويًا. يعكس هذا نمط هطول الأمطار غير المنتظمة والندرة في المنطقة. موقع لصابة، يُدار كإرضٍ مشتركة تابعة لوزارة الداخلية، رسميًا للاستخدام الزراعي الحراجي المجتمعي.

خُصص موقع العصابة لمعالجة تدهور الأراضي والتصحّر وذلك بزراعة أنواع محلية مقاومة للجفاف، مثل الأركان (*Sideroxylon spinosum*) والكَبْبار (*Capparis spinosa*). يقود هذه المبادرة تحالف واسع من الجهات المعنية، يضم أكثر من 170 عضوًا من المجتمع المحلي، المُنظمين من خلال مجموعات راسخة مثل تعاونية الخروب والأركان والجمعية الإقليمية لأصحاب الحقوق (APAD). ويرتكز المشروع على نموذج حوكمة شامل يُدار من خلال التعاونية المحلية، ويُرَكز بشكل خاص على تمكين المرأة الريفية وضمان مشاركة مجتمعية واسعة في عملية صنع القرار وأنشطة المشروع.

## ممارسات الزراعة الحراجية المطبقة

- إعادة التشجير باستخدام شتلات الأركان والكَبْبار المعتمدة: استصلاح الأراضي المشتركة من خلال زراعة أنواع الأشجار والشجيرات المحلية المقاومة للجفاف.
- استخدام السماد الحيوي: استخدام السماد العضوي لتحسين خصوبة التربة.
- تقنيات إدارة المياه المقاومة للتغيرات المناخية: تطبيق الزراعة باعتماد الخطوط الكنتورية وتغطية التربة بالصجارة لتعزيز الاحتفاظ بالرطوبة والحد من التآكل.
- نموذج الغرس متعدد المراحل: الزراعة والصيانة المنتظمة والمهيكلية لتحسين معدلات البقاء واستعادة صحة النظام البيئي.

### قابلية التكرار في سياق مماثل

إن استخدام الأنواع المحلية والمقاومة للتغيرات المناخية، إلى جانب تقنيات الاستعادة المتاحة مثل التسميد الحيوي، والزراعة الكنتورية، والصيانة المنظمة، هي ممارسات مسؤولة إلى حد كبير عن نجاح الزراعة ويمكن أن تكون مصدر إلهام للمناطق التي تواجه ظروفًا مناخية مماثلة.

وعلاوة على ذلك، يساهم نموذج العصابة للحوكمة الشاملة والتعاونية في تعزيز التماسك الاجتماعي والإدارة المجتمعية المستدامة؛ وهي جوانب مهمة جدًا لتخطيط الاستراتيجيات المحلية المستدامة.

## المزرعة الزراعية البيئية، ولاية سليانة، تونس



## نوع نظام الزراعة الحراجية

نظام غاي زراعي، الزراعة الإيكولوجية

(*Sylvoarable system, Agroecology*)

### وصف الموقع

تقع مزرعة التحول الزراعي البيئي في شمال ولاية سليانة، ضمن المنطقة المناخية الحيوية شبه القاحلة العليا. تتميز المنطقة بتلال متموجة ووديان ضحلة، وترتبطها هشة ومعرضة للتآكل. على المنحدرات الشديدة، أدت الممارسات الزراعية التقليدية تاريخياً إلى تسريع تدهور التربة واستنفاد المغذيات. يبلغ متوسط هطول الأمطار السنوي في المنطقة 450 ملم، مع تقلبات كبيرة بين السنوات مما يؤثر بشكل مباشر على كل من الأنشطة الزراعية والرعية.

إنها مزرعة عائلية تُدار عبر الأجيال. في السنوات الأخيرة، بدأت العائلة تحولاً جذرياً من خلال تبني استراتيجية تحول زراعي بيئي. يهدف هذا النهج إلى تعزيز القدرة على التكيف مع التغيرات المناخية، وتحسين إدارة الموارد، وضمان استدامة الإنتاج الزراعي. كما تُشمل المزرعة منصةً لعرض وتعليم المجتمع المحلي، ولا سيما أعضاء مجموعة التنمية الزراعية، التي تجمع الفلاحين من المنطقة المحيطة. ويتم تنظيم دورات تدريبية وورش عمل ومبادرات رائدة منتظمة في الموقع لنشر الممارسات الزراعية المستدامة وتقنيات استصلاح الأراضي.

### ممارسات الزراعة الحراجية المطبقة

- المزارع والبساتين المتنوعة: تجمع البساتين بشكل أساسي بين أشجار الزيتون واللوز والتين.
- تم أيضًا إدخال أنواع مُكمّلة مثل الخروب والأكاسيا، تلعب هذه الأشجار دورًا رئيسيًا في تثبيت التربة والحفاظ على خصوبتها على المدى الطويل.
- الزراعة البينية بين الأشجار: لتحسين استخدام الأراضي وتنوع الإنتاج، تتم زراعة العديد من المحاصيل البينية بين صفوف الأشجار:

◊ خلطات الأعلاف: تتكون هذه الخلطات من أعشاب وبقوليات مختارة بعناية، وتتميز بمحتواها الغذائي العالي، ومُوهو السريع، وإنتاجيتها العالية. كما أنها تساعد في مكافحة الآفات والأمراض، وتُحسن من خصوبة التربة وبنيتها.

◊ السللة (*Hedysarum coronarium*): يعزز هذا النبات ثنائي الحول المنتج لعسل ذو القيمة الغذائية العالية، يعزز خصوبة التربة من خلال قدرته على تثبيت النيتروجين الجوي، كما يوفر أيضًا علفًا عالي الجودة.

◊ البقوليات الحولية (مثل البقوليات، والفلو، وغيرها): تعمل هذه المحاصيل على زيادة خصوبة التربة، وتحفز إنتاج الأشجار، وتضمن غطاءً أفضل، وبالتالي تحدّ من التعرية.

◊ النباتات العطرية والطبية (الخزامى، إلخ): تُوفّر هذه الأنواع فوائد بيئية واقتصادية كبيرة. فهي تجذب الملقحات بشدة، وتعزز التنوع البيولوجي، وتتيح فرصاً لسلاسل القيمة المحلية في النباتات الطبية ونباتات إنتاج العسل.

• التسميد واستخلاص النفايات العضوية: تُعالج مخلفات المزرعة (السماد، والفروع المقلّمة، والأغصان الصغيرة، والنفايات العضوية الأخرى) عن طريق التسميد. تُنتج هذه العملية مُحسّنات عضوية عالية الجودة تُحسن خصوبة التربة وبنيتها، مع تقليل فقدان المادة العضوية.

• إنشاء مشتل: أنشأت المزرعة أيضًا مشتلًا مخصصًا لإكثار شتلات الخروب الصغيرة، بالإضافة إلى نباتات عطرية وطبية متنوعة. تضمن هذه المبادرة توافر نباتات متكيفة محليًا، وتشجع على نشرها بين الفلاحين في المنطقة، وتعزز مرونة أنظمة الإنتاج.

### إمكانية التكرار في سياق مماثل

تعدّ المزرعة الإيكولوجية الزراعية ثمرة عملية انتقالية مبنية على البحث التشاركي، والتصميم المشترك، وتبادل الخبرات بين الأوساط العلمية والجمعيات والجهات المعنية المحلية، هذا الزخم التعاوني يمكّنها من أن تكون نموذجًا مرجعيًا للمناطق المجاورة التي تواجه ظروفًا مناخية وتحديات مماثلة.

منصة رغل دائري أو أتريلكس ( Atriplex ) ، جامعة محمد  
السادس متعددة التخصصات ( UM6P ) ابن جرير، المغرب



• زراعة الممرات باستخدام نبات *Atriplex nummularia* والحبوب والبقوليات المزروعة باستخدام آلات البذر بدون حرث: الدمج بين الشجيرات المعمرة والمحاصيل الموسمية للرفع من كفاءة استخدام الأراضي.

• زراعة الممرات باستخدام نبات *Atriplex nummularia* والتين الشوي (الهندي): دمج أنواع نباتية مقاومة للجفاف والملوحة لتعزيز القدرة على التكيف، وتوفير موارد الأعلاف، والتحصين من الحفاظ على التربة.

• إدارة خصوبة التربة بالسماد العضوي : استخدام سماد الحماة المعالجة (كومبوست الحماة الصرفية) لتحسين صحة التربة و تحسين النسبة التي تحتويها التربة من المادة العضوية وكذلك تحسين قدرتها على الاحتفاظ بالمياه.

• استراتيجيات رفع كفاءة استخدام المياه: تصميم النظام لخفض متطلبات الري بعد إنشائه وتعزيز القدرة على الصمود في ظل ظروف الجفاف.

• تكامل الشجيرات متعددة الأغراض: توفر شجيرة الرغل دائري *Atriplex nummularia* موارد الأعلاف كما تساعد في استقرار التربة وتحمل الملوحة.

• وظيفة تجريبية: تم إنشاء المنصة كموقع تجريبي رائد لنقل المعرفة وإظهار ابتكارات الزراعة الحراجية.

### قابلية التكرار في سياق مماثل

إن التدخلات التي تم اختبارها في هذه المنصة ذات صلة عالية بالمناطق شبه القاحلة والقاحلة التي تواجه التحديات المشتركة المتمثلة في ندرة المياه وملوحة التربة وتدهور الأراضي. إن دمج الشجيرات المقاومة للجفاف والملوحة مع المحاصيل الأخرى، إلى جانب ممارسات استعادة خصوبة التربة، يوفر نموذجاً قابلاً للتطوير لتعزيز الإنتاجية والصمود. ويمكن تكرار هذا النهج في المناطق الزراعية والمناخية المشابهة في منطقة البحر الأبيض المتوسط، وخاصة في الأماكن التي تعد فيها الإدارة المستدامة للأراضي وتقليل الاعتماد على الري من الأولويات.

نظام غاي زراعي (Silvoarable) تجديد التربة وإدارة الخصوبة

### وصف الموقع

تقع «منصة أتريليكس» في مركز الابتكار الزراعي ونقل التكنولوجيا الزراعية، التابع لجامعة محمد السادس متعددة التقنيات (UM6P) في ابن جريز، المغرب. تتميز هذه المنطقة بمناخ جاف حيث يبلغ متوسط هطول الأمطار السنوي 190 ملم ومتوسط درجة حرارة سنوية 19.5°C. تم إنشاء المنصة في يناير 2020 وتبلغ مساحتها 5.12 هكتاراً، منها 2.2 هكتاراً تم زراعتها في إطار مشروع TransforMed في عام 2024. يعتمد النظام على شجيرة رغل دائري أو أتريليكس (*Atriplex nummularia*)، وهي شجيرة مقاومة للجفاف والملوحة، مع تصميم زراعي بالممرات. يتضمن الموقع ممارسات مبتكرة لإدارة التربة، بما في ذلك استخدام سماد الحماة الناتجة عن الصرف الصحي، بهدف تعزيز خصوبة التربة وتحسين قدرة الاحتفاظ بالمياه وتقليل الاعتماد على الري بعد الزراعة. وهذا يجعل المنصة ذات أهمية خاصة في سياق تزايد الضغوط الناجمة عن الجفاف وملوحة التربة في المغرب.

**حزام الحماية - حزام الحماية** (مصدات الرياح) هو زراعة تتكون عادةً من صف واحد أو أكثر من الأشجار و/أو الشجيرات المزروعة بطريقة توفر حماية من الرياح وتحمي التربة من التعرية. وتُزرع عادةً في سياجات حول حواف الحقول في المزارع.

**المراعي الخشبية** - المناظر الطبيعية التي ترعى فيها الماشية مع الأشجار والشجيرات المتناثرة.

**الرفع الهيدروليكي** - هي عملية تقوم فيها الجذور العميقة بسحب الماء من طبقات التربة الرطبة وإطلاقه في طبقات التربة العلوية الجافة، مما يجعل الماء متاحًا للجذور الضحلة والنباتات القريبة.

**زراعة الممرات أو زراعة الأزقة** - زراعة الأشجار أو الشجيرات في مجموعتين أو أكثر من الصفوف المفردة أو المتعددة مع زراعة المحاصيل الزراعية أو البستانية أو العلفية في الممر (الأزقة) بين صفوف النباتات الخشبية.

**الفطريات الجذرية (الميكوريزا)** - الميكوريزا فطريات مفيدة تنمو مع جذور النباتات، وتعتمد على امتصاص السكريات من النباتات مقابل الرطوبة والمغذيات التي تجمعها خيوطها الفطرية من التربة. تزيد الميكوريزا بشكل كبير من مساحة امتصاص النبات، حيث تعمل كامتدادات لجذره.

**متعضية نافعة** - في الفلاحة، يشير مصطلح المتعضية النافعة (وتسمى أحيانًا المتعضية المساعدة أو المفيدة) إلى الحيوانات، وخاصة الحشرات والطيور، التي تساعد الفلاحين من خلال تنظيم أعداد الآفات بشكل طبيعي أو المساهمة في التلقيح وصحة التربة.

**الارتباط التكافلي، التعايش** - يمكن تعريف التعايش بأنه أي نوع من العلاقة أو التفاعل بين كائنين مختلفين، حيث قد يتلقى كل منهما فوائد من شريكه.

**تثبيت النيتروجين** - هي عملية تحويل غاز النيتروجين الجوي ( $N_2$ )، الذي لا تستطيع النباتات استخدامه، إلى أمونيا ( $NH_3$ ) أو مركبات مشابهة يمكن للنباتات امتصاصها واستخدامها للنمو. بعد عمليات تحويل أخرى، يُحوّل تثبيت النيتروجين غاز النيتروجين غير الصالح للاستخدام إلى أشكال صالحة للاستخدام من قبل النباتات مثل  $NH_3$ ، أو  $NH_4^+$  (الأمونيوم)، أو  $NO_3^-$  (النترات).

**تسرب المغذيات** - عملية فقدان العناصر الغذائية القابلة للذوبان في الماء من التربة نتيجة الأمطار والسقي. في الأنظمة عالية الاستهلاك، قد يؤدي تسرب المغذيات إلى تلوث التربة والمياه.

**تقليم الأشجار الصغيرة (coppice)** - يُقَصّ شجيرة أو شجرة حتى مستوى الأرض دوريًا لتحفيز نموها. يُعدّ تقليم الأشجار الصغيرة حاليًا وسيلة أساسية لتحسين صحة الغابات وتنوعها البيولوجي. كما يضمن التقليم مصدرًا منتظمًا للحطب والأخشاب اللازمة للأسوار والمقاعد والأعمدة والأوتاد اللازمة لزراعة التحوطات.

**التقليم طريقة (Pollard)** - طريقة تقليدية للتقليم حيث يتم قطع الفروع العلوية من الشجرة بانتظام لتعزيز كثافة أوراق الشجر والفروع.

- 1 - Burgess PJ, Rosati A (2018). Advances in European agroforestry: Results from the AGFORWARD project. *Agroforestry Systems* 92:801–810. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0261-3>
- 2 - Lundgren, B. (1982), Introduction. *Agroforestry Systems*, 1 (1): 36-. <https://doi.org/10.1007/BF00044324>
- 3 - Raskin, B., & Osborn, S. (Eds.). (2019). The agroforestry handbook: Agroforestry for the UK. Soil Association Limited.
- 4 - Nasri, S., Albergel, J., Cudennec, C., & Berndtsson, R. (2004). Hydrological processes in macrocatchment water harvesting in the arid region of Tunisia: the traditional system of tabias/Processus hydrologiques au sein d'un aménagement de collecte des eaux dans la région aride tunisienne: le système traditionnel des tabias. *Hydrological Sciences Journal*, 49(2), 272. <https://doi.org/10.1623/hysj.49.2.261.34838>
- 5 - Ahmadi, H., Nazari Samani, A., Malekian, A. (2010). The Qanat: A Living History in Iran. In: Schneier-Madanes, G., Courel, MF. (eds) *Water and Sustainability in Arid Regions*. Springer, Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/4-2776-481-90-978/>
- 6 - Bayala, J., Prieto, I. (2020). Water acquisition, sharing and redistribution by roots: applications to agroforestry systems. *Plant Soil* 453, 17–28. <https://doi.org/10.1007/s1110404173--019-z>
- 7 - Liste, HH., White, J.C. (2008). Plant hydraulic lift of soil water – implications for crop production and land restoration. *Plant Soil* 313, 1–17. <https://doi.org/10.1007/s111049696--008-z>
- 8 - Bargues Tobella, A., H. Reese, A. Almaw, J. Bayala, A. Malmer, H. Laudon, and U. Ilstedt (2014). The effect of trees on preferential flow and soil infiltrability in an agroforestry parkland in semi-arid Burkina Faso. *Water Resour. Res.*, 50, 3342–3354, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.10.027>
- 9 - Santoro, A. (2023). Traditional oases in Northern Africa as multifunctional agroforestry systems: a systematic literature review of the provided Ecosystem Services and of the main vulnerabilities. *Agroforestry Systems*, 97(1), 8196-. <https://doi.org/10.1007/s1045700789--022-w>
- 10 - Andrade, D., & Pasini, F. (2019). What is syntropic farming. *Agenda Gotsch*, 3.
- 11 - Olsson, L., H. Barbosa, S. Bhadwal, A. Cowie, K. Delusca, D. Flores-Renteria, K. Hermans, E. Jobbagy, W. Kurz, D. Li, D.J. Sonwa, L. Stringer, (2019). Land Degradation. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. <https://doi.org/10.10179781009157988.006/>



## مزيد من المعلومات حول الزراعة الحراجية في المغرب العربي

### قراءات

- TransforMed technical brochure n°3 – “Trees and Shrubs for Mediterranean Dryland Agroforestry - Species Guide” (سبتم) (إصداره في يناير 2026)
- “Guide sur les techniques de reproduction et de multiplication du caroubier en Tunisie”, Association les Amis de Capte Tunisie (LACT) & Institut de Recherches en Génie Rural, Eaux, et Forêts (INRGREF), 2023
- “Face à l’Aridité, la Puissance de l’Arbre”, Geneviève Michon, IRD Éditions, 2025



### الشكر والتقدير

يود فريق التحرير أن يشكر شركاء المشروع على مشاركتهم في إنشاء هذا الكتيب الفني، وخاصة على تدقيقهم اللغوي ومساهماتهم في المحتوى والصور.

Adnane BENIAICH (UM6P), Atmane BEN SAID (UM6P), Azaiez OULED BELGACEM (ICARDA), Benginur Baştabak (DKM), Bouajila ESSIFI (ICARDA), Edouard JEAN (CAPTE), Ghada KORTASS (CAPTE), Hazem CHERNI (CAPTE), Irfan Gultekin (BDIARI), Işıl Arslan Çelebi (DKM), Khalil EL MAJAHED (UM6P), Mehmet Özbayrak (BDIARI), Melike Kuş (DKM), Mohamed EL AZHARI (AGENDA), Mounir LOUHAICHI (ICARDA), Oussama EL GHARRAS (AGENDA), Rachid DAHAN (AGENDA), Sawsan HASSAN (ICARDA), Sophia BAHDDOU (UM6P), Wajdi DHIB (CAPTE).



بستان التين مع خضراوات كزراعة بينية : التوم والشمر (تونس)

Marco Trentin, Florence Arsonneau,  
Martin Trouillard – FiBL France  
Harun Cicek – FiBL Germany

Fernando Sousa – Dryland Agroforestry Center

Edited and designed by Chouette studio  
& Joëlle Stauffacher, France

Pour la version en Arabe, traduction par Rachel Decor-  
BCT consulting, et mise en page par Chaima Ben Said

TransforMed « Transforming the Mediterranean  
Region through Agroforestry »

PRIMA Project Grant Agreement N° 2311  
November 2025



PRIMA programme is supported by Horizon 2020,  
the European Union's Framework Programme for  
Research and innovation.

