



الوحدة الأولى - الزراعة الحرجية لأنظمة الزيتون المتعددة الوظائف
الدورة الثانية - نظم الزراعة الحرجية في إدارة أراضي بساتين الزيتون

الفصل الثاني - الزراعة البينية في بساتين الزيتون

اعداد د. عبدالقادر الحاج
مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية (LARI)



Forestas
Agenzia forestale regionale per il territorio del
territorio e de l'ambiente de la Sardegna
Agenzia forestale regionale per il territorio del
territorio e dell'ambiente della Sardegna





المحتويات



مقدمة

تعريف الزراعة الحرجية البينية

أهداف الزراعة الحرجية البينية

التفاعل بين الأشجار والمحاصيل

مبادئ الزراعة الحرجية البينية

مبادئ الاختيار بين المحاصيل

كفاءة استخدام الموارد في الزراعة الحرجية البينية

فوائد أنظمة الزراعة البينية:

الإنتاج

خصوبة التربة

امتصاص الماء

الاستدامة

التنوع البيولوجي داخل نظام

الزراعة الحرجية البينية

قلة استخدام الأسمدة الكيماوية

دخل أفضل / أمثلة عن نظام

الزراعة البينية في بساتين الزيتون

معوقات نظام الزراعة البينية

Forestat

Agencia forestale regionale per il sviluppo del territorio e del cambiamento del clima
Agencia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Rurali



LAR



CIHEAM MEDITERRANEA



ATM CONSULTING

"Olive Tree & Rock-1" by zeevveez, flickr is licensed under CC BY 2.0



مقدمة

- تاريخياً ، تطورت الزراعة البيئية بشكل تلقائي عندما كافح البشر لتنويع مصادر دخلهم وطعامهم من الأرض التي يزرعونها في غياب التطورات التكنولوجية التي لم تكن متاحة في ذلك الوقت
- مع بداية الثورة الصناعية، مرّت الزراعة بتحول جذري أدى إلى ظهور ما يعرف الآن بالزراعة الحديثة
- على الرغم من حقيقة أن الزراعة الحديثة قد أدت إلى زيادة الإنتاج لتلبية الطلب البشري المتزايد على الغذاء، إلا أنها جلبت عواقب بيئية سلبية تجلّت في تدهور خصوبة التربة



مقدّمة – وظائف التربة

- وظائف التربة:
 - تدوير المغذيات
 - تخزين الكربون ودورانه
 - ديناميات المياه
 - تعزيز وتنظيم التنوع البيولوجي والبيئة المحيطة
 - الإرتشاح والتخزين المؤقت
- تدهور أو تعرّي أو تآكل التربة هو انخفاض قدرتها على أداء بعض هذه الوظائف

Forestas
Agenzia forestale regionale per il sviluppo del territorio e del cambiamento del clima
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





مقدّمة – وظائف التربة

• تدوير المغذيات

يمكن الاحتفاظ بالمعادن في التربة، وفقدانها في الهواء والماء، و/ أو استخدامها من قبل النباتات كغذاء للإنسان والحيوان



توفّر التربة بيئة مناسبة لتحلّل بقايا النباتات والحيوانات وتحولّها إلى معادن



مقدّمة – وظائف التربة

• تخزين الكربون ودورانه

○ يتم إزالة الكربون من الغلاف الجوي وتخزينه كمواد عضوية في التربة. يتوسط النبات هذه العملية من خلال عملية تصنيع الغذاء بواسطة الضوء (Photosynthesis)، والتي تحول الطاقة الشمسية إلى جزيئات عضوية

○ يؤدي تحلل الكتلة الحيوية النباتية بواسطة ميكروبات التربة إلى فقدان الكربون من التربة على شكل ثاني أكسيد الكربون عن طريق التنفس الميكروبي. أثناء عملية التحلل، يتم تخزين نسبة صغيرة فقط من الكربون في التربة على شكل دبال



مقدّمة – وظائف التربة

- ديناميات المياه. يمكن للتربة أن تنظم إرتشاح وتدفق وتخزين المياه المحمّلة بالرواسب والمواد العضوية والمغذيات النباتية مثل النيتروجين والفوسفور والمبيدات الحشرية والمركبات المذابة أو المعلقة الأخرى
- تعزيز وتنظيم التنوع البيولوجي والبيئة المحيطة. تدعم التربة نمو مجموعة كبيرة من النباتات والحيوانات والكائنات الحية الدقيقة فيها، عادةً من خلال توفير بيئة فيزيائية وكيميائية وبيولوجية متنوعة ومناسبة
- الإرتشاح والتخزين المؤقت. تمتص التربة العناصر والمركبات الضارة المحتملة من الهواء والمياه، مثل المعادن الثقيلة ومبيدات الآفات. يتم استخدام بعض هذه المركبات بعد تحلّلها بواسطة الكائنات الحية الدقيقة في التربة، بينما يتم الاحتفاظ بالمركبات الأخرى فعلياً في مسام التربة وكيميائياً في موقع التبادل الكاتيوني



مقدّمة – أهمية الزراعة الحرجية

لذلك، فإن الاتجاه نحو إحياء أنظمة الزراعة الحرجية لما لها من فوائد اقتصادية وبيئية واجتماعية، كان موضوع دراسات مكثفة لسنوات عديدة

في ضوء هذه الآثار السلبية، هناك حاجة ملحة للبحث في بدائل للممارسات الزراعية المكثفة

أحد أهم أسباب تراجع الاستدامة الريفية هو عدم قدرة المزارعين على منافسة الزراعة الحديثة مما يضطرهم إلى إهمال بساتهم.

يؤدي الاستخدام المتزايد للأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب في الزراعة الحديثة، فضلاً عن الحراثة المتكررة للتربة واستخدام الآلات الثقيلة، إلى اختلال التوازن البيئي

ركائز الاستدامة

- اقتصادي
- اجتماعي
- بيئي



تعريف الزراعة الحرجية البيئية

- تشير الزراعة البيئية إلى ممارسة زراعة أي محصول له قيمة إقتصادية في الممرّات بين أشجار الفاكهة خلال السنوات القليلة الأولى أو في المساحات غير المستعملة خلال الفترات المبكرة في البساتين الطويلة الأمد (N. Kumar. 1997)
- "الزراعة البيئية والزراعة الحرجية عبارة عن أنظمة زراعة أنواع نباتية مختلطة يمكن أن تقلل من الضغط على موارد الأرض والمياه عن طريق زيادة إنتاج المحاصيل وكفاءة استخدام الموارد من خلال استغلال أوجه التكامل بين الأنواع" (Yu Hong et al. 2017)
- يتم تعريف الزراعة البيئية على أنها زراعة محاصيل أو أكثر في نفس الحقل وفي نفس الوقت (S. Asseng et al. 2014)



أهداف الزراعة الحرجية البيئية

- أهداف الزراعة البيئية في نظام الزراعة الحرجية هي:
 - استغلال موارد الأرض والبيئة (الضوء والماء والمغذيات) بكفاءة، حيث أن الاستخدام الفعال لهذه الموارد يكمن وراء الحفاظ على خصوبة التربة والتخفيف من تأكلها
 - زيادة الربحية بشكل كبير من خلال الاستفادة من المساحة المتاحة في البساتين
 - ضمان الإستقرار الإقتصادي في حال فشل أحد المحاصيل بسبب عوامل كثيرة، خاصة في بساتين الزيتون حيث تتعرض الشجرة لظاهرة المقاومة أو التفاوت في الإنتاج من سنة الى أخرى
 - تنوع مدخول المزارعين وتحسين استدامة استخدام الأراضي، لا سيما في المناطق الهامشية ذات النظم الإيكولوجية الهشة، وندرة المياه، والاستغلال غير المستدام للموارد الطبيعية
 - تقديم منافع اجتماعية لكل من مالكي الأرض والمجتمع المحيط



التفاعل بين المحاصيل والأشجار

- يُعرّف التفاعل بأنه تأثير أحد مكونات النظام على أداء مكون آخر و/أو النظام بأكمله (Nair, 1993). وبالتالي يمكن طرح سؤالين مهمين:
 - كيف تستخدم مكونات نظام الزراعة البيئية موارد البيئة؟ وكيف وتنتشر كلها؟
 - كيف سيؤثر نمو وتطور أي مكون على المكونات الأخرى؟
- تعتبر إدارة التفاعلات بين مكونات الزراعة الحرجية جوهر ممارسة الزراعة الحرجية الناجحة. يتمثل الدور في تخفيف المنافسة على الضوء والماء والمغذيات بين المكونات المختلفة
- إن الوظيفة المناسبة للزراعة البيئية في نظام الزراعة الحرجية مشروطة بما يلي:
 - توافر الموارد البيئية
 - قدرة مكون نظام الزراعة البيئية على مشاركة هذه الموارد



التفاعل بين المحاصيل والأشجار

أنواع التفاعلات

منافس



عندما يزداد محصول أحد المكونات (الشجرة)،
ينخفض إنتاج المكون الآخر (المحصول)

تكميلي

المحصول ←



يزداد عائد أحد المكونات (الشجرة) بينما يظل
محصول المكون الآخر (المحصول) كما هو

مكمل



عندما يزداد إنتاج كل من الشجرة والمحصول
في وقت واحد



مثال على التفاعل التكميلي بستان زيتون مزروع بالقمح الشتوي

لا يتأثر نموّ شجرة الزيتون بنمو القمح الشتوي. خلال الشتاء وأوائل الربيع، تنمو شجرة الزيتون ببطء ولا تتأثر بالقمح السريع النمو. لضمان فعالية هذا النظام، من الضروري تجنب تداخل نضج نبات القمح مع النمو الخضري والإثماري لشجرة الزيتون



التفاعل بين المحاصيل والأشجار التأثير الإيجابي

- بيئة معدلة تحت ظل الشجرة. تقلل الأشجار في نظام الزراعة البينية من الطلب التبخيري للمحصول عن طريق خفض سرعة الرياح، وتخفيف درجة الحرارة، وزيادة الرطوبة
- تضيف مواد التقليل وفضلات الأوراق ومخلفات الجذور النيتروجين والمواد العضوية، وتحسن ظروف التربة وتزيد من إنتاجية نظام الزراعة البينية
- الغطاء تحت الأشجار يحتوي على نسبة مرتفعة من الكربون \ النيتروجين (محتوى مرتفع من الليجنين والبوليفينول)، يتحلل ببطء ويعمل كمالحس فيحافظ على رطوبة التربة خلال موسم الجفاف
- يضح نظام جذور الشجرة المواد المغذية التي تم ترشيحها من التربة العلوية وتحريرها من المعادن المتآكلة من طبقات التربة العميقة
- تساعد نباتات محاصيل الزراعة البينية ومظلة الأشجار على التخفيف من تعرية التربة
- تعمل المحاصيل البينية السريعة النمو مع مظلة الأشجار على قمع الأعشاب الضارة
- نظام الزراعة الحرجية المتعدد الأنواع يخفف من ضغط الآفات والأمراض من خلال تسهيل مكافحة البيولوجية الطبيعية



التفاعل بين المحاصيل والأشجار



تصوير بيتر مبارك

التأثير السلبي

- المنافسة على الضوء. يعتمد نمو النباتات على إنتاج الغذاء بواسطة الضوء (Photosynthesis). لذلك يعتبر الضوء العامل الأكثر تقييداً للزراعة البينية بالقرب من الشجرة (تأثير الظل)
- يمكن أن يمنع ظل الشجرة الضوء من الوصول إلى النباتات، خاصة في البساتين الكثيفة الدائمة الخضرة.

Foresta

Agencia forestale regionale per il sviluppo di su territorio e del cambiamento del suo territorio
Agencia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



ATM CONSULTING s.r.l.



التفاعل بين المحاصيل والأشجار

التأثير السلبي

- إنتاج مواد كيميائية سامة (Allelopathy). تؤثر المواد الكيميائية السامة التي يتم إطلاقها في البيئة وفي الجذور في ظل ظروف مناسبة على النباتات المجاورة
- بعض الإفرازات الجذرية سامة لجذور المحاصيل الأخرى (مثلاً إفرازات الشعير تمنع نمو الخس)
- تنتج أمراض التربة عن تراكم المواد السامة المنبعثة من جذور النباتات التي تمت زراعتها لفترة طويلة في نفس المكان. الزراعة الأحادية هي السبب الرئيسي لأمراض التربة
- يمكن للأشجار والمحاصيل أن تنشر الآفات والأمراض لبعضها البعض
- نباتات مضيقة للأمراض الفطرية (مثلاً الذبول الفيترتيسيليومي، *Verticillium*) مزروعة كزراعة بينية في بستان الزيتون مثل الكرفس، الباذنجان، الخس، الشمام، الفلفل، البطاطس، القرع، الطماطم، البطيخ.



التفاعل بين المحاصيل والأشجار

التأثير السلبي

- تزيد كمية المغذيات المحدودة في التربة من المنافسة بين الأشجار والمحاصيل
- يتنافس نظام الجذور الرفيعة (شرش الرعوانة) الذي تطوره الأشجار مع نظام جذور المحاصيل البينية على المياه والمغذيات. على الرغم من أن الأشجار طورت أنظمة جذرية تنمو في العمق في التربة، إلا أنها تفضل (الأكثر نشاطاً في استخراج المياه والمغذيات) الوصول إلى المياه في المناطق السطحية عندما تكون متاحة
- تؤثر كمية المتساقطات وكمية المغذيات على هذه المنافسة بين الأشجار والمحاصيل
- غالبًا ما تمتد الجذور إلى أعماق التربة خاصةً عندما تكون التربة عميقة وجيدة التهوية، وتكون سطحية عندما تمنعها التربة من التمدد في العمق (على سبيل المثال، قد تؤدي الطبقة السطحية الصلبة التي تقيد نمو الجذور إلى منافسة أكبر بين أنظمة جذور الأشجار والمحاصيل). يكون هذا التأثير أشدّ في البساتين البعلية



مبادئ الزراعة الحرجية البيئية

- عند تنفيذ أنظمة الزراعة البيئية يجب مراعاة المبادئ الأساسية التالية:
- الأشجار المثمرة هي المحصول الأساسي في الزراعة الحرجية
- مورفولوجيا النباتات وفيزيولوجيتها:
- نوع الشجرة: دائمة الخضرة / تفقد ورقها في الشتاء
- في البساتين الدائمة الخضرة، عادة ما يتم تقليم الأشجار للحصول على مظلة خفيفة تسمح لأشعة الشمس بالمرور إلى المحاصيل البيئية
- يمكن للمحاصيل ذات نظام الجذر العميق أن تنافس الأشجار للحصول على المياه والمغذيات
- من أفضل المحاصيل البيئية: الشعير، والفاصوليا السودانية، والبازلاء، والذرة الرفيعة، ودوار الشمس، والبطاطا الحلوة والقمح
- يجب تجنب المحاصيل البيئية التي تميل إلى النمو الكبير لأنها تستنفد العناصر الغذائية والرطوبة من التربة
- يجب تجنب تزامن مراحل نمو المحاصيل والأشجار
- علاوة على ذلك، يجب ألا يتزامن نضج المحصول مع المراحل الحرجة لنمو الشجرة (الإزهار، نمو الثمار والنضوج).



مبادئ الزراعة الحرجية البيئية

• الاعتبارات الزراعية

- يجب ألا يعيق المحصول البيئي المختار تنفيذ العمليات الزراعية في البستان
- تعتبر بعض المحاصيل المعمرة غير صالحة للزراعة الحرجية، لأن تواجدها الدائم في البستان سيعيق العمليات الزراعية وخاصة القطاف
- تعتبر الدورة الزراعية أو تناوب المحاصيل ممارسة زراعية جيدة ومهمة لتخفيف الضغط على كمية المغذيات في التربة، منع تراكم وانتشار الأمراض التي تنتقل عن طريق التربة، وتحسين الخصائص الفيزيائية للتربة
- إن تجنب تآكل التربة من خلال الغطاء النباتي، وتخفيف المنافسة على العناصر الغذائية مع الأشجار، وتحقيق العائد الاقتصادي هي الأهداف الرئيسية المرجوة عند اختيار كثافة الزراعة
- تجنب زراعة المحاصيل البيئية في المنطقة التي تتركز فيها جذور الأشجار المثمرة



مبادئ الزراعة الحرجية البيئية

- تأثير المحلول البيئي على تفشي الأمراض (Allelopathy):
 - يجب أن يكون التأثير السلبي لمكونات الزراعة الحرجية على بعضها البعض ضئيل
 - يجب أن يهدف دمج المحاصيل في نظام الزراعة الحرجية إلى الحد من تفشي الآفات والأمراض من خلال توفير موطن مناسب للأعداء الطبيعية
 - يوصى بتترك خطوط أو بقع من الغطاء النباتي العفوي في البساتين لتحسين مكافحة الآفات في نظام الزراعة البيئية، حيث أن المزروعات البيئية وحدها لا تكفي لتوفير موطن للأعداء الطبيعية خاصة في المناطق شبه الجافة والقاحلة حيث تندر المياه
 - من المحاصيل التي تجذب الأعداء الطبيعية (طفيليات غشائية الأجنحة (Hymenopterous parasitoids)، الدعسوقة، (Syrphidae، Anthocoridae، Chrysopidae) : الفجل، الجرجير، اللفت، القرع، وكذلك القمح الأسود / الجزر، كلها جذابة بشكل لا يصدق لمجموعات مهمة من الأعداء الطبيعيين (Herz et al. 2005)
 - تجنب المحاصيل البيئية التي تجذب حشرات المنّ، حيث يعتبر المنّ مصدرًا مهمًا لغذاء ذبابة فاكهة الزيتون
 - يمكن أن يكون المحصول البيئي في نفس الوقت مأوى للآفات والحشرات المفيدة



مبادئ الزراعة الحرجية البيئية

- تأثير المحلول البيئي على تفشي الأمراض (Allelopathy):

غشائية الأجنحة (Hymenopterous parasitoids) من طفيليات ذبابة ثمار الزيتون وجدت في لبنان (Abdel Kader El-hajj et al. 2018)

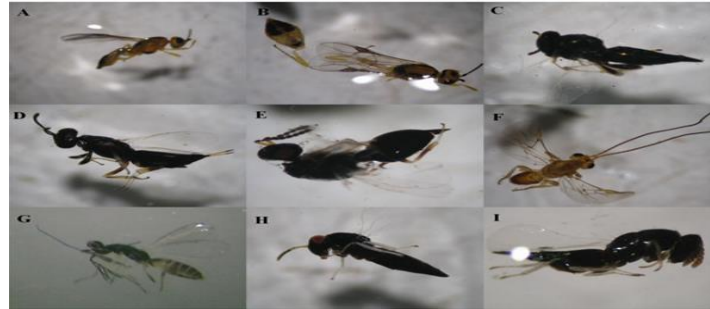


Figure 1. Isolated parasitoids from olive fruit samples: (A) (B) *Bracon* sp., (C) *Cyrtoptryx dacicida*, (D) *Eupelmus urozonus*, (E) *Eurytoma* spp., (F) *O. concolor*, (G) *Pnigalio mediterranean* (H) *Pteromalus*, (I) *Tetrastichus* sp

تصوير عبد القادر الحاج



مبادئ الزراعة الحرجية البينية

الطيون (*Inula viscosa*)



الحنطة السوداء (Buckwheat)



الروكا



تصوير عبد القادر الحاج

Leo Michels, Public domain, via
Wikimedia Commons



مبادئ الزراعة الحرجية البيئية

- اعتبارات اقتصادية
 - يجب أن يكون المحصول المختار قابلاً للتسويق وألا يخضع للمنافسة من الزراعة الأحادية
 - توافر العمالة
- اعتبارات مناخية
 - الظروف المناخية القاسية تصعب تنفيذ الزراعة البيئية إلى حد ما
 - يعتمد اختيار المحاصيل البيئية بشكل أساسي على الظروف المناخية السائدة في منطقة معينة
 - الخريف والشتاء في مناطق البحر الأبيض المتوسط باردان وممطران، مع معدلات تبخر نتح منخفضة. من ناحية أخرى، الربيع والصيف حاران وجافان مع معدلات تبخر نتح عالية
 - تسمح الظروف المناخية السائدة في منطقة البحر الأبيض المتوسط لمزارعي الزيتون بإدخال المحاصيل الشتوية في بساتينهم بسبب توافر المياه بكثرة مما يحافظ على معظم مراحل المحاصيل خلال فصلي الخريف والشتاء



مبادئ الزراعة الحرجية البيئية

- أنواع المحاصيل
 - يجب أن تكون الأفضلية لأنواع المحاصيل التي توفر تحكماً أكبر في تآكل التربة
 - الحبوب (القمح والشعير) والبقوليات (الفول والعدس والبازلاء والحمص الشتوي)
 - النباتات العطرية والطبية تشجع النحل وأنواع الملقحات الأخرى
 - النباتات الصالحة للأكل لأسواق الذواقة: الجرجير (Diplotaxis spp.)، زرع الشوك (Sonchus oleraceus)، الهندباء البرية (Cichorium intybus)، والهليون البري المعمر (Asparagus acutifolius L.



زرع الشوك (Sonchus oleraceus)



كفاءة استخدام الموارد في الزراعة الحرجية البيئية

• ترجع زيادة إنتاج المحاصيل في أنظمة الزراعة البيئية بشكل أساسي إلى تحسين استخدام الموارد:

○ الاستخدام الفعال لموارد النمو مثل الطاقة الشمسية والمياه ومغذيات التربة

○ يتم تحقيق الاستخدام الفعال للموارد عند حدوث أقصى متطلبات موارد النمو لمكون نظام الزراعة البيئية (المحاصيل والشجرة) في أوقات مختلفة. على سبيل المثال، في الزراعة الحرجية في بساتين الأشجار المثمرة، غالبًا ما تتم زراعة المحاصيل (المحاصيل الشتوية) عندما تكون الأشجار في مرحلة الثبات الشتوي. هكذا يتم تخفيف المنافسة على موارد النمو

• تستخدم الزراعة البيئية المياه والمغذيات ونور الشمس في غالبية مساحة البستان بأبعاد مختلفة:

○ عمودياً (حجم النبات: طويل، متوسط، قصير)

○ أفقياً (جميع مناطق الزراعة مستخدمة)

○ تحت الأرض (نباتات ذات جذور عميقة ونباتات ذات جذور سطحية)

○ تستخدم بكفاءة رطوبة التربة في أعماق مختلفة

○ الاستخدام الفعال للمياه المغتسلة في التربة



كفاءة استخدام الموارد في الزراعة الحرجية البيئية

تبادل أشعة الشمس

- يمتص سطح الأرض غالبية ضوء الشمس الوارد (51%) والغلاف الجوي (19%)، وينعكس الجزء المتبقي (30%) بواسطة الغلاف الجوي والغيوم وسطح الأرض
- يتم استخدام الإشعاع الشمسي الوارد من قبل الأشجار والنباتات في الأنظمة الزراعية، لا سيما في البساتين حيث لا تغطي مظلة الشجرة سطح التربة بالكامل

الهدف الرئيسي من الزراعة البيئية هو استخدام أفضل للإشعاع الشمسي الوارد

Foresta

Agencia forestal regional pro sviluppo de su territorio e de cràstionde de su Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste





كفاءة استخدام الموارد في الزراعة الحرجية البيئية

ميزان المياه

المياه الداخلة

المياه الخارجة

• الأمطار

• الري

• التدفق التصاعدي من احتياطيات المياه الجوفية

• التعرق

• التبخر

• الجريان

• الترشيح العميق

الهدف الرئيسي للزراعة البيئية في الزراعة الحرجية هو تخفيف خسارة المياه من خلال التبخر والجريان السطحي والترشيح العميق



كفاءة استخدام الموارد في الزراعة الحرجية البيئية

ميزان المغذيات

المغذيات الداخلة

المغذيات الخارجة

- الأسمدة العضوية
- تحلل بقايا النباتات

- اغتسال المغذيات
- تآكل سطح التربة

الهدف الرئيسي من الزراعة البيئية في الزراعة الحرجية هو تخفيف خسارة العناصر الغذائية من خلال اغتسال المغذيات والجريان السطحي



فوائد الزراعة الحرجية البيئية

- نظام الزراعة البيئية منطقي ليس فقط لأصحاب الحيازات الصغيرة ولكن لديه أيضاً القدرة الكافية ليطبق على نطاقات أكبر
- يجب النظر إلى فوائد أي نظام زراعة ليس فقط من حيث الإنتاجية والمردود، ولكن أيضاً من حيث الجوانب المهمة الأخرى التي تضمن استدامة المحاصيل

Foresta
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





فوائد الزراعة الحرجية البيئية

المردود

- يتم تعريف المحصول على أنه كمية من المنتجات المحصودة لكل وحدة من مساحة الأرض
- التعريف الأوسع للمحصول يتضمن المنتج الذي يعطي منتجات ثانوية، على سبيل المثال:
 - تتم إضافة تبن الحبوب لغذاء الحيوانات
 - فوائد غير مباشرة من خلال إضافة المزيد من المواد العضوية من الأجزاء غير المحصودة من المحصول وبالتالي التخفيف من استخدام الأسمدة الاصطناعية
 - الحطب الذي يتم الحصول عليه من تقليم الأشجار المثمرة
- إلى جانب الفوائد البيئية، فإن الزراعة البيئية في نظام الزراعة الحرجية له هدفان:
 - تقديم منتج بالجودة المناسبة
 - توفير كمية كافية من المنتج المطلوب. كافية تعني إنتاج كمية كافية من السلع القابلة للبيع لتغطية تكلفة زراعة المحاصيل بالإضافة إلى هامش ربح معيّن



فوائد الزراعة الحرجية البيئية

المردود

- زراعة محصولين في نفس الأرض وفي نفس الوقت سوف يؤدي إلى تنافسهما مع بعضهما البعض على الضوء والمياه والمغذيات المعدنية. من المؤكد أن مردود كل محصول سيكون أقل مما كان عليه عندما ينمو بمفرده
- لا تعتبر ممارسة الزراعة البيئية مربحة إلا إذا كان المردود المشترك للمحصول وللشجرة أكبر من مردود أي منهما عندما يزرع بمفرده
- بشكل عام، يتم تحديد الإنتاجية وتَفوق المردود لنظام الزراعة الحرجية البيئية من خلال نسبة الأرض المقابلة (Land equivalent ration, LER) التي تشير إلى الكفاءة البيولوجية والإنتاجية لكل وحدة مساحة من الأرض مقارنة بنظام الزراعة الأحادية
- كما ذكرت منظمة الأغذية والزراعة (FAO): "نسبة المساحة المزروعة بالزراعة الأحادية إلى المساحة المزروعة مع الزراعة البيئية اللازمة لإعطاء مردود متساوي عندما يتم اعتماد نفس الإدارة للمساحة. إنه مجموع كسور مردود المحاصيل مقسومًا على مردود المحصول الأحادي:

$$LER = \frac{Yield\ tree\ agroforestry}{Yield\ tree\ monoculture} + \frac{Yield\ crop\ agroforestry}{Yield\ crop\ monoculture}$$



فوائد الزراعة الحرجية البيئية

المحصول أو المردود

- توفر نسبة الأرض المقابلة (LER) قياسًا منطقيًا لتقييم فعالية الزراعة المختلطة عندما تكون منتجات كل من الأشجار والمحاصيل متساوية في الأهمية بالنسبة للمزارع
- تعتبر نسبة الأرض المقابلة (LER) أقل أهمية ويسهل تفسيرها في حالة الأشجار المثمرة كمحصول رئيسي يتم زراعته مع محاصيل سنوية تعتبر كمحصول ثان حيث تم تصميم نظام الزراعة البيئية لإنتاج مردود كامل من المحصول الرئيسي وبعض المردود الإضافي من المحصول الثاني

Forestas
Agenzia forestale regionale per il sviluppo del territorio e del cambiamento del clima - Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste

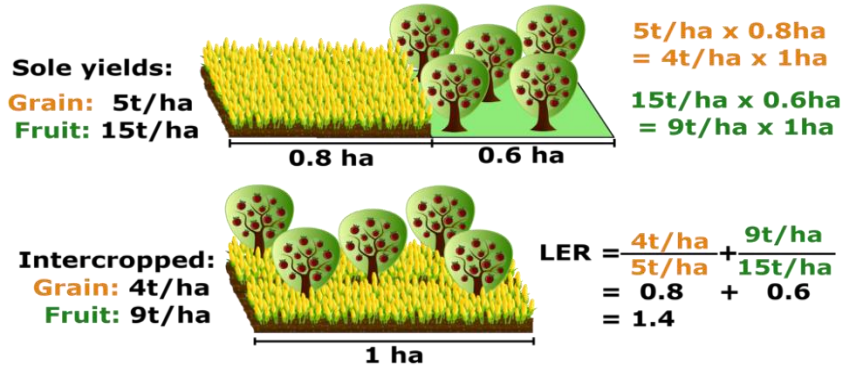




فوائد الزراعة الحرجية البينية

المحصول أو المردود

مثال على طريقة الإحتساب (Wikipedia)



المساحة المقابلة (هكتار)	مردود المحصول الآحادي (كغ/هكتار)	مردود المحصول البيني (كغ/هكتار)	المحصول
0.8	5000	4000	الحبوب
0.6	15000	9000	الأشجار المثمرة
1.4	نسبة الأرض المقابلة		

- تفسير هذه النتيجة: يلزم توفر مساحة إجمالية قدرها 1.4 هكتار من مساحة المحاصيل الأحادية لإنتاج نفس المردود مثل هكتار واحد من نظام الزراعة البينية



فوائد الزراعة الحرجية البيئية

المحصول أو المردود

- تمت دراسة جدوى إدخال القمح الصلب والبقوليات في بستان الزيتون في جنوب فرنسا
- أظهرت النتائج أن زراعة بستان الزيتون مع القمح القاسي المتناوب مع البقوليات يحسن من استدامة زراعة الزيتون
- خلال الفترة 2014-2017، بلغت نسبة الأرض المقابلة 1.81 (مجموع المساحات النسبية 0.62 للقمح و1.29 للزيتون)
- بالمقارنة مع غطاء العشب الطبيعي، يتم تحفيز إنتاج الزيتون من خلال الزراعة البيئية من خلال الحد الأدنى من حراثة التربة وتحسين خصوبتها
- يعتبر القمح القاسي المصاحب مصدر دخل إضافي في بساتين الزيتون ذات المردود المنخفض



Photo by D. Kitsikopoulos and A. Pantera



فوائد الزراعة الحرجية البينية

خصوبة التربة

- تؤدي الزراعة البينية إلى تحسين خصوبة التربة والجودة الكيميائية الشاملة للتربة وذلك بحسب الآليات التالية:
 - امتصاص المغذيات من الطبقات تحت السطحية ودورها الفعالة: تلتقط الأشجار المغذيات المتسربة من التربة السطحية وتعيدها إلى سطح التربة كغطاء من البقايا
 - التثبيت البيولوجي للنيتروجين
 - دور مظلات المحاصيل والأشجار في تخفيف خسارة المغذيات من خلال الجريان السطحي والرواسب
 - إضافة المواد العضوية من خلال تساقط بقايا الأشجار (الأوراق الميتة والمتساقطة، الطرود والأغصان). تؤدي زيادة المواد العضوية في التربة إلى زيادة نشاط الكائنات الدقيقة في التربة ودودة الأرض، والتي بدورها تفكك بقايا النباتات وتحولها إلى مادة عضوية
 - يخفف غطاء التربة الإضافي الذي توفره الزراعة البينية من تأثير المخاطر مثل الأمطار الغزيرة والرياح القوية وتآكل التربة، مما يخفف من انخفاض خصوبة التربة ويمنع تدهور وفقدان البيئة المحيطة



فوائد الزراعة الحرجية البينية

خصوبة التربة

- الجذور الدقيقة للشجرة لها معدل تحلل مرتفع وقد تكون المصدر الرئيسي للمواد العضوية في التربة. لكن هذه المساهمة في خصوبة التربة صغيرة نسبياً في السنوات الأولى لنمو الأشجار. لذلك فإن خصوبة التربة في الزراعة الحرجية هي عملية طويلة الأمد. لن تتضح النتائج إلا بعد عدة سنوات من التنفيذ
- تعمل الشجرة كمصيدة لتراكم المغذيات من الحيوانات التي تبحث عن مأوى في ظلها حيث تتبول أو تتغوط

Foresta

Agencia forestal regional pro státnímu de su
Sardinia e de s'istadu de sa Sardegna
Agencia forestal regional pro lo sviluppo del
territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





فوائد الزراعة الحرجية البيئية

ادارة المياه

- تؤدي الزراعة البيئية إلى تحسين احتباس المياه وذلك بحسب الآليات التالية:
 - يعتمد احتباس الماء بشكل أساسي على تكوين التربة ومحتوى المادة العضوية فيها: التربة الغنية بالطين والمواد العضوية تخزن كمية من المياه أكثر بثلاث مرات من التربة الرملية. تزيد الكتلة الحيوية لمخلفات المحاصيل والأشجار من المادة العضوية في التربة على شكل دبال وبالتالي تزيد من احتباس الماء
 - تحمي المحاصيل البيئية وفضلات الأشجار التربة من التقشر والجريان السطحي البطيء
 - تحافظ جذور كل من المحاصيل والأشجار وكذلك ديدان الأرض على الشقوق والمسام في التربة وبالتالي تحسن تسرب المياه

- يعتمد محصول بساتين الزيتون البعلية كلياً على هطول الأمطار، والذي يتغير بشكل كبير من سنة إلى أخرى. أصبح شح المياه في مناطق زراعة الزيتون شبه القاحلة أكثر حدة مع تفاقم تغير المناخ
- يهدف نظام الزراعة الحرجية البيئية إلى الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية



فوائد الزراعة الحرجية البيئية

ادارة المياه

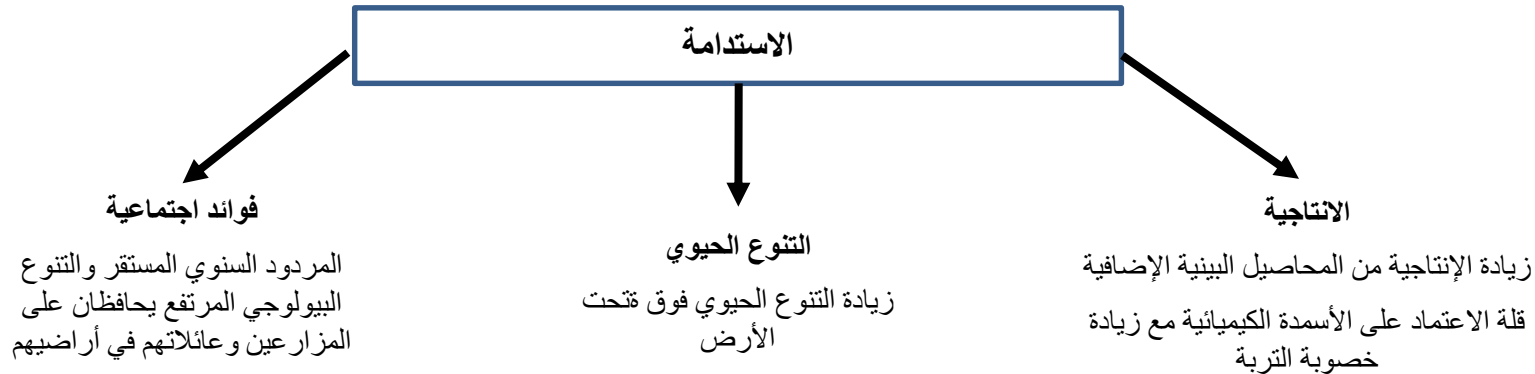
- تعمل فضلات الأشجار والبقايا بعد حصاد المحصول البيئي على تخفيف تبخر المياه من التربة وتظليل التربة من أشعة الشمس المباشرة ومنع الارتفاع الكبير في حرارة التربة
- الاستكشاف التكميلي للتربة بواسطة نظام جذور الشجرة والمحصول البيئي:
 - يختلف نمط جذور المحاصيل والأشجار ليستغلوا حجمًا أكبر من التربة ويحسنوا الوصول إلى المياه
 - يمكن أن تمتص الجذور الدقيقة والعميقة للأشجار العناصر الغذائية التي تتسرب إلى تحت المحصول، مما يؤدي إلى دورة المغذيات وتخفيف الملوثات التي تدخل في النظم البيئية المائية
- يخلق ظل الشجرة مناخًا محليًا مفيدًا للمحاصيل
 - درجة حرارة معتدلة
 - رطوبة هواء أعلى
 - تبخر منخفض
 - رطوبة تربة مرتفعة



فوائد الزراعة الحرجية البيئية

الاستدامة

- الزراعة الحرجية هي تكامل متعدد لأنظمة استخدام الأراضي الزراعية والحرجية من أجل تقديم منتجات الأشجار والمحاصيل الأخرى مع حماية الموارد الاقتصادية والبيئية والبشرية والطبيعية الأساسية والحفاظ عليها وتنويعها واستدامتها





فوائد الزراعة الحرجية البيئية الاستدامة

- الوظائف الاقتصادية
 - توفر الزراعة البيئية للمزارعين منتجات قيمة وقابلة للتسويق ومستدامة مثل الحطب والثمار وعلف الحيوانات والأدوية وغيرها. توفر كل هذه المنتجات دخلاً مستداماً للمزارعين بالإضافة إلى فائدة مستدامة للمجتمع الإقليمي
 - سيكون للمزارعين خيار تنوع أعمالهم من خلال استخدام الزراعة الحرجية المعقدة
- وظائف بيئية
 - توفر الزراعة البيئية فوائد بيئية من خلال تحسين خصوبة التربة بواسطة تثبيت النيتروجين من الهواء، إعادة تدوير المغذيات من التربة، الاحتفاظ بالرطوبة، الحد من تآكل التربة وزيادة التنوع البيولوجي للأراضي المتدهورة
- الوظائف الاجتماعية
 - تقلل الزراعة البيئية من الضغط على الغابات الطبيعية ويمكن أن توفر فرص عمل ثمينة وتطور الاقتصاد الريفي بالإضافة إلى زيادة الوعي البيئي
 - سيتمكن المزارعون من الوصول إلى التعليم والأمن والرعاية الصحية والمعلومات بشكل أفضل من خلال الدخل المستدام من مجموعة متنوعة من المنتجات



فوائد الزراعة الحرجية البيئية

التنوع البيولوجي

يشير التنوع البيولوجي إلى مجموعة متنوعة من الكائنات الحية، بما في ذلك الكائنات الحية الدقيقة والنباتات والحيوانات في النظم البيئية المتنوعة، مثل الصحاري و / أو الغابات" (Corsa Lok Ching liu et al. 2018)

يعتبر التنوع البيولوجي حجر زاوية للاستقرار وأساس سبل العيش والتنمية المستدامة

- يعد التنوع النباتي أحد الأسباب الرئيسية لزيادة التنوع البيولوجي في الزراعة الحرجية
- قد يؤدي تبني الزراعة البيئية مع الأشجار / الشجيرات / المحاصيل المتنوعة إلى تعزيز التنوع البيولوجي مع توفير دخل إضافي وقيمة جمالية



فوائد الزراعة الحرجية البيئية

التنوع البيولوجي

- يتضح فقدان التنوع البيولوجي من خلال انقراض أنواع معينة من الكائنات الحيّة واستنفاد التفاعلات البيئية (التفاعل البيئي الذي تشارك فيه تلك الأنواع)
- الأسباب الرئيسية لتدهور التنوع البيولوجي:
 - التحديث والتحصن
 - تكثيف الزراعة
 - الاستغلال المفرط
 - التلوث
 - التغيرات المناخية العالمية
 - إزالة الغابات وحرائق الغابات
 - الصيد
 - تآكل التربة



فوائد الزراعة الحرجية البينية

التنوع البيولوجي

- يوفر نظام الزراعة البينية في الزراعة الحرجية الموطن والموارد لأنواع مختلفة من النباتات والحيوانات ويدعم شبكة الغذاء للتربة بأكملها:
 - الطيور، الخفافيش، الحشرات الملقحة، المحاصيل، الشجيرات، الأشجار، الحيوانات والحيوانات الدقيقة في التربة. تساهم أنواع الطيور إلى حد ما في مكافحة الحشرات التي تسبب أضرارًا للمحاصيل
 - يحفز نظام الزراعة البينية في الزراعة الحرجية التنوع البيولوجي داخل التربة (الأنشطة الميكروبية والفطرية وديدان الأرض) من خلال إضافة السماد العضوي أو السماد الأخضر والمواد العضوية
 - تلعب هذه الكائنات دورين رئيسيين في التربة: تطهير التربة وتحسين صحة التربة
 - توفر التربة مصدرًا لغذاء الكائنات الحية الدقيقة في التربة. في المقابل، سوف تؤمن الكائنات الحية الدقيقة في التربة المغذيات الأخرى، مثل النيتروجين أو الفوسفور، إلى جذور المحاصيل والأشجار. من ناحية أخرى، تأكل ديدان الأرض والمفصليات الفطريات والبكتيريا



فوائد الزراعة الحرجية البينية

التنوع البيولوجي

- يوفر الغطاء غير المتجانس الذي توفره الزراعة الحرجية موطن دقيق متنوع يساهم في تنوع بيولوجي أكبر في التربة
- تشكل الزراعة الحرجية البينية نظام متنوع يدعم زراعة أصناف وأنواع متعددة لمحصول معين
- تساعد الزراعة الحرجية البينية في قمع الآفات والأعشاب الضارة والأمراض:
 - تطوير توازن معين بين الآفات / الأمراض وأعدائها الطبيعية
 - تعد المداورة في المحاصيل (إذا كانت البساتين توفر إمكانية المداورة السنوية للمحاصيل) طريقة مهمة للسيطرة على تجمعات الديدان الخيطية والفطريات الطفيلية في التربة والآفات والأمراض الأخرى

Forestas
Agenzia forestale regionale per il controllo de su territorio e de ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Istituto Nazionale di Ricerca in Sicurezza Alimentare



Istituto Nazionale di Ricerca in Sicurezza Alimentare



CIHEAM
Mediterranean



ATM CONSULTING



فوائد الزراعة الحرجية البيئية

التنوع البيولوجي

• دور الزراعة الحرجية البيئية في زيادة التنوع البيولوجي:

- قد يؤدي الاستعمار العفوي للنباتات في أنظمة الزراعة الحرجية المهجورة إلى تكوين أنظمة بيئية أكثر تعقيداً
- يشكّل نظام الزراعة الحرجية المصمم جيداً والذي يوفر إنتاجية عالية واستدامة نموذج لتشجيع تحويل الموطن الطبيعي إلى أنظمة زراعة حرجية بدلاً من أنظمة حديثة
- تساعد الزراعة الحرجية في الحفاظ على التنوع البيولوجي من خلال توفير خدمات النظام البيئي الأخرى مثل التحكم في تعرية التربة وإعادة تخزين المياه فيها، وبالتالي منع تدهور وفقدان الموطن المحيط
- تعزز ممارسات الزراعة البيئية، والتي تهدف إلى الحد من استخدام الأسمدة غير العضوية ومبيدات الآفات والأعشاب، التنوع البيولوجي العالي
- تشجّع الحراثة الخفيفة أو عدم الحراثة التنوع البيولوجي لأن الحراثة تدمر الشبكات الفطرية



فوائد الزراعة الحرجية البينية

التنوع البيولوجي

- تشكّل الزراعة الحرجية ممراً بين الغابة والأراضي الأخرى، وبالتالي فهي بمثابة موطن خارج الغابات المحمية
- يمكن أن تكون القيمة الجمالية للمناظر الطبيعية والمحافظة على التنوع البيولوجي أكثر وضوحاً عند إنشاء نظام الزراعة الحرجية البينية في بساتين متاخمة للغابات

Forestas
Agenzia forestale regionale per il sviluppo del territorio e del ambiente della Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





فوائد الزراعة الحرجية البيئية التنوع البيولوجي

- يمكن أن تكون القيمة الجمالية للمناظر الطبيعية والمحافظة على التنوع البيولوجي أكثر وضوحًا عند إنشاء نظام الزراعة الحرجية البيئية في بساتين متاخمة للغابات



تصوير ليزا رادينوفاكي



فوائد الزراعة الحرجية البينية

استعمال أقل للأسمدة الكيماوية الاصطناعية

- يخفف استخدام الأسمدة الاصطناعية غير العضوية من التنوع البيولوجي في التربة بينما يؤدي تخفيف أو عدم الحراثة إلى زيادة التنوع حيث أن الحراثة تدمر الشبكات الفطرية. يمكن أن تسبب هذه التأثيرات تحولات داخل التربة وتؤثر على جميع وظائفها
- يتم تخفيف أو وقف استخدام الأسمدة الاصطناعية في الأراضي حيث يطبق نظام الزراعة الحرجية البينية بسبب زيادة كفاءة امتصاص المغذيات من قبل المحاصيل من خلال تصميم وإدارة أنظمة استخدام الأراضي
 - في نظام الزراعة البينية، يمكن تخفيف التنافس على المغذيات بين المحاصيل عن طريق اختيار محاصيل مناسبة ذات احتياجات غذائية مختلفة، مورفولوجيا جذور مختلفة وتوقيت ذروة المتطلبات الغذائية مختلف
 - يتم تعديل هيكل الجذور من خلال الحالة الغذائية للتربة: النباتات التي تنمو في بيئة حيث كمية الفوسفور محدودة تطور جذورًا عنقودية وتزيد من عدد شعيرات الجذور والجذور الجانبية لزيادة مساحة سطح الجذور وبالتالي زيادة امتصاص الفوسفور
 - يمكن أن يشجع الترمس (*Lupinus sp.*) على إنتاج الجذور العنقودية، مما يطلق الفوسفور الذي يذوب مثل السترات والمالات بكميات كافية لتقليل درجة الحموضة في التربة حيث الجذور، وبالتالي يحسن نقل الفوسفور وامتصاصه من النباتات



فوائد الزراعة الحرجية البينية

استعمال أقل للأسمدة الكيميائية الاصطناعية

- إذابة العناصر الغذائية التي لا تتوافر بسهولة للنباتات من خلال إفرازات الجذور والإفرازات الحامضة:
- الأحماض العضوية مثل مالات وسيترات هي مركبات مهمة تفرز لتحريك الفوسفور غير العضوي في التربة
- بسبب نقص الفوسفور في التربة، فإن بعض المحاصيل مثل البرسيم والسبانخ والفجل تزيد من تدفق الأيونات العضوية
- زراعة النجيليات في بساتين الزيتون كزراعة بينية تفرز عوامل مخلبية تسمى " (PS) " phytosiderophores تجعل Fe^{3+} و Zn^{2+} متاحين لشجرة الزيتون المجاورة في التربة الجيرية

Forestas
Agenzia forestale regionale per il sviluppo del territorio e del cambiamento del clima - Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





فوائد الزراعة الحرجية البينية

استعمال أقل للأسمدة الكيماوية الاصطناعية

- يمكن استخدام مخلفات معاصر الزيتون (جفت الزيتون والزبار) مباشرة كسماد في بساتين الزيتون، أو يمكن تخميرها وتحويلها إلى سماد مخمر مع مواد عضوية أخرى كبقايا تقليم الأشجار وبقايا المحاصيل للاستخدام المستقبلي في البساتين
- يوفر القطع الدوري للمحاصيل ومخلفات الأشجار المواد العضوية للتربة وبالتالي يخفف من الحاجة إلى الأسمدة الاصطناعية
 - 2.1-0.6 طن للهكتار سنويًا من الدبال تطلق 100-80 كغ من النيتروجين، 25-20 كغ من الفوسفور و150-130 كغ من البوتاسيوم
- استخدام روث الحيوانات (مخلفات الحيوانات الصلبة والسائلة الممزوجة بالقش)
- البقوليات أقل اعتمادًا على الأسمدة الاصطناعية. تشير التقديرات إلى أن النيتروجين البيولوجي (النيتروجين المثبت من البقوليات) ينتج في جميع أنحاء العالم ما يقارب 200 مليون طن من النيتروجين سنويًا
 - يمكن اعتبار تثبيت النيتروجين طريقة بديلة لاستخدام الأسمدة الاصطناعية. خاصة وأن أكثر من نصف الأسمدة الاصطناعية المضافة تتم خسارتها بطرق مختلفة



فوائد الزراعة الحرجية البيئية

دخل أفضل

- ان انتاج بساتين الزيتون التقليدية عادة ما يكون منخفضاً لأسباب مختلفة:
 - كثافة أشجار منخفضة
 - تنمو شجرة الزيتون منذ القدم في تربة منخفضة الخصوبة
 - أشجار قديمة جداً
 - ظاهرة المقاومة
 - قطع أرض صغيرة
 - تقلبات أسعار السوق
- أدت هذه العوامل المقيدة إلى تكثيف زراعة الزيتون:
 - تم إنشاء بساتين جديدة على تربة خصبة مسطحة
 - اعتماد أصناف حديثة
 - الري
 - الأسمدة الاصطناعية
 - مكافحة الأعشاب عن طريق الحراثة المتكررة واستخدام مبيدات الأعشاب
 - القطاف الميكانيكي



فوائد الزراعة الحرجية البينية دخل أفضل

- بهدف زيادة الإنتاج، تمت زيادة كلفة المدخلات أيضًا
- على الرغم من زيادة الإنتاج، لا تضمن النظم الزراعية الحديثة دائمًا ربحية ثابتة
- بدأ العديد من المزارعين في تبني الزراعة البينية كبديل للزراعة المكثفة لضمان دخل أفضل
- جاءت الزراعة البينية للاستفادة من المساحات الفارغة داخل البستان، وأظهرت أنها من الممكن أن تكون حلاً لمعالجة انخفاض إنتاجية بساتين الزيتون التقليدية، والمقاومة، والتقلب المتزايد لأسعار زيت الزيتون في السوق

Forestas
Agenzia forestale regionale per il sviluppo del territorio e del cambiamento del clima - Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





فوائد الزراعة الحرجية البينية دخل أفضل

- الهدف الأساسي لأي تطبيق زراعي، وخاصة الزراعة البينية، هو الحصول على دخل أعلى باستمرار
- يمكن لممارسات الزراعة الحرجية تعويض التكاليف الأولية بسرعة نسبية بسبب الدخل الناتج عن تبني الزراعة البينية
- الزراعة البينية، كنظام متنوع، تزيد من إمكانية تحقيق أرباح اقتصادية من خلال توفير إيرادات سنوية ودورية
- ومع ذلك، فإن تقلبات أسعار السوق والمحاصيل تؤثر على إنتاجية نظام الزراعة البينية (يخضع الدخل لمجموعة واسعة من العوامل النفسية والثقافية والمدخلات والتكاليف وعوامل السوق). بالإضافة إلى ذلك، يتطلب نظام الزراعة البينية بين الأشجار والمحاصيل المزيد من مدخلات العمل من حيث إدارة الحقل، أكثر من نظام الزراعة الأحادية
- باختصار، يجب تنظيم الزراعة البينية كنظام معقد للاستفادة بشكل أفضل من الموارد المتاحة مع الحفاظ على أقل تكلفة إنتاج ممكنة



فوائد الزراعة الحرجية البينية

فوائد غير مباشرة				فوائد مباشرة			
زيادة المادة العضوية في التربة	تحسين تخزين الرطوبة في التربة	السيطرة على انجراف التربة	القضاء على الأعشاب	التظليل وتخفيف سرعة الرياح	مخلفات	منتج أساسي	
التخفيف من استعمال الأسمدة				التخفيف من استعمال مبيدات الأعشاب	الحد من تلف النباتات	خشب اللوقود و مواد البناء	فواكه، حبوب وخضار
						بقايا الأشجار والمحاصيل كأعلاف	
						منتجات مستخدمة في الطب	



دخل أفضل

دراسة خاصة "البقوليات والحبوب في بستان الزيتون"



بستان زيتون مزروع بمزيج من الشعير والبقاوية
تصوير بيتر مبارك



دخـل أفضل

دراسة خاصة "البقوليات والحبوب في بستان الزيتون"

- أجريت هذه الدراسة في بستان زيتون بمبنى سجن الدولة الريفي في كاساندرأ خالكيدكي في كانون الأول 2014
- يتألف الإختبار من ثلاث معاملات:
 - شجر زيتون + شعير
 - شجر الزيتون + خليط من الشعير والبقاوية
 - الشاهد السلبي، أشجار الزيتون وحدها
- تم حصاد الخليط من أجل التبن والشعير للحبوب
- أظهرت التجربة التي استمرت لمدة ثلاث سنوات نموًا رائعًا لأشجار الزيتون وإنتاجًا أعلى من الزيتون مقارنةً بما كان يتج سابقًا
 - أظهرت النتائج أن تراكم الكتلة الحيوية لا يتأثر بالموقع بالنسبة للشجرة
 - كان لشجرة الزيتون تأثير إيجابي على محصول البذور حيث كان عدد البذور أعلى بالقرب من الشجرة
 - كان إجمالي إنتاج التبن والبذور أعلى في السنتين الثانية والثالثة من التجربة



دخل أفضل

دراسة خاصة "العكوب في بستان الزيتون"



"[Gundelia tournefortii](#)" by [Alastair Rae](#), [flickr](#) is licensed under [CC BY-SA 2.0](#)

Foresta

Agencia forestal regional pro sviluppo de su territorio e de ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste





دخّل أفضل

دراسة خاصة "العكّوب في بستان الزيتون"

- العكّوب هو نبات معمر موطنه شرق البحر الأبيض المتوسط والشرق الأوسط
- تقليدياً، يتم استخدام جزوع العكوب القوية وبراعم الزهور لصنع الأطباق المفضّلة مثل اليخنات أو الحساء أو البيض المقلي
- يقال أن جزوع العكّوب الصغيرة المطبوخة لديها مذاق مثل مزيج من الأرضي شوكي والهليون
- تتم زراعة بساتين الزيتون في فلسطين مع العكّوب نظراً لربحيته العالية

Forestas
Agenzia forestale regionale per il sviluppo del territorio e del ambiente della Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Consiglio Nazionale delle Ricerche



CIHEAM
MEDI-DIANA



ATM CONSULTING s.p.a.



دخل أفضل

دراسة خاصة "العُكُوب في بستان الزيتون"

- يزرع العديد من المزارعين في الضفة الغربية في فلسطين بساتين الزيتون الخاصة بهم مع محصول العُكُوب، مما يوفر فوائد اقتصادية للمجتمعات الريفية
- تشير التقارير الواردة من العديد من المزارعين إلى أن فدانًا واحدًا من الأرض ينتج حوالي 4000 كغ من أزهار وجزوع العُكُوب
- اعترف أحد المزارعين في قرية إمتين، الذي زرع العُكُوب في بستان الزيتون الخاص به، بالفوائد الاقتصادية والاجتماعية لهذه الزراعة، إذ تستغل بكفاءة المساحات الفارغة داخل البساتين
 - في السنة الثالثة، تم حصاد طن واحد من زهرة وجزوع العُكُوب من كل 1000 متر مربع
 - تم خلق العديد من فرص العمل نتيجة للمشروع
- شكّلت مكافحة الأعشاب العائق الرئيسي لهذه الزراعة



دخّل أفضل

دراسة خاصة "الهليون البرّي في بستان الزيتون"

- الهليون البرّي هو محصول معمر يحظى بشعبية كبيرة في حمية البحر الأبيض المتوسط
- الهليون البرّي يتحمّل الظلّ والبرد والجفاف ومناسب للزراعة في بساتين الزيتون العضوية أو الغير المحروثة
- يمكن زراعة شتلات الهليون البرّي بمسافة 33 سم على طول صفوف أشجار الزيتون لتسهيل دخول آلات تحضير التربة والتقليم والقطف. في هذه الحالة، هناك حاجة إلى 4000 – 5000 شتلة لكل هكتار
- ابتداء من السنة الثانية أو الثالثة بعد الزراعة سينتج الهليون 50 – 100 كغ من الرماح القابلة للقطف كل ربيع (من آذار إلى أيار)
- مع كثافة زراعة 5000 نبتة/هكتار، يمكن أن يصل المحصول إلى 250 – 500 كغ للهكتار
- إذا كان قطف الزيتون يتم يدويًا، يمكن زرع الشتلات في منطقة الصفوف المتداخلة أيضًا على مسافة 33 سم ومسافة بين الخطوط 1 متر. في هذه الحالة، هناك حاجة إلى 30000 نبتة لكل هكتار
- مع كثافة زراعة 30000 نبتة / هكتار، يمكن أن يصل المحصول إلى 1500 – 3000 كغ للهكتار



"الهليون البرّي في بساتين الزيتون التقليدية"

AGFORWARD 2014-1-11 098 مشروع
flickr مرخص بموجب CC BY-NC-SA 2.0



دخّل أفضل

دراسة خاصة "الهليون البرّي في بستان الزيتون"

- يتعرّض الهليون البرّي لعدد قليل من الآفات
- العائق الرئيسي أمام زراعة الهليون داخل بساتين الزيتون هو:
 - الحاجة الى يد عاملة محترفة للقطاف ولمكافحة الأعشاب
 - يعد تسويق أعواد الهليون الطازجة والسريعة التلف مهمة صعبة يجب تقييمها بعناية
- المزايا:
 - تزيد الزراعة البينية للهليون داخل بستان الزيتون من إنتاجية وحدة الأرض، بينما تتطلب القليل من المدخلات الإضافية
 - يمكن لعمليات إزالة الأعشاب الضارة والتسميد وربما ريّ الهليون أن تفيد أشجار الزيتون دون تكاليف إضافية
 - مع التقلبات المتزايدة في أسعار زيت الزيتون والشكّ المرتبط بتغيّر المناخ؛ يمكن لتنوع المحاصيل أن يحمي المزارعين من خسارة لكل المحاصيل؛ اذ من غير المحتمل أن يفشل كلا المحصولين تمامًا في نفس العام



دخّل أفضل

دراسة خاصة " الحمص في بستان الزيتون "

- يعتبر الحمص (*Cicer arietinum* L.) غذاء عالي الجودة للإنسان والحيوان
- زراعة الحمص هي زراعة سهلة، لا تتطلب إلا القليل من العناية، كما أن تكاليفها منخفضة بشكل عام
- الحمص يحتاج الى القليل من المياه
- توفر زراعة الحمص في بساتين الزيتون دخلاً إضافياً للمزارعين
- الحمص هو محصول مثبت للنيتروجين، يفيد المزارع من خلال تقليل الحاجة إلى الإنفاق على الأسمدة النيتروجينية الكيميائية مما يحمي التربة والمياه من التلوث



تصوير أناستازيا بانتيرا



دخّل أفضل

دراسة خاصة "الحمص في بستان الزيتون"

• تمّت تجربة الزراعة البينية للحمص في مولوس، وسط اليونان، في بستان زيتون عمره 67 عامًا مزروع بالصنفين كالامون وأمفيسا بمثافة 10 أمتار بين الأشجار

العلاجات

- أشجار زيتون + حمص
- أشجار زيتون + زعتر
- زيتون وحده

أفضل توقيت لنثر البذار هو بين أواخر شباط وأذار للارتفاعات المنخفضة. أمّا على مرتفعات أعلى، يمكن زرعها حتى أواخر نيسان

النتائج

- في السنة الأولى من التجربة لم يختلف إنتاج الزيتون في معاملة الزيتون + الحمص عن الزيتون وحده. كان مردود الحمص منخفضًا
- لكن في السنة الثانية، كان محصول الحمص ناجحًا للغاية حيث وصل الإنتاج إلى 2600 كغ/هكتار. كان إنتاج الزيت وجودته ممتازين وكذلك بالنسبة لزيتون الأكل
- لم تظهر زراعة الزعتر مع أشجار الزيتون نتيجة جيدة بسبب تأخر تاريخ نثر البذار وقلة كمية المياه التي حصل عليها بعد الزراعة



معوّقات الزراعة البيئية في نظم الزراعة الحرجية

- السياسات الداعمة للزراعة البيئية لا تزال غير كافية
- تتطلب أنظمة الزراعة الحرجية الناجحة فهماً شاملاً وتقييماً لتعقيدات هكذا نظام إنتاج متعدد الأبعاد
- إدارة الزراعة البيئية لها ممارسات زراعية مختلفة
- إجراء معاملات زراعية بيئية مختلفة مثل الممكنة. على سبيل المثال، فإن وجود المحاصيل أثناء نضج الثمار يجعل القطاف صعباً
- التأثير الكيميائي السلبي لبعض المحاصيل البيئية على غيرها (Allelopathic effect)
- ينخفض المردود لأن المحاصيل تختلف في قدراتها التنافسية
- إلى جانب كونها مضيعة لبعض الحشرات المفيدة، يمكن أن تكون المحاصيل البيئية مضيعة بديلة لمجموعة متنوعة من الآفات والأمراض
- تحتاج الزراعة البيئية الى الكثير من العمّال



المراجع

- Abdel Kader El Hajj et al. 2018. Status, Distribution and Parasitism Rate of Olive Fruit Fly (*Bactrocera oleae*. Rossi) Natural Enemies in Lebanon. *Journal of Agricultural Studies*. ISSN 2166-0379, Vol. 6, No. 1.
- Alcon, Francisco, Cristina Marín-Miñano, José A. Zabala, María-Dolores de-Miguel, and José M. Martínez-Paz. 2020. “Valuing Diversification Benefits through Intercropping in Mediterranean Agroecosystems: A Choice Experiment Approach.” *Ecological Economics* 171 (May): 106593. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106593>.
- Andersen, Mette Klindt. n.d. “Competition and Complementarity,” 123.
- Cañasveras, J.C, M. C del Campillo, V Barrón, and J Torrent. 2014. “Intercropping with Grasses Helps to Reduce Iron Chlorosis in Olive.” *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, no. ahead: 0–0. <https://doi.org/10.4067/S0718-95162014005000044>.
- Corsa Lok Ching Liu et al. 2018. Mixed-species versus monocultures in plantation forestry: Development, benefits, ecosystem services and perspectives for the future. *Global Ecology and Conservation*, Volume 15. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00419>.
- Hong, Yu, Paul Berentsen, Nico Heerink, Minjun Shi, and Wopke van der Werf. 2019. “The Future of Intercropping under Growing Resource Scarcity and Declining Grain Prices - A Model Analysis Based on a Case Study in Northwest China.” *Agricultural Systems* 176 (November): 102661. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102661>.





المراجع

LIVINGAGRO

- Hong, Yu, Nico Heerink, Shuqin Jin, Paul Berentsen, Lizhen Zhang, and Wopke van der Werf. 2017. “Intercropping and Agroforestry in China – Current State and Trends.” *Agriculture, Ecosystems & Environment* 244 (June): 52–61. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.04.019>.
- Icons from: www.flaticon.com
- “Land Equivalent Ratio.” 2020. In *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Land_equivalent_ratio&oldid=951596419.
- Luedeling, Eike, Philip J. Smethurst, Frédéric Baudron, Jules Bayala, Neil I. Huth, Meine van Noordwijk, Chin K. Ong, et al. 2016. “Field-Scale Modeling of Tree–Crop Interactions: Challenges and Development Needs.” *Agricultural Systems* 142 (February): 51–69. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2015.11.005>.
- Lufumpa, Leyeka Charles. 1991. “An Economic Analysis of Agroforestry Farming Systems in Zambia: Application of Risk Programming and Risk-Free Modelling Techniques.” Doctor of Philosophy, Ames: Iowa State University, Digital Repository. <https://doi.org/10.31274/rtd-180813-9504>.
- Malézieux, E., Y. Crozat, C. DUPRAZ, M. Laurans, D. Makowski, H. Ozier-Lafontaine, B. Rapidel, S. De Tourdonnet, and M. Valantin-Morison. 2009. “Mixing Plant Species in Cropping Systems: Concepts, Tools and Models. A Review.” *Agronomy for Sustainable Development* 29 (1): 43–62.
- Mantzanas Konstantinos. Olive tree intercropped with cereals and legumes. 2017. www.agforward.eu

دورات التعلّم عن بعد هي من تمويل الاتحاد الأوروبي ومصّلحة الأبحاث العلمية الزراعية في إطار برنامج ENI CBC Med وتم تطويره في إطار مشروع LIVINGAGRO نشاط رقم 3.1.8

Forestas
Agenzia forestale regionale per il territorio di su
territorio e del cambiamento del territorio
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del
territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste





المراجع

- “Mideast in Pictures: A Weed Turned into Gold! - Xinhua | English.News.Cn.” n.d. Accessed October 3, 2021. http://www.xinhuanet.com/english/2021-04/01/c_139852878.htm.
- Mobasser, Hamid Reza, Mohammad Reza Vazirimehr, and Khashayar Rigi. n.d. “EFFECT OF INTERCROPPING ON RESOURCES USE, WEED MANAGEMENT AND FORAGE QUALITY,” 9.
- Müller, Julia, Victoria Gödde, Karsten Niehaus, and Christian Zörb. 2015. “Metabolic Adaptations of White Lupin Roots and Shoots under Phosphorus Deficiency.” *Frontiers in Plant Science* 6 (November). <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.01014>.
- Nair P.K.R.” An introduction to agroforestry”. 1993. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. ISBN 0-7923-2134-0
- “Olive4Climate-Handbook-_ENG_AUGUST.Pdf.” n.d. Accessed October 3, 2021. https://olive4climate.eu/wp-content/uploads/Olive4Climate-Handbook-_ENG_AUGUST.pdf.
- Ong, C. K., Colin R. Black, Julia Wilson, C.A.B. International, and International Centre for Research in Agroforestry, eds. 2015. *Tree-Crop Interactions: Agroforestry in a Changing Climate*. Second Edition. Wallingford, Oxfordshire, UK ; Boston, MA, USA: CAB International.





المراجع

- P. Udawatta, Ranjith, Lalith Rankoth, and Shibu Jose. 2019. “Agroforestry and Biodiversity.” *Sustainability* 11 (10): 2879. <https://doi.org/10.3390/su11102879>.
- Panozzo et al. “Durum wheat in organic olive orchard: good deal for the farmers?”. 2019. Agroforestry system. DOI: [10.1007/s10457-019-00441-0](https://doi.org/10.1007/s10457-019-00441-0)
- Pantera Anastasia. “Olive trees intercropped with chickpeas” 2017. www.agforward.eu
- Paris Pierluigi et al. 2019. “What Is the Future for Agroforestry in Italy?” *Agroforestry Systems* 93 (6): 2243–56. <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00346-y>.
- Rosati, Adolfo, Cesare Castellini, Alessandro Dal Bosco, Cecilia Mugnai, and Andrea Paoletti. 2012. *Manuale per La Coltivazione Consociata Olivo Asparago Selvatico Pollo Rustico*. Unpublished. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3665.4805>.
- “Soil Quality: Soil Functions: Water Relations.” n.d. Accessed September 30, 2021. http://www.soilquality.org/functions/water_relations.html.
- S. Asseng et al. 2014. Simulation modeling: Application in Cropping Systems. [Encyclopedia of Agriculture and Food Systems](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6888-8_10).





المراجع

- T, Muhammed. 2019. “Tree-Crop Interaction Management in Agroforestry: A Review.” *Journal of Ecology & Natural Resources* 3 (5). <https://doi.org/10.23880/JENR-16000180>.
- Toppo, Pratap, and Shalini Toppo. n.d. “Tree Crop Interaction in Agroforestry System: A Review.” *International Journal of Chemical Studies*, 3.
- Wezel, Alexander, Marion Casagrande, Florian Celette, Jean-François Vian, Aurélie Ferrer, and Joséphine Peigné. 2014. “Agroecological Practices for Sustainable Agriculture. A Review.” *Agronomy for Sustainable Development* 34 (1): 1–20. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0180-7>.
- Zhu, Xiaoi, Wenjie Liu, Jin Chen, L. Adrian Bruijnzeel, Zhun Mao, Xiaodong Yang, Rémi Cardinael, et al. 2020. “Reductions in Water, Soil and Nutrient Losses and Pesticide Pollution in Agroforestry Practices: A Review of Evidence and Processes.” *Plant and Soil* 453 (1–2): 45–86. <https://doi.org/10.1007/s11104-019-04377-3>.





تم إنتاج هذا المنشور بمساعدة مالية من الاتحاد الأوروبي في إطار برنامج ENI CBC لحوض البحر الأبيض المتوسط. محتويات هذه الوثيقة هي من مسؤولية مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية (PP3-LARI) ولا يمكن بأي حال من الأحوال اعتبارها على أنها تعكس موقف الاتحاد الأوروبي أو هيكل إدارة البرنامج .

Forestas
Agenzia forestale regionale per il sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste

