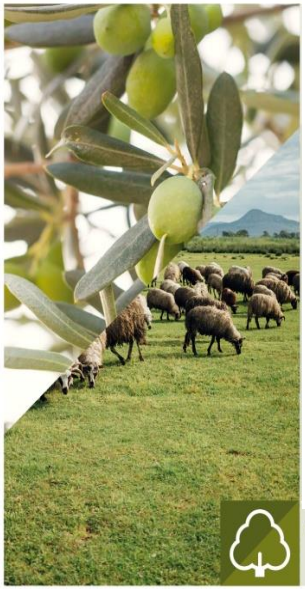
ENI CBCMED
Cooperating across borders in the Mediterranean

Project funded by the EUROPEAN UNION

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

LIVINGAGRO



الوحدة الأولى – الزراعة الحرجية لأنظمة الزيتون المتعددة الوظائف
الدورة الرابعة - قصص نجاحات

الفصل الأول – أمثلة على الاستخدام الناجح للزراعة الحرجية في بساتين الزيتون

اعداد د. ميشال فرام وم. نضال الهاشم
مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية (LARI)

Forestas
SardegnaForeste

Consiglio Nazionale delle Ricerche

NARC

LARI

CIHEAM
MAI CHANIA

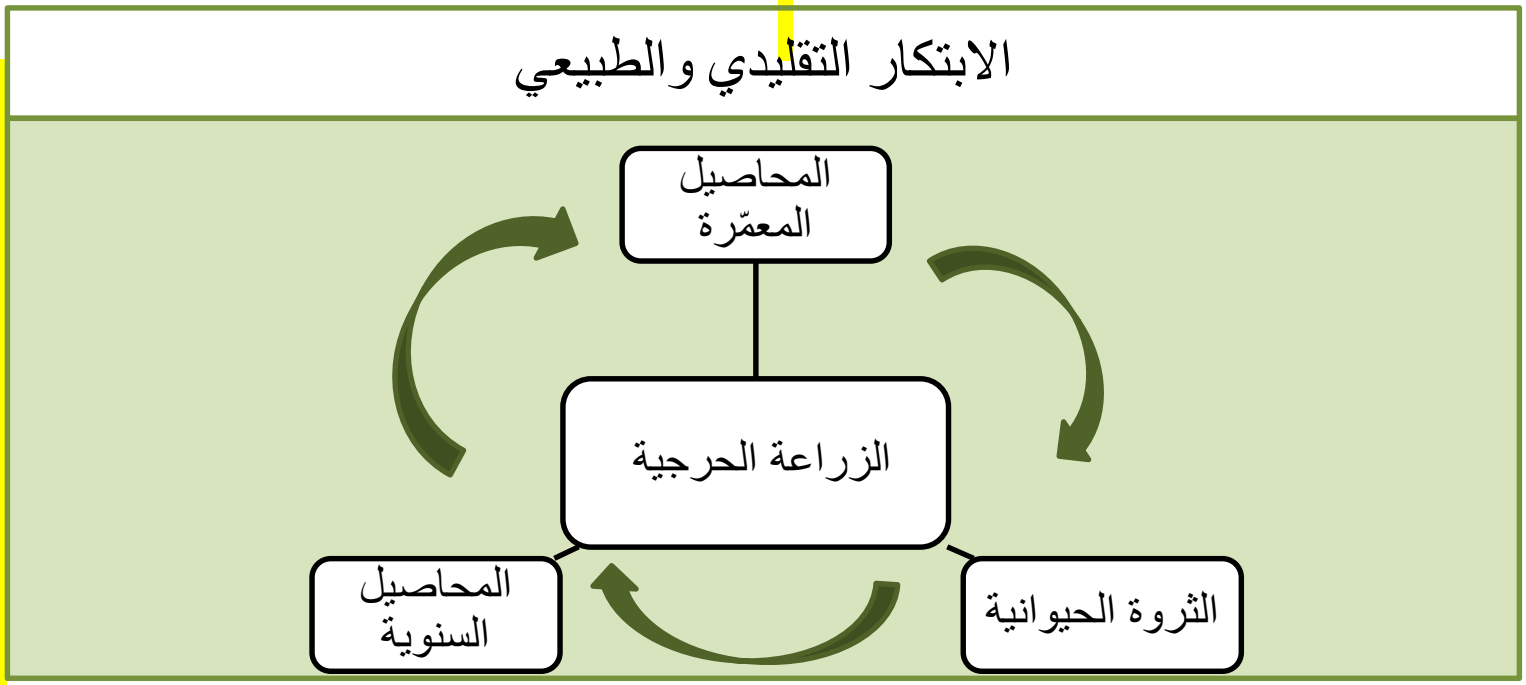
ATM CONSULTING sas

قصص نجاح:
أمثلة على الاستخدام الناجح
للزراعة الحرجية في بساتين الزيتون

تصوير د. بيتر مبارك

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

ما هي الزراعة الحرجية؟



LIVINGAGRO

فوائد الزراعة الحرجية

- تنويع المنتجات
- الحفاظ على التنوع البيولوجي
- ربحية الأرض
- تثبيت الكربون
- تكامل الثروة الحيوانية
- تخفيف آثار التغيير المناخي
- السيطرة على انجراف التربة

نطاق الزراعة الحرجية

الإتحاد الأوروبي (27)
15.4 m ha (LIVINGAGRO,2020)

عالمياً
1,023 m ha (FAO,2000)

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

الخطوط العريضة
قصص نجاح الزراعة الحرجية القائمة على الزيتون

المسافة المثلى بين أشجار الزيتون والمحاصيل السنوية في نظام الزراعة البينية البعلية في شمال المغرب

جدوى زراعة المحاصيل الزراعية في بساتين الزيتون

إنتاجية نظم الزراعة الحرجية من أجل الإنتاج المستدام للمنتجات الغذائية

يعمل الغطاء الخضري المكوّن من البقوليات على تحسين ربحية واستدامة بساتين الزيتون البعلية (*Olea europaea* L.) من بيولوجيا التربة إلى فيزيولوجيا تحديد الإنتاج

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

الخطوط العريضة
قصص نجاح الزراعة الحرجية القائمة على الزيتون

تناول الأعشاب وتأكسد لحوم الأوز الذي يتم تربيته في ثلاثة أنظمة مختلفة للزراعة الحرجية

تقييم دورة حياة زراعة الزيتون في إيطاليا: مقارنة بين ثلاثة أنظمة إدارة

تقييم استدامة نظم مختلفة لإنتاج الدواجن: نهج متعدد المعايير

LIVINGAGRO

دراسة الحالة 1: المسافة المثلى بين أشجار الزيتون والمحاصيل السنوية في نظام الزراعة البينية البعلية في شمال المغرب

Google.com/map

هيكلية نظم الزراعة الحرجية في بساتين الزيتون

نظام	الترتيب الزمني	تباعد الأشجار	كثافة الأشجار	ارتفاع الشجرة وقطرها	عمر الأشجار
الزراعة البينية في بستان الزيتون	الزراعة البينية للفول في الخريف والربيع	10x10	100 شجرة \ هكتار	7 م 4 م	أكثر من 30 سنة
الزراعة البينية في بستان الزيتون	الزراعة البينية للكزبرة في الربيع	10x10	100 شجرة \ هكتار	7 م 4 م	أكثر من 30 سنة

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

مخطط التجربة

	المحصول السنوي		
	القمح	الكزبرة	الفول
المساحة المزروعة	(معالجة 1)	(معالجة 1)	(معالجة 1)
	(معالجة 2)	(معالجة 2)	(معالجة 2)
وقت الزرع	تشرين الثاني	شباط	تشرين الثاني
وقت القطاف	منتصف حزيران	منتصف نيسان	آخر آذار

معالجة 1: أسفل مظلّة شجرة الزيتون بالقرب من الجزع
معالجة 2: من حدود مظلّة الزيتون

قياسات أشجار الزيتون

تصوير: د. بيتر مبارك

- طول الطرد السنوي
- مساحة الورقة
- مستوى الإنتاجية

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

قياسات المحاصيل السنوية

تصوير: م. فاتن دندشي

- إرتفاع النبات
- الكتله الحيويه
- الإنتاج

تتم زراعتها أسفل مظلّة شجرة الزيتون وعلى مسافات مختلفة من حافة المظلّة: 0 م و 1.5 م و 3 م

آثار المحاصيل السنوية على أشجار الزيتون

	الزيتون مع القمح	الزيتون مع الكزبرة	الزيتون مع الفول
النمو الطولي لطرد الزيتون	انخفاض بنسبة 40٪ في المعالجة 1 و 20٪ في المعالجة 2	لا آثار سلبية ولا آثار إيجابية	تحسن بنسبة 30٪ في المعالجة 1 و 12٪ في المعالجة 2
مساحة الورقة	انخفاض بنسبة 20٪ في المعالجة 1 والمعالجة 2		تحسن مساحة الأوراق بنسبة 22٪ خاصة في المعالجة 1
إنتاجية الزيتون	انخفاض بنسبة 30٪ خاصةً في المعالجة 1		تحسن بنسبة 40٪ في المعالجة 1 و 12٪ في المعالجة 2

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

الكتلة الحيوية وإنتاجية المحاصيل السنوية

- تم تخفيف الكتلة الحيوية للمحاصيل السنوية تحت مظلّة شجرة الزيتون بسب تأثير الظل
- تحت مظلّة الشجرة، كانت المحاصيل غير منتجة عملياً. بدأت المحاصيل في الإنتاج حول حافة مظلّة الأشجار
- أصبح مستوى الإنتاج طبيعياً ومثيراً للاهتمام عند زراعة المحصول بين الأشجار ابتداء من آخر مظلّة الشجرة

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

يوضح الجدول أدناه **<u>الموقع الأمثل حيث يجب زراعة المحاصيل السنوية</u>** لإنتاج كتلة حيوية وكمية محصول مرضية في الزراعة البينية مع أشجار الزيتون، بحسب تعرّض بستان الزيتون لأشعة الشمس (Razouk et al., 2016)

تعرّض بستان الزيتون لأشعّة الشّمس	المسافات التي يختفي عندها تأثير التظليل على الكتلة الحيوية للمحاصيل السنوية
شمال \ جنوب	2.1 متر من حافة مظلّة الشجرة على الجانب الشرقي 2.1 متر من حافة مظلّة الشجرة على الجانب الغربي
شرق \ غرب	2.1 متر من حافة مظلّة الشجرة على الجانب الشمالي 2.1 متر من حافة مظلّة الشجرة على الجانب الجنوبي
شمال شرقي \ جنوب غربي	3 أمتار من حافة مظلّة الشجرة على جانبي صفوف الشجرة
شمال غربي \ جنوب شرقي	3 أمتار من حافة مظلّة الشجرة على جانبي صفوف الشجرة

انتاج القمح حسب المسافة من أشجار الزيتون

- على حافة مظلّة شجرة الزيتون، أدّى التظليل إلى انخفاض بنسبة 70٪ في انتاج القمح وانخفاض بنسبة 10٪ في وزن الحبوب
- على بعد 1.5 متر من حافة مظلّة شجرة الزيتون، كان انتاج القمح كبيراً، ولكنه أقل بكثير من الانتاج الذي سجّل **على بعد 2.1 متر أو أكثر من مظلّة شجرة الزيتون، وهي المسافة التي اختفى فيها تأثير التظليل على الكتلة الحيوية للمحصول**

خلاصه

- بما ان حبوب الفول والكزبرة زرعت وحصدت خلال فترة ثبات أشجار الزيتون، فإن الإنخفاض الملحوظ في نموها وإنتاجها في المنطقة المحيطة بمظلّة الشجرة مرتبط بتأثير التظليل
- ويفسر انخفاض نمو القمح وانتاجه أيضا بتنافسه مع أشجار الزيتون على المغذيات والمياه، حيث تداخلت دورة نموه مع دورة نمو الأشجار

الاستنتاجات

- **تتطلب الإدارة الفعالة لنظام الزراعة الحرجية في بساتين الزيتون اتخاذ قرارات حكيمة حول المسافة بين الأشجار والمحاصيل، والتي ستختلف اعتماداً على الأنواع المزروعة، وتعرض صفوف الأشجار لأشعّة الشّمس، ومويّة الأشجار**
- **لزرع حبوب الفول والكزبرة، تبدأ المسافة المثلى عند النقطة التي يصبح فيها تأثير التظليل ضئيل جداً**، والذي يختلف باختلاف ارتفاع الشجرة
- في المناطق المظللة حول الأشجار، لا تؤثر حبوب الفول والكزبرة على نمو وإنتاجية أشجار الزيتون، ولكن انتاجها منخفض ونوعية متدنية قد يقتصر استخدامها على علف الحيوانات

الاستنتاجات

- **بالنسبة لزرع القمح، لا تتعلق المسافة المثلى بظل الأشجار فحسب، بل تتعلق أيضا بالمنافسة على رطوبة التربة والمواد المغذية**
- تعتمد المسافة التي تصبح فيها التفاعلات بين القمح وأشجار الزيتون ضئيلة بشكل أساسي على المناطق التي تستكشفها جذور الزيتون، والتي غالبا ما ترتبط بارتفاع الأشجار
- عندما يبلغ ارتفاع أشجار الزيتون 7 أمتار، تكون هذه المسافة 2.1 متر خارج مظلة الشجرة. يؤدي زرع القمح على مسافة أصغر من مظلة شجرة الزيتون إلى انخفاض كبير في النمو والإنتاج لكلا المحصولين

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

دراسة الحالة 2: جدوى زراعة المحاصيل الزراعية في بساتين الزيتون

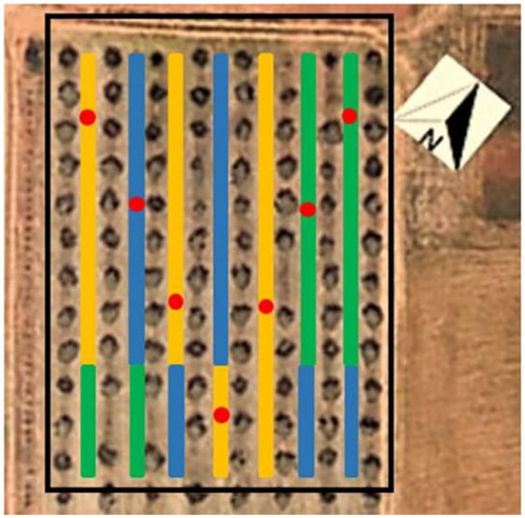
يقع بستان الزيتون في محطة INRA DIASCOPE في ماوغيو، جنوب فرنسا

Google.com/map

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

LIVINGAGRO

مخطط التجربة



الصنف	المسافة بين الأشجار	ارتفاع الأشجار	عمر الأشجار
بيشولين	6*6 أمتار	3.4 أمتار	12 سنة

قمح قاسي

Zones A and B: معالجة الزراعة الحرجية
Red points: أماكن أخذ عينات التربة لتحليل المغذيات
Zone C = غطاء العشب الطبيعي (شاهد)

Panozzo *et al.*, 2019

التخطيط التجريبي 2014-2017

مناطق البستان	ادارة التربة بين الأشجار			المعالجة
	20015-2014	2016-2015	2017-2016	
منطقة A	قمح قاسي	بقوليات	قمح قاسي	زراعة حرجية
منطقة B	بقوليات*	قمح قاسي	بقوليات	زراعة حرجية
منطقة C	غطاء عشبي طبيعي	غطاء عشبي طبيعي	غطاء عشبي طبيعي	شاهد

تفاصيل إدارة الدورة الزراعية في المناطق الثلاث بين خطوط أشجار الزيتون في البستان خلال مواسم النمو الثلاثة للتجربة (2014-2017)

(Panozzzo *et al.*, 2019)

*الحمص والفول وخلطات الأعلاف والتي اختلفت من سنة إلى أخرى

القياسات المسجّلة

- ❑ التربة
- ✓ النيتروجين المتوفر في تربة البستان، تم قياسه خلال الفترة 2015-2017
- ❑ شجرة الزيتون:
- ✓ وزن انتاج الشجرة من حبوب الزيتون
- ✓ وزن 100 حبّة زيتون
- ❑ القمح القاسي:
- ✓ الوزن الإجمالي للحبوب
- ✓ رطوبة الحبوب
- ✓ الوزن الصافي للحبوب

تصوير: د. بيتر مبارك

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

النتائج: وزن الزيتون كمؤشر على إنتاجية البستان

المعالجة	وزن حبوب الزيتون \ الشجرة (كغ)	وزن 100 حبة زيتون (غ)
زراعة حرجية	7.6 أ	405.8 أ
شاهد	5.8 ب	409.3 أ

Panozzo *et al.*, 2019

النتائج: تأثير المحاصيل البينية

- ✓ **تم الحصول على إنتاج أعلى بكثير من ثمار الزيتون باستخدام معالجات الزراعة الحرجية** (7.6 كغ / شجرة)
- ✓ **نوع المحصول المستخدم للزراعة البينية يحدث فرقاً.** في عامي 2015 و 2016، أنتجت الأشجار المتاخمة للبقوليات إنتاج أعلى بنسبة 36٪ و 40٪ من الأشجار المتاخمة للقمح

Panozzo *et al.*, 2019

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

LERالنتائج: الإنتاج و نسبة تكافؤ استعمال الأرض

	القمح القاسي (طن \ هكتار)			الزيتون (طن \ هكتار)			نسبة تكافؤ استعمال الأرض (LER)
	انتاج (أرض جرداء)	انتاج (زراعة حرجية)	أرض جرداء \ زراعة حرجية	انتاج (أرض جرداء)	انتاج (زراعة حرجية)	أرض جرداء \ زراعة حرجية	(أرض جرداء \ زراعة حرجية)+(أرض جرداء \ زراعة حرجية)
2015	1.1	1.2	1.09	0.5	0.8	1.43	2.42
2016	1.6	0.9	0.56	1	0.8	0.82	1.38
2017	2.3	1	0.43	2.9	4.1	1.42	1.85
المعدّل الوسطي	**1.7**	**1**	**0.62**	**1.5**	**1.9**	**1.29**	**1.81**

Panozzo et al.,2019

النتائج: الأثر الاقتصادي للزراعة الحرجية على المزارعين

- ✓ أظهرت نتائج التجربة أن إنتاج الزيتون زاد بأكثر من 25٪ (29٪) مع معالجة الزراعة الحرجية
- ✓ لذلك يمكن افتراض أن نظام الزراعة الحرجية سيؤدي إلى انتاج زيتون إضافي يتراوح بين 1 و 2.5 طن / هكتار (أي 25٪ أكثر)، وبالتالي زيادة دخل المزارعين بشكل كبير، مقارنة مع الزيتون وحده
- ✓ ويمكن لمحصول إضافي (مثل القمح أو البقوليات) أن يزيد من دخل المزارعين أكثر، إما من خلال الأموال التي يتم توفيرها على علف الحيوانات أو عن طريق بيع المحصول المحصود

Panozzo et al.,2019

نتائج الأمونياك (NH4 +) والنيترات (NO3-)

NO3-			NH4 +			
2017	2016	2015	2017	2016	2015	
2.6 أ	2.4 أ	2.7 أ	1.3 أ	0.6 أ	1.3 أ	زراعة حرجية
1.6 ب	1.5 أ	2.5 أ	1.3أ	0.6 أ	1.2 أ	الزيتون وحده (شاهد)

Panozzo et al.,2019

النتائج: تحاليل نيتروجين التربة

- ✓ تم العثور على أعلى محتوى نيتروجين في أول 30 سم. كما تم تسجيل نسب نترات (NO3-) أعلى من نسب الأمونيوم (NH4+) في جميع الأعماق وطوال السنوات الثلاث
- ✓ لم يلاحظ أي فرق كبير بالنسبة للأمونيوم (NH4+) بين نظام الزراعة الحرجية والشاهد
- ✓ ولكن بالنسبة للنيترات (NO3-)، لوحظ اختلاف في عام 2017، مع نسب أعلى في معالجات الزراعة الحرجية، وخاصةً في العينات المتوسطة العمق (عمق 30-60 سم)
- ✓ يمكن أن يرجع هذا الى النشاط البيولوجي للتربة (غير المقاسة) وإلى كمية أكبر من المواد العضوية في التربة (تم دمج بقايا المحاصيل وأغصان الأشجار في التربة كل عام)

Panozzo et al.,2019

Coe co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

LIVINGAGRO

النتائج: نسبة التكافؤ الاقتصادي

	القمح القاسي			الزيتون			
	القمح وحده	القمح مع الزراعة الحرجية	القمح وحده \ القمح مع الزراعة الحرجية	الزيتون وحده	الزيتون مع الزراعة الحرجية	الزيتون وحده \ الزيتون مع الزراعة الحرجية	(القمح وحده \ القمح مع الزراعة الحرجية) + (الزيتون وحده \ الزيتون مع الزراعة الحرجية)
الانتاج (طن \ هكتار)	1.7	1.0	0.6	1.5	1.9	1.29	1.8
سعر البيع (يورو \ هكتار)	663	390		750	950		
كلفة الانتاج (يورو \ هكتار)	260	260		544	544		
الربح المباشر (يورو \ هكتار)	403	130	0.3	206	416	2.0	2.3

Panozzo et al.,2019

سعر البيع: القمح: 390 يورو / طن (متوسط 2014-2017 revenuagricole.fr)، الزيتون: 5 يورو / لتر

تكلفة الإنتاج: القمح: 260 يورو / هكتار للبذور والعمليات الميكانيكية (Arvalis 2013)، الزيتون: 544 يورو / هكتار (Roblin and Le verge 2014)

Coe co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

الاستنتاجات

- ✓ **أدت الزراعة البينية إلى زيادة إنتاج الزيتون بشكل كبير** بفضل الحد الأدنى من حراثة التربة في جزء من البستان حيث تم إدخال الزراعة الحرجية و بسبب ارتفاع خصوبة التربة (محتوى أعلى من النترات)
- ✓ على مدى 3 سنوات من المراقبة، **زاد إنتاج الزيتون في نظام الزراعة الحرجية بنسبة 29٪ مقارنة بالشاهد**، مما أدى إلى **دخل إضافي يتراوح من 630 إلى 1380 يورو / هكتار**
- ✓ **عند تقليمها كل عام، تزيد أشجار الزيتون تدريجياً من إنتاجيتها، ويشكل القمح القاسي المرتبط بها مصدراً إضافياً للدخل**
- ✓ إذا تم توفير أصناف القمح القاسي التي تتكيّف مع الزراعة الحرجية، عندها يمكن أن تحقق إنتاج أعلى عند دمجها مع الزيتون وبالتالي زيادة استدامة البستان
- ✓ قد يختلف انخفاض الإنتاج من 8 إلى 80٪، اعتماداً على صنف القمح القاسي (Desclaux 2017)

Panozzo *et al.*, 2019

co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

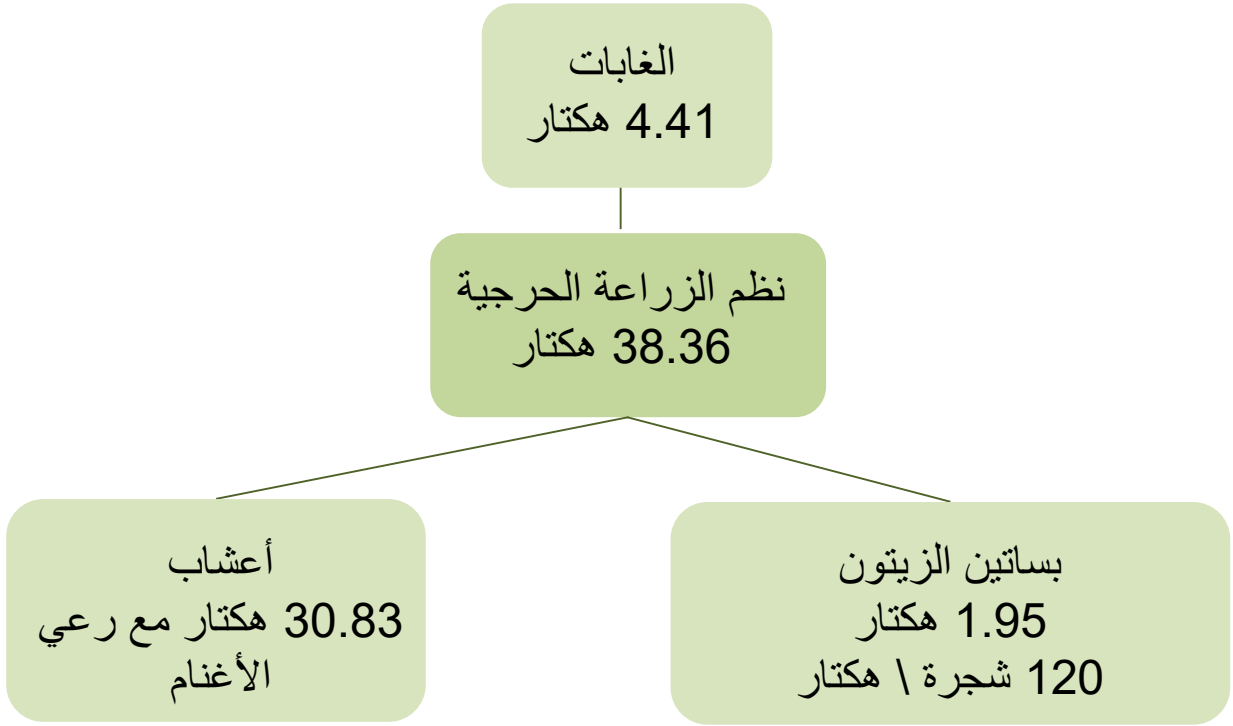
دراسة الحالة 3: إنتاجية نظم الزراعة الحرجية من أجل الإنتاج المستدام للمنتجات الغذائية

مكان التجربة:

- في هذه الدراسة، نفّذ نظام الزراعة الحرجية الرعوية في أورفيتو في منطقة أومبريا، إيطاليا (42°75' شمالا، 12°17' شرقا)
- تتميز المنطقة بانحدار معتدل وبارتفاع حوالي 385 م فوق سطح البحر.
- التربة طينية رملية (22٪ طين، 23٪ طمي، 54 ٪ رمل)
- متوسط درجة الحرارة 12 درجة مئوية، ومعدّل الأمطار السنوي حوالي 660 ملم

Google.com/map

التركيب الزراعي للنظام الحرجي الرعوي



Agronomic productivity

- تستخدم نسبة تكافؤ الأراضي (LER) لتقييم الإنتاجية الزراعية
- نسبة تكافؤ الأراضي (LER) هي المساحة النسبية للأرض المطلوبة في المحاصيل الأحادية لإنتاج نفس المحصول كما هو الحال في نظام المحاصيل البينية أو الزراعة الحرجية
- الزراعة الأحادية / LER = 1، بينما يشير LER >1 إلى إنتاجية أعلى

- نسبة تكافؤ الأراضي = (إنتاج المحصول في الزراعة الحرجية \ إنتاج المحصول في الزراعة الأحادية) + (إنتاج الشجرة في الزراعة الحرجية \ إنتاج الشجرة في الزراعة الأحادية)

Lehmann *et al.,* (2020)

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

الإنتاجية الزراعية

البلد	السنة	نظم الزراعة الحرجية	نوع المحصول	نوع الشجرة	نسبة تكافؤ أرض المحصول	نسبة تكافؤ أرض الشجرة	نسبة تكافؤ الأرض مجتمعة
إيطاليا	2016	النظام الحرجي الرعوي التقليدي	عشب لإنتاج الأغنام	زيتون	0.75	0.75	1.5

إنتاجية زراعية أعلى في نظم الزراعة الحرجية

- تظهر النتائج تحسناً في الإنتاج في نظم الزراعة الحرجية
- وتفسر الإنتاجية الأعلى التي لوحظت في نظام الزراعة الحرجية بالاستخدام الأكثر كفاءة للإشعاع الشمسي والمغذيات والمياه من أجل تعزيز إنتاجية الأراضي مقارنة بنظم الزراعة الأحادية
- كما توفر نظم الزراعة الحرجية مجموعة من خدمات النظام الإيكولوجي غير القابلة للتسويق، مثل تثبيت الكربون، ومنع تعرية التربة، وتأثيرات حزام الحماية، والتلقيح، ومكافحة الآفات والأمراض، وتكوين التربة والقيمة الجمالية. في حين أن هذه الخدمات ليس لها قيمة نقدية دقيقة، إلا أنها يمكن أن تكون ذات قيمة كبيرة من حيث الحفاظ على إنتاجية الأراضي والتخفيف من الآثار السلبية لتغير المناخ

LIVINGAGRO

دراسة الحالة 4: يعمل الغطاء الخضري المكوّن من البقوليات على تحسين ربحية واستدامة بساتين الزيتون البعلية (*Olea europaea* L.) من بيولوجيا التربة إلى فيزيولوجيا تحديد الإنتاج

أجريت الدراسة على مدى 4 سنوات في بستان تجاري مزروع بأشجار زيتون من الصنف Cobrançosa في شمال شرق البرتغال

Google.com/map

المعالجات

1) تقنيات الحراثة العادية التي يستخدمها المزارعون المحليون (الحراثة مرّتين في السنة)
2) تغطية الأرض بأنواع من البقوليات السنوية الذاتية البذر
3) النباتات الطبيعية مع تسميد كما هو الحال في الحراثة العادية
4) تركت النباتات الطبيعية بدون تسميد

الإنتاجية الزراعية

- **يعد الغطاء الخضري المكوّن مع أنواع البقوليات السنوية الذاتية البذر هو الخيار الأفضل**، حيث ينتج كمية تراكمية أعلى بنسبة 37٪ و 53٪ و 95٪ من النباتات الطبيعية مع تسميد، الحراثة العادية والنباتات الطبيعية بدون تسميد على التوالي، ويرجع ذلك جزئيا إلى الأداء الفيزيولوجي الأكبر خلال فصل الصيف. هذا واضح بشكل رئيسي في إنخفاض الضرر التأكسدي والتغيرات المواتية في كمية المياه ومعدل التمثيل الضوئي الصافي
- علاوة على ذلك، فإن التربة المغطاة بالبقوليات السنوية توفر تنوعاً ميكروبياً كبيراً وأنشطة إنزيمية، مما قد يساعد على **تعزيز وحفظ نوعية التربة وصحتها، فضلا عن استقرار النظم الإيكولوجية**
- **وبالتالي، فإن الغطاء الخضري المكوّن من البقوليات يزيد الربحية واستدامة بساتين الزيتون البعلية**

دراسة الحالة 5: تناول الأعشاب وتأكسد لحوم الأوز الذي يتم تربيته في ثلاثة أنظمة مختلفة للزراعة الحرجية

- مكان التجربة: بيروجيا، إيطاليا
- هدف الدراسة:

تقييم تناول الأعشاب والحالة التأكسدية للحوم الأوز التي يتم تربيتها في ثلاثة أنظمة زراعية مختلفة - بستان التفاح وأشجار الزيتون وكروم العنب مقارنة بمجموعة شاهد من الأوز التي يتم تربيتها في الداخل

وصف التجربة

- أجريت المحاكمة من نيسان إلى آب 2019
- كانت االزراعة في هذه التجربة عضوية
- الأوز المستعمل في التجربة: الأوز من النوع Romagnola من كلا الجنسين
- مساحة المراعي: 1 هكتار من كل نظام حرجي زراعي
- تمت تربية الإوز في حظيرة دواجن حتى عمر 20 يوماً مع درجة حرارة تتراوح من 20 إلى 32 درجة مئوية، ورطوبة نسبية من 65 إلى 75٪ وكثافة داخلية تبلغ 5 أوز / م 2

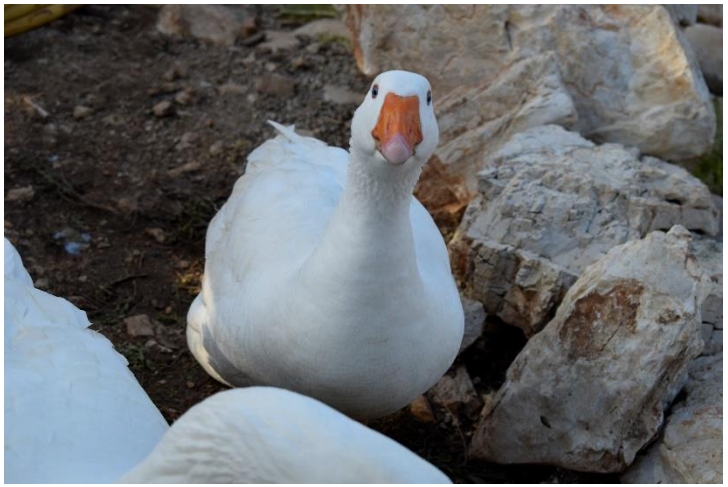
وصف التجربة

تصوير د. بيتر مبارك

- ✓ في عمر 21 يوما: الوصول إلى المراعي
- ✓ التغذية: النظام الغذائي العضوي
- ✓ في 150 يوما: يتم ذبح جميع الأوز
- ✓ تم سحب العلف قبل 12 ساعة من الذبح

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

القياسات



تصوير د. بيتر مبارك

- ✓ تقدير تناول الأعشاب
- ✓ تركيبة الأحماض الدهنية
- ✓ محتوى مضادات الأكسدة
- ✓ حالة الأكسدة

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

تناول الأعشاب

تم تقديرتناول الأعشاب من خلال تطبيق الطريقة المعدلة المقترحة من Lantinga et al. (2004)، باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{Grass intake} = (GMs - GMe) + \{[1 - (GMe/GMs)]/ - \ln[GMe/GMs]\} \times (Gmu - GMs),$$

حيث GMs هي كتلة الأعشاب الموجودة عندما تدخل الطيور كل حظيرة؛ GMe هو العلف الذي بقي في نهاية التجربة. و Gmu هي كتلة العلف المحظّر استعمالها. كانت الأوز التي تنتمي إلى مجموعة الشاهد (Control) تربى دائما في الداخل

Mancinelli *et al.*, 2020

النتائج: تناول الأعشاب

أظهر تقدير تناول الأعشاب أن الأوز في بساتين التفاح والزيتون تناول كمية أكبر من الأعشاب من المجموعة الموجودة في كروم العنب

تصوير د. بيتر مبارك

مناقشة

- تناول الأوز الذي يرعى في كروم العنب كمية عشب أقل من الأوز الذي يرعى في نظم الزراعة الحرجية الأخرى. وفقاً لذلك، فقد سجّلوا نسباً أقل من الأحماض الدهنية غير المشبّعة (N-3 PUFA) والتوكوفيرول ومضادات الأكسدة مقارنة بالأوز المربى في بساتين مجموعات التفاح والزيتون
- يمكن تفسير ذلك من خلال انخفاض وجود الأعشاب في كرم العنب ووجود الأشجار في البساتين التي تجعل الحيوانات تشعر بالحماية من الحيوانات المفترسة وتوفر المزيد من الظل في الساعات الأكثر سخونة من اليوم
- مع هذا الغنى البيئي، يتم تحفيز الحيوانات بشكل أكبر لاستكشاف المراعي وبالتالي تناول العشب بكمية أكبر

الاستنتاجات

- أظهرت هذه الدراسة أن الأوز، بكفاءته العالية في الرعي واحتياجاته البيئية المحدودة، مناسب للتربية في أنظمة الزراعة الحرجية
- زاد وجود المراعي من نسب الأحماض الدهنية (n-3 PUFA) والتوكوفيرول ومحتوى مضاد الأكسدة في لحم الأوز، وخاصة في تلك التي تربى في أنظمة الزراعة الحرجية مع الأشجار
- على وجه الخصوص، كانت نسب الأحماض الدهنية (n-3 PUFA) أكثر توازناً وقريبة جداً من النظام الغذائي الموصى به للبشر

الاستنتاجات

- هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات فيما يتعلق بالحالة التأكسدية للحوم من أجل فهم أفضل لكيفية مواجهة آليات الأكسدة التي يسببها النشاط الحركي المرتبط بنشاط الرعي
- قد يكون من الضروري استكمال النظام الغذائي لحيوانات الرعي بمزيد من مضادات الأكسدة المعقدة مثل فيتامين E وفيتامين C والبوليفينولات

دراسة الحالة 6: تقييم دورة حياة زراعة الزيتون في إيطاليا: مقارنة بين ثلاثة أنظمة إدارة

- مكان التجربة:
أورفيتو - منطقة أومبريا في وسط إيطاليا

- هدف التجربة:
تقييم الآثار البيئية المحتملة لدورة حياة أشجار الزيتون المزروعة في ثلاثة أنظمة لإدارة الأشجار متكاملة مع الأراضي العشبية الطبيعية

خصائص المزارع الثلاث المشاركة في الدراسة

	حرجي رعوي (+أغنام)	عضوية	تقليدية
المساحة (هكتار)	1	4.5	8.5
العمر	60	40	36
كثافة الزراعة (شجر \ هكتار)	135	200	529
الإنتاج (طن)	3.64	2.2	7.05
التسميد	زبل أغنام طازج وناشف	4 طن زبل بقر \ هكتار	بقايا التقليم وجفت الزيتون
الريّ	بعل	بعل	مروي

Borzęcka *et al.*, 2018

تقدير الانبعاثات الميدانية الناجمة عن التسميد والري

الممارسة الزراعية	الإنبعاثات الميدانية	الطريقة	الوحدة/هكتار /سنة	حرجي رعوي	عضوي	تقليدي
التسميد	N2O	EEA/EMEP (2013)	كغ	0	0.0005	0.00031
	CO2	WFLDB-Guidelines	كغ	0	0	0.03118
	NH3	EEA/EMEP (2013)	كغ	0.00892	0	0.00103
	NO	EEA/EMEP (2013)	كغ	0.01235	0.0342	0.00024
الريّ	مياه	WFLDB-Guidelines	متر مكعب	0	0	0.14

Borzęcka *et al.*, 2018

الأثر البيئي الناتج عن أنظمة زراعة الزيتون المختلفة

فئة التأثير	الوحدة	حرجي رعوي	عضوي	تقليدي	معدّل النظام الإيطالي
ارتفاع الحرارة العالمي	Kg CO2 eq	0.1664	0.2658	0.6546	0.3882
التحميض	Kg CO2 eq	0.0215	0.0178	0.0070	0.0076
تلوث المياه بالمغذيات	Kg CO2 eq	0.0050	0.0048	0.0023	0.0041

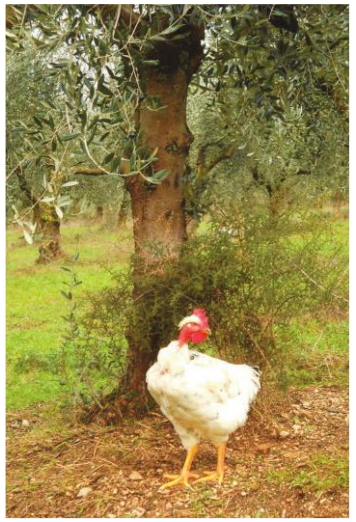
Borzęcka *et al.*, 2018

الاستنتاجات

- استخدمت هذه الدراسة منهجية تقييم دورة الحياة لمقارنة ثلاث مزارع صغيرة بنظم زراعية مختلفة (حرجي رعوي، وعضوي وتقليدي).
- وجرى تقييم فئات الأثر الأكثر ارتباطاً بالزراعة: إرتفاع الحرارة العالمي، والتحمض، وتلوّث المياه بالمغذيات
- استخدمت جميع المزارع كمية صغيرة من الأسمدة والمواد الكيميائية، ولم تستخدم مبيدات حشرية
- كان للتسميد أعلى تأثير بيئي، يليه استخدام الآلات
- يبدو أن النظام الحرجي الرعوي هو الأفضل بسبب الحد الأدنى من استخدام الأسمدة العضوية

دراسة الحالة 7: تقييم استدامة نظم مختلفة لإنتاج الدواجن: نهج متعدد المعايير

هدف التجربة:
مقارنة التأثير الإجمالي للأنظمة المكثفة والحرّة مع بستان الزيتون، وفقا لنهج الاستدامة الذي يتضمن معايير بيئية واقتصادية واجتماعية



تصوير: أدولفو روزاتي

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

خصائص الأنظمة

الخصائص	مكثّف	حرّ	حرّ مغ بستان زيتون
السلالة الجينية المستخدمة	نمو سر يع	نمو بطيء	نمو بطيء
إجمالي الطيور لكل دورة	1000	1000	1000
دورات الإنتاج (عدد\سنة)	6.4	3.0	3.0
مساحة البناء (متر مربع)	80	0	0
كثافة (طيور\متر مربع)	12.69	0.1	0.1
مساحة المراعي (هكتار)	0	1	1
تحويل الأعلاف	1.9	3.3	3.3
الوزن الحي النهائي (كغ)	2.6	2.8	2.8
اللحوم المنتجة (طن \ سنة)	16.6	8.4	8.4

Rocchi *et al.,* (2018)

المنهج المعتمد

أ) تحليل وجمع البيانات لثلاثة أنظمة مختلفة للدواجن (مكثّفة، حرّة وحرّة جنباً إلى جنب مع بستان زيتون)

ب) اختيار المعايير البيئية والاجتماعية والاقتصادية ذات الصلة اللازمة لمقارنة مستوى استدامة الأنظمة الثلاثة

ج) تطبيق طريقة متعددة المعايير لتحقيق الترتيب النهائي، بما في ذلك إجراء القياسات والوزن، فيما يتعلق بثلاث مجموعات مختلفة من أصحاب المصلحة: المزارعون والمستهلكون والباحثون

د) استخدام نهج تقييم دورة الحياة ومؤشر التنوع البيولوجي لمعالجة المعايير البيئية

Rocchi *et al.*, (2018)

تعريف الهدف والنطاق من دراسة تقييم دورة الحياة

- تتيح طريقة تقييم دورة الحياة تحليل الآثار البيئية لمنتج أو عملية أو خدمة طوال مراحل دورة حياتها، من خلال التّحديد الكمّي لاستخدام الموارد (الطاقة والمواد الخام والمياه) والانبعاثات في البيئة (الانبعاثات في الهواء والماء والتربة، بالإضافة إلى النفايات) والمنتجات المشتركة المرتبطة بالنظام قيد التقييم

Rocchi *et al.,* (2018)

المراحل التي تم تحليلها في دراسة تقييم دورة الحياة

المراحل الرئيسية التي تم تحليلها في دراسة تقييم دورة الحياة تبدأ من إنتاج المدخلات الأولية الضرورية (زراعة مكونات العلف الرئيسية) وتنتهي في مرحلة التربية (إنتاج الدواجن)، بما في ذلك عمليات تصنيع ونقل الأعلاف، باستثناء توزيع المنتج النهائي، والذي هو نفسه للأنظمة الثلاثة، كما هو واضح في الشريحة التالية

Rocchi *et al.,* (2018)

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

مرحلة تقييم الأثر

- من أجل اختيار الفئات ذات التأثير البيئي الأكبر، تم تطبيق إجراء تطبيع (normalization) لتحليل دورة الحياة
- تحدد عملية تطبيع تحليل دورة الحياة هذه الأهمية النسبية لكل فئة (Kim et al. 2012،) تم تحديد تغير المناخ، والمواد المنشّقة غير العضوية، والتحمض / اتلوّث المياه، واستخدام الأراضي، والوقود الأحفوري كأهم الفئات

Rocchi et al., (2018)

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

مرحلة تقييم الأثر

فئات الأثر	المعنى
المواد المستنشقة غير العضوية	الانبعاثات في الهواء، وخاصةً SO2 و NO، مما يسبب تأثيرات تنفّسية
التغيير المناخي	انبعاثات هيدروكاربونات في الهواء، ثاني أوكسيد الكربون، ميثان، وغيرها، مما يسبب ارتفاع في الحرارة عالمياً
التحمّض \ تلوّث المياه	الانبعاثات في الهواء والماء (بشكل رئيسي النيتروجين والأمونيا والفوسفور) تسبب تغيرا في درجة الحموضة وتوافر المغذيات
استعمال الأرض	تلويث الأرض، مما تسبب في آثار على النباتات
الوقود الأحفوري	استهلاك الموارد غير المتجددة

المصدر: Goedkoop and Spriensma (2001)

النتائج: التحليل الاقتصادي

	مكثف (يورواكغ)	حرّ (يورواكغ)	حرّ مع بستان زيتون (يورواكغ)
صيصان	0.17	0.13	0.13
علف	0.59	0.86	0.86
عمّال	0.07	0.03	0.03
طاقة	0.04	0.02	0.02
أدوية بيطرية	0.02	0.05	0.05
مصاريف أخرى	0.04	0.06	0.06
التقاط الدجاج	0.02	0.04	0.04
مصاريف مباشرة	**0.95**	**1.19**	**1.19**
استهلاك	0.03	0.05	0.05
فوائد	0.01	0.01	0.01
الكلفة الإجمالية	**0.99**	**1.25**	**1.25**
السعر	1.20	1.56	1.56
مصاريف مستغنى عنها	0	0	0.07
المدخول الصافي \ كغ	**0.21**	**0.31**	**0.38**

Rocchi *et al.,* (2018)

النتائج : المعايير البيئية

			البدائل		
			مكثّف	حرّ مع بستان زيتون	حرّ
المعايير البيئية					
المواد المستنشقة غير العضوية	يومي	الحد الأدنى	1.71E-03	1.38E-03	1.49E-03
التغيير المناخي	يومي	الحد الأدنى	1.95E-04	1.51E-04	1.92E-04
التحمض \ تلوث المياه	PAF*m2yr	الحد الأدنى	2.14E+02	1.07E+02	1.11E+02
استعمال الأراض	PAF*m2yr	الحد الأدنى	1.43E+03	2.84E+03	3.45E+03
الوقود الاحفوري	MJ surplus	الحد الأدنى	1.03E+03	1.40E+03	1.64E+03
مؤشّر التنوع البيولوجي	مؤشّر	الحد الأقصى	3	9	8

Rocchi *et al.,* (2018)

النتائج: المعايير البيئية

وفيما يتعلق بالمعايير البيئية، **كان النظام المدمج (حرّ جنباً الى جنب مع بستان الزيتون) هو الأفضل**، مع مراعاة تأثير تغير المناخ، والتحمض، واستنشاق المواد غير العضوية، ومؤشر التنوع البيولوجي، وذلك بفضل تأثير عدم القص والتسميد في بستان الزيتون

النتائج: المعايير الاجتماعية

			البدائل		
			مكثّف	حرّ مع بستان زيتون	حرّ
المعايير الإجتماعية					
مؤشر سلامة العمل	مؤشّر	الحد الأقصى	0	1	1
مؤشر الحركة	%	الحد الأقصى	15	35	30
كثافة التجمّع	كغ\متر مربع	الحد الأدنى	33	0.28	0.28
الوقت الذي يقضيه في الهواء الطلق	%	الحد الأقصى	0	70	30
نفطة الثدي	%	الحد الأدنى	10	0	0
آفات وسادة القدم الشديدة	%	الحد الأدنى	38	5	8
المنظر الطبيعي	مؤشّر	الحد الأقصى	0	1	0.7

النتائج: المعايير الاجتماعية

من وجهة نظر اجتماعية، **كان النظام المكثف هو الأسوأ**، في حين أن **النظام المدمج كان له أفضل أداء**، يليه عن كثب نظام النطاق الحرّ

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

النتائج: المعايير الاقتصادية

			البدائل	
			مكثّف	حرّ مع بستان زيتون	حرّ
المعايير الإقتصادية					
صافي الدخل للكيلو	يورو	الحد الأقصى	0.21	0.38	0.31
تحويل الأعلاف	كغ أعلاف \ كغ	الحد الأقصى	1.9	3.3	3.3
نسبة الوفيات	%	الحد الأدنى	4	7	7
الرقه	كغ \ كغ ثدي	الحد الأقصى	1.1	1.9	1.9
محتوى الدهون	%	الحد الأدنى	1	0.5	0.5
الأحماض الدهنية (N-3)	n-3 %	الحد الأقصى	1.5	3.1	2.8

Rocchi *et al.,* (2018)

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

النتائج: الأداء الاقتصادي

من منظور اقتصادي، كان أداء النظام المكثّف أفضل من حيث تحويل الأعلاف ومعدل الوفيات، في حين أن الأنظمة المدمجة والنطاق الحر كانت جيدة أيضاً من حيث الرّقة ومحتوى الدهون. كان أداء النظام المدمج أفضل من حيث الأحماض الدهنية n-3 والدخل الصافي

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

الاستنتاجات

- يبدو أن الجمع بين الدجاج وبساتين الزيتون يؤدي إلى **انخفاض الأثر البيئي** للدجاج ولبساتين الزيتون
- وبشكل أكثر تحديداً، أدى استخدام البستان للرعي إلى تقليل استخدام الأراضي بالنسبة للدجاج الحر، بينما **قامت الطيور بتخصيب البستان وإزالة الأعشاب الضارة منه**، مما خفف من تأثير البستان إلى لا شيء تقريباً، باستثناء استخدام الأرض
- وشملت الفوائد الأخرى **المساهمة المحتملة للرعي في النظام الغذائي للدجاج** (وبالتالي تخفيف استهلاك الأعلاف المشتراة) **والتأثير الإيجابي للأشجار على رعاية الحيوان ونشاط الرعي**، وبالتالي على جودة اللحوم وإنتاجيتها

الاستنتاجات

- قد تساهم الدراسات الإضافية **ذات النهج الأوسع للاستدامة** في تقييم أفضل لهذه الآثار
- تم الحصول على هذه النتائج مع التركيز على حالة معينة من الزيتون والدجاج، ولكن يمكن بسهولة توسيعها لتشمل **مجموعات أخرى من الأشجار والحيوانات**
- في الواقع، عند استخدام أنواع آكلة للأعشاب بشكل أكثر صرامة (مثل الأغنام)، **يمكن أن يساهم الرعي بشكل أكبر** في تأمين متطلبات الحيوانات من الأعلاف، ممّا يسمح بفوائد بيئية أكبر

المراجع

- Borzęcka *et al.* (2018, September 24-25). Life Cycle Assessment of olive cultivation in Italy: comparison of three management systems [Seminar presentation]. 167th European Association of Agricultural Economists Seminar "European Agriculture and Transition to Bioeconomy," Pulawy, Poland.
- Correia *et al.* (2015). Leguminous cover crops improve the profitability and the sustainability of rainfed olive (*Olea europaea L.*) orchards: from soil biology to physiology of yield determination, *Procedia Environmental Sciences 29,* 282-283. www.sciencedirect.com
- Daoui & Fatemi (2014). Agroforestry system in Morocco: The case of olive tree and annual crop association in Sais region. In Behnassi, Shahid, & Mintz-Habib (Eds.), *Science, Policy and Politics of Modern Agricultural System: Global Context to Local Dynamics of Sustainable Agriculture* (pp. 281-289). Springer. https://www.researchgate.net/publication/261367173
- Desclaux, D. (2017, November 9-11). Participatory ecobreeding for agroforestry [Conference presentation]. 19th Organic World Congress, New Delhi, India.

المراجع

- Lehmann *et al.* (2020). Productivity and economic evaluation of agroforestry system for sustainable production of food and non food products. *Sustainability 2020, 12*(13), 5429 doi:10.3390/su12135429. www.mdpi.com/journal/sustainability
- Mancinelli *et al.* (2020). Grass intake and meat oxidative status of geese reared in three different agroforestry systems. *Acta fytotechn zootechn, 23,* 2020. https://doi.org/10.15414/afz.2020.23.mi-fpap.308-315
- Panozzo, A., Bernazeau, B. & Desclaux, D. (2019). Durum wheat in organic olive orchard: good deal for the farmers?. *Agroforest Syst 94,* 707–717 https://doi.org/10.1007/s10457-019-00441-0
- Pisanelli (2020). Assessment of policies for LL1 (Olive multifunctional systems), LIVINGAGRO, www.enicbcmed.eu/projects/livingagro
- Zomer, R.J., *et al.* (2016). Global Tree Cover and Biomass Carbon on Agricultural Land. http://www.worldagroforestry.org/global-tree-cover/index.html

شكرا لاهتمامكم

تصوير د. بيتر مبارك

Course co-funded by the EU under the ENI CBC Med Programme and developed in the framework of LIVINGAGRO project activity 3.1.8

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 هياكل إدارة البرنامج.