

*Ενότητα 1 – Η αγροδασοπονία στην καλλιέργεια της ελιάς
Μάθημα 4 – Ιστορίες Επιτυχίας*

*Κεφάλαιο 1 – Παραδείγματα επιτυχημένης
εφαρμογής της αγροδασοπονίας σε ελαιώνες*

*Nidale El Hachem, Eng. & Michel Frem, PhD
Lebanese Agricultural Research Institute (LARI)*





Ιστορίες Επιτυχίας: Παραδείγματα επιτυχημένης εφαρμογής της αγροδασοπονίας σε ελαιώνες

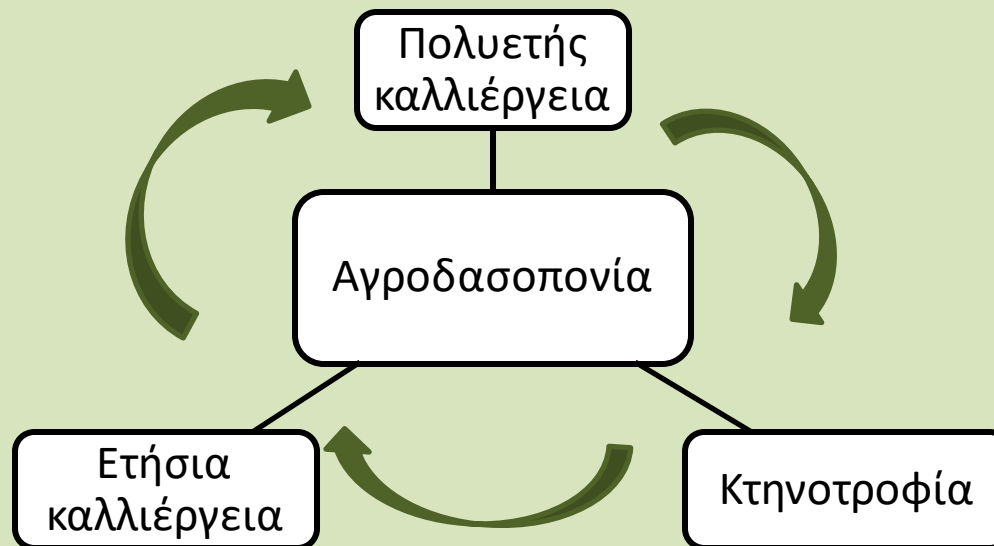


Photos: Dr. Peter Moubarak



Τι είναι η Αγροδασοπονία;

Αποτελεί μία φυσική, παραδοσιακή καινοτομία





Αγροδασοπονία: Οφέλη

Διατήρηση της βιοποικιλότητας

Πολλαπλά προϊόντα

Δέσμευση άνθρακα

Κέρδος από τη γη

Μετριασμός των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής

Συμπερίληψη της κτηνοτροφίας

Έλεγχος διάβρωσης

Foresta
Agenzia forestale regionale per l'analisi di su territorio e de l'ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste





Αγροδασοπονία: Έκταση

ΕΕ: 27 15.4 m ha (LIVINGAGRO,2020)

Παγκοσμίως: 1,023 m ha
(FAO,2000)

Forestas
Agenzia fondata regionale pro sviluppo de su territorio e de s'ambiente de sa Sardegna
Agenzia fondata regionale pro lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste





Επιτυχημένα παραδείγματα αγροδασικών συστημάτων με ελιές

1- Βέλτιστη απόσταση μεταξύ ελαιόδεντρων και ετήσιων καλλιεργειών σε ξηρικό σύστημα στο βόρειο Μαρόκο

2- Δυνατότητα συγκαλλιέργειας αροτραίων καλλιεργειών σε ελαιώνες

3- Παραγωγικότητα αγροδασικών συστημάτων για βιώσιμη παραγωγή τροφίμων

4- Οι καλλιέργειες ψυχανθών βελτιώνουν την κερδοφορία και τη βιωσιμότητα ξηρικών ελαιώνων (*Olea europaea* L.): από τη βιολογία του εδάφους μέχρι τη φυσιολογία του προσδιορισμού της απόδοσης



Επιτυχημένα παραδείγματα αγροδασικών συστημάτων με ελιές

5- Εκτροφή με φυσική βλάστηση - οξειδωτική κατάσταση κρέατος χηνών που εκτρέφονται σε τρία διαφορετικά αγροδασοπονικά συστήματα

6- Αξιολόγηση του Κύκλου Ζωής της ελαιοκαλλιέργειας στην Ιταλία: σύγκριση τριών συστημάτων διαχείρισης

7- Αξιολόγηση της βιωσιμότητας διαφορετικών συστημάτων παραγωγής πουλερικών μέσω πολυκριτηριακής προσέγγισης



Μελέτη περίπτωσης 1: Βέλτιστη απόσταση μεταξύ των ελαιόδεντρων και των ετήσιων καλλιεργειών σε σύστημα ξηρικής συγκαλλιέργειας στο βόρειο Μαρόκο



Google.com/map

Forestas
Agencia forestal regional pro oživotnosti in razvoja de se osredstva e de raba de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



ANAF
البنك الوطني للتأمينات
National Bank of Insurance



IARI



CIHEAM
Mediterranean Agronomic Institute of Chania



ATM CONSULTING sas



Δομή αγροδασικών συστημάτων ελιάς

Σύστημα	Ρύθμιση στο χώρο	Απόσταση δέντρων	Πυκνότητα δέντρων	Ύψος και διάμετρος δέντρου	Ηλικία δέντρου
Συγκαλλιέργεια σε ελαιώνα	Συγκαλλιέργεια φθινόπωρο-άνοιξη με φάβα	10x10	100 δέντρα/ha	7 μ 4 μ	Πάνω απο 30 έτη
	Συγκαλλιέργεια την άνοιξη με κόλιανδρο				

Πίνακας 1



Πειραματικό Σχέδιο

Απόσταση	Ετήσια καλλιέργεια		
	Στάρι	Φάβα	Κόλιαντρο
	(T1)	(T1)	(T1)
	(T2)	(T2)	(T2)
Χρόνος σποράς	Νοέμβρη	Νοέμβρη	Φλεβάρη
Χρόνος συγκομιδής	Μέσα Ιουνίου	Τέλη Μαρτίου	Μέσα Απριλίου

T1: Κάτω από την κόμη, κοντά στον κορμό. T2: Από το όριο της κόμης της ελιάς

Πίνακας 2



Μετρήσεις στα ελαιόδεντρα

- Ετήσια επιμήκυνση βλαστών
- Φυλλική επιφάνεια
- Επίπεδο απόδοσης



Photo: Dr. Peter Moubarak



Μετρήσεις στις ετήσιες καλλιέργειες

- Ύψος φυτών

- Βιομάζα

- Απόδοση

Πραγματοποιήθηκαν
κάτω από την κόμη της
ελιάς και σε διαφο-
ρετικές αποστάσεις από
την άκρη της κόμης:
0 μ, 1,5 μ και 3 μ



Photo credit: Faten Dandachi



Επίδραση των ετήσιων καλλιεργειών στα ελαιόδεντρα

	Ελιά σε συγκαλλιέργεια με σιτάρι	Ελιά σε συγκαλλιέργεια με φάβα	Ελιά σε συγκαλλιέργεια με κόλιαντρο
Αύξηση μήκους βλαστού ελιάς	Μειώθηκε κατά 40% στο T1 και 20% στο T2	Βελτιώθηκε κατά 30% στο T1 και 12% στο T2	Ούτε αρνητικά, ούτε θετικά αποτελέσματα
Φυλλική επιφάνεια	Μειώθηκε κατά 20% στο T1 και T2	Βελτιωμένη φυλλική επιφάνεια κατά 22% ειδικά στο T1	
Απόδοση ελιάς	Μειωμένο κατά 30%, ειδικά στο T1	Βελτιώθηκε κατά 40% στο T1 και 12% στο T2	

Πίνακας 3



Βιομάζα και απόδοση ετήσιων καλλιεργειών

- Η βιομάζα των ετήσιων καλλιεργειών μειώθηκε κάτω από την κόμη της ελιάς ως αποτέλεσμα της σκίασης.
- Κάτω από την κόμη των δέντρων, οι καλλιέργειες ήταν πρακτικά μη παραγωγικές. Οι καλλιέργειες άρχισαν να παράγουν γύρω από την άκρη της κόμης του δέντρου.
- Το επίπεδο απόδοσής τους έγινε κανονικό και έχει ενδιαφέρον στις αποστάσεις που υποδεικνύονται στον Πίνακα 4.




LIVINGAGRO

Ο Πίνακας 4 δείχνει τη βέλτιστη θέση όπου πρέπει να φυτευτούν οι ετήσιες καλλιέργειες για την παραγωγή ικανοποιητικής βιομάζας (ποσότητα παραγωγής) σε ένα σύστημα συγκαλλιέργειας με ελαιόδεντρα, ανάλογα με την έκθεση του ελαιώνα στον ήλιο (Razouk *et al.*, 2016).

Έκθεση στον ελαιών	Αποστάσεις στις οποίες εξαφανίζεται η επίδραση σκίασης στην ετήσια βιομάζα των καλλιεργειών
Βορράς/Νότος	2,1 μ από την άκρη της κόμης των δέντρων στην ανατολική πλευρά Από την άκρη της κόμης των δέντρων στη δυτική πλευρά
Ανατολή/Δύση	2,1 μ από την άκρη της κόμης των δέντρων στη βόρεια πλευρά Από την άκρη της κόμης των δέντρων στη νότια πλευρά
Βορράς Ανατολή Νότος Δύση	Από την άκρη της κόμης του δέντρου και στις δύο πλευρές των σειρών των δέντρων
Βορειοδυτικά/Νοτιοανατολικά	3 m από την άκρη της κόμης των δέντρων και στις δύο πλευρές των σειρών των δέντρων



Απόδοση σιταριού ανάλογα με την απόσταση από τα ελαιόδεντρα

- Στην άκρη της κόμης των δέντρων της ελιάς, η σκίαση μείωσε κατά 70% την απόδοση σιταριού και μείωσε 10% το βάρος του κόκκου.
- 1,5 m από την άκρη της κόμης των δέντρων, η απόδοση του σιταριού ήταν σημαντική, αλλά σημαντικά χαμηλότερη από την απόδοση που παρατηρήθηκε **2,1 m ή περισσότερο από την κόμη της ελιάς, απόσταση δηλαδή όπου μηδενίστηκε η επίδραση της σκίασης στη βιομάζα της καλλιέργειας.**

Forestas

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

SardegnaForeste



ATM CONSULTING sas



Ανασκόπηση

- Δεδομένου ότι η φάβα και ο κόλιανδρος σπάρθηκαν και συγκομίστηκαν κατά τη διάρκεια του λήθαργου των ελαιόδεντρων, η μείωση που παρατηρήθηκε στην ανάπτυξη και η απόδοσή τους στην περιοχή γύρω από την κόμη του δέντρου σχετίζεται με το φαινόμενο της σκίασης.
- Η μείωση της ανάπτυξης και της απόδοσης του σιταριού εξηγείται επίσης από τον ανταγωνισμό του με τα ελαιόδεντρα για θρεπτικά συστατικά και νερό, καθώς ο κύκλος ανάπτυξής του επικαλύπτεται με αυτόν των δέντρων.



Συμπεράσματα

- Η αποτελεσματική διαχείριση ενός αγροδασικού συστήματος ελιάς απαιτεί συνετές αποφάσεις σχετικά με την απόσταση μεταξύ δένδρων και καλλιεργειών, η οποία θα ποικίλλει ανάλογα με τα είδη που συγκαλλιεργούνται, την έκθεση των σειρών των δέντρων και την υγεία των δέντρων.
- Για τη σπορά φάβας και κόλιανδρου, η βέλτιστη απόσταση ξεκινά από το σημείο όπου η επίδραση της σκίασης γίνεται ασήμαντη, η οποία ποικίλλει ανάλογα με το ύψος του δέντρου.
- Στις σκιασμένες περιοχές γύρω από τα δέντρα, η φάβα και ο κόλιανδρος δεν επηρεάζουν την ανάπτυξη και την απόδοση των ελαιόδεντρων, αλλά οι αποδόσεις τους είναι χαμηλές, με μικρούς καρπούς των οποίων η χρήση τους μπορεί να περιορίζεται σε ζωοτροφές.



Συμπεράσματα

- Για τη σπορά του σιταριού, η βέλτιστη απόσταση σχετίζεται όχι μόνο με τη σκιά των δέντρων, αλλά και τον ανταγωνισμό για την υγρασία του εδάφους και τα θρεπτικά συστατικά
- Η απόσταση στην οποία οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ σιταριού και ελαιόδεντρων καθίστανται ασήμαντες εξαρτάται κυρίως από τις περιοχές που φτάνουν οι ρίζες της ελιάς, που συχνά σχετίζεται με το ύψος του δέντρου.
- Όταν τα ελαιόδεντρα έχουν ύψος 7 μ, αυτή η απόσταση είναι 2,1 μ έξω από την κόμη του δέντρου. Η σπορά του σιταριού σε μικρότερη απόσταση από την κόμη προκαλεί σημαντική μείωση της ανάπτυξης και της απόδοσης και για τις δύο καλλιέργειες.



Μελέτη περίπτωσης 2: Η σκοπιμότητα της καλλιέργειας αροτραίων καλλιεργειών στους ελαιώνες

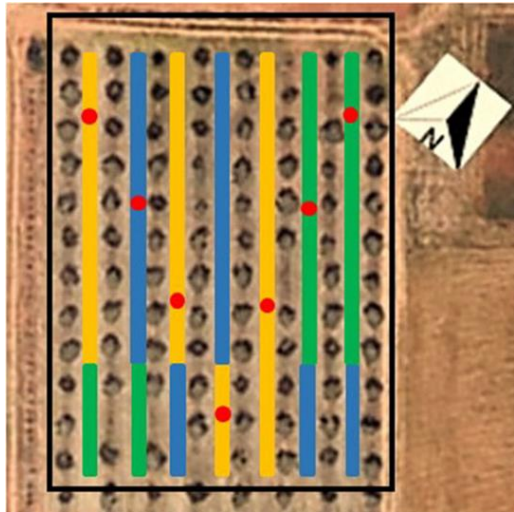
Ο ελαιώνας βρίσκεται στο σταθμό INRA DIASCOPE στο Mauguio, στην Γαλλία

Google.com/map





Πειραματική διάταξη



- zone A
- zone B
- zone C
- soil sample position = θέση εδαφικού δείγματος

SC σκληρό σιτάρι

Γραφ.9α: Ζώνες A and B: αγροδοασική διαχείριση (AF) (βλ. Γραφ.10. Τα κόκκινα σημεία δείχνουν τη θέση των δειγματοω εδαφους για την ανάλυση θρεπτικών στοιχείων. Ζώνη C= Έλεγχος ελιάς (φυσική κάλυψη με γρασίδι)

Panozzo *et al.*, 2019

Ποικιλία Διασπαση Ύψος Ηλικία
 δέντρου δέντρου δέντρου

Variety	Tree spacing	Tree height	Tree age
(cv. Picholiane)	6m x 6m	3.4 m	12 yrs



Πειραματική διάταξη 2014-2017

Orchard zones	Management of the inter-row			Treatment
	2014-2015	2015-2016	2016-2017	
Zone A	Durum Wheat	Legumes	Durum wheat	Agroforestry
Zone B	Legumes*	Durum Wheat	Legumes	Agroforestry
Zone C	Natural grass cover	Natural grass cover	Natural grass cover	Olive control

Λεπτομέρειες της εναλλακτικής διαχείρισης στις 3 ζώνες μεταξύ των σειρών του ελαιώνα κατά τις 3 καλλιεργητικές περιόδους του πειράματος (2014–2017) (Panozzzo et al., 2019) *Ρεβύθι, φάβα και μείγματα ζωοτροφών που διέφεραν από το ένα έτος στο άλλο



Μετρήσεις που ελήφθησαν

- Έδαφος:
 - ✓ Το διαθέσιμο άζωτο στο έδαφος του ελαιώνα, μετρημένο κατά την περίοδο 2015–2017

- Ελαιόδεντρα:
 - ✓ Βάρος όλων των ελαιοκάρπων
 - ✓ Βάρος εκατό ελαιοκάρπων

- Σκληρό σιτάρι:
 - ✓ Μικτό βάρος κόκκων
 - ✓ Υγρασία κόκκων
 - ✓ Καθαρό βάρος κόκκων



Photos: Dr. Peter Moubarak



Αποτελέσματα: Βάρος ελαιοκάρπων ως ένδειξη της παραγωγικότητας του ελαιώνα

Πίνακας 5: Μέση απόδοση ανά ελαιόδενδρο (σε κιλά) και μέσο βάρος 100 ελιών (σε γραμμάρια) για την περίοδο 2014–2017 για τη αγροδασοπονία (AF, συγκαλλιέργεια) και τον έλεγχο.

Διαχείριση	Βάρος ελιάς/δέντρο	100 γρ βάρος ελιών
Treatment	Olive weight/tree (kg)	100 olives weight (g)
AF	7.6 a	405.8 a
Olive control	5.8 b	409.3 a

Έλεγχος ελιάς

Panozzo *et al.*, 2019



Αποτελέσματα: επιπτώσεις της συγκαλλιέργειας

- ✓ Σημαντικά υψηλότερη παραγωγή ελαιοκάρπου επιτεύχθηκε με τη χρήση της αγροδασικής διαχείρισης (7,6 kg/δέντρο)
- ✓ Το είδος καλλιέργειας που χρησιμοποιείται για την συγκαλλιέργεια κάνει τη διαφορά. Το 2015 και 2016, τα δέντρα που συνορεύουν με τα όσπρια έφτασαν σε απόδοση 36% και 40% υψηλότερη από τα δέντρα που συνορεύουν με το σιτάρι.

Panozzo *et al.*, 2019



SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



CIHEAM
MEDITERRANEA



ATM CONSULTING sas



Αποτελέσματα : Απόδοση & LER

Πίνακας 6: Απόδοση σκληρού σίτου και ελιάς (σε τόνους/εκτάριο) στη μονοκαλλιέργεια (Yw και Yo αντίστοιχα) και στη συγκαλλιέργεια (Ywo και Yow), και τα μερικά και συνολικά δεδομένα LER

Σκληρός σίτος

Ελιά

Μέσος όρος

Durum wheat (t/ha)

Olive (t/ha)

LER

Yw

Ywo

Ywo/Yw

Yo

Yow

Yow/Yo

(Ywo/Yw)+ (Yow/Yo)

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
Mean	1.7	1	0.62	1.5	1.9	1.29	1.81

Οι μέσες τιμές για τα 3 χρόνια του πειράματος και το μερικό LER (Ywo/Yw και Yow/Yo) για κάθε έτος επισημαίνονται με έντονους χαρακτήρες

Panozzo et al.,2019



Αποτελέσματα: Οικονομικό αντίκτυπο της αγροδασοπονίας για τους αγρότες

- ✓ Τα αποτελέσματα του πειράματος έδειξαν ότι η παραγωγή ελιάς αυξήθηκε περισσότερο από 25% (29%) με την αγροδασική διαχείριση.
- ✓ Ως εκ τούτου, μπορούμε να υποθέσουμε ότι το αγροδασικό σύστημα θα οδηγούσε σε πρόσθετη απόδοση της ελιάς από 1 έως 2,5 τόνους/στρέμμα (δηλ. 25% περισσότερο), αυξάνοντας έτσι σημαντικά το εισόδημα των αγροτών, κρίνοντας μόνο από τις ελιές.
- ✓ Μια πρόσθετη καλλιέργεια (όπως το σιτάρι ή τα όσπρια) μπορεί να αυξήσει ακόμη περισσότερο το εισόδημα των αγροτών, είτε μέσω των χρημάτων που εξοικονομούνται για ζωοτροφές είτε μέσω της πώλησης της συγκομιδής.

Panozzo et al., 2019



Αποτελέσματα : NH_4^+ & NO_3^-

Πίνακας 7: Εξέλιξη των συγκεντρώσεων NH_4^+ and NO_3^- στο έδαφος σε mg/Kg TS, όπου TS = ολικά στερεά) στην αγροδοασική διαχείριση σε σύγκριση με τη μονοκαλλιέργεια, την περίοδο 2015–2017. Οι τιμές των τριών δειγμάτων που συλλέχθηκαν σε τρία βάθη στο έδαφος (0–30, 30–60, 60–90 εκ) υπολογίστηκαν κατά μέσο όρο για κάθε σημείο του δείγματος.

		NH_4^+			NO_3^-		
		2015	2016	2017	2015	2016	2017
Αγροδοασπονία	Agroforestry	1.3 (a)	0.6 (a)	1.3 (a)	2.7 (a)	2.4 (a)	2.6 (a)
Έλεγχος ελιάς	Olive control	1.2 (a)	0.6 (a)	1.3 (a)	2.5 (a)	1.5 (b)	1.6 (b)

Για κάθε έτος, οι μέσοι όροι που συνοδεύονται με διαφορετικά γράμματα, διαφέρουν σημαντικά σύμφωνα με το Tukey's HSD

Panozzo et al.,2019



Αποτελέσματα : Αναλύσεις αζώτου εδάφους

- ✓ Η υψηλότερη περιεκτικότητα σε άζωτο βρέθηκε στα πρώτα 30 εκατοστά. Μετρήθηκε επίσης υψηλότερη συγκέντρωση νιτρικών (NO_3^-) σε σύγκριση με τα αμμωνιακά (NH_4^+) σε όλα τα βάθη και για όλα τα 3 χρόνια
- ✓ Δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στο NH_4^+ μεταξύ του αγροδασικού συστήματος και του μάρτυρα.
- ✓ Ωστόσο, για το NO_3^- , παρατηρήθηκε διαφορά το 2017 (Πίνακας 7), με υψηλότερες τιμές στις αγροδασικές καλλιέργειες, που είναι σημαντικές λαμβάνοντας υπόψη τον ενδιάμεσο εδαφικό ορίζοντα που ερευνήθηκε (Ορίζοντας 2: βάθος 30–60 εκ).
- ✓ Αυτό μπορεί να οφείλεται στη βιολογική δραστηριότητα του εδάφους (δεν μετρήθηκε) και στη μεγαλύτερη ποσότητα οργανικής ύλης του εδάφους (υπολείμματα καλλιεργειών και κλαδιά δέντρων ενσωματώνονταν στο έδαφος κάθε χρόνο)

Panozzo et al., 2019



Αποτελέσματα: Οικονομική ισοδύναμη αναλογία

Πίνακας 8: Οικονομική ισοδύναμη αναλογία που προκύπτει από την πρόσθετη παραγωγή της ελιάς και από το σκληρό σιτάρι που παράγεται στο αγροδασικό σύστημα

	Σκληρό σίτο			Ελιά				
	Durum Wheat			Olive			LER	
	Wheat mono	Wheat asso	Wasso/Wmono (wo/w)	Olive mono	Olive asso	Oasso/Omono (ow/o)	(wo/w)+ (ow/o)	
	Σιτάρι			Ελιά				
Απόδοση	Yield (t/ha)	1.7	1.0	0.6	1.5	1.9	1.29	1.8
Τιμη Πώλησης	Selling price (€/ha)	663	390		750	950		
Ψόστος παραγωγής	Production cost (€/ha)	260	260		544	544		
Άμεσο κέρδος	Direct profit (€/ha)	403	130	0.3	206	416	2.0	2.3

“mono” = μάρτυρας: χωράφι για σιτάρι και φυσική κάλυψη με γραίδι για την ελιά; “asso” = αγροδασική ΑΦ: συγκαλλιέργεια ελιάς και σίτου

Τιμή πώλησης: σιτάρι: 390 €/t (revenuagricole.fr- μέσο όρο 2014–2017), ελιά: 5 €/λίτρο

Κόστος παραγωγής: σιτάρι: 260 €/ha για σπόρια και μηχανικές λειτουργίες (Arvalis 2013), ελιά: 544 €/ha (Roblin and Le verge 2014)

Οι μερικές (wo/w και ow/o) και οι συνολικές οικονομικές ισοδύναμες αναλογίες επισημαίνονται με έντονη γραφή



Συμπεράσματα

- ✓ Χάρη στην ελάχιστη άρωση του εδάφους στο τμήμα του ελαιώνα όπου εισήχθη η αγροδοασοπνία (AF), ή λόγω της υψηλότερης γονιμότητας του εδάφους (μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε νιτρικά άλατα), η **συγκαλλιέργεια αύξησε σημαντικά την παραγωγή ελιάς**.
- ✓ Κατά τη διάρκεια των 3 ετών παρακολούθησης, η **απόδοση ελιάς στο AF αυξήθηκε κατά 29%** σε σύγκριση με το μάρτυρα, οδηγώντας σε **πρόσθετο εισόδημα που κυμαίνεται από 630 έως 1380 €/στρέμμα**.
- ✓ Όταν κλαδεύονται κάθε χρόνο, τα ελαιόδεντρα αυξάνουν σταδιακά την παραγωγικότητά τους, και η συγκαλλιέργεια με **σκληρό σιτάρι είναι μια πρόσθετη πηγή εισοδήματος**.
- ✓ Εάν υπήρχαν ποικιλίες σκληρού σίτου προσαρμοσμένες για την αγροτοδοασοπνία, θα μπορούσαν να επιτύχουν υψηλότερες αποδόσεις όταν συνδυάζονται με ελιές και έτσι να αυξήσουν περαιτέρω τη βιωσιμότητα του ελαιώνα.
- ✓ Η μείωση της απόδοσης μπορεί να κυμαίνεται από 8 έως 80%, ανάλογα με την ποικιλία σκληρού σίτου (Desclaux 2017).

Panozzo *et al.*, 2019





Μελέτη περίπτωσης 3: Παραγωγικότητα Αγροδασικών Συστημάτων για τη Βιώσιμη Παραγωγή Προϊόντων Διατροφής

Τοποθεσία

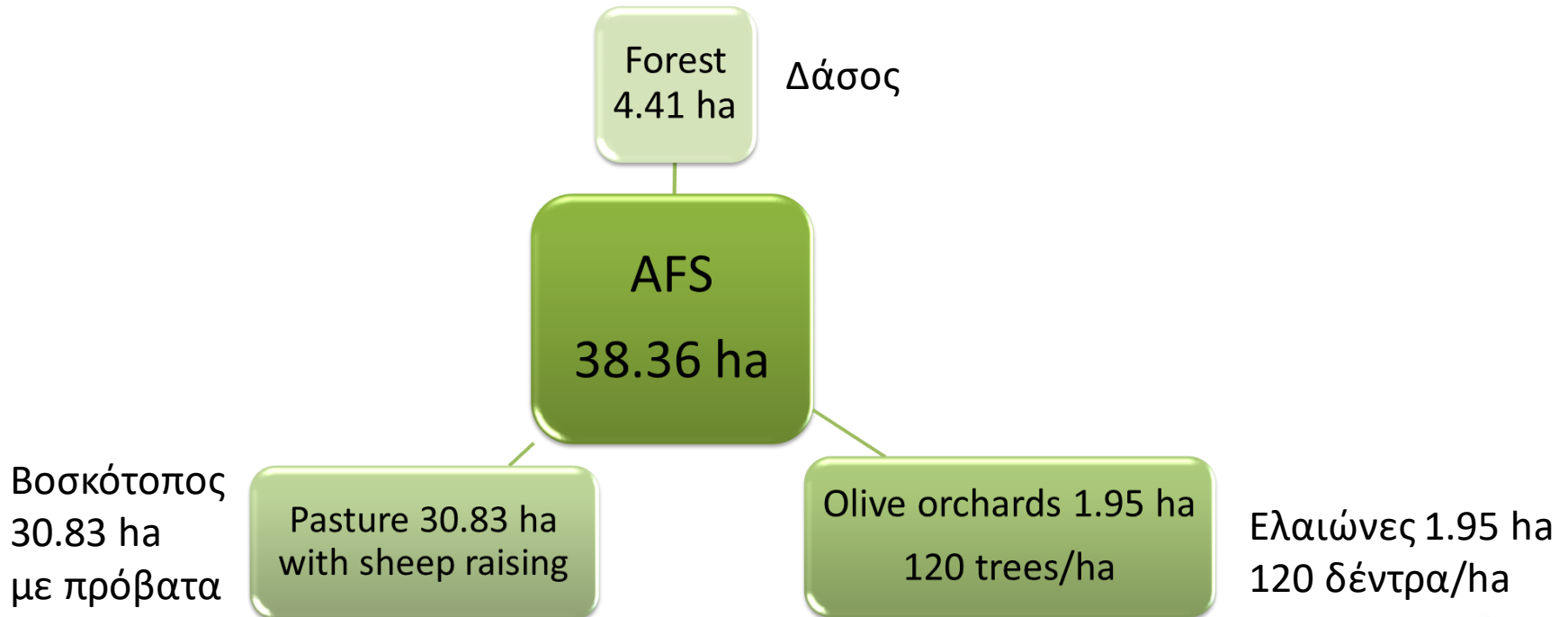
- Δασολιβαδικό σύστημα αγροδασοπονίας στο Ορβιέτο, Ιταλία (42°75' Β, 12°17' Ε), στην περιοχή της Ούμπριας.
- Η περιοχή χαρακτηρίζεται από μέτρια κλίση περίπου 385 μ πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας, και το έδαφος είναι αμμοαργιλοπηλώδη (22% άργιλος, 23% ιλύς, 54% άμμος).
- Η μέση θερμοκρασία είναι 12°C και η ετήσια βροχόπτωση είναι περίπου 660 mm.



Google.com/map



Δομή του δασολιβαδικού συστήματος





Παραγωγή του συστήματος

- ❑ Ο λόγος ισοδύναμου γης (LER) χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της αγρονομικής παραγωγικότητας.
- ❑ Το LER είναι η σχετική έκταση γης που απαιτείται στις μονοκαλλιέργειες για την παραγωγή της ίδιας απόδοσης όπως σε ένα σύστημα συγκαλλιέργειας ή αγροδασοπονίας.
- ❑ Monoculture / LER=1, while LER >1 indicates higher productivity.

$$\text{LER} = \left(\frac{\text{crop yield in agroforestry}}{\text{crop yield in monoculture}} \right) + \frac{\text{tree yield in agroforestry}}{\text{tree yield in monoculture}}$$

LER = $\frac{\text{απόδοση των καλλιεργειών στη αγροδασοπονία}}{\text{δενδροπαραγωγή στη μονοκαλλιέργεια}}$ + $\frac{\text{δενδροπαραγωγή στη αγροδασοπονία}}{\text{απόδοση των καλλιεργειών στη μονοκαλλιέργεια}}$



Παραγωγή του συστήματος

Πίνακας 9: Επισκόπηση μερικού και συνδυασμένου LER

Χώρα / Χρόνο / AFS / Είδη καλλιέργειας / Είδη δέντρων / LER καλλιέργειας / LER δέντρων / Συνδυασμένο LER

Country	Year	AFS	Crop species	Tree species	Crop LER	Tree LER	Combined LER
IT	2016	Traditional silvopastoral system	Pasture for sheep production	Olive orchard	0.75	0.75	1.50
		Παραδοσιακό αγροκτηνοτροφικό σύστημα	Βοσκότοπο για την παραγωγή προβάτων	Ελαιώνα			



Υψηλότερη παραγωγικότητα σε AFS

- ❑ Τα αποτελέσματα δείχνουν ενισχυμένες αποδόσεις σε αγροδοασικά συστήματα (AFS).
- ❑ Η υψηλότερη παραγωγικότητα που σημειώνεται στα AFS εξηγείται από την αποτελεσματικότερη χρήση της ηλιακής ακτινοβολίας, των θρεπτικών ουσιών και του νερού για τη βελτιωμένη παραγωγικότητα της γης σε σύγκριση με τα συστήματα μονοκαλλιέργειας.
- ❑ Η AFS παρέχει επιπλέον μια σειρά από υπηρεσίες οικοσυστήματος που δεν είναι εμπορεύσιμες, όπως η δέσμευση του άνθρακα, η πρόληψη της διάβρωσης, οι επιπτώσεις της ζώνης προστασίας, η επικονίαση, ο έλεγχος παρασίτων και ασθενειών, ο σχηματισμός του εδάφους και η αισθητική αξία. Αυτές οι υπηρεσίες δεν μπορεί να αντιστοιχηθούν σε χρηματική αξία, αλλά μπορεί να είναι πολύτιμες όσον αφορά τη διατήρηση της παραγωγικότητας της γης και τον μετριασμό των δυσμενών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.



Μελέτη περίπτωσης 4: Οι καλλιέργειες ψυχανθών βελτιώνουν την κερδοφορία και τη βιωσιμότητα των ξηρικών ελαιώνων (*Olea europaea* L.): από τη βιολογία του εδάφους στη φυσιολογία του προσδιορισμού της απόδοσης

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε για 4 χρόνια σε εμπορικό περιβάλλον (cv. Cobrançosa) στη Βορειοανατολική Πορτογαλία.



Google.com/map



Διαχείριση

- 1) Συνήθεις τεχνικές άρροσης (ΟΤ) που χρησιμοποιούνται από ντόπιους καλλιεργητές (δύο αρόσεις ετησίως);
- 2) Καλλιέργεια κάλυψης με ετήσια είδη ψυχανθών (ΑΛ);
- 3) Φυσική βλάστηση με λίπανση (NVF) με 60 kg N hm⁻² (όπως στο ΟΤ);
- 4) Φυσική βλάστηση (NV), χωρίς λίπανση.

Forestas

Agencia forestal regional pro životnosti de su teritoriu e de zambantu de sa Sardigna
Agenzia forestale regionale per la salvaguarda del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste





Γεωργική παραγωγή

- ❑ Η καλλιέργεια κάλυψης με αυτο-επανάσπορα ετήσιων ειδών ψυχανθών (AL) είναι η καλύτερη επιλογή, αφού παράγει 37%, 53% και 95% υψηλότερη σωρευτική απόδοση από τα NVF, OT και NV, αντίστοιχα, εν μέρει λόγω της μεγαλύτερης φυσιολογικής απόδοσης κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Αυτό αποδεικνύεται με τη χαμηλότερη οξειδωτική βλάβη και τις ευνοϊκές αλλαγές στην κατάσταση του νερού και στον καθαρό ρυθμό φωτοσύνθεσης.
- ❑ Επιπλέον, το έδαφος που καλύπτεται από ετήσια ψυχανθή παρουσίασε σημαντική μικροβιακή ποικιλομορφία και ενζυματικές δραστηριότητες, οι οποίες μπορεί να βοηθήσουν στην προώθηση και τη διατήρηση της ποιότητας και της υγείας του εδάφους, καθώς και της σταθερότητας των οικοσυστημάτων.
- ❑ Έτσι, οι καλλιέργειες κάλυψης με ψυχανθή βελτιώνουν την κερδοφορία και τη βιωσιμότητα των ξηρικών ελαιώνων.

Forestas
Agenzia fondata regionale pro sviluppo de su territòriu e de s'ambiente de sa Sardegna
Agenzia fondata regionale pro lo sviluppo del territoriu e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



ATM CONSULTING



Μελέτη περίπτωσης 5: Πρόσληψη τροφής και οξειδωτική κατάσταση κρέατος χηνών που εκτρέφονται σε τρία διαφορετικά αγροδοασικά συστήματα

- ❑ Περιοχή: Περούτζια, Ιταλία
- ❑ Στόχος: Αξιολόγηση της πρόσληψης τροφής και την οξειδωτική κατάσταση του κρέατος των χηνών που εκτρέφονται σε τρία διαφορετικά αγροδοασικά συστήματα - οπωρώνα μήλων (AO), ελαιώνα (OT) και αμπελώνα (V) - σε σύγκριση με μια ομάδα ελέγχου χηνών που εκτρέφονται σε εσωτερικούς χώρους (C).



Περιγραφή πειράματος

- Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στους μήνες Απρίλιο-Αύγουστο του 2019
- Τα αγροκτήματα σε αυτό το πείραμα ήταν βιολογικά
- Χήνες που εκτρέφονται: Romagnola, και των δύο φύλων
- Έκταση βοσκοτόπων: 1 εκτάριο για κάθε αγροδασικό σύστημα
- Οι χήνες διατηρούνταν σε πτηνοτροφείο μέχρι την ηλικία των 20 ημερών με θερμοκρασία 20-32°C, σχετική υγρασία 65-75% και εσωτερική πυκνότητα 5 χήνες/m².



Περιγραφή του πειράματος

- ✓ Σε ηλικία 21 ημερών πρόσβαση στο βοσκότοπους
- ✓ Τροφή: βιολογική διατροφή
- ✓ Σε ηλικία 150 ημερών σφάζονται όλες οι χήνες
- ✓ Η τροφή αποσύρεται 12 ώρες πριν από τη σφαγή



Photo: Dr. Peter Moubarak



Μετρήσεις

- ✓ Εκτίμηση πρόσληψης τροφής
- ✓ Προφίλ λιπαρών οξέων
- ✓ Αντιοξειδωτική περιεκτικότητα
- ✓ Οξειδωτική κατάσταση



Photo: Dr. Peter Moubarak



Πρόσληψη γρασιδίου

Η πρόσληψη τροφής υπολογίστηκε με την εφαρμογή της τροποποιημένης μεθόδου των Lantinga et al. (2004), χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:

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

όπου το GMs είναι η φυτική βιομάζα που υπήρχε όταν οι χήνες εισήλθαν σε κάθε χωράφι. Το GMe είναι η φυτική βιομάζα που παρέμεινε στο τέλος του πειράματος και το Gmu είναι η αδιατάρακτη φυτική μάζα από τον αποκλεισμό. Οι χήνες που ανήκουν στην ομάδα ελέγχου (C) εκτρέφονταν πάντα σε εσωτερικούς χώρους.





Αποτελέσματα: Πρόσληψη γρασιδίου

Η εκτίμηση της πρόσληψης τροφής έδειξε ότι οι χήνες στους οπωρώνες μηλιάς και στους ελαιώνες προσλάμβαναν μεγαλύτερη ποσότητα τροφής από την ομάδα στον αμπελώνα.



Photo:
Dr. Peter
Moubarak



Συζήτηση

- ❑ Οι χήνες στον αμπελώνα είχαν χαμηλότερη πρόσληψη τροφής από τις άλλες αγροδασικές ομάδες. Κατά συνέπεια, έδειξαν χαμηλότερη συγκέντρωση n-3 PUFA, τοκοφερολών και αντιοξειδωτικών σε σύγκριση με τις χήνες που εκτρέφονται στους οπωρώνες μηλιάς και ελαιώνες.
- ❑ Αυτό θα μπορούσε να εξηγηθεί από τη μικρότερη παρουσία φυτικής τροφής στον αμπελώνα και την παρουσία δέντρων στους οπωρώνες που κάνουν τα ζώα να αισθάνονται προστατευμένα από τα αρπακτικά και παρέχουν περισσότερη σκιά στις πιο ζεστές ώρες της ημέρας.
- ❑ Με αυτόν τον περιβαλλοντικό εμπλουτισμό, τα ζώα διεγείρονται περισσότερο να εξερευνήσουν τα βοσκοτόπια και κατά συνέπεια να τρώνε τη φυτική τροφή.



Συμπεράσματα

- ❑ Αυτή η μελέτη έδειξε ότι οι χήνες, με την υψηλή τους ικανότητα βόσκησης και τις περιορισμένες περιβαλλοντικές τους ανάγκες, είναι κατάλληλες για εκτροφή σε αγροδασικά συστήματα.
- ❑ Η παρουσία βοσκοτόπων αύξησε την περιεκτικότητα n-3 PUFA (πίνακας 10), τοκοφερόλες και αντιοξειδωτικά στο κρέας των χηνών, ειδικά σ' αυτές που εκτρέφονται σε αγροδασικά συστήματα με δέντρα.
- ❑ Συγκεκριμένα, η αναλογία n-6/n-3 (πίνακας 10) ήταν πιο ισορροπημένη και πολύ κοντά στις σύστασεις για την ανθρώπινη διατροφή.



Συμπεράσματα

- ❑ Απαιτούνται περαιτέρω μελέτες σχετικά με την οξειδωτική κατάσταση του κρέατος, προκειμένου να κατανοηθεί καλύτερα ο τρόπος αντιμετώπισης των οξειδωτικών μηχανισμών που ενεργοποιούνται από την κινητική δραστηριότητα που συνδέεται με τη δραστηριότητα της βόσκησης.
- ❑ Θα ήταν πιθανώς απαραίτητο να συμπληρωθεί η διατροφή των ζώων ελεύθερης βοσκής με περαιτέρω πολύπλοκα αντιοξειδωτικά όπως τις βιταμίνες C και E, και πολυφαινόλες.



Μελέτη περίπτωσης 6: Αξιολόγηση Κύκλου Ζωής της ελαιοκαλλιέργειας στην Ιταλία: σύγκριση τριών συστημάτων διαχείρισης

Τοποθεσία:

Ορβιέτο, στην περιοχή της Ούμπριας, κεντρική Ιταλία

Στόχος:

Αξιολόγηση των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων στον κύκλο ζωής των ελιών που παράγονται σε τρία συστήματα διαχείρισης ελαιόδεντρων ενσωματωμένα με φυσικά βοσκοτόπια



Χαρακτηριστικά των τριών αγροκτημάτων που συμμετείχαν στη μελέτη

	Silvopastoral (+sheep)	Organic	Traditional
Area (ha)	1	4.5	8.5
Age	60	40	36
Density (trees/ha)	135	200	529
Yield (t)	3.64	2.2	7.05
Fertilization	Fresh & dry sheep manure	4 tons of cow manure/ha	Pruning remains & olive pomace
Irrigation	no	no	yes

Πίνακας 12



Εκτιμώμενες εκπομπές στο πεδίο που προκαλούνται από λίπανση και άρδευση

Agricultural practice	On field emissions	methodology	Unit/ha/yr	silvopastoral	organic	traditional
Fertilization	Dinitrogen monoxide N ₂ O	EEA/EMEP (2013)	kg	0	0.0005	0.00031
	Carbon dioxide CO ₂	WFLDB-Guidelines	kg	0	0	0.03118
	Ammonia NH ₃	EEA/EMEP (2013)	kg	0.00892	0	0.00103
	Nitric oxide	EEA/EMEP (2013)	kg	0.01235	0.0342	0.00024
Irrigation	water	WFLDB-Guidelines	m ³	0	0	0.14

Πίνακας 13

Borzęcka *et al.*, 2018



Περιβαλλοντική επίπτωση διαφορετικών συστημάτων ελαιοκαλλιέργειας

Impact category	Unit	silvopastoral	organic	traditional	average Italian system
Global warming (GWP100a)	kg CO ₂ eq	0.1664	0.2658	0.6546	0.3882
Acidification	kg SO ₂ eq	0.0215	0.0178	0.0070	0.0076
Eutrophication	kg PO ₄ eq	0.0050	0.0048	0.0023	0.0041

Πίνακας 14

Borzęcka *et al.*, 2018



Συμπεράσματα

- ❑ Αυτή η μελέτη χρησιμοποίησε τη μεθοδολογία αξιολόγησης του κύκλου ζωής για τη σύγκριση 3 μικρών αγροκτημάτων με διαφορετικά συστήματα καλλιέργειας (δασολιβαδικά, βιολογικά και παραδοσιακά).
- ❑ Αξιολογήθηκαν οι κατηγορίες επιπτώσεων που σχετίζονται περισσότερο με τη γεωργία: δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη, οξίνιση και ευτροφισμός.
- ❑ Όλες οι φάρμες χρησιμοποιούσαν μικρή ποσότητα λιπασμάτων και χημικών, και καθόλου φυτοφάρμακα
- ❑ Η λίπανση είχε τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ακολουθούμενη από τη χρήση μηχανημάτων
- ❑ Το δασολιβαδικό σύστημα φαίνεται να είναι το πιο καλό λόγω της ελάχιστης εφαρμογής βιολογικών λιπασμάτων.



Μελέτη περίπτωσης 7: Αξιολόγηση της βιωσιμότητας διαφορετικών συστημάτων παραγωγής πουλερικών: μια πολυκριτηριακή προσέγγιση

Στόχος:

Σύγκριση του παγκόσμιου αντίκτυπου των συστημάτων εντατικής, ελευθέρως βοσκής και συνδυασμένων συστημάτων ελεύθερης βοσκής (με ελαιώνα), σύμφωνα με μια αειφορική προσέγγιση που περιλαμβάνει περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά κριτή

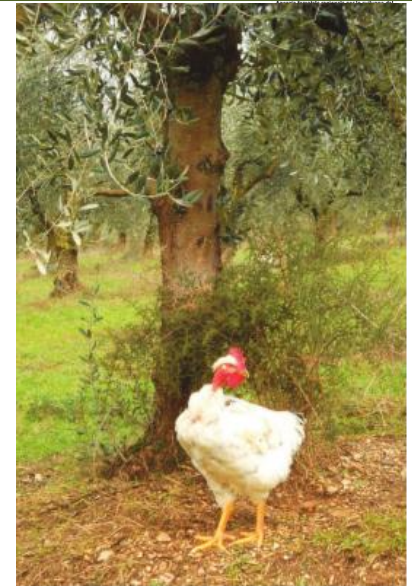


Photo:
Rosati



Χαρακτηριστικά των συστημάτων

Χαρακτηριστικά	Εντατική	Ελεύθερη βοσκή	Συνδυασμένη
Γενετικό στέλεχος	Γρήγορη ανάπτυξη	Αργή ανάπτυξη	Αργή ανάπτυξη
Σύνολο πτηνών ανά κύκλο (N)	1000	1000	1000
Κύκλοι παραγωγής (η/έτος)	6.4	3.0	3.0
Χώρος κτιρίου (m ²)	80	-	-
Πυκνότητα (πουλιά/m ²)	12.69	0.1	0.1
Βοσκότοπος (ha)	-	1	1
Μετατροπή τροφής*	1.9	3.3	3.3
Τελικό ζωντανό βάρος (kg)	2.6	2.8	2.8
Κρέας που παράγεται (t/έτος)	16.6	8.4	8.4

Πίνακας 15: Χαρακτηριστικά των συστημάτων πουλερικών που αναλύθηκαν

Rocchi *et al.*, (2018)



Μεθοδολογία

1. Ανάλυση και συλλογή δεδομένων για τρία διαφορετικά συστήματα πουλερικών (εντατικό, ελευθέρως βοσκής και ελευθέρως βοσκής σε συνδυασμό με ελαιώνα)
2. Επιλογή των σχετικών περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών κριτηρίων που απαιτούνται για τη σύγκριση του επιπέδου βιωσιμότητας των τριών συστημάτων
3. Εφαρμογή μιας πολυκριτήριας μεθόδου για την επίτευξη της τελικής κατάταξης, συμπεριλαμβανομένης μιας διαδικασίας τυποποίησης και ζύγισης, σε σχέση με τρεις διαφορετικές ομάδες ενδιαφερομένων: αγρότες, καταναλωτές και επιστήμονες
4. Χρήση προσέγγισης της αξιολόγησης του κύκλου ζωής (LCA) και ενός δείκτη βιοποικιλότητας για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών κριτηρίων.

Rocchi *et al.*, (2018)

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





Ορισμός του στόχου και του πεδίου εφαρμογής της μελέτης της Αξιολόγησης του Κύκλου Ζωής

- ❖ Η μέθοδος της Αξιολόγησης του Κύκλου Ζωής (LCA) επιτρέπει την ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός προϊόντος, διαδικασίας ή υπηρεσίας σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του, μέσω της ποσοτικοποίησης της χρήσης των πόρων (ενέργεια, πρώτες ύλες, νερό) και τις εκπομπές στο περιβάλλον (εκπομπές στον αέρα, το νερό και το έδαφος, συν τα απόβλητα) και τα παραπροϊόντα που σχετίζονται με το υπό αξιολόγηση σύστημα.

Rocchi *et al.*, (2018)



Φάσεις που αναλύθηκαν στη μελέτη της Αξιολόγησης του Κύκλου Ζωής

Οι κύριες φάσεις που αναλύθηκαν στις μελέτες LCA πέρασαν από την παραγωγή των αρχικών απαραίτητων εισροών (καλλιέργεια των κύριων συστατικών των ζωοτροφών) στη φάση της εκτροφής (παραγωγή πουλερικών), συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών παραγωγής και μεταφοράς ενδιάμεσων ζωοτροφών και την παράλειψη της διανομής του τελικού προϊόντος, το οποίο ήταν το ίδιο και για τα τρία συστήματα, όπως φαίνεται στην επόμενη διαφάνεια. Rocchi *et al.*, (2018)

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

SardegnaForeste





Φάση εκτίμησης επιπτώσεων

- ❖ Προκειμένου να επιλεγούν τις κατηγορίες με τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, εφαρμόστηκε μια διαδικασία κανονικοποίησης LCA.
- ❖ Αυτή η διαδικασία κανονικοποίησης LCA προσδιορίζει τη σχετική σημασία κάθε κατηγορίας (Kim et al., 2012). Η κλιματική αλλαγή, τα αναπνευστικά ανόργανα, οξίνιση/ευτροφισμός, χρήση γης και τα ορυκτά καύσιμα προσδιορίστηκαν ως οι πιο σημαντικές κατηγορίες (Πίνακας 16, επόμενη διαφάνεια).

Rocchi et al., (2018)



Φάση εκτίμησης επιπτώσεων

Κατηγορίες επιπτώσεων	Έννοια
1. Ανόργανες ουσίες που εισπνέονται	Εκπομπές στην ατμόσφαιρα, κυρίως SO ² και NO, που προκαλούν αναπνευστικά αποτελέσματα
2. Κλιματική αλλαγή	Εκπομπές στην ατμόσφαιρα των υδρογονανθράκων, διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου κ.λπ., που προκαλούν υπερθέρμανση του πλανήτη
3. Οξίνιση/Ευτροφισμός	Εκπομπές στον αέρα και το νερό (κυρίως άζωτο, αμμωνία, φώσφορος) που προκαλούν αλλαγή στο pH και στη διαθεσιμότητα θρεπτικών ουσιών
4. Χρήση γης	Κατοχή και αλλαγή χρήσης γης, που προκαλεί επιπτώσεις στα φυτικά είδη
5. Ορυκτά καύσιμα	Κατανάλωση μη ανανεώσιμων πόρων

Πίνακας 16: Η έννοια των 5 κατηγοριών επιπτώσεων



Αποτελέσματα: Οικονομική Ανάλυση

	INTENSIVE	FREE-RANGE	COMBINED
	€/kg	€/kg	€/kg
Chicks	0.17	0.13	0.13
Feed	0.59	0.86	0.86
Labor	0.07	0.03	0.03
Energy	0.04	0.02	0.02
Veterinary drugs	0.02	0.05	0.05
Other costs	0.04	0.06	0.06
Chicken capture	0.02	0.04	0.04
DIRECT COST	0.95	1.19	1.19
Depreciation	0.03	0.05	0.05
Interests	0.01	0.01	0.01
TOTAL COST	0.99	1.25	1.25
Price	1.20	1.56	1.56
Avoided costs in the orchard	0	0	0.07
NET INCOME PER KILO	0.21	0.31	0.38

Πίνακας 17 : Οικονομική ανάλυση των τριων πουλερικών συστημάτων

Rocchi *et al.*, (2018)



Αποτελέσματα: Περιβαλλοντικά κριτήρια

				ALTERNATIVES		
				ENTATIKO	ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΒΟΣΚΗΣ
Περιβαλλοντικά κριτήρια						
Ανόργανα εισπνέοντα	Daily	min	1.71E-03	1.38E-03	1.49E-03	
Κλιματική αλλαγή	Daily	min	1.95E-04	1.51E-04	1.92E-04	
Οξίνιση/Ευτροφισμός	PAF*m2yr	min	2.14E+02	1.07E+02	1.11E+02	
Χρήση γης	PAF*m2yr	min	1.43E+03	2.84E+03	3.45E+03	
Ορυκτά καύσιμα	MJ surplus	min	1.03E+03	1.40E+03	1.64E+03	
Δείκτης βιοποικιλότητας	Index	max	3	9	8	

Πίνακας 18: Περιβαλλοντικών επιπτώσεις των τριών συστημάτων

Rocchi *et al.*, (2018)



Αποτελέσματα: Περιβαλλοντικά κριτήρια

Όσον αφορά τα περιβαλλοντικά κριτήρια, **το συνδυασμένο σύστημα ήταν το καλύτερο**, λαμβάνοντας υπόψη τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, την οξίνιση, τα εισπνέοντα ανόργανα και τον δείκτη βιοποικιλότητας, χάρη στην αποφυγή επιπτώσεων του θερισμού και της λίπανσης στον ελαιώνα.

Forestas
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo di un territorio e di ambiente di sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste





Αποτελέσματα: Κοινωνικά κριτήρια

ΕΝΝΑΛΑΚΤΙΚΕΣ					
			ΕΝΤΑΤΙΚΟ	ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΒΟΣΚΗΣ
Κοινωνικά κριτήρια					
Δείκτης Ασφάλειας εργασίας	ΔΕΙΚΤΗΣ	Max	0	1	1
Δείκτης μετακίνησης	%	max	15	35	30
Πυκνότητα αποθέματος	Kg/m ²	min	33	0.28	0.28
Χρόνος σε εξωτερικούς χώρους	%	max	0	70	30
Φουσκάλες στο στήθος	%	min	10	0	0
Σοβαρές βλάβες στο πόδι	%	min	38	5	8
Τοπίο	INDEX	max	0	1	0.7

Πίνακας 19: Απόδοση των τριών συστημάτων ως προς τα κοινωνικά κριτήρια



Αποτελέσματα: Κοινωνικά κριτήρια

Από κοινωνικής πλευράς, το εντατικό σύστημα ήταν το χειρότερο, ενώ το συνδυασμένο σύστημα είχε την καλύτερη απόδοση, ακολουθούμενο από το σύστημα ελεύθερης βοσκής.

Forestas

Agencia forestal regional por el entorno 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



Ελληνική Γεωργική Έρευνα
Hellenic Agricultural Research Foundation



LAAR



CIHEAM
MEDITERRANEA



ATM CONSULTING S.p.A.



Αποτελέσματα: Οικονομικά Κριτήρια

			ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ		
			ΕΝΤΑΤΙΚΟ	ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΒΟΣΚΗΣ
Οικονομικά κριτήρια					
Καθαρό εισόδημα ανά κιλό	€	Max	0.21	0.38	0.31
Μετατροπή τροφής	kg τροφή/kg	mix	1.9	3.3	3.3
Ρυθμός θνησιμότητας	%	min	4	7	7
Μαλακό κρέας	kg/kg στήθος	max	1.1	1.9	1.9
Περιεκτικότητα σε λίπος	f.m. (%)	min	1	0.5	0.5
n-3 λιπαρά οξέα	n-3 % total f.a.	max	1.5	3.1	2.8

Πίνακας 20: Απόδοση των τριών συστημάτων ως προς τα οικονομικά κριτήρια

Rocchi *et al.*, (2018)



Αποτελέσματα: Οικονομικές επιδόσεις

Από οικονομική άποψη, το εντατικό σύστημα είχε καλύτερη απόδοση όσον αφορά τη μετατροπή των ζωοτροφών και το ποσοστό θνησιμότητας, ενώ το συνδυασμένο σύστημα και το σύστημα ελεύθερης βοσκής ήταν εξίσου καλά για την τρυφερότητα του κρέατος και την περιεκτικότητα σε λιπαρά. Το συνδυασμένο σύστημα είχε καλύτερη απόδοση όσον αφορά τα n-3 λιπαρά οξέα και το καθαρό εισόδημα.



Συμπεράσματα

- ❑ Ο συνδυασμός κοτόπουλων και ελαιώνων φάνηκε να επιφέρει **μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων** και των δύο συστημάτων.
- ❑ Πιο συγκεκριμένα, η χρήση του οπωρώνα για βοσκή μείωσε τη χρήση γης σε σχέση με τα κοτόπουλα ελευθέρως βοσκής, ενώ τα κοτόπουλα λίπαναν και ξεβοτάνιζαν τον οπωρώνα, σχεδόν μηδενίζοντας τις επιπτώσεις στον οπωρώνα, εκτός από τη χρήση γης.
- ❑ Άλλα οφέλη περιελάμβαναν την πιθανή **συμβολή της βόσκησης στη διατροφή των κοτόπουλων** (μειώνοντας έτσι την κατανάλωση των αγορασμένων ζωοτροφών), τη **θετική επίδραση των δέντρων στην καλή διαβίωση των ζώων** και τη δραστηριότητα της βοσκής, και επομένως στην ποιότητα και την απόδοση του κρέατος.





Συμπεράσματα

- ❑ Περαιτέρω μελέτες με μια ευρύτερη προσέγγιση της βιωσιμότητας θα μπορούσαν να συμβάλουν στην καλύτερη αξιολόγηση αυτών των επιπτώσεων.
- ❑ Αυτά τα αποτελέσματα ελήφθησαν με έμφαση στη συγκεκριμένη περίπτωση ελαιόδεντρων και κοτόπουλων, αλλά μπορούν εύκολα να επεκταθούν και σε άλλους συνδυασμούς δέντρων-ζώων.
- ❑ Στην πραγματικότητα, όταν χρησιμοποιούνται πιο αυστηρά τα φυτοφάγα είδη (π.χ. πρόβατα), η βοσκή μπορεί στην πραγματικότητα να συμβάλει ακόμη περισσότερο στις ανάγκες των ζώων για τροφή, επιτρέποντας ακόμη μεγαλύτερα περιβαλλοντικά οφέλη.



- 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.



- 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>



Ευχαριστούμε για την προσοχή σας!

Αυτή η δημοσίευση δημιουργήθηκε με την οικονομική βοήθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Προγράμματος ENI CBC Mediterranean Sea Basin. Τα περιεχόμενα αυτού του εγγράφου αποτελούν αποκλειστική ευθύνη του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών του Λιβάνου (PP3-LARI) και σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι αντικατοπτρίζει τη θέση της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή των δομών διαχείρισης του προγράμματος.

Photo: Dr. Peter Moubarak



Forestas
Agencia forestal regional per fomentar el sector forestal e de s'ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



ATM CONSULTING