



*Ενότητα 2 for LL2, Αγροδασοπονία για Δασικά Βοσκοτόπια
Μάθημα 3 – Πλεονεκτήματα της αγροδασοπονίας για τους βοσκοτόπους*

Κεφάλαιο 2 – Η ευμερία των ζώων στα δασολίβαδα

*Samer Murr, Engineer
Lebanese Agriculture Research Institute*





Η καλή διαβίωση των ζώων στα δασολίβαδα

Μάθημα 1: Ενσωμάτωση ζωικού κεφαλαίου σε αγροδασικά συστήματα

A. Εσωτερικός σταβλισμός ζώων:

Πλεονεκτήματα & Μειονεκτήματα

B. Κτηνοτροφία και προώθηση της αειφορίας

Γ. Ορισμός αγροδασοπονίας

Δ. Διαφορετικοί τύποι αγροδασοπονίας με κτηνοτροφία

Μάθημα 1 Α. Εσωτερικός σταβλισμός ζώων: Πλεονεκτήματα & Μειονεκτήματα

Πλεονεκτήματα εσωτερικού σταβλισμού

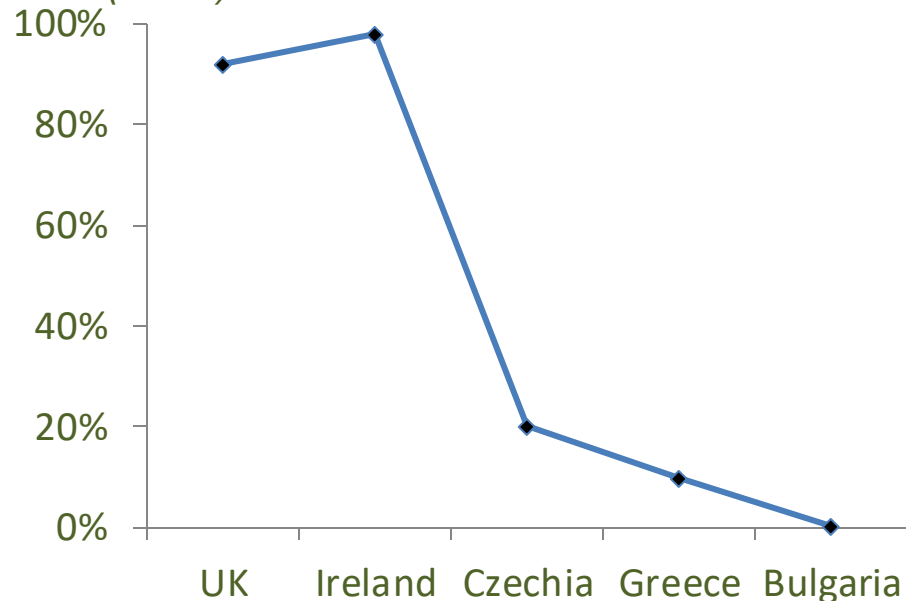
- Μειώνει τις εισροές εργασίας
- Επιτρέπει υψηλότερη απόδοση γάλακτος χωρίς αύξηση του μεγέθους του αγροκτήματος
- Διευκολύνει την παροχή σίτισης υψηλής ενέργειας
- Βελτιώνει την προστασία από τα ενδοπαράσιτα και τις κακές καιρικές συνθήκες
- Επιτρέπει την εντατικοποίηση της παραγωγής για να ανταποκριθεί στην αυξανόμενη παγκόσμια ζήτηση από τους καταναλωτές

Μειονεκτήματα εσωτερικού σταβλισμού

Λιγότερα βοοειδή γαλακτοπαραγωγής με πρόσβαση σε βοσκότοπους:

- Ευρώπη: Ουσιαστική διαφοροποίηση στη διαχείριση
- Βόρεια Αμερική: μόνο το 34% των 'ξηρών' αγελάδων, και το 20% των αγελάδων που θηλάζουν σε βοσκότοπους (Crumpp et al, 2019)

Εικόνα 1: Ποσοστό συστημάτων που βασίζονται σε βοσκότοπους* βοοειδών γαλακτοπαραγωγής σε όλη την Ευρώπη. Δεδομένα προσαρμοσμένα από *Crumpp et al (2019)*

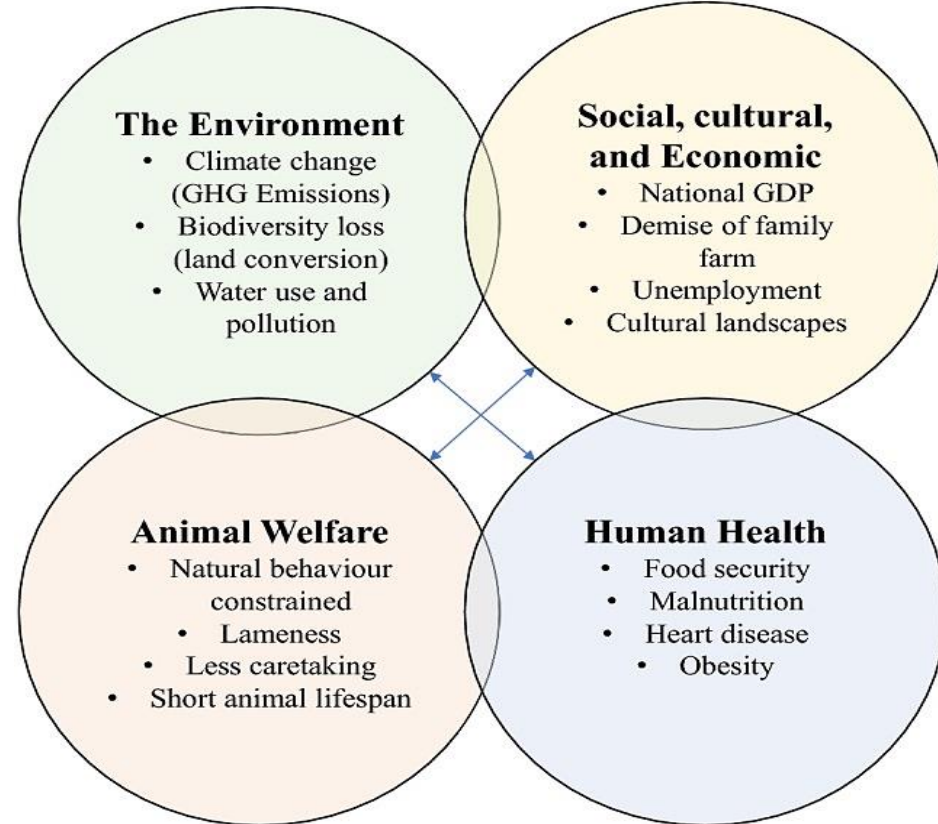


* συνήθως περιλαμβάνει εσωτερική στέγαση το χειμώνα και στον τοκετό

Μειονεκτήματα εσωτερικού
σταβλισμού

*Η ισχυρή σύνδεση μεταξύ του
ζωικού κεφαλαίου και της
ανθρωπογενούς κλιματικής
αλλαγής δεν μπορεί πλέον να
αμφισβητηθεί και οι εναλλακτικές
δεν μπορούν πλέον να
αναβληθούν*

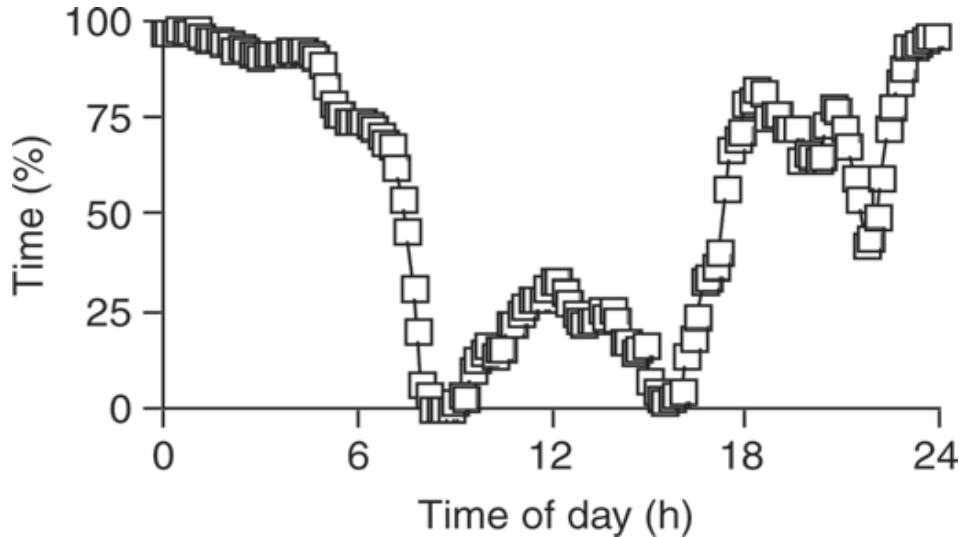
Εικόνα 2: Επιπτώσεις της εντατικοποίησης των
γαλακτοκομικών (Clay et al, 2020)



Μάθημα 1 Β. Κτηνοτροφία και προώθηση της αειφορίας

Ποιο σύστημα θα επέλεγαν τα ζώα με βάση τη φυσική συμπεριφορά;

Εικόνα 3: Ποσοστό χρόνου που οι αγελάδες είναι σε βοσκότοπους όταν τους επιτρέπεται η ελεύθερη πρόσβαση μεταξύ ελεύθερου στάβλου ανοιχτής πρόσβασης και παρακείμενου βοσκοτόπου. Ανασχεδιασμένο από Legrand (2009).



⇒ Μεγάλος χρόνος διανυκτέρευσης σε βοσκότοπους

⇒ Προτίμηση την ημέρα για συνθήκες στάβλου, πιθανώς λόγω διαθεσιμότητας σκιάς

Υπάρχει ένα σύστημα βιώσιμο και αειφορικό;

Μάθημα 1 Β. Κτηνοτροφία και προώθηση της αειφορίας

Οικολογική εντατικοποίηση συστημάτων που βασίζονται στην κτηνοτροφία

Τα συστήματα οικολογικής εντατικοποίησης θα μπορούσαν να οριστούν ως:

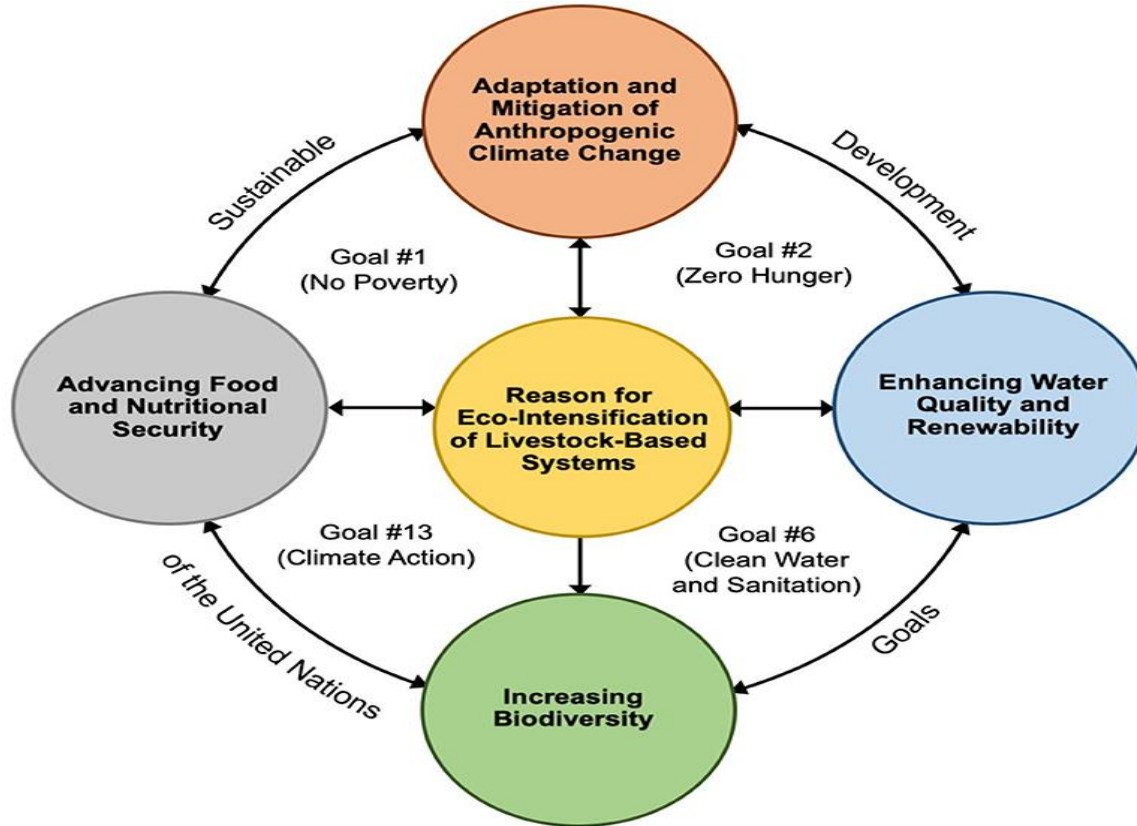
- χρήση φυσικών διεργασιών για την αντικατάσταση των εισροών που παράγονται από τον άνθρωπο (φυτοκτόνα, λιπάσματα) με την παροχή υπηρεσιών οικοσυστήματος
- διατήρηση ή αύξηση της παραγωγής τροφίμων ανά μονάδα επιφάνειας (*Bommarco et al 2013; Havstad et al 2007; Herrero et al 2009*)

Το σύστημα οικολογικής εντατικοποίησης των ζώων με βάση το ζωικό κεφάλαιο μπορεί να επιτευχθεί συνδυάζοντας:

- βιώσιμη διαχείριση καλλιεργειών και δέντρων με την ενσωμάτωση των ζώων
- έλεγχος των θετικών επιπτώσεων των συστημάτων κτηνοτροφίας
- μείωση του αγροτικού περιβαλλοντικού αποτυπώματος
- υιοθέτηση οικολογικών αρχών για την κτηνοτροφία

Μαθήμα 1 Β. Κτηνοτροφία και προώθηση της αειφορίας

Εικόνα 4: Οικολογική εντατικοποίηση συστημάτων που βασίζονται στο ζωικό κεφάλαιο για την προώθηση των SDG (Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης) των Ηνωμένων Εθνών (Lal, 2021)



- ✓ SDG #1: βελτίωση του εισοδήματος των μικρών γαιοκτημόνων καθώς και του εισοδήματος των εμπορικών αγροτών
- ✓ SDG #2: με τη συνετή παραγωγή και χρήση ζωικής διατροφής (FAO, 2017)
- ✓ SDG #6: μείωση του αποτυπώματος νερού των ζώων (Doreau *et al.*, 2012)
- ✓ SDG #13: μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τον κτηνοτροφικό τομέα (Gill *et al.*, 2010)

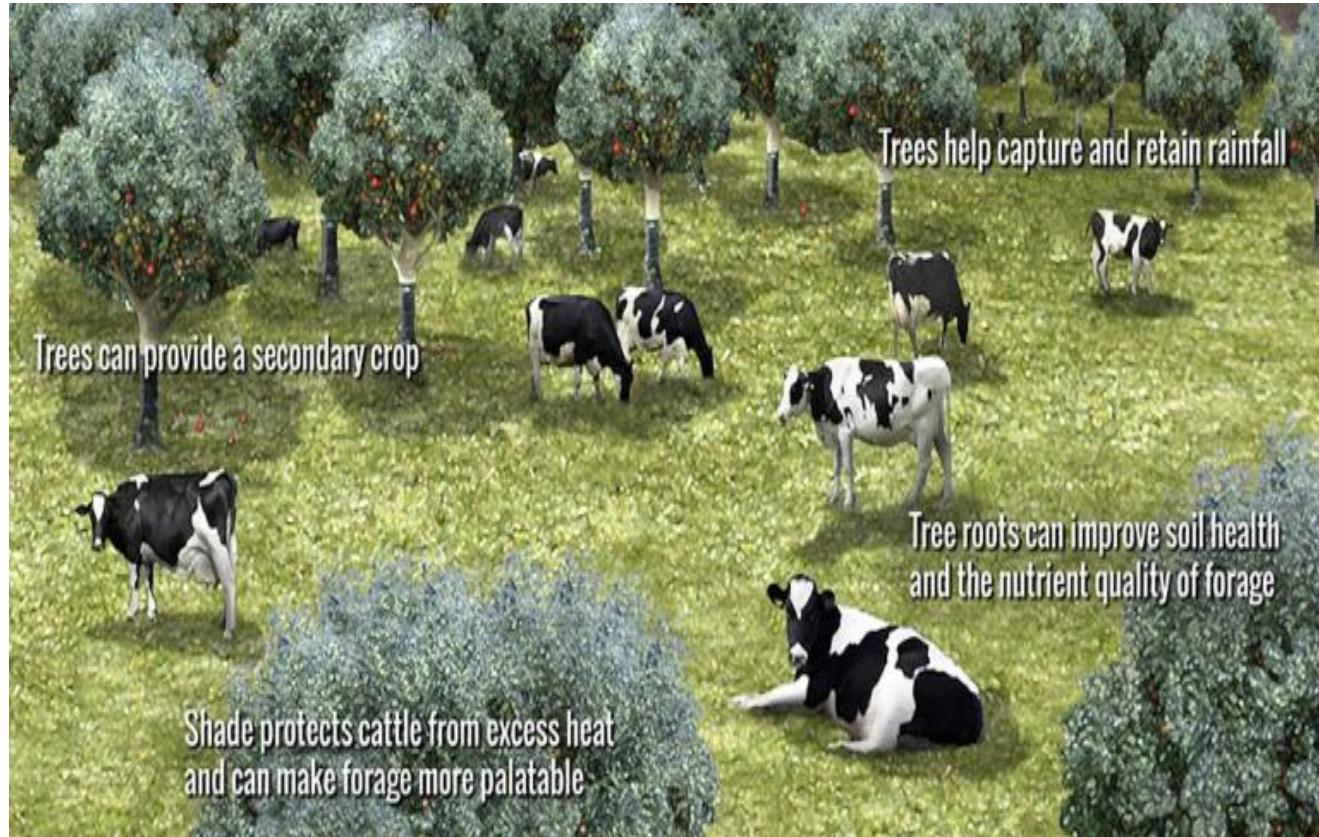
Γ. Ορισμός αγροδασοπονίας

Αγροδασοπονία είναι το όνομα για τα συστήματα και τεχνολογίες χρήσης γης όπου τα πολυετή ξυλώδη φυτά (δέντρα, θάμνοι, φοίνικες, μπαμπού κ.λπ.) χρησιμοποιούνται σκόπιμα στις ίδιες μονάδες διαχείρισης γης με τις γεωργικές καλλιέργειες ή/και τα **ζώα**, σε κάποια μορφή χωροταξικής διευθέτησης ή χρονική ακολουθία.

Στα αγροδασικά συστήματα υπάρχουν τόσο οικολογικές όσο και οικονομικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφορετικών συστατικών (Lundgren and Raintree, 1982).

➤ Δασολιβαδικά συστήματα

Εικόνα 5: Αγροδασικές ρυθμίσεις που συνδυάζουν σκόπιμα κτηνοτροφικά φυτά με θάμνους και δέντρα για τη διατροφή των ζώων και συμπληρωματικές χρήσεις (1^η αναφορά)



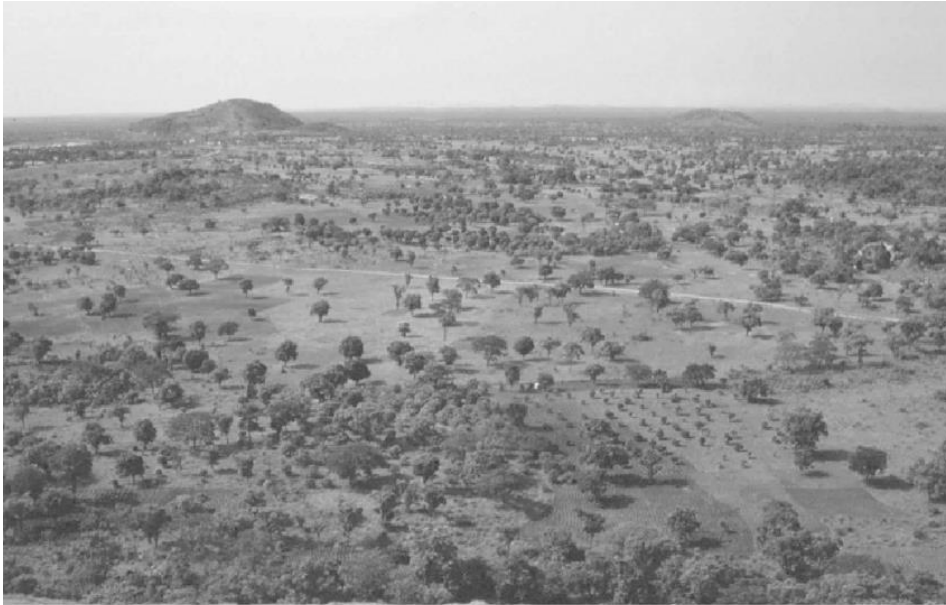
Δ. Διαφορετικοί τύποι αγροτοδασοπονίας με κτηνοτροφία

➤ Δασολιβαδικά συστήματα (SPS)

Τα δασολίβαδα συναντώνται κυρίως με τέσσερις τύπους συστημάτων:

- 1) Διάσπαρτα δέντρα σε βοσκοτόπια
- 2) Φυτείες ξυλείας με εκτάσεις για βόσκηση
- 3) Βοσκότοποι ανάμεσα σε σειρές, ανεμοφράκτες, ζωντανούς φράχτες ή περιοχές χορτονομής με θάμνους
- 4) Εντατικά δασολιβαδικά συστήματα (ISPS) που συνδυάζουν καλλιέργεια υψηλής πυκνότητας κτηνοτροφικών θάμνων (4000–40.000 φυτά ανά εκτάριο) με βελτιωμένα χόρτα και είδη δέντρων ή φοινίκων σε πυκνότητες 100–600 δέντρων ανά εκτάριο (Murgueitio et al. 2015, Chará et al. 2017). Η διαχείριση αυτών των συστημάτων γίνεται με περιστροφική βόσκηση με περιόδους παραμονής 12 έως 24 ωρών και περιόδους ανάπαυσης 40 έως 50 ημερών, συμπεριλαμβανομένης της κατά βούληση παροχής καθαρού νερού και μεταλλικού αλατιού σε κάθε μάντρα (Calle et al. 2012, Murgueitio et al. 2015)

➤ Δασολιβαδικά συστήματα



Εικόνα 6: Τοπίο σαν πάρκο με διάσπαρτα δέντρα σε βοσκοτόπια και χωράφια στη βόρεια Ακτή Ελεφαντοστού, Δυτική Αφρική (Boffa, 1999)



Εικόνα 7: Πεύκο, Bahiagrass και τριφύλλι, δέντρα φυτεμένα σε διπλή σειρά με βοσκοτόπους ανάμεσα στις διπλές σειρές. Το Bahiagrass κυριαρχεί στις σειρές το καλοκαίρι και το τριφύλλι το χειμώνα (παραπομπή 2)

➤ Δασολιβαδικά συστήματα



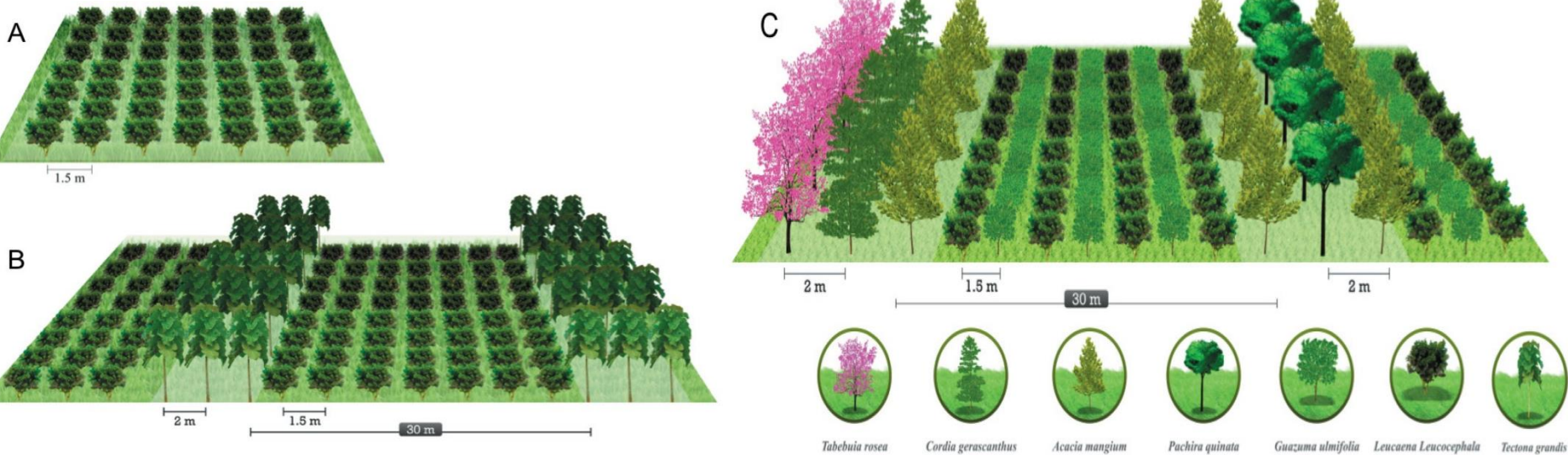
Εικόνα 8: Ανεμοφράκτες σε χωράφια, Οκλαχόμα, ΗΠΑ (παραπομπή 3)



Εικόνα 9: Ζωντανός φράκτης *Gliricidia sepium* για να χωρίζει τα βοσκοτόπια, Δομινικανή Δημοκρατία (παραπομπή 3)

➤ Δασολιβαδικά συστήματα

Εικόνα 10: Απεικόνιση αξιολογημένων φυτικών διατάξεων τριών εντατικών δασολιβαδικών συστημάτων (ISPS) (Morales et al., 2017)



A: ISPS1 - low plant diversity (*Leucaena leucocephala* for browsing and *Cynodon plectostachyus* and *Megathyrsus maximus* for grazing); B: ISPS2 - middle plant diversity (*Leucaena leucocephala* for browsing, *Cynodon plectostachyus* for grazing associated with *Azadirachta indica*, *Albizia guachapele*, and *Tectona grandis* as timber); and C: ISPS3 - high plant diversity (*Leucaena leucocephala* and *Guazuma ulmifolia* for browsing, *Cynodon plectostachyus* and *Megathyrsus maximus* for grazing and *Tabebuia rosea*, *Pachira quinata*, *Cordia gerascanthus*, and *Acacia mangium* as timber).

➤ Δασολιβαδικά συστήματα



Εικόνα 11: ISPS με *Leucaena leucocephala* (πυκνότητα 10.000 ha⁻¹) και *Eucalyptus tereticornis* ως ανεμοφράκτες, Κολομβία. Το χωράφι κάτω δεξιά βοσκήθηκε την προηγούμενη μέρα (παραπομπή 4)



Εικόνα 12: ISPS με βοοειδή *Tithonia diversifolia* και *Cynodon plectostachyus* και Braford (Brahman x Hereford), Αργεντινή (παραπομπή 5)

➤ **Δασολιβαδικά συστήματα (SPS) - Γεωγραφική κατανομή**

Τα SPS βρίσκονται παγκοσμίως, σε δύο περιπτώσεις.

- 1) Δημιουργήθηκαν σκόπιμα, υλοποιήθηκαν από αγρότες στην Ευρώπη, Βόρεια Αμερική, Αυστραλία και Λατινική Αμερική
 - Ολοκληρωμένα συστήματα: παραγωγή ξύλου, φρούτων ή ξηρών καρπών σε συστήματα καλλιέργειας αλέων (ως ανεμοφράκτες): SPS δύο στρώσεων
 - Απευθείας βόσκηση ή βόσκηση μετά το κλάδεμα ή το κόψιμο δέντρων, που παρέχει επιπλέον θρεπτικά συστατικά στα ζώα: SPS δύο στρωμάτων
 - Βόσκηση και σίτιση από χόρτα ενσωματωμένα με θάμνους υψηλής πυκνότητας όπως το *Leucaena* σε ένα σύστημα SPS δύο στρωμάτων, όπως στην Αυστραλία (Shelton and Dalzell 2007)
 - Εντατικό SPS τριών στρωμάτων που συνδυάζει χόρτα με θάμνους υψηλής πυκνότητας για φυσική αναγέννηση ιθαγενών δέντρων και εισαγωγή ξυλόδεντρων, όπως στη Λατινική Αμερική.

➤ **Δασολιβαδικά συστήματα (SPS) - Γεωγραφική κατανομή**

2) Προσαρμογή και διαχείριση των φυσικών οικοσυστημάτων για την παροχή καταφυγίου και υπηρεσιών, με τη χρήση εκτίμησης της πίεσης βόσκησης ζώων για τη διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ της παραγωγής βιομάζας αγριοβοσκομανίας και του βολικού ποσοστού αποθήκευσης (αριθμός ζωικών μονάδων «LU» ανά μονάδα επιφάνειας καθορισμένου ποσοστού αποθήκευσης βιομάζας): δηλ. 0.10–0.15 LU/ha at 1950, 0.15 LU/ha at 1982, 0.24–0.4 LU/ha at 2005 (Plieninger 2006; Milań et al. 2006), για παράδειγμα:

- Τα οικοσυστήματα La Dehesa και Montado στην Ιβηρική Χερσόνησο (Ferraz-de-Oliveira, 2016)
- El Chaco στη Νότια Αμερική (Kunst *et al.* 2016)
- Αρκετές περιοχές στην Αφρική και την Ασία (Le Houerou, 1987)

Μάθημα 1 Δ. Διαφορετικοί τύποι αγροτοδασοπονίας με κτηνοτροφία

➤ Δασογεωργικά συστήματα

Τα δασογεωργικά συστήματα περιέχουν δέντρα ή θάμνους που μπορούν να διανεμηθούν σε καλλιέργειες σε σειρές, ομάδες δέντρων, απομονωμένα/διάσπαρτα δέντρα, ή φράκτες ή ζώνες.



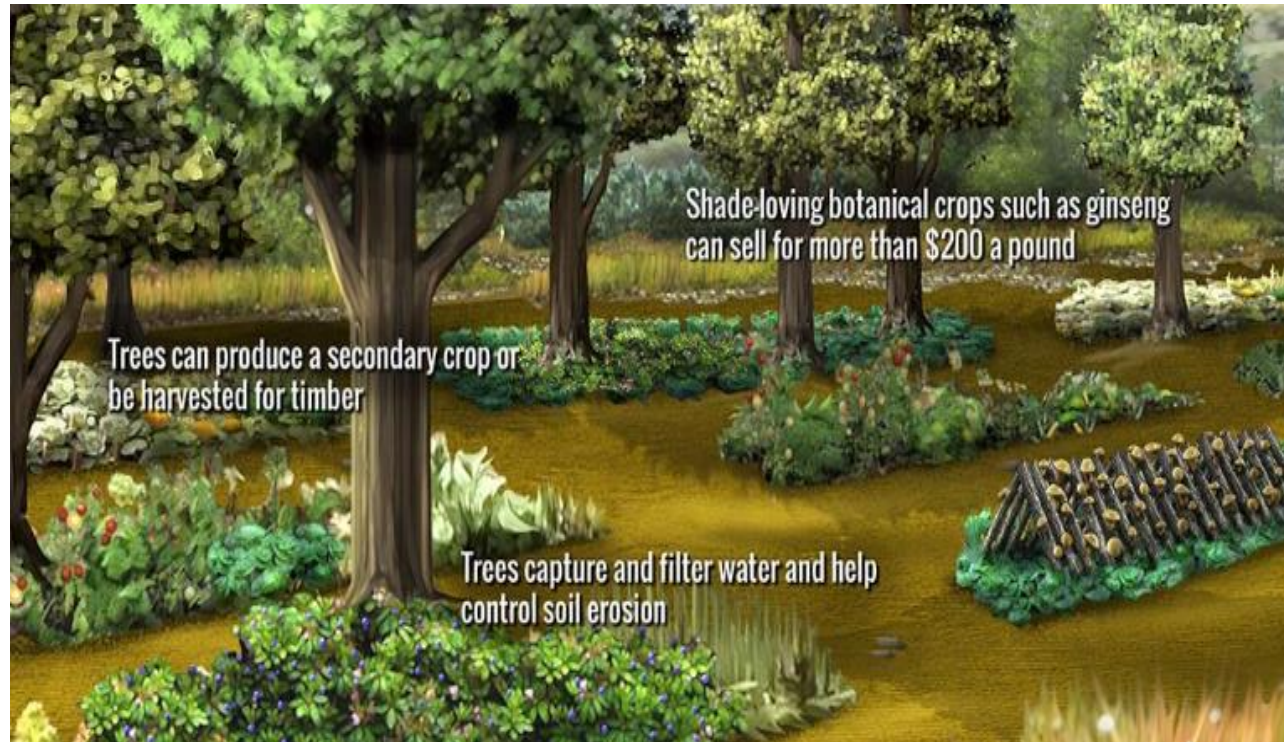
Εικόνα 13: Δασογεωργικό πείραμα με λεύκες και κριθάρι (παραπομπή 6)



Εικόνα 14: Συνδυασμένη παραγωγή ελιών και βοείου κρέατος, Λίβανος. Δικαιώματα φωτογραφίας: M. El Riachi

➤ Παρουσία δέντρων σε καλλιέργειες

Η ύπαρξη δέντρων σε αγροκτήματα έχει τεράστια οφέλη: περισσότερο εισόδημα, πιο ρυθμισμένο κλίμα, καταφύγιο από τον άνεμο και τη βροχή και προστασία του εδάφους/λίπανση με ρίζες δέντρων και απορρίμματα φύλλων.



Trees can produce a secondary crop or be harvested for timber

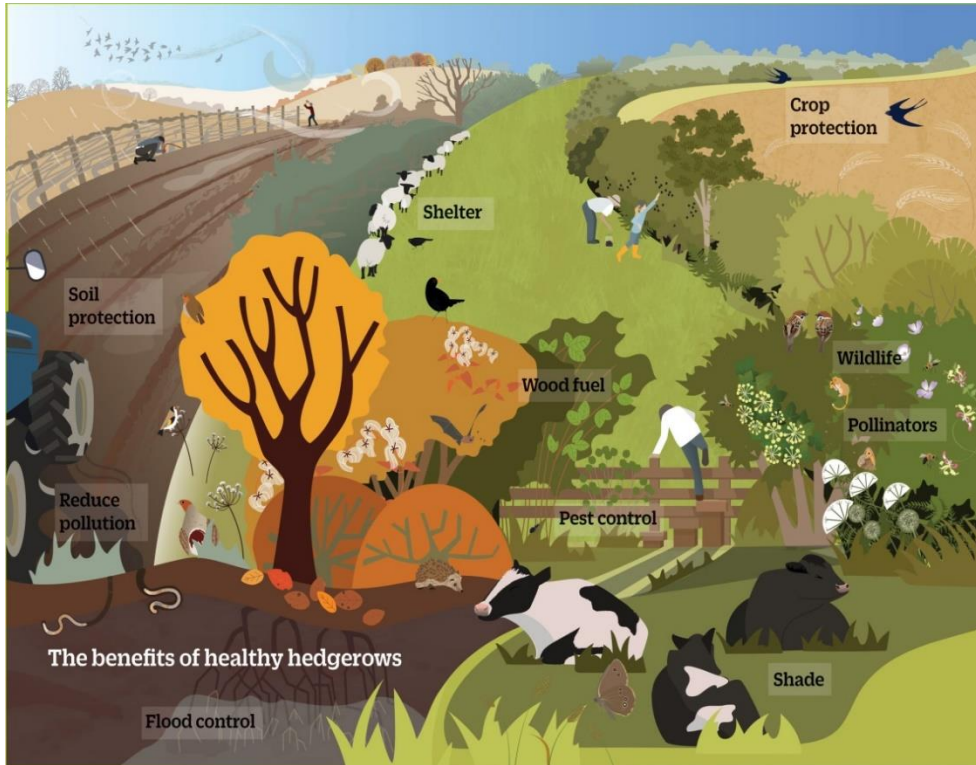
Shade-loving botanical crops such as ginseng can sell for more than \$200 a pound

Trees capture and filter water and help control soil erosion

Εικόνα 15: Παρουσία δέντρων σε καλλιέργειες (παραπομπή 1)

Μάθημα 1 Δ. Διαφορετικοί τύποι αγροτοδασοπονίας με κτηνοτροφία

➤ Φυτοφράχτες



Εικόνα 15 : Τι έχουν κάνει οι φυτοφράχτες για τους ανθρώπους. (παραπομπή 7)

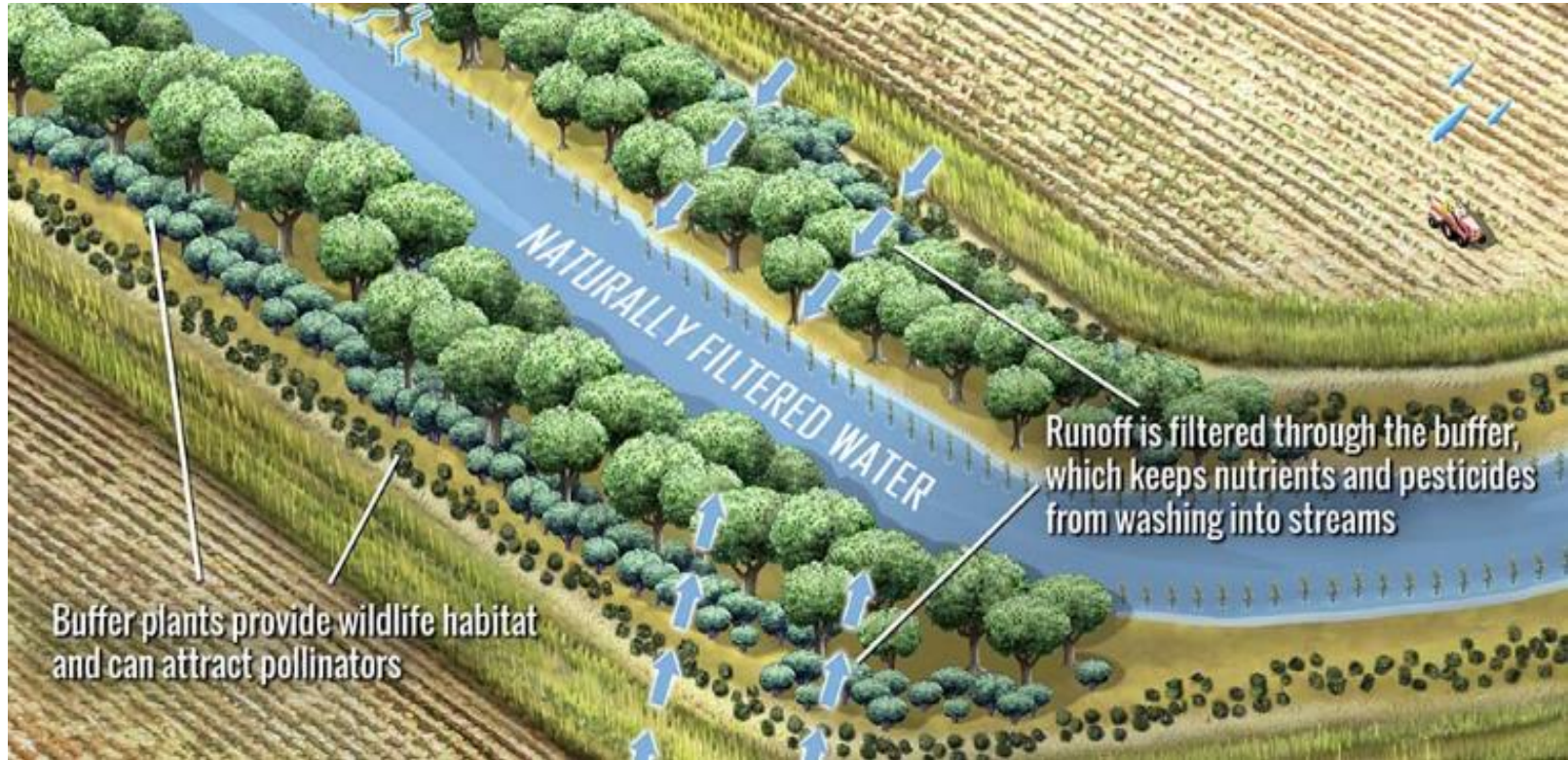
Λωρίδες δασικών εκτάσεων μπορεί να συνορεύουν με ενδιαιτήματα, με σχήματα και μεγέθη που κυμαίνονται από στενές λωρίδες κοφτών θάμνων κράταιγου που είναι στενά κομμένοι, και αραιοί στην άγρια ζωή, έως πυκνούς θάμνους κάτω από ώριμα δέντρα.



Εικόνα 16: Παράδειγμα φυτοφράχτων (παραπομπή 8)

Μάθημα 1 Δ. Διαφορετικοί τύποι αγροτοδασοπονίας με κτηνοτροφία

➤ Παρόχθιες ρυθμιστικές ταινίες



Εικόνα 17: Παρόχθιες ρυθμιστικές ταινίες (παραπομπή 1)

➤ Κήποι σπιτιών



Οι κήποι του σπιτιού – home gardens- συνδυάζουν δέντρα και/ή θάμνους με την παραγωγή λαχανικών.

Οι κήποι των νοικοκυριών παρέχουν/συμπληρώνουν τις απαιτήσεις διαβίωσης και δημιουργούν δευτερεύον άμεσο ή έμμεσο εισόδημα. Τείνουν να βρίσκονται κοντά σε μόνιμες ή ημιμόνιμες κατοικίες για ευκολία και ασφάλεια.

Εικόνα 18: Αγρόκτημα - μια πηγή πολλαπλών προϊόντων (δέντρα, λαχανικά, αγελάδες, κοτόπουλα) (παραπομπή 9)



Η ευημερία των ζώων στα δασολίβαδα

Μάθημα 2: Η ευημερία των ζώων στα αγροδασικά συστήματα

- A. Τι είναι η καλή διαβίωση των ζώων;
- B. Ενδιαφέρον για την καλή διαβίωση των ζώων
- C. Μέτρα που βασίζονται στην καλή διαβίωση των ζώων
- D. Παρακολούθηση και διαχείριση των ζώων εκτροφής

Ορισμός του Παγκόσμιου Οργανισμού για την Υγεία των Ζώων (2008)

ΚΑΛΗ ΔΙΑΒΙΩΣΗ ΤΩΝ ΖΩΩΝ
ΘΕΩΡΕΙΤΑΙ ΟΤΑΝ ΤΟ ΖΩΟ ΕΙΝΑΙ:

“υγιεινό, άνετο, καλά θρέψιμο, ασφαλές, ικανό να εκφράσει έμφυτη συμπεριφορά και ... να μην υποφέρει από δυσάρεστες καταστάσεις όπως πόνος, φόβος και αγωνία”

Κατάσταση του ατόμου όσον αφορά τις προσπάθειές του να αντιμετωπίσει το περιβάλλον του (Broom, 1986)

Άνθρωποι που φροντίζουν ζώα

Βοήθεια σε ασθένειες, τραυματισμούς,
κακούς ρυθμούς ανάπτυξης,
αναπαραγωγικά προβλήματα

Biological Functioning



Natural Living

Affective State

Von keyserlingk et al (2009)

**Καταναλωτές βιολογικών
προϊόντων**

Ζώα σε βοσκοτόπια, που
εκφράζουν φυσική συμπεριφορά

Συναισθήματα των ανθρώπων

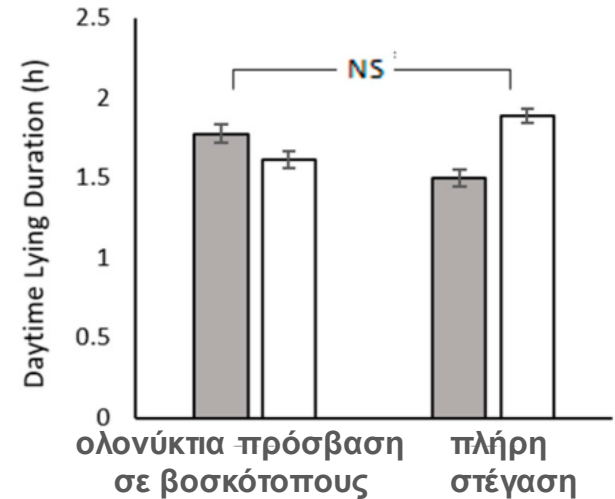
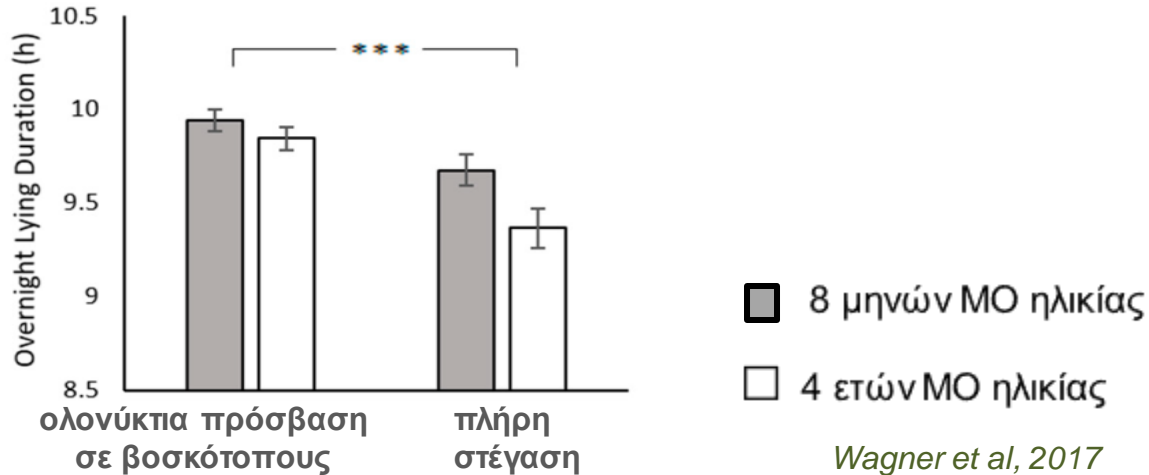
δυσάρεστα συναισθήματα: πόνος, φόβος,
πείνα, ...
ή
θετικές καταστάσεις: ευχαρίστηση/παιχνίδι

Αρχές συμπεριφοράς άνεσης:

Συμπεριφορά βοοειδών σε ελεύθερη βόσκηση έναντι σε κλειστό σταβλισμό

Σύμφωνα με τη μέση ηλικία, η διάρκεια της ολονύκτιας παραμονής στους βοσκότοπους είναι μεγαλύτερη .

- Τα βοσκοτόπια προσφέρουν πιο άνετες επιφάνειες για να ξαπλώσουν τα ζώα, παρά από τους εσωτερικούς θαλάμους, οι οποίοι περιλαμβάνουν πιο τραχιές επιφάνειες.



Μάθημα 2

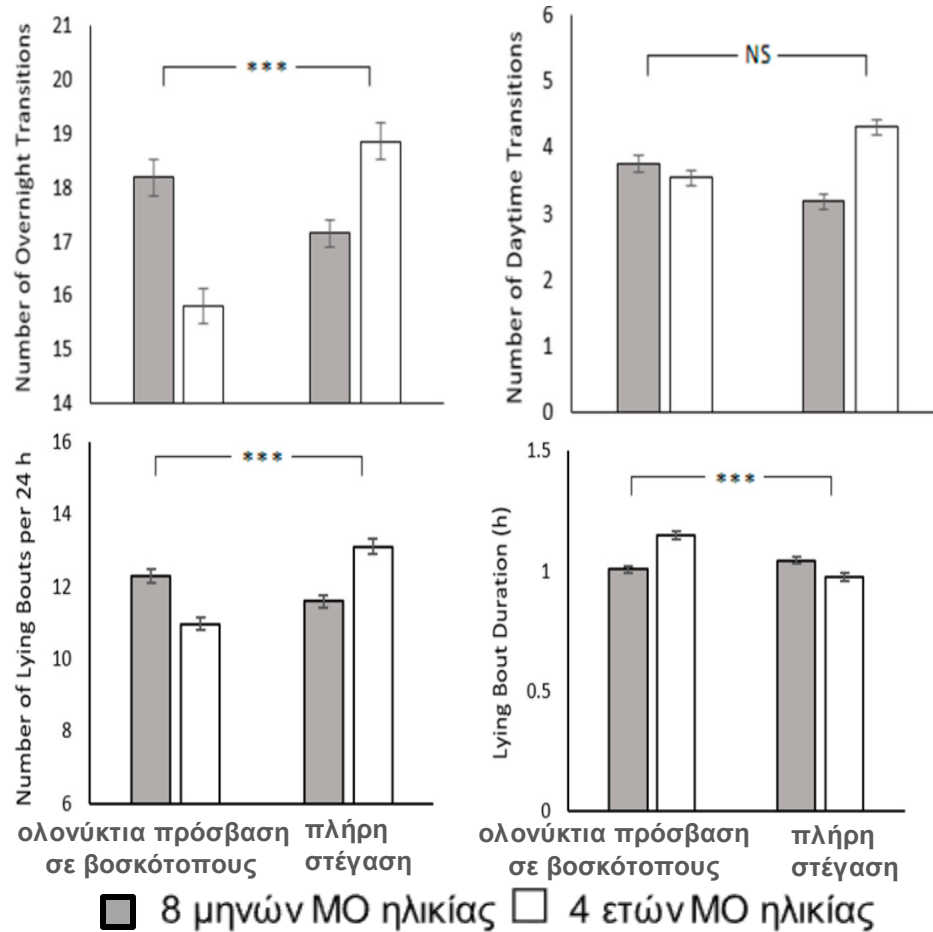
Γ. Μέτρα που βασίζονται στην καλή διαβίωση των ζώων

Αρχές συμπεριφοράς άνεσης:

Συμπεριφορά ζώων: βοσκοτόπια έναντι εσωτερικών χώρων

Στα **βοσκοτόπια**, υπάρχει λιγότερη χωλότητα και λιγότερες βλάβες ταρσών. Στους κλειστούς στάβλους, υπάρχει αυξημένος κίνδυνος τραυματισμών από ολίσθηση σε λασπομένο σκυρόδεμα και μεγαλύτερος κίνδυνος μαστίτιδας και εντερίτιδας που σχετίζονται με διαταραγμένη συμπεριφορά (όπως ο αυξημένος αριθμός και η μειωμένη διάρκεια των περιόδων που κείται το ζώο).

Τα **βοσκοτόπια** επιτρέπουν αυξημένο μηρυκασμό και μεταβολικές διεργασίες που τίθενται σε κίνδυνο σε **εσωτερικούς χώρους**.

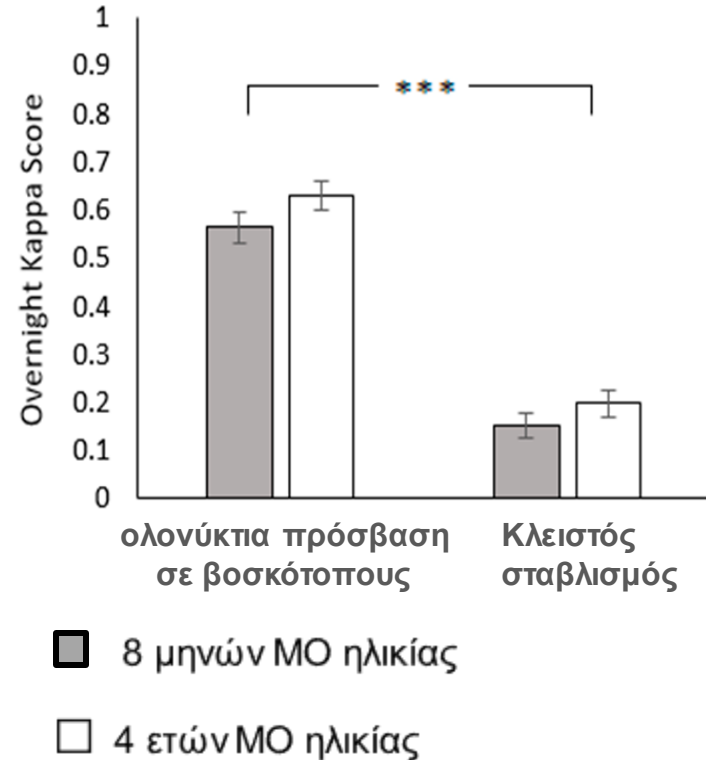


Αρχές συμπεριφοράς άνεσης:

Συγχρονική συμπεριφορά σε βοσκοτόπια έναντι σε κλειστούς στάβλους (η ίδια συμπεριφορά ταυτόχρονα)

Η συγχρονισμένη συμπεριφορά των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής και των ταύρων σε βοσκότοπους υποδεικνύει ουσιαστική συμφωνία με τους μέσους όρους βαθμολογίας κάππα, μεταξύ 0,61 και 0,8, ενώ οι τιμές σε κλειστούς στάβλους είναι πολύ μικρές (λιγότερες από 0,2).

Αυτά τα ευρήματα συμφωνούν με το γεγονός ότι σε περιβάλλοντα ημιφυσικών βοσκοτόπων, οι αγελάδες γενικά ανταγωνίζονται λιγότερο και επιδεικνύουν φυσικά πρότυπα συμπεριφοράς (λόγω της απενεργοποίησης του άξονα υποθαλάμου υπόφυση-επινεφρίδια).



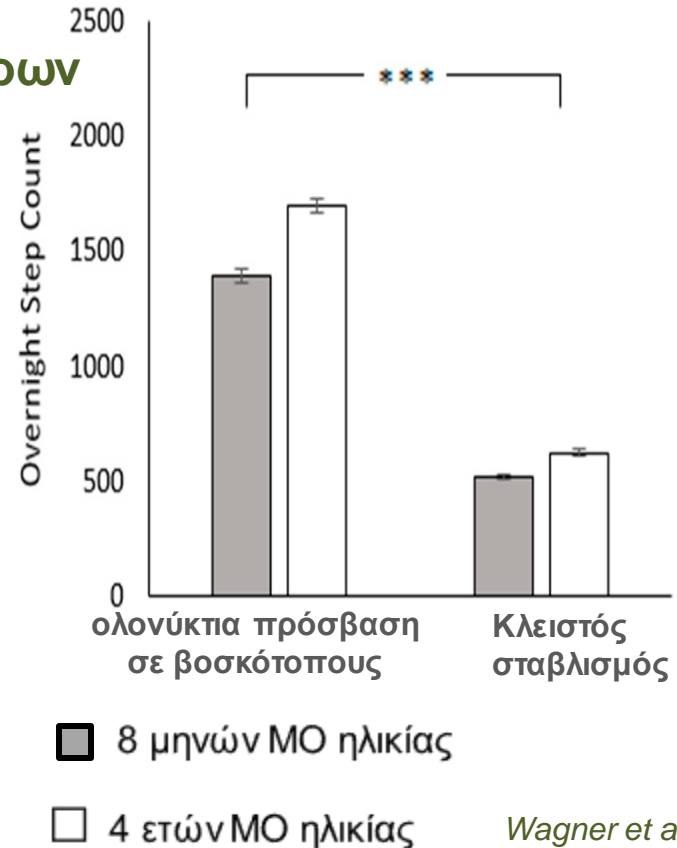
Αρχές συμπεριφοράς άνεσης:

Κίνηση σε βοσκοτόπια έναντι εσωτερικών χώρων

Η κίνηση αυξάνεται κατά τη διάρκεια της νύχτας κατά τη βόσκηση με ελεύθερη πρόσβαση σε βοσκότοπους, ακόμη και χωρίς εξωτερικό κίνητρο (τριπλάσια διαφορά μέτρησης βημάτων με εσωτερικούς χώρους).

Αυτο έχει ως αποτέλεσμα:

- περισσότερη δραστηριότητα και ευημερία
- σωματικά οφέλη (στα πόδια)
- μειωμένο μεταβολικό στρες (χαμηλότερος καρδιακός ρυθμός και γαλακτικό πλάσμα)



Αρχές υγείας

Η καλή υγεία είναι κεντρικό στοιχείο της ευημερίας

Τα μέτρα των κτηνιάτρων και των παραγωγών επικεντρώνονται ως εξής:

- **Απόλυτοι δείκτες:** ασθένεια ή θάνατος
- **Κλινικοί δείκτες:** ασθένεια, τραυματισμός και αναπαραγωγικά προβλήματα:
 - ✓ εκτίμηση της κατάστασης ενός ζώου (καθαριότητα, κατάσταση σώματος, αλλοίωση δέρματος, βάδισμα και χωλότητα)
 - ✓ στενή παρακολούθηση των ευαίσθητων φάσεων παραγωγής, όπως η μεταβατική περίοδος των αγελάδων (όταν είναι πιο επιρρεπείς σε ασθένειες)
 - ✓ παραμέτρους παραγωγικότητας των ζώων

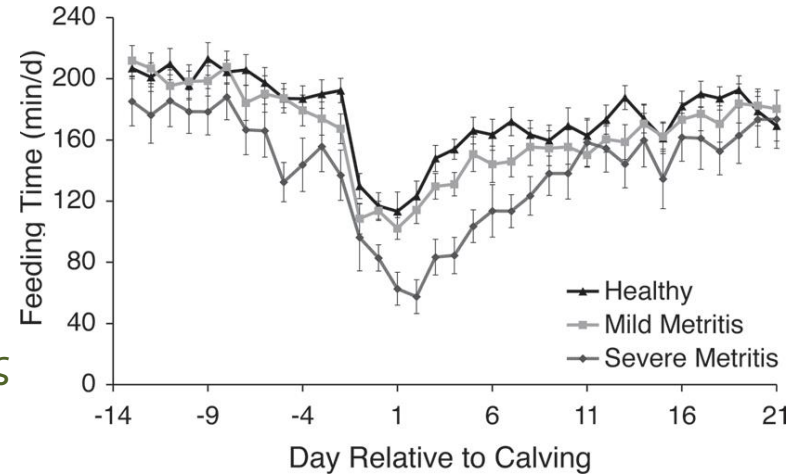
Αρχές υγείας

Τα προβλήματα στη βιολογική λειτουργία είναι ξεκάθαρα ανησυχητικά για την ευημερία σε πολλές περιπτώσεις

Παράδειγμα: Η κακή διαβίωση μπορεί να οδηγήσει σε:

- Ασθένεια
- Ενεργοποίηση του ανοσοποιητικού συστήματος
- Ανάγκη για περισσότερη μεταβολική ενέργεια
- Μειωμένη πρόσληψη τροφή
- Μειωμένη παραγωγή, ανάπτυξη ή αναπαραγωγή γάλακτος

Η πρόκληση είναι να εισαχθούν **βελτιωμένες διαδικασίες διαχείρισης** στις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις μέσω μιας προσεκτικής **αξιολόγησης** της υγείας των ζώων για τη **μείωση του κινδύνου** ταλαιπωρίας ως αποτέλεσμα ασθένειας.



Μέσος χρόνος σίτισης (min/d) υγιών, ήπια μετρικών και σοβαρά μετρικών αγελάδων γαλακτοπαραγωγής Holstein από 13 ημέρες πριν, έως 21 ημέρες μετά τον τοκετό.

Μάθημα 2

Γ. Μέτρα που βασίζονται στην καλή διαβίωση των ζώων

Αρχές υγείας

Η ποιότητα διαβίωσης των ζώων σε κλειστούς στάβλους είναι συχνά χειρότερη από εκείνη των ζώων στους βοσκότοπους. Ωστόσο, η διαβίωση των ζώων που εκτρέφονται σε συστήματα μόνο με βοσκότοπους μπορεί επίσης να είναι κακή λόγω θερμικού στρες, παρασιτικών και άλλων μολυσματικών ασθενειών και χαμηλής διαθεσιμότητας θρεπτικών ουσιών με τον σχετικό ανταγωνισμό.

Δασολιβαδικά συστήματα

Στα δασολιβαδικά συστήματα τριών επιπέδων (SPS), η ευημερία των ζώων βελτιώνεται με διάφορους τρόπους, σε σύγκριση με συστήματα διαχείρισης βοσκοτόπων ή εσωτερικών χώρων:

- ✓ Διατροφική βελτίωση με θάμνους και δέντρα
- ✓ Θερμική άνεση: διαθεσιμότητα περισσότερης σκιάς
- ✓ Καλύτερη κοινωνική συμπεριφορά: λιγότερος φόβος που προκαλείται από την απόκρυψη, καλύτερες αλληλεπιδράσεις ανθρώπου-ζώου
- ✓ Καλύτερη υγεία:
 - περισσότερα αρπακτικά μειώνουν τον αριθμό των κροτώνων και των μυγών
 - μειωμένος κίνδυνος καρκίνου;
 - χαμηλότερο κίνδυνο υπερβολικής ηλιακής ακτινοβολίας και συναφών ασθενειών
- ✓ Καλύτερη κατάσταση του σώματος λόγω αυξημένης διαθεσιμότητας θρεπτικών ουσιών και σκιάς, λιγότερων ασθενειών και βελτιωμένης ποσότητα τροφής, πρόσληψης τροφής και κοινωνικής συμπεριφοράς.

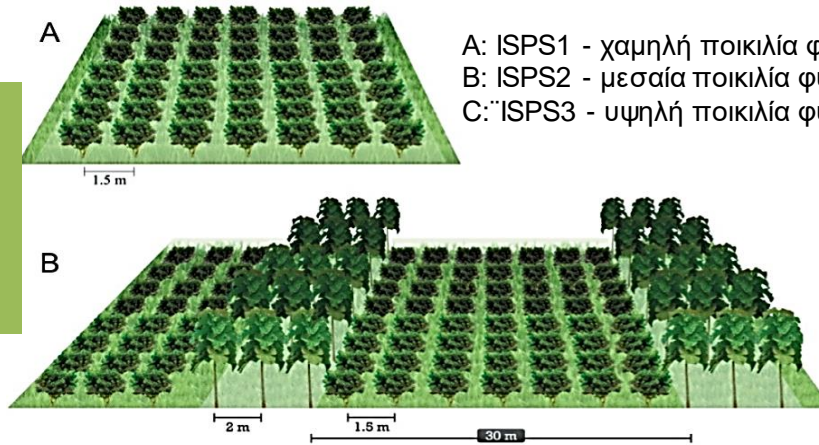
Γ. Μέτρα που βασίζονται στην καλή διαβίωση των ζώων

Δασολιβαδικά συστήματα

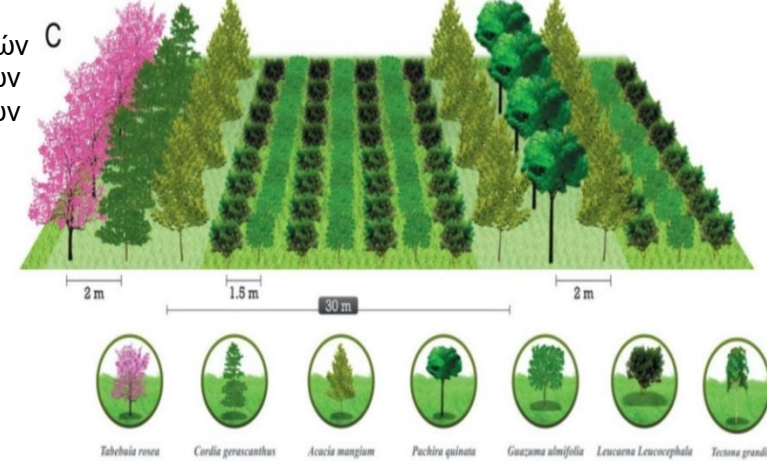
«Η αξιολόγηση της ευημερίας των ζώων αναφέρεται στις βιολογικές μετρήσεις του ζώου ως ατόμου σε μια δεδομένη στιγμή σε μια κλίμακα που κυμαίνεται από πολύ φτωχή έως πολύ καλή και μπορεί να μετρηθεί ποσοτικά χρησιμοποιώντας πολλά κριτήρια»..” *Broom, 2011*

Στις επόμενες διαφάνειες θα δείξουμε υπολογισμούς προσαρμοσμένους για τα προσόντα για την καλή διαβίωση των ζώων, που χρησιμοποιούνται από τους Morales et al (2017), για διαφορετικά επίπεδα έντασης της ποικιλότητας των φυτών στα δασολιβαδικά μοντέλα.

Δασολιβαδικά
μοντέλα
αμφιβαντικών,
βοτανικών και
ζωοτεχνικών
παράμετρων



A: ISPS1 - χαμηλή ποικιλία φυτών
B: ISPS2 - μεσαία ποικιλία φυτών
C: ISPS3 - υψηλή ποικιλία φυτών



	Δασικό οικοσύστημα	Υψος	ΜΟ βροχής	Σχετική υγρασία	ΜΟ Θερμοκρασίας	Ζώα	Αριθμός ζων	ΜΟ ηλικίας	ΜΟ βαρους	Επιφάνεια περιοχής
ISPS1	υποτροπικό υγρό	960 m	1050 mm/ετος	75%	24 °C	Lucerna cattle	20	11- 14 μηνων	289 kg	1200 m ²
ISPS2	τροπικό ξηρό	605 m	1350 mm/ετος	71%	26 °C	zebu	20	24 μηνων	357 kg	600 m ²
ISPS3	τροπικό ξηρό	134 m	1,000 mm/ετος	83.5%	27.1 °C	crossbred zebu males	16	10-12 μηνων	252 kg	600 m ²

A: ISPS1 - low plant diversity (*Leucaena leucocephala* for browsing and *Cynodon plectostachyus* and *Megathyrsus maximus* for grazing); B: ISPS2 - middle plant diversity (*Leucaena leucocephala* for browsing, *Cynodon plectostachyus* for grazing associated with *Azadirachta indica*, *Albizia guachapele*, and *Tectona grandis* as timber); and C: ISPS3 - high plant diversity (*Leucaena leucocephala* and *Guazuma ulmifolia* for browsing, *Cynodon plectostachyus* and *Megathyrsus maximus* for grazing and *Tabebuia rosea*, *Pachira quinata*, *Cordia gerascanthus*, and *Acacia mangium* as timber).
Morales et al., 2017

Δασολιβαδικά συστήματα

Εντατικά
δασολιβαδικά
συστήματα

- ✓ ευεργετική για την ευημερία των βοοειδών
- ✓ καλό για τους κτηνοτρόφους
- ✓ χρήσιμο για τη βιώσιμη κτηνοτροφική παραγωγή

Principle	ISPS1	ISPS2	ISPS3
Food and water	99	100	97
Comfort	100	100	100
Health	40	36	25
Behaviour	88	89	82
Animal welfare status	Excellent	Excellent	Excellent

ISPS1 - χαμηλή ποικιλία φυτών

ISPS2 - μεσαία ποικιλία φυτών

ISPS3 - υψηλή ποικιλία φυτών

Morales et al., 2017

Η βαθμολογία υγείας ήταν χαμηλή επειδή τα ζώα από όλα τα συστήματα εντατικής δασοκτηνοτροφίας (ISPS) αντιμετώπισαν προβλήματα με επαγόμενο πόνο που προέκυψε από ευνουχισμό, αφαίρεση κεράτων και θερμοπρακτικές που πραγματοποιήθηκαν χωρίς αναισθησία ή αναλγησία. Από την άλλη πλευρά, οι άλλοι δείκτες για την καλή διαβίωση των ζώων στους ISPS ήταν πολύ ενθαρρυντικοί.

Δασολιβαδικά συστήματα

Calculations used for the integration of the qualifications within each welfare indicator of cattle in silvopastoral systems

Criterion	Sub-criterion	Measurement	Calculation
Food and water	Free of prolonged hunger	Body condition score (BS)	$I = 100 - \text{number of animals with BS} < 5$ Decision tree (Welfare Quality* 2009)
	Free of prolonged thirst	Water provision	
Comfort	Comfort for resting	Body dirtiness	$I = 100 - \% \text{ dirty animals}$
	Thermal comfort	Thermal stress (TS)	$I = 100 - \% \text{ animals with TS}$
	Ease of movement	Space	$I = ((100 \times De - 2)/7)$, in which De = density of animals
Health	Injuries	Lameness (L)	$I = 100 - \% \text{ animals with L}$
		Integument alterations (IA)	$s = (100 - ((\%M) + 5 (\%S))/5)$, in which M = mild and S = severe
Health	Diseases	Cough (C)	$I = 100(1 - ((A) + 3 (AI))/3)$, in which A = alert, AI = alarm, in which: C (A = 4% AI = 8%), ND (A = 5% AI = 10%), OD (A = 3% AI = 6%), BD (A = 5% AI = 10%), D (A = 3% AI = 6%)
		Nasal discharge (ND)	
		Ocular discharge (OD)	
		Breathing difficult (BD)	
		Diarrhoea (D)	
Health	Induced pain	Surgical procedures (SP)	Decision tree (Welfare Quality* 2009)
		Castration (CT)	Decision tree (Welfare Quality* 2009)
		Dehorning (DH)	Decision tree (Welfare Quality* 2009)
		Hot branding (M)	Decision tree (Welfare Quality* 2009)
Behaviour	Expression of social behaviours	Cohesive and agonistic behaviours	$I = 100 \left(\frac{y_1}{y_1 + y_2} \right)$, in which y_1 = frequency of agonistic behaviour; y_2 = frequency of cohesive behaviour

Δασολιβαδικά συστήματα

Προσόντα που χρησιμοποιούνται σε κάθε δείκτη ευημερίας των βοοειδών στο ISPS

Criterion	Sub-criterion	Measurement	ISPS1	ISPS2	ISPS3
Food and water	Free of prolonged hunger and thirst	Food offer (kg DM/100 kg live weight)	9.24	8.46	6.9
		Body condition score (0 to 9)	6.7	7.0	6.5
Comfort	Ease of movement	Space m ² /animal	60	60	37.5
		Thermal comfort	Breathing rate	48.6	72.6
		Skin temperature (back) (°C)	37.3	37.5	40.0
		Skin temperature (abdomen) (°C)	35.5	35.8	36.0
		Injuries	Lameness (number of animals)	0.0	0.0
Health	Injuries	% mild integument alterations	50.0	5.0	25.0
		% severe integument alterations	0.0	0.0	12.5
		Diseases	Cough, nasal discharge, ocular discharge, breathing difficulty, diarrhoea	0.0	1.0
		Ectoparasites (number of flies)	1.0	9.0	0.0
		Ectoparasites (number of ticks)	6.0	0.0	5.0
Behaviour	Human-animal relationship	Avoidance distance (m)	1.6	1.2	1.3
	Emotional state	QBA (score from 0 to 100 cm)	83.0	84.0	71.0

Δασολιβαδικά συστήματα

Αξιολογημένες τιμές που προέκυψαν από την ενσωμάτωση δεικτών για κριτήρια καλής διαβίωσης των ζώων

Criterion	Sub-criterion	ISPS1	ISPS2	ISPS3
Food and water	Free of prolonged hunger	98.8	98.8	98.8
	Free of prolonged thirst	100	100	80
Comfort	Comfort for resting	99.9	99.9	99.9
	Thermal comfort	100	100	100
	Lameness	99.9	99.9	99.9
	Space	100	100	100
Health	Injuries	76.4	91.2	61.4
	Diseases	100	81.0	54.6
	Induced pain	0	0	0
Behaviour	Expression of social behaviours	100	100	100
	Expression of other behaviours	100	100	100
	Human-animal relationship	94.97	96.58	98.18
	Emotional state	83	84	71

απουσία αναισθησίας & αναλγησίας
για χειρουργικές επεμβάσεις

βήχας λόγω
υγρής περιόδου

- Είναι απαραίτητο **να επιθεωρούνται τακτικά την υγεία και την καλή διαβίωση** των ζώων σε βοσκοτόπους και λιβάδια.
- **Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να βοηθήσουν ως εξής:** χαμηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις
 - ✓ βελτίωση της αποδοτικότητας της παραγωγής
 - ✓ χαμηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις
 - ✓ ενίσχυση της ευημερίας των ζώων
- **Η χρήσιμη τεχνολογία** περιλαμβάνει αισθητήρες, αυτοματοποιημένες αποκρίσεις και νέα εργαλεία για τη διαχείριση των ζώων, όπως η παρακολούθηση της καλής διαβίωσης των ζώων με τη βοήθεια τεχνολογιών κάμερας, τεχνολογιών εντοπισμού θέσης, μη επανδρωμένων αερόχηματων και εικονικών περιφράξεων.
- Αυτές οι εφαρμογές πρέπει να **χρησιμοποιούνται χωρίς να διακυβεύεται η καλή διαβίωση των ζώων.**
- Ένας συνδυασμός **αυτοματοποιημένης ψηφιακής παρακολούθησης και χειροκίνητων επιθεωρήσεων παρακολούθησης** μπορεί να αποδειχθεί εύλογος συμβιβασμός.

Τεχνολογίες με αισθητήρα

Product	Type & Features	Technology	Recorded Behaviour
RumiWatch System	Nose: Eating time, Rumination Leg: Activity	Accelerometer Pressure gauge	Eating time Rumination Lying time Movement Standing time
IceTag	Leg: Activity	Accelerometer	Lying time Step count Standing time
CowManager SensOor	Ear: Activity, Eating time, Rumination	Accelerometer	Activity Rumination Eating time
Heatime HR LD System	Neck: Activity, Eating time, Rumination	Accelerometer	Activity Eating time Rumination

Οι πίνακες (επεξεργασία από Herlin et al, 2021) δείχνουν εμπορικά διαθέσιμους και επιστημονικά επικυρωμένους αισθητήρες με βάση τα ζώα, τον τύπο των μετρήσεων που λαμβάνονται, και τις πληροφορίες που δημιουργούν.

Type of Sensor	Measurement	Information
Activity	Activity, rumination, lying time, step count	Oestrus, calving, lameness, general health
pH sensor	Rumen pH	Rumen acidosis
Camera	Activity, feed intake, body shape	Ketosis, body condition, lameness, mastitis
Thermometer, thermography	Body temperature thermal body surface radiation	Water intake, calving, infection, lameness, general health
Microphone	Rumination time	Rumen function, general health, oestrus, calving



Μη επανδρωμένο αερόχημα (ΜΕΑ)

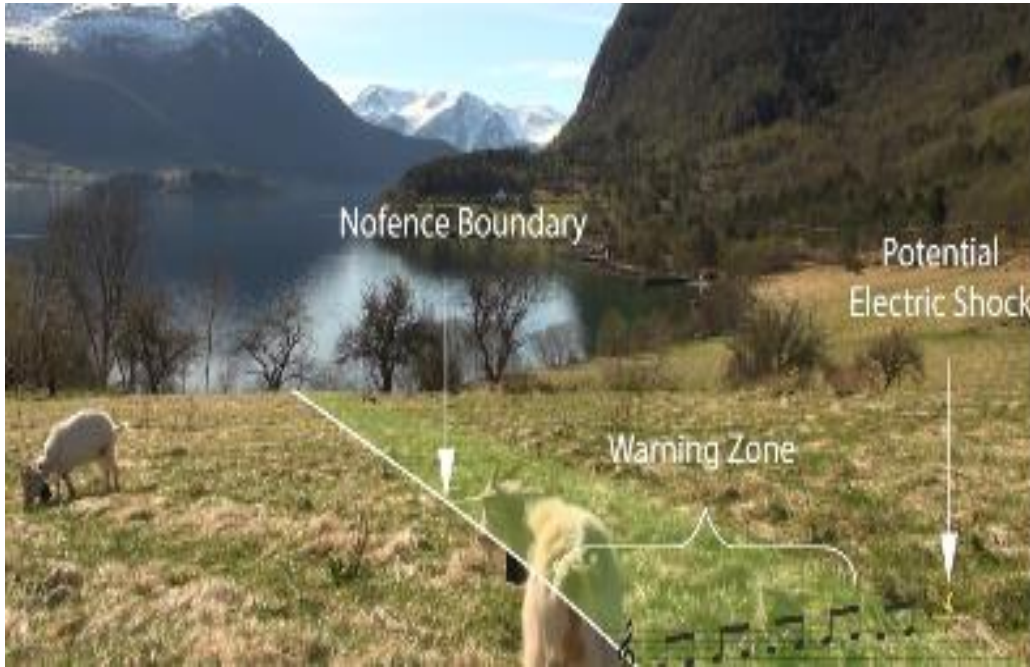


Εικόνα 19: ΜΕΑ που αντικαθιστούν τους καουμπόηδες για την παρακολούθηση βοοειδών (παραπομπή 10)



Εικόνα 20: ΜΕΑ με βραχίονα θερμικής κάμερας για ανίχνευση (παραπομπή 11)

Εικονικοί φράκτες



Εικόνα 21: Τα ζώα διατηρούνται σε βοσκότοπους χωρίς να τοποθετούνται στυλοί ή σύρματα (παραπομπή 12)



Εικόνα 22: Βοειδή εξοπλισμένα με γιακά εικονικού φράχτη (παραπομπή 13)



Η ευημερία των ζώων στα δασολίβαδα

Μάθημα 3: Περιβαλλοντικές πτυχές των αγροδασικών συστημάτων

- A. Επιπτώσεις της εντατικοποίησης της κτηνοτροφίας στη βιοποικιλότητα, το οικοσύστημα και το περιβάλλον
- B. Η αγροδασοπονία ως βιώσιμη λύση σε περιβαλλοντικά προβλήματα

A. Επιπτώσεις της εντατικοποίησης της κτηνοτροφίας στη βιοποικιλότητα, το οικοσύστημα και το περιβάλλον

Η έννοια της **βιοποικιλότητας** περιλαμβάνει την έκταση της διακύμανσης για τρεις τύπους διαφορών:

- Γενετική
- Βιολογικά λειτουργικό
- Με βάση τον τύπο του οικοσυστήματος
Broom, 2018

Η βιοποικιλότητα μειώνεται παγκοσμίως, κυρίως λόγω της γεωργίας.. Το 33% της συνολικής επιφάνειας της γης χρησιμοποιείται για κτηνοτροφική παραγωγή.
Giraldo et al, 2011

Αυξημένη ζήτηση για ζωικά προϊόντα παγκοσμίως



Μειωμένος βίοτοπος για άγρια (και τοπικά) είδη ζώων και φυτών

Μάθημα 3 Α. Επιπτώσεις της εντατικοποίησης της κτηνοτροφίας στη βιοποικιλότητα, το οικοσύστημα και το περιβάλλον

Μειωμένη έκταση ενδιαιτημάτων για τα ζώα

Η αυξημένη εντατικοποίηση της κτηνοτροφίας έχει συμβάλει ως εξής:

- Στον σχηματισμό του Rare Breeds Survival Trust (RBST) των υπολειπόμενων πληθυσμών καθαρόαιμων ζώων (αρχικός πληθυσμός), καθώς οι κτηνοτρόφοι εγχέουν γονίδια από άλλες φυλές ή τροποποιούν γονίδια, όπως το Lincoln Red, το Aberdeen Angus και το Hereford
- Ο κρίσιμος κίνδυνος πολλών ειδών, όπως τα βοοειδή Gloucester και τα πρόβατα Norfolk Horn (Alderson, 1994)

Μάθημα 3

A. Επιπτώσεις της εντατικοποίησης της κτηνοτροφίας στη βιοποικιλότητα, το οικοσύστημα και το περιβάλλον

Μειωμένη έκταση ενδιαιτημάτων για τα ζώα

Η αυξημένη εντατικοποίηση της κτηνοτροφίας έχει συμβάλει ως εξής:

- Η απομάκρυνση δέντρων και θάμνων, πρώτα σε γη που χρησιμοποιείται για την κατασκευή δρόμων ή κτιρίων και δεύτερον για τη χρήση ποωδών μονοκαλλιεργειών ως ζωοτροφή.
- Τα ζιζανιοκτόνα χρησιμοποιούνται ευρέως για τη διατήρηση αυτών των μονοκαλλιεργειών, μειώνοντας σημαντικά τη βιοποικιλότητα.

Μάθημα 3

A. Επιπτώσεις της εντατικοποίησης της κτηνοτροφίας στη βιοποικιλότητα, το οικοσύστημα και το περιβάλλον

Μειωμένη έκταση ενδιαιτημάτων για τα ζώα

Η αυξημένη εντατικοποίηση της κτηνοτροφίας έχει συμβάλει ως εξής:

- Η παρακμή και η εξάλειψη των άγριων πτηνών, θηλαστικών και ερπετών, καθώς και ο φυσικός τους βιότοπος, εξαφανίζεται, στερώντας τους καταφύγιο και προστασία.
- Η εξαφάνιση μεγαλύτερων εντόμων (φυσικοί θηρευτές των τσιμπουριών, που ευθύνονται για πολλές ασθένειες που μεταδίδονται από τα έντομα), καθώς και των γαιοσκωλήκων και άλλων ασπόνδυλων του εδάφους, λόγω της υποβάθμισης της δομής του εδάφους.

Μάθημα 3

A. Επιπτώσεις της εντατικοποίησης της κτηνοτροφίας στη βιοποικιλότητα, το οικοσύστημα και το περιβάλλον

Η εντατική γεωργία λειτουργεί σε πιο δραστικά επίπεδα, επηρεάζοντας τα φυσικά οικοσυστήματα και το παγκόσμιο περιβάλλον μέσω:

- **Μόλυνση** εδάφους και υδάτινων οδών από γεωργικά χημικά
- **Το κόστος του άνθρακα** που προκύπτει από την παραγωγή CO₂ από οχήματα και από την κατασκευή των χρησιμοποιούμενων υλικών
- **Μόλυνση** του νερού από ζωικές εκκρίσεις και λάσπη που προέρχεται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού
- **Εκπομπές μεθανίου** από τα ζώα και τα προϊόντα τους

Μάθημα 3

A. Επιπτώσεις της εντατικοποίησης της κτηνοτροφίας στη βιοποικιλότητα, το οικοσύστημα και το περιβάλλον

Ως εκ τούτου, αν και μπορεί να είναι κερδοφόρα και να ανταποκριθεί στη μεγάλη ζήτηση, η **ιδιαίτερα εντατική κτηνοτροφία είναι μη βιώσιμη**, προκαλώντας την εξάντληση πολλών πόρων και της βιωσιμότητας σε οποιοδήποτε σύστημα, όπως συνοψίζεται στον παρακάτω πίνακα (προσαρμογή Broom, 2018):

1.	resource depletion	to level that is unacceptable to level that prevents system function
2.	product accumulation	to level that people detect and find unacceptable to level that affects other systems in an unacceptable way to level that affects the system itself, perhaps blocking its function
3.	other effect	to level that is unacceptable
the consequences of acts or of system functioning (in 1, 2 and 3) could be unacceptable because of immediate or later:		
(a)	harm to the perpetrator	resource loss or poor welfare
(b)	harm to other humans	resource loss
(c)	harm to other humans	poor welfare
(d)	harm to other animals	poor welfare
(e)	harm to environment including that of other animals	

Μάθημα 3

Β. Η αγροδασοπονία ως βιώσιμη λύση σε περιβαλλοντικά προβλήματα

- Η αγροδασοπονία, ειδικά τα δασοκτηνοτροφικά συστήματα, ενισχύει τις διατήρησης των συνθηκών της βόσκησης, γεγονός που επιτρέπει στους διαχειριστές και τους κτηνοτρόφους να επιλέξουν απόθεμα που ευδοκιμεί υπό συνθήκες ευεργετικές για την άγρια ζωή και τα φυσικά τοπικά φυτά.
- Αυτό γίνεται εφικτό με τη διατήρηση ή την ενίσχυση των ιδιοτήτων της οικονομίας και της ανθεκτικότητας που είναι οι κύριοι λόγοι για την επιλογή σπάνιων ή παραδοσιακών φυλών.



Εικόνα 23: Waldschaf (πρόβατο του δάσους), μια παλιά φυλή απειλούμενη με εξαφάνιση του Βαυαρικού Δάσους, του Βοημικού Δάσους και του Waldviertel (Αυστρία). (παραπομπή 14)



Εικόνα 24:
Αγελάδα Baladi:
Αίγυπτο,
Παλεστίνη,
Ιορδανία, Λίβανο,
Συρία
(παραπομπή 15)

Μάθημα 3

B. Η αγροδασοπονία ως βιώσιμη λύση σε περιβαλλοντικά προβλήματα

- Θάμνοι και δέντρα με βρώσιμα φύλλα και βλαστούς, σε συνδυασμό με φυτά βοσκοτόπων, παράγουν περισσότερη χορτονομή ανά μονάδα επιφάνειας από τα φυτά βοσκοτόπων μόνα τους.
- Η επιλογή και η διαχείριση των φυτών μπορεί να μεγιστοποιήσει τις θετικές, διευκολυντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ειδών και να ελαχιστοποιήσει τις ανταγωνιστικές.
- Τα μηρυκαστικά μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη και την επιβίωση των φυτών.
- Η σκιά κάτω από ξυλώδη φυτά βελτιώνει την ανάπτυξη και τη συσσώρευση θρεπτικών συστατικών για τα φυτά βοσκοτόπων.



Εοκόνα 25: Βοοειδή που περιηγούνται κοντά σε, *Leucaena*, σε δασοκτηνοτροφικό σύστημα, Caribe, Colombia. (παραπομπή 16).

Μάθημα 3

Β. Η αγροδασοπονία ως βιώσιμη λύση σε περιβαλλοντικά προβλήματα

Θάμνοι και δέντρα με βρώσιμα φύλλα και μικρά κλαδιά για τα ζώα αγροκτήματος, όπως τα «κτηνοτροφικά δέντρα» πχ οι θάμνοι *Leucaena leucocephala*, μπορούν να προσφέρουν σημαντικά οφέλη για τους αγρότες, τα ζώα και το περιβάλλον.

variable (per year)	monoculture of <i>Cynodon plectostachyus</i>	silvopastoral system of <i>Leucaena leucocephala</i> (10 000 ha ⁻¹) with <i>Cynodon plectostachyus</i>	difference (%)
nitrogen fertilizer ha ⁻¹	184	0	-100
biomass tonne ha ⁻¹	23.2	29.9	+29
crude protein tonne ha ⁻¹	2.5	4.1	+64
metabolizable energy Mcal ha ⁻¹	56.9	70.2	+23
calcium kg ha ⁻¹	83.2	142.3	+71
phosphorus kg ha ⁻¹	74.0	88.8	+20

Παράδειγμα: αλλαγές στη χρήση αζώτου και τη φυτική παραγωγή στην κτηνοτροφία μετά την αντικατάσταση του φυτού μονοκαλλιέργειας *Cynodon plectostachyus* με το φυτό βοσκής συν τον οσπριώδη θάμνο *L. Leucocephala*

Murgueitio et al., 2008

Μάθημα 3

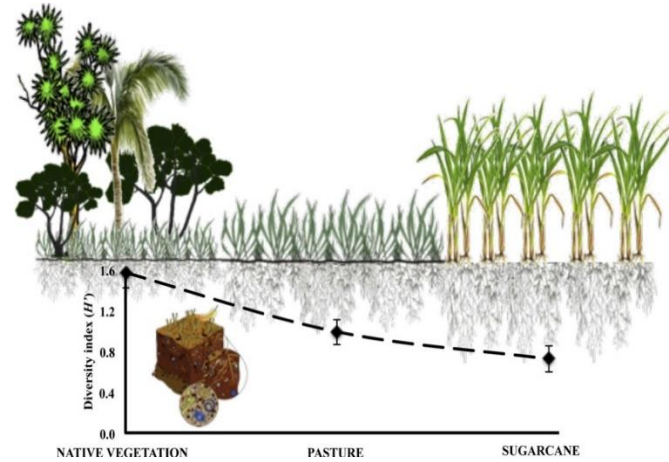
B. Η αγροδασοπονία ως βιώσιμη λύση σε περιβαλλοντικά προβλήματα

Τα δασολιβαδικά συστήματα αυξάνουν σημαντικά την άγρια ζωή και τη βιοποικιλότητα του αρχικού οικοσυστήματος, σε σύγκριση με συστήματα μόνο για βοσκότοπους:

- Η παρουσία θάμνων και δέντρων αυξάνει σημαντικά τη διαθέσιμη κάλυψη για άγρια πτηνά, θηλαστικά και ερπετά.
- Το ευρύτερο φάσμα φυτών έχει ως αποτέλεσμα πιο ευεργετικά μεγαλύτερα έντομα (όπως τα σκαθάρια κοπριάς).
- Το πιο σύνθετο έδαφος αυξάνει τον αριθμό και την ποικιλία των εντόμων του εδάφους και άλλων ασπόνδυλων.

Μελέτης περίπτωσης

- Ο αριθμός των ειδών πτηνών σε δασολιβαδικές εκτάσεις ήταν τριπλάσιος από τον αριθμό σε βοσκοτόπους χωρίς δέντρα στην ίδια περιοχή (Fajardo et al., 2008).
- Ο αριθμός των ειδών πτηνών ήταν 24 είδη σε βοσκότοπους χωρίς δέντρα, 51 είδη σε δασικές εκτάσεις και 75 είδη σε αγροκτηνοτροφικά συστήματα (Múnera et al., 2008).



Εικόνα 26: Υποβάθμιση της εδαφικής πανίδας λόγω εκτάσεων ζαχαροκάλαμου. (παραπομπή 17)



Εικόνα 27: Κολίμπρι. (παραπομπή 18)



Η ευημερία των ζώων στα δασολίβαδα

Μάθημα 4: Η κτηνοτροφική παραγωγή στα αγροδασικά συστήματα

- A. Παραγωγή βοείου κρέατος
- B. Γαλακτοκομική Παραγωγή
- C. Μικτή παραγωγή βοείου κρέατος και γαλακτοκομικών προϊόντων

Η σκιά συνδέεται με

- ⇒ αυξημένη ημερήσια αύξηση βάρους
- ⇒ αυξημένη παραγωγή γάλακτος
- ⇒ αυξημένη γονιμότητα

- ✓ *Coffey et al., 1999:* Μέση αύξηση βάρους: +20%
- ✓ *Collier et al., 1981:* Γαλακτοκομική παραγωγή: +10 - 19%
- Shearer et al., 1999:*
- ✓ *Collier et al., 2006:* Ποσοστό σύλληψης: +19.1%
- ✓ *Higgins et al., 2011:* Ποσοστό εγκυμοσύνης: +37.5%

Έρευνες δείχνουν ότι η αυξημένη παρουσία δέντρων σε δασολιβαδικά (SP) συστήματα έχει τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Buergler et al., 2006: αυξάνει την περιεκτικότητα σε ιχνοστοιχεία
αυξάνει την πεπτικότητα των ινών
μειώνει τα συστατικά του κυτταρικού τοιχώματος ή το NDF
(neutral detergent fiber - ουδέτερη ίνα απορρυπαντικού)

Orefice et al., 2016: η ακατέργαστη πρωτεΐνη μπορεί να είναι μεγαλύτερη από ό,τι σε ανοιχτούς βοσκότοπους (OP), πχ: χόρτο οπωρώνα 12,9% SP έναντι 10,7% OP

Costa et al., 2016 και *Pent, 2017:* Η ζωική παραγωγή SP είναι μερικές φορές μεγαλύτερη από ό,τι στο OP

Σύγκριση Παραγωγής Βόειου Κρέατος: Συστήματα χωρίς δέντρα και εντατικά δασολίβαδα (ISPS) -- Κολομβία

Average	Conventional pasture	Improved pasture	ISPS
Stocking rate (large animals ha ⁻¹)	0.5	1.5	3
Daily weight gain animal ⁻¹ (kg)	0.37	0.6	0.80
Daily weight gain ha ⁻¹ (kg)	0.185	0.9	2.4
Days of growth (from 250 to 440 kg)	514	317	238
Kg of meat produced ha ⁻¹ yr ⁻¹ (LW)	67.5	328.5	876.0
Consumption of DM (% of LW)	1.5	1.5	2
Consumption of DM (kg ha ⁻¹ yr ⁻¹)	958.1	2874.4	7665.0
Land surface required to produce 1 ton of beef yr ⁻¹ (ha)	14.8	3.0	1.1

DM: Dry Matter; Δεδομένα συμβατικών και βελτιωμένων βοσκοτόπων (Fedegan, 2012); Δεδομένα Εντατικού Δασοκτηνοτροφικού Συστήματος (Mahecha et al., 2011)

Το μοντέλο ISPS είναι ανώτερο για όλες τις σχετικές παραμέτρους που μελετήθηκαν και η ημερήσια αύξηση βάρους/ποσότητα κρέατος που παράγεται είναι σημαντικά υψηλότερη

Δασολιβαδικό σύστημα στη φάρμα της Λουκέρνηας: Σαφή οφέλη για τους αγρότες και το περιβάλλον

Βοσκότοποι

- Μονοκαλλιέργειες με κυνόδοντα *Cynodon plectostachyus*
- Φορτίο ζώων 3,5 αγελάδες ανά εκτάριο (ha^{-1})
- 9,000 λίτρα γάλα ανά εκτάριο ετησίως ($\text{ha}^{-1}\text{yr}^{-1}$)
- Λίπασμα με 450-κιλά ουρίας ανά εκτάριο ετησίως

έναντι

Πραγματικό ISPS

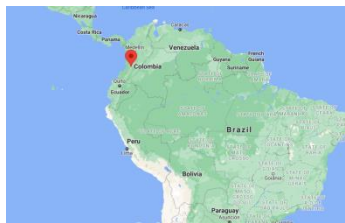
- 10,000 θάμνοι *L. leucocerphala* ανά εκτάριο
- Φορτίο ζώων 4,5 αγελάδες ανά εκτάριο
- 15,000 λίτρα γάλα ανά εκτάριο ετησίως
- Χωρία λίπασμα

Calle Z et al, 2013

Δασολιβαδικά συστήματα στο El Hatico Reserve



- Δενδροκάλυψη
MO <10 δέντρα
ha⁻¹
- Διαχείριση
βοσκοτόπων με
ζιζανιοκτόνα
- Άρδευση
- Χημικά
λιπάσματα



- Βοσκότοπος
- Γαλακτομική
παραγωγή:
7436 λίτρα ha⁻¹
yr⁻¹
- Φορτίο ζώων :
3.35 αγελάδες
ha⁻¹

- ISPS
- Γαλακτομική
παραγωγή:
18,486 λίτρα ha⁻¹
yr⁻¹
- Φορτίο ζώων:
5.04 αγελάδες ha⁻¹



- 70 είδη
δέντρων στο
ISPS
- Πωλείται
πιστοποιημέ
νο βιολογικό
γάλα

*Molina et al., 2008;
Murgueitio et al., 2011*



Δασολιβαδικά συστήματα στο El Hatico Reserve

Οι συνέπειες των βελτιώσεων: μεγαλύτερη παραγωγικότητα που προκύπτει από την πιο σύνθετη δομή της βλάστησης και την υψηλότερη φυτική ποικιλότητα



- Αυξημένη παραγωγή βιομάζας (27%)
- Περισσότερη ακατέργαστη πρωτεΐνη (64%)
- Περισσότερη μεταβολική ενέργεια (23%)
- Περισσότερο διαθέσιμο ασβέστιο (71%)
- Περισσότερος φώσφορος (20%)

Molina et al., 2008;
Murgueitio et al., 2011

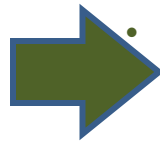


Δασολιβαδικά συστήματα στο El Chaco: Tolima, Κολομβία

1990

- Εκτεταμένο σύστημα βοσκής βοοειδών
- Φορτίο ζώων: 0.55 κεφάλια/ha⁻¹

**Αποτελέσματα ISPS:
πολύ καλύτερο από
το μέσο όρο!**



2010

- **Εντατικά δασολιβαδικά συστήματα (ISPS)**
- Καλλιέργεια ρυζιού, δασολιβαδικά συστήματα και μικρά υπολείμματα δασών
- Φορτίο ζώου: βόειο κρέας: 2.5 κεφάλια ha⁻¹
γαλακτοκομικά: 3.5 κεφάλια ha⁻¹
- Ημερήσια παραγωγή γαλακτοκομικών: 9.5 λίτρα ανά αγελάδα.
- Παραγωγή κρέατος: 1,036 kg ha⁻¹ yr⁻¹,
> μέση τοπική παραγωγικότητα (74 kg ha⁻¹ yr⁻¹)
> ΜΟ Λατινικής Αμερικής (19.9 kg ha⁻¹ yr⁻¹)

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Alderson, Lawrence (1994). *The Chance to Survive*. 2d rev. ed. Yel. vertoft, Northampshire, U.K.: Pikington.
- Boffa, JM (1999). *Agroforestry parklands in sub-Saharan Africa*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Bommarco R, Kleijn D and Potts SG (2013). Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends Ecol. Evol.* 28, 230–238 10.1016/j.tree.2012.10.012.
- Broom, DM (1986). indicators of poor welfare. *Br. Vet. J.*, 142: 524-526.
- Broom, DM (2011). A history of animal welfare science. *Acta Biotheor.* 2011 Jun; 59(2):121-37. doi: 10.1007/s10441-011-9123-3.
- Broom, DM (2018). Animal welfare and the brave new world of modifying animals. In *Are we Pushing Animals to their Biological Limits?* (eds T. Grandin and M. Whiting), pp. 172– 180. CABI, Wallingford.
- Buergler AL, Fike JH, Burger JA, Feldhake CM, McKenna JR (2006). Forage nutritive value in an emulated silvopasture. *Agron. J.* 98(5): 1265–1273. doi: 10.2134/agronj2005.0199.
- Calle Z, Murgueitio E, Chará J (2012). Integrating forestry, sustainable cattle-ranching and landscape restoration. *Unasyuva* 63:31–40.
- Chará J, Rivera JE, Barahona R, Murgueitio E, Deblitz C, Reyes E, Mauricio R, Molina J, Flores M, Zuluaga A (2017). Intensive silvopastoral systems: economics and contribution to climate change mitigation and public policies. In: Montagnini F (Ed) *Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty*. Advances in Agroforestry 12. Springer, Dordrecht.
- Clay N, Garnett T, Lorimer J (2020). Dairy intensification: drivers, impacts and alternatives. *Ambio*, 49(1): 35–48
- Coffey K, Hubbell D, Harrison K (1999). Effect of shade type on cow growth performance. Arkansas Animal Science Department Report.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Collier RJ, Eley RM, Sharma AK, Pereira RM, Buffington DE (1981). Shade management in subtropical environment for milk yield and composition in holstein and jersey cows. *J. Dairy Sci.* 64(5): 844–849. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(81)82656-2.
- Collier, RJ, Dahl GE, VanBaale MJ (2006). Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 89(4): 1244–1253. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72193-2.
- Costa, SB, de Mello ACL, Dubeux JCB, dos Santos MCF, de Lira MA (2016). Livestock performance in warm-climate silvopastures using tree legumes. *Agron. J.* 108(5): 2026–2035. doi: 10.2134/agronj2016.03.0180.
- Crump A, Jenkins K, Bethell EJ, Ferris CP, Arnott G (2019). Pasture access affects behavioral indicators of wellbeing in dairy cows. *Animals* 9(11), 902.
- Doreau M, Corson MS, Wiedemann SG (2012). Water use by livestock: A global perspective for a regional issue ? *Animal Frontiers* ; 2(2) :9–16.
- Fajardo ND, Johnston R, Neira LA (2008). Sistemas ganaderos amigos de los aves. In *Ganadería del Futuro* (eds E Murgueitio, CA Cuartas, JF Naranjo), pp. 171–203. Cali, Colombia: Fundación CIPAV.
- FAO (2017). Water for Sustainable Food and Agriculture Water for Sustainable Food and Agriculture. A report produced for the G20 Presidency of Germany [Internet]. Available from: <http://www.fao.org/3/i7959e/i7959e.pdf>
- FEDEGAN. (2012). Consensos ganaderos bovinos 2011: El termómetro de la productividad sube. *Carta Fedegán*, 128, 96–102.
- Ferraz-de-Oliveira MI, Azeda C, Pinto-Correia T (2016). Management of Montados and Dehesas for high nature value: an interdisciplinary pathway. *Agrofor Syst* 90:1–6.
- Gill M, Smith P, Wilkinson JM (2010). Mitigating climate change: the role of domestic livestock. *Animal* 4, 323–333.
- Franco AL, Bartz ML, Cherubin MR (2016). Loss of soil (macro) fauna due to the expansion of Brazilian sugarcane acreage. In: *The Science of the Total Environment*. 2016 Sep;563-564:160-168. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.04.116. PMID: 27135579.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Giraldo C, Escobar F, Chará JD, Calle Z (2011). The adoption of silvopastoral system promotes the recovery of ecological processes regulated by dung beetles in the Colombian Andes. *Insect Conservation and Diversity*, 4(2): 115–122.
- Herlin A, Brunberg E, Hultgren J, Högberg N, Rydberg A, Skarin A (2021). Animal Welfare Implications of Digital Tools for Monitoring and Management of Cattle and Sheep on Pasture. *Animals (Basel)*. Mars 2021, 11(3):829. doi: 10.3390/ani11030829. PMID: 33804235; PMCID: PMC8000582.
- Herrero M, Thornton PK, Gerber P, Reid RS (2009) Livestock, livelihoods and the environment: understanding the trade-offs. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 1, 111–120. doi:10.1016/j.cosust.2009.10.003
- Higgins SF, Agouridis CT, Wightman SJ (2011). Shade options for grazing cattle. *Univ. Ky. Coop. Ext. Bull. AEN-99*: 8.
- Havstad KM, Peters DPC, Skaggs R (2007). Ecological services to and from rangelands of the United States *Ecol Econ*, 64 (2), pp. 261-268
- Kunst C, Navall M, Ledesma R, Silberman J, Anríquez A, Coria D, Bravo S, Gómez A, Albanesi A, Grasso D, Dominguez Nuñez J, González A, Tomsic P, Godoy J (2016). Silvopastoral Systems in the Western Chaco Region, Argentina. In: Peri PL, Dube F, Varella A (Eds) *Advances in Agroforestry Chapter 1*, pp. 1–8, Springer International Publishing, Switzerland.
- Lal, R (2021). Integrating animal husbandry with crops and trees. *Front. Sustain. Food Syst.* 4:113. doi: 10.3389/fsufs.2020.00113
- Le Heoueu, H (1987). Indigenous shrubs and trees in the silvopastoral systems of Africa. In: Stepler H., Nair R. (Eds) *Agroforestry: A decade of development*. ICRAF.
- Legrand AL, Von Keyserlingk MAG, et Weary DM (2009). Preference and usage of pasture versus free-stall housing by lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 92(8), 3651–3658.
- Lundgren B, Raintree JB (1982). Agroforestry, presented at the Conf. of Directors of National Agroforestry Research Systems in Asia, Jakarta.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Mahecha L, Murgueitio M, Angulo J, Olivera M, Zapata A, Cuartas C, Murgueitio E (2011). Desempeño animal y características de la canal de dos grupos raciales de bovinos doble propósito pastoreando en sistemas silvopastoriles intensivos. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(3), 470.
- Molina CH, Molina-Durán CH, Molina EJ, Molina JP (2008). Carne, leche y mejor ambiente en el sistema silvopastoril con *Leucaena leucocephala*. In: eds Murgueitio E, Cuartas C, Naranjo J : *Ganadería del futuro: Investigación para el desarrollo* (pp. 41–65). Cali, Colombia: Fundación CIPAV.
- Morales AMT, Ceballos MC, Londoño GC, Cardona CAC, Ramírez JFN, Da Costa MJRP (2017). Welfare of cattle kept in intensive silvopastoral systems: a case report. *Rev Bras Zootec*. 46:478–488. doi: 10.1590/s1806-92902017000600002
- Muñera E, Bock BC, Bolivar DM, Botero JA (2008). Composición y estructura de la avifauna en diferentes hábitats en el departamento de Córdoba, Colombia. In: eds Murgueitio E, Cuartas C, Naranjo J, pp. 205–225. Cali, Colombia: Fundación CIPAV.
- Murgueitio E, Ibrahim M (2008). “Ganadería y medio ambiente en América Latina,” in *Ganadería del Futuro: Investigación para el Desarrollo*, eds Murgueitio E, Cuartas C, Naranjo J (Cali: Fundación CIPAV), 19–40.
- Murgueitio E, Calle Z, Uribe F, Calle A, Solorio B (2011). Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forest Ecology and Management*, 261, 1654–1663.
- Murgueitio E, Flores M, Calle Z, Chará J, Barahona R, Molina CH, Uribe F (2015) Productividad en sistemas silvopastoriles intensivos en América Latina. In: Montagnini F, Somarriba E, Murgueitio E, Fassola H, Eibl B (Eds) *Sistemas Agroforestales. Funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*. Serie Técnica Informe Técnico 402, CATIE, Turrialba, Fundación CIPAV, Cali, pp 59–101.
- Orefice J, Smith RG, Carroll J, Asbjornsen H, Howard T (2016). Forage productivity and profitability in newly-established open pasture, silvopasture, and thinned forest production systems. *Agrofor. Syst.*: 1–15. doi: 10.1007/s10457-016-0052-7.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Pent GJ (2017). Lamb performance, behavior, and body temperatures in hardwood silvopasture systems.
- Plieninger T (2006). Habitat loss, fragmentation, and alteration— quantifying the impact of land-use changes on a spanish dehesa landscape by use of aerial photography and GIS. *Landsc Ecol* 21:91–105. doi:10.1007/s10980-005-8294-1
- Shearer J, Bray D, Bucklin R (1999). The management of heat stress in dairy cattle: what we have learned in Florida. *Proc. Feed Nutr. Manag. Cow Coll. Va. Tech Blacksbg. VA*: 60–71.
- Shelton M, Dalzell S (2007). Production, economic and environmental benefits of leucaena pasture. *Tropical Grasslands* 41:174–190.
- Von Keyserlingk MAG, Rushen J, de Passilé AM, Weary DM. Invited review: The welfare of dairy cattle—Key concepts and the role of science. *J Dairy Sci.* 2009; 92: 4101–4111. pmid:19700671
- Wagner K, Brinkmann J, March S, Hinterstößer P, Warnecke S, Schüler M, Paulsen HM (2018). Impact of Daily Grazing Time on Dairy Cow Welfare—Results of the Welfare Quality® Protocol. *Animals* 8, no. 1: 1. <https://doi.org/10.3390/ani8010001>

Παραπομπές

- Citation 1 : Image 5 : illustration of Clark Kohanek intitled silvopasture, Greenaway, T. (2016, November 28). *The farm for the trees*. TakePart. Retrieved December 8, 2021, from <http://www.takepart.com.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/feature/2016/11/28/agroforestry-us-farms/>
- Citation 2 : Image 7 : Courtesy Todd Groh (2001): Nowak, J., Blount, A., & Workman, S. (2017, January). Integrated Timber, Forage, and Livestock Production— Benefits of Silvopasture, Cir1430. Ask IFAS - Powered by EDIS. Retrieved June 12, 2022, from <https://edis.ifas.ufl.edu/>
- Citation 3: Image 8 and Image 9 : Muschler, R. G. (1970, January 1). *Agroforestry: Essential for sustainable and climate-smart land use?* SpringerLink. Retrieved December 12, 2021, from https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-642-54601-3_300
- Citation 4: image 11 : courtesy Luis Solarte : Chará, J. *et al.* (2017). Intensive Silvopastoral Systems: Economics and Contribution to Climate Change Mitigation and Public Policies. In: Montagnini, F. (eds) Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty. *Advances in Agroforestry*, vol 12. Springer, Cham. Retrieved April 14, 2022, from https://doi.org/10.1007/978-3-319-69371-2_16
- Citation 5: image 12 : Chará, J. *et al.* (2017). Intensive Silvopastoral Systems: Economics and Contribution to Climate Change Mitigation and Public Policies. In: Montagnini, F. (eds) Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty. *Advances in Agroforestry*, vol 12. Springer, Cham. Retrieved April 14, 2022, from https://doi.org/10.1007/978-3-319-69371-2_16
- Citation 6: image 13 courtesy Jedly Prales. *Silvoarable*. The Agroforestry Research Trust. Silvoarable agroforestry experiment with poplar and barley in Bedfordshire in 2002. Retrieved March 5, 2022, from <https://www.agroforestry.co.uk/about-agroforestry/silvoarable/>
- Citation 7: image 15: *What have hedgerows ever done for us? - ptes*. People's Trust for Endangered Species. (2022, April 22). Retrieved May 20, 2022, from <https://ptes.org/hedgerow/what-have-hedgerows-ever-done-for-us/>
- Citation 8: image 16 : PPAKONSTANTINOY, A. (2021, March 2). *A certification label for the Sustainable Management of Hedgerows*. The European Network for Rural Development (ENRD) - European Commission. Retrieved November 12, 2021, from https://enrd.ec.europa.eu/projects-practice/certification-label-sustainable-management-hedgerows_en

Παραπομπές

- Citation 9: image 18 : Lemmons, R. (2022, November 9). *Homestead in bangladesh - soil solarization*. Climate Policy Watcher. Retrieved November 12, 2022, from <https://www.climate-policy-watcher.org/soil-solarization/homestead-in-bangladesh.html>
- Citation 10: image 19: Vincent, I. (2021, January 16). *Drones are replacing Cowboys to track cattle in new study*. New York Post. Retrieved October 23, 2021, from <https://nypost.com/2021/01/16/drones-are-replacing-cowboys-to-track-cattle-in-new-study/>
- Citation 11: image 20: Black, A. (2017, February 24). *Thermal cameras arm drones for cattle scouting*. AgUpdate. Retrieved October 15, 2021, from https://www.agupdate.com/livestock/thermal-cameras-arm-drones-for-cattle-scouting/article_7d600208-8013-5969-8fb9-5c168a08459f.html
- Citation 12: image 21 : Nofence Grazing Technology. (2017). *YouTube*. Retrieved November 21, 2021, from <https://youtu.be/d-pf9Qj9jp0>.
- Citation 13: image 22: University, K. R. I. S. T. A. E. H. L. E. R. T. S. D. S. (2021, September 13). *Virtual fencing project A new step for producers*. The Eagle. Retrieved April 5, 2022, from https://theeagle.com/news/agriculture/virtual-fencing-project-a-new-step-for-producers/article_d3c4839e-074b-11ec-8b90-ff997660fa99.html
- Citation 14: image 23: Freilichtmuseum Glentleiten. (n.d.). *Schafe*. Freilichtmuseum Glentleiten. Retrieved March 8, 2022, from <https://www.glentleiten.de/Die-Sammlung/Historische-Kulturlandschaft/Unsere-Tiere/Schafe/>
- Citation 15: image 24: Enab Baladi. (2022, July 8). *Idlib: Cow breeders in Kaftin Village give up their livestock*. Enab Baladi. Retrieved August 14, 2022, from <https://english.enabbaladi.net/archives/2022/07/idlib-cow-breeders-in-kaftin-village-give-up-their-livestock/>
- Citation 16: image 25: Walter Galindo, CIPAV : Stevenson, P. (2019). *Food, Farming & sdgs mapping paths to the sdgs - ppt download*. SlidePlayer. Retrieved December 12, 2022, from <https://slideplayer.com/slide/15464618/>
- Citation 17: image 26: Franco, A. L. C., Bartz, M. L. C., Cherubin, M. R., Baretta, D., Cerri, C. E. P., Feigl, B. J., Wall, D. H., Davies, C. A., & Cerri, C. C. (2016). Loss of soil (macro)fauna due to the expansion of Brazilian sugarcane acreage. *Science of The Total Environment*, 563-564, 160–168. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.116>
- Citation 18: image 27: Lizcano, D. J. (2017). *Biodiversity Monitoring in GGC Meta*. Retrieved May 12, 2022, from <https://bird-monitoring.netlify.app/>



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.

