

## Καλλιέργεια σιτηρών μεταξύ ξυλοπαραγωγικών δένδρων

Αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του κλίματος στις Μεσογειακές χώρες

[www.agforward.eu](http://www.agforward.eu)

### Αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής

Η παγκόσμια παραγωγή τροφίμων πρέπει να διπλασιαστεί τουλάχιστον μέχρι το τέλος αυτού του αιώνα για να καλύψει τις ανάγκες του αυξανόμενου ανθρώπινου πληθυσμού. Ωστόσο, το δυναμικό των καλλιεργητικών αποδόσεων έχει παραμείνει στάσιμο (Ray et al. 2012) και αναμένεται μείωση στις αποδόσεις των καλλιεργειών ως συνέπεια της κλιματικής αλλαγής (Brisson et al. 2010).

Ο αυξανόμενος αριθμός των πρώιμων θερμών γεγονότων σε εύκρατες περιοχές προκαλεί θερμική καταπόνηση κατά τη φάση της καρπώσεως και ξηρασία κατά την περίοδο επιμήκυνσης του βλαστού. Αυτό έχει ισχυρές αρνητικές συνέπειες στις αποδόσεις των καλλιεργειών. Τα τελευταία χρόνια, σε πολλές περιοχές της Ισπανίας, οι καλλιέργειες δημητριακών δεν έχουν συγκομιστεί λόγω της απουσίας καρπού στα φυτά. Συνεπώς, απαιτούνται από τους γεωργούς νέες πρακτικές καλλιέργειας που μετριάζουν τις βλαβερές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής καθώς και είδη και ποικιλίες καλλιεργειών καλύτερα προσαρμοσμένα στις νέες κλιματικές συνθήκες.



Άποψη των καρυδιών το Φεβρουάριο (αριστερά) και το Μάιο (δεξιά) με δημητριακά που καλλιεργούνται ανάμεσα στις σειρές. Φωτο : E Juarez



Πείραμα με διαφορετικές ποικιλίες δημητριακών σε φυτεία καρυδιάς για ξυλεία της εταιρείας Bosques Naturales, Carpio del Tajo, Τολέδο, Ισπανία. Φωτο : G Moreno

### Καλλιέργεια μεταξύ δένδρων

Η δασογεωργία μπορεί να θεωρηθεί ένα προσαρμοσμένο σύστημα καλλιέργειας που μπορεί να βοηθήσει στην άμβλυνση των αρνητικών επιπτώσεων της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη και στην αντιμετώπιση των προκλήσεων που προκύπτουν από την αυξημένη συχνότητα των ακραίων καιρικών φαινομένων. Τα δένδρα που φύονται σε απόσταση μεταξύ τους μπορούν να βοηθήσουν στη ρύθμιση του κλίματος κάτω από αυτά με τη μείωση των ακραίων θερμοκρασιών, παρέχοντας προστασία στις καλλιέργειες από τον άνεμο και μειώνοντας την εξάτμιση από την επιφάνεια του εδάφους. Πράγματι, είναι ήδη καλά τεκμηριωμένο, ότι τα δένδρα έχουν μείζονα ρόλο στα Μεσογειακά δασολίβια για τη σταθεροποίηση της λιβαδικής παραγωγής σε καθεστώς μεταβαλλόμενων εποχιακών βροχοπτώσεων (Gea et al. 2009, Moreno et al. 2013).

Ωστόσο, οι περισσότερες από τις διαθέσιμες σήμερα ποικιλίες για καλλιέργεια έχουν επιλεγεί για συνθήκες πλήρους ηλιακού φωτός κι επομένως, υπάρχει μία ανάγκη για καλλιέργειες οι οποίες να είναι σε θέση να φωτοσυνθέτουν σε μέτρια επίπεδα ακτινοβολίας. Ο συνδυασμός των χειμερινών καλλιεργειών πρώιμης ωρίμανσης, ειδικά των ποικιλιών δημητριακών, με φυλλοβόλα δένδρα που βλαστάνουν αργά φαίνεται ένας υποσχόμενος συνδυασμός που μπορεί να προσφέρει υψηλότερες αποδόσεις καλλιεργειών, όταν συγκρίνεται με εκείνες που αναπτύσσονται σε ανοιχτά χωράφια.



Άποψη των δημητριακών (Triticale) τον Απρίλιο, όταν τα δένδρα βλαστάνουν. Φωτο: G Arenas

## Πλεονεκτήματα

Η μερική σκίαση, έως και 40%, μπορεί να συμβάλει στη μείωση της ζημιάς στις καλλιέργειες δημητριακών που προκαλείται από εαρινά κύματα ζέστης που επηρεάζουν τις Μεσογειακές χώρες με αυξανόμενη συχνότητα.

Τα δένδρα, μέσα από τα βαθιά ριζικά τους συστήματα, είναι σε θέση να δεσμεύσουν κάποια υπολείμματα αζώτου που εκπλύθηκαν κάτω από το ριζικό σύστημα των ετήσιων φυτών, γεγονός που μειώνει τον κίνδυνο έκπλυσης αζώτου.

Οι λεπτές ρίζες δένδρων μπορούν να τροποποιηθούν κατακόρυφα και οριζόντια από την καλλιέργεια, αναπτύσσοντας επομένως βαθύτερα προφίλ ρίζας σε σχέση με τις καθαρές φυτείες. Αυτό μειώνει τον ανταγωνισμό για θρεπτικά στοιχεία εδάφους και νερού.



Δενδρόμετρα που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της αύξησης των δένδρων. Ref.: E Jaurez



Κατάσταση διαφορετικών ποικιλιών που αναπτύσσονται μεταξύ των δένδρων (C: κριθάρι; T: σιτάρι; TT: triticale). Ref.: G Arenas

**Gerardo MORENO**  
**Guadalupe ARENAS**

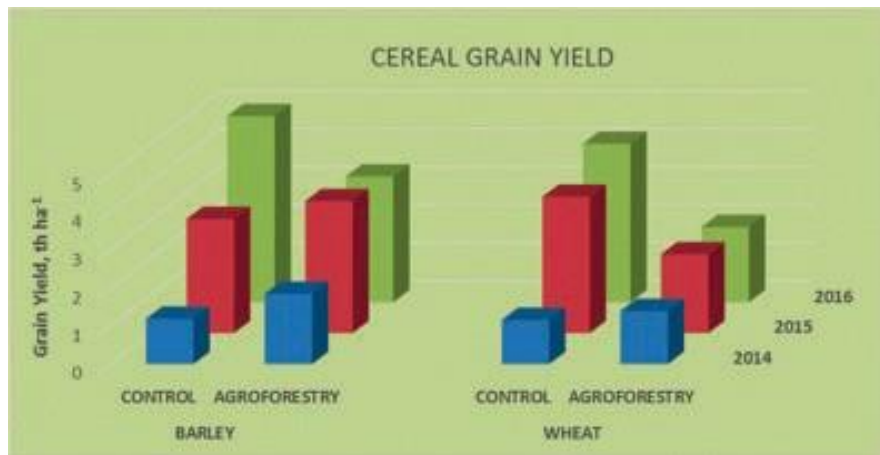
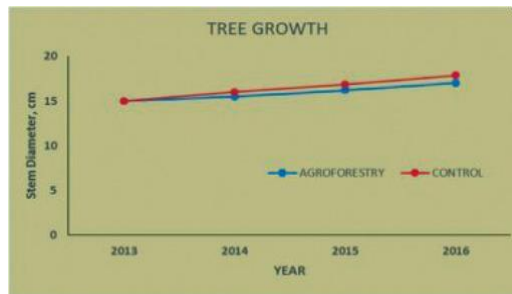
gmoreno@unex.es  
Universidad de Extremadura  
INDEHESA – Plasencia, Spain  
company Bosques Naturales  
www.agforward.eu

Νοέμβριος 2017

Το παρόν φυλλάδιο εκπονήθηκε στο πλαίσιο του έργου AGFORWARD. Ενώ ο συντάκτης έχει επεξεργαστεί τις καλύτερες διαθέσιμες πληροφορίες, ούτε ο συντάκτης ούτε η ΕΕ είναι σε κάθε περίπτωση υπεύθυνη για τυχόν απώλεια, ζημία ή τραυματισμό που μπορεί να προκληθεί άμεσα ή έμμεσα σε σχέση με την έκθεση.

## Ανάπτυξη δένδρων

Τα δένδρα αναπτύσσονται πιο αργά όταν συνδυάζονται με καλλιέργειες δημητριακών, ανεξάρτητα από το είδος και την ποικιλία τους. Οι εαρινές βροχές φαίνεται ότι μετριάζουν την επιβλαβή επίδραση των καλλιεργειών στα δένδρα.



## Απόδοση καλλιέργειας

Η απόδοση των σιτηρών είναι συνήθως χαμηλότερη κάτω από τη μερική σκιά (έως και 40%) σε σύγκριση με εκείνη που καλλιεργείται σε ανοιχτά χωράφια. Ωστόσο, σε έτη που υπήρξαν θερμικά κύματα στις αρχές της άνοιξης, η ανάπτυξη των δημητριακών σε ανοιχτά χωράφια παρεμποδίστηκε και, κατά συνέπεια, οι αποδόσεις ήταν υψηλότερες κάτω από τα δένδρα. Η παρουσία των δένδρων ήταν περισσότερο θετική για το κριθάρι από ό,τι για το σιτάρι.

## Συστάσεις

Τα χειμερινά σιτηρά μικρού κύκλου που ανθίζουν και ωριμάζουν γρήγορα (αρχές Μαΐου) και τα φυλλοβόλα δένδρα που βλαστάνουν αργά (π.χ. ορισμένα υβριδικές καρυδιές και καστανιές για ξυλεία) είναι προτιμότερα, καθώς αυτός ο συνδυασμός εξασφαλίζει ότι ο ανταγωνισμός για φως και εδαφικούς πόρους ελαχιστοποιείται. Οι γραμμές των δένδρων θα πρέπει να προσανατολίζονται από βορρά προς νότο για να μεγιστοποιήσουν και να ομογενοποιήσουν το φως που λαμβάνεται από την καλλιέργεια.

Πλατιές λωρίδες (πλάτους έως 20 μ.) μεταξύ των δένδρων μειώνουν τον ανταγωνισμό των δένδρων με τις καλλιέργειες και τον ανταγωνισμό μεταξύ των δένδρων. Οι φυτείες ξυλείας με χαμηλή πυκνότητα (100-200 δένδρα/εκτάριο) είναι κατάλληλες για δασογεωργικούς συνδυασμούς. Το πλάτος των σειρών πρέπει να προσαρμόζεται για να χωρέσει τα γεωργικά μηχανήματα.

Δεδομένου ότι συχνά απαιτείται άρδευση για τα δένδρα, το πότισμα με στάγδην άρδευση συνιστάται να ξεκινήσει αμέσως μετά τη συγκομιδή της καλλιέργειας. Αυτό θα αποτρέψει την ανώμαλη ωρίμανση των καλλιεργειών κατά μήκος των σειρών.

## Περισσότερες πληροφορίες

- Brisson et al. (2010). Why are wheat yields stagnating in Europe? A comprehensive data analysis for France. *Field Crops Research* 119: 201-212.
- Gea-Izquierdo et al. (2009). Changes in limiting resources determine spatiotemporal variability in tree-grass interactions. *Agroforestry Systems* 76: 375-387.
- Moreno G, Bartolome JW, Gea-Izquierdo G, Cañellas I (2013). Overstory-Understory Relationships. In *Mediterranean Oak Woodland Working Landscapes* (pp. 145-179). Springer Netherlands.
- Ray et al. (2012). Recent patterns of crop yield growth and stagnation. *Nature Communications* 3: 1293; doi: 10.1038/ncomms2296.