

Αγροδασολιβαδοπονία - Προοπτικές εναλλακτικής χρήσης οριακών εδαφών

Α. Νάσσης, Β. Νοϊτσάκης, Κ. Τσιουβάρας, Ζ. Κούκουρα και Ι. Ισπικούδης
Εργαστήριο Λασικών Βοσκοτόπων (236)
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
54006 Θεσσαλονίκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αγροδασολιβαδοπονία είναι ένα ειδικό σύστημα χρήσης γης που ασκείται για χιλιάδες χρόνια σε πολλές περιοχές του κόσμου. Πρόσφατα στις εύκρατες περιοχές, εξαιτίας των διαφοροποιημένων οικονομικών αναγκών και περιβαλλοντικών ευαισθησιών και ενδιαφερόντων, υπάρχει μια τάση αναβίωσης των συστημάτων αυτών. Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στη διερεύνηση της τεχνικής εγκατάστασης και διαχείρισης αγροδασολιβαδικών συστημάτων με σκοπό την ταυτόχρονη παραγωγή υψηλής ποιότητας ξυλείας από ταχυαυξή δέντρα και κτηνοτροφικών προϊόντων. Με το σύστημα αυτό είναι δυνατό να αξιοποιηθούν εγκαταλειμμένοι αγροί και οριακά εδάφη. Για τα πειράματα χρησιμοποιήθηκε η Αγριοκερασιά (*Prunus avium*), για την οποία μελετήθηκαν οι φυτευτικοί σύνδεσμοι, οι τεχνικές εγκατάστασης και προστασίας των δέντρων από τα βόσκοντα ζώα, καθώς και οι τρόποι περιορισμού των ζιζανίων και μείωσης του ανταγωνισμού μεταξύ ποώδους και δεντρώδους βλάστησης. Μετά από τέσσερα χρόνια η αγριοκερασιά που αναπτύσσονταν σε πλαστικούς σωλήνες είχε μεγαλύτερο ύψος αλλά μικρότερη διάμετρο από αυτή που αναπτύσσονταν ελεύθερα (2,7 μ. και 2,4 μ. ύψος και 1,4 εκ και 1,5 εκ. διάμετρο αντίστοιχα). Η φυτοκάλυψη της ποώδους βλάστησης γύρω από τα δένδρα αγριοκερασιάς, που τα ανταγωνίζεται, μειώθηκε κατά 91,2%, 90,5% και 74% αντίστοιχα όταν ραντίστηκε με Roundup, καλύφθηκε το έδαφος με μαύρο πλαστικό ή σκαλίστηκε. Η θρεπτική αξία της ποώδους βοσκήσιμης ύλης αυξήθηκε στους χειρισμούς που εφαρμόζονταν βόσκησι. Το συνολικό κόστος εγκατάστασης ενός αγροδασολιβαδικού συστήματος ήταν μικρότερο από την εγκατάσταση δάσους, διότι ο συνολικός αριθμός δένδρων ήταν κατά πολύ μικρότερος.

Λέξεις κλειδιά: Αγροδασολιβαδοπονία, οριακά εδάφη, αγριοκερασιά..

Χρηματοδότηση: ΕΕ, AIR-CT 920134

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα αγροδασολιβαδικά συστήματα τα διεθνώς γνωστά με τον όρο "agroforestry", τα δένδρα εξυπηρετούν πολλούς βιολογικούς, οικονομικούς και κοινωνικούς σκοπούς. Τα οφέλη από τη συνύπαρξη δένδρων και ποωδών λιβαδικών φυτών είναι συγκρίτως μεγαλύτερα από εκείνα της μονοκαλλιέργειας κάθε ενός είδους χωριστά και συνήθως είναι συμπληρωματικά (Τσιουβάρας, 1995). Στα συστήματα αυτά, όταν ως ανώροφος χρησιμοποιούνται ευγενή πλατύφυλλα, πρωταρχικός σκοπός είναι η παραγωγή υψηλής ποιότητας ξυλείας. Ωστόσο η συμβολή της βοσκήσιμης ύλης από τον υπόροφο στο εισόδημα του παραγωγού είναι πολύ σημαντική. Το εισόδημα αυτό εξασφαλίζεται ακόμη και από τα πρώτα χρόνια της εγκατάστασης, με κατάλληλη διαχείριση και διατηρείται για αρκετά χρόνια στη συνέχεια. Αντίθετα για την προσφόρηση του εισοδήματος από τη συγκομιδή του ξύλου απαιτούνται μεγάλοι χρόνοι αναμονής.

Σ' ένα αγροδασολιβαδικό σύστημα, η παραγωγή ποώδους βοσκήσιμης ύλης εξαρτάται από τους κλιματικούς παράγοντες, από τον ανταγωνισμό των δένδρων ως προς τα θρεπτικά συστατικά του εδάφους και ιδιαίτερα ως προς το ηλιακό φως (Pase, 1958, Papanastasis et al. 1995). Ο ανταγωνισμός από τον υπόροφο στα νεαρά δέντρα μπορεί να περιοριστεί με την εφαρμογή ελεγχόμενης βόσκησης. Όταν όμως ο υπόροφος συγκροτείται από μεγάλο ποσοστό ανεπιθύμητων ειδών ο ανταγωνισμός δε μειώνεται αποτελεσματικά με τη βόσκησι. Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι ανάγκη να εφαρμοστούν άλλες μέθοδοι καταπολέμησης των ζιζανίων.

Σήμερα η εγκατάσταση δασολιβαδικών συστημάτων σε οριακής απόδοσης γεωργικά εδάφη ή υποβαθμισμένες δασικές-λιβαδικές εκτάσεις ενισχύεται με επιδοτήσεις από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Σκοπός της επιδότησης είναι ο περιορισμός της παραγωγής πλεοναζόντων γεωργικών προϊόντων και παράλληλα η διαφοροποίηση της παραγωγής και η βελτίωση της σταθερότητας των οικοσυστημάτων (Τσιουβάρας, 1995). Η βόσκηση όμως σε νεοεγκαθιστάμενα δασολιβαδικά συστήματα με νεαρά δενδρύλλια, είναι πιθανό να προκαλέσει σοβαρές ζημιές σ' αυτά, εφόσον δεν προστατεύονται. Πρόσφατα έχουν δοκιμασθεί διάφορα μέσα ατομικής προστασίας των δένδρων από τη βόσκηση. Τέτοια μέσα είναι συρμάτινο δικτυωτό και ειδικοί πλαστικοί σωλήνες (TUBEX). Όπως διαπιστώθηκε οι πλαστικοί σωλήνες προσφέρουν αποτελεσματική προστασία στα δένδρα και συνήθως ευνοούν την ταχύτητα ανάπτυξης τους (Guillon, 1991). Με την τοποθέτηση των πλαστικών σωλήνων γύρω από το δένδρο επιτυγχάνεται αποτελεσματικότερη εκμετάλλευση του συγκεκριμένου μικροπεριβάλλοντος για ταχύτερη ανάπτυξη των δενδρυλλίων. Στην παρούσα έρευνα μελετήθηκε η δυνατότητα εγκατάστασης ενός πολύτιμου δασικού είδους, της αγριοκερασιάς (*Prunus avium*) σ' ένα ποολίβαδο, κάτω από διαφόρους φυτευτικούς συνδέσμους και υπό συνθήκες βόσκησης.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στη Λαγκαδιά, Ν. Πέλλης, σε υψόμετρο 600μ. με μέση ετήσια βροχόπτωση 650χλστ. Η πειραματική επιφάνεια ήταν φυσικό ποολίβαδο και είχε έκταση 30 στρεμμάτων. Η επιφάνεια χωρίστηκε με περίφραξη σε δύο ίσα τμήματα, από τα οποία το ένα βόσκονταν, ενώ το άλλο προστατεύθηκε (μάρτυρας). Κάθε ένα από τα δύο αυτά τμήματα χωρίστηκε σε τέσσερα ίσα μικρότερα τμήματα, στα οποία εφαρμόστηκαν τέσσερις φυτευτικοί σύνδεσμοι: 2X2,5μ., 4X4μ., 7X7μ. και 10X10μ.. Η φύτευση πραγματοποιήθηκε το Φεβρουάριο του 1993 με φυτάρια ηλικίας ενός έτους. Η πυκνότητα των δένδρων αγριοκερασιάς, ήταν 2000, 625, 200 και 100 φυτά/εκτ., αντίστοιχα στους τέσσερις φυτευτικούς συνδέσμους. Όλα τα δένδρα στα τμήματα που βόσκονταν προστατεύονταν με ειδικούς διαφανείς, ελαφρώς λευκού χρώματος, πλαστικούς σωλήνες ύψους 2μ., εισαγωγής από την Αγγλία, οι οποίοι επιτρέπουν τη διέλευση επαρκούς ηλιακής ακτινοβολίας για απρόσκοπτη ανάπτυξη των δένδρων.

Βόσκηση εφαρμόστηκε από τον πρώτο χρόνο της εγκατάστασης του πειράματος και συνεχίστηκε για τέσσερα χρόνια. Κάθε χρόνο η πειραματική επιφάνεια βόσκονταν στα μέσα Μαΐου από ένα κοπάδι 200 αιγών τοπικής φυλής. Η βοσκοφόρτωση ήταν 3,2 αίγες/εκτ./έτος. Κατά τον τέταρτο χρόνο του πειράματος, αμέσως μετά τη λήξη της βόσκησης, έγινε δειγματοληψία βοσκής-σικής ύλης κατ' απομίμηση της βόσκησης για τον προσδιορισμό της θρεπτικής αξίας της, τόσο στα βοσκημένα όσο και στα αβόσκητα τμήματα. Στα δείγματα αυτά προσδιορίστηκαν: 1) Οι ολικές πρωτεΐνες με τη μέθοδο Microkjeldahl, 2) τα κυτταρικά τοιχώματα τα αδιάλυτα σε ουδέτερο σαπούνι (NDF) με τη μέθοδο Van Soest (1967), η περιεκτικότητα σε λιγνίνη με τη μέθοδο Van Soest (1967) και 4) η in vitro πεπτικότητα με τη μέθοδο Tilley and Terry (1963) όπως τροποποιήθηκε από τον Moore (1970).

Από το δεύτερο χρόνο του πειράματος εφαρμόστηκαν τρεις μέθοδοι καταπολέμησης της ποώδους βλάστησης, που αναπτυσσόταν μέσα στο λάκκο γύρω από κάθε φυτό αγριοκερασιάς. Ο έλεγχος των ζιζανίων επαναλήφθηκε για τρία χρόνια. Οι μέθοδοι αυτές ήταν: 1) το σκάλισμα στην αρχή της βλαστικής περιόδου σε διάμετρο 1,3 μ. γύρω από το φυτό, 2) η τοποθέτηση πλαστικού, μαύρου χρώματος, υδατοπερατού, με εμβαδόν 1 τ.μ. γύρω από το φυτό και 3) ράντισμα της ποώδους βλάστησης γύρω από τον κορμό με το ζιζανιοκτόνο "Roundup" σε κύκλο με διάμετρο 1,3 μ.. Η κάθε μια από αυτές τις μεθόδους εφαρμόστηκε σε έξη δένδρα κάθε φυτευτικού συνδέσμου και στους δύο χειρισμούς βόσκησης, ενώ αντίστοιχος αριθμός δένδρων χωρίς καμμία επέμβαση καταπολέμησης της ποώδους βλάστησης (μάρτυρας) χρησιμοποιήθηκε για σύγκριση. Στο τέλος της βλαστικής περιόδου μετρήθηκε η κάλυψη της ποώδους βλάστησης στη συγκεκριμένη επιφάνεια επέμβασης. Η κάλυψη εκτιμήθηκε οπτικά (Νάσσης και Τσιουβάρας, 1991) και εκφράστηκε σε εκατοστιαία ποσοστά (%). Στο τέλος της βλαστικής περιόδου του τέταρτου έτους μετρήθηκε το ύψος και η σθηθιαία διάμετρος όλων των δένδρων της αγριοκερασιάς, σε όλους τους

φυτευτικούς συνδέσμους και τους χειρισμούς βόσκησης. Το ύψος εκφράστηκε σε μέτρα (μ.) και η στηθαία διάμετρος σε εκατοστά (εκ.)

Το πειραματικό σχέδιο ήταν το τελείως τυχαίοποιημένο και τα δένδρα αποτελούσαν τις επαναλήψεις σε όλες τις μετρήσεις. Στις μετρήσεις του ύψους και της διαμέτρου των δένδρων πραγματοποιήθηκε ανάλυση της παραλλακτικότητας (Steel and Torrie, 1980). Οι διαφορές των μέσων όρων ελέγχθηκαν στατιστικά με το κριτήριο της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς (Steel and Torrie, 1980) στο επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Αύξηση ύψους και στηθαίας διαμέτρου της αγριοκερασιάς

Τον τέταρτο χρόνο διαπιστώθηκε αύξηση του ύψους με την αύξηση του φυτευτικού συνδέσμου (Πίνακας 1.). Αυτό πιθανό να οφείλεται στο μειωμένο ανταγωνισμό των δένδρων στους μεγάλους συνδέσμους. Επίσης διαπιστώθηκε μεγαλύτερο ύψος στις βοσκημένες επιφάνειες σε σχέση με τις αβόσκητες. Αυτό προφανώς οφείλεται τόσο στη μείωση του ανταγωνισμού της ποώδους βλάστησης προς τα δένδρα όσο και κυριότερα στη δημιουργία ευνοϊκότερων συνθηκών ανάπτυξης των δένδρων μέσα στους πλαστικούς σωλήνες. Αυτό ενισχύεται ακόμη περισσότερο από τα αποτελέσματα πρόσφατης έρευνας (Πιλατής κ.ά., 1996) στην οποία βρέθηκε ότι τα τρία πρώτα χρόνια η *Robinia pseudoacacia* παρουσίασε σημαντικά μεγαλύτερη αύξηση όταν αναπτυσσόταν σε πλαστικούς σωλήνες σε σύγκριση με σωλήνες από συρμάτινο πλέγμα. Σ' αυτή την έρευνα έλειπε ο παράγοντας του ανταγωνισμού της ποώδους βλάστησης και οι διαφορές που διαπιστώθηκαν οφείλονται αποκλειστικά και μόνο στο διαφορετικό μικροπεριβάλλον που δημιουργείται μέσα στον πλαστικό σωλήνα.

Πίνακας 1. Ύψος (μ) δένδρων *Prunus avium* σε διάφορους φυτευτικούς συνδέσμους και χειρισμούς βόσκησης

Φυτευτικός σύνδεσμος	Βοσκημένο (δένδρα με σωλήνα)	Αβόσκητο(δένδρα χωρίς σωλήνα)	M.O
2X2,5	2,6	2,3	2,4c ¹
4X4	2,9	2,5	2,7b
7X7	2,6	2,5	2,6b
10X10	2,8	2,8	2,8a
M.O	2,7a ¹	2,4b	

¹ Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή ή στήλη που ακολουθούνται απο το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ($P \leq 0,05$).

Η πορεία αύξησης της στηθαίας διαμέτρου της αγριοκερασιάς παρουσίαζε ακριβώς αντίθετη εικόνα από αυτήν του ύψους. Τα δένδρα που αναπτύχθηκαν μέσα στους σωλήνες είχαν σημαντικά μικρότερη διάμετρο από αυτά που αναπτύχθηκαν χωρίς τους σωλήνες (Πίνακας 2). Αυτό πιθανόν να οφείλεται στο ότι τα δένδρα στους σωλήνες προσπάθησαν στα πρώτα χρόνια να ξεφύγουν πάνω από το ύψος του σωλήνα, περιορίζοντας την ανάπτυξη πλάγιων κλάδων έτσι ώστε να εκμεταλλευθούν στη συνέχεια περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία. Για το λόγο αυτό δεν ανέπτυξαν μεγάλη διάμετρο, σε αντίθεση με τα δένδρα που αναπτύχθηκαν χωρίς σωλήνες (Πίνακας 2). Οι διαφορές στην αύξηση της διαμέτρου, που παρατηρήθηκαν μεταξύ των διάφορων φυτευτικών συνδέσμων, είχαν μεγάλη διακύμανση και ίσως είναι νωρίς ακόμη για να εξαχθούν αξιόπιστα συμπεράσματα εάν υπάρχει σημαντική επίδραση του φυτευτικού συνδέσμου σ' αυτή την ηλικία (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Στεφθαίδια διάμετρος (εκ.) δένδρων *Prunus avium* σε διαφορετικούς χειρισμούς βόσκησης και φυτευτικούς συνδέσμους.

Φυτευτικός σύνδεσμος	Βοσκημένο (δένδρα με σωλήνα)	Αβόσκητο(δένδρα χωρίς σωλήνα)	M.O.
2X2,5	1,3	1,5	1,4c ¹
4X4	1,6	1,9	1,7a
7X7	1,3	1,4	1,4c
10X10	1,5	1,5	1,5b
M.O	1,4a ¹	1,5b	

¹ Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή ή στήλη που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ($P \leq 0,05$).

Καταπολέμηση ποώδους βλάστησης

Η μικρότερη φυτοκάλυψη, μετά από τρία χρόνια συνεχούς εφαρμογής των μεθόδων καταπολέμησης της ποώδους βλάστησης, διαπιστώθηκε στις μεθόδους του μαύρου πλαστικού και του ραντίσματος με "Roundup", ανεξάρτητα από το χειρισμό βόσκησης (Πίνακας 3). Στη συνέχεια με μεγαλύτερη φυτοκάλυψη ακολουθούσε η μέθοδος με το σκάλισμα και ο μάρτυρας. Αν όμως ληφθεί υπόψη ότι το πλαστικό στοίχισε 186 δρχ/δένδρο, το σκάλισμα 250 δρχ/δένδρο και το ράντισμα 20 δρχ/δένδρο, τότε το ράντισμα με "Roundup" είναι αποτελεσματικότερο αλλά και οικονομικότερο.

Πίνακας 3. Κάλυψη βλάστηση (%) σε κύκλο διαμέτρου 1μ γύρω από κάθε δένδρο κάτω από διαφορετικούς χειρισμούς καταπολέμησης της.

Φυτευτικός σύνδεσμος	Βοσκημένο(δένδρα με σωλήνα)				Αβόσκητο (δένδρα χωρίς σωλήνα)				M.O
	Μάρτυρας.	Σκάλισμα	Πλαστικό	Ράντισμα	Μάρτυρας	Σκάλισμα	Πλαστικό	Ράντισμα	
2X2,5	56,7	10,1	9,5	4,2	68,8	12,6	1,0	6,8	21,2
4X4	55,4	16,5	2,6	9,9	71,7	16,1	2,8	4,6	22,4
7X7	65,0	14,0	9,3	4,4	46,4	10,8	3,8	1,7	19,4
10X10	57,1	25,4	11,4	6,4	43,0	14,9	3,8	3,0	20,6
M.O	58,5	16,5	8,2	6,2	57,4	13,6	2,8	4,0	

Θρεπτική αξία βοσκήσιμης ύλης

Η ποώδης βοσκήσιμη ύλη σε όλους τους φυτευτικούς συνδέσμους είχε υψηλότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες στα βοσκημένα τμήματα σε σύγκριση με τα αβόσκητα και χαμηλότερη περιεκτικότητα ινωδών συστατικών αδιάλυτων σε ουδέτερο σάπωνα (Πίνακας 4) σε σχέση με τα αβόσκητα. Οι διαφορές αυτές εξηγούν και την αυξημένη *in vitro* πεπτικότητα στα βοσκημένα τμήματα (Πίνακας 4). Οι διαφορές αυτές προφανώς οφείλονται στην επίδραση της βόσκησης, η οποία ασκήθηκε επί τέσσερα συνεχή χρόνια και ευνόησε την αναβλάστηση νέας θρεπτικής βοσκήσιμης ύλης. Επί πλέον, η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης στα βοσκημένα τμήματα πιθανόν να ευνοήθηκε από την ζωική λίπανση (κόπρανα, ούρα) που προστέθηκε λόγω της παραμονής των ζώων μέσα σε αυτά κατά την διάρκεια της βόσκησης. Οι διαφορές στην ποιότητα, που παρατηρήθηκαν μεταξύ των φυτευτικών συνδέσμων (Πίνακας 4), πιθανόν να οφείλονται στην διαφορά φαινολογικού σταδίου της ποώδους βλάστησης, το οποίο είναι πιο προχωρημένο στους μεγάλους συνδέσμους και πιο πρώιμο στους μικρούς λόγω της σκίασης από τα δένδρα.

Πίνακας 4. Θεραπευτική αξία ποώδους βοσκήσιμης ύλης σε φυτεία *Prunus avium*

Φυτευτικός σύνδεσμος	CP		NDF		ADL		IVOMD	
	Βοσκημένο	Αβόσκητο	Βοσκημένο	Αβόσκητο	Βοσκημένο	Αβόσκητο	Βοσκημένο	Αβόσκητο
2X2,5	15,1	11,0	34,4	38,8	5,2	7,9	68,4	54,2
4X4	12,3	11,3	35,2	39,3	5,8	8,1	64,3	55,7
7X7	11,4	10,4	37,1	39,0	6,5	9,1	61,7	51,1
10X10	10,7	9,6	37,0	40,2	5,9	7,6	62,6	52,1

Κόστος εγκατάστασης της φυτείας αγριοκερασιάς

Το σημαντικότερο κόστος για τη δημιουργία ενός αγροδασολιβαδικού συστήματος είναι το κόστος εγκατάστασης των δένδρων. Το κόστος αυτό μπορεί να αναλυθεί όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 5.

Πίνακας 5. Επιμερισμός κόστους εγκατάστασης δένδρων (δρχ/δένδρο)

Επιμερισμός κόστους	Εγκατάσταση δάσους	Εγκατάσταση αγροδασολιβαδικού συστήματος
Λιάνοιξη λάκων	70	70
Κόστος φυτού	300	300
Κόστος φύτευσης	50	50
Κόστος πασσάλου	-----	200
Κόστος σωλήνα	-----	500
Σύνολο	420	1120

Από τον Πίνακα 5 φαίνεται ότι ένα πολύ σημαντικό μέρος του κόστους στην εγκατάσταση αγροδασολιβαδικών συστημάτων είναι το κόστος του πασσάλου υποστήριξης και το κόστος του σωλήνα. Ωστόσο, επειδή ο αριθμός δένδρων που απαιτούνται στα βοσκόμενα συστήματα είναι μικρότερος, το συνολικό κόστος (Πίνακας 6) είναι τελικά μικρότερο. Η επιλογή του φυτευτικού συνδέσμου αλλά και του συστήματος πρέπει να λαμβάνει υπ' όψιν τον επιδιωκόμενο σκοπό αλλά και το κόστος.

Πίνακας 6. Κόστος εγκατάστασης (δρχ) αγροδασολιβαδοπονικών συστημάτων με διάφορους φυτευτικούς συνδέσμους σε σύγκριση με το κόστος εγκατάστασης δάσους.

Εγκατάσταση συστήματος	Φυτευτικός σύνδεσμος	Αριθμός δένδρων/εκτ	Κόστος/δένδρο	Κόστος/ εκτ
Αγροδασολιβαδικό	10X10	100	1120	112.000
Αγροδασολιβαδικό	7X7	200	1120	224.000
Αγροδασολιβαδικό	4X4	625	1120	700.000
Εγκατάσταση δάσους	2X2,5	2000	420	840.000

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την παραπάνω έρευνα εξάγονται τα εξής συμπεράσματα:

- Τα δένδρα αγριοκερασιάς είχαν μεγαλύτερη αύξηση σε ύψος αλλά μικρότερη σε διάμετρο όταν αναπτύσσονταν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες σε σύγκριση με δένδρα που αναπτύσσονταν ελεύθερα.
- Για τον περιορισμό του ανταγωνισμού της ποώδους βλάστησης που βρίσκεται γύρω από τα δένδρα αγριοκερασιάς ενδείκνυται ραντίσμα με Roundup και κατά δεύτερο λόγο η χρησιμοποίηση υδατοπερατού πλαστικού, ενώ το σκάλισμα είναι λιγότερο αποτελεσματικό.
- Στα αγροδασολιβαδικά συστήματα η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης βελτιώνεται με την εφαρμογή λελογισμένης περιοδικής βόσκησης.
- Η θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης ήταν υψηλότερη στους χειρισμούς που εφαρμόστηκε βόσκηση. Η διαφορά της θρεπτικής αξίας μεταξύ των φυτευτικών συνδέσμων ήταν αποτέλεσμα που οφείλονταν στο διαφορετικό φαινολογικό στάδιο των ποωδών φυτών λόγω της σκίαση των δένδρων.
- Σε ένα ολοκληρωμένο αγροδασολιβαδικό σύστημα μπορεί να επιτευχθεί μεγιστοποίηση, ανά μονάδα επιφανείας, του άριστου συνδυασμού παραγωγής ξύλου, βοσκήσιμης ύλης, αισθητικής και προστασίας του λιβαδικού τοπίου, με την επιλογή του κατάλληλου φυτευτικού συνδέσμου που συμβάλλει και στο σημαντικό περιορισμό του κόστους εγκατάστασης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Guillon, J.L. 1991. Agroforesterie Moderne en Auvergne: Principes et premier bilan d' une experimentation multilocale. Inform. Techn. Du CEMAGREF, Mars 1991, No 81.

Moore, J.E. 1970. Procedure for the two-stage in vitro digestion of forages. Nutrition research techniques for domestic and wild animals. Vol. 1. L.E. Harris (Ed.), Utah State Univ., Logan.

Νάσσης, Α., και Κ.Τσιουβάρας 1991. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών. Λιβαδικό βιβλίο. Α.Π.Θ., Θεσ/νίκη.

Papanastasis, V., Z.Koukoura, D.Alifragis, I.Makedos 1995. Effects of thinning, fertilization and sheep grazing on the understory vegetation of Pinus pinaster plantations. Forest Ecology and Management 77:181-189.

Pase, C.P. 1958. Hbage production and composition under immature ponderosa pine stands in the Black Hills. J. Range Manage, 11:238-243.

Πλατής, Π.Λ., Β.Π.Παπαναστάσης και Κ.Ν.Τσιουβάρας. 1996. Προστασία φυτειών δασικών δένδρων σε κοινόχρηστες βοσκόμενες εκτάσεις. 7ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο, "Αξιοποίηση Δασικών Πόρων" Καρδίτσα 11-13 Οκτωβρίου 1995.

Τσιουβάρας, Κ.Ν. 1995. Αξιοποίηση γεωργικών εκτάσεων οριακής απόδοσης για δασολιβαδική χρήση. Πρακτικά επιστημ. ημερ., "Λιβαδοπονία και εναλλακτικές χρήσεις γης". Θεσ/νίκη, 3 Φεβρουαρίου 1995.

Agroforestry-Alternative use of marginal lands in the future.

A. Nastis, B. Noitsakis, C. Tsiouvaras, Z. Koukoura and I. Ispikoudis

Laboratory of Range Science (236)

Aristotle University of Thessaloniki

54006 Thessaloniki-Greece

SUMMARY

Agroforestry is a land use system practiced thousands of years ago. Recently, due to the modified economic and environmental developments there is an increased interest for this system in the temperate zone. The present research has as objectives to investigate the simultaneous production of wood and animal products. With this system, abandoned marginal lands can be brought into the production process. In our experiments wild cherry (*Prunus avium*) was used. Tree spacing, establishment techniques, tree protection techniques as well as the means of reducing herbaceous competition were studied. Four years after the establishment wild cherry in plastic tubes had higher height but smaller diameter (2,7 m and 1,4 cm) compared to the free growing trees (2.4 m and 1.5 cm). Cover of herbaceous species close to the cherry trees was reduced by 91.2%, 90.5% and 74% respectively when applying the herbicide "Rundup", the soil was covered with black color plastic sheet or cultivated manually. Forage nutritive value was higher in the treatments where grazing was applied. The cost of establishment of the agroforestry systems was lower compared to forest establishment due to the lower number of trees required.

Key-words: Agrosilvopastoralism, marginal lands, wild cherry.