

## Αναγωγή δρυοδασών Ν. Τρικάλων – Κύκλος του άνθρακα

Α. Πούλιου<sup>1</sup>, Θ. Ζάγκας<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, 43100 Καρδίτσα, e-mail: rouliou@teilar.gr

<sup>2</sup> Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, 54124 Θεσσαλονίκη, e-mail: zagas@for.auth.gr

### Περίληψη

Τα δρυοδάση του Ν. Τρικάλων καλύπτουν το ¼ περίπου της έκτασης του νομού και είναι στο σύνολό τους πρεμνοφυούς διαχειριστικής μορφής. Το κυρίαρχο είδος είναι η ευθύφυλλα δρυς (*Quercus cerris*) σε μίξη κατ' άτομο ή ομάδες με την πλατύφυλλη (*Quercus confertae*). Διαθέτουν πολύ χαμηλά ξυλαποθέματα και τα προϊόντα τους είναι ευτελούς αξίας καυσόξυλα και ξυλάνθρακες. Με τον τρόπο που διαχειρίζονται ακόμη, συνεχίζουν να υποβαθμίζονται και να υπολείπονται του ρόλου τους, που θα έπρεπε να είναι οικονομικός, προστατευτικός, αισθητικός και πρωτίστως οικολογικός. Ιδιαίτερα, η μη εκπλήρωση του τελευταίου αποκτά τεράστια σημασία, επειδή συνεπάγεται δυσμενείς επιδράσεις στο περιβάλλον γενικότερα (βιοποικιλότητα, έδαφος, νερό, ατμόσφαιρα κ.λπ.). Η αναγωγή όλων των δρυοδασών του Ν. Τρικάλων και η μετατροπή τους σε σπερμοφυή με μέσο ξυλαπόθεμα 300 m<sup>3</sup>/ha, θα διέθετε ξυλώδη όγκο 20.790.000 m<sup>3</sup>, ο οποίος θα δέσμευε 4,158 Kt άνθρακα. Η αναγωγή των μισών δρυοδασών του Ν. Τρικάλων και η μετατροπή τους σε σπερμοφυή με μέσο ξυλαπόθεμα 200 m<sup>3</sup>/ha, θα διέθετε ξυλώδη όγκο 6.930.000 m<sup>3</sup>, ο οποίος θα δέσμευε 1,386 Kt άνθρακα. Η αναγωγή του 40% των δρυοδασών του Ν. Τρικάλων και η μετατροπή τους σε σπερμοφυή με μέσο ξυλαπόθεμα 150 m<sup>3</sup>/ha, θα διέθετε ξυλώδη όγκο 4.158.000 m<sup>3</sup>, ο οποίος θα δέσμευε 0,832 Kt άνθρακα. Είναι προφανές από τα παραπάνω, ο ρόλος των δρυοδασών του Ν. Τρικάλων στον κύκλο του άνθρακα, καθώς και η τεράστια σημασία της αναγωγής τους κατ' επέκταση στην άμβλυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

**Λέξεις – κλειδιά :** πρεμνοφυή δρυοδάση, αναγωγή, δασοαποδοτικά στοιχεία.

### Εισαγωγή

Τα δρυοδάση του Ν. Τρικάλων καλύπτουν το 24,96% της έκτασής του. Είναι πρεμνοφυούς διαχειριστικής μορφής και σε ποσοστό 89% είναι δάση πολύ χαμηλής παραγωγικότητας (Υπουργείο Γεωργίας 1992). Η διαχειριστική τους μορφή οφείλεται σε καθαρά ανθρωπογενή αίτια (αποψιλωτικές υλοτομίες, λαθροϋλοτομίες, εκχερσώσεις, κλαδονομή, συχνές δασικές πυρκαγιές και βόσκηση). Μικρό ποσοστό αυτών των δασών έχουν τεθεί σε αναγωγή και διαχειρίζονται ως σπερμοφυή, με αποτελέσματα ενθαρρυντικά όσον αφορά την απόδοσή τους.

Η βλάστηση παίζει σπουδαίο ρόλο στον παγκόσμιο κύκλο του άνθρακα, επειδή ενεργεί ως πηγή ή ως δεξαμενή άνθρακα. Ειδικότερα αναφέρονται τα δάση, επειδή έχουν την μοναδική δυνατότητα να απορροφούν το διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα και να το αποθηκεύουν στο ξύλο που παράγουν (Schelhaas et al 2004). Με την αναγωγή τα πρεμνοφυή δρυοδάση μετατρέπονται από δάση χαμηλής παραγωγικότητας σε σπερμοφυή με μέση και μεγάλη παραγωγικότητα. Από τα παραπάνω, γίνεται αντιληπτή η σημασία της αναγωγής τους και η συμβολή τους, μέσα από τη φωτοσύνθεση, στον κύκλο του άνθρακα. Για το σκοπό αυτό θεωρείται σκόπιμο να επιβληθεί άμεσα η σωστή εφαρμογή της στα δημόσια δάση και να επεκταθεί με κίνητρα και προς τα ιδιωτικά.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί η δυναμική συμβολή αναγωγής των πρεμνοφυών δρυοδασών του Ν. Τρικάλων στον κύκλο του άνθρακα και κατ' επέκταση στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

### **Υλικά και μέθοδοι**

#### Περιοχή μελέτης

Ο Ν. Τρικάλων βρίσκεται στην κεντρική Ελλάδα και καταλαμβάνει το ΒΔ τμήμα της Θεσσαλίας. Κύρια χαρακτηριστικά της γεωμορφολογίας του νομού είναι το ορεινό του εδάφους, η σε μεγάλο ποσοστό, κάλυψη της επιφάνειάς του από υψηλά παραγωγικά δάση και οι σημαντικές εκτάσεις ορεινών βοσκοτόπων. Η έκτασή του χαρακτηρίζεται κατά 71,21% ορεινή 11,97% ημιορεινή και 16,82% πεδινή (Μπαθρέλλος 2005). Ο Ν. Τρικάλων περιβάλλεται από ορεινούς όγκους που οριοθετούν τον νομό περιμετρικά από τις τρεις πλευρές του.

Το κλίμα της ευρύτερης περιοχής του Νομού είναι τυπικά μεσογειακό με σημαντικές διαβαθμίσεις και συστηματική ύπαρξη μικροκλιμάτων, τα οποία οφείλονται στην ανομοιομορφία του ανάγλυφου της.

Η δασική βλάστηση, δεδομένης της μεγάλης ποικιλομορφίας των παραγόντων που επιδρούν στη διαμόρφωσή της, εμφανίζεται πλούσια και διαφοροποιημένη από περιοχή σε περιοχή, ακόμη και σε μικρή απόσταση.

#### Μεθοδολογία

Για την παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν :

α. Στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας που αφορούν την καταγραφή και κατανομή των δρυοδασών του Ν. Τρικάλων. Αυτά είναι η έκταση κάθε δασικού τύπου και η κλάση όγκου στην οποία έχει καταταχθεί με βάση την Απογραφή δασών του Υπουργείου. Επίσης η έκταση που καταλαμβάνει κάθε δασοπονικό είδος στο Ν. Τρικάλων.

β. Δασοαποδοτικά στοιχεία πρεμνοφυών και σπερμοφυών δασών του Ν. Τρικάλων. Τα στοιχεία αυτά είναι το μέσο ύψος του ξυλαποθέματος και η μέση τρέχουσα ετήσια προσαύξηση. Επειδή στο Ν. Τρικάλων δεν υπάρχουν δρυοδάση σπερμοφυούς μορφής, ως συγκριτικό στοιχείο χρησιμοποιήθηκαν δασοαποδοτικά στοιχεία δασών που έχουν τεθεί σε

αναγωγή πριν από 65 και 45 χρόνια αντίστοιχα. Ωστόσο, μέχρι σήμερα δεν έχει ολοκληρωθεί η αναγωγή αυτών των δασών.

γ. Επιπλέον, από το αρχείο μελετών της Δ/σης Δασών Ν. Τρικάλων, πάρθηκε η κατάταξη των δρυοδασών σε ποιότητες τόπου, με κριτήριο το μέσο ύψος των κυρίαρχων δένδρων σε συγκεκριμένη ηλικία (Κοσσενάκης 1939). Από τις πέντε ποιότητες τόπου, η Ι και η V, εμφανίζονται σε πολύ περιορισμένη έκταση. Στην πλειονότητά τους τα δρυοδάση του Νομού εδράζονται σε εδάφη της ΙΙ και ΙΙΙ ποιότητας τόπου. Με βάση επομένως τις σταθμολογικές συνθήκες, διακρίθηκαν δύο κατηγορίες δρυοδασών στο Ν. Τρικάλων :

- Ι. Δρυοδάση που χαρακτηρίζονται από καλές σταθμολογικές συνθήκες και καλή ποιοτική σύνθεση (όσα κατατάσσονται στην Ι, ΙΙ και ΙΙΙ ποιότητα τόπου).

- ΙΙ. Δρυοδάση που βρίσκονται σε μέτριες έως κακές σταθμολογικές συνθήκες και μέτρια έως κακή ποιοτική σύνθεση (όσα κατατάσσονται στην ΙV και V ποιότητα τόπου)

δ. Από την ελληνική και παγκόσμια βιβλιογραφία, πάρθηκαν ποσοτικά στοιχεία σχετικά με τη δέσμευση του άνθρακα από την ξυλώδη βιομάζα των δένδρων.

Όσον αφορά τη μεθοδολογία :

Με τα στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας δημιουργήθηκαν οι ΠΙΝ. 1 και 2. Στον ΠΙΝ. 1 φαίνεται η έκταση (στο σύνολο του Νομού και στο σύνολο των δασών του Νομού) κάθε δασικού τύπου, καθώς και η κατάταξή τους σε κλάσεις όγκου. Στον ΠΙΝ. 2 φαίνεται η έκταση που καταλαμβάνει κάθε δασοπονικό είδος στο σύνολο του Νομού, όπως και η κατάταξή του σε κλάσεις όγκου, ανάλογα με την απόδοσή του.

Από το αρχείο μελετών της Δ/σης Δασών Ν. Τρικάλων πάρθηκαν δασοποδοτικά στοιχεία όλων των δρυοδασών του Νομού (δημόσιων και μη). Έτσι προέκυψε η τιμή του μέσου ξυλαποθέματος και της μέσης τρέχουσας ετήσιας προσαύξησης των δρυοδασών για την τελευταία 10ετία. Επίσης, ο ΠΙΝ. 3 με την κατανομή των δρυοδασών του Νομού κατά ποιότητα τόπου, σύμφωνα με το κατά Παναγιωτίδη σύστημα κατάταξης σε πέντε ποιότητες τόπου και δέκα σταθμικές κατηγορίες ύψους.

Από την παγκόσμια και ελληνική βιβλιογραφία, τα στοιχεία των ποσοτήτων άνθρακα που δεσμεύεται και κατακρατείται στη βιομάζα των δασών (επίγεια και υπόγεια) μέσω της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης, συνδέθηκαν με την επίγεια βιομάζα των δρυοδασών του Ν. Τρικάλων. Ιδιαίτερα συνδέθηκαν με τον ξυλώδη όγκο που αποδίδουν όταν έχουν πρεμνοφυή μορφή και θα μπορούν να αποδίδουν με την υποθετικά μελλοντική σπερμοφυή μορφή.

Στο πλαίσιο του σκοπού της παρούσας, διατυπώθηκαν τρεις εναλλακτικές υποθέσεις και διερευνήθηκαν με βάση τα στοιχεία που πάρθηκαν από τις παραπάνω αναφερόμενες πηγές.

#### **Αποτελέσματα – Συζήτηση**

Η επιφάνεια του νομού που καλύπτεται από δάση ανέρχεται σε 1.408.410 στρεμμάτων. Αποτελεί το 41,63% της έκτασής του (Υπουργείο Γεωργίας 1992) και αναλύονται στους δασικούς τύπους του ΠΙΝ.1, ενώ στον ΠΙΝ. 2 εμφανίζονται όλα τα δασοπονικά είδη (και οι εκτάσεις τους).

**ΠΙΝ. 1 : Δάση – Στοιχεία χαρτογράφησης**  
**TABLE 1 : Forests-Mapping data**

ΔΑΣΗ - ΔΑΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	Έκταση (στρμ)	% (1)	% (2)	ΚΛΑΣΗ ΟΓΚΟΥ (m <sup>3</sup> /Ha)							
				0		1 - 100		100 - 300		> 300	
				Έκταση (στρμ)	%	Έκταση (στρμ)	%	Έκταση (στρμ)	%	Έκταση (στρμ)	%
Κωνοφόρα	561.707	16,6	39,9	7.876	1,40	309.475	55,10	240.611	42,84	3.745	0,67
Κωνοφόρα μικτά	2.132	0,06	0,15	0	0	80	3,76	2.052	96,24	0	0
Φυλλοβόλα πλατύφυλλα	844.399	24,9	59,9	62.501	7,40	667.594	79,06	98.683	11,69	15.621	1,85
Πλατύφυλλα με θάμνους	173	0,01	0,01	0	0	0	0	173	100	0	0
Αείφυλλα πλατύφυλλα	350.218	10,4		350.218	100	0	0	0	0	0	0

1: Στη συνολική έκταση του Νομού

2: Στην έκταση των δασών του Νομού

(πηγή : Υπουργείο Γεωργίας 1992)

**ΠΙΝ. 2 : Κατανομή δασοπονικών ειδών του Ν. Τρικάλων**  
**TABLE 2 : Forest species ranking of Prefecture of Trikala**

Δασοπονικό είδος	Έκτ (στρμ)	%	Κλάση όγκου							
			0		1-100		100-300		>300	
			Έκτ (στρ.)	%	Έκτ (στρ.)	%	Έκτ (στρ)	%	Έκτ (στρ)	%
Ελάτη	433.548	12,81	1.976	0,46	226.558	52,26	201.320	46,44	3.695	0,85
Χαλ. Πεύκη*	1.473	0,04	320	21,69	1.154	78,31	0	0,00	0	0,00
Μ Πεύκη	120.335	3,56	5.580	4,64	76.068	63,21	38.636	32,11	50	0,00
Λευκ. Πεύκη	6.351	0,19	0	0,00	5.695	89,68	656	10,32	0	0,00
Ελάτη – Μ.Πεύκη	2.132	0,06	0	0,00	80	3,76	2.052	96,24	0	0,00
Οξιά	94.240	2,79	171	0,18	17.321	18,38	61.127	64,86	15.621	16,58
Καστανιά	8.636	0,26	0	0,00	5.712	66,14	2.925	33,86	0	0,00
Δρυς Φυλλοβόλος	693.900	20,51	60.753	8,76	602.563	86,84	30.584	4,41	0	0,00
Αείφ. πλατύφυλλα	350.218	10,35	350.218	100,	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Πλάτανος	47.622	1,41	1.577	3,31	41.998	88,19	4.047	8,50	0	0,00
Δρυς – Φυλλ. θάμνοι	173	0,01	0	0,00	0	0,00	173	100,00	0	0,00

\*Περιλαμβάνει τα τεχνητά πευκοδάση της χαμηλής ζώνης τα οποία αποτελούνται κυρίως από τραχεία Πεύκη (*Pinus brutia*).

(πηγή : Υπουργείο Γεωργίας 1992)

Τα δρυοδάση (24,96% της έκτασης του νομού) είναι όλα πρεμνοφυούς διαχειριστικής μορφής, με πολύ χαμηλά ξυλαποθέματα, που κατά μ.ο. ανέρχονται σε 35 m<sup>3</sup>/ha και με μέση

ετήσια τρέχουσα προσαύξηση περίπου 1,0 m<sup>3</sup>/ha (Δ/νση Δασών Τρικάλων). Η μορφή αυτή είναι καθαρά ανθρωπογενής.

Από άποψη ποιότητας δασικού εδάφους τα δρυοδάση, βρίσκονται κυρίως στην II και III κατηγορία (Δ/νση Δασών Ν. Τρικάλων). Η κατανομή τους στις ποιότητες τόπου, σύμφωνα με τα στοιχεία της Δ/νσης Δασών Τρικάλων έχει ως εξής :

**ΠΙΝ. 3 : Κατανομή δρυοδασών σε ποιότητες τόπου**  
**TABLE 3 : Oak-forests ranking in site qualities**

	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΠΟΥ					ΣΥΝΟΛΟ
	I	II	III	IV	V	
<b>ΕΚΤΑΣΗ (στρμ)</b>	62.370	207.900	311.850	97.020	13.860	693.000
<b>%</b>	9%	30%	45%	14%	2%	100%

(πηγή : Δ/νση Δασών Τρικάλων)

Τα δρυοδάση του Ν. Τρικάλων, στο βαθμό που επιτρέπεται από τη σχετική νομοθεσία, διαχειρίζονται ακόμη πρεμνοφυώς. Το Ν.Δ. 86/1969 (άρθρο 62, §4) καθορίζει ακριβώς τον τρόπο διαχείρισης των δρυοδασών ανάλογα με το ιδιοκτησιακό καθεστώς τους (Γιαννακούρος 1988), όμως δεν τηρούνται τα όσα προβλέπονται και σε αρκετές περιπτώσεις καταστρατηγούνται (Βέργος 2003). Πράγματι, στα περισσότερα δρυοδάση τα πρώτα δένδρα που υλοτομούνται είναι συνήθως τα παρακρατήματα της προηγούμενης διαχειριστικής περιόδου, εκτός ελαχίστων εξαιρέσεων, που για τις ανάγκες της παρούσας θα χρησιμοποιηθούν ως δάση «μάρτυρες». Αυτά είναι το δημόσιο δάσος Καλλιρρόης του συμπλέγματος Ασπροποτάμου και το δημοτικό δάσος Κονισκού. Τα κύρια δασοπονικά τους είδη είναι ευθύφλοια Δρυς (*Quercus cerris*) σε μίξη με πλατύφυλλη (*Quercus frainetto*). Τα δάση αυτά, έχουν τεθεί σε αναγωγή, το μεν πρώτο στα 2/3 της επιφάνειάς του, πριν από 65 χρόνια (Οικοδάσος Ε.Π.Ε. 2005), το δε δεύτερο στο 1/2 της έκτασής του πριν 45 περίπου χρόνια (Καλλιόγλου 2006). Η μέθοδος αναγωγής είναι η καλλιεργητική (άμεση), δηλαδή με αναγωγικές αραιώσεις. Οι επεμβάσεις αυτές εφαρμόζονται με συνέπεια και υπευθυνότητα (με 10ετή χρόνο περιφοράς) μέχρι σήμερα.

Από τις μελέτες διαχείρισης των δασών αυτών, τα δασοαποδοτικά στοιχεία που προκύπτουν είναι για μεν το δάσος Καλλιρρόης το μέσο ξυλαπόθεμα 116,09 m<sup>3</sup>/ha και η μέση ετήσια τρέχουσα προσαύξηση 3,35 m<sup>3</sup>/ha, για δε το δάσος Κονισκού το μέσο ξυλαπόθεμα 60,38 m<sup>3</sup>/ha και η μέση ετήσια τρέχουσα προσαύξηση 3,46 m<sup>3</sup>/ha. Μπορούμε επομένως, βάσει αυτών να έχουμε ένα συγκριτικό στοιχείο για τα αποτελέσματα της αναγωγής.

Όλα τα δρυοδάση του Νομού μπορούν να αναχθούν σε σπερμοφυή. Τα δάση της κατηγορίας I με τη χρήση καλλιεργητικών μέτρων (αναγωγικές αραιώσεις), ενώ τα δάση της κατηγορίας II με πρόσκαιρη εισαγωγή κωνοφόρων (ενρητινώσεις).

Σε κάθε περίπτωση, όταν η αναγωγή ολοκληρωθεί, περιμένουμε τη δημιουργία δασών με τα χαρακτηριστικά της σπερμοφυούς μορφής, δηλαδή μεγάλους χρόνους παραγωγής (περίτροπος χρόνος), ψηλότερα ξυλαποθέματα που, ανάλογα με την ποιότητα τόπου και τη

δομή της συστάδας, κυμαίνονται από 150 μέχρι 1200 m<sup>3</sup>/ha (Ντάφης 1990), καθώς και τεχνικό ξύλο σε μεγάλη αναλογία. Εξίσου σημαντική είναι και η αποτελεσματική προστασία του εδάφους, που δεν υποβαθμίζεται με την ανά τακτά χρονικά διαστήματα αποκάλυψή του και με την απόληψη προϊόντων ξύλου λεπτών διαστάσεων, ενώ αντιθέτως, βελτιώνεται με κατάλληλους δασοκομικούς χειρισμούς.

Διακινδυνεύοντας μια πρόβλεψη σχετικά με τα αποτελέσματα της αναγωγής, μπορούμε να σκεφθούμε τρεις εναλλακτικές υποθέσεις.

**Πρώτη** : Όλα τα δρυοδάση του νομού θα μετατραπούν σε υψηλά, με ξυλαπόθεμα 300 m<sup>3</sup>/ha. Η συνολική απόδοση θα είναι 69.300 ha \* 300 m<sup>3</sup>/ha = 20.790.000 m<sup>3</sup> ξυλαποθέματος.

**Δεύτερη** : Τα μισά δρυοδάση του νομού θα μετατραπούν σε υψηλά με ξυλαπόθεμα 200 m<sup>3</sup>/ha και θα αποδώσουν συνολικά 34.650 ha \* 200 m<sup>3</sup>/ha = 6.930.000 m<sup>3</sup> ξυλαποθέματος.

**Τρίτη** : Το 40% των δρυοδασών του νομού θα μετατραπεί σε υψηλά με ξυλαπόθεμα 150 m<sup>3</sup>/ha. Η συνολική απόδοση στην περίπτωση αυτή θα είναι 27.720 ha \* 150 m<sup>3</sup>/ha = 4.158.000 m<sup>3</sup> ξυλαποθέματος.

Είναι βέβαιο ότι με την αναγωγή αυτών των δασών, εκτός από τον οικονομικό, εκπληρώνεται και ο προστατευτικός, ο αισθητικός και προπαντός ο οικολογικός ρόλος τους (Ζάγκας 1992, 2003, Τσιτσώνη 2003, Ζάγκας κ.ά. 2003). Ο τελευταίος, έχει αποκτήσει τεράστια σημασία, λόγω των επιπτώσεων του φαινομένου θερμοκηπίου τα τελευταία χρόνια.

Κατά μέσο όρο, ένα τυπικό δένδρο απορροφά μέσω της φωτοσύνθεσης, το ισοδύναμο 1 τόνου διοξειδίου του άνθρακα για την αύξηση κάθε m<sup>3</sup>, παράγοντας το ισοδύναμο 727 Kg οξυγόνου. Δηλαδή κάθε m<sup>3</sup> ξύλου περιέχει πάνω από 200 κιλά άνθρακα, ο οποίος απελευθερώνεται και πάλι στην ατμόσφαιρα, όταν καίγεται το δάσος ή όταν αποικοδομούνται τα δένδρα (Euro fact\_3 2004).

Επανερχόμενοι στις τρεις υποθέσεις που κάναμε όσον αφορά τα αποτελέσματα της αναγωγής των πρεμνοφυών δασών του Ν. Τρικάλων και υπολογίζοντας με βάση τα παραπάνω τις αντίστοιχες ποσότητες άνθρακα που θα δεσμευτούν στον ξυλώδη όγκο των δασών, διαπιστώνουμε ότι :

**Υπόθεση πρώτη**: Στην περίπτωση της μετατροπής όλων των δασών του νομού σε σπερμοφυή, με ξυλαπόθεμα 300 m<sup>3</sup>/ha, η ποσότητα του άνθρακα που θα δεσμευτεί στη βιομάζα τους θα ανέλθει σε : 20.790.000 m<sup>3</sup> \* 200 Kg ή 0,2 t = 4.158.000 t.

**Υπόθεση δεύτερη** : Στην περίπτωση της μετατροπής των μισών δρυοδασών του νομού σε σπερμοφυή με ξυλαπόθεμα 200 m<sup>3</sup>/ha, η ποσότητα του άνθρακα που θα δεσμευτεί στη βιομάζα τους θα ανέλθει σε : 6.930.000 m<sup>3</sup> \* 0,2 t = 1.386.000 t.

**Υπόθεση τρίτη** : Τέλος στην περίπτωση που μόνο το 40% των δασών του νομού μετατραπεί σε δρυοδάση με ξυλαπόθεμα 150 m<sup>3</sup>/ha, η ποσότητα του άνθρακα που θα δεσμευτεί θα είναι 4.158.000 m<sup>3</sup> \* 0,2 t = 831.600 t.

Αν ληφθεί υπόψη ότι στους υπολογισμούς δεν συμπεριλήφθηκε ο άνθρακας που κατακρατείται συνολικά στη βιομάζα του δάσους (και που κατά τους Burschell et al (1993) το μεγαλύτερο μέρος του αποθηκεύεται στο υπεδάφιο τμήμα του) αλλά μόνο στον ξυλώδη

όγκο του, γίνεται αντιληπτό το μέγεθος του αποτελέσματος της αναγωγής ακόμη και μέρους των δρυοδασών του Ν. Τρικάλων. Η ποσότητα του άνθρακα που μπορεί να δεσμευτεί συνολικά στη βιομάζα αυτών των δασών είναι υπερδιπλάσια αυτής που εκτιμήθηκε παραπάνω με δεδομένη την εκτίμηση του εγχειριδίου Βέλτιστης Πρακτικής του IPCC (2002) σύμφωνα με την οποία το ποσό του άνθρακα που αποθηκεύεται στα πρεμνοφυή και σπερμοφυή δάση Δρυός, ισούται με το 50% της εκτιμώμενης βιομάζας τους (υπέργειας και υπόγειας).

Σύμφωνα με το Εθνικό Πρόγραμμα μείωσης Αερίων Θερμοκηπίου 2000-2010 (2002) στη χώρα μας, οι εκπομπές του CO<sub>2</sub> προβλέπονταν για το 2010 σε 2.030 Kt. Αν υποθέσουμε ότι το τρίτο σενάριο που κάναμε για την αναγωγή των δρυοδασών του Ν. Τρικάλων είχε ήδη υλοποιηθεί, τότε οι εκπομπές του CO<sub>2</sub> για τη χώρα μας θα ήταν 831.600 t ή 0,8616 Kt λιγότερες δηλαδή 0,42%. Το ποσοστό φαίνεται μικρό, αλλά αν λάβουμε υπόψη ότι σύμφωνα με το Εθνικό Πρόγραμμα Μείωσης Αερίων Θερμοκηπίου 2000-2010 (2002), το δυναμικό μείωσης των εκπομπών, μόνο για το Υπουργείο Γεωργίας είχε εκτιμηθεί σε 64 Kt CO<sub>2</sub>, ο σχεδόν 1 Kt που υπολογίσθηκε παραπάνω για τα δρυοδάση του Ν. Τρικάλων, δεν είναι διόλου ευκαταφρόνητος. Επιπλέον τα προϊόντα που θα συγκομισθούν δεν θα είναι ευτελούς αξίας καυσόξυλα αλλά σε μεγάλο ποσοστό πολύτιμη τεχνική ξυλεία.

Επίσης, το ξύλο που συγκομίζεται από τα διαχειριζόμενα δάση, όταν χρησιμοποιείται για την παραγωγή προϊόντων ξύλου, συνεχίζει να διατηρεί αποθηκευμένο τον άνθρακα, ενώ στα εδάφη αυτά φυτρώνουν ή φυτεύονται νέα δένδρα και η επίδραση του δάσους στη δέσμευση του άνθρακα δεν σταματά. Ο ρόλος των προϊόντων ξύλου στον κύκλο του άνθρακα και κατά συνέπεια στο περιβάλλον, συνδέεται άμεσα με τον χρόνο ζωής τους. Όσο μεγαλύτερη η διάρκεια της, τόσο μεγαλύτερο το περιβαλλοντικό κέρδος.

### **Συμπεράσματα**

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παρούσα, προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα :

❖ Τα δρυοδάση του Ν. Τρικάλων καλύπτουν το 1/4 περίπου της έκτασης του νομού και είναι στο σύνολό τους πρεμνοφυούς διαχειριστικής μορφής. Το κυρίαρχο είδος είναι η ευθύφλοια Δρυς (*Quercus cerris*) σε μίξη κατ' άτομο ή ομάδες με την πλατύφυλλη (*Quercus confertae*). Διαθέτουν πολύ χαμηλά ξυλαποθέματα και τα προϊόντα τους είναι ευτελούς αξίας καυσόξυλα και ξυλάνθρακες. Με τον τρόπο που διαχειρίζονται ακόμη, συνεχίζουν να υποβαθμίζονται και να υπολείπονται του ρόλου τους που θα έπρεπε να είναι οικονομικός, προστατευτικός, αισθητικός και πρωτίστως οικολογικός. Ιδιαίτερα, η μη εκπλήρωση του τελευταίου αποκτά τεράστια σημασία επειδή συνεπάγεται δυσμενείς επιδράσεις στο περιβάλλον γενικότερα (βιοποικιλότητα, έδαφος, νερό, ατμόσφαιρα κ.λπ).

❖ Η αναγωγή της πρεμνοφυούς μορφής τους σε σπερμοφυή δίνει τη δυνατότητα ανόρθωσης και αναβάθμισης όλων των δασών του νομού και τη μετατροπή τους σε σπερμοφυή δάση, δηλ. δάση με σταθερή δομή, μεγάλους χρόνους παραγωγής, με παραγωγή υψηλών ξυλαποθεμάτων, που θα εκπληρώνουν τον πολλαπλό τους ρόλο.

❖ Το 84% των δρυοδασών του νομού βρίσκεται σε καλές σταθμολογικές συνθήκες και έχει καλή ποιοτική σύνθεση. Η αναγωγή τους είναι δυνατό να επιτευχθεί με καλλιεργητικά μέτρα δηλαδή με αναγωγικές αραιώσεις. Τα υπόλοιπα δρυοδάση του νομού βρίσκονται σε μέτριες έως κακές σταθμολογικές συνθήκες και έχουν κακή ποιοτική σύνθεση. Η αναγωγή αυτών σε σπερμοφυή μπορεί να επιτευχθεί με την (προσωρινή) εισαγωγή κωνοφόρων με τεχνητά μέσα, σε ποσοστό 60-70% της έκτασης των συστάδων.

❖ Για την εφαρμογή της αναγωγικής διαδικασίας πρέπει να υπάρξει βούληση της πολιτείας μέσω των οργάνων της (Δασαρχεία, Δ/σεις Δασών) για την επιβολή της και τη σωστή εκτέλεσή της. Το αποτέλεσμα θα είναι εκτός άλλων, η δημιουργία μεγάλων ξυλαποθεμάτων, της τάξης των 150-300 m<sup>3</sup>/ha.

❖ Η αναγωγή όλων των δρυοδασών του Ν. Τρικάλων και η μετατροπή τους σε σπερμοφυή με μέσο ξυλαπόθεμα 300 m<sup>3</sup>/ha θα διέθετε ξυλώδη όγκο 20.790.000 m<sup>3</sup> ο οποίος θα δέσμευε 4,158 Kt άνθρακα. Η αναγωγή των μισών δρυοδασών του Ν. Τρικάλων και η μετατροπή τους σε σπερμοφυή με μέσο ξυλαπόθεμα 200 m<sup>3</sup>/ha θα διέθετε ξυλώδη όγκο 6.930.000 m<sup>3</sup> ο οποίος θα δέσμευε 1,386 Kt άνθρακα. Η αναγωγή του 40% των δρυοδασών του Ν. Τρικάλων και η μετατροπή τους σε σπερμοφυή με μέσο ξυλαπόθεμα 150 m<sup>3</sup>/ha θα διέθετε ξυλώδη όγκο 4.158.000 m<sup>3</sup> ο οποίος θα δέσμευε 0,832 Kt άνθρακα.

❖ Με την πρεμνοφυή διαχείριση (αποψιλωτικές υλοτομίες σε μικρά χρονικά διαστήματα) τα δρυοδάση του νομού δρουν ως πηγές άνθρακα συμβάλλοντας «θετικά» στο ισοζύγιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα επειδή όλη η υπέργεια βιομάζα τους απομακρύνεται από το δάσος. Δηλαδή, απελευθερώνουν όλη την περιεχόμενη σ' αυτή ποσότητα άνθρακα στην ατμόσφαιρα, αυξάνοντας τη συγκέντρωση του CO<sub>2</sub>.

❖ Αντιθέτως, με τη σπερμοφυή διαχείριση τα δάση θα μετατραπούν σε δεξαμενές άνθρακα με αποτέλεσμα να δεσμεύσουν στη βιομάζα τους τεράστιες ποσότητες άνθρακα για πάρα πολλά χρόνια. Επιπλέον, ακόμη και μετά την υλοτομία τους επειδή τα προϊόντα ξύλου που παράγονται έχουν μακρά διάρκεια ζωής, συνεχίζουν να λειτουργούν ως αποθήκες άνθρακα. Παράλληλα, επειδή τα δάση δεν απομακρύνονται δια μιας όπως τα πρεμνοφυή, συνεχίζουν να φωτοσυνθέτουν, να δεσμεύουν άνθρακα στη μάζα τους και να επιτελούν πολλές άλλες «οικολογικές» λειτουργίες, συμβάλλοντας «αρνητικά» στο ισοζύγιο του άνθρακα, με μείωση της συγκέντρωσης του ατμοσφαιρικού CO<sub>2</sub>.

❖ Είναι προφανές, από τα παραπάνω, ο ρόλος των δρυοδασών του Ν. Τρικάλων στον κύκλο του άνθρακα, καθώς και η τεράστια σημασία της αναγωγής τους κατ'έκταση, στην άμβλυνση του φαινομένου θερμοκηπίου.

#### ABSTRACT

The oak forests of the Prefecture of Trikala cover 25% of its area and are all coppice management form. The dominant species is *Quercus cerris* in mixture individually or in groups of *Quercus confertae*. They have very low wood stocks and their products are minor firewood and charcoal. The way they are still being managed they continue to deteriorate and fall short of their role, which should be economical, protective, aesthetic and ecological. In particular, the failure of the last acquires enormous significance, because



it implies adverse effects on the environment in general (biodiversity, soil, water, air, etc.). The conversion of all the oak forests of the Prefecture of Trikala into high forests with an average growing stock 300 m<sup>3</sup> / ha, would have woody volume 20.790.000 m<sup>3</sup>, which would bind 4.158 Kt carbon. The conversion of the 50% of oak forests of the Prefecture of Trikala and their alteration into high forests with an average growing stock 200 m<sup>3</sup> / ha, would have woody volume 6.930.000 m<sup>3</sup>, which would bind 1.386 Kt carbon. The conversion of the 40% of oak forests of the Prefecture of Trikala and their alteration into high forests with an average growing stock 150 m<sup>3</sup> / ha, would have woody volume 4.158.000 m<sup>3</sup>, which would bind 0.832 Kt carbon. The role of the oak forests of Trikala in the carbon cycle and the huge importance of the reduction is obvious from the above, thereby mitigating the greenhouse effect.

**Key-words:** *coppice oak-forests, conversion, forest growth data.*

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Burschel, P., E. Kürsten, B.C. Larson, M. Weber. 1993. Present role of German forests and forestry in the national carbon budget and options to its increase. *Water, Air and Soil Pollution* 70: 325-340. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- Euro fact 3 2004. WP Carbon Stores. ECCM (Edinburgh Centre for Carbon Management).
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2002. "Good practice guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry", IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Institute for Global Environmental Strategies, Japan.
- Schelhaas M. J., P.W. van Esch, T.A. Groen, B.H.J. de Jong, M. Kamminen, J. Liski, O. Masera, G.M.J. Mohren, G.J. Nabuurs, T. Palosuo, L. Pedroni, A. Vallejo, T. Vilén. 2004. CO2FIX V 3.1 – A modelling framework for quantifying carbon sequestration in forest ecosystems. Manual. Wageningen. The Netherlands. p.122
- Βέργος, Στ., 2003. Ανόρθωση και προστασία του φυσικού περιβάλλοντος της χώρας μας. Αναγκαίες δασοπολιτικές και δασοδιαχειριστικές προσαρμογές. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας. "Δασική Πολιτική, Πρεμνοφυή δάση, Προστασία φυσικού περιβάλλοντος". 30 Σεπτεμβρίου - 3 Οκτωβρίου Αρχαία Ολυμπία Συνεδριακό Κέντρο Δ.Ο.Α. 2003.319-326.
- Γιαννακούρος, Π., 1988. Δασική Νομοθεσία. Εκδ. Αφοί Σάκουλα, Αθήνα 1988.
- Εθνικό Πρόγραμμα μείωσης Αερίων Θερμοκηπίου 2000-2010, 2020. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων. σ. 91
- Ζάγκας, Θ., 2003. Εισαγωγική ομιλία. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας. "Δασική Πολιτική, Πρεμνοφυή δάση, Προστασία φυσικού περιβάλλοντος". 30 Σεπτεμβρίου - 3 Οκτωβρίου Αρχαία Ολυμπία Συνεδριακό Κέντρο Δ.Ο.Α. 2003.15-18.
- Ζάγκας, Θ., Παπαπέτρου, Π., Θανάσης, Γ., 2003. Έρευνα των συνθηκών αύξησης του πρεμνοφυούς δρυοδάσους Καστανιάς Βόρειο Πιερίας και δυνατότητα αναγωγής των συστάδων του. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας. "Δασική Πολιτική, Πρεμνοφυή δάση, Προστασία φυσικού περιβάλλοντος".

- 30 Σεπτεμβρίου - 3 Οκτωβρίου Αρχαία Ολυμπία Συνεδριακό Κέντρο Δ.Ο.Α. 2003.319-326.
- Ζάγκας, Θ., 1992. Εξέλιξη συστάδων Δρυός μετά από πυρκαγιά στην περιοχή Πιερίας. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Τόμος ΛΕ /2. Αριθ. 20: 649-655.
- Καλλιόγλου, Κ., 2006. Μελέτη διαχείρισης του Δημοτικού Δάσους Κονισκού, περιόδου 2007-2011.
- Κοσσενάκης, Γ., 1939. Πίνακες παραγωγής πρεμνοφυούς Δρυός (*Quercus conferta* Kit), πρεμνοφυούς οξυάς (*Fagus sylvatica* L) και πρεμνοφυούς καστανέας (*Castanea vulgaris* Lam). Υπουργείο Γεωργίας. Αθήνα, σ. 152.
- Μπαθρέλλος, Γ., 2005. Γεωλογική, Γεωμορφολογική και Γεωγραφική μελέτη των αστικών περιοχών του Ν. Τρικάλων.
- Ντάφης, Σ., 1990. Εφημεροσμένη Δασοκομική. Θεσσαλονίκη. Σελ. 258
- Οικοδάσος Ε.Π.Ε. 2005. Μελέτη Προστασίας και Διαχείρισης δημοσίου δασικού συμπλέγματος Ασπροποτάμου Δασαρχείου Καλαμπάκας περιόδου 2006-2015.
- Τσιτσώνη, Θ., 2003. Δασοκομική έρευνα των δρυοδασών στη Βόρεια Ελλάδα. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας. "Δασική Πολιτική, Πρεμνοφυή δάση, Προστασία φυσικού περιβάλλοντος". 30 Σεπτεμβρίου - 3 Οκτωβρίου Αρχαία Ολυμπία Συνεδριακό Κέντρο Δ.Ο.Α. 2003.116-125.
- Υπουργείο Γεωργίας, 1992. Αποτελέσματα Πρώτης Εθνικής Απογραφής Δασών της Ελλάδος. Γενική Γραμματεία Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος. Αθήνα, σελ. 134.