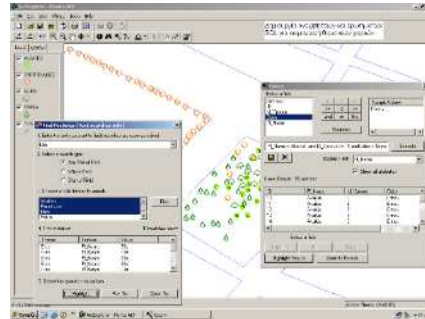


## ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΠΕΥΚΟΚΑΜΠΙΑΣ ΣΤΟ ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΑΡΣΑΛΩΝ

Παρακολούθηση και καταγραφή εμφάνισης πευκοκάμπιας  
Οριοθέτηση επιφανειών ψεκασμού  
Ψεκαστικές Εφαρμογές  
Έλεγχος αποτελεσματικότητας ψεκασμών

### ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΕΠΡΑΓΜΕΝΩΝ



Θεσσαλονίκη  
Νοέμβριος 2021

## 1. Εισαγωγή

Τα προβλήματα που δημιουργούνται σχεδόν κάθε χρόνο σε αρκετά περιαστικά αλλά και αισθητικά δάση και άλση πεύκης από την πευκοκάμπια, είναι γνωστά σε όλους. Τα άσπρα νήματα που σχηματίζουν οι φωλιές της πευκοκάμπιας στα δένδρα, είναι ιδιαίτερα ευδιάκριτα και για πολλούς αντιαισθητικά. Το κυριότερο πρόβλημα που δημιουργείται από την παρουσία της πευκοκάμπιας στα πεύκα, αφορά την αποφυλλωτική τους δράση μιας και τρέφονται αποκλειστικά και ιδιαίτερα λαίμαργα με τις βελόνες των κωνοφόρων που προσβάλλουν και μπορούν να φτάσουν ακόμη και στην πλήρη καταστροφή του φυλλώματος και κατά συνέπεια στην αποξήρανση του δένδρου. Ακόμη, δημιουργούν προϋποθέσεις για δευτερογενείς προσβολές από άλλα έντομα, αλλά και σημαντικές απώλειες βιομάζας των δέντρων (20 – 45%) και όλα αυτά με μόνο μία γενιά το χρόνο.



## 2. Κύκλος ζωής και στοιχεία βιολογίας

Η πευκοκάμπια (*Thaumetoptera pityocampa*) τρέφεται με τις βελόνες των πεύκων. Συγκεκριμένα στη χώρα μας προσβάλλει τη χαλέπιο, την τραχεία, τη μαύρη και τη δασική πεύκη και πιο σπάνια την κουκουναριά. Η προσβολή γίνεται εύκολα αντιληπτή από τα άσπρα κουκούλια που δημιουργεί πάνω στα δέντρα και από το αραιώμα της κώμης των προσβεβλημένων δέντρων που πολλές φορές φτάνει μέχρι και την ολική απογύμνωσή τους.

Το θηλυκό έντομο προτιμά να βαδίζει έως και 2 km παρά να πετάει. Γενικά πετάει λίγο και κυρίως όταν παρασύρεται από τον αέρα (μέχρι 4 – 5 km), σε αντίθεση με το αρσενικό που πετάει καλά. Γεννά κατά προτίμηση στα χαμηλότερα κλαδιά στα όρια του δάσους και δίπλα σε δρόμους. Τα αυγά είναι άσπρα, στρογγυλά προς ρομβοειδή, βρίσκονται σε μακριές 7 – 12 παράλληλες σειρές σε σχήμα κυλίνδρου, ο οποίος σχηματίζεται συνήθως γύρω από δύο βελόνες. Το μήκος των κυλίνδρων φτάνει τα 25 mm, η διάμετρος τους τα 3 – 4 mm και ο καθένας τους περιέχει 180 – 220 αυγά. Η εκκόλαψη των αυγών πραγματοποιείται από τα μέσα Αυγούστου έως και τα τέλη Οκτωβρίου ανάλογα με την περιοχή και το υψόμετρο στο οποίο βρίσκονται. Στα

μεγαλύτερα υψόμετρα, η ωοτοκία και η εκκόλαψη γίνονται νωρίτερα από ό,τι στα χαμηλότερα υψόμετρα.



Η κάμπια έχει 5 στάδια και αρχίζει να τρώει την πρώτη μέρα αμέσως μετά την εκκόλαψη. Οι κάμπιες πρώτου σταδίου αλλάζουν φωλιά πέντε φορές. Οι φωλιές αποτελούνται από νήματα και κόππρανα. Η έκδυση, δηλαδή η απόρριψη του παλιού δέρματος, γίνεται πάντοτε μέσα στη φωλιά και το ίδιο συμβαίνει και στα υπόλοιπα στάδια. Η διάρκεια του σταδίου είναι 19 ημέρες. Οι κάμπιες δευτέρου σταδίου αλλάζουν φωλιά 3 – 4 φορές και παραμένουν στο στάδιο αυτό για 20 ημέρες. Το τρίτο στάδιο διαρκεί 30 ημέρες και οι κάμπιες αλλάζουν φωλιά 1 – 2 φορές. Στο τέταρτο στάδιο οι κάμπιες σχηματίζουν τη γνωστή τελική φωλιά (τουλύπη) η οποία είναι μακρουλή και ακανόνιστη, μήκους 5 – 30 cm. Οι κάμπιες τετάρτου και πέμπτου σταδίου τρέφονται κατά κανόνα τη νύχτα, ενώ όταν έχει κρύο (<math><12\text{ }^\circ\text{C}</math>) δεν βγαίνουν από τη φωλιά τους. Στο τέλος του 5<sup>ου</sup> σταδίου και αφού οι κάμπιες ωριμάσουν, αρχίζουν να σχηματίζουν μακριές σειρές, ακουμπώντας με τις τρίχες τους μεταξύ τους η μία πίσω από την άλλη σαν σε λιτανεία. Αυτός είναι και ο λόγος που ονομάζονται και κάμπιες λιτανεύουσες. Η κάμπια οδηγός της «λιτανείας» είναι πάντα θηλυκό άτομο. Οι κάμπιες μπαίνουν στο έδαφος σε βάθος 5 – 10 cm, μεταμορφώνονται σε νύμφες και στη συνέχεια σε χρυσαλλίδες. Βρίσκουν για το σκοπό αυτό, γυμνό έδαφος και όχι έδαφος χορταριασμένο ή με βελονοτάπητα. Αυτός είναι και ο λόγος που σε φυσικά δάση με πλούσιο υποόροφο από πουρνάρια και άλλα είδη, υπάρχει βέβαια η πευκοκάμπια, η παρουσία της όμως είναι χωρίς σημασία. Η μετάβαση στο στάδιο της νύμφωσης



γίνεται συνήθως Φεβρουάριο με Απρίλιο και τα έντομα μένουν στο έδαφος 5 με 6 μήνες. Οι πεταλούδες βγαίνουν Αύγουστο με Οκτώβριο ενώ ένα μικρό ποσοστό εισέρχεται σε διάπαυση με αποτέλεσμα πεταλούδες να βγαίνουν και μετά από 2 έως 3 χρόνια.



### 3. Κίνδυνοι και ζημιές

Πέρα από την αντιαισθητική εικόνα των απογυμνωμένων από το φύλλωμα τους δέντρων στα πευκοδάση της χώρας μας, η δράση της πευκοκάμπιας ενέχει και ορισμένους κινδύνους για τη δημόσια υγεία.

Το τρίτο στάδιο είναι εκείνο το οποίο ενδέχεται να προξενήσει κνησμό στον άνθρωπο λόγω της παρουσίας της πρωτεΐνης ταμενοποΐνης. Ιδιαίτερα προσεκτικά πρέπει να είναι τα άτομα που πάσχουν από άσθμα ή που είναι επιρρεπή σε αλλεργίες από σκόνη και γύρη. Τα άτομα αυτά καλό είναι να αποφεύγουν προσβεβλημένα πευκοδάση τουλάχιστον μέχρι τα έντομα να ολοκληρώσουν τη διαδικασία της μεταμόρφωσης. Επειδή οι κάμπιες προχωρούν σε μεγάλες ομάδες σε περίπτωση που τις πατήσει αυτοκίνητο, η σκόνη που θα σηκωθεί μπορεί να προκαλέσει αλλεργίες (N. Αβτζής, Καθηγητής Δασοπονίας).

Παρά το γεγονός ότι η προσβολή των διαφόρων ειδών πεύκων από την πευκοκάμπια και το μερικό ή ολικό φάγωμα του φυλλώματος, σπάνια μόνο μπορεί να προκαλέσει τη νέκρωση των προσβεβλημένων δέντρων, εντούτοις έχει ως αποτέλεσμα τα δέντρα αυτά να παρουσιάζουν μειωμένη ανάπτυξη σε ύψος, διάμετρο και όγκο. Ανάλογα με το βαθμό προσβολής της κώμης των δέντρων, παρατηρούνται απομειώσεις της τάξης του 20 – 45 %, πράγμα που προκαλεί ζημιά, ακριβώς λόγω της μειωμένης παραγωγικότητας, σε δάση που προορίζονται για οικονομική εκμετάλλευση. Η επίδραση όμως της προσβολής δεν περιορίζεται μόνο σε απώλεια αύξησης, αλλά επεκτείνεται και στη γενικότερη κατάσταση υγείας και ζωτικότητας των δέντρων, με αποτέλεσμα τα δέντρα αυτά να διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο από άλλες δευτερογενείς προσβολές, μεταξύ των οποίων σημαντική θέση κατέχουν τα φλοιοφάγα έντομα.





#### 4. Τρόποι καταπολέμησης

Οι μέθοδοι καταπολέμησης του εντόμου διαχωρίζονται σε βιολογικές, μηχανικές και χημικές.

##### 4.1 Βιολογική καταπολέμηση

Η κάμπια έχει μια σειρά από θηρευτές στη φύση, όπως πουλιά, ποντίκια, μυρμηγκία, σφήκες και αράχνες που όμως δεν μπορούν να θεωρηθούν ή και να χρησιμοποιηθούν ως τρόποι συστηματικής βιολογικής καταπολέμησης του προβλήματος. Η μόνη βιολογική αποτελεσματική μέθοδος είναι η χρήση του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis*. Παρασκευάζεται και διατίθεται με διάφορα εμπορικά ονόματα και χρησιμοποιείται κατά διαφόρων εντόμων όπως κουνούπια και αρκετά είδη λεπιδοπτερων συμπεριλαμβανομένης της πευκοκάμπιας. Η δοσολογία αναφέρεται σε αριθμό ζώντων σπορίων ανά μονάδα βάρους. Πειράματα (Avtzis 1998, Καϊλίδης 1967,1968,1972) έδειξαν αξιοσημείωτα αποτελέσματα από τη χρησιμοποίηση σκευασμάτων με *Bacillus thuringiensis sub. kurstaki* στην καταπολέμηση της πευκοκάμπιας ιδιαίτερα κατά το πρώτο έως και το τρίτο στάδιο και από μέσα Σεπτεμβρίου έως μέσα Οκτωβρίου ανάλογα με το υψόμετρο.

Προσβολές από μύκητες παρατηρούνται κυρίως όταν το έντομο έχει μπει στο έδαφος για να μεταμορφωθεί. Η θνησιμότητα στο στάδιο αυτό είναι ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει ουσιαστικά την πυκνότητα των πληθυσμών του ενήλικου εντόμου. Σε πειράματα που έγιναν, διαπιστώθηκε η θετική συσχέτιση της θνησιμότητας της πευκοκάμπιας στο στάδιο της διάπαυσης με την υγρασία του εδάφους (Markalas

1989). Μείωση των πληθυσμών του εντόμου σε χρονιές κατά τις οποίες η υγρασία του εδάφους ήταν υψηλή λόγω έντονων βροχοπτώσεων, αποδόθηκε σε αύξηση των προσβολών από μύκητες.



#### 4.2 Μηχανική καταπολέμηση

Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες η καταπολέμηση του εντόμου γίνεται σε μικρές περιοχές και σε χαμηλά δέντρα ύψους 3 ως 5 m, τότε οι τελικές φωλιές μπορούν να κοπούν και στη συνέχεια να καούν. Η διαδικασία αυτή μπορεί να ξεκινήσει μετά τον σχηματισμό των τελικών φωλιών στα μέσα Νοεμβρίου έως και τον Φεβρουάριο.

#### 4.3 Χημική καταπολέμηση

Ένα μεγάλο εύρος χημικών σκευασμάτων (οργανοχλωριωμένων, οργανοφωσφορικών κλπ) έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για την καταπολέμηση της πευκοκάμπιας. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται σε μεγάλη κλίμακα η Diflubenzuron ως βρέξιμη σκόνη, σε αεροψεκασμούς με αεροπλάνα και ελικόπτερα και σε συγκεντρώσεις 250gr/ 25lt νερού /ha (Αβτζής 1982) με πολύ καλά αποτελέσματα. Η εφαρμογή γίνεται μετά την εκκόλαψη των αυγών από Οκτώβριο έως Δεκέμβριο. Ο χρόνος δράσης του Diflubenzuron είναι 2 – 3 μήνες.

Ενθαρρυντικά αποτελέσματα έχουν προκύψει από ψεκασμούς για επιβλαβή έντομα σε δάση με την τεχνολογία υπέρμικρου όγκου (ULV - Ultra Low Volume). Η βασική ιδέα της τεχνολογίας αυτής είναι η χρησιμοποίηση σταγονιδίων υπέρμικρου όγκου στους αεροψεκασμούς. Τα σταγονίδια αυτά παράγονται από κατάλληλα ψεκαστικά μηχανήματα τοποθετημένα σε αεροπλάνα ή ελικόπτερα. Βασικά πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι η καλύτερη διασπορά του σκευάσματος με αποτέλεσμα τη χρησιμοποίηση μικρότερων ποσοτήτων ανά στρέμμα και η ελάττωση του κόστους εφαρμογής εφόσον με την ίδια ποσότητα σκευάσματος καλύπτονται μεγαλύτερες

εκτάσεις. Κύριο μειονέκτημα είναι η εξάρτηση σε μεγάλο βαθμό της αποτελεσματικότητας του ψεκασμού από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες.

## **5. Καταπολέμηση της πευκοκάμπιας στο Δήμο Φαρσάλων (Περιφερειακή Ενότητα Λάρισας)**

Ο σχεδιασμός των εφαρμογών έγινε με τη στενή συνεργασία των επιστημόνων και τεχνικών της Οικοανάπτυξης, με τούς υπεύθυνους γεωπόνους του Δήμου.

Η κατανομή των δένδρων, η έκταση των επιμέρους συστοιχιών, η ύπαρξη διαφόρων φυσικών εμποδίων (κτίρια, καλώδια ΔΕΗ, κ.ά) και ο αστικός χαρακτήρας της περιοχής εφαρμογής, απέκλεισαν εξ' αρχής την πιθανότητα καταπολέμησης από αέρος. Έτσι, αποφασίστηκε από κοινού, οι παρεμβάσεις να γίνουν με ψεκασμούς από εδάφους, με τη χρήση ψεκαστικών μονάδων υψηλής πίεσης τοποθετημένες πάνω σε ημιφορτηγά οχήματα τύπου 4Χ4.

Πριν από οποιαδήποτε παρέμβαση, έγινε συστηματική παρακολούθηση της εξέλιξης της προσβολής στα πεύκα από το στάδιο του αυγού, μέχρι τις πρώτες εκκολάψεις προνυμφών. Τη δεδομένη χρονική στιγμή της παρέμβασης οι προνύμφες βρίσκονταν στα πρώτα 3 στάδια της ανάπτυξής τους (0,8 mm – 8 mm). Οι ψεκαστικές παρεμβάσεις πραγματοποιήθηκαν με ιδανικές καιρικές συνθήκες κατά την 2<sup>η</sup> εβδομάδα του Νοεμβρίου 2021.

Η παρουσία των δένδρων εντός του οικισμού και κυρίως στους προαύλιους χώρους των σχολείων και σε πάρκα και παιδικές χαρές επέβαλε τη χρήση βιολογικών σκευασμάτων για την καταπολέμηση της πευκοκάμπιας. Η εφαρμογή στους προαύλιους χώρους των σχολείων πραγματοποιήθηκε σε χρόνο κατά τον οποίο αυτά ήταν κλειστά ή χωρίς κόσμο.

Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε το βιολογικό σκεύασμα *Bacillus thuringiensis sub. Kurstaki* (σκεύασμα προσβολής στομάχου) με την εμπορική ονομασία Bactospeine WP. Οι δοσολογίες κατά την εφαρμογή των ψεκασμών ήταν οι ενδεδειγμένες σύμφωνα με τον κατασκευαστή αλλά και τη διεθνή βιβλιογραφία: 25 gr σκευάσματος σε 100 lt νερό.

Πριν την έναρξη των ψεκασμών οριοθετήθηκαν αυστηρά οι περιοχές επέμβασης.

Συνολικά για την ολοκλήρωση του έργου δαπανήθηκαν 2,5 Kg σκευάσματος, 15 δεξαμενές των 500 lt.



## 6. Αποτελέσματα

Οι παρεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν είχαν σκοπό την ελαχιστοποίηση του πληθυσμού της πευκοκάμπιας μέσα στους συγκεκριμένους χώρους του δήμου με το ελάχιστο περιβαλλοντικό αλλά και οικονομικό κόστος.

Τον Μάρτιο του 2022 θα πραγματοποιηθεί αυτοψία στα ψεκασμένα δέντρα για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα της παρέμβασης.

Η περυσινή αξιολόγηση χαρακτηρίστηκε επιτυχημένη, με δεδομένο την ιδιαίτερα μειωμένη προσβολή και την ευρωστία των δένδρων σε αυτά που πραγματοποιήθηκαν εφαρμογές.



Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι επιμέρους παρεμβάσεις ανά δημοτικό διαμέρισμα (σε αριθμό δέντρων):

<b>ΟΙΚΙΣΜΟΣ:</b>	<b>ΧΩΡΟΙ:</b>	<b>ΔΕΝΤΡΑ:</b>
Αμπελιά	Δημοτικό σχολείο	15
Δίλοφο	Δημοτικό σχολείο	15
Βασιλή	ΚΔΑΠ	20
Βρύσες	Σχολικό μουσείο	4
Μ. Ευύδριο	Νηπιαγωγείο	11
	Άσος πίσω από νηπιαγωγείο, Ηρώ	25
Ρευματιά	Πλατεία	50
Ασπρόγεια	Πλατεία	10
Ερέτρια	Πλατεία	15
Κ. Βασιλικά	Δημοτικό σχολείο	1
	Νεκροταφεία	15
Άνω Βασιλικά	Δημοτικό σχολείο	6
Ζ. Πηγή	Δημοτικό σχολείο	12
	Αλσύλλιο	25
Νεράιδα	Είσοδος χωριού	40
	Πλατεία	4
	Παιδική χαρά	6
Αγ. Κωνσταντίνος	Δασάκι εισόδου	25
	Σχολείο	10
Σκοπιά	Δημοτικό σχολείο	2
Χαλκιάδες	Δασάκι	30
Κατοχώρι	Πλατεία	20
Ναρθάκι	Κοντά στο σχολείο	5
Φάρσαλα	2 <sup>ο</sup> Λύκειο	2
	Αλσύλλιο	>500
	Σύνολο δέντρων:	>700

## ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ



