

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΟ ΔΕΝΤΡΟ ΤΗΣ ΠΑΥΛΩΝΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗ

Μπαμπανέλου Μαρία (Α.Μ. 15840)

Επιβλέπων καθηγητής: Αλέξανδρος Κανταρτζής



Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ολοκληρώνοντας την πτυχιακή μου εργασία, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όσους συνέβαλλαν στην ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας. Πρώτα απ' όλα θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή του Τμήματος Γεωπονίας και Διατροφής στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας, κο Αλέξανδρο Κανταρτζή για την καθοδήγηση, την υπομονή και την επιμονή του να συνεισφέρει όπου είναι αναγκαία και απαραίτητη η βοήθεια του, ώστε να ολοκληρωθεί ορθά αυτή η πτυχιακή εργασία. Ευχαριστώ θερμά για τη συνεχή ενθάρρυνση και συμπαράσταση του σε όλο αυτό το χρονικό διάστημα, δίνοντας μου το θάρρος να συνεχίζω, να προσπαθώ και να παλεύω για την ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους φίλους μου και ορισμένους συμφοιτητές και ανθρώπους που συνάντησα κατά την διάρκεια των σπουδών μου, οι οποίοι με ενθάρρυναν με την θετική τους σκέψη. Παράλληλα, πάντα ήταν πρόθυμοι να μου προσφέρουν την βοήθεια τους όπου χρειαζόταν, δίνοντας μου το θάρρος να συνεχίζω αυτό το έργο και να προσπαθώ ακόμη περισσότερο για την ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής μου εργασίας και υπενθυμίζοντας μου διαρκώς να φτάνω τους στόχους μου πάντα με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επιτυχία.

Τέλος, θέλω και οφείλω να πω το μεγαλύτερο «ευχαριστώ» στην οικογένεια μου. Αρχικά, νιώθοντας ευγνωμοσύνη, θέλω να ευχαριστήσω την μητέρα μου και τον αποθανόντα πατέρα μου, οι οποίοι πάντα με συμβούλευαν και με στήριζαν σε όλη αυτήν την πορεία μου, να συνεχίζω και να προσπαθώ πάντα για το καλύτερο αποτέλεσμα. Το τελευταίο και εξίσου σημαντικό ευχαριστώ, το οφείλω στα αδέρφια μου, τα οποία από την πρώτη στιγμή στήριζαν την απόφασή μου, αποδέχτηκαν όλες τις επιλογές μου και μου παρείχαν όλη την στήριξη και την αγάπη τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε σε βάθος το δέντρο της Παυλώνιας και η εμπορική της χρήση. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται οι ιδιότητες του, η μορφολογία του, ο τρόπος καλλιέργειας του, οι εχθροί του δέντρου καθώς και η χρήση του στην καθημερινή ζωή. Η εργασία ακολούθησε τη μεθοδολογία της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και περιλαμβάνει δεδομένα από πρόσφατη βιβλιογραφική μελέτη. Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στο google scholar, psychub, pubmed και sagehub. Η αναζήτηση της ελληνικής βιβλιογραφίας υλοποιήθηκε με τους εξής πιθανούς συνδυασμούς των όρων: Παυλώνια, φύτευση, καλλιέργεια, ασθένειες, μορφολογία, ιδιότητες και χρήση. Αντίστοιχα, η αγγλική βιβλιογραφία αναζητήθηκε με τους πιθανούς συνδυασμούς των όρων : Paulownia, tree, advantages, applications, foliage, use, wood, flowering. Οι συγκεκριμένοι όροι αναλύονται στην εκάστοτε εργασία, όπου γίνεται επεξήγηση αυτών με σκοπό την κατανόηση των χαρακτηριστικών του δέντρου της Παυλώνιας.

ABSTRACT

Dissertation, the Paulownia tree and its commercial use were studied in depth. Specifically, properties, morphology, its cultivation method, the tree's enemies as well as its use in daily life are presented. The paper followed the literature review methodology and includes data from a recent literature study. Google scholar, psychub, pubmed and sagehub were searched. The search of the Greek literature was carried out with the following possible combinations of the terms: Paulownia, planting, cultivation, diseases, morphology, properties and use. Accordingly, the English literature was searched with the possible combinations of the terms: Paulownia, tree, advantages, applications, foliage, use, wood, flowering. The specific terms are analyzed in each paper, where they are explained in order to understand the characteristics of the Paulownia tree.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	i
Περίληψη.....	ii
Abstract.....	iii
Περιεχόμενα.....	iv
Κατάλογος Εικόνων.....	vi
Εισαγωγή.....	1
1.ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΛΑΝΟ.....	3
1.1Είδη και Χαρακτηριστικά Παυλώνιας.....	6
2.ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ.....	9
2.1. Τα φύλλα της Παυλώνιας.....	9
2.2. Τα Ανθη.....	10
2.3. Ο Καρπός.....	11
2.4. Ο Κορμός.....	12
2.5. Ριζικό Σύστημα.....	12
3. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ.....	13
3.1. Βελτίωση εδάφους.....	13
3.2. Ιδιότητες εδάφους.....	14
3.3. Φύτευση Παυλώνιας.....	14
3.4. Άρδευση Παυλώνιας.....	15
3.5. Λίπανση Παυλώνιας.....	16
3.6. Κλάδεμα Παυλώνιας για παραγωγή ξυλείας.....	16
3.7. Κλάδεμα για παραγωγή βιομάζας.....	18
4. ΕΧΘΡΟΙ & ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΠΑΥΛΩΝΙΑΣ.....	18
4.1. Εχθροί.....	18
4.2. Ασθένειες.....	19
4.3. Καρκινώματα στην Παυλώνια.....	20
4.4. Ασθένειες φύλλων.....	21
4.5. Ωίδιο.....	21
4.6. Κατάλληλη άρδευση για την αποφυγή ασθενειών.....	22
5. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΠΑΥΛΩΝΙΑΣ.....	22
5.1. Τρόποι πολλαπλασιασμού.....	22
5.2. Συλλογή σπόρων.....	23
5.3. Φύτευση σπόρων.....	24
5.4. Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα ρίζας.....	24
6. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΥΛΩΝΙΑΣ.....	25

6.1. Ιδιότητες δέντρου.....	25
6.2. Ιδιότητες ξύλου.....	26
6.3. Χαρακτηριστικά Ξύλου.....	27
7. ΧΡΗΣΕΙΣ ΠΑΥΛΩΝΙΑΣ.....	27
7.1. Φαρμακευτική χρήση.....	27
7.2. Χρήση ξύλου.....	28
7.3. Βιομάζα.....	29
7.4. Μέλι Παυλόνιας.....	31
7.5. Ζωοτροφή.....	32
Συμπεράσματα.....	34
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	35

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΕΙΚΟΝΑΣ	
1.	Εθνική σφραγίδα Ιαπωνίας.....	3
2.	Ιαπωνικό μετάλλιο της τάξης του Ανατέλλοντος Ηλίου.....	4
3.	500 yen.....	4
4.	Anna Pavlonna.....	5
5.	Φύλλο Παυλόνιας.....	9
6.	Άνθος Παυλόνιας.....	10
7.	Καρπός Παυλόνιας.....	11
8.	Κορμός Παυλόνιας.....	12
9.	Ρίζα Παυλόνιας.....	13
10.	Κλάδεμα Παυλόνιας στο επίπεδο του εδάφους.....	17
11.	Ανάπτυξη νέου βλαστού.....	17
12.	Σπόρος Παυλόνιας.....	23
13.	Μοσχεύματα ρίζας Παυλόνιας.....	25
14.	Πέλλετ.....	29
15.	Μέλι Παυλόνιας.....	32
16.	Ζωοτροφή.....	33

[tou-mellontos](#)). Η διάρκεια της ζωής της φτάνει μέχρι και τα 90 χρόνια. Στην Κίνα έχουν καταγραφεί και δέντρα ύψους 50m. Σε διάστημα 10 χρόνων μπορεί να αναπτύξει κορμό διαμέτρου 30-40cm (υπό φυσικές συνθήκες). Κύριο χαρακτηριστικό της είναι ότι αντιστέκεται σε ακραίες θερμοκρασίες, από -33 έως + 45 βαθμούς κελσίου και μπορεί να επιβιώσει έπειτα από καταστροφικές πυρκαγιές αφού οι ρίζες της μπορούν εύκολα να αναγεννηθούν. Είναι ανεκτική στην ρύπανση και δεν είναι πολύ απαιτητική στον τύπο σύνθεσης του εδάφους (<http://www.imathiotikigi.gr/index.php/agrotika/kaliERG/item/347-pavlonia-to-dentro-tou-mellontos>).

Επιπρόσθετα, το δέντρο της Παυλόνιας μπορεί να υλοτομηθεί και μετά τον πέμπτο χρόνο καλλιέργειας της ενώ μέχρι τα 30 χρόνια, κόβεις το δέντρο για 5 φορές. Χρησιμοποιείται για την παραγωγή Βιομάζας καθώς μπορεί και παράγει βιομάζα από τον τρίτο χρόνο φύτευσης. Παράλληλα θεωρείται και μελισσοκομικό φυτό καθώς το μέλι που γίνεται από τα άνθη της είναι πολύ καλής ποιότητας ενώ τα φύλλα της αξιοποιούνται και για ζωοτροφή λόγω των υψηλών ποσοτήτων πρωτεϊνών που έχουν. Ένας άλλος τρόπος που χρησιμοποιείται συχνά είναι η εφαρμογή της σε πάρκα και σε δενδροστοιχίες (αστικά και περι-αστικά περιβάλλοντα) για καλλωπιστικούς και αισθητικούς λόγους (<https://dasarxeio.com/2013/11/30/9915/>).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΛΑΝΟ

Η ιστορία της Παυλώνιας προέρχεται από την Κίνα. Για αιώνες το δέντρο μεγάλωνε στην Ιαπωνία και ήταν γνωστό με το όνομα Κιρι, που σημαίνει 'ζωή στα Ιαπωνικά. Το Κιρι θεωρείται πάντοτε ιερό δέντρο και σύμβολο καλής τύχης. Τόσο οι Κινέζοι όσο και οι Ιάπωνες θεωρούσαν την Παυλώνια μοναδική, αντιπροσωπεύοντας τη δύναμη, την καθαρότητα και την ανανέωση. Τα πρώτα έγγραφα και τα χρονικά που αναφέρουν τη χρήση αυτού του δέντρου, χρονολογούνται από τα 2.600 χρόνια μ.Χ ενώ η χρήση του στην Ιαπωνία παρατηρείται από το 200 μ.χ.

Κατά την παράδοση, με τη γέννηση μιας κόρης στην οικογένεια, φύτευαν το δέντρο της Παυλώνιας. Όταν το κορίτσι παντρευόταν τεμάχιζαν το δέντρο με την πεποίθηση πως ο κορμός του γάμου φτιαχνόταν από αυτό. Στην Κίνα, επίσης, φημολογείται ότι είναι το σπίτι του φοίνικα, ένα πουλί το οποίο πεθαίνει σε μια φλόγα και ξανά γεννιέται από τις ίδιες του τις στάχτες ενώ υπήρχε και η πεποίθηση πως αν φυτέψουμε κοντά στο σπίτι μας ένα δέντρο Παυλώνιας ο φοίνικας θα πετάξει και θα φέρει την ευτυχία. Αυτοί οι μύθοι μπορεί να προέκυψαν από το γεγονός πως η Παυλώνια έχει την τάση να αναβιώνει όταν κόβεται.

Επιπλέον, η εθνική σημασία της Παυλώνιας για τον Ιαπωνικό Λαό είναι σημαντική διότι το επίσημο έμβλημα (εθνική σφραγίδα) της Ιαπωνίας και του υπουργικού συμβουλίου είναι το σύμβολο της Παυλώνιας, το οποίο χρησιμοποιείται σε επίσημα έγγραφα Επίσης, απεικονίζεται σε Ιαπωνικό νόμισμα αξίας 500 γιεν και διακοσμεί το Τάγμα του Ανατέλλοντος Ηλίου.



1. Εθνική Σφραγίδα Ιαπωνίας

Πηγή: https://www.crwflags.com/fotw/flags/jp_pm.html

Το Τάγμα είναι μια απεικόνιση της ευθραυστότητας των συμμαχιών εκ των οποίων ένα τελευταίο παράδειγμα ήταν η υποστήριξη που έδωσε η Αμερική και η Βρετανία στον Σαντάμ Χουσεΐν στον πόλεμο Ιράν-Ιράκ. Αποτελείται από οκτώ τάξεις και το σήμα που απονέμεται εξαρτάται από το επίπεδο της τάξης που επιτυγχάνεται. Το Τάγμα του Χρυσάνθεμου, προορίζεται για αρχηγούς κρατών ή βασιλείς, ενώ η δεύτερη υψηλότερη τάξη, το Τάγμα των λουλουδιών Παυλώνιας (*Paulownia*), προορίζεται κυρίως για πολιτικούς.



2. Ιαπωνικό μετάλλιο της Τάξης του Ανατέλλοντος Ηλίου

Πηγή: <https://www.spink.com/lot/18002000832>

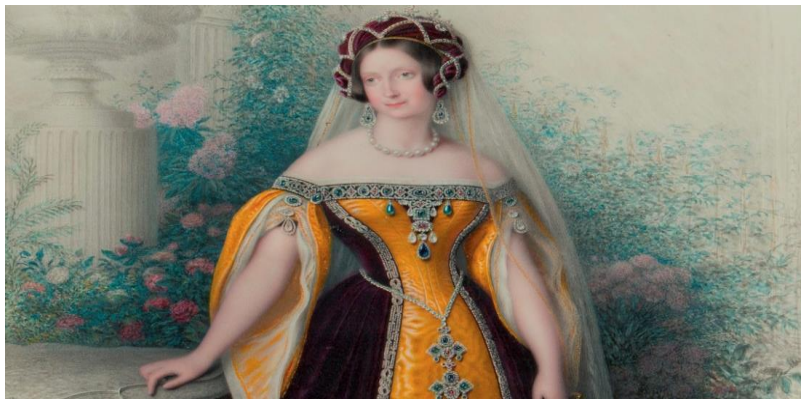
Συγκεκριμένα, η πρώτη τάξη της Ιαπωνίας ιδρύθηκε το 1875 από τον αυτοκράτορα Meiji, η οποία απονεμήθηκε σε άτομα ανώτερης βαθμίδας, όπως ναύαρχους, στρατηγούς, διπλωμάτες, δικηγόρους και πολιτικούς για τις υπηρεσίες τους στη χώρα και την προώθηση του Ιαπωνικού πολιτισμού, τις προόδους στον τομέα τους, την ανάπτυξη στην ευημερία ή τη διατήρηση του περιβάλλοντος.



3. 500Yen

Πηγή: <https://coinquest.com/cgi-bin/cq/coins.pl?coin=12471>

Το 1823 ο Φίλιππος Φοντ Σιμπόλντ, ο γερμανός φυσιολόγος, επισκέφθηκε την Ιαπωνία. Αφού πέρασε κάποιο χρονικό διάστημα στην Ιαπωνία, επιστρέφοντας στην Ολλανδία έφερε μαζί του τους σπόρους του όμορφου Κιρι. Πως να ονόμαζε αυτό το όμορφο φυτό; Φυσικά προς τιμήν της αγαπημένης Βασίλισσας Άννας Παυλόβνα (1795 -1865) βασίλισσα της Ολλανδίας, της έκτης κόρης του Τσάρου Παύλου Α΄ της Ρωσίας και της αυτοκράτειρας Μαρίας Φεδόρνοβα. Για να ονομάσει το είδος του φυτού «Άννα», ήταν αδύνατο καθώς το όνομα Άννα υπήρχε ήδη και στην συνέχεια, αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί για το όνομα του φυτού το πατρώνυμο της Άννας, το οποίο, σε ευρωπαϊκή κλίμακα, υιοθετήθηκε ως μεσαίο όνομα - 'Paulownia' (Παυλώνια ή Παουλόβνια). Το δέντρο ονομάζεται και «δέντρο πριγκίπισσας» για τον ίδιο λόγο. Η Άννα Παυλόβνα βοήθησε έναν Γερμανό φυσιολόγο να χρηματοδοτήσει μια αποστολή στην Νοτιοανατολική Ασία και αργότερα, με τον Josef Zuccarini δημοσίευσε το βιβλίο Flora Japonica, όπου περιγράφονται για πρώτη φορά τα οφέλη και οι ιδιότητες το δέντρου. Οι Ιάπωνες άρεσαν το Ευρωπαϊκό όνομα και άρχισαν να ονομάζουν αυτό το δέντρο παυλώνια (*paulownia*).



4. Anna Pavlovna

Πηγή:<https://www.historyofroyalwomen.com/anna-pavlovna-of-russia/princesses-orange-anna-pavlovna-russia/>

Η μεγαλύτερη παραγωγός της Παυλώνιας είναι η Κίνα, καθώς εκεί καλλιεργούνται 1,2 δισεκατομμύρια δέντρα για να καλυφθούν οι ανάγκες στην ξυλεία. Καλλιεργείται σε συνολική έκταση 2,5 εκ. εκταρίων, από τα οποία σε 1,3 εκ. πραγματοποιείται συνδυασμένη καλλιέργεια. Στα διαστήματα μεταξύ των σειρών φυτεύονται καλλιέργειες όπως το βαμβάκι, το καλαμπόκι, το τσάι και άλλες καλλιέργειες.

Τον 19^ο αιώνα η Παυλώνια εισχωρεί στην επικράτεια της ΗΠΑ. Για την μεταφορά περίτεχνων πιάτων πορσελάνης ως υλικό περιτυλίγματος χρησιμοποιούνταν

οι σπόροι της Παυλώνιας μέσω του Ειρηνικού Ωκεανού από την Κίνα προς τις ΗΠΑ. Μετά το ξετύλιγμα οι μικροί σπόροι παρασέρνονταν από τον αέρα, φυτρώνοντας και μεγαλώνοντας τα δέντρα της Παυλώνιας, όπου προσαρμόστηκαν εύκολα στο περιβάλλον της Αμερικής. Από την δεκαετία του εβδομήντα του 20^{ου} αιώνα δεν είναι σε θέση η Ιαπωνία να παράγει αρκετή Παυλώνια για να ανταποκριθεί στην αυξημένη ζήτηση λόγω της υπερβολικής συγκομιδής. Η Παυλώνια αποτελεί ένα μεγάλο κομμάτι των εισαγωγών ξυλείας της χώρας. Στην δεκαετία του 1990 στις μεσο-Ατλαντικές και νοτιοανατολικές πολιτείες των ΗΠΑ και στην Αυστραλία αρχίζουν να δημιουργούνται οι πρώτες φυτείες για την παραγωγή Παυλώνιας. Σοβαρές φυτείες Παυλώνιας έχουν φυτευτεί σε ευρωπαϊκές χώρες όπως η Ιταλία, η Ισπανία, η Βουλγαρία και αλλού με μεγάλη επιτυχία. Με σκοπό την παραγωγή της ξυλείας της καλλιεργείται σήμερα στην Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία, ΗΠΑ, Ιρλανδία, Μ. Βρετανία και Γερμανία. Επίσης, η καλλιέργεια της Παυλώνιας για την παραγωγή ξύλου έχει ξεκινήσει να εφαρμόζεται και στην Κύπρο.

<http://www.stuff.co.nz/taranaki-daily-news/lifestyle/5746900/Paulownia-tree-has-a-royal-history>

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14728028.2014.952353>

<https://www.thevintagenews.com/2017/03/19/paulownia-the-princess-tree/>

<https://paulowniacyprus.weebly.com/tauiota-epsiloniota-alphaeta-pialphaupsilonlambdameganuiotaalpha.html>

<https://paulownia.pro/en/paulownia/>

<http://www.bbc.co.uk/ahistoryoftheworld/objects/SdVq3GXbSSqn1w59R-QXZQ>

<https://www.britannica.com/topic/Order-of-the-Rising-Sun>

1.1.Είδη και Χαρακτηριστικά Παυλώνιας

- *Paulownia Australis*

Δένδρο ταχείας ανάπτυξης το οποίο ευδοκimei συνήθως σε πολύ ζεστό και υγρό περιβάλλον. Η καλλιέργεια της *Australis*, σε περιβάλλον με παγετούς, δε συνιστάται. Στην Ευρώπη καλλιεργείται πολύ σπάνια, μόνο στις νότιες χώρες, σε μη ορεινά εδάφη, με πολύ ηλιοφάνεια και αρκετό πότισμα. Σχετικά με άλλα είδη η *Paulownia Australis* χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να αναπτυχθεί πλήρως, συνήθως 15-18 έτη για να αποδώσει περίπου 1 m³ ξυλεία το δέντρο. Η ξυλεία της *Australis* είναι περιζήτητη και

πολύ ακριβή. Χρησιμοποιείται στη κατασκευή πολύτιμων επίπλων, μουσικών οργάνων κλπ. Έχει πολύ σκληρό ξύλο, εύκαμπτο, όμως αρκετά ελαφρύ, με όμορφα σχέδια-νερά, τα οποία διαφέρουν σε όλους τους κορμούς των δένδρων.

- *Paulownia Elongata*

Δένδρο πολύ ταχείας ανάπτυξης που ευδοκίμει σε πολλές κλιματικές συνθήκες. Καλλιεργείται σε πεδινά και ορεινά εδάφη, έως και 1900 μέτρα υψόμετρο. Αντέχει σε θερμοκρασίες από -20 οC έως +40 οC και συναντάται σε όλη την Ευρώπη. Σε ζεστά κλίματα, η πλήρη ανάπτυξη του δένδρου, για παραγωγή 1 m³ ξυλείας περίπου, επιτυγχάνεται συνήθως σε 8-9 έτη, ενώ σε ορεινές περιοχές χρειάζονται 12 έτη περίπου. Ανάλογα των κλιματικών συνθηκών χρειάζεται αρκετό πότισμα το καλοκαίρι και τακτικό λίπασμα τα πρώτα δύο έτη. Η *Elongata* ξεχωρίζει για τα μεγάλα και πολύ αρωματικά άνθη της για αυτό την συναντάμε σε πάρκα, δρόμους και πλατείες ως καλλωπιστικό φυτό. Η ξυλεία της *Elongata* έχει πολλές χρήσεις σε όλες τις ξύλινες εφαρμογές, έπιπλα, μουσικά όργανα, σκάφη, παιχνίδια, παρκέ, ραμποτέ, συσκευασίες, παλέτες κλπ. Επίσης έχει μεγάλη χρήση στις ναυπηγικές κατασκευές λόγω της μεγάλης αντοχής του ξύλου στη διάβρωση από το νερό. Πολύ σκληρό ξύλο και ελαφρύ. Λόγω της μεγάλης θερμικής απόδοσης στη καύση, χρησιμοποιείται και ως βιομάζα, καυσόξυλα και pellets.

- *Paulownia Fortunei*

Δένδρο ταχείας ανάπτυξης που ευδοκίμει σε πολλά κλιματικά περιβάλλοντα. Καλλιεργείται σε πεδινές και ορεινές περιοχές, έως τα 600 μέτρα υψόμετρο. Ευδοκίμει σε θερμοκρασίες από -10 οC έως +40 οC αλλά την συναντάμε σπάνια στην Ευρώπη. Η *Fortunei* ξεχωρίζει για τα πανέμορφα και πολύ αρωματικά άνθη της, από αυτά παράγουν πολύτιμο ανθόνερο οι εταιρείες καλλυντικών. Οι μελισσοκόμοι προτιμούν τα άνθη του δένδρου αυτού γιατί δίνει πολύ ωραίο άρωμα στο μέλι. Την συναντάμε σε πάρκα και πλατείες ως καλλωπιστικό φυτό. Η ξυλεία της *Fortunei* έχει χρήσεις σε όλες τις ξύλινες εφαρμογές, έπιπλα, μουσικά όργανα, παιχνίδια, συσκευασίες, παλέτες κλπ. Επίσης χρησιμοποιείται για καύση ως βιομάζα, καυσόξυλα, pellets κλπ.

- *Paulownia Imperialis*

Δένδρο ταχείας ανάπτυξης που ευδοκίμει σε λίγες κλιματικά περιοχές. Καλλιεργείται συνήθως σε πεδινά εδάφη, έως και 200 m υψόμετρο και αντέχει σε θερμοκρασίες από -10 οC έως +45 οC. Την συναντάμε σπάνια στην Ευρώπη, σε ζεστά νότια κλίματα, με

πολύ ηλιοφάνεια. Η πλήρης ανάπτυξη του δένδρου (1 m³ ξυλεία περίπου) επιτυγχάνετε συνήθως σε 9 έως 11 έτη. Έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με τη *Fortunei*.

- *Paulownia Tomentosa* (η πιο γνωστή στην Ελλάδα)

Δένδρο πολύ ταχείας ανάπτυξης που ευδοκίμει καλά σε διάφορες κλιματικές συνθήκες. Καλλιεργείται από πολύ χαμηλά πεδινά εδάφη έως και πολύ ορεινές περιοχές, μέχρι τα 1500 m υψόμετρο. Αντέχει από τους -20 οC έως +40 οC και τη συναντάμε σε όλη την Ευρώπη και στην Ελλάδα. Οι διάφορες κλιματικές συνθήκες όμως, επηρεάζουν σημαντικά την ανάπτυξη της *Tomentosa*. Σε ζεστά κλίματα, η πλήρης ανάπτυξη του δένδρου (1 m³ ξυλεία περίπου) επιτυγχάνετε σε 8 έως 10 έτη, εκτός από τις ορεινές περιοχές της βόρειας Ελλάδας, όπου χρειάζονται 12 έτη περίπου. Ανάλογα των κλιματικών συνθηκών απαιτείται άφθονο πότισμα την άνοιξη και το καλοκαίρι και αρκετό αζωτούχο λίπασμα τα τρία πρώτα έτη. Η *Tomentosa* ξεχωρίζει και αυτή για τα μεγάλα και πολύ αρωματικά άνθη της, για αυτό τη συναντάμε σε πάρκα, πεζοδρόμια και πλατείες ως καλλωπιστικό φυτό. Η ξυλεία της έχει πολλές χρήσεις σε όλες τις ξύλινες εφαρμογές, έπιπλα, μουσικά όργανα, σκάφη, παιχνίδια, οικοδομές, συσκευασίες, παλέτες κλπ. Η ξυλεία της *Tomentosa* έχει επίσης μεγάλη απήχηση σε ναυπηγικές κατασκευές, λόγω της μεγάλης αντοχής του ξύλου της στη διάβρωση από το νερό. Πολύ σκληρό και ελαφρύ ξύλο, που λόγω της μεγάλης θερμικής απόδοσής του στην καύση, χρησιμοποιείται ως βιομάζα, καυσόξυλα και pellets.

- *Paulownia Shan Tong*

Δένδρο ταχείας ανάπτυξης που οποίο ευδοκίμει συνήθως σε ζεστό και υγρό περιβάλλον. Η καλλιέργεια της *Shan Tong*, σε περιοχές με παγετό πρέπει να αποφεύγεται. Στην Ευρώπη καλλιεργείται πολύ σπάνια και μόνο στις νότιες χώρες, με πολύ ηλιοφάνεια και αρκετό νερό. Σχετικά με άλλα είδη *Paulownia* χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να αναπτυχθεί πλήρως, συνήθως 10 έως 12 έτη για να αποδώσει περίπου 1 m³ ξυλεία. Χρησιμοποιείται στην κατασκευή πολύτιμων επίπλων, μουσικών οργάνων κλπ. Πολύ σκληρό ξύλο, εξαιρετικά εύκαμπτο και πολύ ελαφρύ ([https://www.geoponiko-parko.gr/news/180-kalliergeia-pavlonias-plirofories-kai-aidu](https://www.geoponiko-parko.gr/news/180-kalliergeia-pavlonias-plirofories-kai-<u>aidu</u>))).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

2.1 Τα φύλλα της Παυλώνιας

Όσον αφορά τα φύλλα της Παυλώνιας, είναι μεγάλα πεντάνευρα σε σχήμα καρδιάς μήκους μέχρι 80cm τα νεαρά και 15-40 cm τα ώριμα που φέρονται πάνω σε γκριζωπά-καφέ κλαδιά και έχουν πλάτος τριών ποδιών ενώ αναπτύσσονται σε αντικριστά ζεύγη πάνω στο στέλεχος. Έχουν μίσχο μεγάλο 10-15εκ. Το χαρακτηριστικό του μεγάλου μεγέθους σε νεαρή ανάπτυξη, είναι αυτό που αξιοποιείται από τους ανθοκόμους: κλαδεύοντας το δέντρο, εξασφαλίζουν ότι θα υπάρχει πλούσιο νέο φύλλωμα κάθε χρόνο, με τεράστια φύλλα που θα φτάνουν τα 60cm σε πλάτος. Αυτό είναι δημοφιλές κυρίως στο σύγχρονο ύφος της κηπουρικής που χρησιμοποιεί μεγάλα φυλλώδη και «αρχιτεκτονικά» φυτά (<https://horomidis.gr/paylonia/>).

Σε νεαρή ηλικία τα φύλλα σχηματίζουν σπείρες ανά τρία και μπορεί να είναι μεγαλύτερα από αυτά της πιο ώριμης ηλικίας ενώ λειτουργούν ως συλλέκτες σκόνης. Περιέχουν μεγάλο ποσοστό χλωροφύλλης, 20% πρωτεΐνες (για αυτό τον λόγο άλλωστε χρησιμοποιούνται και ως ζωοτροφή) όταν είναι πράσινα και γύρω στα 12% μετά την φθινοπωρινή φυλλόρροια, εξασφαλίζοντας φυσικό λίπασμα. Απορροφούν κατά μέσον όρο 22 κιλά διοξειδίου του άνθρακα και ελευθερώνουν 6 κιλά οξυγόνου στην ατμόσφαιρα με την φωτοσύνθεση τους ενώ είναι πλούσια σε πολύτιμα χημικά στοιχεία. Η ευπεψία τους είναι 60% (<s://paulowniacyprus.weebly.com/phiupsilonlambdalambdaalpha--kappaalpharhopiomicrosigma.html>).



5. Φύλλο Παυλώνιας

Πηγή: <https://plantpro.gr/post/409>

2.2 Τα Άνθη

Τα άνθη της Παυλόνιας είναι αρωματικά, έχουν σχήμα κώνου με άρωμα λεβάντας και φέρονται σε ευμεγέθεις ταξιανθίες μήκους 10-30 εκατοστά. Σχηματίζονται πριν από τα φύλλα νωρίς την άνοιξη μόνο σε ώριμα κλαδιά. Τα άνθη κάθε ταξιανθίας έχουν σωληνοειδές σχήμα με μωβ στεφάνη στο χρώμα της λεβάντας και μήκους 4-6 εκατοστά θυμίζοντας τα άνθη του φυτού Δακτυλίσ. Το όμορφο σχήμα, το χρώμα, η ευωδία και το πλούσιο νέκταρ των ανθών έλκει τις μέλισσες και αυτό συνεισφέρει πολύ στην ανάπτυξη της μελισσοκομίας.

Τον μήνα Απρίλιο-Μάιο έχουμε πλήρη άνθιση. Κατά την ανθοφορία είναι πολύ εντυπωσιακά ενώ αργότερα καρποφορεί σε μια ξερή κάψα σε σχήμα αυγού (<https://paulowniacyprus.weebly.com/alphanuthetaetacina'.html>: <https://horomidis.gr/paylonia/>: <https://www.fytorio-olympus.gr/el/to-fyto-pavlonia>: <https://fytoria-konstantinidi.gr/%cf%80%ce%b1%cf%85%ce%bb%cf%89%ce%bd%ce%b9%ce%b1/>: <https://paulowniacyprus.weebly.com/alphanuthetaeta.html>).



6. Άνθος Παυλόνιας

Πηγή: https://www.valentine.gr/linkOfTheMonth_gr-november2010.php

2.3 Ο Καρπός

Είναι μια μυτερή ξερή κάψα σε σχήμα αυγού, με πολυάριθμα καστανόχρωμα σπέρματα, είναι μια κάψουλα 3-4 εκατοστών και περιέχει δύο χωρίσματα που φέρουν τους σπόρους. Οι σπόροι είναι καλυμμένοι με χνούδι που μοιάζει με πούπουλα ή φτερά το οποίο βοηθάει στην διασπορά τους είτε με τον άνεμο είτε και με το νερό (<https://fytoria-konstantinidi.gr/%cf%80%ce%b1%cf%85%ce%bb%cf%89%ce%bd%ce%b9%ce%b1/https://paulowniacyprus.weebly.com/phiupsilonlambdalambdaalpha--kappaalpharhopiomicrosigma.html>).

Κατά τον 9^ο αιώνα οι σπόροι της Παυλόνιας χρησιμοποιούνταν ως υλικό περιτυλίγματος συσκευασίας εξαγωγής πορσελάνης. Σε περίπτωση διαρροής ή καθώς ανοιγόταν το υλικό, οι σπόροι της ήταν τόσο μικροί που παρασέρνονταν από τον άνεμο κάνοντας το δέντρο “εισβολέα”, και φύτευε και αναπτυσσόταν στην πορεία όπου ευνοούνταν περισσότερο από το κλίμα (https://www.kalavrytanews.com/2014/06/blog-post_14.html).



7. Καρπός Παυλόνιας

Πηγή: <https://paulowniacyprus.weebly.com/phiupsilonlambdalambdaalpha--kappaalpharhopiomicrosigma.html>

2.4 Ο κορμός

Ο κορμός της Παυλώνιας αναπτύσσεται σε διάμετρο 35-45 εκατοστών μέσα σε δέκα με δώδεκα χρόνια κάτω υπό φυσικές συνθήκες ενώ παράγει όγκο ξύλου 0,3-0,5 m³. Παράλληλα μπορεί να αυξηθεί σε ύψος ετησίως περίπου στα 4 μέτρα ενώ οι ετήσιοι δακτύλιοι έχουν πλάτος από δύο έως τέσσερα εκατοστά.

Η απόχρωση του κορμού της Παυλώνιας ποικίλλει από ασημί-γκρι έως και καφέ. Το ξύλο του είδους αυτού είναι πολύ μαλακό, πολύ ελαφρύ, ευθυτενές, και ανήκει από άποψη δομής, στα δακτυλιόπορα είδη. Το εγκάρδιό του έχει χρώμα ανοιχτό γκρι με καφετί δακτυλίους, ενώ το σομφό είναι σχεδόν λευκό. Το ξύλο της Παυλώνιας, επίσης, είναι ισχυρό και ταυτόχρονα σταθερό ενάντια στην κάμψη και την περιστροφή. Είναι ανοιχτόχρωμο καρδιόξυλο και χρησιμοποιείται στην Ασία για αιώνες επειδή έχει όμορφη δομή και είναι ευκατέργαστο (<https://www.kalliergeia.com/paylonia-stin-kalliergeia-eidi-charaktiristica-klima/>· <https://www.treeme.com/en/paulownia-en>).



8. Κορμός Παυλώνιας

Πηγή: https://morfesiselladas.blogspot.com/2016/01/blog-post_45.html

2.5 Ριζικό σύστημα

Η Παυλώνια αποτελείται από βαθιές ρίζες και από ένα καλό ανεπτυγμένο γενικά ριζικό σύστημα. Οι ανώτερες ρίζες είναι αιχμηρές και λεπτές διακλαδισμένες σε δύο μέρη και πολύ πυκνές. Οι ρίζες εισαγωγής/απορρόφησης νερού και θρεπτικών

στοιχείων έχουν πάχος 1-5 χιλιοστά και μπορεί να εκτείνεται σε περισσότερο από 60 εκατοστά.

Η ανάπτυξη και εξάπλωση του ριζικού συστήματος επηρεάζεται σημαντικά από την στάθμη των υπόγειων υδάτων, τα φυσικά χαρακτηριστικά του εδάφους και από τα υπάρχοντα διαθέσιμα θρεπτικά συστατικά. Η εξάπλωση των ριζών ενός δέντρου Παυλώνιας μπορεί να φτάσει τα 30 μέτρα σε μήκος με διάμετρο περίπου 28 μέτρα, που είναι περίπου 3 φορές περισσότερο σε σύγκριση με το στέμμα του δέντρου. Το 70-85% των απορροφητικών ριζών απλώνονται σε ακτίνα εντός 40-100 εκατοστά (http://paulowniabg.info/?page_id=191).



9. Ρίζα Παυλώνιας

Πηγή: <https://www.chinapaulownia.com/products/2-4-weeks-sprout-paulownia-stump-root-system-highest-survive.html>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

3.1 Βελτίωση εδάφους

Πριν την φύτευση των δενδρυλλίων στον αγρό (2-3 μήνες πριν) πρέπει να πραγματοποιηθεί όργωμα με άροτρο-υνί, με σκοπό το αφράτεμα του εδάφους. Έπειτα είναι αναγκαίο 15 μέρες πριν την φύτευση των φυτών να πραγματοποιηθεί και φρεζάρισμα (<https://www.geoponiko-parko.gr/news/180-kalliergeia-pavlonias-pliروفories-kai-eidi>).

3.2 Ιδιότητες εδάφους

Το έδαφος που θα τοποθετήσουμε μια φυτεία Παυλόνιας θα πρέπει να είναι διαπερατό και να έχει καλή αποστράγγιση, δεν πρέπει να είναι αργιλώδες το έδαφος. Πρέπει το βάθος του επιφανειακού στρώματος να είναι 1,5 μέτρο, και για την ορθή ανάπτυξη του δέντρου επομένως και του ριζικού συστήματος, είναι απαραίτητο να μην φυτευτεί το δέντρο σε έδαφος στο οποίο υπάρχουν από κάτω βράχοι ή κροκάλες. Στην αντίθετη περίπτωση θα μειωθεί ή θα σταματήσει η ανάπτυξη του δέντρου (<https://dasarxeio.com/2019/04/16/66856/>).

3.3 Φύτευση Παυλόνιας

Η Παυλόνια φυτεύεται βαθιά σε χαλαρά αμμοπηλώδη έως και αμμοαργιλώδη εδάφη. Τα εδάφη που είναι κατάλληλα είναι κυρίως αυτά που δεν νεροκρατούν και τα καλά αποστραγγιζόμενα εδάφη.

Πριν την φύτευση όμως των δέντρων πρέπει να ρίξουμε στον αγρό μείγμα κοπριάς και ζεόλιθου ή διαφορετικά ατταπουλγίτη κατά την φύτευση και μετά ακολουθεί το πότισμα. Επίσης μπορούμε για δική μας ευκολία κατά το πρώτο πότισμα μετά την φύτευση να ρίξουμε στο νερό ένα μείγμα υγρής λίπανσης από Ατονικ (γυβερελίνη) και κρυσταλλικού λιπάσματος με πολλές μονάδες φωσφόρου σε αναλογίες περίπου 13-40-13 ή 15-30-15 με βασικό σκοπό την γρήγορη προσαρμογή του φυτού και για το ξεπέραςμα του μετα-φυτικού σοκ (<https://dasarxeio.com/2019/04/16/66856/>· <https://www.fytorio-olympos.gr/fyteusi-pavlonia>).

Τα δενδρύλλια με μπάλα χώματος μπορούν να μεταφυτευθούν στον αγρό καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου ενώ η φύτευση των γυμνόρριζων δενδρυλλίων πραγματοποιείται από τις αρχές του χειμώνα μέχρι αρχές άνοιξης. Η Παυλόνια δεν ενδείκνυται να φυτεύεται σε κατακλιζόμενα και πολύ υγρά εδάφη με στάσιμα νερά για μεγάλη χρονική περίοδο καθώς δεν πρέπει να φυτεύεται σε περιοχές, εκεί όπου υπάρχουν ισχυροί και συχνοί άνεμοι άνω των 4 μποφόρ (<https://www.geoponiko-parko.gr/news/180-kalliergeia-pavlonias-plirofories-kai-eidi>).

Οι λάκκοι που πρέπει να ανοιχτούν για την μεταφύτευση πρέπει να έχουν διάμετρο 30-60 εκατοστά και βάθος 30-90 εκατοστά. Στο εσκαφέν χώμα προστίθεται οργανική ουσία (κομποστ) σε αναλογία 1:1 και πλήρες λίπασμα NPK (με ιχνοστοιχεία)

σε αναλογία 1:1:1 με ποσότητα 50-100 γραμμαρίων (https://www.kipogeorgiki.gr/journal2/blog/post?journal_blog_post_id=51).

Σε περιοχές ανεμόπληκτες τα δενδρύλλια δένονται σε πασσάλους στήριξης. Η φύτευση γίνεται σε αποστάσεις 5-8 μέτρων από δέντρο σε δέντρο. Η Παυλώνια θεωρείται και καλλωπιστικό δέντρο, ωστόσο όταν πρόκειται για καλλιέργεια με σκοπό την παραγωγή βιομάζας ή ξυλείας οι αποστάσεις ξεκινούν από τα 2x3 μέτρα και φθάνουν τα 7x7 μέτρα (https://www.kipogeorgiki.gr/journal2/blog/post?journal_blog_post_id=51).

3.4 Άρδευση Παυλώνιας

Η άρδευση αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην ανάπτυξη της Παυλώνιας στα πρώτα δύο με τρία χρόνια της εγκατάστασης της στο χωράφι, καθώς και στην βλαστική περίοδο. Πριν την φύτευση των δενδρυλλίων πραγματοποιείται στο χωράφι πότισμα με άφθονο νερό (εφόσον δεν έχουν προηγηθεί βροχές) (<https://www.kalliergeia.com/lipansi-kai-ardefsi-tis-pavlonias/>).

Στην συνέχεια, εφόσον έχουν εγκατασταθεί τα δενδρύλλια στο χωράφι πραγματοποιείται νέα άρδευση ενώ το επόμενο πότισμα θα πραγματοποιηθεί μετά από δύο με τέσσερις ημέρες αργότερα. Τις επόμενες δύο με τρεις εβδομάδες πραγματοποιείται καθημερινά πότισμα δέκα με τριάντα λίτρα νερό στο κάθε φυτό, καθώς στη συνέχεια τα ποτίσματα αραιώνουν για να γίνουν ένα έως δύο ανά εβδομάδα. Το νερό παίζει σημαντικό ρόλο στην καλλιέργεια των δέντρων για τα δύο με τρία πρώτα χρόνια της ανάπτυξής τους. Μετά το ριζικό σύστημα αναπτύσσεται δυνατά και προς τα κάτω και φτάνει γρήγορα στα υδροφόρα στρώματα. Για αυτό το λόγο η ανάγκη άρδευσης τα επόμενα χρόνια μειώνεται, αλλά αυτό εξαρτάται από την δομή και υφή του εδάφους (<https://www.geoponiko-parko.gr/news/180-kalliergeia-pavlonias-pliروفories-kai-eidi>).

Στις εγκατεστημένες φυτείες η άρδευση γίνεται κυρίως την βλαστική περίοδο μία έως δύο φορές ανά εβδομάδα και με ποσότητα νερού είκοσι με πενήντα λίτρα ανά δέντρο. Στην πορεία ανάπτυξης του φυτού μειώνονται τα ποτίσματα καθώς το ριζικό σύστημα αναπτύσσεται δυνατά προς τα κάτω φτάνοντας γρήγορα στα υδροφόρα στρώματα. Το πόσο θα μειωθεί εξαρτάται από την δομή και την υφή του εδάφους.

Σε αμμώδη εδάφη χρειάζεται μεγαλύτερες ποσότητες αρδευόμενου νερού και

πιο συχνά ποτίσματα καθώς στα εδάφη που συγκρατούν την υγρασία ευκολότερα πραγματοποιούνται λιγότερα ποτίσματα και μικρότερες ποσότητες αρδευόμενου νερού. Στα δέντρα μεγαλύτερης ηλικίας ένα πότισμα πέντε με επτά ημέρες είναι αρκετό. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος ποτίσματος των δενδρυλλίων είναι με στάγδην άρδευση ή και σταλαχτών στην ρίζα των φυτών.

Τα δέντρα Παυλόνιας που χρησιμοποιούνται για καλλωπιστικούς λόγους ποτίζονται ανοίγοντας έναν λάκκο γύρω από το φυτό για να συγκρατείται μεγαλύτερη ποσότητα νερού ανά πότισμα (<https://www.kalliergeia.com/lipansi-kai-ardefsi-tis-pavlonias/>).

3.5 Λίπανση Παυλόνιας

Η Παυλόνια δεν είναι ιδιαίτερα απαιτητική στην λίπανση, εφόσον όμως επιθυμούμε να παράγουμε ξύλα με καλύτερη ποιότητα καθώς και ποσότητα, είναι αναγκαία η λίπανση του φυτού (<https://www.kalliergeia.com/lipansi-kai-ardefsi-tis-pavlonias/>).

Σε φυτείες οι οποίες είναι ήδη εγκατεστημένες στο χωράφι πραγματοποιείται εφαρμογή πλήρους λιπάσματος NPK με αναλογία 1:1:1 (καμιά φορά και 1,5:1:1) σε ποσότητα 50/100 g/δέντρο κάθε τρεις έως τέσσερις εβδομάδες (<https://horomidis.gr/paylonia/>). Στην εγκατάσταση μιας νέας φυτείας πραγματοποιείται ενσωμάτωση τριπλού υπερφοσφορικού 200g/δέντρο, φωσφορικού καλίου 120g/δέντρο και νιτρικής αμμωνίας 150g/δέντρο στον λάκκο φύτευσης. Η λίπανση σταματά τέλη Σεπτεμβρίου.

3.6 Κλάδεμα Παυλόνιας για παραγωγή ξυλείας

Το ξύλο της Παυλόνιας, όπως γνωρίζουμε, ήδη χρησιμοποιείται και για παραγωγή ξυλείας αλλά και για παραγωγή βιομάζας. Η κάθε χρήση της απαιτεί διαφορετικές μεθόδους και χρόνου κλαδέματος. Το κλάδεμα του δέντρου για την παραγωγή ξυλείας γίνεται στο πρώτο χρόνο μετά την εγκατάσταση του δενδρυλλίου ή/και στο τέλος του τρίτου χρόνου, στο τέλος της βλαστικής περιόδου όταν τα νεαρά δενδρύλλια έχουν αναπτύξει ένα ισχυρό ριζικό σύστημα. Επιπλέον, η κοπή τους γίνεται αρχές Μαρτίου στο επίπεδο του εδάφους.



10. Κλάδεμα Παυλώνιας στο επίπεδο του εδάφους

Πηγή: <https://parspaulownia.com/%D9%BE%D8%A7%D9%84%D9%88%D9%86%DB%8C%D8%A7-2/#!>

Η κοπή γίνεται έτσι ώστε να έχει ελαφρά κλίση προς τον νότο, και στη συνέχεια ασβεστώνεται το σημείο που έγινε η κοπή. Από τους κλάδους που θα αναπτυχθούν στην πορεία όταν φτάσουν τα 15 εκατοστά, κρατάμε αυτόν που θεωρούμε ότι είναι ο πιο γερός έτσι ώστε να αναπτυχθεί σωστά και να προκύψει από αυτόν ένας ίσιος βλαστός το επόμενο έτος μήκους 3 με 5 μέτρα.

Για μεγαλύτερη ασφάλεια μπορεί να αφηθεί και δεύτερος βλαστός με την προϋπόθεση τον επόμενο χρόνο να επιλεγεί μόνο ο ένας. Πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή πως ο βλαστός που θα επιλεγεί πρέπει να βρίσκεται σε κάποια απόσταση από τον κορμό αλλιώς μεγάλο μέρος του νέου ιστού θα αναπτυχθεί πάνω στο παλιό κούτσουρο με αποτέλεσμα να κινδυνεύει να σαπίσει το νέο στέλεχος ή να παραχθεί ασθενικό στέλεχος.



11. Ανάπτυξη νέου βλαστού

Πηγή: <https://parspaulownia.com/%D9%BE%D8%A7%D9%84%D9%88%D9%86%DB%8C%D8%A7-2/#!>

Υπάρχει και μία άλλη μέθοδος για την ανάπτυξη καινούριου στελέχους με απόσταση από το κορμό, στην οποία αυτή μέθοδο γίνεται απομάκρυνση του εδάφους γύρω από τις ρίζες με απόσταση 15 εκατοστών από κορμό, με σκοπό την αφαίρεση του φλοιού των ριζών και έπειτα γίνεται κάλυψη των ριζών με το χώμα. Με τον τρόπο αυτόν όχι μόνο πραγματοποιείται η δημιουργία νέων βλαστών αλλά μπορεί να γίνει και αναγέννηση της φυτείας. Για τα επόμενα τρία χρόνια στην διάρκεια της βλαστικής περιόδου πραγματοποιείται αφαίρεση των μασχαλιαίων οφθαλμών και αφαιρούνται πλευρικά βλαστάρια.

Τέλος, όταν το δέντρο αποκτήσει κορμό ύψους 5-5,50 μέτρων δεν μπορεί να ξανά κλαδευτεί (<https://www.kalliergeia.com/kalliergeia-pavlonias-kladema/>).

3.7 Κλάδεμα για παραγωγή βιομάζας

Το κλάδεμα της Παυλόνιας για την παραγωγή βιομάζας πραγματοποιείται μετά το πέρας της πρώτης βλαστικής περιόδου, στο επίπεδο του εδάφους. Μετά το επόμενο έτος έχουν αναπτυχθεί αρκετοί νέοι βλαστοί, οι οποίοι φτάνουν σε ύψος τα 3-4m (αφού έχουν αναπτυχθεί κάτω υπό ευνοϊκές συνθήκες) ενώ το επόμενο έτος φτάνουν σε ύψος τα 6-7 μέτρα. Τότε θα πραγματοποιηθεί και η κοπή τους για προώθηση και επεξεργασία της παραγόμενης βιομάζας δίνοντας με αυτόν τον τρόπο η φυτεία 10-12 σοδειές σε 20-25 χρόνια (<https://horomidis.gr/paylonia/>).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΧΘΡΟΙ & ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΠΑΥΛΩΝΙΑΣ

4.1 Εχθροί

Οι βασικοί εχθροί της Παυλόνιας είναι οι αλευρώδεις, οι μελίγκρες και ο δορυφόρος της πατάτας ενώ οι εχθροί εδάφους στις ρίζες είναι το σκαθάρι ρίζας και τα σκουλήκια ρίζας.

Οι εχθροί της Παυλόνιας που αναφέρθηκαν μπορούν να αντιμετωπιστούν με την σωστή εφαρμογή σύγχρονων φυτό-προστατευτικών σκευασμάτων και κατόπιν συμβουλών του γεωπόνου ή μπορούμε να κάνουμε πρόληψη και θεραπεία των εντόμων με ψεκασμούς των φύλλων και του κορμού από αρχές Μαΐου με τέλη Ιουνίου κάθε 15-20 μέρες. Για τους εχθρούς του εδάφους στις ρίζες μπορούν να πραγματοποιηθούν

προληπτικά μέτρα κατά της φύτευση και κατασταλτικά όταν εντοπιστεί το πρόβλημα (<https://plantpro.gr/post/409>).

4.2 Ασθένειες

Ορισμένες ασθένειες της Παυλώνιας μελετήθηκαν σε φυτώριο και σε νεαρές φυτείες στο *Uttar Pradesh* και διατυπώθηκαν διαδικασίες διαχείρισης των δυνητικά καταστροφικών ασθενειών. Συνολικά έχουν καταγραφεί 7 μυκητολογικές ασθένειες και μία βακτηριακή ασθένεια στην *P. fortunei*. Πρόκειται για την απόσβεση που προκαλείται από τη *Rhizoctonia solani*, τη σήψη των ριζών και της βάσης που προκαλείται από το *Fusarium sp.* και το *R. solani*, την κηλίδωση των φύλλων και την κακοκαιρία που προκαλείται από το *Corynespora cassiicola*, το *Cercospora sp.* και το *Pseudocercospora sp.* και την κακοκαιρία των φύλλων που προκαλείται από το *R. solani* και το *Phytophthora nicotianae* (Yan, Zhai, Zhao & Fan, 2020· Hiruci, 1999).

Από τις παραπάνω ασθένειες αναφέρονται για πρώτη φορά η σήψη της ρίζας και της βάσης, η κηλίδωση των φύλλων από *Pseudocercospora* και *Corynespora*, καθώς και η κηλίδωση των φύλλων από *Phytophthora nicotianae* και *R. solani*. Η σήψη των ριζών και της βάσης, η οποία είναι ιδιαίτερα καταστροφική και ευθύνεται για τις ζημιές στη φυτεία στο *New Forest, Dehra Dun*, έχει ελεγχθεί επιτυχώς με καλλιεργητικές πρακτικές που περιλαμβάνουν τη φύτευση σε ανάχωμα ή τη φύτευση σε υπερυψωμένες λωρίδες και τη βελτίωση του εδάφους με ανάμιξη με άμμο.

Για να μετριάσουμε τις προσβολές από σηψιρριζία και μύκητες εδάφους στην Παυλώνια, που οδηγούν στη νέκρωση νεαρών κυρίως δέντρων, πρέπει να προσέχουμε σχετικά για τις ασθένειες της Παυλώνιας και να αποφύγουμε τη φύτευση της Παυλώνιας σε έδαφος που δεν νεροκρατεί. Σε περίπτωση προσβολής αυτών των ασθενειών είναι δύσκολη η αντιμετώπιση τους, όπου γίνεται κυρίως με χημικά σκευάσματα. Διαφορετικά γίνεται ριζοπότισμα με μυκητοκτόνα εδάφους και προληπτικά με θειικό χαλκό (γαλαζόπετρα) (<https://plantpro.gr/post/409>).

Υπάρχουν διάφορες ασθένειες που προσβάλλουν το δέντρο της Παυλώνιας. Η σκούπα των μαγισσών ή *witches' broom* (PaWB) της *Paulownia* μία από τις πρώτες ασθένειες του φυτοπλάσματος, υπάρχει στην Ασία εδώ και πολλά χρόνια και είναι θανατηφόρα. Σε μελέτες έχει διαπιστωθεί ότι τα φυτά με συμπτώματα PaWB επανέρχονται σε υγιή μορφολογία μετά από θεραπεία με σουλφονικό μεθύλιο (MMS).

Για την πλήρη κατανόηση των προφίλ γονιδιακής έκφρασης της αλληλεπίδρασης Παυλώνιας-φυτόπλασμα, χρησιμοποιήθηκαν τρεις τεχνολογίες αλληλούχισης υψηλής απόδοσης για τη διερεύνηση των μεταβολών της γονιδιακής έκφρασης και των μικροRNAs (*miRNAs*) σε υγιή φυτά *Paulownia tomentosa*, φυτά που έχουν μολυνθεί από PaWB και υποβλήθηκαν σε θεραπεία με 60 mg - L-1 σουλφονικό μεθύλιο μεθανίου (MMS) και επανήλθαν σε φυσιολογική μορφολογία, στην οποία το φυτόπλασμα δεν μπορούσε να ανιχνευθεί με εμφωλευμένη *PCR* (Fan, Cao, Niu, Deng, Zhao & Dong, 2015).

Το φυτόπλασμα PaWB διαδίδεται κυρίως με τα έντομα-φορείς *Halyomorpha mista*, *H. halys* και *H. picus* και με υλικά βλαστικού πολλαπλασιασμού, όπως μοσχεύματα ρίζας, καθώς και με εμβολιασμό αλλά όχι με σπόρους. Μόλις προσβληθεί από την PaWB, η ανάπτυξη και η ζωηρότητα των δέντρων μειώνονται σημαντικά και η σοβαρή πτώση οδηγεί σε πρόωρο θάνατο του δέντρου. Το ξύλο ενός μολυσμένου δέντρου είναι κακής ποιότητας και συχνά ακατάλληλο για εμπορική χρήση (https://www.actahort.org/books/496/496_6.htm).

Τα φυτοπλάσματα είναι φυτοπαθογόνα βακτήρια, που παλαιότερα ονομάζονταν οργανισμοί που μοιάζουν με μυκόπλασμα, τα οποία προσβάλλουν κυρίως τα κόσκινα κύτταρα του φλοέματος των φυτών. Τα φυτοπλάσματα έχουν διαφορετικές ταξινομήσεις και κάθε ταξινόμηση έχει αναπτύξει διαφορετικά στελέχη. Στη φύση, τα φυτοπλάσματα μεταδίδονται από φυλλορύκτες. Εκατοντάδες φυτά μπορούν να μολυνθούν και τα φυτοπλάσματα προκαλούν ένα ευρύ φάσμα συμπτωμάτων ασθένειας, συμπεριλαμβανομένου του σκουπόχορτου των μαγισσών, της καχεξίας, του κιτρινίσματος των φύλλων και του πολλαπλασιασμού των μασχαλιαίων οφθαλμών, τα οποία μπορούν να οδηγήσουν σε σοβαρές απώλειες στη γεωργία, τα δάση και τα κηπευτικά (Bertaccini & Duduk, 2009).

4.3 Καρκινώματα στην Παυλώνια

Οι ασθένειες του καρκίνου προκαλούνται από διάφορα παθογόνα που προσβάλλουν μια ποικιλία δέντρων, συμπεριλαμβανομένης της βασιλικής Παυλώνιας. Ο καρκίνος μπορεί να εμφανιστεί σε περιοχές νεκρού ιστού στα κλαδιά ή στους μίσχους. Ο φλοιός που έχει μολυνθεί με την ασθένεια μπορεί να αρχίσει να εκχυλίζει ρητίνη που μοιάζει με χυμό και το ξύλο μπορεί να αποχρωματιστεί.

Όσον αφορά τα φύλλα του δέντρου, θα μαραθούν και θα πέσουν από τα κλαδιά, και σε περιπτώσεις ακραίων προσβολών, ο καρκίνος θα σκοτώσει όλο το δέντρο της Παυλώνιας. Δεν υπάρχει διαθέσιμη χημική θεραπεία για ασθένειες καρκίνου και μόλις μολυνθεί ο κύριος κορμός, δεν μπορείτε να κάνετε λίγα πράγματα για να απαλλαγείτε από την ασθένεια. Το κλάδεμα νεκρών, κατεστραμμένων ή ασθενών άκρων από το δέντρο θα βοηθήσει στην πρόληψη της εξάπλωσης της νόσου (<https://plantpro.gr/post/409>).

4.4 Ασθένειες φύλλων

Η ασθένεια φύλλων με μορφή κηλίδων είναι μια κοινή μυκητιακή νόσος που προσβάλλει διάφορα δέντρα, μπορεί να είναι ανεκτή εάν όμως το δέντρο είναι υγιές. Οι ασθένειες αυτές δημιουργούν κουκίδες ή κηλίδες στα φύλλα και μπορούν να καλύψουν τα φύλλα έως ένα μικρό βαθμό και σε μερικές περιπτώσεις μπορούν να καλύψουν όλη την επιφάνεια των φύλλων.

Τα φύλλα που έχουν μολυνθεί από τον μύκητα μπορεί να καστανίσουν, να μαραθούν και να πέσουν από το δέντρο. Ευτυχώς, όμως, η νόσος των φύλλων σπάνια προκαλεί σοβαρές βλάβες στο δέντρο. Σύμφωνα με το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας, η χημική επεξεργασία δεν είναι απαραίτητη και οι κατάλληλες μέθοδοι υγιεινής είναι το πότισμα στη βάση του δέντρου, η αφαίρεση συντριμμιών στο έδαφος κοντά στο δέντρο και η αραίωση των πολυσύχναστων κλαδιών, όπου θα βοηθήσουν στην πρόληψη και τον έλεγχο της νόσου των φύλλων (<https://homeguides.sfgate.com/would-cause-royal-paulownia-leaves-turn-brown-die-46764.html>).

4.5 Ωίδιο

Το ωίδιο είναι μια μυκητιακή ασθένεια που προσβάλλει τα φυτά με αποτέλεσμα την ανάπτυξη λευκού χρώματος με μορφή σκόνης σε φύλλα, στελέχη και μπουμπούκια. Αυτή η εξαιρετικά μεταδοτική ασθένεια θα κάνει τα φύλλα να αποχρωματιστούν, να παραμορφωθούν και να πέσουν από τα κλαδιά των δέντρων.

Το ωίδιο είναι διαδεδομένο σε περιοχές όπου οι θερμοκρασίες είναι ήπιες και δεν απαιτεί υγρασία για ανάπτυξη ή εξάπλωση. Για την πρόληψη του λαμβάνουμε

μέτρα, ώστε να διατηρείται επαρκής κυκλοφορία του αέρα μέσω των κλαδιών των δέντρων και αποφεύγοντας την ακατάλληλη άρδευση. Μόλις το ωίδιο μολύνει το δέντρο της Παυλώνιας, το έλαιο neem ή το λάδι κηπουρικής θα βοηθήσει στον έλεγχο του ωιδίου και θα το εμποδίσει την εξάπλωσή του (<https://plantpro.gr/post/409>).

4.6 Κατάλληλη άρδευση για την αποφυγή ασθενειών

Η υπερβολική ποσότητα νερού και η κακή αποστράγγιση οδηγούν στον μααρασμό και την πρόωρη πτώση των φύλλων της Παυλώνιας. Εάν το πρόβλημα δεν διορθωθεί, θα εμφανιστεί εκτροπή στελεχών και κλαδιών και προσβολές από ασθένειες όπως σηψιρριζία και διάφορες άλλες προσβολές από έντομα. Για αυτό τον λόγο είναι σημαντικό να λάβουμε υπόψιν μας το γεγονός πως η φύτευση των δέντρων της Παυλώνιας πρέπει να πραγματοποιείται σε καλά αποστραγγιζόμενα εδάφη.

Επιπλέον, σημαντικό ρόλο παίζει η στάγδην άρδευση διότι έτσι δεν διαβρέχεται ο κορμός του δέντρου. Το πότισμα στον κορμό αυξάνει την πιθανότητα παθήσεων της στεφάνης ή των ριζών (<https://www.geoponiko-parko.gr/news/180-kalliergeia-pavlonias-pliiofories-kai-eidi>).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΠΑΥΛΩΝΙΑΣ

5.1. Τρόποι Πολλαπλασιασμού

Όταν η Παυλώνια φτάσει στην ηλικία των 8-10 χρόνων αρχίζει να παράγει σπόρους. Η Παυλώνια πολλαπλασιάζεται και με σπόρο καθώς και με μοσχεύματα ρίζας. Ο πολλαπλασιασμός όμως με μόσχευμα ξύλου είναι αντιπαραγωγικός.

Ο καρπός της ο οποίος έχει ωοειδές σχήμα περιέχει πολυάριθμους μικρούς σπόρους, οι οποίοι μπορούν να μεταφερθούν με τον άνεμο ακόμη και σε πολύ μεγάλες αποστάσεις. Ωστόσο, ο πολλαπλασιασμός με τα μοσχεύματα ρίζας πραγματοποιείται μόνο σε δενδρύλλια νεαρής ηλικίας, 1-2 ετών, καθώς όσο νεαρά είναι τα δενδρύλλια τόσο μεγαλύτερο ρόλο παίζει η επιτυχία του αγενούς πολλαπλασιασμού με μοσχεύματα ρίζας στην Παυλώνια.

Στον πολλαπλασιασμό της Παυλώνιας πραγματοποιείται και η εφαρμογή της ιστοκαλλιέργειας αλλά μόνο για την αναπαραγωγή κλώνων και για την παραγωγή υβριδικών ποικιλιών. Η μέθοδος που θα επιλέξουμε εξαρτάται από το κόστος της

παραγωγής, την ποιότητα των φυτών και κυρίως τον σκοπό της χρήσης (εάν πρόκειται για βιομάζα ή απλώς για τεχνητή ξυλεία) (<https://www.kalliergeia.com/kalliergeia-tis-pavlonias-3o-meros-pollaplasiasmos-tis-pavlonias/>).

5.2 Συλλογή σπόρων

Οι σπόροι συλλέγονται κοντά στον Σεπτέμβριο, όταν οι λοβοί αρχίσουν να αποκτούν καφέ χρώμα. Στη συνέχεια, μεταφέρονται σε ζεστό νερό, καθώς είναι άκρως απαραίτητη η έλλειψη υγρασίας για να μπορέσουν να ξηραθούν. Όταν οι λοβοί αποκτήσουν καφέ χρώμα θα τοποθετηθούν σε λινάτσες και θρυμματίζονται. Σε αυτό το σημείο, διαχωρίζονται τα άχρηστα υλικά με τον σπόρο με φουσητήρα ή μπορεί να γίνει ο διαχωρισμός και με χοντρό κόσκινο και στη συνέχεια με ένα πολύ λεπτό. Στη συνέχεια, οι σπόροι τοποθετούνται σε αεροστεγώς κλειστά δοχεία ή μπορούν και να στρωματωθούν σε υγρό μείγμα τύρφης και άμμου.

Έρευνες έχουν αποδείξει πως οι σπόροι που τοποθετούνται σε αεροστεγώς κλειστά δοχεία, με θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου αποθήκευσης 4-5°C, μπορούν και διατηρούν την βλαστική τους ικανότητα για 11 χρόνια τουλάχιστον. Όμως, το μεγαλύτερο ποσοστό φυτροτικότητας παρατηρείται σε σπόρους, οι οποίοι είναι αποθηκευμένοι τουλάχιστον μέχρι 4 έτη.



12. Σπόρος Παυλώνιας

Πηγή: <https://www.flickr.com/photos/scorp24/8743066545>

5.3 Φύτευση σπόρων

Οι σπόροι στρωματώνονται σε υγρή τύρφη ή σε άμμο για 4 με 6 εβδομάδες και σε θερμοκρασία 5°C για να επιταχυνθεί το φύτρωμά τους. Η σπορά πραγματοποιείται όταν η μέση ημερήσια θερμοκρασία είναι 11°C, με ελάχιστο όριο θερμοκρασίας τους 6°C και με μέγιστο όριο θερμοκρασίας τους 16°C. Η σπορά γίνεται σε τελάρα ή σε δίσκους. Οι σπόροι κατά την σπορά καλύπτονται ελάχιστα διότι εάν καλυφθούν περισσότερο δε θα μπορέσουν να φυτρώσουν.

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται πότισμα τόσο όσο χρειάζεται για να διατηρείται η επιφάνεια της σποράς υγρή. Εάν πραγματοποιείται το πότισμα αυτό κάτω από αυτές τις συνθήκες και εφόσον δεχτούν 150 ώρες φωτός μετά από 2 με 3 εβδομάδες, φυτρώνουν και μετά από 30 έως 40 μέρες είναι έτοιμα τα φυτά για μεταφύτευση στον αγρό.

5.4 Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα ρίζας

Τα μοσχεύματα ρίζας μπορούν να ληφθούν από ώριμα δέντρα ή/και από δενδρύλλια κυρίως από φυτά ηλικίας 1-2 ετών. Συνήθως, προτιμώνται τα μοσχεύματα από τα νεαρά δενδρύλλια διότι όσο πιο νέα είναι η ρίζα τόσο πιο εύρωστα δέντρα παράγονται. Τα ξυλώδη μοσχεύματα δεν έχουν μεγάλη επιτυχία και καθυστερούν να ριζοβολήσουν και να βλαστήσουν.

Στο τέλος του χειμώνα ή στις αρχές της άνοιξης λαμβάνονται τα μοσχεύματα ρίζας. Το μέγεθος των μοσχευμάτων το οποίο θεωρείται κατάλληλο είναι εκείνο των οποίων η διάμετρος της ρίζας είναι 0,75-3 εκατοστά και μήκος 10-12 εκατοστά. Σε περίπτωση που παρθούν μεγέθη μεγαλύτερα είτε μικρότερα δεν δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Μετά την λήψη του πολλαπλασιαστικού υλικού τα μοσχεύματα πλένονται πολύ καλά και στην συνέχεια, αφαιρούνται όλα τα δευτερεύοντα λεπτά ριζίδια και εμβαπτίζεται η κύρια ρίζα για 30 λεπτά σε διάλυμα μυκητοκτόνου (Thiram ή Captan) (<https://www.kalliergeia.com/kalliergeia-tis-pavlonias-3o-meros-pollaplasiasmos-tis-pavlonias/>· <https://docplayer.gr/1570859-Dr-kon-nos-spanos-paylonia-paulownia-spp.html>).



13. Μοσχεύματα ρίζας Παυλόνιας

Πηγή: <https://www.kalliergeia.com/kalliergeia-tis-pavlonias-3o-meros-pollaplasiasmos-tis-pavlonias/>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΥΛΩΝΙΑΣ

6.1 Ιδιότητες Δέντρου

Η Παυλώνια είναι ένα εξωτικό δέντρο και από αυτήν αξιοποιούνται διάφορα τμήματα χωρίς να παραλειφθεί κάποιο από αυτά. Οι οικολόγοι ανακάλυψαν ότι η Παυλώνια είναι κατάλληλη για αναδάσωση απειλούμενων από διάβρωση εδαφών, είτε για αναδάσωση μετά από κατακαμένες δασικές εκτάσεις και αυτό λόγω της γρήγορης ανάπτυξης του ριζικού συστήματος. Τα μεγάλα φύλλα της εξασφαλίζουν φυσικό λίπασμα μετά την φυλλόρροια. Άλλη μεγάλη ιδιότητα που έχει, είναι η αξιοποίηση της στα πάρκα προσφέροντας δροσιά το καλοκαίρι με τα μεγάλα φύλλα της. Τα φύλλα της αποτελούν μεγάλη φωτοσυνθετική ιδιότητα και παράγουν μεγάλο ποσοστό διοξειδίου του άνθρακα. Άλλη μια σημαντική ιδιότητα που έχει η Παυλώνια είναι πως έχει την δυνατότητα να μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε βιομάζα ενώ απορροφά CO₂ καθώς αυξάνει. Όταν η ενέργεια της βιομάζας ελευθερώνεται, ακόμη και με καύση, το ίδιο ποσό CO₂ εκλύεται όσο απορροφήθηκε αρχικά (<https://paulowniacyprus.weebly.com/chialpharhoalphakappatauetarhoiotasigmatauiotakappaalpha--iotadeltaiotaomicrontauetatauepsilonsigma-xiupsilonlambdaomicronupsilon.html>).

6.2 Ιδιότητες Ξύλου

Η Παυλόνια φημίζεται για την ελαφρότητα του ξύλου της. Η Παυλόνια αποτελεί το πιο ελαφρύ ξύλο στις ΗΠΑ. Φθάνει στα 2/3 του συνήθους βάρους των εμπορικών ειδών ξυλείας. Επιπλέον, η πυκνότητα του ξύλου της Παυλόνιας είναι μεταξύ 0,23-0,30% του βάρους του νερού. Μέση πυκνότητα αυτού του ξύλου είναι 0,28 σε σύγκριση με την λεύκα, της οποίας η μέση πυκνότητα είναι 0,42 και της φιλύρας που είναι 0,37. Το μέσο βάρος ενός κυβικού μέτρου ξύλου Παυλόνιας είναι 7,5 κιλά. Το βάρος των 1.000 σανίδων της ζυγίζει 626,8 κιλά, ενώ οι 1.000 σανίδες της λεύκας ζυγίζουν 993,6 κιλά και της λευκής βελανιδιάς 1.514 κιλά.

Όσον αφορά τη δύναμη και τη σταθερότητα του ξύλου της Παυλόνιας, αν και είναι ελαφρύ ξύλο, είναι πολύ δυνατό και δεν σχίζεται κατά την κατεργασία του, σε αντίθεση με άλλα ξύλα, ακόμη και όταν γίνεται ταχεία ξήρανση του ξύλου. Παράλληλα, η θερμική αγωγιμότητα του είναι πολύ χαμηλή, δίνοντας έτσι άριστες και δροσερές θερμομονωτικές ιδιότητες (http://www.ulterfita-superfoods.com/index.php?p=1_13).

Η κατεργασία του ξύλου είναι ακόμη πιο εύκολη όταν τον ξύλο είναι πράσινο. Με την αποξήρανση του ξύλου της Παυλόνιας αποκτά μία σκληρότητα, η οποία δεν είναι όμως τόσο μεγάλη όπως με άλλα είδη ξύλου. Το ξύλο της Παυλόνιας όμως αποξηραίνεται γρήγορα στον αέρα, σε 30 ημέρες χωρίς κάποια παραμόρφωση του ξύλου. Αυτή του η ιδιότητα είναι σημαντική διότι έτσι μειώνεται το κόστος αποξήρανσης, αν γινόταν σε φούρνο. Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν είναι κατάλληλο για παραγωγή χαρτιού. Οι ιδιότητες του ξύλου δεν το καθιστούν κατάλληλο για παραγωγή χαρτιού λόγω της χαμηλής του πυκνότητας και του μικρού μήκους που έχουν οι ίνες του.

Επιπρόσθετα, άλλη μια ιδιότητα είναι ότι εξαιτίας της ελάχιστης περιεκτικότητας ρετσινιών, καθίσταται πιο δύσκολο να αρπάξει φωτιά σε σχέση με άλλα είδη ξύλου καθώς και ότι δεν παθαίνει ζημιά από ξυλοφάγους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός διότι η Παυλόνια σε σχέση με τα ταχέως αναπτυσσόμενα είδη του γένους *Quercus*, στα οποία συσσωρεύονται τανίνες στα φύλλα, η Παυλόνια συσσωρεύει τανίνες στην ξυλεία, το οποίο την κάνει ανθεκτική στην εισβολή ξυλοφάγων και τερμιτών.

Τέλος, η αντίσταση στη φωτιά είναι ένα χαρακτηριστικό όλων των δέντρων Παυλόνιας, με ανάφλεξη σε θερμοκρασία 420 έως 430 βαθμούς Κελσίου ενώ

η ανάφλεξη ενός μέσου σκληρού ξύλου ξεκινά στους 220 έως 225 βαθμούς Κελσίου. Το ξύλο έχει χαμηλό περιεχόμενο σε υγρασία και χαμηλό κίνδυνο πυρκαγιάς. Η χημική της σύνθεση είναι η εξής: ημικυτταρίνη Pentozan 22-25%. Κυτταρίνη 46 σε 49%. Λιγνίνης 21-23%. Νερό 7-8%. Τέφρα 0,50 - 1,1%. Ίνες 58,5 έως 60,1% (<https://www.fitoriaromanas.gr/el/proionta/paulownia-cot2>).

6.3 Χαρακτηριστικά Ξύλου

Το χρώμα του ξύλου της Παυλώνιας είναι ανοιχτό καρυδί με όμορφη δομή, ελαφρό αλλά σκληρό με καλή μικροδομή. Δεν στρεβλώνει ούτε παραμορφώνεται, είναι ανθεκτικό στο σάπισμα, δεν σχίζεται από το κάρφωμα και αντέχει στην υγρασία. Διαθέτει εύκολο πριόνισμα χωρίς κάποιον κίνδυνο θρυμματισμού του ξύλου ενώ τα χρώματα και η κόλλα έχουν εύκολη πρόσφυση πάνω του (<https://paulowniacyprus.weebly.com/chialpharhoalphakappatauetarhoiotasigmatauiotakappaalpha--iotadeltaiotaomicrontauepsilonsigma-xiupsilonlambdamicronupsilon.html>).

Η ξυλεία του δέντρου έχει περιεκτικότητα νερού γύρω στα 10-12%, απορροφά δύσκολα το νερό και λόγω αυτής του της ιδιαιτερότητας, τα προϊόντα που παράγονται δεν παραμορφώνονται. Η αιτία για αυτό είναι η στερεά ινώδης δομή της, που οφείλεται στη διαφορετική σύνθεση των κυττάρων της. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά, το κάνουν πολύτιμο και ισάξιο με άλλα ξύλα πολύ πιο σπάνια και πολύ μεγαλύτερου κόστους (<https://plantpro.gr/post/409>· <https://www.fitoriaromanas.gr/el/proionta/paulownia-cot2>).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΧΡΗΣΕΙΣ ΠΑΥΛΩΝΙΑΣ

7.1 Φαρμακευτική χρήση

Η Παυλώνια είναι ένα από τα πιο χρήσιμα και περιζήτητα δέντρα, στην Κίνα στην Ιαπωνία και αλλού, λόγω των πολλαπλών χρήσεων της. Αν και δεν θεωρείται φαρμακευτικό φυτό διάφορα μέρη του όπως: φύλλα, άνθη, καρποί, ξύλο, φλοιός, ρίζες και σπόροι χρησιμοποιούνται για φαρμακευτικούς σκοπούς όπως για τη θεραπεία διαφόρων παθήσεων και ασθενειών. Κάθε ένα από αυτά τα μέρη έχει αποδειχθεί ότι περιέχει ένα ή περισσότερα βιοδραστικά συστατικά, όπως το ουρσολικό οξύ και η ματεουκινόλη στα φύλλα, η παουλουβινίνη και η δσεσαμίνη στο ξύλο/ξύλεμιο, η

συριγγίνη και η καταλπινοσίδη στο φλοιό. Οι καρποί περιέχουν λιπαρά έλαια,αλκαλοειδή, φλαβονόνες καθώς και φλαβονοειδή με αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Στην Invitro καλλιέργεια της παυλώνιας, δένδρύλλια εμβολιασμένα με *Agrobacterium rhizogenes* έχουν τη δυνατότητα να παράγουν τριχωτές ρίζες και να συνθέτουν βιοδραστικές ενώσεις, όπως ακτεοσίδες (βερμπασκοσίδες) (https://www.researchgate.net/profile/Nirmal-Joshee/publication/272168389_Paulownia_tree_as_a_medicinal_plant/links/57ceb95008ae83b374621f94/Paulownia-tree-as-a-medicinal-plant.pdf).

7.2 Χρήση ξύλου

Το ξύλο της Παυλώνιας χρησιμοποιείται για:

*Κατασκευή μουσικών οργάνων, επειδή το ξύλο αυτό έχει πολύ καλή αντήχηση. Κυρίως χρησιμοποιείται για τον σκοπό αυτό στην Κίνα και την Ιαπωνία.

*Ξύλο οικοδομικών κατασκευών, επειδή είναι ελαφρύ ξύλο, ανθεκτικό στο σάπισμα είναι ιδεώδες ξύλο για δοκάρια στεγών, πόρτες, παράθυρα, πατώματα, ταβάνια.

*Ξύλο για κατασκευή κιβωτίων μεταφοράς εμπορευμάτων, φρούτων κ.λπ.

*Ξύλο για κατασκευή επίπλων, καρεκλών, τραπεζιών, ντουλαπιών κ.λπ.

*Στην επίπλωση του σπιτιού η ξυλεία της Παυλώνια χρησιμοποιείται εκτεταμένα για στόρια, επενδύσεις εσωτερικών τοίχων και έπιπλα, μετά από καπλάντισμα, ενώ επίσης από αυτήν κατασκευάζεται και εξαιρετικής ποιότητας παρκέ. Η Παυλώνια είναι υλικό, το οποίο οι ξυλόγλυπτες με ευχαρίστηση επεξεργάζονται, ακριβώς εξαιτίας της ελαστικότητας του. Σε συνδυασμό με τη δυσκολία εύφλεξης και την έλλειψη παραμορφώσεων, αυτό είναι ιδανικό και για το πιο δύσκολο ξυλόγλυπτο ενώ είναι ιδιαίτερα λεία και απουσιάζουν ρόζοι από την επιφάνεια της. Ενδιαφέρουσα ιδιότητα είναι η ικανότητα των δοκών από Παυλώνια να συγκρατούν βίδες στην ίδια την άκρη τους χωρίς να ραγίζουν.

*Λόγω της χαμηλής του θερμικής αγωγιμότητας χρησιμοποιείται σαν μονωτικό. Τα δισεκατομμύρια πόροι αέρα την κάνουν εξαιρετικά καλό θερμομονωτικό και ηχομονωτικό υλικό, ασύγκριτο με άλλη ξυλεία. Η ιδιότητα αυτή είναι ιδιαίτερα

πολύτιμη στην κατασκευή σαουνών, λυόμενων σπιτιών, επιστρώσεις πατωμάτων και επενδύσεις εσωτερικών τοίχων.

*Για την παρασκευή τού κοντραπλακέ. Το κοντραπλακέ που γίνεται με το ξύλο της Παυλώνιας που έχει αποξηρανθεί για 7 χρόνια, είναι εφάμιλλο με το κοντραπλακέ από το ξύλο της λεύκας που έχει αποξηρανθεί σε μία διάρκεια 50 ετών.

*Για την παραγωγή ξυλοκάρβουνων.

*Για την παραγωγή πέλλετ.

(https://www.kalavrytanews.com/2014/06/blog-post_14.html)



14. Πέλλετ

Πηγή: https://paulowniacvprus.weebly.com/store/c1/Featured_Products.html

7.3 Βιομάζα

Η Παυλώνια είναι ένα δέντρο που παράγει βιομάζα από τον τρίτο χρόνο φύτευσης και μερικά είδη υλοτομούνται μετά τον πέμπτο χρόνο καλλιέργειας. Η βιομάζα είναι ένα βιολογικό υλικό που προέρχεται από ζωντανούς οργανισμούς, συνήθως δέντρα ή άλλα ξυλώδη/λιγνοκυτταρινούχα φυτά. Συνήθως παράγεται σε τρεις διαφορετικές μορφές: μπρικέττες, πέλλετς, και τσιπς. Σε αντίθεση με τα στερεά καύσιμα, τα οποία έχουν παγιδεύσει τον άνθρακα πριν μερικά εκατομμύρια χρόνια, η φυτική βιομάζα από ενεργειακές φυτείες απελευθερώνει τον άνθρακα ο οποίος έχει πρόσφατα δεσμευθεί.

Επιπλέον, η Παυλώνια καλλιεργείται για την παραγωγή βιομάζας και ξυλείας και έχει σημαντική εμπορική αξία. Με τις τιμές να κυμαίνονται από 300 ευρώ έως 1500 ευρώ / κυβικό μέτρο, το ακαθάριστο εισόδημα ανά έτος και ανά στρέμμα θα μπορούσε να κυμαίνεται από 1800 έως 2.500 έως 9000 – 12.000 ευρώ . Ένα επιπλέον συμπληρωματικό εισόδημα θα μπορούσε να αποκτάται από τη διάθεση του ξύλου των κλάδων, όπως ξυλώδης βιομάζα που συνήθως εκτιμάται στα 100 κιλά αν δένδρο ηλικίας 8-10 ετών (<https://horomidis.gr/paylonia/>).

Η Παυλώνια μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε βιομάζα ενώ απορροφά διοξείδιο του άνθρακα καθώς αυξάνει. Όταν η ενέργεια της βιομάζας ελευθερώνεται, ακόμη και με καύση, ελκύεται όσο διοξείδιο του άνθρακα απορροφήθηκε αρχικά. Με την προϋπόθεση ότι τα δέντρα αντικαθίστανται συνεχώς, η διαδικασία αυτή θεωρητικά είναι ουδέτερη σε ότι αφορά την συσσώρευση του άνθρακα σε μορφή διοξειδίου του άνθρακα, στην ατμόσφαιρα. Ο κορμός και τα κλαδιά του δέντρου μεταποιούνται σε δισκία – σφαιρίδια, σε ροκανίδι ή σε πλίνθους και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια σαν καύσιμο σε εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όπως ακριβώς και το κάρβουνο.

Λόγω της εξαιρετικά μεγάλης ταχύτητας ανάπτυξής της, η Παυλώνια είναι κατάλληλη για την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων βιομάζας σε σύντομο χρονικό διάστημα. Σε πολλές χώρες καλλιεργείται για αυτό τον σκοπό (πχ Ιρλανδία και Μεγάλη Βρετανία). Πυκνές φυτεύσεις Παυλώνας φτάνουν την απαραίτητη ανάπτυξη ταχύτατα χωρίς να καταλαμβάνουν πολύ καλλιεργήσιμη γη. Χρησιμοποιείται ολόκληρο το φυτό, ο βλαστός, η μάζα φύλλων κτλ. Η βιομάζα από Παυλώνια είναι κατάλληλη ως πρώτη ύλη για εναλλακτικές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (<https://docplayer.gr/5249869-Paylonia-ena-polytimo-dasiko-dentro-gia-pollapli-hrisi.html>).

Μία από τις πιο εκτεταμένες εφαρμογές της είναι η παραγωγή βιοαιθανόλης, που παράγεται από την κυτταρίνη. Εκτός από τους πολυάριθμους τομείς όπου χρησιμοποιείται τώρα η βιοαιθανόλη, μερικοί επιστήμονες βλέπουν σε αυτήν το καύσιμο του μέλλοντος καθώς είναι εύκολο στην παραγωγή και στη χρήση του και χωρίς κινδύνους για το περιβάλλον. Υπάρχουν δύο μέθοδοι για την παραγωγή βιοαιθανόλης, η πρώτη είναι με αναπαραγωγικούς για το σκοπό αυτό μικροοργανισμούς, που χρησιμοποιούν την κυτταρίνη ως πηγή ενέργειας και εκκρίνουν βιοαιθανόλη ως προϊόν των μεταβολικών διαδικασιών τους. Η δεύτερη βασίζεται στην δράση ορισμένων ενζύμων, που διαλύουν την κυτταρίνη έως το επιθυμητό προϊόν. Αν και η δεύτερη μέθοδος είναι η πιο φτηνή και εφαρμόζεται πιο

συχνά, και οι δύο έχουν πλεονεκτήματα και μέλλον. Επιπλέον κατά την επεξεργασία της Παυλώνιας και την παραγωγή ξυλείας από αυτήν, μένουν κλαδιά και άλλα κομμάτια, που αποτελούν μία πηγή της κυτταρίνης για την παραγωγή βιοαιθανόλης. Από την κυτταρίνη του φυτού παράγονται και τα επίκαιρα σήμερα πέλετς και μπριγκέτες. Αυτά χρησιμοποιούνται ως καύσιμο λεβήτων, που θερμαίνουν κατοικίες.

Πρόσφατα Αμερικάνοι επιστήμονες επεξεργάστηκαν νέα τεχνολογία που βασίζεται σε συνδυασμό θερμοχημικών και βιοτεχνολογικών μεθόδων, χάρη στην οποία από ένα τόνο στεγνωμένη ξυλεία παράγονται 511 λίτρα αιθανόλης. Αυτή είναι μία από τις αιτίες που η Παυλώνια ονοματίστηκε «δέντρο-πετρελαιοπηγή» (<https://ohifront.wordpress.com/2014/04/24/%CF%80%CE%B1%CF%85%CE%BB%CF%8E%CE%BD%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%BF-%CE%B4%CE%AD%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%BF-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%BC%CE%AD%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%BF%CF%82/>· <https://dasarxeio.com/2016/02/22/28660/>· <https://www.agrocapital.gr/dasika/10012/palywnia-gia-enallaktiki-kalliergeia-kai-mellontiki-ependysi>).

7.4 Μέλι Παυλώνιας

Η Παυλώνια είναι ένα μελιτώδες δέντρο από το οποίο, εκτός από την παραγωγή ξύλου, μπορεί να ληφθεί ετήσια συγκομιδή μελιού, ξεκινώντας από το δεύτερο έτος μετά τη φύτευση, όταν τα άνθη είναι αρκετά για να παρέχουν τροφή στις μέλισσες.

Τα άνθη της Παυλώνιας διακρίνονται για το έντονο άρωμα τους και είναι ένα εξαιρετικά νεκταροφόρο φυτό. Από ένα εκτάριο Παυλώνιας είναι δυνατόν να ληφθούν 700/800 κιλά ανά εκτάριο. Το πλεονέκτημα είναι ότι κατά την καλλιέργεια της Παυλώνιας δεν χρησιμοποιούνται καθόλου χημικά προϊόντα, οπότε δεν βλάπτουμε τις μέλισσες που δεν ανέχονται τη χρήση ζιζανιοκτόνων και άλλων χημικών ουσιών, λαμβάνοντας ένα φυσικό (οικολογικά καθαρό) προϊόν (<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture/article/view/3909>).



15. Μέλι Παυλώνιας

Πηγή: <https://ag.fvsu.edu/news/paulownia-research-fort-valley-state-university-attracts-northeast-farmer>

Το μέλι είναι ελαφρύ, διαφανές, πολύ φωτεινό και αρωματικό. Μπορεί να συγκριθεί μόνο με το μέλι από ακακία από το χρώμα και τη σύστασή του, επίσης όπως και το μέλι από ακακία, είναι ένα μέλι υψηλής ποιότητας. Εκτός από λιχουδιά, χρησιμεύει και ως φάρμακο. Οι ιδιότητές του είναι γνωστές ως τέτοιες που έχουν ευεργετικά αποτελέσματα και βοηθούν στη θεραπεία της βρογχίτιδας, των πνευμόνων και των παθήσεων του αναπνευστικού συστήματος, ενώ η Παυλώνια βελτιώνει επίσης τη λειτουργία της χοληδόχου κύστης, του ήπατος και της πέψης γενικότερα. Οι ιδιότητες του μελιού της καθορίζονται από τις βιολογικά ενεργές ουσίες στα άνθη του, έτσι ώστε τα ίδια τα άνθη να χρησιμοποιούνται για τροφή (<https://paulownia.pro/en/paulownia/>).

7.5 Ζωοτροφή

Τα φύλλα (μάζα φύλλων) της Παυλώνιας χρησιμοποιούνται συχνά για την πάχυνση των βοοειδών (αγελάδες, πρόβατα, κατσίκες κ.λπ.) Η προσβασιμότητα και η μεγάλη παραγωγή εξασφαλίζουν χαμηλό κόστος της διατροφής, μία από τις σημαντικότερες ενδείξεις στην επιλογή φορβής της βιομηχανικής κτηνοτροφίας. Οι ιδιότητες της Παυλώνιας είναι κοντά στις ιδιότητες της μηδικής. Περιέχει περίπου 20% των πρωτεϊνών στην πράσινη κατάσταση και περίπου 12% μετά την πτώση του φυλλώματος. Είναι κορεσμένη με μικροστοιχεία, η πεπτικότητα της είναι 60%. Το υψηλότερο ποσοστό περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες συναντάται στα ετήσια φυτά (<https://paulownia.pro/en/paulownia/>).

Επομένως, εάν ο κύριος σκοπός είναι η λήψη θρεπτικής βιομάζας από την Παυλόνια για την πάχυνση των βοοειδών, συνιστάται η δημιουργία ξεχωριστής φυτείας και η συγκομιδή ποιοτικής σοδειάς στο τέλος της θερινής περιόδου. Οι τεχνολογίες καλλιέργειας σε φυτεία δέντρων Παυλόνιας ταχείας ανάπτυξης για την παραγωγή φυτικής βιομάζας για 1 έτος σε έκταση 1 εκταρίου, θα επιτρέψουν τη λήψη 35-40 τόνων ποιοτικών φυτικών πρώτων υλών. Η διαθεσιμότητα και η υψηλή απόδοση παρέχουν χαμηλό πρωταρχικό κόστος πάχυνσης, ένας από τους σημαντικότερους δείκτες κατά την επιλογή ζωοτροφών στη βιομηχανική κτηνοτροφία (<https://www.giantsakiplants.gr/fyta/exoterik-kallopist-dendra-pavlonia-genika-1/>).



16. Ζωοτροφή

Πηγή: <https://www.paulownia.bg/el/198-kachestva-na-paulovniya>

Συμπεράσματα

Τα δέντρα του γένους *Paulownia* είναι ταχέως αναπτυσσόμενα και έχουν μεγάλη εμπορική αξία, καθώς καλλιεργούνται για την παραγωγή ξυλείας και βιομάζας. Το χαρακτηριστικό του μεγάλου μεγέθους σε νεαρή ανάπτυξη, είναι αυτό που αξιοποιείται από τους ανθοκόμους: κλαδεύοντας το δέντρο, εξασφαλίζουν ότι θα υπάρχει πλούσιο νέο φύλλωμα κάθε χρόνο, με τεράστια φύλλα που γίνονται μέχρι και 60 εκατοστά σε πλάτος. Αυτό είναι δημοφιλές στο σύγχρονο ύφος της κηπουρικής, που χρησιμοποιεί μεγάλα φυλλώδη και "αρχιτεκτονικά" φυτά.

Επιπρόσθετα, η Παυλώνια είναι είδος απαιτητικό σε έδαφος και νερό - απαιτεί βαθιά και χαλαρά εδάφη. Εδάφη κατάλληλα για την Παυλώνια υπάρχουν κυρίως σε πεδιάδες, οροπέδια, κοιλάδες και αναχώματα ποταμών, εδάφη χαλαρά και με επαρκή υγρασία στο χώρο των ριζών. Το δέντρο της Παυλώνιας είναι ανεκτικό στη ρύπανση και δεν είναι πολύ απαιτητικό στον τύπο σύνθεσης του εδάφους. Για το λόγο αυτό λειτουργεί οικολογικά ως πρόσκοπο φυτό δάσωσης. Τα πλούσια σε άζωτο φύλλα του αποτελούν καλή τροφή για τα φυτοφάγα ζώα και συνεισφέρουν στην κτηνοτροφία, ενώ οι βαθιές ρίζες του εμποδίζουν τη διάβρωση και την απογύμνωση του εδάφους. Επίσης, η Παυλώνια χρησιμοποιείται για την αποκατάσταση υποβαθμισμένων εδαφών ενώ ταυτόχρονα μπορεί να προσφέρει αισθητική, σκίαση, τροφή για τις μέλισσες και παραγωγή ξύλου όταν απαιτείται.

Το ξύλο της Παυλώνιας είναι πολύτιμο και παρόλο που είναι ελαφρύ, έχει πολλά πλεονεκτήματα και χρησιμοποιείται για πολλές χρήσεις ακόμα και σε μικρές διαστάσεις, ερμολώνωση/ηχομόνωση, ξυλόγλυπτα, έπιπλα, ξυλόφυλλα/καπλαμάδες, κατασκευή κανό, για παραγωγή βιομάζας για ενέργεια (πέλλετ, μπρικήττες), βιοαιθανόλη και χαρτοπολτό. Η Παυλώνια είναι ιδανικό είδος για αγροδασοπονία (δηλ. συνδυασμός δέντρων και γεωργ. καλλιέργειας) για το λόγο ότι αφήνει αρκετό ηλιακό φως, τουλάχιστον μέχρι την 5-ετία, και επομένως μπορεί να συνδυάζεται με γεωργικές καλλιέργειες (π.χ. ψυχανθή - τριφύλλι, βίκος ή και κηπευτικά/μποσττανικά, καλλιέργεια μανιταριών, φαρμακευτικά/αρωματικά φυτά).

Συνοψίζοντας, η Παυλώνια είναι ένα δέντρο χωρίς υψηλές απαιτήσεις, ευδοκιμεί εύκολα και είναι ταχέως αναπτυσσόμενο. Παράλληλα, μπορεί να αποτελέσει μια κερδοφόρα και σταθερή επένδυση με την προϋπόθεση ότι ο επενδυτής μπορεί να μειώνει το κόστος εγκατάστασης και συντήρησης, κάνοντας χρήση ιδιόκτητων μηχανημάτων και συνεισφέροντας με προσωπική εργασία.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bertaccini, A. & Duduk, B. (2009). Phytoplasma and phytoplasma diseases: a review of recent research. *Phytopathol Mediterr*, 48:355–378.

Fan, G., Cao, X., Niu, S., Deng, M., Zhao, Z. & Dong, Y. (2015). Transcriptome, microRNA, and degradome analyses of the gene expression of Paulownia with phytoplasma. *BMC Genomics*, 16:896.

Hiruci, C. (1999). Paulownia Witches'-Broom Disease Important in East Asia. *Acta Horticulturae*, 496:63-68.

Yan, L., Zhai, X., Zhao, Z. & Fan, G. (2020). Whole-genome landscape of H3K4me3, H3K36me3 and H3K9ac and their association with gene expression during Paulownia witches' broom disease infection and recovery processes. *3 Biotech*, 10:336.

<https://horomidis.gr/paylonia/>

<https://docplayer.gr/1570859-Dr-kon-nos-spanos-paylonia-paulownia-spp.html>

<http://mpaulownia.gr/paulownia/%CE%B3%CE%B5%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%B1>

<https://greenagenda.gr/%CE%BF-%CE%B4%CE%B5%CE%BA%CE%AC%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%BF%CF%82-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CF%80%CE%B1%CF%85%CE%BB%CF%8E%CE%BD%CE%B9%CE%B1%CF%82-%CF%8C%CF%83%CE%B1-%CF%80%CF%81%CE%AD%CF%80%CE%B5%CE%B9-%CE%BD/>

<http://www.imathiotikigi.gr/index.php/agrotika/kaliERG/item/347-pavlonia-to-dentro-tou-mellontos>

<https://dasarxeio.com/2013/11/30/9915/>

<http://www.stuff.co.nz/taranaki-daily-news/lifestyle/5746900/Paulownia-tree-has-a-royal-history>

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14728028.2014.952353>

<https://www.thevintagenews.com/2017/03/19/paulownia-the-princess-tree/>

<https://paulowniacyprus.weebly.com/tauiota-epsiloniota-alphaiota-eta-pialphaupsilonlambdameganuiotaalpha.html>

<https://paulownia.pro/en/paulownia/>

<http://www.bbc.co.uk/ahistoryoftheworld/objects/SdVq3GXbSSqn1w59R-QXZQ>

<https://www.britannica.com/topic/Order-of-the-Rising-Sun>

<https://www.geoniko-parko.gr/news/180-kalliergeia-pavlonias-plirofories-kai-eidis://paulowniacyprus.weebly.com/phiupsilonlambdalambdaalpha--kappaalpharhopiomicronsigma.html>

<https://paulowniacyprus.weebly.com/alphanuthetaetacina'.html>

<https://horomidis.gr/paylonia/>

<https://www.fytorio-olympo.gr/el/to-fyto-pavlonia>

<https://fytoria-konstantinidi.gr/%cf%80%ce%b1%cf%85%ce%bb%cf%89%ce%bd%ce%b9%ce%b1/>

<https://paulowniacyprus.weebly.com/alphanuthetaeta.html>

http://paulowniabg.info/?page_id=191

[\(https://dasarxeio.com/2019/04/16/66856/](https://dasarxeio.com/2019/04/16/66856/)

<https://www.fytorio-olympo.gr/fyteusi-pavlonia>

https://www.kipogeorgiki.gr/journal2/blog/post?journal_blog_post_id=51

<https://www.kalliergeia.com/lipansi-kai-ardefsi-tis-pavlonias/>

<https://www.kalliergeia.com/kalliergeia-pavlonias-kladema/>

<https://plantpro.gr/post/409>

https://www.actahort.org/books/496/496_6.htm

<https://homeguides.sfgate.com/would-cause-royal-paulownia-leaves-turn-brown-die-46764.html>

<https://www.kalliergeia.com/kalliergeia-tis-pavlonias-3o-meros-pollaplasiasmos-tis-pavlonias/>

<https://docplayer.gr/1570859-Dr-kon-nos-spanos-paylonia-paulownia-spp.html>

<https://paulowniacyprus.weebly.com/chialpharhoalphakappatauetarhoiotasigmatauiotakappaalpha--iotadeltaiotaomicrontauetatauepsilonsigma-xiupsilonlambdamicronupsilon.html>

http://www.ulterfita-superfoods.com/index.php?p=1_13

<https://www.fitoriaromanas.gr/el/proionta/paulownia-cot2>

<https://paulowniacyprus.weebly.com/chialpharhoalphakappatauetarhoiotasigmatauiotakappaalpha--iotadeltaiotaomicrontauetatauepsilonsigma-xiupsilonlambdamicronupsilon.html>

<https://www.fitoriaromanas.gr/el/proionta/paulownia-cot2>

https://www.researchgate.net/profile/Nirmal-Joshee/publication/272168389_Paulownia_tree_as_a_medicinal_plant/links/57ceb95008ae83b374621f94/Paulownia-tree-as-a-medicinal-plant.pdf

https://www.kalavrytanews.com/2014/06/blog-post_14.html

<https://docplayer.gr/5249869-Paylonia-ena-polytimo-dasiko-dentro-gia-pollapli-hrisi.html>

<https://ohifront.wordpress.com/2014/04/24/%CF%80%CE%B1%CF%85%CE%BB%CF%8E%CE%BD%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%BF-%CE%B4%CE%AD%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%BF-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%BC%CE%AD%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%BF%CF%82/>

<https://dasarxeio.com/2016/02/22/28660/>

<https://www.agrocapital.gr/dasika/10012/paylwnia-gia-enallaktiki-kalliergeia-kaimellontiki-ependysi>

<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture/article/view/3909>

<https://www.giantsakiplants.gr/fyta/exoterik-kallopist-dendra-pavlonia-genika-1/>