

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ - ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ

Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΝΤΑΝΗΣ
Καθηγητής

«Λέξεις – κλειδιά»

- Απομόνωση
 - Αναλυτικές μέθοδοι
- Κονιοποίηση
 - Μύλος Wiley – σκόνη
- Εκχύλιση
 - Κοινοί διαλύτες

«Λέξεις – κλειδιά»

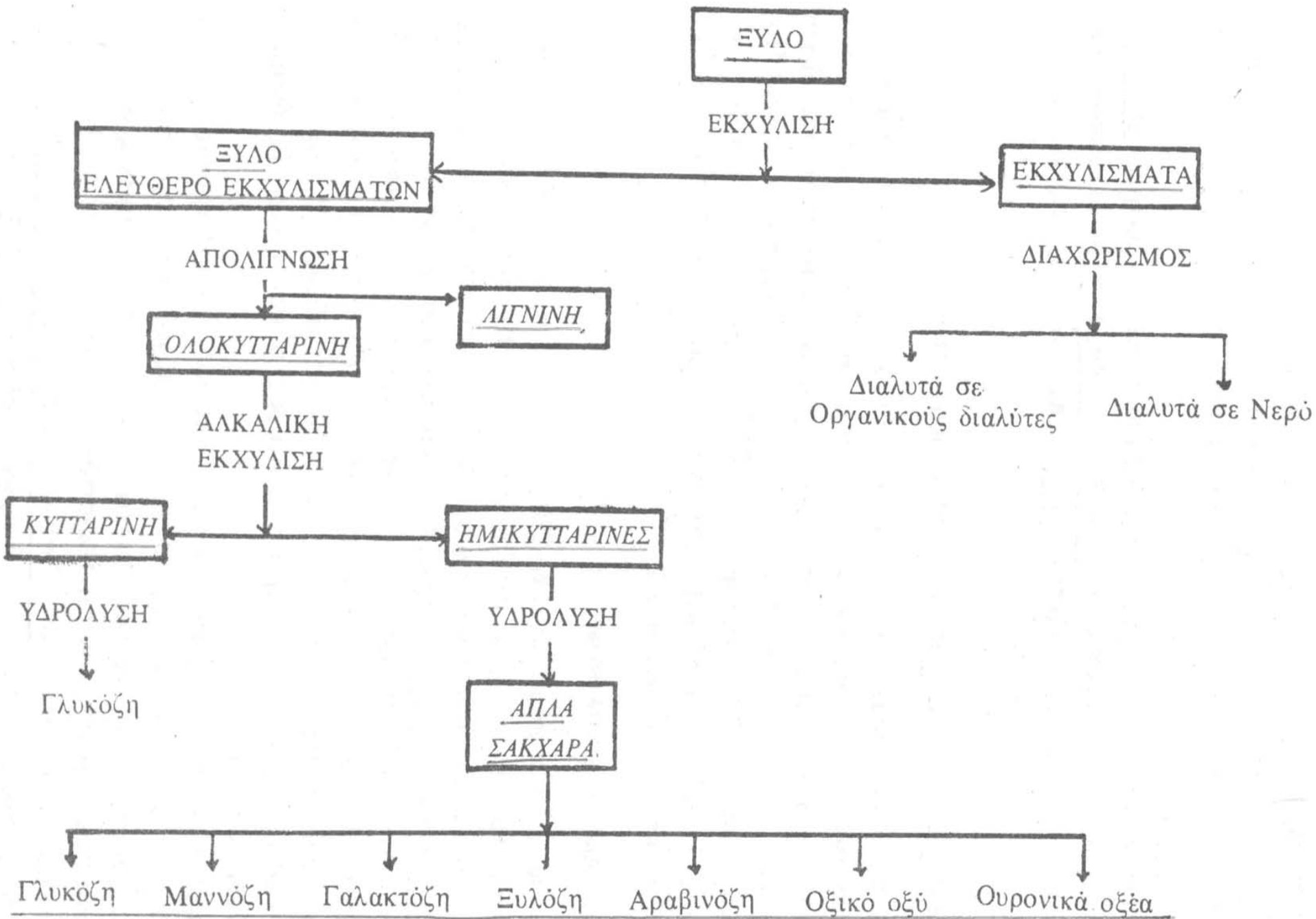
- Τολουόλιο, βενζόλιο, τριχλωροαιθάνιο
 - Νερό, αιθανόλη, ακετόνη, αιθέρας
- Μέθοδος ξήρανσης & ζύγισης
 - «Ξύλο ελεύθερο εκχυλισμάτων»
- Λιγνίνη Klason

«Λέξεις – κλειδιά»

- Ολοκυτταρίνη
 - Απολίγνωση
- Έκπλυση
 - Αραίωση
- Ανόργανες ουσίες (τέφρα)

Απομόνωση Χημικών Συστατικών

- Τα συστατικά του ξύλου **δεν απαντώνται ως απλά φυσικά μίγματα** αλλά πλέκονται σε ένα ανομοιογενές – πολύπλοκο υλικό.
- Ο πλήρης διαχωρισμός (**απομόνωση**) των χημικών συστατικών του είναι εξαιρετικά δύσκολος αν όχι αδύνατος εξαιτίας των **χημικών δεσμών** που τα συνδέουν μεταξύ τους.



1. Απομάκρυνση εκχυλισμάτων (εκχύλιση)

- Κονιοποίηση, βλ. σκόνη ξύλου (Μύλος Wiley)

Συσκευή Soxhlet

- α) εκχύλιση με τολουόλιο : αιθανόλη για 4 h.
- β) εκχύλιση με 95% αιθανόλη για 4 h.
- γ) έκπλυση με ζεστό νερό για 4 h.

→ % επί της ξηρής μάζας του ξύλου (π.χ. 2%)

«Ξύλο ελεύθερο εκχυλισμάτων»

2. Απομάκρυνση λιγνίνης (απολίγνωση)

Σκόνη ξύλου ελεύθερου εκχυλισμάτων

- α) διοχέτευση χλωρίου σε αέρια μορφή για 5 min.
- β) έκπλυση με ζεστό διάλυμα μονοαιθυλαμίνης σε αιθανόλη για 4 min.

επανάληψη των (α) και (β) τρεις φορές και

- γ) έκπλυση διαδοχικά με νερό, αιθανόλη, αιθέρα και ξήρανση.

→ η ολοκυτταρίνη (κυτταρίνη + ημικυτταρίνες) μένει ως υπόλειμμα.

3. Διαχωρισμός κυτταρίνης & ημικυτταρινών

- Το δείγμα **ολοκυτταρίνης** από την προηγούμενη μέθοδο:
 - α) **κατεργάζεται με διάλυμα 17% NaOH με συνέπεια:**
 - πλήρη διάλυση των ημικυτταρινών.
 - αδιάλυτη μένει η κυτταρίνη.
 - β) **στερεό υπόλειμμα = α-κυτταρίνη**
 - γ) **διαλυτό μέρος = ημικυτταρίνες**

4. Προσδιορισμός ανόργανων συστατικών

- **Τέφρα:** υπόλειμμα που απομένει μετά την πλήρη καύση του ξύλου (Ca, K, Mg, Si, Mn, Na).

Συνήθως 0,2-0,6% (στα τροπικά ξύλα: 8-10% κυρίως πυριτικές ενώσεις).

- α) σκόνη ξύλου σε ειδικό κλίβανο υφίσταται πλήρη καύση σε θερμοκρασίες $>600^{\circ}\text{C}$.

μικρά σφάλματα μπορούν να συμβούν...

- β) προσθήκη 50% H_2SO_4 στη σκόνη μειώνει την πιθανότητα σφάλματος.

Συμπεράσματα από την ανάλυση του ξύλου

- Η **κυτταρίνη** είναι η ίδια σε κωνοφόρα και πλατύφυλλα είδη.
- Τα κωνοφόρα έχουν **πάντοτε μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε λιγνίνη**, σε σύγκριση με τα πλατύφυλλα.
- Τα τροπικά είδη ξύλου έχουν εξαιρετικά υψηλή περιεκτικότητα σε **εκχυλίσματα** και **ανόργανες ενώσεις**.

Προσδιορισμός λιγνίνης (λιγνίνη Klason)

Η λιγνίνη είναι **αδιάλυτη** στους κοινούς διαλύτες.

- Άμεση μέθοδος διαχωρισμού της λιγνίνης (δηλ. η λιγνίνη μένει ως υπόλειμμα).

Λιγνίνη Klason

Ξύλο ελεύθερο εκχυλισμάτων

- α) ανάμιξη με πυκνό 72% H_2SO_4 για 2 h.
- β) έκπλυση με νερό.
- γ) εκχύλιση με θερμό αραιό 3% H_2SO_4 για 4 h.
- δ) εκπλύσεις με νερό.

→ % επί της ξηρής μάζας του ξύλου (π.χ. 23%)

Αποτελέσματα χημικής ανάλυσης του ξύλου

Είδη ξύλου

Περιεκτικότητα σε χημικά συστατικά (%)

	ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ	ΗΜΙΚΥΤΤΑΡΙΝΕΣ	ΛΙΓΝΙΝΗ	ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ	ΤΕΦΡΑ
Σουηδικό πεύκο	51,9	20,5	28,2	3,2	0,2
Σφενδάμι	41,5	33,3	23,1	2,7	0,3
Teak	37,1	13,7	29,3	14,8	0,7
Iroko	34,2	16,4	28,6	16,9	3,4