ΜΠΥΡΑ

ΑΡΓΥΡΩ ΜΠΕΚΑΤΩΡΟΥ

ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ, 2025

Μπύρα

"Μπύρα είναι το αλκοολούχο ποτό που προκύπτει από την εκχύλιση με νερό βυνοποιημένου κριθαριού ή μίγματος με άλλα δημητριακά, αρωματισμό του εκχυλίσματος αυτού με βότανα (κυρίως λυκίσκο) & αλκοολική ζύμωση με κύτταρα σακχαρομύκητα"

Μπύρα

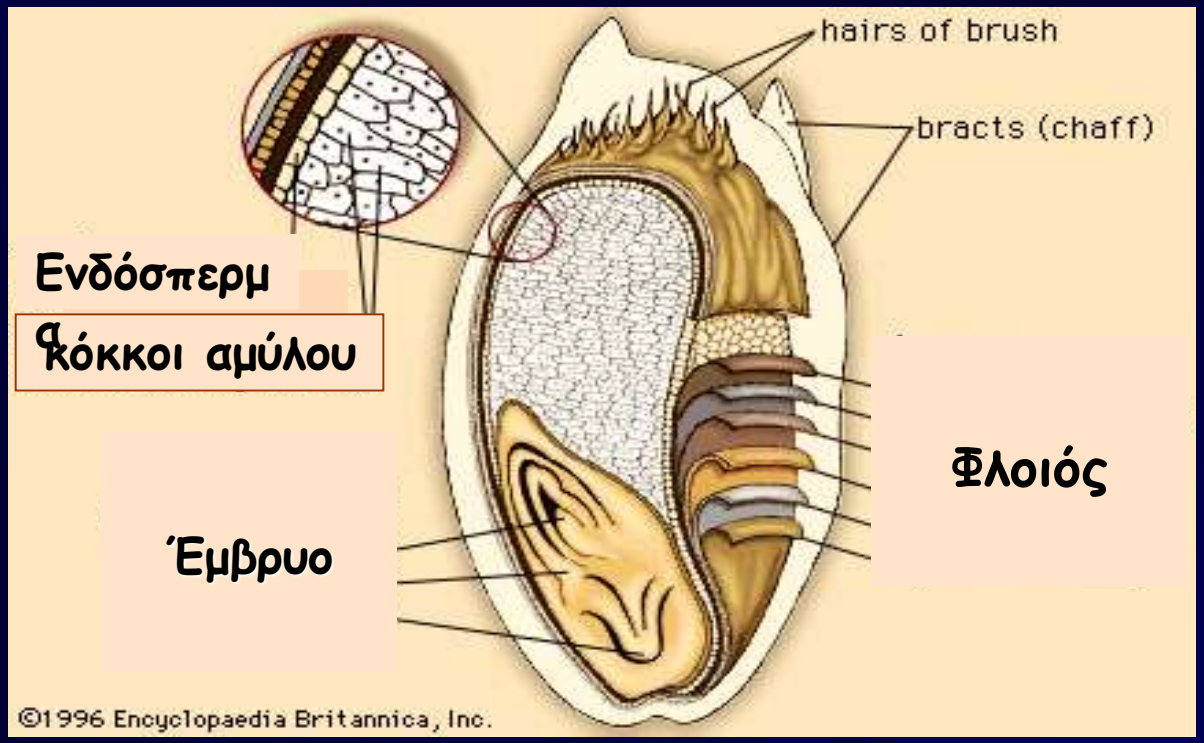
Σήμερα στην παραγωγή της μπύρας χρησιμοποιείται κυρίως κριθάρι & σε μικρότερο ποσοστό σόργος (shorgum), καλαμπόκι, σίκαλη, σιτάρι & ρύζι, ενώ έχει επικρατήσει η χρήση του λυκίσκου που προσδίδει τη χαρακτηριστική πικρή γεύση του προϊόντος

(AGU & PALMER, 1997;1998; BRIGGS *et al.*, 1981)

Κριθάρι (οικογένεια *Graminae*)

Σύσταση (επί ξηρού)

- άμυλο 55-65%
- νερό 13-14%
- N-ενώσεις 8-16%
- τέφρα 2-3%



Προτιμάται λόγω: α) περιβλήματος που διευκολύνει τη διήθηση & παραλαβή του γλεύκους, β) παρουσία κατάλληλων αμυλολυτικών ενζύμων

Κριθάρι

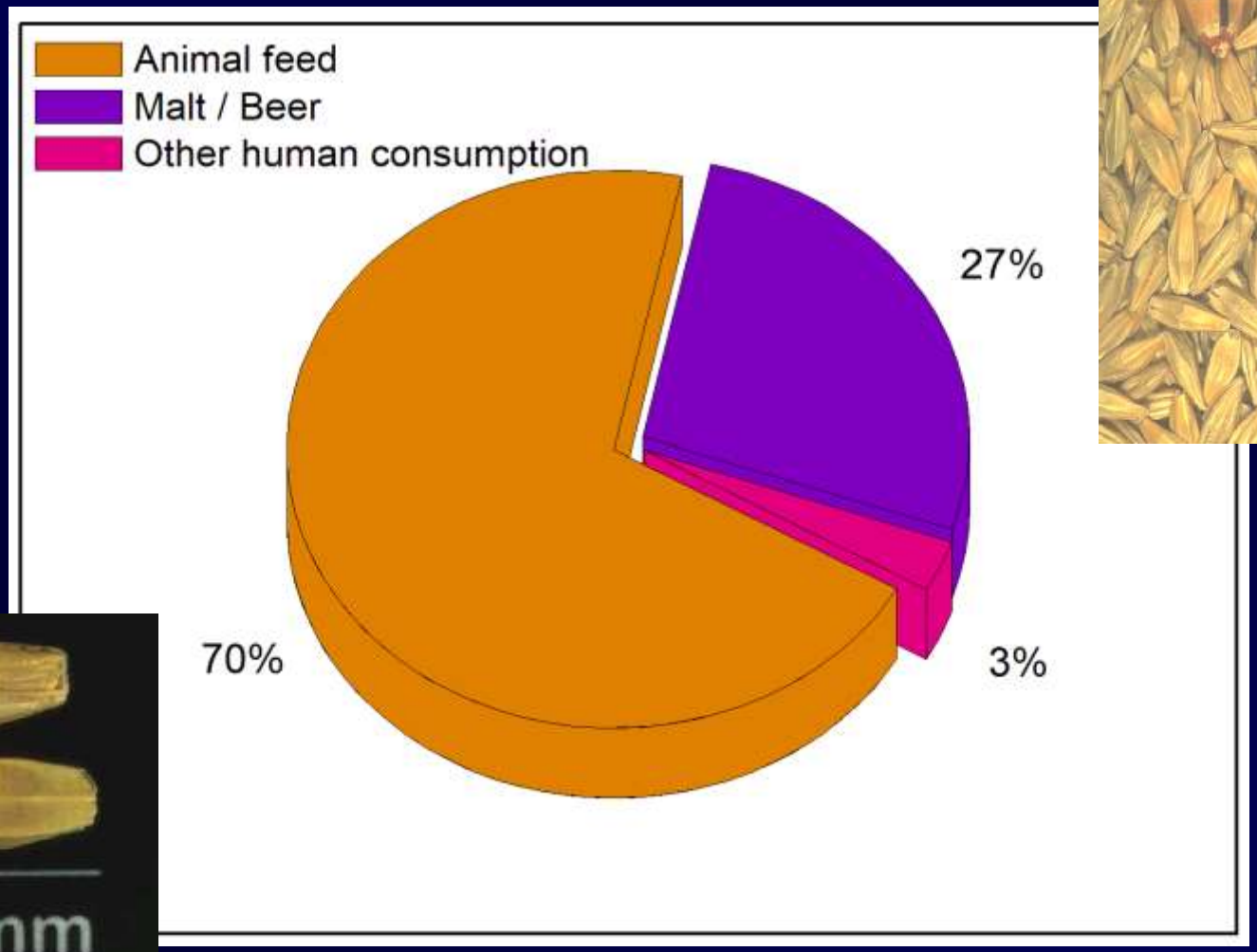
Κατάλληλο για ζυθοποίηση όταν:

- τουλάχιστον 96% ζωντανοί σπόροι
- 12% μέγιστη υγρασία
- ελεύθερο ασθενειών, ζιζανίων, σκόνης & θρυμματισμένων σπόρων
- χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο
- υψηλή περιεκτικότητα σε άμυλο
- μεγάλη δυνατότητα εκβλάστησης
- παράγει μεγάλες ποσότητες ενζύμων

(LEWIS & YOUNG, 1995)

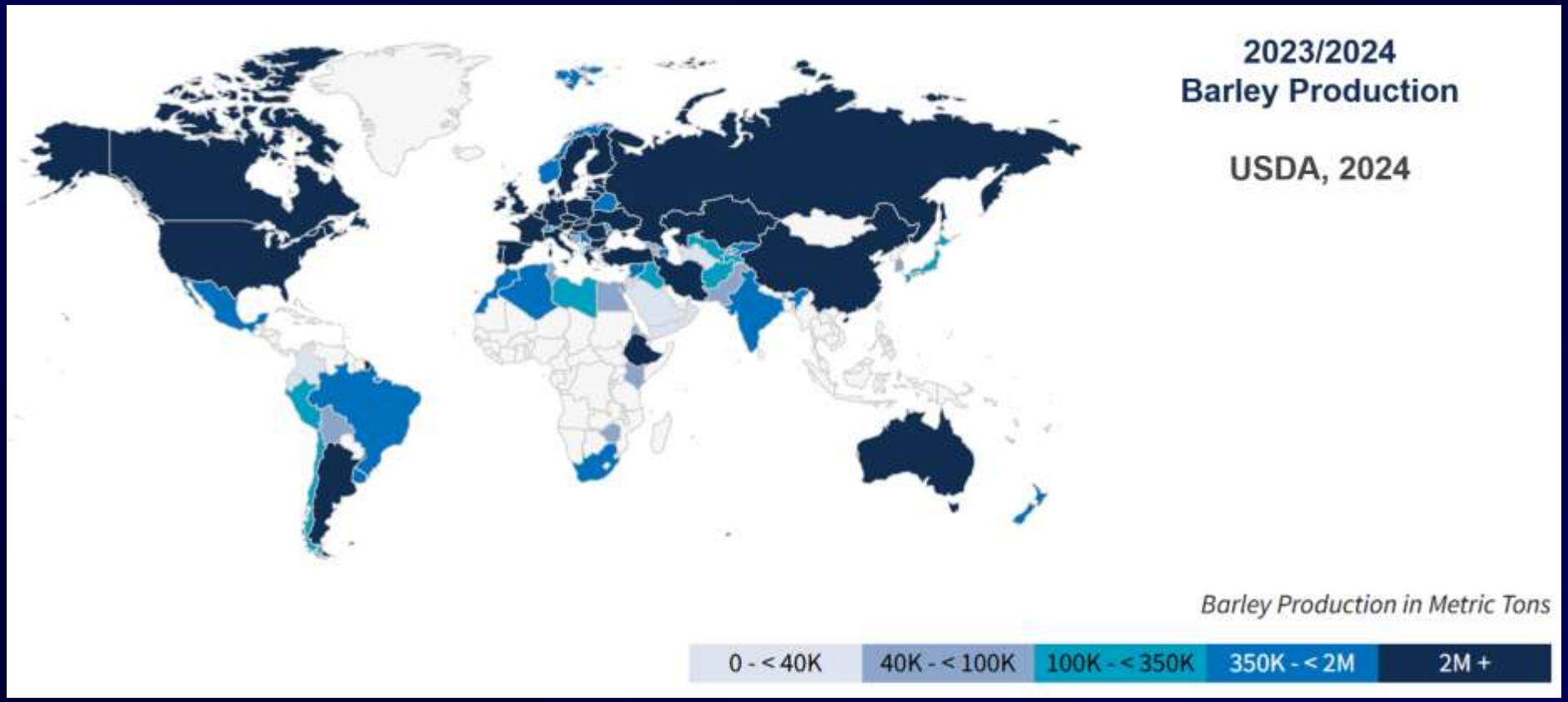
Κριθάρι

1 cm

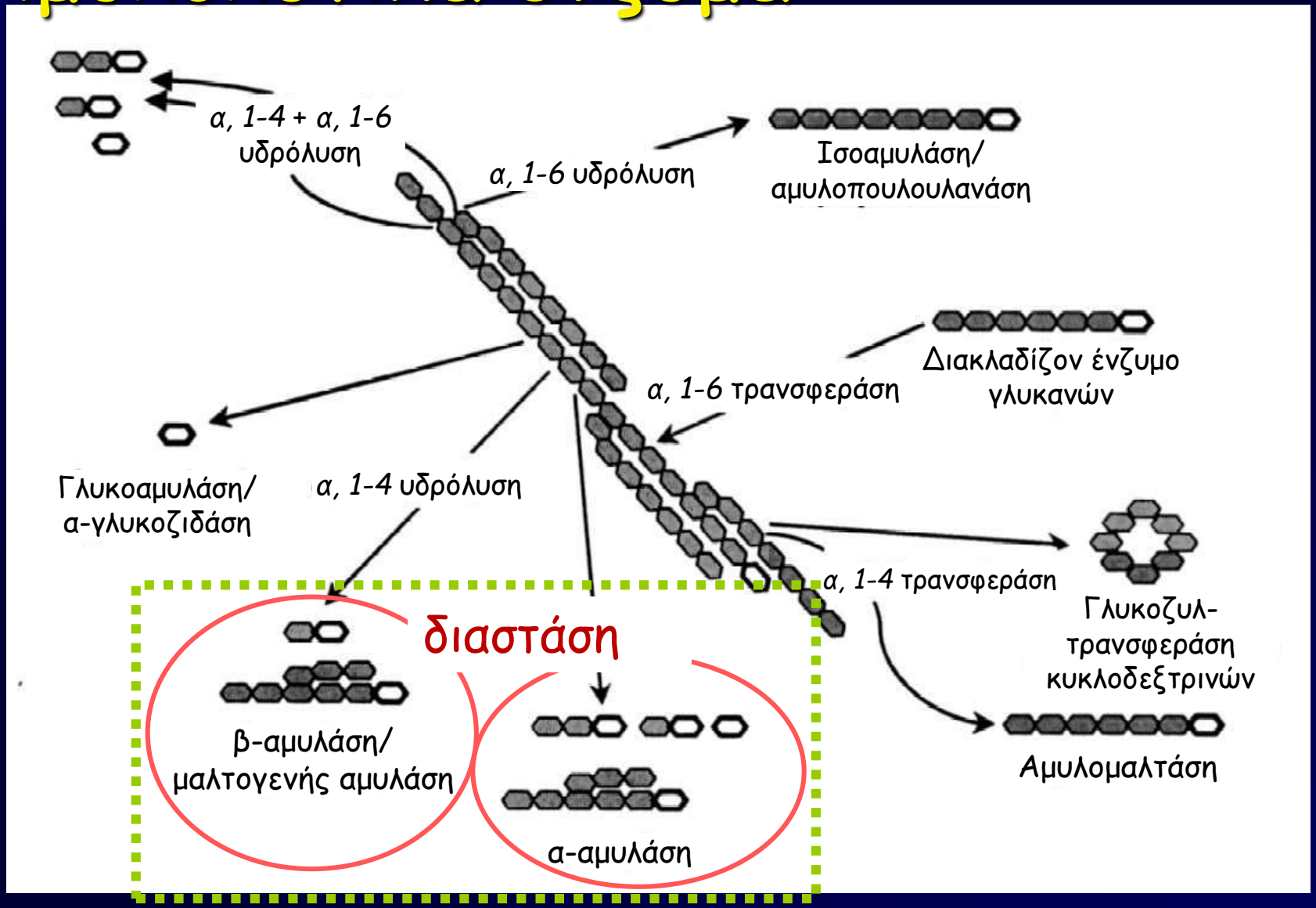

Animal feed
Malt / Beer
Other human consumption
27%
70%
3%

10 mm

Κριθάρι


2023/2024
Barley Production
USDA, 2024
Barley Production in Metric Tons
0 - < 40K
40K - < 100K
100K - < 350K
350K - < 2M
2M +

Αμυλολυτικά ένζυμα



Λυκίσκος: ***Humulus lupulus,*** Πολυετές αναρριχητικό φυτό που ανήκει στην οικογένεια *Cannabinaceae*

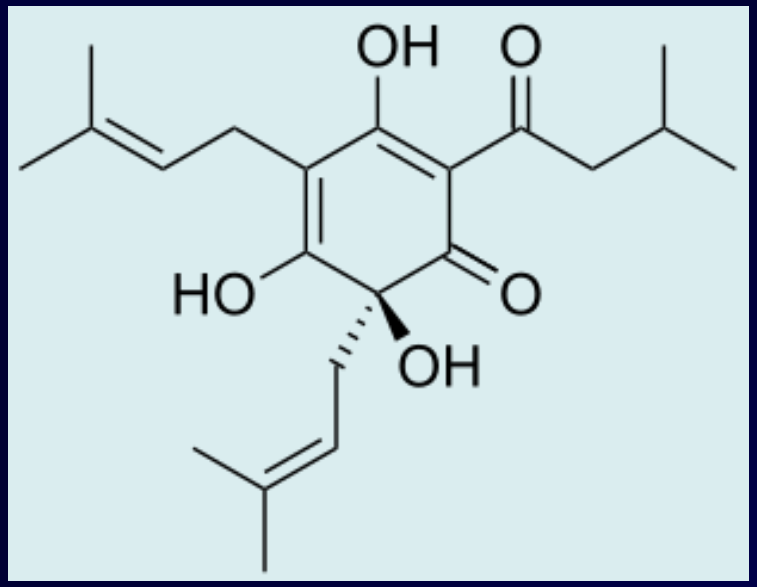
Λυκίσκος

Σύσταση %

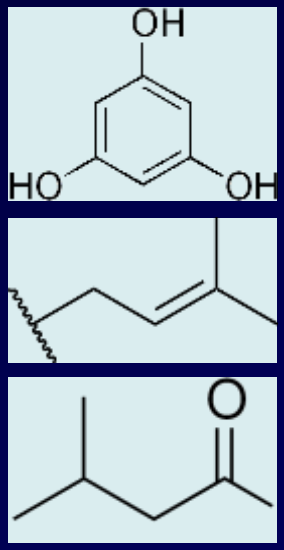
Νερό	12,5
Τέφρα	7,5
Κυτταρίνη	13,3
Αζωτούχα	17,5
Αιθέρια έλαια	0,4
Ρητίνες	18,3
Ταννίνη	3
Μη αζωτούχα	27,5

Λυκίσκος – Ρητίνες α- & β-οξέα

α-οξέα: Ουμουλόνες

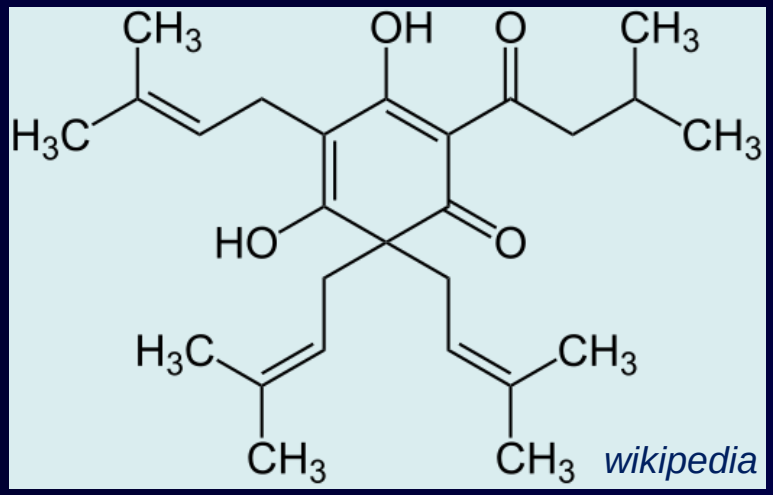


- Η ουμουλόνη (α-λουπουλικό οξύ), είναι χημική ένωση με πικρή γεύση που βρίσκεται στη ρητίνη του ώριμου λυκίσκου.
- Είναι μέλος κατηγορίας ενώσεων, που είναι γνωστά ως άλφα οξέα, και συλλογικά δίνουν στη λυκίσκο και τη μπύρα τη χαρακτηριστική πικρή γεύση.
- Ως προς τη δομή, είναι παράγωγο φλωρογλυκινόλης με 3 ισοπρενοειδείς πλευρικές αλυσίδες. Δύο πλευρικές αλυσίδες είναι ομάδες πρενυλίου και η μία είναι ισοβαλερυλική ομάδα. Η οξύτητα των τμημάτων ενόλης του δακτυλίου είναι υπεύθυνες για τον που προκαλούν τον χαρακτηρισμό τους ως οξέα.



wikipedia

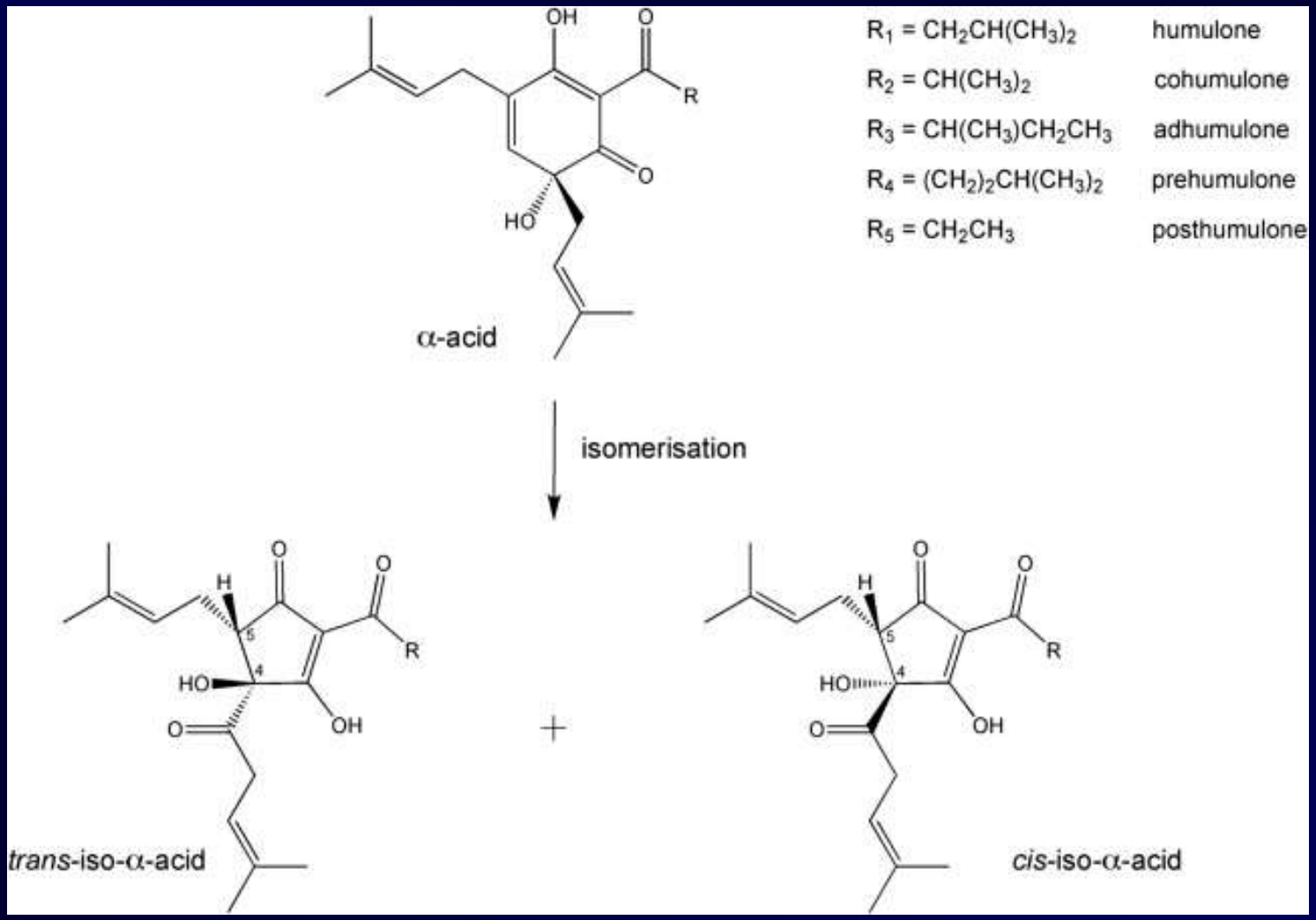
Λυκίσκος – Ρητίνες α- & β-οξέα



β-οξέα: Λουπουλόνες

- Οι λουπουλόνες είναι β-οξέα του λυκίσκου, και ένα από τα κύρια συστατικά της ρητίνης του λυκίσκου.
- Εκτός από τη συνεισφορά στη γεύση, οι λουπουλόνες λειτουργούν ως φυσικά συντηρητικά κατά την ζύμωση της μπύρας. Ωστόσο οξειδώνονται εύκολα, χάνοντας την αντιμικροβιακή τους δράση.
- Οι λουπουλόνες είναι πολύ αντιδραστικές με τις ρίζες 1-υδροξυαιθυλίου, που είναι σημαντικό είδος ρίζας που σχηματίζεται κατά την παρασκευή μπύρας.
- Και τα δύο α- και β-οξέα προστίθενται κατά το στάδιο του βρασμού του ζυθογλεύκους, που μετατρέπει τα πικρά α-οξέα, μέσω θερμικού ισομερισμού προς εξαιρετικά πικρά ισο-α-οξέα. Τα β-οξέα, παράλληλα οξειδώνονται προς προϊόντα που επίσης επηρεάζουν τη γεύση και το άρωμα της μπύρας αλλά όχι τόσο όσο τα α-οξέα. Η πικράδα της μπύρας εξαρτάται από τη συγκέντρωση των α- και β-οξέων και την ποσότητα λυκίσκου που χρησιμοποιείται.

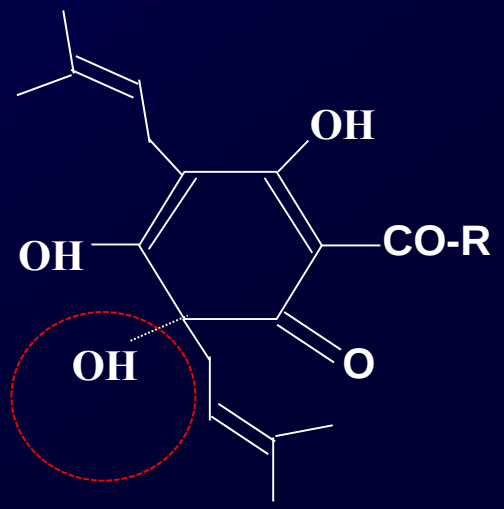
Λυκίσκος – Ρητίνες
α-οξέα → iso-α-οξέα



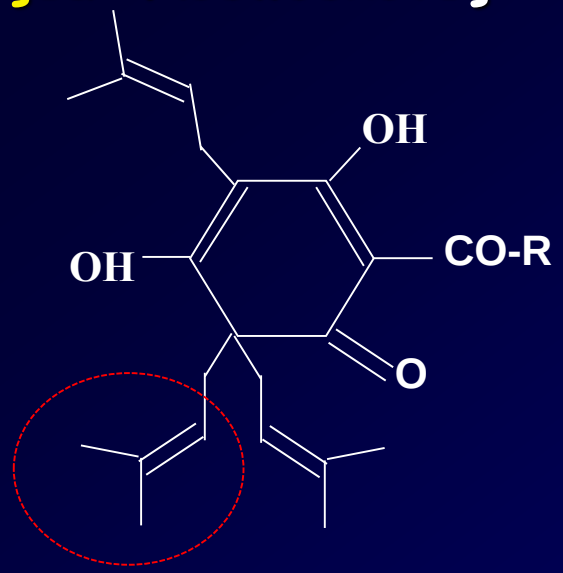
Λυκίσκος - Ρητίνες

α- & β-οξέα

α-οξέα: Ουμουλόνες



β-οξέα: Λουπουλόνες



R= $-CH_2CH(CH_3)_2$: ουμουλόνη / λουπουλόνη
$-CH(CH_3)_2$: co-ουμουλόνη / co-λουπουλόνη
$-CH(CH_3)CH_2CH_3$: ad-ουμουλόνη / ad-λουπουλόνη

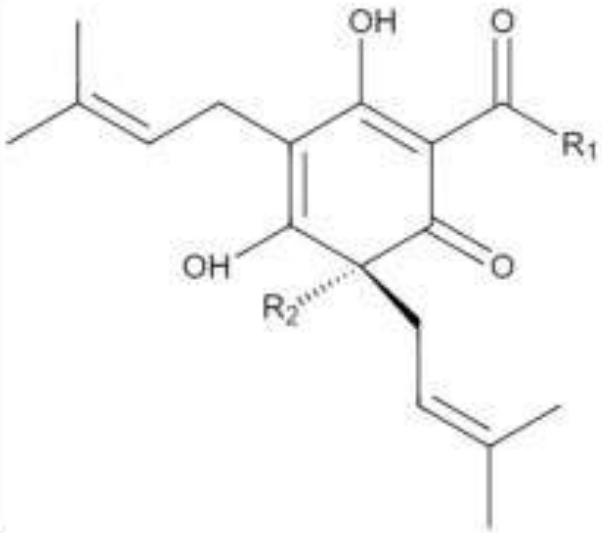
Α. Μπεκατώρου. Διδακτορική Διατριβή, 2001

Λυκίσκος – Ρητίνες

α- & β-οξέα

α-οξέα: Ουμουλόνες

β-οξέα: Λουπουλόνες

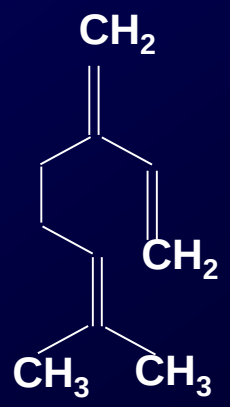


	R_1	R_2	pKa (Schindler *et al.*, 2019)
Adhumulone	$CH(CH_3)CH_2CH_3$	OH	4.26
Cohumulone	$CH(CH_3)_2$	OH	4.25
Humulone	$CH_2CH(CH_3)_2$	OH	4.85
Adlupulone	$CH(CH_3)CH_2CH_3$	$CH_2CH(CH_3)_2$	5.38
Colupulone	$CH(CH_3)_2$	$CH_2CH(CH_3)_2$	5.93
Lupulone	$CH_2CH(CH_3)_2$	$CH_2CH(CH_3)_2$	5.92

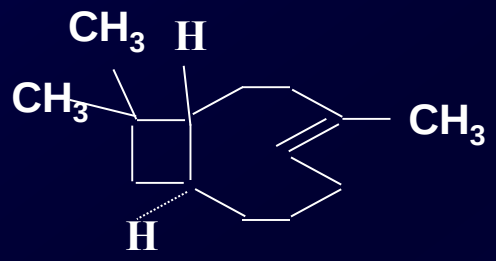
Duarte et al. 2022. Determination of α- and β-acids in hops by liquid chromatography or electromigration techniques: A critical review. Food Chemistry, 397, 133671. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133671.

Λυκίσκος – Αιθέριο έλαιο

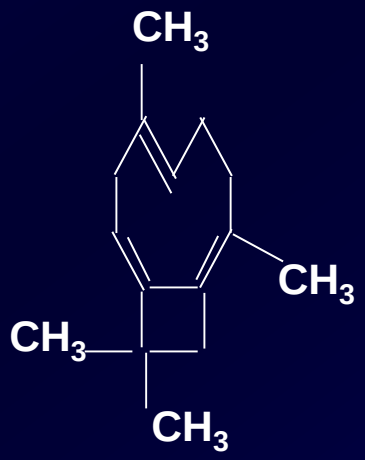
Υδρογονάνθρακες



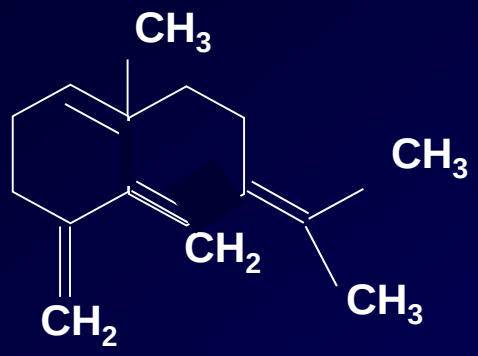
Μυρκένιο



Καρυοφυλλένιο



Χουμουλένιο

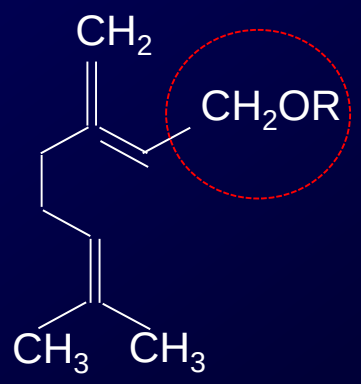


Φαρνεσένιο

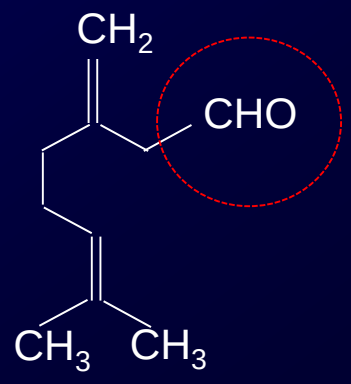
Λυκίσκος – Αιθέριο έλαιο

Α. Μπεκατώρου. Διδακτορική Διατριβή, 2001

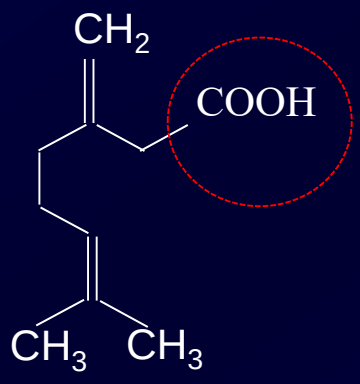
Οξυγονούχα συστατικά:



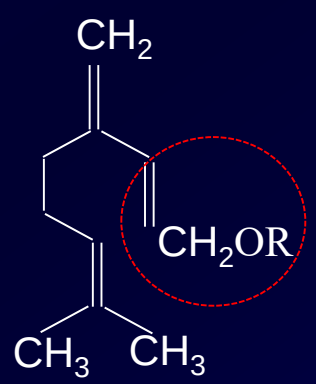
Εστέρες γερανιόλης



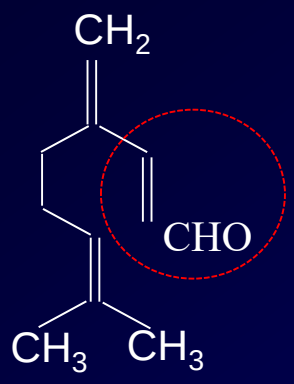
Γερανιάλη



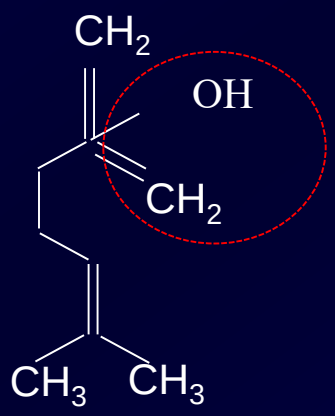
Γερανικό οξύ



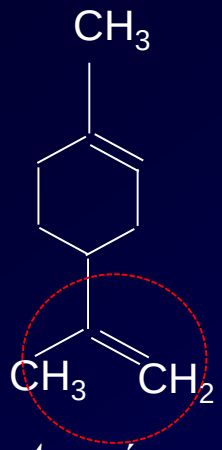
Εστέρες νερόλης



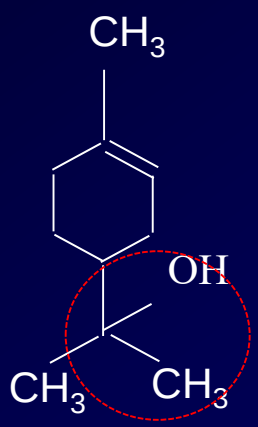
Νεράλη



Λιναλοόλη



Λιμονένιο



α-τερπινεόλη

Νερό – 92-95% της μπύρας

Το νερό της ζυθοποίησης:

- πόσιμο
- καθαρίζεται με φιλτράρισμα
- αποστείρωση
- αφαλάτωση
- προσθήκη αλάτων & οργανικών οξέων από τις βιομηχανίες μπύρας ώστε να διατηρείται σταθερή η ποιότητα της παραγόμενης μπύρας και να πληρούνται οι προδιαγραφές του προϊόντος

Βυνοποίηση: malting

Μετατροπή κριθαριού σε βύνη. Στάδια:

α) πρακατεργασία του καρπού

απομάκρυνση ακαθαρσιών, διαχωρισμός κόκκων κατά μέγεθος, κλπ.

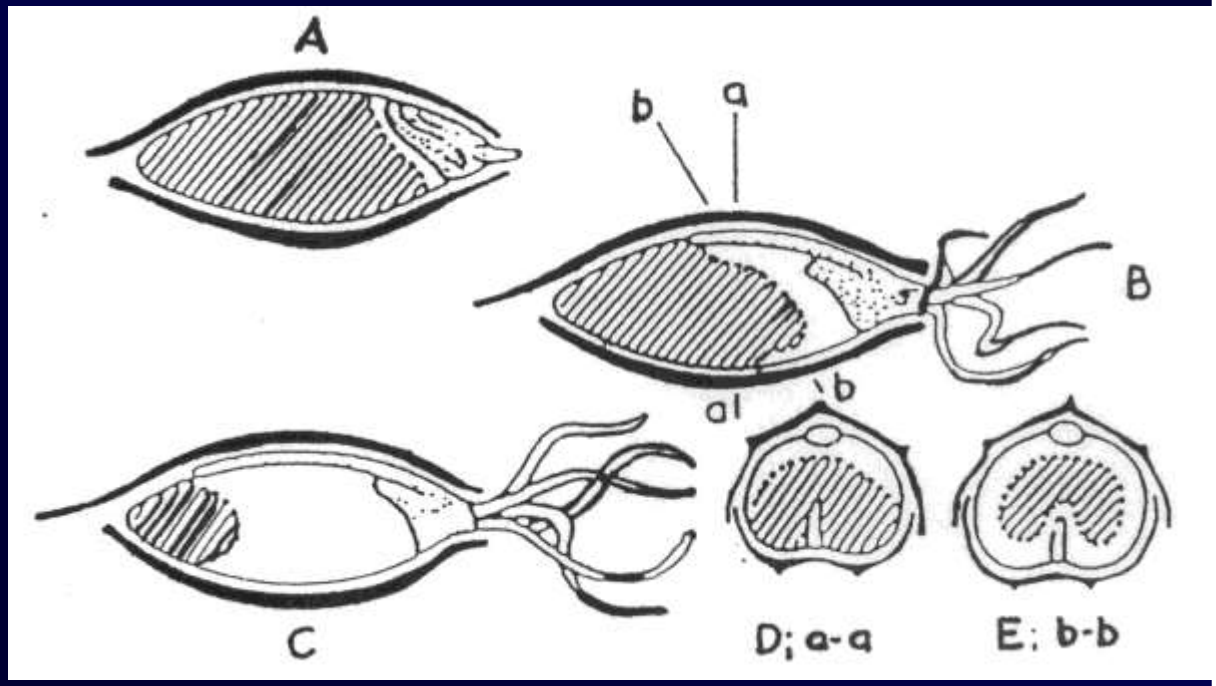
β) διύγρανση σπόρων

μέχρι να αποκτήσουν υγρασία ~ 42-45 % (~ 2 ημέρες)

Βυνοποίηση

γ) εκβλάστηση

- σε ορθογώνιες δεξαμενές με ανάδευση ή διαβίβαση αέρα κορεσμένου με υγρασία, στους 15°C
- πάχος στρώματος κριθαριού 60-80 cm



Βυνοποίηση

γ) εκβλάστηση

κατά την εκβλάστηση συμβαίνει μια σειρά από βιοχημικές διεργασίες που ονομάζονται ***τροποποίηση (modification)***:

- υδρόλυση των πρωτεϊνών σε πεπτίδια & αμινοξέα
- υδρόλυση του αμύλου σε δεξτρίνες & σάκχαρα
- υδρόλυση πολυμερών υδατανθράκων κυτταρικών τοιχωμάτων (β-γλυκάνες, ημικυτταρίνες)
- το εκβλαστημένο κριθάρι ονομάζεται **βύνη** (*green malt*)

Βυνοποίηση

δ) φρύξη της βύνης (kilning)

- διαβίβαση θερμού & ξηρού αέρα στη βύνη
- βασική προϋπόθεση: διατήρηση της δραστικότητας των ενζύμων της βύνης
- κατά το στάδιο αυτό:
  - ✓ σταματά η εκβλάστηση
  - ✓ απομακρύνεται η υγρασία
  - ✓ αναπτύσσεται το επιθυμητό άρωμα & χρώμα

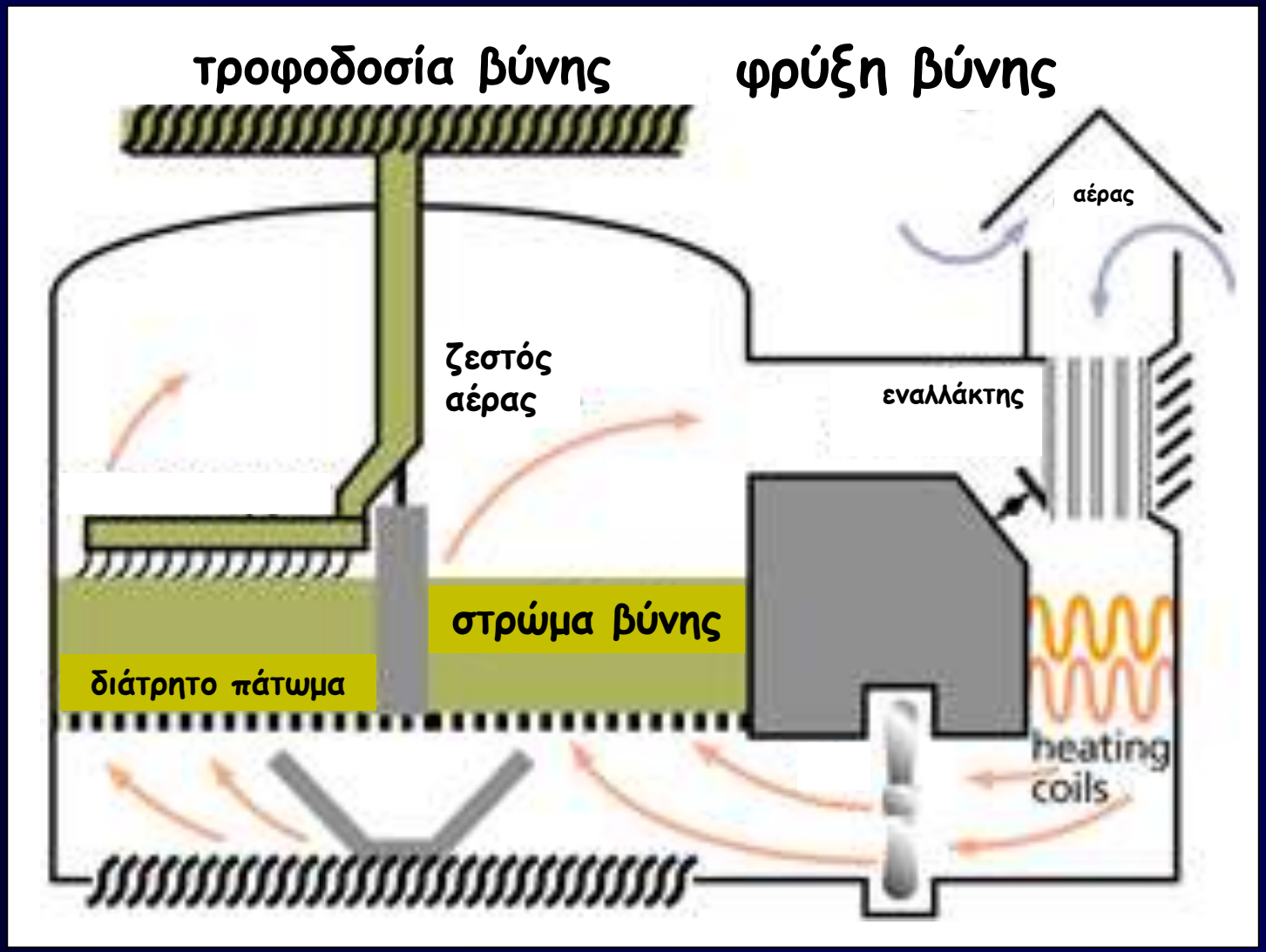
Βυνοποίηση

δ) φρύξη της βύνης

Στάδια (HOUGH, 1985; HOUGH *et al.*, 1982):

- Διαβίβαση αέρα 50-60 °C (απομάκρυνση 60% υγρασίας)
- Αύξηση θερμοκρασίας & μείωση ροής αέρα (τα ένζυμα σ' αυτό το ποσοστό υγρασίας, ~25%, είναι πιο ανθεκτικά στις υψηλές θερμοκρασίες)
- Σε υγρασία 12%, αύξηση θερμοκρασίας στους 65-75 °C
- Σε υγρασία 5-8%, αύξηση θερμοκρασίας στους 80-100 °C & μείωση ροής αέρα
- Τελική υγρασία 4-5% για τις lager & 2-3% για τις ale βύνες

Βυνοποίηση


τροφοδοσία βύνης
φρύξη βύνης
αέρας
ζεστός αέρας
εναλλάκτης
στρώμα βύνης
διάτρητο πάτωμα
heating coils

Βυνοποίηση

Βυνοποίηση

Σύσταση της βύνης (malt)

Περιεχόμενα συστατικά	Περιεκτικότητα %
Άμυλο	58
Ανάγοντα σάκχαρα	4
Σακχαρόζη	5
Διαλυτές πεντοζάνες	1
Αδιάλυτες πεντοζάνες & εξοζάνες	9
Αζωτούχα συστατικά	10
Λιπαρά	2,5
Ανόργανα συστατικά	2,5

Βυνοποίηση -Άλεση της βύνης

Ζυθοποίηση (brewing) – Στάδια:

1. χυλοποίηση (& εξαγωγή του γλεύκους) (mashing)
2. διήθηση του γλεύκους (lautering)
3. βρασμός & προσθήκη λυκίσκου (boiling)
4. ψύξη του γλεύκους (wort cooling)
5. ζύμωση του γλεύκους (fermentation)
6. βελτίωση (conditioning)
7. δευτερογενής ζύμωση-ωρίμανση (secondary fermentation, lagering)
8. φιλτράρισμα (filtering)
9. συσκευασία (packaging)

Ζυθοποίηση (brewing)

1. Χυλοποίηση (mashing)

- ανάμιξη με ζεστό νερό
- υδρόλυση αμύλου/δεξτρινών από τα αμυλολυτικά ένζυμα
- μερική υδρόλυση των πρωτεϊνών
- μερική υδρόλυση των υδατανθράκων του τοιχώματος των κυττάρων του ενδοσπέρματος
- παραλαβή λιπιδίων που είναι σημαντικά για την ανάπτυξη των κυττάρων της μαγιάς

Ζυθοποίηση

1.Χυλοποίηση του γλεύκους (mashing)

http://www.loapher.com/bigriver.php

Ζυθοποίηση – 1. Χυλοποίηση (mashing)

Τρεις μέθοδοι χυλοποίησης:

α) Βρετανική (*infusion mashing*) - 65 °C

- **δρουν οι αμυλάσες**
- **δεν δρουν οι πρωτεάσες**
- **το βυνάλευρο πρέπει να είναι καλά τροποποιημένο**

Ζυθοποίηση - 1. Χυλοποίηση (mashing)

β) Γερμανική (*decoction mashing*)

για όχι καλά τροποποιημένα βυνάλευρα

1. 35-40 °C (έναρξη υδρόλυσης πρωτεϊνών & αμύλου)

2. αφαίρεση $\frac{1}{4}$ του εκχυλίσματος, βρασμός του, & επιστροφή του στο αρχικό εκχύλισμα για αύξηση θερμοκρασίας στους 50-54 °C (δρα κυρίως η *β-αμυλάση* & τα πρωτεολυτικά ένζυμα)

3. αύξηση θερμοκρασίας με τον ίδιο τρόπο, στους 65 °C (δρά η *α-αμυλάση*, τα υπόλοιπα ένζυμα απενεργοποιούνται)

4. αύξηση θερμοκρασίας στους 75 °C (παύση ενζυμικών δράσεων, μείωση ιξώδους & διαχωρισμός του γλεύκους)

Ζυθοποίηση - 1. Χυλοποίηση (mashing)

γ) Αμερικανική (*double mashing*)

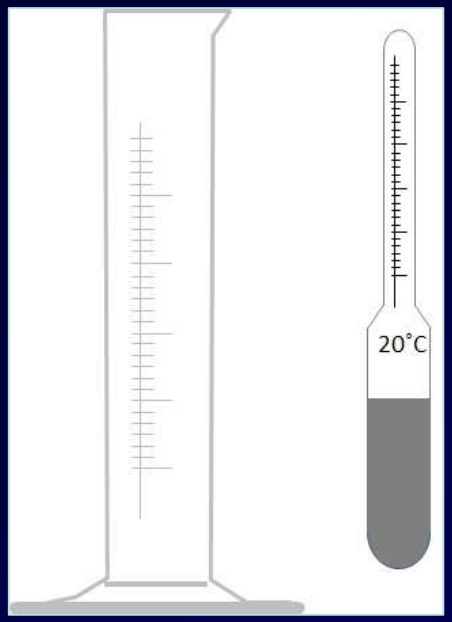
- όπως στην Γερμανική
- η θερμοκρασία του κυρίου εκχυλίσματος αυξάνεται σταδιακά με την προσθήκη βρασμένου εκχυλίσματος άλλου μη τροποποιημένου δημητριακού (καλαμποκιού, ρυζιού κ.α.)

✓ *Η* εκχύλιση έχει ολοκληρωθεί όταν η πυκνότητα του γλεύκους αποκτήσει τιμή:

1,060-1,100 (12-14 °Plato)

Ζυθοποίηση – 1. Χυλοποίηση (mashing)

°Plato hydrometers

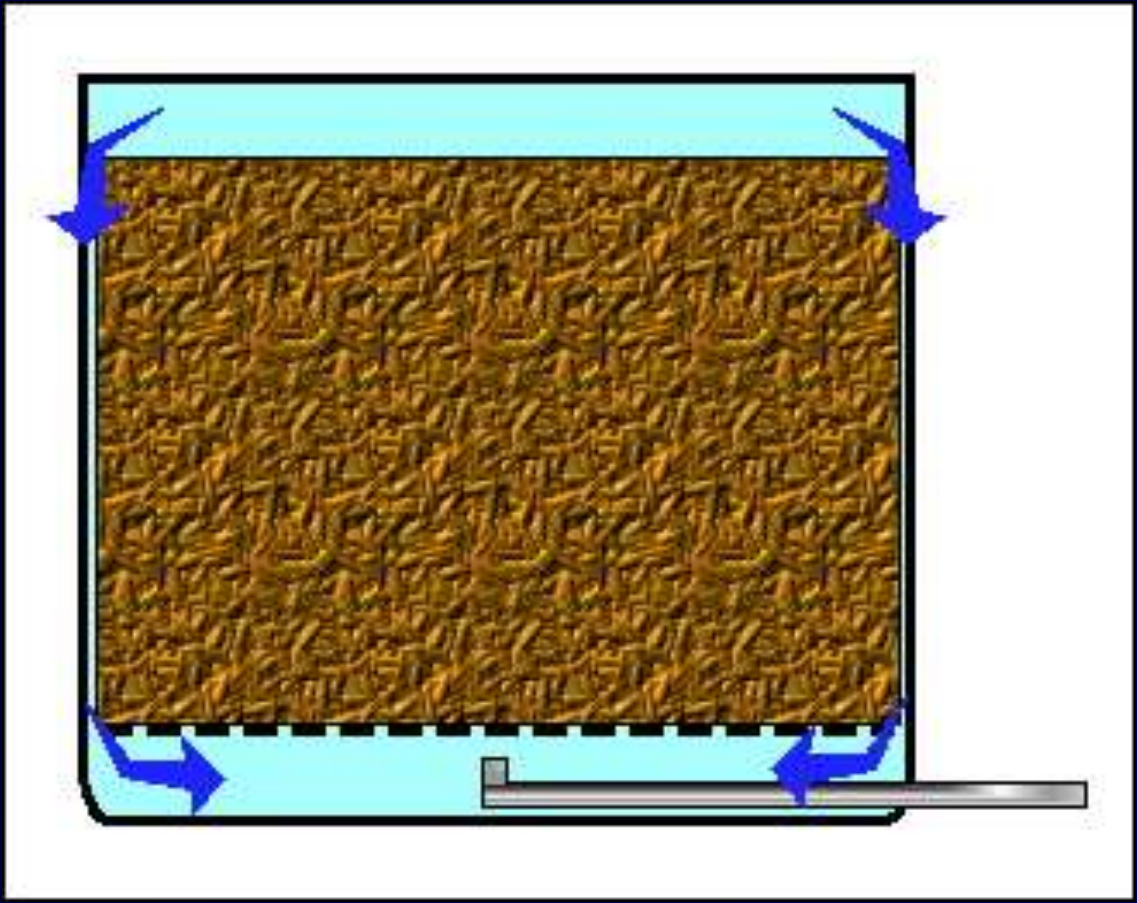


** Ο βαθμός Plato ισοδυναμεί με το ποσοστό κατά βάρος σακχαρόζης σε υδατικό διάλυμα το οποίο έχει την ίδια πυκνότητα με το ζυθογλεύκος. Π.χ. όταν το υδρόμετρο μετράει 10°P, το γλεύκος έχει την ίδια πυκνότητα με 10% κατά βάρος διάλυμα σακχαρόζης

Ζυθοποίηση

2. διήθηση του γλεύκους (lautering)

- σε δοχείο (lauter tun) με διάτρητο πυθμένα
- τα στερεά της βύνης λειτουργούν ως φυσικό φίλτρο



http://www.howtobrew.com/section3/chapter17-2.html

Ζυθοποίηση

3. βρασμός & προσθήκη λυκίσκου (boiling)

- αποστείρωση
- κατακρήμνιση ασταθών αζωτούχων συστατικών
- εκχύλιση συστατικών λυκίσκου
- καταστροφή ενζύμων
- 1-2 ώρες

http://www.loapher.com/bigriver.php

Ζυθοποίηση

4. ψύξη του γλεύκους (wort cooling)

- 14-16°C (αφροζύμες)
- 6 °C (βυθοζύμες)

http://www.loapher.com/bigriver.php

Ζυθοποίηση

5. ζύμωση του γλεύκους (fermenting)

Αφροζύμες (συνήθως Ale μπύρες):

- αρχικά 15-16 °C
- σταδιακή άνοδος (σε 36 h) στους 20-25 °C
- ψύξη στους 17 °C (παραμονή 72 h)
- συλλογή ζύμης (που τείνει να συγκεντρωθεί στην επιφάνεια του δοχείου) για ανάκτηση της μπύρας που περιέχει
- γλεύκος αρχ. πυκν. 10 °P ζυμώνεται μέχρι 2-2,5 °P

Ζυθοποίηση

5. ζύμωση του γλεύκους (fermenting)

Βυθοζύμες (συνήθως Lager μπύρες):

- 8-10 μέρες, ατελής ζύμωση
- αρχικά 7-11 °C
- σταδιακή άνοδος (σε 3-5 μέρες) στους 15 °C
- αποθήκευση 0-10 °C

(δευτερογενής ζύμωση, 2-28 μέρες)

Ζυθοποίηση

6-7. βελτίωση & δευτερογενής ζύμωση

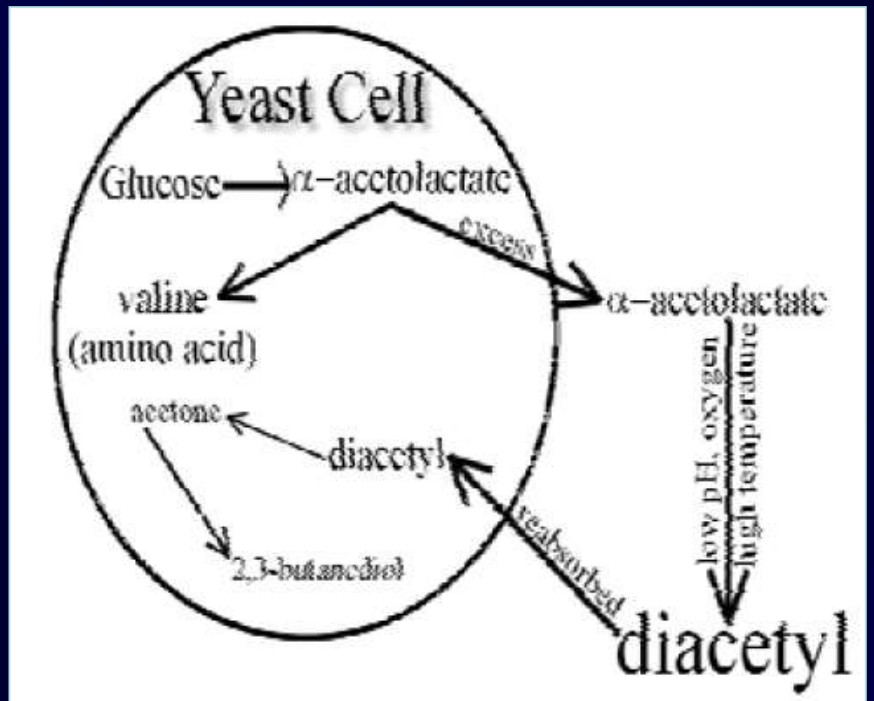
- Η «δευτερογενής ζύμωση» secondary fermentation ή lagering
- Παραμονή σε χαμηλή θερμοκρασία (0°C) για ωρίμανση σε ψυγεία
- Ειδικό φιλτράρισμα και ωρίμανση σε βαρέλι
- Ρύθμιση του διοξειδίου του άνθρακα
- Προσθήκη επιπλέον λυκίσκου (σε ξηρή μορφή)
- κλπ.

Ζυθοποίηση

7. φιλτράρισμα (filtering)
8. εμφιάλωση

Ζυθοποίηση

Δευτερογενής ζύμωση – δικετόνες (diacetyl rest)



Κατώφλι αντίληψης (threshold): 0.10-0.15 mg/L
Ανώτατο επιθυμητό όριο στις μπύρες: 1 mg/L

Είδη μπύρας (*beer styles*)

Κατηγοριοποίηση με βάση:

- **Είδος ζύμωσης**
- **Τρόπος παραγωγής (χρόνος & θερμοκρασία πρωτογενούς ζύμωσης, είδος μαγιάς, βαθμός φρύξης της βύνης)**
- **Σύσταση, χρώμα & γεύση (πικράδα, λυκίσκος ή άλλα βότανα, γλυκύτητα)**
- **Αλκοολικός βαθμός (δύναμη-strength)**
- **Τόπος προέλευσης**
- **Ιστορία**

Χαρακτηριστικά μπύρας
Όψη: Χρώμα, διαύγεια, αφρός

Χρώμα: προέρχεται κυρίως από τη βύνη & μετράται με βάση τα συστήματα:

- **EBC** (*European Brewery Convention*)
- **SRM** (*Standard Reference Method*)
- ✓ Κλίμακα **Lovibond** (° L)

(απορρόφηση στα **430 nm×12,7** για SRM/Lovibond, **×25** για EBC)

Χαρακτηριστικά μπύρας

Χρώμα

https://en.wikipedia.org/wiki/Beer_style

SRM/Lovibond	Example	Beer color	EBC
2	Pale lager, Witbier, Pilsener, Berliner Weisse		4
3	Maibock, Blonde Ale		6
4	Weissbier		8
6	American Pale Ale, India Pale Ale		12
8	Weissbier, Saison		16
10	English Bitter, ESB		20
13	Biere de Garde, Double IPA		26
17	Dark lager, Vienna lager, Marzen, Amber Ale		33
20	Brown Ale, Bock, Dunkel, Dunkelweizen		39
24	Irish Dry Stout, Doppelbock, Porter		47
29	Stout		57
35	Foreign Stout, Baltic Porter		69
40+	Imperial Stout		79

Χαρακτηριστικά μπύρας

Άρωμα:

❖Προέλευση: βύνη, νερό & άλλα συστατικά, λυκίσκος (είδος-ποσότητα), ζύμωση

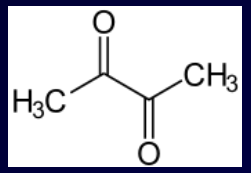
- ✓ Αιθέριο έλαιο λυκίσκου
- ✓ Διακετύλιο & Διμεθυλοσουλφοξείδιο
- ✓ Αιθανόλη & άλλες αλκοόλες
- ✓ Σάκχαρα
- ✓ Εστέρες
- ✓ Ακεταλδεΰδη & άλλες καρβονυλικές ενώσεις
- ✓ Οργανικά οξέα
- ✓ κ.α.

Χαρακτηριστικά μπύρας

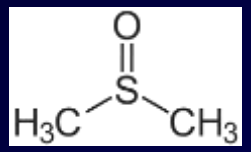
Άρωμα:

Off-flavours (δυσάρεστες οσμές) – και πρότυπα για τον οργανοληπτικό εντοπισμό τους

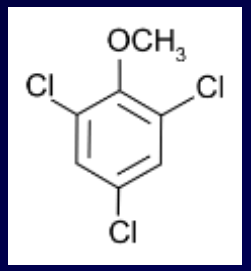
- ✓ *Βουτύρου:* **Διακετύλιο** (2,3-βουτανοδιόνη)



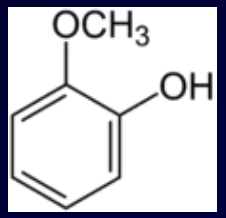
- ✓ Μαγειρεμένου λάχανου: **Διμεθυλοσουλφοξείδιο**



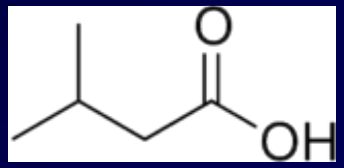
- ✓ Φαινολική, νοσοκομειακό αντισηπτικό/φάρμακο: **Τριχλωροφαινόλη**



- ✓ *Καπνού:* **Γουαϊκόλη**



- ✓ Λιπαρών οξέων, τυριού, μπαγιάτικου λυκίσκου: **Ισοβαλερικό οξύ**



Χαρακτηριστικά μπύρας - Άρωμα:

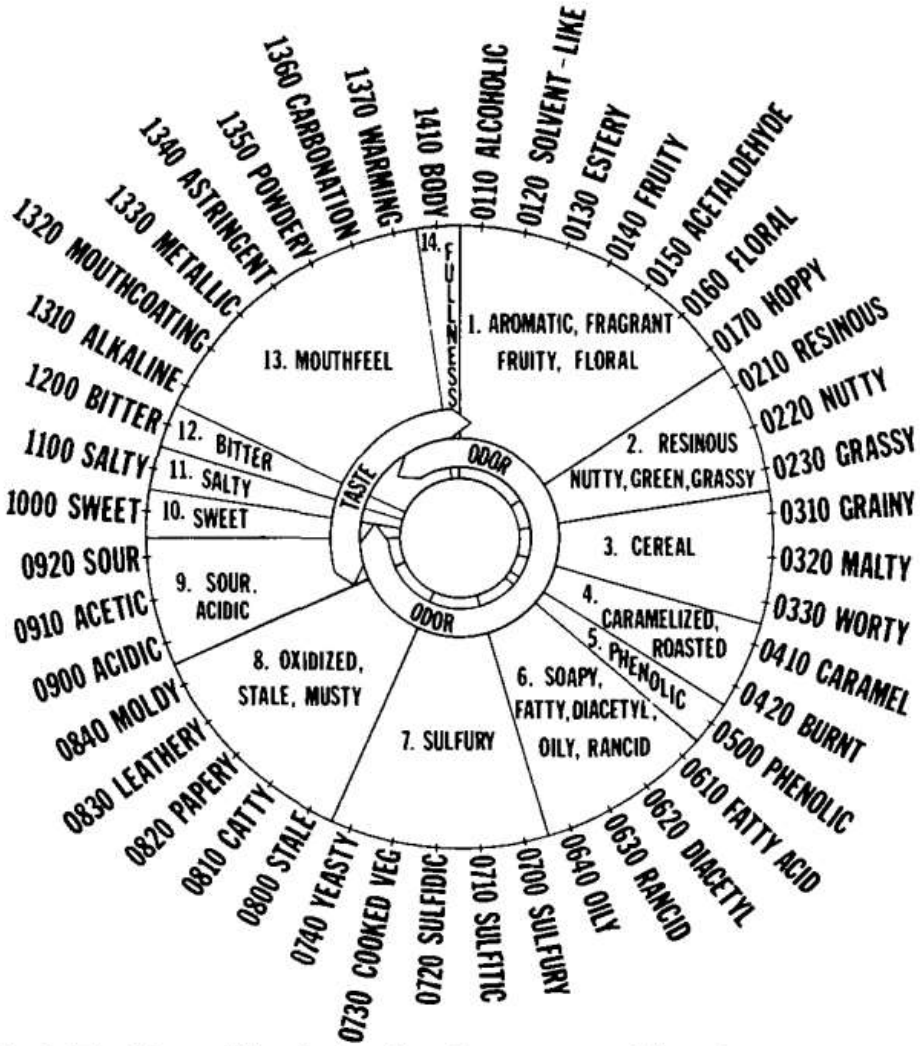


Fig. 1. The Flavor Wheel, showing class terms and first-tier terms.

M. C. Meilgaard, D. S. Reid & K. A. Wyborski (1982) Reference Standards for Beer Flavor Terminology System, Journal of the American Society of Brewing Chemists, 40:4, 119-128, DOI: 10.1094/ASBCJ-40-0119

Χαρακτηριστικά μπύρας - Άρωμα:

Compounds Recommended for Use as Flavor Reference Standards

Term		Compound	Supplier	Method of Purification	Difference Threshold[a]	In Beer Containing
0110	Alcoholic	Ethanol	High-quality vodka[b]	None required	17 g/L	33–42 g/L
0111	Spicy	Eugenol	Aldrich	Solvent wash + fractional distillation + adsorption	40 μg/L	···
0131	Isoamyl acetate	Isoamyl acetate	Aldrich	Adsorption + GC	0.5–1.7 mg/L	1–3 mg/L
0132	Ethyl hexanoate	Ethyl hexanoate	K & K Laboratories	Adsorption + GC	0.15–0.25 mg/L	0.2–0.4 mg/L
0133	Ethyl acetate	Ethyl acetate	Fluka	Adsorption	20–40 mg/L	10–30 mg/L
0145	Melony	Melonal®[c]	Givaudan	None required	1 μg/L	···
0150	Acetaldehyde	Acetaldehyde	Merck	Adsorption + distillation + adsorption	10–20 mg/L	2–10 mg/L
0162	Geraniol	Geraniol	Merck	Use fresh supply	~150 μg/L[g]	0–60 μg/L
0173	Hop oil	Cluster hop oil[d]	S. S. Steiner	None required	0.1 mg/L	···
0224	Almond	Benzaldehyde	Aldrich	Non required	1 mg/L	···
0611	Caprylic	Octanoic acid	Sigma	Recrystallization of calcium salt	5–10 mg/L	2–8 mg/L
0613	Isovaleric	Isovaleric acid	Sigma	None required	0.5–1.5 mg/L	0.5–1.5 mg/L
0614	Butyric	Butyric acid	Merck	2 × Fractional distillation	2–3 mg/L	0.5–1.5 mg/L
0620	Diacetyl	2,3-Butanedione	Aldrich	Fractional distillation + adsorption	0.07–0.15 mg/L	0.03–0.3 mg/L
0710	Sulfitic	Sodium meta-bisulfite	Fisher Scientific	None required	20 mg/L SO_2	1–10 mg/L SO_2
0721	H_2S	Sodium sulfide	Mallinckrodt	Select colorless crystals	4 μg/L H_2S	0–2 μg/L
0722	Mercaptan	Ethanethiol	Aldrich	None required	1 μg/L	0–0.5 μg/L
0732	DMS	Dimethyl sulfide	Matheson, Coleman and Bell	Adsorption	25–50 μg/L	30–100 μg/L
0841	Earthy	Geosmin	Nat'l Environment Research Center	None required	0.1 μg/L	···
0841	Earthy	2-Ethyl fenchol	PFW, Inc.	None required	5 μg/L	···
0910	Acetic	Acetic acid	J. T. Baker "Ultrex"	None required	60–120 mg/L	30–200 mg/L
1000	Sweet	Sucrose	Grocery	None required	2.6 g/L	···
1003	Vanilla	Vanillin	Fluka	None required	40 μg/L	0–10 μg/L
1100	Salty	NaCl	Grocery	None required	0.6 g/L	···
1200	Bitter	Isohumulone	Kalsec "Isolone"[e]	None required	7–15 mg/L	0–30 mg/L
1330	Metallic	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	J. T. Baker	None required	1 mg/L Fe	0–0.5 mg/L
1340	Astringent	Quercitrin[f]	K & K Laboratories	Recrystallization from 50% ethanol	80 mg/L	···

[a] The standard recommended addition for reference purposes is three times the threshold.
[b] Smirnoff or equivalent. Strength varies with locality and the vodka must be analyzed before use. Addition to beer should be by weight, not volumetrically.
[c] Trade name for 2,6-dimethyl-5-hepten-1-al. Store under refrigeration.
[d] Not a reference standard; recommended for demonstration purposes.
[e] A solution of varying strength, usually 17%.
[f] Quercitrin is both astringent and bitter.
[g] Thresholds of geraniol added to beer show a distribution with two maxima at 18 μg/L (35% of persons studied) and 350 μg/L (65%). Recommended addition for reference purposes = 1 mg/L.

Χαρακτηριστικά μπύρας

Γεύση:

- Προέλευση: βύνη, λυκίσκος (είδος-ποσότητα), ζύμωση

- Πικράδα: International Bitterness Units, EBC units (εκχύλιση με ισοοκτάνιο, $EBU = A_{275} \times 50$)

Mouthfeel (αίσθηση στο στόμα)

- Πυκνότητα
- Ποσότητα ανθρακικού
- Δεξτρίνες

Χαρακτηριστικά μπύρας

Αλκοολικός βαθμός (Δύναμη/Strength)

- Για λόγους νομοθεσίας κ φορολόγησης εκφράζεται ως *Αλκοόλη κατ΄ όγκον (abv) ή Αλκοόλη κατά βάρος (abw)* (abw = ~4/5 abv)
- Ό προσδιορισμός του βασίζεται στη μέτρηση της «ειδικής πυκνότητας» (***specific gravity****) ή άλλες μεθόδους
- Η πυκνότητα εκφράζεται σε βαθμούς Plato, Baumé, Balling, Brix

****original gravity****: *πυκνότητα του γλεύκους πριν τη ζύμωση*

Είδη μπύρας (*styles*)

Μαγιά

Τα διάφορα είδη μαγιάς (***Saccharomyces***) επηρεάζουν σημαντικά το άρωμα του τελικού προϊόντος

- **Top-fermenting yeasts** (αφροζύμες)
- **Bottom-fermenting yeasts** (βυθοζύμες)
- Πρόσθετες καλλιέργειες (*Lactobacillus, Brettanomyces*)
- Αυθόρμητες ζυμώσεις (άγρια χλωρίδα)

Είδη μπύρας (*styles*)

Βύνη/άλλα δημητριακά

- **Βύνη κριθαριού** (επικρατούν οι ξανθές, φρυγμένες βύνες, με εξαίρεση ειδικά στυλ σκουρόχρωμης μπύρας)
- **Καπνιστές βύνες** (smoked malt)
- **Άλλα δημητριακά** (μπύρες σιταριού, σίκαλης, βρώμης, κ.α.)
- **Προσθήκη ρυζιού & καλαμποκιού** (μπύρες με εντονότερο και ελαφρύτερο αφρισμό)

Είδη μπύρας (*styles*)

Λυκίσκος

- Συνεισφέρει στην πικράδα, τη γεύση και το άρωμα αναλόγως της ποικιλίας, της ποσότητας και του επιθυμητού στυλ

- Υπάρχουν πολλές ποικιλίες που χαρακτηρίζουν συγκεκριμένα τοπικά στυλ μπύρας , π.χ.
  - ✓ **Saaz hops** → Τσέχικες Pilsners
  - ✓ **Hallertau & Tettnanger** → Γερμανικές μπύρες
  - ✓ **Kent Goldings** → Αγγλικές μπύρες

Είδη μπύρας (*styles*)

Νερό

- Κύριο συστατικό της μπύρας
- Μεγάλη επίδραση στη γεύση της μπύρας
- Η σύσταση του ελέγχεται και ρυθμίζεται από τις βιομηχανίες μπύρες και σχετίζεται με το στυλ μπύρας
  - ✓π.χ. οι ξανθές ale και οι Pilsner ξεχωρίζουν όσον αφορά τη χημική σύσταση του νερού τους

Είδη μπύρας (*styles*)

Άλλα συστατικά

(χαρακτηρίζουν μια κατηγορία στυλ ή απλά ενισχύουν το άρωμα)

- Φρούτα, βότανα, μπαχαρικά, λαχανικά
- Μέλι, μελάσα, καραμέλα, κ.α. σάκχαρα
- Ωρίμανση σε μεταχειρισμένα βαρέλια (π.χ. Bourbon)
- Προϊόντα ζύμωσης από άλλες πρώτες ύλες δεν ονομάζονται μπύρες, π.χ. υδρόμελι (ζύμωση μελιού) , μηλίτης (μήλα), πέρρυ (αχλάδια) , δαμάσκηνο (*plum jerkum*), κρασί, ασιατικά ποτά ρυζιού (*jiu, sake, κ.α. – παρόμοιος τρόπος παραγωγής με τη μπύρα, με επιπλέον στάδιο υδρόλυσης του αμύλου)*

Είδη μπύρας (*styles*)

1. Μπύρες με ζύμωση αφρού (Top-fermenting yeast)

Μεγάλα ποσοστά εστέρων και δευτερογενών αρωμάτων (μήλου, αχλαδιού, ανανά, γρασιδιού, άχυρου, μπανάνας, δαμάσκηνου) – κυρίως μοναστηριακές και διπλής ζύμωσης μπίρες - θεωρούνται ως το καλύτερο είδος μπίρας από πολλούς

Είδη:

1.1 Brown Ale

1.2 Mild Ale

1.3 Wheat beer *(μεγάλο ποσοστό πρόσθετου σιταριού στη βύνη)*

Είδη μπύρας (*styles*)

1. Μπύρες με ζύμωση αφρού (Top-fermenting yeast)

Είδη:

1.4 Stout

1.4.1 ***Milk stout*** *(περιέχει λακτόζη)*

1.4.2 ***Dry ή Irish stout*** *(η κυριότερη παραλλαγή με γνωστότερη την Guinness Draught)*

1.4.3 ***Porter*** *(ίδια με stout – συνήθως αρωματισμένη με ψημένη βύνη)*

1.4.4 ***Oatmeal stout***

1.4.5 ***Chocolate stout***

1.4.6 ***Oyster stout***

1.4.7 ***Imperial stout ή Russian imperial stout ή imperial Russian stout*** *(>9°)*

1.4.8 ***Baltic porter*** *(>10°)*

Είδη μπύρας (*styles*)

- Μπύρες με ζύμωση αφρού (Top-fermenting yeast)

Είδη:

1.5 Pale Ale

1.5.1 Amber ale

1.5.2 American Pale Ale

1.5.3 Bière de Garde

1.5.4 Blonde

1.5.5 Burton Pale Ale

1.5.6 English Bitter

1.5.7 India Pale Ale (IPA)

1.5.8 Irish Red ale

1.5.9 Scotch ale

1.5.10 Strong pale ale

Είδη μπύρας (*styles*)

1. Μπύρες με ζύμωση αφρού (Top-fermenting yeast)

1.6 Red Ale: χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα βύνης Vienna (Βιέννης) , ελαφρώς πικρές (Βέλγιο, ΗΠΑ, Ιρλανδία)

1.7 Weisse: από σιτάρι (40%-70%), δεν φιλτράρονται, περιέχουν υπολείμματα μαγιάς, θολές, με πλούσιο αφρό, 4,5-5,7%

1.8 Trappist: μοναστηριακές μπίρες ζύμωσης αφρού, όρος αποκλειστικός σε συγκεκριμένα μοναστήρια του Βελγίου & Ολλανδίας, ωρίμανση >3 χρόνια, πρόσθετα καραμελοποιημένα σάκχαρα, δευτερογενής ζύμωση στη φιάλη

Είδη μπύρας (*styles*)

Trappist (*https://en.wikipedia.org/wiki/Trappist_beer*)

List of Trappist breweries [edit]

There are currently eleven[3] breweries allowed to display the *Authentic Trappist Product* logo on their products:

International Trappist Association recognised breweries

Brewery	Location	Opened	Annual production (2004)
Brasserie de Rochefort	Belgium	1595	18,000 hL (15,000 US bbl)
Brouwerij der Trappisten van Westmalle	Belgium	1836	120,000 hL (100,000 US bbl)
Brouwerij Westvleteren/St Sixtus	Belgium	1838	4,750 hL (4,050 US bbl)
Bières de Chimay	Belgium	1863	123,000 hL (105,000 US bbl)
Brasserie d'Orval	Belgium	1931	71,000 hL (61,000 US bbl)
Brouwerij der Sint-Benedictusabdij de Achelse Kluis (Achel)	Belgium	1998	4,500 hL (3,800 US bbl)
Brouwerij de Koningshoeven (La Trappe)‡	Netherlands	1884	145,000 hL (124,000 US bbl)
Stift Engelszell	Austria	2012	2,000 hL (1,700 US bbl) (capacity)
St. Joseph's Abbey in Spencer, Massachusetts	United States	2013	4,694 hL (4,000 US bbl) (estimate)[4]
Brouwerij Abdij Maria Toevlucht	Netherlands	2013	5,000 hL (4,300 US bbl)[5]
Tre Fontane Abbey	Italy	2014	2,000 hL (1,700 US bbl) (capacity) [6]

‡ — Recognition for La Trappe beer was withdrawn between 1999 and 2005 due to a dispute over whether the beer should be produced by monks or not.

Είδη μπύρας (*styles*)

1. Μπύρες με ζύμωση αφρού (Top-fermenting yeast)

1.9 Strong Golden Ale: ξανθές με αρώματα λυκίσκου φρουτώδη γεύση, δυνατές 7-8,5%, 12%, 40-41% *(«λύκος με ένδυμα προβάτου»)*

1.10 Abbey/Abbaye: μοναστηριακές, εκτός των μοναστηριών όπου παράγονται οι Trappist

Είδη μπύρας (*styles*)

2. Lagers

Κύρια είδη: Pale lager – Bock– Dunkel – Helles – Oktoberfestbier/Märzen – Pilsner– Schwarzbier– Vienna lager

2.1 Pale lagers German *lagern* ("to store"),

- Ελαφριές
- Χαμηλής ζύμωσης (*bottom fermentation*)
- Έντονο ανθρακικό
- Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι περισσότερες μπίρες
- Προέλευση Κ. Ευρώπη
- 7–12 °C ζύμωση , 0–4 °C lagering

Είδη μπύρας (*styles*)

2. Lagers

2.2 Amber ή κοκκινες lager: χαρακτηριστική γεύση καραμέλας και λυκίσκου

2.3 Dark brown ή Dunkel lagers (καστανές σκουρόχρωμαες lager)

2.4 Bocks: καστανές/καστανοκόκκινες, γεύση καραμέλας ή σοκολάτας, σκουρόχρωμες (maibocks), πολύ σκούρες (doppelbocks) , δυνατές (6.6%)

2.5 Rauchbier: σκούρο χρώμα, άρωμα καπνού, μέτρια πικράδα, αλκοόλ 5.5%

2.6 Pilseners/Pils: ξηρές, πικρές, ανοιχτόχρωμες, με χαρακτηριστική γεύση λυκίσκου & ανθέων, έντονο ανθρακικό, 70-80% της παγκόσμιας παραγωγής μπίρας, 3-6%

Είδη μπύρας (*styles*)

3. Hybrid or mixed style beers (μικτά είδη):

3.1 Altbier and Kölsch: ζύμωση αφού, ψυχρή δευτερογενής ζύμωση (lagering)

3.2 Μπύρες ατμού (Steam beers) ή "California common": Αμερικανικές από Γερμανούς μετανάστες, ζύμωση βυθού σε υψηλότερες θερμοκρασίες ("steam beer" trademark της Anchor Brewing Company)

3.3Μπύρες φρούτων και λαχανικών: πρόσθετα φρούτων και λαχανικών σε κάποιο στάδιο της παραγωγής

3.4 Μπύρες βοτάνων και μπαχαρικών: αρωματισμένες με μπαχαρικά, βότανα, από ρίζες, καρπούς, φρούτα, λουλούδια και λαχανικά, αντί ή ως πρόσθετα του λυκίσκου

Είδη μπύρας (*styles*)

3. Hybrid or mixed style beers (μικτά είδη):

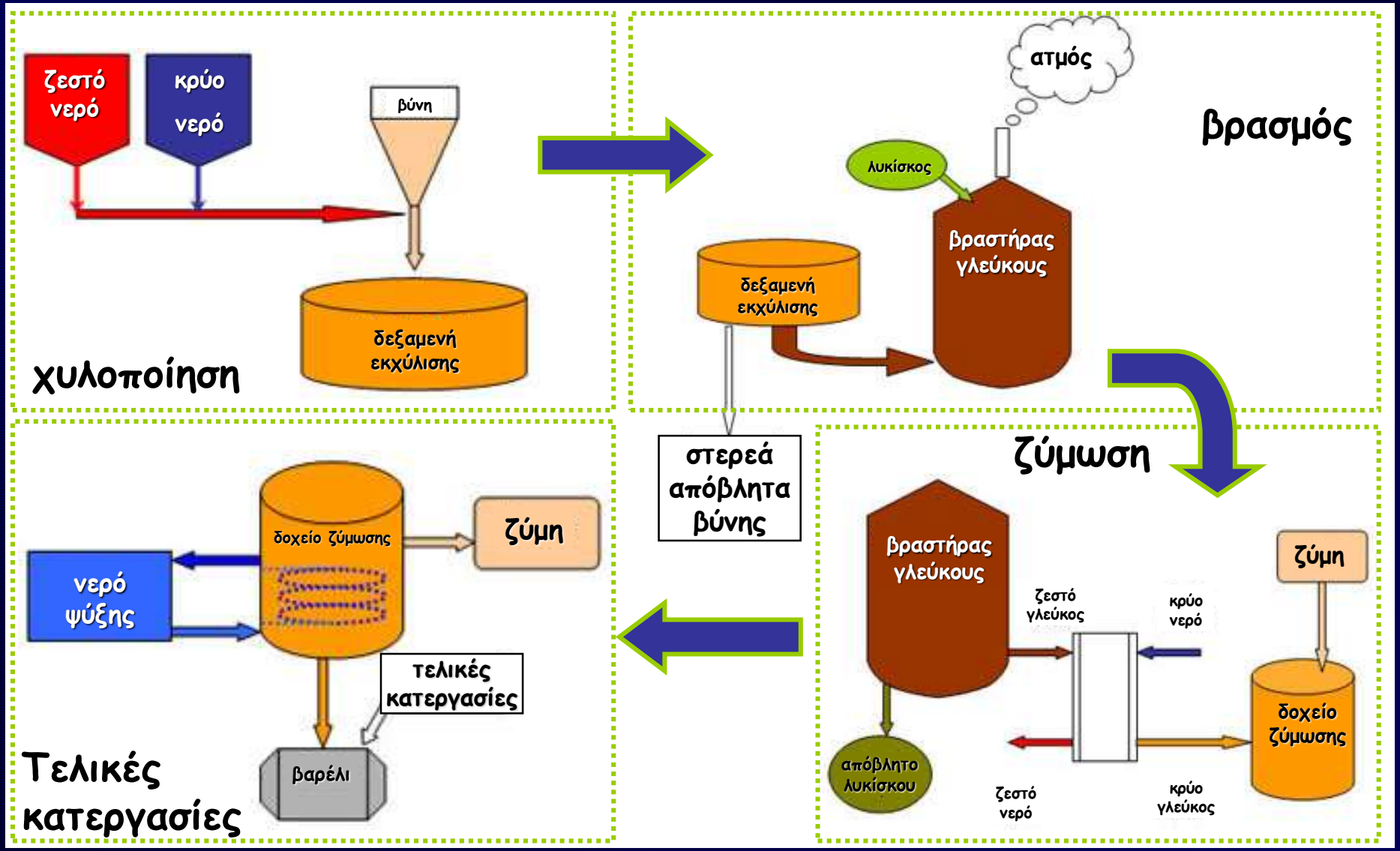
3.5 Μπύρες που ωριμάζουν σε βαρέλι: ωρίμανση με παραμονή σε ξύλινα βαρέλια (συνήθως από άλλο αλκοολούχο ποτό, κυρίως bourbon, scotch and sherry)

3.6 Καπνιστές μπύρες: η βύνη έχει καπνιστεί σε καπνό ξύλου (κυρίως Rauchbiers of Bamberg, Γερμανία)

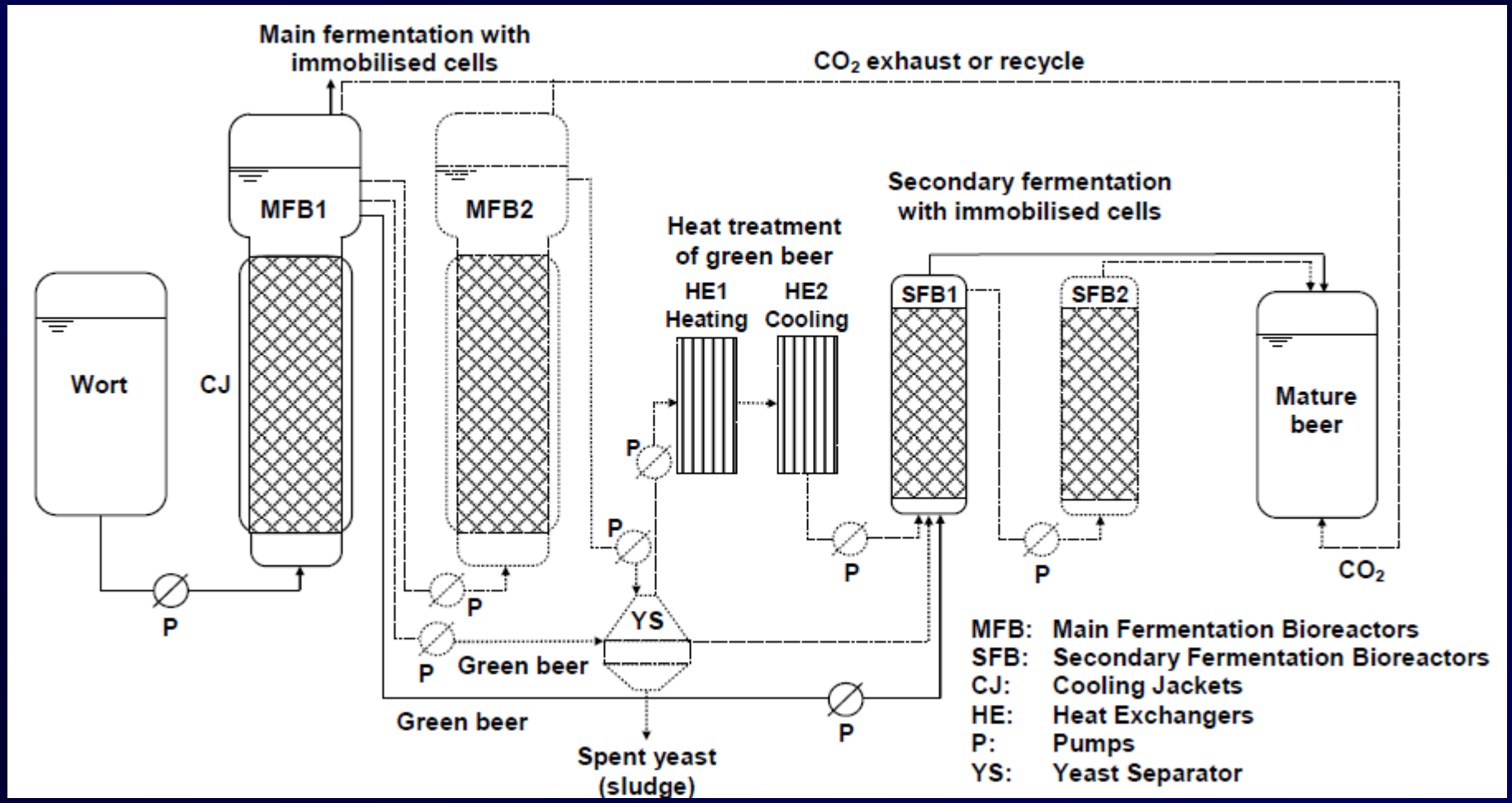
3.7 Σαμπανιζέ μπύρες: με κατεργασία "à la méthode originale", κυρίψς Βελγίου (Grottenbier, Deus & Malheur Bièr)

Ζυθοποίηση

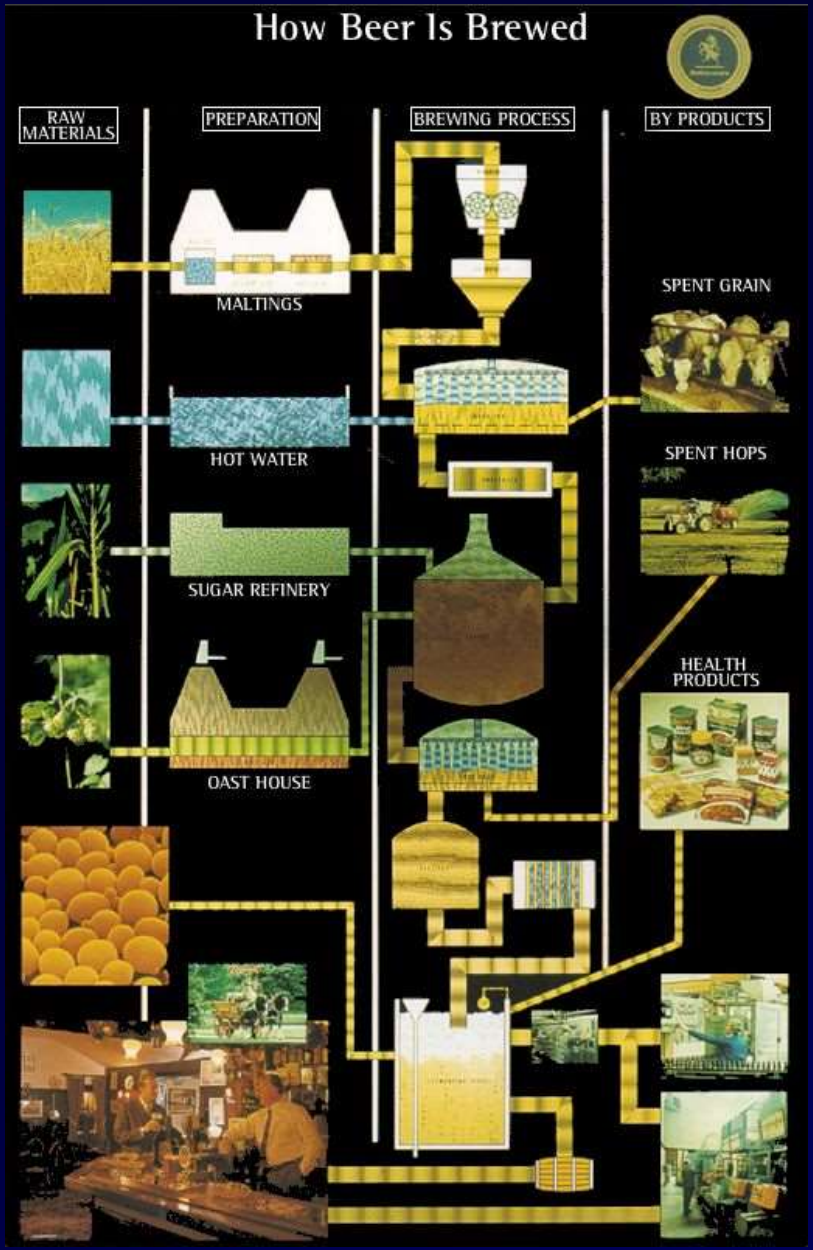
FROM:http://www.bristolbeerfactory.co.uk/process.htm



Ζυθοποίηση
Νέες τάσεις



Ευχαριστώ !


How Beer Is Brewed
RAW MATERIALS
PREPARATION
BREWING PROCESS
BY PRODUCTS
MALTINGS
HOT WATER
SUGAR REFINERY
OAST HOUSE
SPENT GRAIN
SPENT HOPS
HEALTH PRODUCTS