

---

---

# ΤΟ ΑΡΑΒΙΚΟ ΚΟΜΜΙ

---

---

## 1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Το αραβικό κόμμι είναι ένα παχύρευστο υγρό που εξάγεται είτε με φυσικό τρόπο είτε μετά από αφαίμαξη από τον κορμό και τα κλαδιά του δέντρου *Acacia senegal* (ή *Acacia verec*) ή από συγγενή είδη.

## 2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Η *Acacia senegal* είναι ιθαγενές δέντρο της Αφρικής, πολύ ανθεκτικό στην ξηρασία και στις υψηλές θερμοκρασίες. Παλαιότερα, η συγκομιδή κόμμιος γίνονταν από άγρια δέντρα, σήμερα όμως η παραγωγή προέρχεται από επιλεγμένες φυτείες. Τα δέντρα καλλιεργούνται 4 με 15 χρόνια και το καθένα παράγει κατά μέσο όρο 200-500 γρ. αραβικό κόμμι το χρόνο. Η συγκομιδή γίνεται δύο φορές το χρόνο.

Η κύρια χώρα παραγωγής είναι το Σουδάν (περίπου το 80% της παγκόσμιας παραγωγής) όπου το αραβικό κόμμι αποτελεί το δεύτερο σε οικονομική σημασία προϊόν μετά το βαμβάκι. Άλλες χώρες παραγωγής αραβικού κόμμιος είναι το Μαλί, το Τσαντ, η Νιγηρία, η Σενεγάλη, η Μαυριτανία, η Τανζανία. Στη περιοχή Kordofan, στο νότιο Σουδάν, παράγεται αραβικό κόμμι πολύ υψηλής ποιότητας.

## 3. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Οι εφαρμογές του αραβικού κόμμιος είναι πολλές. Λόγω των ιδιοτήτων του, χρησιμοποιείται ως σταθεροποιητικό ή ως γαλακτωματοποιητικό μέσο κυρίως από τις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών (80% της παγκόσμιας παραγωγής, ιδιαίτερα στη ζαχαροπλαστική) αλλά και από τις βιομηχανίες παραγωγής φαρμάκων και αρωμάτων. Κάθε χρόνο 40 με 50.000 τόνοι αραβικού κόμμιος χρησιμοποιούνται σε όλο τον κόσμο.

Η οινοπαραγωγή καταναλώνει μόνο ένα μικρό ποσοστό της συνολικής ποσότητας. Ενδεικτικά, στη Γαλλία χρησιμοποιούνται περίπου 500 τόνοι το χρόνο για τις ανάγκες της οινοπαραγωγής.

## 4. ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ

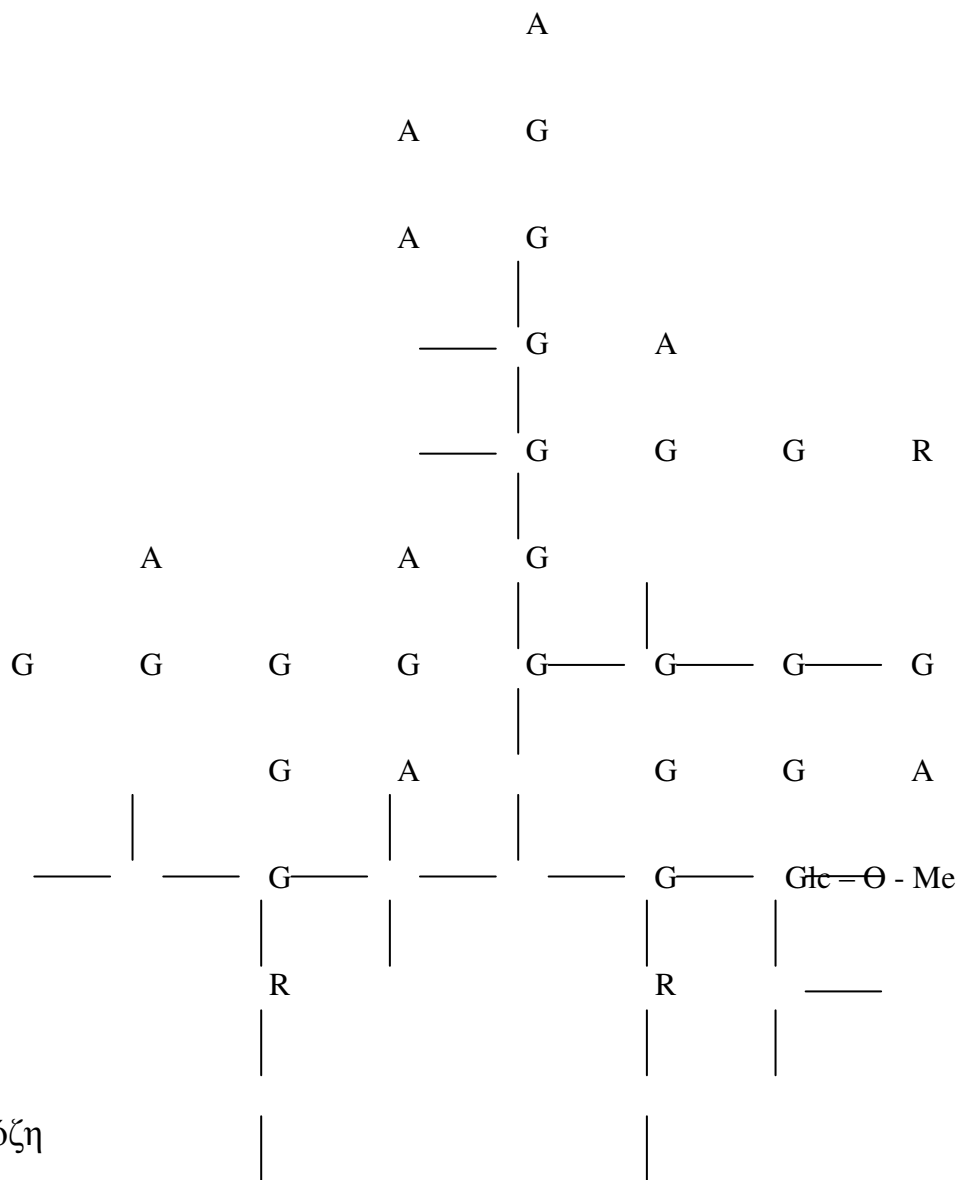
Το αραβικό κόμμι είναι ένας πολύπλοκος πολυσακχαρίτης ο οποίος περιέχει κυρίως D-γαλακτόζη (40-45%), L-αραβινόζη (25-30%), L-ραμνόζη (10-15%) και γλυκουρονικό οξύ (14-17%). Αποτελείται από μία κύρια αλυσίδα D-γαλακτόζης με μεγάλο αριθμό διακλαδώσεων πλούσιων σε αραβινόζη, οι οποίες καταλήγουν σε μόρια ραμνόζης (σχήμα 1).

Το αραβικό κόμμι περιέχει επίσης ένα μικρό πρωτεϊνικό κλάσμα (0,1-0,3%), το οποίο είναι πολύ σημαντικό καθώς σ' αυτό οφείλει πολλές από τις ιδιότητές του.

Το αραβικό κόμμι είναι πλούσιο σε κατιόντα, κυρίως ασβέστιο (~9 gr/Kg), μαγνήσιο (~3 gr/Kg) και κάλιο (~ 8 gr/Kg).



ΑΜΠΕΛΟΟΙΝΙΚΗ



G: Γαλακτόζη

A: Αραβινόζη

R: Ραμνόζη

Glc-O-Me: Μεθυλιωμένο γλυκουρονικό οξύ

Σχήμα 1: Δομή του αραβικού κόμμεος (κατά ANDERSON & al)

Υπάρχουν διάφοροι τύποι αραβικού κόμμεος, αυτό όμως που χρησιμοποιείται περισσότερο είναι το προερχόμενο από την *Acacia senegal* (περίπου 75% της συνολικής ποσότητας). Είναι ποιοτικά το καλύτερο κόμμα.

Υπάρχει ένα άλλο είδος κόμμεος που καλείται κόμμα *Talha* και προέρχεται από την *Acacia seyal*. Ποιοτικά είναι υποδεέστερο από το προηγούμενο και αντιπροσωπεύει σε παγκόσμια κλίμακα περίπου το 15% της συνολικής ποσότητας.

Το κόμμα από *Acacia senegal* είναι πιο αποτελεσματικό αλλά πιο ακριβό. Είναι επίσης το μόνο που πληρεί τις προδιαγραφές του Codex Alimentarius International. Τέτοιου είδους αραβικό κόμμα είναι το σκεύασμα **FILTROSTABIL** του οίκου **MARTIN VIALATTE**.



ΑΜΠΕΛΟΟΝΙΚΗ

## 5. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΑΡΑΒΙΚΟΥ ΚΟΜΜΕΟΣ

Λόγω της παρουσίας του γλυκουρονικού οξέος, το αραβικό κόμμα δίνει όξινα διαλύματα (π.χ. ένα διάλυμα 5% έχει pH περίπου 4,5). Η οξύτητα αυτή είναι υπεύθυνη για την αργή υδρόλυση που υφίσταται το κόμμα εν θερμώ. Η μέγιστη σταθερότητα παρατηρείται σε pH μεταξύ 4,5 και 7. Για το λόγο αυτό θα πρέπει κατά τη διαλυτοποίηση του αραβικού κόμματος να αποφεύγουμε τις πολύ χαμηλές οξύτητες και τις πολύ υψηλές θερμοκρασίες.

Το αραβικό κόμμα είναι ένα **πολύ υδατοδιαλυτό** κολλοειδές. Ακόμη και σε συγκεντρώσεις 50%, το ιξώδες του διαλύματος παραμένει πολύ χαμηλό σε σχέση με άλλα κόμματα.

Όμως, η κυριότερη ιδιότητα του αραβικού κόμματος είναι **ικανότητα σχηματισμού λεπτής στοιβάδας** (φιλμ) ανάμεσα σε μη αναμίξιμες ενώσεις μέσω της ελάττωσης της επιφανειακής τάσης.

Το σταθεροποιητικό δυναμικό του αραβικού κόμματος οφείλεται τόσο στη υψηλή διαλυτότητα του κόμματος χωρίς αύξηση του ιξώδους όσο και στην ικανότητα σχηματισμού λεπτής στοιβάδας. Το αραβικό κόμμα δρα καλύπτοντας σαν λεπτή στοιβάδα τα σωματίδια που βρίσκονται σε αιώρηση, φορτίζοντας τα αρνητικά. Αυτή η συνένωση πραγματοποιείται χάρη στην υδρόφοβη πρωτεϊνική ομάδα του κόμματος. Τα ομοειδώς φορτισμένα σωματίδια απωθούνται και δεν μπορούν έτσι να ενωθούν σε μεγαλύτερα συσσωματώματα και κατόπιν να καθιζάνουν. Στην περίπτωση που η ποσότητα του αραβικού κόμματος είναι ανεπαρκής, τα αιωρούμενα σωματίδια δεν θα είναι πλήρως καλυμμένα ενώ, απεναντίας, ενδέχεται να σχηματιστούν γέφυρες μεταξύ των μορίων του κόμματος με αποτέλεσμα να επιταχυνθούν οι διαδικασίες καταβύθισης.

## 6. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΑΡΑΒΙΚΟΥ ΚΟΜΜΕΟΣ ΣΤΗΝ ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ

Πολλά κολλοειδή του κρασιού (πολυφαινόλες, ασταθείς πρωτεΐνες, φωσφορικός σίδηρος, θειούχος χαλκός) είναι ασταθή διότι είναι υδρόφοβα. Με το πέρασμα του χρόνου, τα κολλοειδή αυτά συσσωματώνονται προκαλώντας θόλωμα του οίνου ενώ εν συνεχεία καθιζάνουν σχηματίζοντας ίζημα. Από την άλλη, υπάρχουν ορισμένα υδρόφιλα κολλοειδή (πηκτίνες, πρωτεΐνες) που λειτουργούν προστατευτικά, σταθεροποιώντας τα υδρόφοβα κολλοειδή. Δυστυχώς, τα προστατευτικά κολλοειδή βρίσκονται συνήθως σε ποσότητα πολύ μικρή για να είναι αποτελεσματικά. Αυτός είναι ο λόγος που χρησιμοποιούμε το αραβικό κόμμα, το οποίο εμποδίζει την καθίζηση των ασταθών κολλοειδών του οίνου. Ο ρόλος του αραβικού κόμματος είναι συνεπώς **προληπτικός**.

Διεξοδικότερα, ο ρόλος του αραβικού κόμματος στην οινολογία αφορά τις παρακάτω εφαρμογές:

- Το αραβικό κόμμα χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση του θολώματος χαλκού. Ορισμένα λευκά κρασιά πλούσια σε χαλκό σχηματίζουν στη φιάλη, ιδιαίτερα παρουσία φωτός, σύμπλοκα θειούχου χαλκού-πρωτεϊνών. Το αραβικό κόμμα αντιτίθεται στην κροκίδωση του θειούχου χαλκού εμποδίζοντας τη δημιουργία συσσωματωμάτων με τις πρωτεΐνες. Η κατεργασία είναι πιο αποτελεσματική όσο το pH είναι υψηλό και όταν η συγκέντρωση του χαλκού δεν ξεπερνά το 1 γρ./λίτρο οίνου. Σε υψηλότερες συγκεντρώσεις, πρέπει να προηγηθεί αφαίρεση της περίσσειας χαλκού πριν την εφαρμογή του αραβικού κόμματος.
- Το αραβικό κόμμα χρησιμοποιείται επίσης για την αντιμετώπιση του θολώματος σιδήρου. Η απαιτούμενη ποσότητα φωσφορικού σιδήρου για τη δημιουργία ιζήματος είναι πολύ μεγαλύτερη από την αντίστοιχη θειούχου χαλκού άρα η ποσότητα των κολλοειδών προς



ΑΜΠΕΛΟΟΙΝΙΚΗ

σταθεροποίηση είναι πολύ μεγαλύτερη. Στην περίπτωση θολώματος σιδήρου, το κόμμι από μόνο του δεν μπορεί να λύσει το πρόβλημα καθώς δεν εμποδίζει το σχηματισμό αλάτων του φωσφορικού σιδήρου αλλά μόνο την καταβύθιση τους. Επίσης, η εφαρμογή μεγάλης δόσης αραβικού κόμμιος για την αντιμετώπιση σιδηρικού θολώματος οδηγεί σε ανάπτυξη ανεπιθύμητων σκούρων ανταυγείων στο κρασί. Σ' αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να γίνεται συνδυαστική εφαρμογή αραβικού κόμμιος και κιτρικού οξέος.

- Το αραβικό κόμμι είναι περισσότερο αποτελεσματικό στην αντιμετώπιση του ιζήματος συμπλόκων ανθοκυανών-σιδήρου ή τανινών-σιδήρου. Στην περίπτωση αυτή, η χρήση αραβικού κόμμιος είναι προτιμότερη από αυτή του κιτρικού οξέος γιατί δεν εμποδίζει το σχηματισμό των εν λόγω συμπλόκων (πολύ σημαντικών για το χρώμα και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των οίνων) παρά μόνο την καθίζησή τους.
- Το αραβικό κόμμι είναι επίσης αποτελεσματικό ενάντια στην καταβύθιση των τρυγικών αλάτων καθώς εμποδίζει την αύξηση του όγκου των κρυσταλλικών πυρήνων με την προσρόφηση του στην επιφάνειά τους, ιδιότητα ανάλογη με αυτή του μετατρυγικού οξέος. Η κατεργασία με αραβικό κόμμι από μόνη της όμως δεν είναι αρκετή για να σταθεροποιήσει τρυγικά τον οίνο. Χρησιμοποιούμενο όμως συμπληρωματικά, το αραβικό κόμμι επιτείνει τη δράση του μετατρυγικού οξέος. **Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να γίνεται εφαρμογή αραβικού κόμμιος πριν την εισαγωγή του οίνου στην ψύξη.**
- Η βασικότερη όμως εφαρμογή του αραβικού κόμμιος στην οινολογία είναι η προστασία των ερυθρών οίνων έναντι της καταβύθισης των φαινολικών τους συστατικών. Αντίθετα από άλλες κατεργασίες σταθεροποίησης (ψύξη, κολλάρισμα), η χρήση αραβικού κόμμιος δεν απομακρύνει αυτά τα μόρια και άρα δεν ελαττώνει το χρώμα του οίνου. Η χρησιμοποιούμενη δόση εξαρτάται από τον τύπο του οίνου.

Γενικά, για τους λευκούς οίνους καθώς και για τους ερυθρούς οίνους άμεσης κατανάλωσης, το αραβικό κόμμι είναι απαραίτητο βοήθημα για την εξασφάλιση της διαύγειας. Αντίθετα, στους ερυθρούς οίνους που προορίζονται για μακρόχρονη παλαίωση, δεν συνιστάται η χρήση του αραβικού κόμμιος διότι δεν εμποδίζει το σχηματισμό των συσσωματωμάτων παρά μόνο την καθίζησή τους. Έτσι, δε σχηματίζεται μεν ίζημα, αλλά μακροχρόνια ο οίνος θολώνει και η εμφάνισή του δεν είναι ευχάριστη. Είναι λοιπόν ξεκάθαρο ότι σ' αυτή την περίπτωση είναι προτιμότερο ένα ίζημα που θα απομακρυνθεί κατά τη μετάγγιση από τη φιάλη από τον κίνδυνο δημιουργίας δυσάρεστης όψης στον οίνο.

Πέραν της δράσης του στα κolloειδή του οίνου, η συμβολή του αραβικού κόμμιος στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά δεν είναι αμελητέα καθώς προσδίδει λιπαρότητα και όγκο.

Σ' ότι αφορά τις επιπτώσεις του αραβικού κόμμιος στο φιλτράρισμα η επίδραση του δεν είναι απολύτως ξεκάθαρη. Το φιλτράρισμα με γη διατόμων απορροφά μέρος της διαλυμένης στον οίνο ποσότητας αραβικού κόμμιος και συνεπώς μειώνει την προστατευτική του δράση, ιδιαίτερα όταν η χρησιμοποιούμενη δόση είναι μικρή. Για μεγάλη δόσοιολογία δεν παρατηρείται διαφοροποίηση της δράσης του. Το φιλτράρισμα με πλάκες κυτταρίνης δε φαίνεται να επιδρά στην αποτελεσματικότητα του αραβικού κόμμιος. Τέλος, το φίλτρο μεμβράνης δεν εμποδίζει το πέρασμα του αραβικού κόμμιος όμως έχουν παρατηρηθεί φαινόμενα απόφραξης κυρίως όταν το φιλτράρισμα γίνεται αρκετά αργότερα από την προσθήκη αραβικού κόμμιος. **Είναι λοιπόν προτιμότερο η εφαρμογή του αραβικού κόμμιος να γίνεται μετά το φιλτράρισμα σε γη διατόμων αλλά πριν από το τελευταίο φιλτράρισμα σε πλάκες ή σε μεμβράνη το οποίο προηγείται της εμφιάλωσης. Το φιλτράρισμα του οίνου σ' αυτή την περίπτωση πρέπει να γίνεται αμέσως μετά την εφαρμογή του κόμμιος.**



ΑΜΠΕΛΟΟΙΝΙΚΗ

## 7. ΤΟ ΑΡΑΒΙΚΟ ΚΟΜΜΙ ΤΗΣ MARTIN VIALATTE

Το εμπορικό προϊόν αραβικού κόμμεος της MARTIN VIALATTE είναι το **FITROSTABIL**. Πρόκειται για διάλυμα αραβικού κόμμεος υψηλής ποιότητας για τη σταθεροποίηση των οίνων και την πρόληψη των μεταλλικών θολωμάτων. Το κόμμι αυτό προέρχεται από *Acacia senegal* (*A. verec*) και έχει ικανότητα σκέδασης του φωτός μικρότερη από  $-22^{\circ}$ .

Λόγω του μεγάλου πρωτεϊνικού του κλάσματος, το FITROSTABIL έχει μεγάλη γαλακτωματοποιητική και σταθεροποιητική ικανότητα και έτσι μπορεί να είναι αποτελεσματικό και σε μικρές δόσεις (1 λίτρο για 1 με 3 τόνους οίνου). Είναι επίσης φτωχό σε τανίνες κάτι που επιτρέπει τη λήψη πολύ καθαρών διαλυμάτων.

Για τη σταθεροποίηση του κόμμεος και την αποφυγή επιμολύνσεων, η MARTIN VIALATTE χρησιμοποιεί προσθήκη διοξειδίου του θείου σε ποσότητα 3,4 γρ./λίτρο .

Από συγκριτικές εργαστηριακές αναλύσεις του FILTROSTABIL με άλλα κόμμεα του εμπορίου, βρέθηκε ότι η ικανότητα σκέδασης του φωτός είναι πολύ αρνητική ( $-23$ ), είναι δηλαδή πολύ δραστικό.

Το φυσικό pH διαλύματος ενός αραβικού κόμμεος είναι κοντά στο 4,5, όπου το αραβικό κόμμι παρουσιάζει και τη μεγαλύτερη σταθερότητα. Το FILTROSTABIL έχει pH 3,78.

Όσον αφορά το ασβέστιο, 2000 mg/λίτρο αποφέρουν στον οίνο 2 mg/λίτρο, για μια δοσολογία 1000 ml/τόνο. Το FILTROSTABIL έχει συγκέντρωση ασβεστίου 1840 mg/λίτρο, σχετικά χαμηλή σε σχέση με τα υπόλοιπα κόμμεα του εμπορίου.

Κατά την αποξήρανση του κόμμεος έχουμε υπόλειμμα κίτρινο ενώ σε ορισμένα κόμμεα του εμπορίου, το στερεό υπόλειμμα καραμελοποιείται. Το καραμελωμένο υπόλειμμα φανερώνει την προσθήκη κιτρικού οξέος. Η υψηλή οξύτητα προκαλεί υδρόλυση του κόμμεος και παραγωγή αναγόντων σακχάρων, φαινόμενο καταστροφικό για τη δραστικότητα του κόμμεος. Το FILTROSTABIL δεν περιέχει καθόλου κιτρικό οξύ.

Τα αναλυτικά χαρακτηριστικά του FILTROSTABIL φαίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1: Αναλυτικά χαρακτηριστικά του αραβικού κόμμεος FILTROSTABIL

| Ικανότητα Σκέδασης ( $^{\circ}$ ) | Θολερότητα (NTU) | SO <sub>2</sub> (g/l) | D420  | pH   | Κιτρικό οξύ (g/l) | Ανάγοντα Σάκχαρα(g/l) | Ασβέστιο (mg/l) |
|-----------------------------------|------------------|-----------------------|-------|------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| -23                               | 44               | 3,4                   | 0,224 | 3,78 | 0                 | 0                     | 1840            |



ΑΜΠΕΛΟΟΝΙΚΗ