




Η Αλόη βέρα

(*Aloe vera barbandensis* Miller)

Το φυτό, η καλλιέργεια, τα προϊόντα
και η εμπορία – χρήση τους



Βαγενάς Ελευθέριος

Εκτελεστικός Διευθυντής,
Β. ΑΤΤΙΣ Σύμβουλοι Επιχειρήσεων ΕΠΕ,
www.attisconsulting.gr

Το φυτό και η καλλιέργεια

Ιστορικά

Τα φυτά του γένους Αλόη έχουν μια ιστορική καταγραφή της εμπορικής και φαρμακευτικής δράσης τους που εκτείνεται σε πολλές χιλιάδες χρόνια. Η Αλόη είναι από τα αρχαιότερα φαρμακευτικά φυτά που έχουν καταγραφεί, με την παλαιότερη αναφορά να εντοπίζεται σε Σουμεριακή επιγραφή του 2.200 π.Χ. Οι ενδείξεις όμως συντείνουν ότι η Αλόη χρησιμοποιούταν σε διάφορες περιοχές από τη Μεσοποταμία μέχρι την Αίγυπτο ήδη από το 4.000 π.Χ.

Στην Ελλάδα η Αλόη θεωρούταν σημαντικό φαρμακευτικό φυτό από τον 4ο αιώνα π.Χ. και ο μύθος αναφέρει ότι ο Μέγας Αλέξανδρος κατά τη διάρκεια της εκστρατείας του κατέκτησε το νησί Σοκότρα στον Ινδικό Ωκεανό και εγκατέστησε μόνιμα εκεί Έλληνες ώστε να διασφαλίσει την απρόσκοπτη προμήθεια της Αλόης υψηλής ποιότητας για την οποία ήταν γνωστό το νησί.

Εκτός της Μεσογειακής λεκάνης, η χρήση της Αλόης αναφέρεται και σε πολλές πηγές από την Κίνα μέχρι τους ιθαγενείς Ινδιάνους και τους Μάγια. Η καθολικότητα της αποδοχής της Αλόης ως φαρμακευτικού φυτού με πολυάριθμες χρήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο είναι συντριπτική. Η πρώτη επιστημονική μελέτη για τον προσδιορισμό των ενεργών συστατικών της Αλόης πραγματοποιήθηκε το 1851 από τους Smith και Stenhouse, οι οποίοι προχώρησαν στην ταυτοποίηση της **αλοΐνης**, μιας ουσίας που επηρεάζει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του φυτού της Αλόης, τη φαρμακευτική του δράση και τον τρόπο επεξεργασίας του.

Χαρακτηριστικά της Aloe vera

Η λέξη Αλόη προέρχεται από την αραβική *alloe* ή την αραμαϊκή *hatal*, που σημαίνει «πικρή γυαλιστερή ουσία». Τα είδη της Αλόης ξεπερνούν τα τριακόσια αλλά το πιο γνωστό είδος είναι η Αλόη η γνήσια (*Aloe vera barbandensis* Miller), ενώ εμπορική και φαρμακευτική αξία έχουν επίσης και τα είδη *Aloe arborescens*, *Aloe ferox* και *Aloe pernyi*.

Από βοτανικής άποψης η *Aloe vera barbandensis* ανήκει στην οικογένεια των κρινοειδών (*Liliaceae*) και όχι σε αυτή των κακτοειδών, όπως θα περίμενε κανείς βάσει εμφάνισης. Η Αλόη είναι πολυετής, αειθαλές φυτό με εύχυμα φύλλα μήκους 30-60 εκατοστών και πλάτους (στη βάση τους) 7 – 10 εκατοστών. Τα φύλλα σχηματίζουν ροζέττα, έχουν σκληρή, κηρώδη επιφάνεια και το καθένα φέρει αγκάθια μήκους 2 χιλιοστών κατά μήκος της περιφέρειάς του, σε απόσταση 1-2 εκατοστά ανάμεσά τους. Το χρώμα τους μεταβάλλεται από ανοικτό πράσινο, όταν είναι νεαρά μέχρι βαθύ πράσινο στη φάση της ωριμότητας.

Τα φυτά της Αλόης μεγαλώνουν αυτοφυώς σε πετρώδη και αμμώδη εδάφη, σε περιοχές με ηλιοφάνεια, από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι τα 1.300 μέτρα υψόμετρο. Είναι ενδημικό φυτό στη μεσογειακή λεκάνη ενώ η καλλιέργειά του απαντάται στην Ασία (κυρίως Ινδία και Πακιστάν), τις νότιες ΗΠΑ, το Μεξικό, την Κεντρική Αμερική, τη Βραζιλία και σε νησιά της Καραϊβικής.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται σημαντικό ενδιαφέρον στη χώρα μας για εναλλακτικές καλλιέργειες, τόσο ως κύρια ασχολία για επαγγελματίες αγρότες, όσο και ως συμπληρωματική πρόσδοδος για όσους διαθέτουν ανεκμετάλλετες εκτάσεις. Από τις εναλλακτικές αυτές καλλιέργειες που προωθούνται στη χώρα μας, ορισμένα φυτά έχουν ξεχωρίσει για τα πλεονεκτήματα και τις προοπτικές που προσφέρουν και ένα από αυτά είναι η Αλόη βέρα, το επονομαζόμενο και «θαυματουργό φυτό». Παρ' όλα αυτά, στην ελληνική βιβλιογραφία (έντυπη και ηλεκτρονική) υπάρχει σημαντική έλλειψη πληροφοριών για την Αλόη. Ιδιαίτερα, στο κομμάτι της μεταποίησης και εμπορίας οι πληροφορίες είναι ανύπαρκτες. Στο άρθρο αυτό παρουσιάζονται το φυτό και η καλλιέργεια της Αλόης, γίνεται μια οικονομική ανάλυση της καλλιέργειάς της, αναλύονται οι δυο κύριες μέθοδοι επεξεργασίας του φύλλου της, τα τελικά προϊόντα που λαμβάνονται, τα προβλήματα τυποποίησης και νοθείας καθώς και η κατάσταση της αγοράς και οι πολλαπλές χρήσεις της Αλόης.

Το φύλλο της Αλόης είναι το τμήμα του φυτού που έχει εμπορικό ενδιαφέρον και από το οποίο λαμβάνουμε δυο προϊόντα:

- το τζελ της Αλόης και
- τον χυμό της Αλόης

Συχνά υπάρχει μια σύγχυση μεταξύ των δυο προϊόντων αλλά έχουν διαφορετική σύσταση και χρήση.

Ο χυμός της Αλόης βρίσκεται ακριβώς κάτω από την εξωτερική επιδερμίδα του φύλλου, είναι κιτρινωπός και παχύρρευστος με ελαφρά δυσάρεστη οσμή και πικρή γεύση. Κύριο συστατικό του χυμού της Αλόης είναι μια ομάδα φαινολικών ουσιών στις οποίες επικρατεί η αλοΐνη, ουσία με καθαρτικές ιδιότητες.

Στο εσωτερικό του φύλλου βρίσκεται μια συμπαγής, κολοειδής, διάφανη μάζα που προέρχεται από παρεγχυματικά κύτταρα. Η μάζα αυτή αποτελεί το λεγόμενο τζελ (γέλη) της Αλόης και έχει καταπραϊντικές ιδιότητες. Κύριο συστατικό του τζελ της Αλόης είναι οι πολυσακχαρίτες.

Καλλιεργητικές φροντίδες

Τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα παρουσιάζει σημαντική ανάπτυξη η καλλιέργεια της *Aloe vera barbandensis* miller. Η προσαρμοστικότητα του φυτού είναι καλή σε μια μεγάλη ποικιλία εδαφών και κλιματολογικών συνθηκών (π.χ. Πελοπόν-

Πίνακας 1: Προτεινόμενες τιμές απόδοσης καλλιέργειας Αλόης εμβადού ενός στρέμματος στη διάρκεια ενός έτους

	Ελάχιστη	Μέγιστη
Αριθμός φυτών καλλιέργειας	1.000	1.500
Φύλλα που συγκομίζονται από κάθε φυτό ανά συγκομιδή	4	6
Συγκομιδές ανά έτος	3	4
Βάρος κάθε φύλλου (κιλά)	0,4	0,8
Συνολικό βάρος φύλλων της καλλιέργειας (κιλά)	4.800	28.800

νπος, Κυκλάδες, Κρήτη κλπ). Αν και προσαρμοστικό φυτό, η Αλόη δεν αντέχει τους παγετούς και δεν θα πρέπει να φυτεύεται σε περιοχές όπου υπάρχει σημαντική απόκλιση της θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύκτας και σε περιοχές όπου η θερμοκρασία πέφτει κάτω από τους 5°C. Επίσης, είναι φυτό που παρουσιάζει ευαισθησία στα δυνατά ρεύματα αέρα τα οποία μπορούν να σπάσουν τους βλαστούς και τα φύλλα του.

Η Αλόη έχει βοτανολογικά χαρακτηριστικά και συνθήκες υποτροπικών φυτών, δηλ. ανθεκτικό σε συνθήκες ξηρασίας και ιδανικό για ξερικές καλλιέργειες, αλλά η καλλιέργειά της αποδίδει καλύτερα όταν πραγματοποιείται σε χωράφια που δέχονται πάνω από 50 εκ. βροχής το χρόνο, είναι πλούσια σε άζωτο και είναι ελαφρώς αλκαλικά.

Για την φύτευση δεν χρειάζεται ιδιαίτερη προεργασία του χωραφιού (εκτός αν είναι χέρσο) πλην ενός οργώματος με νύ στα 20 – 30 εκατοστά βάθος, ακολουθούμενο από ένα φρεζάρισμα και ισοπέδωμα. Απαραίτητη είναι η εδαφολογική ανάλυση πριν τις κατεργασίες, ώστε σε συνεργασία με έναν γεωπόνο να αποφασιστούν οι βέλτιστοι χειρισμοί και επεμβάσεις στο χωράφι.

Οι αποστάσεις φυτεύματος πρέπει να είναι 1 X 1 m για πιο αραιές σειρές και 0,8 X 0,8 m για πιο πυκνές. Με τις παραπάνω αποστάσεις φύτευσης, αναμένουμε μια κάλυψη του χωραφιού με 1.000 έως 1.500 φυτά ανά στρέμμα, αντίστοιχα. Θα πρέπει να αποφεύγεται η φύτευση της Αλόης σε λάκκους καθώς κρατούν υγρασία η οποία είναι ανεπιθύμητη επειδή δημιουργείται κίνδυνος σαπίσματος των ριζών του φυτού. Προτεινόμενη τεχνική είναι η δημιουργία αναχωμάτων πάνω στα οποία θα τοποθετηθούν τα φυτά. Είναι σημαντικό για την Αλόη, να υπάρχει καλή αποστράγγιση του εδάφους και να αποφεύγονται λιμνάζοντα ύδατα.

Η λίπανση της Αλόης είναι κατά κανόνα βιολογική καθώς τα χημικά λιπάσματα δεν αποδίδουν εξίσου καλά ενώ ταυτόχρονα επηρεάζουν και τη σύσταση του τζελ του φυτού. Η κύρια λίπανση είναι οργανικό λίπασμα Αζώτου, Φωσφόρου και Καλίου σε διάφορες αναλογίες, που θα πρέπει να προσαρμόζονται σύμφωνα με τα ευρήματα της εδαφικής ανάλυσης. Το άζωτο παίζει τον κύριο ρόλο στη λίπανση της Αλόης, καθώς είναι το συστατικό που βοηθάει στην ανάπτυξη των φύλλων και τη δυνατότητά τους να αποθηκεύουν τζελ στο εσωτερικό τους. Ιδανικά το άζωτο στο έδαφος θα πρέπει να είναι μεταξύ 0,40 – 0,50% της σύστασής του. Σε μεγαλύτερες αναλογίες το άζωτο έχει επιβλαβεντική επίδραση στα φύλλα της Αλόης. Ο

φώσφορος και το κάλιο έχουν επικουρικό ρόλο βοηθώντας την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.

Πριν την εκπόνηση προγράμματος άρδευσης, θα πρέπει να πραγματοποιείται χημική και μικροβιολογική ανάλυση του νερού ποτίσματος. Η Αλόη παρόλο που αντέχει την ζέση έχει ανάγκη το νερό προκειμένου να αναπτυχθούν τα φύλλα και να υπάρξει αύξηση της ποσότητας τζελ που αυτά περιέχουν, σε ποσότητες ικανές για εμπορική αξιοποίηση. Η ενδεδειγμένη τεχνική ποτίσματος για την Αλόη είναι το πότισμα στάγδην με μικρές ποσότητες νερού σε σύντομα διαστήματα (ακόμα και ανά οκτώ ημέρες το καλοκαίρι), ώστε το φυτό να αποδώσει τη μέγιστη δυνατή ποσότητα βιομάζας. Βέβαια, η συχνότητα εφαρμογής ποτίσματος εξαρτάται άμεσα από τις κλιματολογικές συνθήκες και τον τύπο του εδάφους. Με την προαναφερθείσα τεχνική τα θρεπτικά συστατικά προλαβαίνουν να απορροφηθούν από το ριζικό σύστημα και η απορροφή του νερού ποτίσματος γίνεται απρόσκοπτα, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος σαπίσματος των ριζών από υπερβολική υγρασία.

Η Αλόη είναι ένα φυτό με εξαιρετική ανθεκτικότητα σε εκθρούς, εξαιτίας των φύλλων της που είναι παχιά με σκληρή κηρώδη επιφάνεια και φέρουν αγκάθια. Επιπλέον, το φυτό με τους φυσικούς χυμούς που έχει μέσα στα φύλλα παρουσιάζει την δυνατότητα να προστατεύεται από πληγές και τραυματισμούς καθώς το τζελ έχει επούλωτικές ιδιότητες. Σημαντικός εκθρός του φυτού της Αλόης είναι τα σαλιγκάρια που εισχωρούν ανάμεσα στις βάσεις των φύλλων και τρέφονται από τους χυμούς τους. Η αντιμετώπισή τους μπορεί να γίνει με εφαρμογή οργανικού παράγοντα. Επιπλέον, πιο σπάνια, η Αλόη μπορεί να προσβληθεί από μελίγκρα (αφίδες) στις βάσεις των φύλλων, στην περίπτωση που το χωράφι βρίσκεται σε περιοχή με καλλιέργειες που ευνοούν την εμφάνισή τους (π.χ. εσπεριδοειδή).

Το έδαφος της καλλιέργειας θα πρέπει να είναι καθαρό από ζιζάνια προκειμένου να διευκολυνθεί η ανάπτυξη των παραφυάδων της Αλόης. Η εργασία αυτή είναι κοστοβόρος καθώς γίνεται χειρονακτικά και πρέπει να επαναληφθεί 3 – 5 φορές κατά την διάρκεια του έτους. Κατά την διάρκεια του βοτανίσματος θα πρέπει να γίνεται απομάκρυνση των ξηρών ανθέων της Αλόης και τυχόν άρρωστων φύλλων.

Η συγκομιδή των φύλλων πραγματοποιείται τουλάχιστον τρεις φορές τον χρόνο ως εξής (ανάλογα με τις επικρατούσες κλιματολογικές και καλλιεργητικές συνθήκες):

- 1^η περίοδος: Μάιος με Ιούνιος
- 2^η περίοδος: Αύγουστος με Σεπτέμβριος
- 3^η περίοδος: Οκτώβριος με Νοέμβριος.

Συνήθως η συγκομιδή των φύλλων ξεκινάει αφού ωριμάσει το φυτό (μετά τον τρίτο χρόνο από τη φύτευση) και ο αριθμός των φύλλων που αφήνονται πάνω στο φυτό μετά τη συγκομιδή επηρεάζει σημαντικά και άμεσα τις μελλοντικές αποδόσεις του φυτού σε φύλλα. Μετά τη συγκομιδή θα πρέπει να απομένουν στο φυτό τουλάχιστον 15 φύλλα, με ιδανικό αριθμό τα 18 φύλλα. Υπό φυσιολογικές συνθήκες, σε κάθε περίοδο θα πρέπει να συγκομίζονται περίπου 3-5 φύλλα που βρίσκονται στο εξωτερικό του κορμού του φυτού.

Η συγκομιδή γίνεται χειρονακτικά με ελαφρύ τράβηγμα του φύλλου ώστε να ξεχωρίσει η βάση του από τον κορμό

του φυτού και με μια μικρή εγκάρσια τομή με την χρήση μαχαιριού στην λευκή βάση του φύλλου. Θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός της βάσης του φύλλου προκειμένου να αποτραπεί η είσοδος βακτηρίων στο εσωτερικό του. Για τον ίδιο λόγο θα πρέπει να αποφεύγεται η συγκομιδή φύλλων με νεκρωτική σήψη στις άκρες τους.

Πέρα από την εμπορική εκμετάλλευση των φυτών για το τζελ και τον χυμό τους, τα φύλλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την επέκταση της καλλιέργειας της Αλόης, καθώς αν φυτευτούν με τους κατάλληλους χειρισμούς, θα δώσουν με ευκολία νέα φυτά. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να συγκομίζονται φύλλα μήκους τουλάχιστον 25 εκατοστών.

Οικονομική ανάλυση καλλιέργειας

Σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της καλλιέργειας της Αλόης στη χώρα μας παίζει ο χαμηλός βαθμός απασχόλησης που απαιτείται σε σχέση με άλλα φυτά και τα οικονομικά οφέλη που αυτή αποδίδει. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι ελάχιστες και οι μέγιστες προτεινόμενες τιμές απόδοσης ανά στρέμμα καλλιέργειας Αλόης για διάφορα χαρακτηριστικά.

Από τον Πίνακα 1 μπορούμε να υπολογίσουμε ότι ένα στρέμμα καλλιέργειας Αλόης μπορεί να μας δώσει μικτό κέρδος από 1.920€ έως 11.520€. **Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για τον υπολογισμό του μικτού κέρδους λήφθηκε υπόψη μια χαμηλή τιμή πώλησης 0,40€ ανά κιλό φύλλων Αλόης.** Οι τιμές αγοράς των φύλλων της Αλόης από τους μεταποιητές και τους πελάτες χονδρικής επηρεάζονται σημαντικά από το είδος της μεταποίησης που θα ακολουθήσει τη συγκομιδή και την τιμή του τελικού προϊόντος. Στην παρούσα φάση οι τιμές πώλησης είναι υπό διαμόρφωση και ευμετάβλητες. Ένα ενδεικτικό εύρος των τιμών πώλησης που επικρατούν στην αγορά της Αλόης είναι από 0,40€ μέχρι 1,00€ ανά κιλό φύλλων.

Ένα **ρεαλιστικό σενάριο** είναι η καλλιέργεια 1.250 φυτών ανά στρέμμα, καθένα από τα οποία δίνει πέντε φύλλα ανά συγκομιδή. Στη διάρκεια ενός έτους πραγματοποιούνται τρεις συγκομιδές, με μέσο βάρος κάθε φύλλου τα 600 γραμμάρια. Σύμφωνα με το σενάριο αυτό από την καλλιέργεια ενός στρέμματος Αλόης λαμβάνουμε κατ' έτος 11.250 κιλά φύλλων, τα οποία μας δίνουν **μικτό κέρδος της τάξης των 4.500€** (με δεδομένη την χαμηλή τιμή πώλησης των 0,40€ ανά κιλό φύλλων).

Όσον αφορά τα έξοδα χωρίζονται σε αυτά που αφορούν την αρχική εγκατάσταση της καλλιέργειας σε χωράφι χωρίς υποδομές και τα οποία περιλαμβάνουν την αγορά των φυτών, την εγκατάσταση αυτόματου αρδευτικού συστήματος και την φύτευση της Αλόης, καθώς και σε αυτά που αφορούν τα επίσημα έξοδα φροντίδας της καλλιέργειας. Αναλυτικά τα έξοδα για την καλλιέργεια ενός στρέμματος Αλόης με 1.250 φυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 2, τα έξοδα αρχικής εγκατάστασης για την καλλιέργεια ενός στρέμματος με 1.250 φυτά Αλόης ανέρχονται στα 7.230€ και τα επίσημα έξοδα φροντίδας της ίδιας καλλιέργειας ανέρχονται σε 700€. Συνεπώς, οι κρηματοροές μιας επένδυσης σε μια καλλιέργεια Αλόης είναι αυτές που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 2: Εκτιμώμενο κόστος αρχικής εγκατάστασης και επίσης φροντίδας καλλιέργειας ενός στρέμματος με 1.250 φυτά Αλόης

Έξοδα	Κόστος
Αρχική εγκατάσταση	
Κόστος αγοράς φυτών	3.750,00 €
Αυτόματο αρδευτικό δίκτυο (εξοπλισμός)	2.000,00 €
Αυτόματο αρδευτικό δίκτυο (εργατικά)	500,00 €
Φύτευση Αλόης (εργατικά)	350,00 €
Ετήσια Έξοδα Φροντίδας Καλλιέργειας	
Εδαφολογική Ανάλυση	50,00 €
Ανάλυση νερού	30,00 €
Βιολογική λίπανση	100,00 €
Καλλιεργητικές φροντίδες χωραφιού (εργατικά)	450,00 €



Από τον Πίνακα 3 μπορούμε να εξαγάγουμε το συμπέρασμα ότι η καλλιέργεια της Αλόης είναι μια προσοδοφόρα καλλιέργεια με χαμηλό ετήσιο κόστος για την φροντίδα της, η οποία μέσα σε τέσσερα χρόνια έχει αποσβέσει την απαιτούμενη επένδυση για την εγκατάστασή της.

Επεξεργασία της Αλόης

Μέθοδοι επεξεργασίας

Το εμπορικά αξιοποιήσιμο τμήμα του φυτού της Αλόης είναι τα φύλλα του. Στόχος της επεξεργασίας των φύλλων της αλόης είναι η αποκόμιση όσο το δυνατόν μεγαλύτερης ποσότητας του παρεγχύματος των φύλλων. Η επεξεργασία των φύλλων θα πρέπει να γίνει εντός 36 ωρών από τη συγκομιδή τους, καθώς ήδη μετά την παρέλευση των πρώτων 6 ωρών ξεκινάει η υποβάθμισή του τζελ λόγω ενζυματικών και μικροβιακών δράσεων. Αν δεν είναι δυνατή η άμεση επεξεργασία των συγκομισθέντων φύλλων, αυτά θα πρέπει να τοποθετούνται σε χώρο υπό ψύξη.

Τον σημαντικότερο ρόλο στην επεξεργασία της Αλόης διαδραματίζει η απομάκρυνση του χυμού που αποτελείται από

φαινολικές ουσίες και ιδιαίτερα από την **αλοΐνη** που έχει καθαρικές ιδιότητες. Παρόλο που η χρήση του χυμού της αλόης ως καθαρτικού χρονολογείται από την αρχαιότητα, πρόσφατες μελέτες έδειξαν ότι η αλοΐνη έχει πιθανή καρκινογόνο δράση και θα πρέπει να απομακρύνεται από το τελικό προϊόν. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Διεθνούς Συμβουλίου Αλόης στα τελικά προϊόντα δεν θα πρέπει να ανιχνεύεται αλοΐνη σε ποσό πάνω από 10 ppm. Η απομάκρυνση της αλοΐνης γίνεται με ειδικό φιλτράρισμα (π.χ. μηχανικό, γης διατόμων, ενεργού άνθρακα κλπ).

Το πρώτο στάδιο επεξεργασίας των φύλων της Αλόης μετά τη συγκομιδή τους είναι το πλύσιμο για την απομάκρυνση ξένων υλών και ακαθαρσιών, το οποίο συνοδεύεται από την εμβάπτιση των φύλλων σε απολυμαντικό διάλυμα.

Η επεξεργασία των φύλλων της Αλόης διακρίνεται σε δυο μεθόδους ανάλογα με το τμήμα του φυτού το οποίο επεξεργαζόμαστε. Οι μέθοδοι αυτοί είναι:

1. Επεξεργασία ολόκληρου του φύλλου
2. Επεξεργασία του εσωτερικού του φύλλου

Επεξεργασία ολόκληρου του φύλλου

Το τελικό προϊόν (τζελ) προέρχεται από την επεξεργασία ολόκληρου του φύλλου. Αρχικά γίνεται χειρονακτική απομάκρυνση των αγκαθωτών πλαϊνών, της βάσης και της λογχοειδούς άκρης του φύλλου. Το φύλλο μετά τεμαχίζεται με εγκάρσιες τομές και προωθείται σε κοκλιωτή πρέσα η οποία συμπιέζει ισχυρά τα τεμαχισμένα φύλλα της Αλόης μαζί με τον φλοιό, διαχωρίζοντας συγχρόνως το σύνολο του χυμού του φύλλου, από τα ξυλώδη συστατικά που είναι σε μορφή ίνας.

Στην συνέχεια το τζελ που λαμβάνουμε από την πρέσα σταθεροποιείται με την προσθήκη ειδικών ουσιών όπως το κιτρικό οξύ. Αφού σταθεροποιηθεί το τζελ, τότε με τη βοήθεια μιας σειράς φίλτρων απομακρύνονται τα υπολείμματα του φλοιού και οι ανεπιθύμητες φαινολικές ουσίες (αλοΐνη). Η διαδικασία του φιλτραρίσματος είναι πολύπλοκη καθώς περιλαμβάνει πολλαπλά στάδια και διαφορετικές προσεγγίσεις από τον κάθε μεταποιητή, οπότε παρουσιάζει σημαντική διαφοροποίηση ανάλογα με τη μονάδα επεξεργασίας.

Ανεξαρτήτως μεθόδου φιλτραρίσματος, το σταθεροποι-

μένο τζελ στη συνέχεια θα πρέπει να παστεριώνεται για την αποφυγή της υποβάθμισης των ακετυλιωμένων πολυσακχαριδίων του τζελ από ενδογενείς και εξωγενείς μικροοργανισμούς. Η μέθοδος επεξεργασίας ολόκληρου του φύλλου έχει απόδοση 85% σε τζελ αλόης

Επεξεργασία του εσωτερικού τμήματος του φύλλου

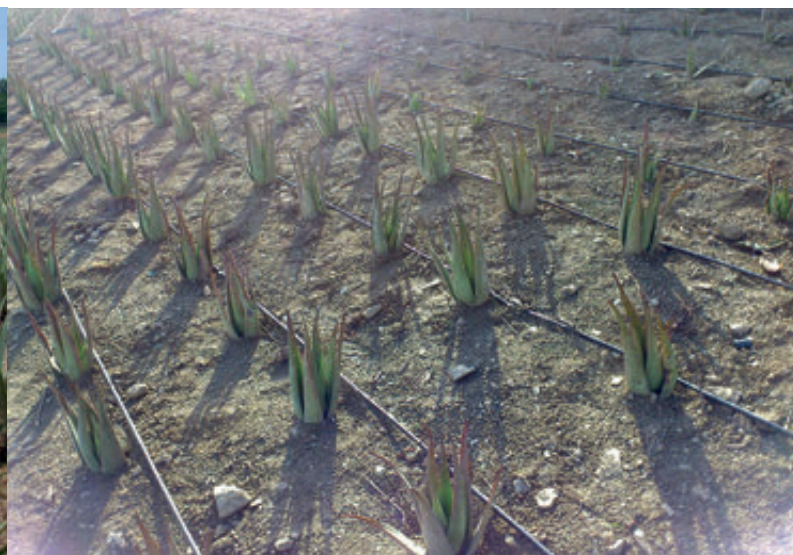
Σ' αυτή τη μέθοδο επεξεργασίας, το εξωτερικό μέρος του φύλλου (ο φλοιός) διαχωρίζεται από το διαυγές εσωτερικό τμήμα του φύλλου και απομακρύνεται πριν από την περαιτέρω μεταποίηση του φύλλου. Μετά το πλύσιμο, πραγματοποιείται τεμαχισμός των άκρων του φύλλου το οποίο αφήνεται υπό κλίση μέχρι να έχουμε φυσική εκροή του χυμού και της αλοΐνης από τη βάση του. Στη συνέχεια έχουμε το στάδιο του φιλεταρίσματος του φύλλου είτε χειρονακτικά είτε αυτόματα. Στο στάδιο αυτό διαχωρίζεται μηχανικά ο φλοιός από το διαφανές παρέγχυμα του εσωτερικού του φύλλου. Με την χειρονακτική μέθοδο συνήθως έχουμε πιο αποτελεσματική απομάκρυνση του χυμού. Με την αυτόματη μέθοδο η εξαγωγή του τζελ γίνεται με την εφαρμογή κατάλληλης πίεσης.

Μετά το φιλετάρισμα ακολουθεί η απομάκρυνση της πούλπας και η παστερίωση του τζελ. Στη συνέχεια το τζελ παστεριώνεται, φιλτράρεται και σταθεροποιείται. Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δοθεί στη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών υγιεινής κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας, καθώς το εκτεθειμένο τζελ είναι ιδανικό υπόστρωμα για την ανάπτυξη μικροοργανισμών. Η μέθοδος επεξεργασίας του εσωτερικού του φύλλου έχει απόδοση 45% σε τζελ αλόης.

Είδη τελικών προϊόντων

Το τζελ που λαμβάνουμε από την επεξεργασία ολόκληρου του φύλλου είναι σημαντικά πιο πλούσιο σε πολυσακχαρίτες σε σχέση με αυτό που προέρχεται από την επεξεργασία του εσωτερικού του φύλλου και αποτελεί διαφοροποιητικό παράγοντα όσον αφορά την διαμόρφωση του τελικού προϊόντος. Συνήθως το τζελ της Αλόης διατίθεται σε μορφές συμπυκνώματος ή πούδρας για χρήση ως συστατικό άλλων προϊόντων.

Η συμπύκνωση του τζελ της Αλόης γίνεται με τη χρήση εξεταμιστών διαφόρων τύπων με τους οποίους επιτυγχάνεται



Πίνακας 3: Εξέλιξη χρηματορρών της επένδυσης σε καλλιέργεια ενός στρέμματος Αλόης σε χωράφι χωρίς εγκατεστημένο σύστημα άρδευσης

	Έξοδα	Έσοδα	Αποτέλεσμα	Κεφάλαιο
1ο έτος	7.930 €	0	-7.930 €	-7.930 €
2ο έτος	700 €	0	-700 €	-8.630 €
3ο έτος	700 €	4.500 €	3.800 €	-4.830 €
4ο έτος	700 €	4.500 €	3.800 €	-1.030 €
5ο έτος	700 €	4.500 €	3.800 €	2.770 €
6ο έτος	700 €	4.500 €	3.800 €	6.570 €
7ο έτος	700 €	4.500 €	3.800 €	10.370 €
8ο έτος	700 €	4.500 €	3.800 €	14.170 €
9ο έτος	700 €	4.500 €	3.800 €	17.970 €
10ο έτος	700 €	4.500 €	3.800 €	21.770 €

η αύξηση της συγκέντρωσης στερεών συστατικών στο τελικό προϊόν σε ποσοστά της τάξης του 10-20%. Σημαντικό ρόλο στη διαδικασία αυτή έχει η θερμοκρασία εξάτμισης καθώς όσο αυξάνεται τόσο υποβαθμίζονται τα ενεργά συστατικά του τζελ. Συνήθως τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται με εξάτμιση μεταξύ 60 και 70°C. Το τελικό προϊόν (τζελ) θα πρέπει να ψύχεται μετά το άνοιγμα της συσκευασίας και να αποφεύγεται η έντονη ανακίνησή του καθώς είναι ευαίσθητο στην οξείδωση.

Η πούδρα Αλόης προέρχεται από τζελ αλόης που έχει περάσει από τη διαδικασία της ξήρανσης με ψεκασμό (spray drying) ή της λυοφιλοποίησης (καταψυκτική ξήρανση ή freeze drying). Η μέθοδος της λυοφιλοποίησης παρουσιάζει πλεονεκτήματα όσον αφορά την ποιότητα του τελικού προϊόντος καθώς η θερμοκρασία επεξεργασίας είναι τόσο χαμηλή που δεν υποβαθμίζονται τα συστατικά του τζελ. Η μορφή του τελικού προϊόντος (πούδρα) διευκολύνει την αποθήκευση και την μεταφορά του, ενώ παρατείνει τη διάρκεια της εμπορικής του χρήσης.

Το τζελ ή η πούδρα Αλόης χρησιμοποιούνται σε μια ευρεία γκάμα προϊόντων ως κύρια ή βοηθητικά συστατικά. Τα προϊόντα που περιέχουν Αλόη ανήκουν σε τρεις τομείς:

- Κοσμετολογία
- Φαρμακολογία
- Μεταποίηση τροφίμων.

Ενώ η χρήση της Αλόης στα καλλυντικά και τα φάρμακα είναι καλά τεκμηριωμένη και έχει μακρά ιστορία, η χρήση της Αλόης στα τρόφιμα έχει αρχίσει να αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια και ιδιαίτερα ως συστατικό σε ενεργειακά ποτά ή λειτουργικά τρόφιμα.

Εμπορία και χρήση των προϊόντων

Η αγορά της Αλόης

Σε παγκόσμιο επίπεδο οι Η.Π.Α. παράγουν το 60-65% της συνολικής παραγωγής, ενώ οι χώρες της Λατινικής Αμερικής καλύπτουν το 20-25% και η Αυστραλία, η Κίνα και η Ινδία το 10% της παγκόσμιας παραγωγής. Στην Ελλάδα η καλλιέργεια

της αλόης έχει ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια με μεμονωμένες προσπάθειες παραγωγών, ενώ ο τομέας της μεταποίησης βρίσκεται σε εμβρυακό στάδιο.

Σε εμβρυακό στάδιο βρίσκεται και ο εναρμονισμός των διάφορων προδιαγραφών για την Αλόη μεταξύ των κρατών. Σε πολλά κράτη απουσιάζει σαφές νομοθετικό πλαίσιο για την Αλόη, ενώ σε άλλα παρουσιάζονται αξιοσημείωτες διαφορές μεταξύ των προδιαγραφών που θέτουν. Το Διεθνές Επιστημονικό Συμβούλιο για την Αλόη έχει εκπονήσει ορισμένες προδιαγραφές που είναι αποδεκτές από την αγορά, αλλά η πιστοποίησή τους ως προς αυτές περιέχει σημαντικό κόστος.

Προβλήματα της αγοράς – νοθεία προϊόντων

Ένα σημαντικό πρόβλημα της αγοράς της Αλόης είναι η νοθεία των τελικών προϊόντων, πρόβλημα που ενισχύεται από την έλλειψη σαφούς πλαισίου ελέγχου της Αλόης και ευρέως παραδεκτών προδιαγραφών. Σημαντικό κομμάτι της νοθείας οφείλεται στην παραγωγή προϊόντων από άλλο είδη Αλόης από αυτά που αναγράφονται στην ετικέτα (π.χ. τζελ από *Aloe arborescens* αντί για τζελ από *Aloe vera*).

Ένας σημαντικός τρόπος αλλοίωσης της σύστασης των προϊόντων Αλόης είναι η προσθήκη μαλτοδεξτρίνης, η οποία εισάγεται κυρίως κατά τη διαδικασία της συμπύκνωσής τους. Η παρουσία της μαλτοδεξτρίνης είναι πιο συχνή σε προϊόντα που προέρχονται από επεξεργασία του εσωτερικού του φύλλου καθώς προστίθεται σε αυτά προκειμένου να ενισχυθεί η περιεκτικότητά τους σε πολυσακχαρίτες. Η νοθεία αυτή για να εντοπιστεί ποιοτικά και ποσοτικά θα πρέπει να εφαρμοστεί η τεχνική της Φασματοσκοπίας Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού (H NMR).

Μια τρίτη μέθοδος νοθείας των προϊόντων Αλόης είναι η προσθήκη νερού. Καθώς τα προϊόντα είναι συνήθως συμπυκνώματα τζελ, υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης νερού η οποία αραιώνει το τελικό προϊόν και μειώνει την επίδραση των δραστικών του ουσιών.

Ενεργά συστατικά

Η Αλόη, πλούσια σε πολυσακχαρίτες, βιταμίνες, ένζυμα και ανόργανες ουσίες, μπορεί να χαρακτηριστεί δικαίως το

φυτό-φαρμακείο της φύσης. Η επιστήμη έχει αναγνωρίσει μέχρι σήμερα περισσότερα από 150 ενεργά συστατικά στην Αλόη. Οι κύριες κατηγορίες ενεργών συστατικών της Αλόης είναι: πολυσακχαρίτες, σάκχαρα, τανίνες, ανθρακινόνες και ανθρόνες, χρωμόνες, φλαβονοειδή, λιπαρά οξέα, οργανικά οξέα, βιταμίνες, ένζυμα, λεκτίνες, αμινοξέα, ανόργανα άλατα, λιγνίνες, λιπίδια και σαπωνίνες.

Ποσοστό περίπου 25% των συνολικών στερών συστατικών της Αλόης αποτελείται από πολυσακχαρίτες, οι οποίοι λειτουργούν και ως ουσίες δείκτες για την ταυτοποίηση της Αλόης ποιοτικά και ποσοτικά.

Επίσης βάση της επεξεργασίας των φύλλων της Αλόης αποτελεί η απομάκρυνση των ανθροκινόνων και ιδιαίτερα της αλοΐνης για την οποία υπάρχει υποψία καρκινογένεσης όταν λαμβάνεται από του στόματος.

Οφέλη από τη χρήση της Αλόης

Σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες η Αλόη έχει μεταξú άλλων τις εξής ιδιότητες:

Αντιδιαβητικές ιδιότητες. Κλινικές μελέτες σε ζώα και ανθρώπους έδειξαν ότι το τζελ της αλόης έχει την ιδιότητα να μειώνει την γλυκόζη του αίματος. Μελέτη σε ποντίκια με διαβήτη έδειξε ότι η από στοματος χορήγηση τζελ αλόης μείωσε την γλυκόζη του αίματος, τις ηπατικές τρανσαμινάσες, την χοληστερόλη, τα τριγλυκερίδια, τα ελεύθερα λιπαρά οξέα και τα φωσφολιπίδια, ενώ ταυτόχρονα αύξησε σημαντικά τα επίπεδα της ινσουλίνης στο πλάσμα.

Αντιφλεγμονώδης δράση. Μελέτη έχει δείξει ότι διάφορα εκχυλίσματα από τζελ αλόης πάνω σε οιδήματα έχει παρόμοια δράση με αυτή γνωστών ουσιών με αντιφλεγμονώδη δράση (indomethacin και dexamethasone) με ταυτόχρονη μείωση του αριθμού των ουδετερόφιλων κυτάρων.

Αντιοξειδωτική δράση. Έχει αναφερθεί από πολλαπλές πηγές ερευνητικών δημοσιεύσεων ότι διάφορα κλάσματα τζελ αλόης έχουν αντιοξειδωτική δράση. Για τη δράση αυτή υπεύθυνες είναι η υπεροξειδάση της γλουταθιόνης, τα ένζυμα της δισμουτάσης του υπεροξειδίου και των αντιφαινολικών αντιο-

οξειδωτικών ουσιών που βρίσκονται στο τζελ της αλόης.

Αντικαρκινική δράση. Τα δυο κλάσματα της αλόης που είναι υπεύθυνα για την αντικαρκινική της δράση περιλαμβάνουν τις γλυκοπρωτεΐνες (λεκτίνες) και τους πολυσακχαρίτες. Οι μελέτες έδειξαν ότι το τζελ της Αλόης δρα ενάντια στους όγκους ως προς τον υπολειπόμενο όγκο, την μείωση του όγκου, τη νέκρωση του όγκου και παρατεταμένο χρόνο επιβίωσης.

Αντιμικροβιακή δράση. Η δράση του τζελ της Αλόης ενάντια σε θετικά και αρνητικά κατά Gram βακτήρια έχει αποδειχθεί με διάφορες μεθόδους. Οι ανθρακινόνες που έχουν απομονωθεί από το φυτό της Αλόης έχουν ευρεία αντιμικροβιακή δράση και μπορούν να καταπολεμήσουν ακόμα και ιούς.

Προοπτικές και προβλήματα της εμπορίας Αλόης

Η καλλιέργεια της Αλόης σε παγκόσμιο επίπεδο παρόλο που εξελίχθηκε εμπορικά από τα τέλη της δεκαετίας του 70 δεν έχει ακόμα αναπτυχθεί. Απουσιάζει μια σαφής νομοθεσία σε Ευρωπαϊκό και Παγκόσμιο επίπεδο για την κατάταξη της Αλόης σε ποιοτικές κατηγορίες και μεθόδους ελέγχου αυτών, καθώς και την καθιέρωση εμπορικών προδιαγραφών.

Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια υπήρξε ένα ζωνρό ενδιαφέρον για καλλιέργεια φυτών Αλόης τόσο σε ερασιτεχνικό, όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο. Οι προσπάθειες αυτές όμως υπήρξαν μεμονωμένες και μικρές σε μέγεθος. Το μεγαλύτερο πρόβλημα των παραγωγών εκτός από την έλλειψη πληροφόρησης αποτελεί και η δυσκολία διάθεσης των φύλλων της Αλόης. Το πρόβλημα της διάθεσης φαίνεται να μειώνεται καθώς ήδη λειτουργούν κάποιες μεταποιητικές μονάδες, ενώ αναμένεται να αυξηθεί ο αριθμός τους.

Συνεπώς οι προοπτικές καλλιέργειας της Αλόης στη χώρα μας έχει θετικές προοπτικές καθώς πρόκειται για μια οικονομικά βιώσιμη καλλιέργεια, με μικρό σχετικά βαθμό απασχόλησης, στην οποία με αργούς ρυθμούς αρχίζουν να λύνονται τα προβλήματα που αντιμετώπισαν οι πρώτοι που ξεκίνησαν να καλλιεργούν Αλόη. ■

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

- Alves, D.S.; Pérez-Fons, L.; Estepa, A.; Micol, V. 2004. Membrane-related effects underlying the biological activity of the anthraquinones emodin and barbaloin. *Biochem. Pharmacol.* 68, 549-561.
- Habeeb, F.; Shakir, E.; Bradbury, F.; Cameron, P.; Taravati, M.R.; Drummond, A.J.; Gray, A.I.; Ferro, V.A. 2007. Screening methods used to determine the anti-microbial properties of Aloe vera inner gel. *Methods* 42, 315-320.
- Reynolds, T.; Dweck, A.C. 1999. Aloe vera leaf gel: a review update. *J. Ethnopharmacol.* 68, 3-37.
- Boudreau, M.D.; Beland, F.A. 2006. An evaluation of the biological and toxicological properties of Aloe Barbadensis (Miller), Aloe vera. *J. Environ. Sci. Health C.* 24, 103-154.
- Langmead, L.; Makins, R.J.; Rampton, D.S. 2004. Anti-inflammatory effects of aloe vera gel in human colorectal mucosa in vitro. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 19, 521-527.
- Vazquez, B.; Avila, G.; Segura, D.; Escalante, B. 1996. Antiinflammatory activity of extracts from Aloe vera gel. *J. Ethnopharmacol.* 55, 69-75.
- Rajasekaran, S.; Ravi, K.; Sivagnanam, K.; Subramanian, S. 2006. Beneficial effects of Aloe vera leaf gel extract on lipid profile status in rats with streptozotocin diabetes. *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* 33, 232-237.
- American Herbal Pharmacopoeia, 2012. Aloe Vera Leaf, Aloe Vera Leaf Juice. Monograph.
- Agarwal S., Sharma T.R. 2011. Multiple biological activities of Aloe barbadensis (aloe vera): an overview. *Asian J Pharm Life Sci* 1:195-205.
- Yin-Tung Wang, 2007. Severity of Leaf Harvest, Supplemental Nutrients, and Sulfur Application on Long-term Leaf Production of Aloe barbadensis Miller. *Hortscience* 42(7):1584-1588.
- C.T. Ramachandra and P. Srinivasa Rao, 2008. Processing of Aloe Vera Leaf Gel: A Review. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 3 (2): 502-510.