

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**«ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ- ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ  
ΚΡΟΚΟΣ (*Crocus sativus*)»**

**Πτυχιακή εργασία  
της σπουδάστριας Γαλανού Ιωάννας**



**Καλαμάτα, Ιούνιος 2008**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**«ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ- ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ  
ΚΡΟΚΟΣ (*Crocus sativus*)»**

**Πτυχιακή εργασία  
της σπουδάστριας Γαλανού Ιωάννας**

**Επιβλέπων Καθηγητής: δρ. Αναστάσιος Δάρρας**

**Καλαμάτα, Ιούνιος 2008**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΔΑ
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ</b>	
<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ &amp; ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΚΡΟΚΟΥ</b>	8
1.1. Ιστορία και Καταγωγή	8
1.2. Μυθολογία	10
1.3. Σκοπός της καλλιέργειας	10
1.4. Ταξινόμηση- Περιγραφή του φυτού	10
1.5. Είδη του κρόκου	11
1.6. Συνθήκες περιβάλλοντος που ευνοούν τη καλλιέργεια	15
1.7. Εδαφικοί Παράγοντες-Προετοιμασία του εδάφους	15
1.8. Έδαφος	16
1.9. Πολλαπλασιασμός	16
1.10. Φύτευση	17
1.11. Καλλιεργητικές φροντίδες	17
1.11.1 Φρεζάρισμα	18
1.11.2 Λίπανση	18
1.11.3 Καταπολέμηση ζιζανίων	18
1.12. Εχθροί και ασθένειες του κρόκου	18

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ**

<b>ΣΥΛΛΟΓΗ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ</b>	<b>22</b>
2.1 Συλλογή και Διαλογή των ανθέων του κρόκου	22
2.2 Ξήρανση και αποθήκευση του κρόκου	23
2.3 Συστατικά και ανάλυση του προϊόντος	26
2.4 Μορφή διάθεσης και συσκευασία του κρόκου	28
2.5 Ποιοτικές προδιαγραφές για το saffron (κατά ISO 3632 1:1993(E)και Ελληνικό Κώδικα Τροφίμων)	28
2.5.1 Ορισμοί	28
2.5.2 Προδιαγραφές	29
2.5.3 Συσκευασία	32
2.5.4 Σήμανση της συσκευασίας	34
2.6 Νοθείες στο κρόκο	35
2.7 Απόκτηση σήματος-Βεβαίωση Ονομασίας Προέλευσης	36

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ**

<b>ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΡΟΚΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</b>	<b>37</b>
3.1 Οικονομικά στοιχεία καλλιέργειας	37
3.2 Τιμή προϊόντος	38
3.3 Αναγκαστικός Συνεταιρισμός Κροκοπαραγωγών Κοζάνης	39
3.4 Προώθηση και προοπτικές της καλλιέργειας	41
3.5 Χώρες κατανάλωσης και εξαγωγών του κρόκου	42

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΡΟΚΟΥ 43

4.1	Ιδιότητες του κρόκου	43
4.1.1	Φαρμακοκινητική	43
4.1.2	Τοξικότητα	43
4.1.3	Ιατρικές και φαρμακευτικές ιδιότητες σχετικά με παθήσεις των καρδιακών αρτηριών	43
4.1.4	Επίδραση στην συμπεριφορά μάθησης και μακροχρόνιας δυναμικής	44
4.1.5	Κυκλοφορία αίματος και η λειτουργία του αμφιβληστροειδούς	44
4.1.6	Αντιφλεγμονώδεις και αναλγητικές ιδιότητες	44
4.1.7	Επίδραση στη κυκλοφοριακή πίεση	44
4.1.8	Αντικαταθλιπτική δράση	44
4.1.9	Αντισπασμωδική επίδραση	44
4.1.10	Επίδραση κατά της ασθένειας Πάρκινσον	45
4.1.11	Επίδραση επί της αντιαθεροσκλήρωσεως	45
4.1.12	Μεταλλακτικές και αντιμεταλλακτικές ιδιότητες	45
4.1.13	Αντικαρκινικές ιδιότητες	45
4.1.14	Προτεινόμενοι μηχανισμοί σχετικά με τις προληπτικές και αντικαρκινικές ιδιότητες του κρόκου	45
4.2	Διάφορες χρήσεις	46
4.2.1	Ο κρόκος στη μαγειρική	46
4.2.2	Φαρμακευτικές χρήσεις του κρόκου	47
4.2.3	Ο κρόκος και οι χρωστικές του ιδιότητες	48
4.2.4	Ο κρόκος στη αρωματοποιία	49
4.2.5	Ο κρόκος στην αρχιτεκτονική τοπίου	50

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ</b>	
<b>ΕΡΕΥΝΕΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΚΡΟΚΟΥ</b>	<b>51</b>
5.1 Ο Ρόλος Της Κροκίνης Στις Διαδικασίες Μάθησης Και Μνήμης	51
5.2 Ο Κρόκος Και Η Πρόληψη Του Καρκίνου- Επίδραση Συστατικών Του Κρόκου Στα Λευχαιμικά Κύτταρα K562 Και HL60	52
5.3 Νεώτερα Δεδομένα Για Τη Συμβολή Του Κρόκου Στη Νευροπροστασία Και Τον Καρκίνο Του Μαστού.	55
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>60</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	<b>63</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Κρόκος ο ήμερος (*Crocus sativus*) ή ζαφορά ή σαφράνι, είναι ένα από τα σπάνια φαρμακευτικά, αρτυματικά και με μεγάλη χρωστική ικανότητα φυτά, που συναντούμε από πολύ παλιά στην Ελλάδα, όπως προκύπτει από διάφορα κείμενα του Ομήρου, του Πινδάρου, του Αισχύλου, του Θεόφραστου, Διοσκορίδου κ.α. Τα αποξηραμένα κόκκινα στίγματα του άνθους αποτελούν τη «δρόγη». Ο κρόκος καλλιεργείται σε πολλές περιοχές του κόσμου όπως στην Ινδία, στο Ιράν, στην Κίνα, στην Ισπανία, στην Ελλάδα κ.α. Στην Ελλάδα καλλιεργείται στην περιφέρεια της δυτικής Μακεδονίας στο νομό της Κοζάνης, πιο συγκεκριμένα στο χωριό Κρόκος και σ' άλλα δέκα μικρότερα χωριά.

Στην παγκόσμια αγορά έχει επικρατήσει η εμπορική ονομασία "saffron", για να χαρακτηρίσει το προϊόν που προέρχεται από τα άνθη του φυτού και συγκεκριμένα τα αποξηραμένα κόκκινα στίγματά του. Η ονομασία αυτή προέρχεται από παραφθορά της αραβικής λέξης *zafaran*, που σημαίνει κίτρινο. Στα ιταλικά ονομάζεται *Zafferano*, στα ισπανικά *Azafran*, στα γαλλικά *Safran* και στα αγγλικά *Saffron*.

Στην Ελλάδα, ενώ καλλιεργείται από πολύ παλιά, τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να αξιοποιούνται οι καλλιέργειες και να γίνονται κερδοφόρες. Για πολλούς κροκοπαραγωγούς του νομού Κοζάνης αποτελεί το κύριο εισόδημα τους, αφού λόγω της δυσκολίας της καλλιέργειας και της επεξεργασίας του, η αξία του είναι μεγάλη, ενώ συχνά παρομοιάζεται με το "κόκκινο χρυσό της ελληνικής γης".

Η ίδρυση του Αναγκαστικού Συνεταιρισμού Κροκοπαραγωγών Κοζάνης το 1971, υπήρξε αναμφισβήτητα πολύ σημαντικό γεγονός για την παραπέρα εξέλιξη και ανάπτυξη της κροκοφυτείας. Σε σύντομο χρονικό διάστημα η κροκοκαλλιέργεια εξελίχθηκε σε ιδιαίτερα δυναμική καλλιέργεια και σήμερα καλύπτει περισσότερα από 10.000 στρέμματα.

Ο κρόκος χρησιμοποιείται σήμερα, στη μαγειρική για το ιδιαίτερο άρωμα και τη γεύση του, στη βαφική για τις πολύτιμες χρωστικές ιδιότητές του, για τη διακόσμηση εξωτερικών χώρων, καθώς επίσης και για φαρμακευτικούς λόγους, όπου έρευνες γίνονται συνεχώς σε σχέση με τις ιδιότητες του.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

## ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΚΡΟΚΟΥ

### 1.1 Ιστορία Και Κατανυγή

Σχετικά με την προέλευση και την καλλιέργεια του κρόκου, οι γνώμες όλων όσων έχουν ασχοληθεί μαζί του, διαφέρουν. Την καταγωγή του διεκδικεί η αρχαία Μεσοποταμία. Ταξίδεψε από το Κασμίρ έως την Ιωνία και έπειτα στις Κυκλάδες και την Κρήτη. Για αιώνες ο κρόκος ήταν ένα πολύ σημαντικό είδος πολυτελείας στην Περσία, καθώς και ένα πολύτιμο είδος συναλλαγής στις χώρες της Ασίας. Οι Φοίνικες αφιέρωναν πίτες από κρόκο στη θεά Ασάρτη, ενώ μικρά τενεκεδάκια βρέθηκαν σε Αιγυπτιακές μούμιες. Η Κλεοπάτρα χρησιμοποίησε τον κρόκο στα καλλυντικά και οι Ρωμαίοι σε επίσημα γεύματα, προσέφεραν κρασί αρωματισμένο με κρόκο.

Μια άλλη άποψη είναι, ότι ο κρόκος κατάγεται από την Ελλάδα, στην οποία πρωτοκαλλιεργήθηκε κατά την μεσομινωική περίοδο και ύστερα μεταφέρθηκε στην Μέση Ανατολή, την Περσία, την Ινδία και την Κίνα. Αργότερα οι Άραβες την διέδωσαν στην Ισπανία και σε άλλες χώρες της Ευρώπης. ([www.kozan.gr](http://www.kozan.gr), [www.safran.gr/plantFiliation.htm](http://www.safran.gr/plantFiliation.htm))

Την άποψη αυτή ενισχύει μια τοιχογραφία εκείνης της εποχής (1600 πχ) «ο κροκοσυλλέκτης» που βρέθηκε στα Ανάκτορα της Κνωσού Κρήτης, παριστάνοντας ένα πίθηκο να μαζεύει λουλούδια κρόκου. Καθώς επίσης και άλλες τοιχογραφίες με λουλούδια κρόκου, κρίνα και καλλιεργούμενους ζαφορόκηπους στα μινωικά ανάκτορα μας πληροφορούν για την ύπαρξη του φυτού.





**Εικόνα 1. Τοιχογραφία «Ο Κροκοσυλλέκτης»**

Επίσης βάσει των αρχαιολογικών ερευνών και μελετών, αποδεικνύεται ότι ο κρόκος είχε αποκτήσει θρησκευτικό συμβολισμό, αφού σε πολλές αναπαραστάσεις θρησκευτικών σκηνών βλέπουμε τα άνθη του. Το ίδιο ισχύει και για τη Θήρα, όπου σε ένα σημείο ανασκαφών (στο Ακρωτήρι) βρέθηκε η τοιχογραφία της «κροκοσυλλέκτριας». Πρόκειται για τη μορφή μιας γυναίκας που συλλέγει άνθη κρόκου.

Ο κρόκος έχει αναφερθεί από τον Όμηρο (ύμνος προς τη Δήμητρα 178), απ' τον Θεόφραστο, τον Στράβωνα, καθώς και απ' τους Ιπποκράτη, Ασκληπιό, Διοσκουρίδη, Γαληνό και άλλους γιατρούς της αρχαιότητας όπου συναντάμε τη λέξη με την έννοια του φάρμακου ή θεραπευτικού βοτάνου. Όποια κι αν είναι η καταγωγή του, τελικά, ο κρόκος δεν παύει να είναι ένα μοναδικό φυτό, μεγάλης αξίας, με υπέροχη γεύση και άρωμα που μετράει χιλιάδες χρόνια ζωής. (Σκρουμπής Β. 1985. [www.iama.gr/ethno/crocus/ptsls.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/ptsls.html), [www.ionio.gr/~cs200441/istoria.html](http://www.ionio.gr/~cs200441/istoria.html))



**Εικόνα 2. Τοιχογραφία «Κροκοσυλλέκτριας»**

## **1.2 Μυθολογία**

Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία, ο κρόκος ήταν φίλος του Ερμή. Μια μέρα και ενώ οι δύο φίλοι έπαιζαν, ο Ερμής χτύπησε κατά λάθος τον Κρόκο στο κεφάλι και τον σκότωσε. Στον τόπο που έγινε το συμβάν, φύτεψε ένα λουλούδι. Τρεις σταγόνες από το αίμα του άτυχου νέου έπεσαν στο κέντρο του λουλουδιού έδωσαν τα στίγματα του φυτού που από τότε πήρε το όνομα κρόκος.

Σύμφωνα με μια άλλη εκδοχή, ο κρόκος ήταν ένας νεαρός, που εξαιτίας ενός άτυχου έρωτα για τη Νύμφη Σμίλακα μεταμορφώθηκε στο ομώνυμο φυτό. Ταυτόχρονα η Σμίλαξ έγινε το ομώνυμο αναρριχητικό φυτό ( Σμίλαξ-Ασπίρα-Ουρβιά). ([www.kairatos.com.gr/krokos.htm](http://www.kairatos.com.gr/krokos.htm))

## **1.3 Σκοπός Της Καλλιέργειας**

Η καλλιέργεια του εδώδιμου κρόκου γίνεται για τα κοκκινοπορτοκαλό-χρωμα στίγματα του λουλουδιού του (τρεις στύλοι του ύπερου), που είναι προϊόν μεγάλης φαρμακευτικής, χρωστικής, αρτυματικής και μυρεψικής αξίας και κατά δεύτερον για τους τρεις κίτρινους στήμονες του, που αποτελούν επίσης χρωστική ουσία, αλλά κατώτερης ποιότητας.

## **1.4 Ταξινόμηση – Περιγραφή Του Φυτού**

Ο κρόκος ανήκει στη τάξη Liliiflorae και στην οικογένεια Iridaceae και το είδος του *crocus sativus linnaeus*, Κρόκος ο ήμερος και είναι το μοναδικό είδος που καλλιεργείται συστηματικά σε πολλές χώρες του κόσμου. Στην Ελλάδα καλλιεργείται κατά κύριο λόγο στη Κοζάνη.

Ο Κρόκος είναι ποά, πολυετής με βολβό. Ο βολβός του είναι σφαιρικός, λίγο πεπλατυσμένος, με διάμετρο 2-4 εκατοστά. Από το επάνω μέρος το βολβού ξεκινά λεπτός, κοντός βλαστός, απ' όπου θα εμφανιστούν τα φύλλα και τα άνθη.

Τα φύλλα εκφύονται απευθείας από το βολβό αμέσως μετά τα άνθη ή σχεδόν μαζί. Εμφανίζονται 6-8 ανά βολβό, παρουσιάζονται στενόμακρα, σχεδόν νηματοειδή. Αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα και φθάνουν τα 40-50 εκατοστά την άνοιξη, οπότε και απομακρύνονται λίγο πριν ξεραθούν. Τα άνθη του φυτού είναι 1-3 ανά βολβό και εμφανίζονται τους μήνες Οκτώβριο με Νοέμβριο. Είναι μονήρη, ακτινόμορφα, μεγάλα και αποτελούνται από 5-6 πορφυροϊώδη ή λευκοϊώδη πέταλα. Στο κέντρο του άνθους υπάρχουν 3 κίτρινοι στήμονες, η ωοθήκη που είναι τρίχωρη και στενή και ο στύλος ο οποίος χωρίζεται σε 3 στίγματα



Τα στίγματα ειδικότερα, που αποτελούν και τη δρόγη του φυτού, έχουν κόκκινο προς πορτοκαλί χρώμα και είναι μήκους 40-50 χιλιοστών μαζί με το μέρος του στύλου. Στο άνω άκρο τους είναι οδοντωτά και γέρνουν προς τα κάτω, πολλές φορές έξω από το 'χωνάκι' που σχηματίζουν τα πέταλα.

Εικόνα 3. Ολόκληρο φυτό του Κρόκου

Ο 'Κρόκος ο ήμερος' είναι φυτό στείρο τριπλοειδές και δεν παράγει καρπούς. Οι υποτιθέμενοι ως γόνιμοι διπλοειδής πρόγονοι του *Crocus sativus* είναι τα αυτοφυή ιθαγενή είδη όπως ο *Crocus cartwrightianus* ο οποίος φύεται στις νότιες περιοχές της Ελλάδας και σε μερικά νησιά ο *Crocus oreocreticus*, ο οποίος φύεται στην Κρήτη και ο *Crocus toumefoti*. Τα χαρακτηριστικά του *Crocus oreocreticus* δεν είναι αρκετά σαφή για να δικαιολογήσουν ξεχωριστό είδος όπως και του καλλιεργούμενου στο Κασμίρ, *Crocus cashmirianus*. (Παπανικολάου Αθ. 1997, Βουτσινά Ε. 1999, [www.safran.gr/plantCrop.htm](http://www.safran.gr/plantCrop.htm), [www.ionio.gr/~cs200441/fito.html](http://www.ionio.gr/~cs200441/fito.html))

## 1.5 Είδη Του Κρόκου

**Κρόκος ο Αττικός** (*Crocus attivus*): Ο βολβός είναι σφαιρικός 15-18 χιλ. διαμέτρου. Τα φύλλα είναι 3-5 ισοϋπή με τα άνθη, στενά με μεσαία λευκή γραμμή. Τα άνθη είναι 1-2 κατά βολβό, ιώδη, με φάρυγγα λείο κίτρινο. Οι ανθήρες είναι μεγαλύτεροι των στιγμάτων και επίσης τα άνθη τους εμφανίζονται το Φθινόπωρο.

**Κρόκος ο κορολκόβιος** (*Crocus korolkowii*): Είναι ένα είδος με πολύ μεγάλο κονδυλώδη βολβό, που τον Μάρτιο παράγει άνθη σε σχήμα αστεριού, με χρώμα πορφυρό εξωτερικά και κίτρινο εσωτερικά.

**Κρόκος ο κολτσιανός** (*Crocus koltshyanus*): Γνωστός και σαν κρόκος ο ζωνωτός (*Crocus zonatus*). Είναι ιθαγενές φυτό του Λιβάνου, με άνθη ιώδη με πορτοκαλί κηλίδες στη βάση τους, 8- 12 εκ. Βγαίνουν από τον Αύγουστο μέχρι τον Οκτώβριο, προτού βγουν τα φύλλα.

**Κρόκος ο Κρεβίειος** (*Crocus crewii*) : Ο βολβός του έχει διάμετρο 12-18 χιλ. Έχει 4-6 φύλλα, ισομήκη σχεδόν με τα άνθη. Τα άνθη του είναι λευκά με λοβούς επιμηκείς.

**Κρόκος ο λείος** (*Crocus laevigatus*): Ιθαγενές φυτό της χώρας μας, βγάζει άνθη που το χρώμα τους ποικίλλει από το λευκό μέχρι το ανοιχτό γαλάζιο, με πορφυρές νευρώσεις. Έχουν μέγεθος 5-6 εκατοστά και βγαίνουν από τον Οκτώβριο μέχρι και τον Δεκέμβριο.

**Κρόκος ο μακρανθής** (*Crocus longiflorus*): Φυτό ιθαγενές της νότιας Ιταλίας, είναι γνωστός και σαν κρόκος ο εύοσμος (*Crocus odorus*) εξαιτίας του έντονου αρώματος που αναδίδουν τα άνθη του. Τα άνθη αυτού του είδους έχουν χρώμα πορφυρό-ιώδες, με πορτοκαλίες αποχρώσεις εσωτερικά και ιώδεις εξωτερικά και βγαίνουν τον Οκτώβριο- Νοέμβριο.

**Κρόκος ο μέσος** (*Crocus medius*): Φυτό ιθαγενές των Άλπεων και είναι ιδιαίτερα διαδεδομένος στην Ιταλία. Τα άνθη του είναι 8-9 εκατοστά, έχουν πορφυρό χρώμα και βαθύ πορτοκαλί στίγμα, που αναδίδουν ένα λεπτό άρωμα. Μετά την ανθοφορία, κατά τον Οκτώβριο- Νοέμβριο, εμφανίζονται τα φύλλα. Είναι ένα είδος που αναπτύσσεται σε πολύ προσήλια μέρη.

**Κρόκος ο ελάχιστος** (*Crocus minimus*): Είναι ιθαγενές φυτό της Κορσικής και της Σαρδηνίας. Το είδος αυτό παράγει άνθη με ωχροκίτρινο χρώμα και πορφυρές

αποχρώσεις που ανοίγουν κατά το μήνα Απρίλιο. Έχει ύψος περίπου 5 εκατοστά και είναι ένας από τους μικρότερους κρόκους που καλλιεργούνται σήμερα.

**Κρόκος ο χιονώδης** (*Crocus niveus*): Είναι ιθαγενές φυτό της χώρας μας, με λευκά άνθη, ερυθρό στίγμα και κίτρινους ανθήρες, που ανοίγουν το φθινόπωρο μαζί με τα φύλλα.

**Κρόκος ο ωχρόλευκος** (*Crocus ochroleucus*): Είναι είδος ασιατικής προελεύσεως, με άνθη υπόλευκα με βάση κίτρινη, που εμφανίζονται τον Οκτώβριο- Νοέμβριο. Από το είδος αυτό έχουν προκύψει ποικιλίες με λευκά άνθη.

**Κρόκος ο ολιβιέρειος** (*Crocus olivieri*): Καλλιεργείται στους βραχόκηπους ή σε μη θερμαινόμενο θερμοκήπιο και παράγει άνθη, χρώματος σκούρο πορτοκαλί, στις αρχές της Άνοιξης. Αυτό το είδος κρόκου έχει μεγάλα



Εικόνα 4. *Crocus Olivieri*

φύλλα και πλατιά.

**Κρόκος ο ευπρεπής** (*Crocus pulchellus*): Παράγει μεγάλα άνθη (μέχρι 10 εκατοστά) μωβ χρώματος που εμφανίζονται τον Σεπτέμβριο- Νοέμβριο, ταυτόχρονα με τα φύλλα.

**Κρόκος ο ευειδής** (*Crocus spesiosus*): Από τα πιο διαδεδομένα είδη, εξαιτίας της εύκολης καλλιέργειάς του. Τα άνθη του, ξεπερνούν τα 10 εκατοστά. Ανοίγουν από τον Αύγουστο μέχρι τον Οκτώβριο, πριν βγουν τα φύλλα. Έχουν γαλάζιο χρώμα, κίτρινους ανθήρες και κόκκινα στίγματα.

**Κρόκος ο διανθής** (*Crocus biflorus*): Είδος κρόκου με μεγάλα άνθη, που φτάνουν σε μέγεθος περίπου τα 10 εκατοστά, έχουν λευκό χρώμα με γαλάζιες- πορφυρές γραμμώσεις και ανοίγουν περίπου τον Φεβρουάριο.

**Κρόκος ο εσαρωτός** (*Crocus cancellatus*): Είναι ιθαγενές φυτό των ανατολικών παραμεσόγειων περιοχών. Ο κρόκος αυτός είναι γνωστός και σαν *Crocus nudiflorus* (κρόκος ο γυμνανθής), τα άνθη του είναι λευκά, με πορφυρές γραμμώσεις και αποχρώσεις, έχουν κίτρινους ανθήρες και άλικο στίγμα (στον ύπερο). Έχουν σχήμα σφαιρικό, φτάνουν τα 8-12 εκατοστά σε ύψος και εμφανίζονται κατά τον Σεπτέμβριο- Οκτώβριο, πριν αναπτυχθούν τα φύλλα.

**Κρόκος ο λευκός (*Crocus candidus*):** Είναι ιθαγενές φυτό της Τουρκίας, έχει άνθη που εμφανίζονται την Άνοιξη, με ποικίλα χρώματα που κυμαίνονται από το λευκό μέχρι το κίτρινο και το πορτοκαλί. Τα φύλλα του αναπτύσσονται ταυτόχρονα με τα άνθη του.

**Κρόκος ο Καρτβριπιάνειος (*Crocus cartwrightianus*):** Συναντάται σε άγονους τόπους της Αττικής και των νησιών του Αιγαίου και της Κρήτης. Το χρώμα των ανθέων του είναι λευκό.

**Κρόκος ο χρύσανθος (*Crocus chrysanthus*):** Είναι φυτό ιθαγενές της χώρας μας και της Τουρκίας. Ο κρόκος αυτός, έχει χρυσοκίτρινα άνθη, ύψους 7-8 εκατοστά που εμφανίζονται το Φεβρουάριο μαζί με τα φύλλα.

**Κρόκος ο δαλματικός (*Crocus dalmaticus*):** Είναι εξαιρετικά εύρωστο είδος, ιθαγενές της Γιουγκοσλαβίας. Κατά τον Φεβρουάριο- Μάρτιο παράγει άνθη σε μωβ χρώμα με κίτρινη βάση.

**Κρόκος ο φλεισέρειος (*Crocus fleischerei*):** Είναι ιθαγενές φυτό της Μικράς Ασίας, με λευκά άνθη σε σχήμα, με κόκκινο στίγμα, που εμφανίζονται στις αρχές της Άνοιξης, προτού βγουν τα φύλλα.

**Κρόκος ο αδριατικός (*Crocus hadriaticus*):** Συναντάται σε ορεινές περιοχές όλης της Ελλάδας. Οι βολβοί του είναι εδώδιμοι.

**Κρόκος ο ιριδανθής (*Crocus iridiflorus*):** Έχει θεραπευτικές ιδιότητες.

**Κρόκος ο πελοποννησιακός (*Crocus peloponnesiacus*):** Αυτό το είδος έχει σφαιρικό βολβό 14-17 εκατοστά διαμέτρου, 4-6 φύλλα, άνθη με σωλήνα βραχύ και λοβούς 25-40 χιλ. μήκους. Έχει πολυσχιδή στίγματα και άνθη ωχροιώδη. Είναι ενδημικό του όρους Μαλεβός της Λακωνίας και είναι διακοσμητικό είδος.

**Κρόκος ο Σιβέρειος (*Crocus sieberi*):** Έχει σφαιρικό βολβό 14-17 χιλ. διαμέτρου, φύλλα 4-6, στο ίδιο ύψος με τα άνθη. Τα άνθη του είναι με σωλήνα λευκό, βραχύ και λοβούς 25-40 χιλ. μήκους. Οι



Εικόνα 5. *Crocus sieberi*

ανθήρες του είναι πορτοκαλόχροοι και δύο φορές μεγαλύτεροι απ' τα νήματα (7-8 χιλ. μήκους).

**Κρόκος ο βελούχιος (*Crocus veluchensis*):** Συναντάται στα όρη της Ηπειρωτικής Ελλάδας. Έχει βολβό διαμέτρου 12-16. με φύλλα στενά, χνουδωτά στο ίδιο μήκος με τα άνθη. Τα άνθη είναι ιώδη με ανθήρες κίτρινους, βραχύτερους των στιγμάτων.

**Κρόκος της Αφροδίτης (*Crocus Veneris*):** Έχει σφαιρικό βολβό 14-16 χιλ. διαμέτρου. Φύλλα 3-5 κατά βολβό ισοϋψή με τα άνθη, χνουδωτά. Τα άνθη είναι 1-3 ανά βολβό και είναι λευκά. Τα στίγματα είναι μεγαλύτερα από τους ανθήρες. Είναι ενδημικό φυτό της Κρήτης.

(Καββαδάς "Βοτανικό και Φυτολογικό Λεξικό", Ανθοκομία Καταρτζή)

## **1.6 Συνθήκες Περιβάλλοντος Που Εννοούν Την Καλλιέργεια**

Ο κρόκος αναπτύσσεται σε ποικίλες κλιματολογικές συνθήκες και σε διαφορετικά υψόμετρα. Επειδή ο κρόκος από την Άνοιξη μέχρι τις αρχές Σεπτεμβρίου βρίσκεται σε λήθαργο, δεν επηρεάζεται από τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού. Επίσης αντέχει και στις χαμηλές θερμοκρασίες του Χειμώνα. Οι βροχές της Άνοιξης (Μάρτιο-Απρίλιο) βοηθούν στην καλή ανάπτυξη των βολβών, ενώ εκείνες του Αυγούστου- Σεπτεμβρίου στην καλή ανθοφορία.

Για να πάρουμε καλής ποιότητας πρέπει την εποχή της συλλογής των ανθέων (Οκτώβριο) η θερμοκρασία πρέπει να κυμαίνεται από 14 μέχρι 18 °C και ο καιρός να είναι συννεφιασμένος. Όταν ο καιρός είναι βροχερός και επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες, τότε δύσκολα μαζεύονται τα άνθη ενώ το προϊόν δεν είναι καλής ποιότητας.

(Σκρούμπης Β. 1985, Παπανικολάου Α 1997, Δοδόπουλος 1977)

## **1.7 Εδαφικοί Παράγοντες-**

### **Προετοιμασία Του Εδάφους**

Πριν από την φύτευση των βολβών, μεσολαβεί η προετοιμασία του αγροτεμαχίου. Θα πρέπει ο αγρός να οργωθεί τρεις τουλάχιστον φορές σταυροειδώς, έτσι ώστε και το όργωμα να είναι βαθύ και αποτελεσματικό, αλλά και το χώμα να γίνει κατάλληλο για τη φύτευση των βολβών.

Το έδαφος καθαρίζεται από τα ζιζάνια, τις πέτρες και ότι άλλο βλάπτει και δεν ωφελεί τους βολβούς. Το τρίτο όργωμα γίνεται συνήθως Μάρτιο με Απρίλιο και σε

βάθος 25-30 εκατοστά, όπως και τα δύο προηγούμενα, ώστε το χώμα να καλοδουλεутεί και να είναι αφράτο, για να δεχτεί τους βολβούς.

Επίσης απαραίτητος είναι ο εμπλουτισμός του εδάφους με κάποιο φωσφορικό λίπασμα για την καλή ανάπτυξη των βολβών.

## **1.8 Έδαφος**

Τα πιο κατάλληλα εδάφη για την καλλιέργεια του κρόκου είναι τα προσήλια, ελαφρά, αμμώδη έως πηλώδη, ελεύθερα αργίλου, με καλή αποστράγγιση και χαμηλή περιεκτικότητα σε Ca.

Τα συνεκτικά, ασβεστούχα εδάφη, δεν είναι κατάλληλα για καλλιέργεια του κρόκου. Καθώς και τα μη επαρκώς αποστραγγιζόμενα εδάφη μπορεί να προκαλέσουν σάπισμα των βολβών.

(Παπανικολάου Αθ. 1997, Ζαχαρόπουλος Ι. 1999)

## **1.9 Πολλαπλασιασμός**

Ο κρόκος πολλαπλασιάζεται με βολβούς που αναπαράγονται κάθε χρόνο από τους παλιούς. Κάθε παλιός δίνει 1-3 ή και περισσότερους νέους βολβούς το χρόνο. Το Μάιο με Ιούνιο ξεριζώνονται οι παλιές φυτείες και από κει συλλέγονται οι βολβοί. Από ένα στρέμμα παλιάς φυτείας παίρνουμε ικανό αριθμό βολβών για τρία στρέμματα νέας φυτείας. Για κάθε στρέμμα χρησιμοποιούνται 200 έως 250 κιλά βολβοί, οι οποίοι πρέπει να αποθηκεύονται σε δροσερό μέρος μέχρι τη φύτευση τους, αφού προηγουμένως απολυμανθούν με κάποιο χαλκούχο σκεύασμα για την αποφυγή σήψεων από μύκητες.

(Σκρουμπής 1985, [www.jama.gr/ethno/crocus/rtsn.html](http://www.jama.gr/ethno/crocus/rtsn.html), Horton A. and Mc Nair James, 1981)



## 1.10 Φύτευση

Ο κρόκος φυτεύεται τον Μάιο- Ιούνιο. Σε μερικές περιπτώσεις όμως μπορεί να φυτευτεί και τον Αύγουστο- Σεπτέμβριο. Στη πρώτη περίπτωση η παραγωγή είναι ικανοποιητική από τον πρώτο χρόνο, ενώ στη δεύτερη περίπτωση ο κρόκος δεν προλαβαίνει να ανθίσει ή ανθίζει αργά και σε μικρό ποσοστό.

Πριν από τη φύτευση γίνεται καλή προετοιμασία του εδάφους με δύο τουλάχιστον οργώματα από τα οποία το πρώτο είναι βαθύ (30-35 εκατοστά). Ο κρόκος φυτεύεται σε γραμμές φύτευσης (αυλακιές) που γίνονται με όργανο και έχουν βάθος 18-20 εκατοστά. Σε κάθε αυλακιά τοποθετούνται οι βολβοί σε απόσταση 10-12 εκατοστά.



Εικόνα 6. Φύτευση σε γραμμές

βολβοί τοποθετούνται με τη ρίζα προς τα κάτω και αμέσως μετά ακολουθεί σβάρνισμα για την ισοπέδωση του χωραφιού.

Αφού οι βολβοί τοποθετηθούν στη πρώτη αυλακιά, ανοίγει άλλη με την οποία σκεπάζονται και με αυτό τον τρόπο συνεχίζεται η φύτευση σ' όλο το χωράφι. Οι αποστάσεις, στις γραμμές (αυλακιές) είναι περίπου στα 20-25 εκατοστά. Οι

(Παπανικολάου 1997, Σκρουμπής 1985, [www.iama.gr/ethno/crocus/pts1s.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/pts1s.html), [www.ionio.gr/~cs200441/fito.html](http://www.ionio.gr/~cs200441/fito.html), Horton A. and Mc Nair James, 1981)

## 1.11 Καλλιεργητικές Φροντίδες

Μετά τη φύτευση δε κάνουμε καμία εργασία στη φυτεία, εκτός από ελαφρό φρεζάρισμα σε περίπτωση που το έδαφος σχηματίσει κρούστα. Το δεύτερο , τρίτο κλπ χρόνο κάνουμε τις εξής εργασίες:

### **1.11.1 Φρεζάρισμα**

Το καλοκαίρι που ο κρόκος βρίσκεται σε λήθαργο κόβουμε και απομακρύνουμε τα ζιζάνια και στη συνέχεια φρεζάρουμε σε μικρό βάθος (8-12 εκατοστά). Σ' όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού κάνουμε άλλο ένα ή δύο φρεζαρίσματα και στο τέλος σβαρνίζουμε για την ισοπέδωση του εδάφους.

### **1.11.2 Λίπανση**

Μετά το τελευταίο φρεζάρισμα που γίνεται στα τέλη του Αυγούστου- αρχές Σεπτεμβρίου χορηγούμε τη βασική λίπανση προσθέτοντας σύνθετο λίπασμα τύπου 4-4-4. Επιφανειακή λίπανση με 3-5 μονάδες αζώτου χορηγούμε και το Φεβρουάριο-Μάρτιο.

### **1.11.3 Καταπολέμηση ζιζανίων**

Τα ζιζάνια είναι ένας σοβαρός εχθρός για την καλλιέργεια του κρόκου. Ο καλύτερος τρόπος για την καταστροφή τους, είναι τα βοτανίσματα και τα σκαλίσματα που γίνονται το Νοέμβριο και τον Φεβρουάριο- Μάρτιο. Για τον ίδιο σκοπό δοκιμάστηκαν διάφορα ζιζανιοκτόνα. Απ' αυτά καλά αποτελέσματα έδωσαν τα Gesator (simazine) και Gesaprim (atrazine).

Κάθε 6-9 χρόνια τα υπόγεια τμήματα αναπαραγωγής ξηλώνονται, καθαρίζονται και χωρίζονται. Μετά μεταφέρονται σε ένα άλλο μέρος, επιτρέποντας έτσι το ξαλαφρωμένο πλέον έδαφος να επανακτήσει όλες τις ουσίες που έχει χάσει λόγω της καλλιέργειας του κρόκου.

(Παπανικολάου 1997, Σκρουμπής Β. 1985, Ταχματζίδης 1980)

## **1.12 Εχθροί Και Ασθένειες Του Κρόκου**

Ασθένειες που έχουν αναφερθεί σε καλλιέργειες του κρόκου (*Crocus sativus L.*) είναι οι εξής:

1) Το κίτρινο μωσαϊκό του φασολιού (Bean yellow mosaic virus, BYMV)

2) Σήψεις από τρία είδη μυκήτων του γένους *Penicillium*

- *P. corymbiferum*
- *P. cyclospium*
- *P. crocicola Yamamoto*

3) Προσβολές από τον μύκητα *Fusarium oxysporum f. sp. gladioli*

4) Προσβολές από τον εδαφογενή μύκητα *Rhizoctonia crocorum*.

Το κίτρινο μωσαϊκό του φασολιού μεταδίδεται από την αφίδα *Myzus persicae* με μη έμμονο τρόπο και τα συμπτώματα είναι εμφάνιση μωσαϊκού στα φύλλα.

Προσβολή από το παθογόνο *P. corymbiferum* έχει αποτέλεσμα φτωχή παραγωγή και μαρασμό. Στην Ιταλία, όπου παρατηρήθηκε προσβολή, στις πιο σοβαρά προσβεβλημένες περιοχές, το 40-50 % των βολβών είχαν μολυνθεί. Συμπτώματα που αναφέρθηκαν ήταν η σήψη, σάπισμα της βάσης του μίσχου και πέσιμο και μαρασμός των βλαστών.

(Kaneshige, Maeda, Inouye, 1994, Cappelli, Buonauro, Polverari, 1991, Sutton, Wale, 1985).

Η σημαντικότερη ασθένεια για τον κρόκο, είναι οι σήψεις των βολβών από τον μύκητα *Rhizoctonia crocorum* τον οποίο περιέγραψε για πρώτη φορά το 1728 ο Duhamel du Monceau και είναι ένα από τα πιο γνωστά παράσιτα στη φυτοπαθολογία. Το παθογόνο έχει ένα μεγάλο εύρος ξενιστών που περιλαμβάνει ρίζες δέντρων,, θάμνων, ζιζανίων και μία μεγάλη ποικιλία λαχανικών, ψυχανθών και άλλων οικονομικής σημασίας φυτών.

Ο μύκητας προσβάλλει μόνο υπόγεια μέρη, αρκετών λαχανικών και καλλωπιστικών φυτών. Τα ασθενή μέρη των φυτών παρουσιάζουν έναν ερυθρό μεταχρωματισμό εξαιτίας του πορφυρού χρώματος της επιφανειακής ανάπτυξης του μύκητα, η οποία περιέχει αρκετά πυκνά μεταξύ τους συσσωματώματα υφών που μοιάζουν με σκληρώτια. Είναι ένα παράσιτο του εδάφους που εκδηλώνεται σε εστίες (κηλίδες στο χωράφι) και ευνοείται από ζεστό και υγρό καιρό.

Στη περιοχή της Κοζάνης είναι η κυριότερη προσβολή και η μοναδική που προκαλεί ζημιές στους παραγωγούς. Εμφανίζεται κατά το δεύτερο με τρίτο έτος μετά την εγκατάσταση της φυτείας με τη μορφή κενών, συνήθως στρογγυλών, τμημάτων μέσα στην καλλιεργήσιμη γη. Αποτελεί πρόβλημα για την καλλιέργεια εδώ και αρκετά χρόνια και ως σήμερα δεν έχει αναφερθεί κάποια αποτελεσματική μέθοδος καταπολέμησης της ασθένειας. Οι παραγωγοί σπάνια χρησιμοποιούν κάποιο μυκητοκτόνο για την καταπολέμηση του μύκητα ή ως μέτρο για την πρόληψη.

Άλλες ασθένειες που αναφέρθηκαν σε διάφορα είδη του γένους *Crocus* είναι:

- Ο ιός του μωσαϊκού του αγγουριού
- Ο ιός Y της πατάτας
- Ο ιός του κροταλισμού του καπνού
- Προσβολή από *Pythium sp.*
- Προσβολή από *Stromatinia [Sclerotinia] glandioli*
- Προσβολή από *Botrytis croci*
- Προσβολή από *Urocystis gladiolicola*
- Προσβολή από *Puccinia croci* στο *C. Vernus*
- Προσβολή από *Puccinia croci-palasisii* στο *C. palasisii*
- Προσβολή από *Sclerotium tuliparum*
- Προσβολή από *Phoma crocophylla*

Σοβαρός επίσης εχθρός της καλλιέργειας είναι οι τυφλοπόντικες οι οποίοι αποθηκεύουν τους βολβούς στις φωλιές τους μέσα στο έδαφος. Η αντιμετώπισή τους με χημικά μέσα ή αυτοσχέδιες παγίδες από τους παραγωγούς.

Άλλος εχθρός, του παραγόμενου όμως προϊόντος, είναι το έντομο αποθήκης *Lasioderma senicome*, κν. Σκαθάρι του καπνού ή των τσιγάρων. Τον Οκτώβριο του 1998 σε συσκευασμένο προϊόν βρέθηκαν ενήλικα και προνύμφες του παραπάνω εντόμου. Πιθανόν κατά την ξήρανση των στιγμάτων στην αποθήκη του παραγωγού,

να αποτέθηκαν αυγά του εντόμου. Στη συνέχεια με την παράδοση της παραγωγής στο συνεταιρισμό μεταφέρθηκαν έμμεσα και τα αυγά. Επομένως η πρακτική που ακολουθείται στον συνεταιρισμό να αναμιγνύουν στίγματα από τρεις παραγωγούς έχει σαν αποτέλεσμα την διαιώνιση του εντόμου και σε παρτίδες του προϊόντος που τυχόν να μην είχαν προσβληθεί από το έντομο. Σε συσκευασίες που περιείχαν ενήλικα και προνύμφες του *L. Semicome*, τα στίγματα είχαν θρυμματιστεί σε κάποιο ποσοστό και ήταν έντονη η εμφάνιση κόκκινης σκόνης.

(Agrios G.1988, Kaneshige, Maeda, Inouye, 1994, Cappelli, Buonaurio, Polverari, 1991, Sutton, Wale, 1985, Δοδόπουλος 1977)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΣΥΛΛΟΓΗ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

#### 2.1 Συλλογή και Διαλογή των ανθέων του Κρόκου

Η καλλιέργεια του φυτού είναι εύκολη, αλλά η συγκομιδή του είναι ιδιαίτερα κοπιαστική εργασία. Περίπου 10.000 άνθρωποι από τα «κροκοχώρια» της Κοζάνης, ασχολούνται για 10 ημέρες με τη συλλογή και το διαχωρισμό του κρόκου. Αν δε μαζευτεί μέσα σε λίγες ώρες από τη στιγμή που θα ανθίσει, ο κρόκος μαραίνεται και τα κόκκινα στίγματα χαλάνε, με συνέπεια το προϊόν να υποβαθμίζεται ποιοτικά.

Η συλλογή του κρόκου αρχίζει στις αρχές του Οκτωβρίου. Η δουλειά ξεκινάει από την ανατολή του ήλιου και τελειώνει αργά το βράδυ. Γι' αυτή χρησιμοποιούνται εργάτες με πείρα, οι οποίοι κόβουν τα λουλούδια με προσοχή στη βάση των πετάλων, αφού προηγουμένως τα στρίψουν ελαφρά, ώστε να ξεχωρίζουν τα πέταλα από τα στίγματα και τους στήμονες.

Τα άνθη τοποθετούνται σε κοφίνια και μεταφέρονται στο μέρος όπου γίνεται η διαλογή τους.

Μέχρι πριν από μερικά χρόνια, ο διαχωρισμός των πετάλων από τους στήμονες και τα στίγματα,



Εικόνα 7. Συλλογή του κρόκου

γινόταν με το χέρι. Σήμερα, οι κροκοπαραγωγοί έχουν ειδικά μηχανήματα, συνήθως δικές τους πρωτότυπες μηχανές που τους βοηθούν στη διεκπεραίωση της εργασίας. Συνήθως χρησιμοποιείται ένας ανεμιστήρας, ο οποίος είναι τοποθετημένος στο ταβάνι του δωματίου ή του υπόστεγου και κάτω απ' αυτόν τοποθετείται ένα κιλίμι,

όπου ξεχωρίζονται με συρμάτινη σίτα τα στίγματα (κόκκινα) από τους στημόνες (κίτρινα). Έτσι έχουμε τον κόκκινο και τον κίτρινο κρόκο.

Η απόδοση της καλλιέργειας είναι περίπου 1.200 γραμμάρια κρόκου ανά στρέμμα, ενώ για κάθε κιλό κρόκου χρειάζονται πάνω από 150.000 άνθη.

(Ανάσης Ε.1976, Δοδόπουλος 1977, [www.iama.gr/ethno/crocus/sv2bbo.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/sv2bbo.html), [www.safran.gr/plantCrop.htm](http://www.safran.gr/plantCrop.htm))



Εικόνα 8. Διαλογή των ανθέων, στιγμάτων και στημόνων

## **2.2 Ξήρανση και αποθήκευση του κρόκου**

Ο κρόκος ξηραίνεται με τον παραδοσιακό τρόπο στα σπίτια των παραγωγών σε χώρους που θερμαίνονται συνεχώς. Η ξήρανση μπορεί να έχει διάρκεια μέχρι 24 ώρες. Ο κρόκος τοποθετείται σε πλέγματα πλαστικά που απέχουν το ένα από το άλλο ώστε να κυκλοφορεί ζεστός αέρας. Μετά την ξήρανση ο κρόκος καθαρίζεται ακόμη μια φορά από τις ξένες ύλες. Ο καθαρισμός γίνεται από τους ίδιους τους παραγωγούς και διαρκεί ένα με δύο μήνες. Το καθαρισμένο προϊόν παραδίδεται στον Αναγκαστικό Συνεταιρισμό των Κροκοπαραγωγών που αναλαμβάνει την αποθήκευση και την εμπορία του.

Κατά τη διάρκεια της συγκομιδής και της ξήρανσης με τον παραδοσιακό τρόπο στον ήλιο, τα αρτύματα μολύνονται από μικροοργανισμούς που προέρχονται από το έδαφος, τα πουλιά, τα διάφορα έντομα κ. α. με αποτέλεσμα να αυξάνεται το μικροβιακό τους φορτίο. Η αύξηση των μικροοργανισμών σχετίζεται και με την

έλλειψη θερμικής επεξεργασίας τους, κατεργασία η οποία όμως θα οδηγούσε σε απώλεια του αρώματος και των άλλων ποιοτικών χαρακτηριστικών των αρτυμάτων.

Η σωστή ξήρανση των αρτυμάτων και συνεπώς και του κρόκου, επιδρά σημαντικά στην ποιότητα τους. Χρησιμοποιούνται διάφοροι τρόποι ξήρανσης (ήλιος, χρήση συσκευών αποξήρανσης με αέριο ή κηροζίνη, κλπ). Στην αρχή της ξήρανσης οι συνθήκες είναι ιδανικές για την ανάπτυξη μικροοργανισμών. Έτσι, όσο μικρότερος είναι ο χρόνος ξήρανσης τόσο καλύτερη είναι η τελική ποιότητα του προϊόντος. Σε μια συσκευή ξήρανσης, ο βαθμός ξήρανσης αναπτύσσεται με δύο τρόπους: είτε αυξάνοντας τη ροή του αέρα είτε αυξάνοντας τη θερμοκρασία του. Ωστόσο, η θερμοκρασία δεν μπορεί να είναι πολύ υψηλή καθώς προκαλεί αλλοιώσεις στο ξεχωριστό άρωμα και χρώμα του αρτύματος. Έτσι η ξήρανση, θα πρέπει να γίνεται μέχρι εκείνο το επίπεδο υγρασίας που δεν ευνοεί την ανάπτυξη των μικροοργανισμών.

Μετά την ξήρανση το προϊόν τοποθετείται σε καθαρούς πλαστικούς σάκους για την αποφυγή υγρασίας από το περιβάλλον. Το ξηρό προϊόν αποθηκεύεται σε κατάλληλες συνθήκες, σε καθαρούς σκοτεινούς χώρους αφού το ηλιακό φως επιδρά γενικώς αρνητικά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του.

Η επεξεργασία των στιγμάτων του κρόκου γίνεται από τον κάθε παραγωγό με διαφορετικό τρόπο, ανάλογα με τη κρίση του. Ο παραδοσιακός τρόπος ξήρανσης παρουσιάζει ορισμένα μειονεκτήματα κυρίως λόγω της έλλειψης μιας ενιαίας κατά το δυνατόν μεθοδολογίας για την επεξεργασία. Έτσι ορισμένες υποβαθμισμένες ποιοτικά ποσότητες προϊόντος, υποβαθμίζουν την συνολική εσοδεία που συγκεντρώνεται στην αποθήκη του Αναγκαστικού Συνεταιρισμού.



Εικόνα 9. Διαλογή και ξήρανση του κρόκου

Σε μελέτες που έγιναν σχετικά με τον τρόπο ξήρανσης που ακολουθούσαν μερικοί παραγωγοί και η παρακολούθηση της ποιότητας των δειγμάτων στο εργαστήριο για μεγάλο χρονικό διάστημα έδειξαν ότι: η διάρκεια ξήρανσης άλλοτε ήταν μεγάλη (9 ώρες) και άλλοτε μικρή (1 ώρα), ο χώρος ξήρανσης ήταν συχνά πολύ υγρός (70% σχετική υγρασία) ή η θερμοκρασία ήταν εξαιρετικά



υψηλή (70 °C ). Ο τρόπος ξήρανσης που ακολουθείται από τους Έλληνες παραγωγούς διαφέρει από εκείνους που ακολουθούνται σε άλλες χώρες. Στην Ινδία για παράδειγμα τα στίγματα ξηραίνονται στον ήλιο με αποτέλεσμα τη μεγάλη πτώση της χρωστικής ικανότητας και κατ' επέκταση την υποβάθμιση του προϊόντος. Στην Ισπανία το σαφράν τοποθετημένο σε λεπτές στιβάδες 2-3 εκατοστών ξηραίνεται πάνω από τη φωτιά με ξυλοκάρβουνα. Ο Ελληνικός τρόπος επεξεργασίας δεν εκθέτει το προϊόν στο άμεσο φως που είναι ο κύριος παράγοντας καταστροφής των καροτενοειδών χρωστικών του κρόκου αλλά ο έμμεσος τρόπος ξήρανσης με τη θέρμανση του περιβάλλοντος χώρου απαιτεί μεγαλύτερους χρόνους παραμονής του προϊόντος στον αέρα.

Εργαστηριακά πειράματα παρακολούθησης της διατηρησιμότητας του ελληνικού κρόκου σε διαφορετικές συνθήκες σχετικής υγρασίας και θερμοκρασίας έδωσαν σημαντικές πληροφορίες για τις βέλτιστες συνθήκες αποθήκευσης προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες σε χρωστική ικανότητα και η μη ικανοποιητική ανάπτυξη του αρώματος. Σύμφωνα με αυτές, μεγαλύτερη καταστροφή της χρωστικής ικανότητας του κρόκου παρατηρήθηκε στους 60 °C και 75% σχετική υγρασία. Η ταχύτητα καταστροφής των καροτενοειδών, που είναι υπεύθυνα για τη χρωστική ικανότητα του αρώματος ήταν μικρότερη σε χαμηλές τιμές σχετικής υγρασίας του χώρου αποθήκευσης. Η συγκέντρωση της πικροκροκίνης, δείκτη της πικρής γεύσης του κρόκου ελαττώνονταν, αν και όχι σημαντικά με το χρόνο, σε όλες τις πειραματικές συνθήκες. Η καταστροφή της ήταν μικρότερη σε χαμηλές τιμές σχετικής υγρασίας. Η συγκέντρωση της σαφρανάλης παρουσίασε αυξητική τάση με το χρόνο σε όλες τις θερμοκρασίες και τις σχετικές υγρασίες που μετρήθηκαν. Μεγαλύτερη αύξηση παρατηρήθηκε στις υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλές τιμές σχετικής υγρασίας.

Γενικότερα, ο τρόπος ξήρανσης του δείγματος αποδείχτηκε καθοριστικός για την αρχική ποιότητα του κρόκου και απαιτείται από τους παραγωγούς να ακολουθούν καθορισμένη και ελεγχόμενη διαδικασία ξήρανσης, η οποία να ευνοεί τη διατήρηση της ποιότητας του προϊόντος πριν την τελική ανάμιξη ποσοτήτων κρόκου στο συνεταιρισμό κ η οποία μπορεί να προκαλέσει συνολική υποβάθμιση του προϊόντος. Τέλος, το πείραμα διατηρησιμότητας δείχνει τη μεγάλη σημασία ελέγχου της σχετικής υγρασίας του χώρου αποθήκευσης.

([www.iama.gr/ethno/crocus/tmsd.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/tmsd.html), [www.forthnet.gr/omoio/crocys/pts1s.html](http://www.forthnet.gr/omoio/crocys/pts1s.html),

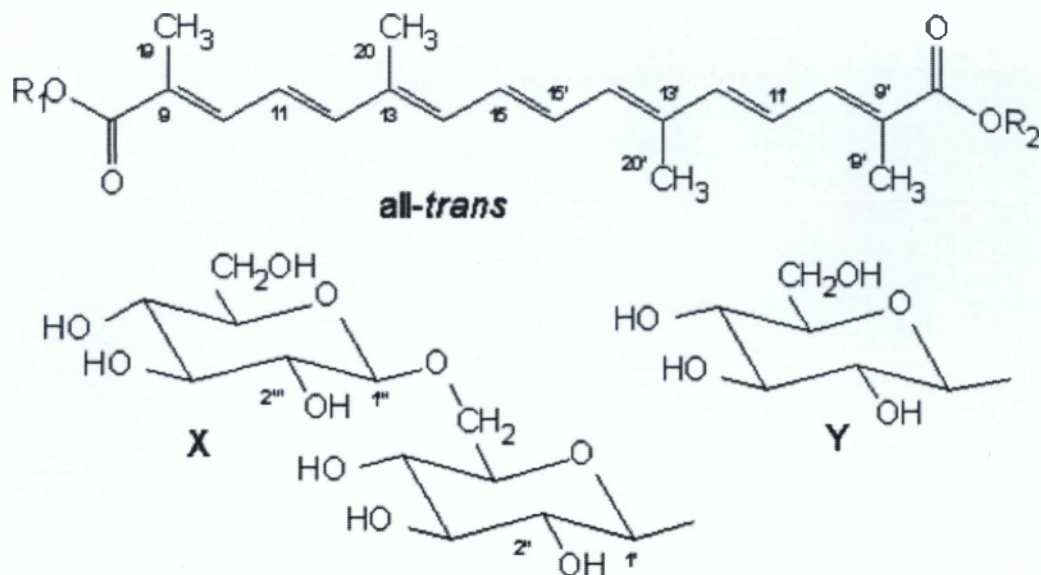
Παπανικολάου Αθ. 1997, Σκρουμπής Β. 1985)

### **2.3 Συστατικά και ανάλυση του προϊόντος**

Οι χρωστικές, μυρεψικές, αρτυματικές και φαρμακευτικές ιδιότητες του κρόκου οφείλονται σε δύο βασικά συστατικά του, την πικροκροκίνη και την κροκίνη και ιδιαίτερα στα άγλυκα μέρη αυτών δηλαδή, στη σαφρανάλη του πρώτου και στην κροκετίνη του δεύτερου. Άλλα συστατικά του κρόκου αποτελούν η λυκοπίνη, η ζεαξανθίνη, το καρωτίνιο α-β και υ, η βιταμίνη Β και Β2, οι υδατάνθρακες και τα αιθέρια έλαια.

Από την πικροκροκίνη με ενζυματική υδρόλυση παίρνουμε το άγλυκο μέρος, που με οξειδωση σχηματίζεται σε σαφρανάλη, που είναι το κύριο συστατικό του αιθέριου ελαίου, όπου και οφείλεται η χαρακτηριστική μυρωδιά του κρόκου. Η εύκολη αποσύνθεση της πικροκροκίνης και η οξειδωση του άγλυκου μέρους της σε σαφρανάλη, συντελούν στην ελάττωση του περιεχομένου του προϊόντος σε πικροκροκίνη κατά τη μακροχρόνια αποθήκευση του κρόκου. Σύμφωνα με ορισμένες παρατηρήσεις που έγιναν, ο κρόκος, έστω και καλά συσκευασμένος, μετά τον πρώτο χρόνο της παραμονής του χάνει το 10-30% της αξίας του.

Από την κροκίνη πάλι με οξύ παίρνουμε το άγλυκο μέρος, την κροκετίνη, που αποτελεί την κύρια χρωστική ουσία του προϊόντος. Στο εμπόριο τα ποσοστά του αιθέριου ελαίου και της χρωστικής δύναμης του κρόκου (που πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερα), προσδιορίζουν την ποιότητα του.



Κροκίνες (CRCs) : Γλυκοζυλεστέρες της της κροκετίνης

Α-Κροκίνη =  $R_1 = R_2 = \beta$ -D-γεντιοβιοζυλ (X)

Β-Κροκίνη =  $R_1 = \beta$ -D-γεντιοβιοζυλ (X),  $R_2 = \beta$ -D-γλυκοζυλ (Y)

Γ-Κροκίνη =  $R_1 = \beta$ -D-γεντιοβιοζυλ (X),  $R_2 = H$

Δ-Κροκίνη =  $R_1 = R_2 = \beta$ -D-γλυκοζυλ (Y)

Ε-κροκίνη =  $R_1 = \beta$ -D-γλυκοζυλ (Y),  $R_2 = H$

Κροκετίνη (CRT) =  $R_1 = R_2 = H$

Διμεθυλκροκετίνη (DMCRT) =  $R_1 = R_2 = CH_3$



Σχήμα 1. Δομές συστατικών των σιγμάτων του κρόκου.

([www.iama.gr/ethno/crocus/trnrls.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/trnrls.html), [www.safran.gr/plantchemistry.html](http://www.safran.gr/plantchemistry.html))

## 2.4 Μορφή διάθεσης και συσκευασία του κρόκου

Ο κρόκος σήμερα διατίθεται κατά κανόνα με δύο μορφές:

1) Με τη μορφή ευλύγιστης, χαλαρής, ελαστικής και υγροσκοπικής μάζας από ολόκληρα νήματα που προέρχονται από τα αποξηραμένα στίγματα των λουλουδιών του *Crocus Sativus Linneaus*, και

2) Με τη μορφή σκόνης ύστερα από άλεσμα των κόκκινων νημάτων του.



Εικόνα 10. Μορφές διάθεσης κρόκου

Οι μεγάλες ποσότητες του κρόκου σε νήματα συσκευάζονται σε μεταλλικά δοχεία των τριών κιλών. Μικρές ποσότητες διατίθενται στην αγορά σε μικρές συσκευασίες των 1, 2, 4 και 28 γραμμαρίων. Ο κρόκος σ' αυτές τις συσκευασίες προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σαν άρτυμα στα διάφορα φαγητά.

(Βουτσινά 1999, [www.safran.gr/plantTrading.htm](http://www.safran.gr/plantTrading.htm))

## 2.5 Ποιοτικές προδιαγραφές για το Saffron [κατά ISO 3632-1:1993(E) και Ελληνικό Κώδικα Τροφίμων]

### **2.5.1 Ορισμοί**

**Saffron σε νήματα:** Είναι τα αποξηραμένα στίγματα των ανθέων του φυτού *Crocus Sativus L.*, που έχουν έντονο κόκκινο χρώμα, περιερίσσονται σε σχήμα κέρατος, οδοντωτά ή δαντελωτά στα άκρα τους. Το μήκος τους είναι από 20 έως 40mm. Μπορούν να είναι είτε μεμονωμένα είτε ενωμένα ανά δύο ή τρία στη άκρη ενός τεμαχίου στύλου, ερυθρού χρώματος.

**Saffron σε κομμένα νήματα:** Τα στίγματα αφαιρούνται μαζί με τους στύλους από το άνθος του *Crocus Sativus L.*, και διαχωρίζονται το ένα από το άλλο.

**Κίτρινα νήματα:** Είναι οι αποξηραμένοι κίτρινοι στήμονες των ανθέων του φυτού *Crocus Sativus L.*

**Υπολείμματα ανθέων:** Κίτρινα νήματα, γύρη, στήμονες, μέρη ωοθήκης και άλλα μέρη του άνθους του φυτού *Crocus Sativus L.*

**Ξένες ύλες:** Φύλλα, στελέχοι, άχυρα, και άλλες φυτικές ύλες. Οι μόνες ορυκτές ύλες που είναι ανεκτές είναι η άμμος, το χώμα και η σκόνη.

### 2.5.2 Προδιαγραφές

**Κατάταξη του Saffron στη μορφή ολόκληρων νημάτων:** Ο κρόκος σε πλήρη στίγματα κατατάσσεται σε τέσσερις κατηγορίες με κριτήρια τα υπολείμματα ανθέων και το ποσό των ξένων υλών που περιέχει.

Πίνακας 1. Κατάταξη του κρόκου στη μορφή ολοκλήρων νημάτων

Χαρακτηριστικά	Κατηγορίες			
	Extra I	II	III	IV
Υπολείμματα ανθέων % (m/m) max	0.5	4	7	10
Ξένες ύλες % (m/m) max	0.1	0.5	0.1	0.1

**Γεύση- Άρωμα:** Η γεύση του Saffron πρέπει να είναι ειδική, ελαφριά πικρή και λίγο πικάντικη. Το προϊόν πρέπει να είναι απαλλαγμένο από ξένες οσμές.

**Απουσία από μούχλες, έντομα κ. λ. π.:** Το Saffron πρέπει να είναι απαλλαγμένο από έντομα, μούχλες, νεκρά έντομα, τεμάχια εντόμων και περιττώματα τρωκτικών, ορατών από γυμνό μάτι.

**Χημικά Χαρακτηριστικά:** Ο κρόκος σε στίγματα ή σε σκόνη πρέπει να πληροί ορισμένες χημικές προδιαγραφές, όπως φαίνονται παρακάτω:

**Πίνακας 2.** Χημικά Χαρακτηριστικά του κρόκου σε στίγματα ή σε σκόνη.

<i>Χαρακτηριστικά</i>	<i>Saffron νήματα</i>	<i>σε Saffron σε σκόνη</i>
<b>Υγρασία &amp; πτητικές ουσίες, % (m/m) max</b>	12	10
<b>Ολική τέφρα, % (m/m), σε ξηρό max</b>	8	8
<b>Αδιάλυτη σε HCl τέφρα, % (m/m), σε ξηρό max</b>		
Κατηγορία I, & II	1,0	1,0
Κατηγορία III & IV	1,5	1,5
<b>Διαλυτό εκχύλισμα σε κρύο νερό, % (m/m), σε ξηρό max</b>	65	65
<b>Απορρόφηση της πικροκροκίνης E1%cm στα 257nm Κατηγορία I</b>	70	70
Κατηγορία II	55	55
Κατηγορία III	40	40
Κατηγορία IV	30	30
<b>Απορρόφηση της σαφρανάλης</b>		

<b>E1%1cm στα 330nm</b>		
Min.	20	20
Max	50	50
<b>Χρωστική δύναμη</b>		
E1%1cm στα 440 nm Κατηγορία I	190	190
Κατηγορία II	150	150
Κατηγορία III	110	110
Κατηγορία IV	80	80
<b>Ολικό Αζωτο, % (m/m), σε ξηρό max</b>	3,0	3,0
<b>Ακατέργαστες ίνες, % (m/m), σε ξηρό max</b>	6	6

Η υγρασία των αποξηραμένων σιγμάτων του κρόκου πρέπει να είναι 10-12%. Προϊόν με υγρασία μεγαλύτερη από 12% (13-14%) μουχλιάζει, ενώ με υγρασία μικρότερη από 8% χάνει μέρος από τα αιθέρια έλαια που περιέχει.

Ο Ελληνικός Κρόκος είναι ανώτερης ποιότητας και πολλές φορές κατά πολύ πάνω από τα ποιοτικά πρότυπα που ορίζει ο ISO (International Organization for Standardization). Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από τα αποτελέσματα των αναλύσεων, που έγιναν την τελευταία δεκαετία (1989-1998) σε δείγματα Saffron με

μορφή νημάτων, του Αναγκαστικού Συνεταιρισμού Κροκοπαραγωγών Κοζάνης. Τα δείγματα αυτά είχαν κατά μέσο όρο:

- Υγρασία και πτητικές ουσίες  $11\pm 2\%$
- Ένταση της γεύσης (πικροκροκίνη)  $89\pm 9$ ,
- Ένταση του αρώματος (σαφρανάλη)  $35\pm 5$  και
- Χρωστική δύναμη (κροκίνες)  $224\pm 25$ , ενώ
- Το συνολικό ποσό αιθερίου (πτητικού) ελαίου ήταν περίπου  $1,2 \text{ mL}/100\text{g}$  αρώματος.

Τέλος η περιεκτικότητα των παραπάνω δειγμάτων σε υπολείμματα ανθέων και ξένες ύλες δεν ξεπέρασε το  $0,1\%$ .

([www.iama.gr/ethno/crocus/trnrls.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/trnrls.html), Παπανικολάου Αθ. 1997, Μπαζαίος Κ. 1995)

### **2.5.3 Συσκευασία**

Η συσκευασία αποτελεί πρωταρχικό στοιχείο, για την προώθηση και εδραίωση και εδραίωση το προϊόντος στην διεθνή αγορά.

Η ευθύνη συγκέντρωσης, η συσκευασία, η επεξεργασία και η διάθεση του κρόκου στην αγορά είναι αποκλειστικό δικαίωμα του Αναγκαστικού Συνεταιρισμού Κροκοπαραγωγών Κοζάνης. Έτσι διασφαλίζεται η ποιότητα του προϊόντος και αποφεύγεται η νοθεία.

Οι μορφές με τις οποίες διαθέτει ο συνεταιρισμός το προϊόν είναι:

- Με τη μορφή ευλύγιστης, χαλαρής ελαστικής και υγροσκοπικής μάζας από ολόκληρα νήματα που προέρχονται από τα αποξηραμένα στίγματα των ανθέων του κρόκου. Τα στίγματα αυτά με το σιλιπνό κόκκινο χρώμα, έχουν μήκος μαζί με τον στύλο τους από 20 μέχρι 50 χιλιοστά και σχήμα οδοντωτό στο πάνω άκρο. Βρίσκονται χωρισμένα ανά 2 με 3 μαζί ενωμένα στο άκρο ενός τμήματος στύλου όπως ακριβώς κόβονται από το άνθος.

- Πολύ σπάνια διατίθεται ως κάτι εκλεκτό των κομμένων νημάτων, δηλαδή κομμένων στιγμάτων χωρίς στύλους.



- Επίσης σπάνια διατίθεται ο κρόκος σε ανάμεικτη μορφή, δηλαδή σε ολόκληρα κόκκινα νήματα αναμιγμένα με τους κίτρινους στήμονες του άνθους. Ο ανάμεικτος κρόκος αγοράζεται μόνο από ορισμένες χώρες της Ινδουιστικής θρησκείας που τον χρησιμοποιούν για θρησκευτικούς σκοπούς.
- Λίγες περιπτώσεις υπάρχουν διάθεσης του κρόκου σε εκχύλισμα νερού
- Μικρές ποσότητες διατίθενται με τη μορφή σκόνης ύστερα από άλεσμα των κόκκινων νημάτων του.

Γενικά τα κράτη που εισάγουν κρόκο, προτιμούν να τον προμηθεύονται πάντοτε σε νήματα και όχι αλεσμένο, γιατί με αυτόν τον τρόπο περιορίζουν στο ελάχιστο τις πιθανότητες νοθείας του προϊόντος και τελικά εξασφαλίζουν μεγαλύτερα κέρδη, αφού μεταποιούν οι ίδιοι το προϊόν.

Το Saffron σε νήματα ή σε σκόνη πρέπει να συσκευάζεται σε συσκευασία



Εικόνα 11. Συσκευασίες του κρόκου

άκαμπτη, στεγανή, υγιεινή, καθαρή και να έχει κατασκευαστεί από υλικά που δεν επιτρέπουν την προσθήκη, αλλά ούτε και την αφαίρεση συστατικών του προϊόντος.

(Παπανικολάου Αθ. 1997, [www.iama.gr/ethno/crocus/trnts.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/trnts.html). Ταχματζίδης Π. 1980, [www.safran.gr/plantrading.htm](http://www.safran.gr/plantrading.htm))

## 2.5.4 Σήμανση συσκευασίας

**Saffron σε νήματα:** Σε κάθε συσκευασία θα πρέπει να γράφονται οι ακόλουθες ενδείξεις:

- i. Το εμπορικό όνομα του προϊόντος, το βοτανικό όνομα και την αναφορά «ολόκληρα στίγματα».
- ii. Το όνομα και διεύθυνση του παραγωγού ή συσκευαστή.
- iii. Ο κωδικός αριθμός του προϊόντος.
- iv. Το καθαρό βάρος του προϊόντος.
- v. Η κατηγορία του προϊόντος.
- vi. Το όνομα παραγωγού χώρας.
- vii. Οποιαδήποτε άλλη ένδειξη που απαιτείται από τον αγοραστή, όπως το έτος συγκομιδής και η ημερομηνία συσκευασίας (εάν είναι γνωστή).

Οι ίδιες ενδείξεις (από i έως v) που αναφέρθηκαν παραπάνω θα πρέπει να αναγράφονται και στις συσκευασίες που περιέχουν Saffron σε σκόνη. Εάν το μέσο συσκευασίας είναι γυάλινα δοχεία, θα πρέπει να υπάρχει η ένδειξη "Εύθραυστο-Γυαλί"(Fragile-Glass).

Ο ελληνικός "Κώδικας Τροφίμων Ποτών και Αντικειμένων Κοινής Χρήσεως", στο άρθρο 42 που αναφέρεται στα "Είδη Κυρίως Αρτυμάτων" στην παράγραφο 6 αναφέρει:

" Κρόκος" (κ.ν. Ζαφουρά ή Σαφράνι: Saffron) χαρακτηρίζονται τα αποξηραμένα στίγματα του άνθους του φυτού (*Crocus sativus* L.), που πρέπει να είναι απαλλαγμένα τμημάτων του στύλου ή άλλα μέρη του άνθους, καθώς και από στίγματα άλλων ειδών κρόκου ή άλλων λουλουδιών (π. χ των φυτών *Carthamus tinctorius* L. , *Calendula officinalis* L., κ.λ.π).

Ο κρόκος πρέπει να περιέχει αιθέριο έλαιο σε ποσοστό τουλάχιστον 0,6%, υδατοδιαλυτό εκχύλισμα τουλάχιστον 58% (υπολογιζόμενο σε ξηρή ουσία), υγρασία όχι πάνω από 12,5%, τέφρα όχι πάνω από 7%, και αδιάλυτα σε υδροχλωρικό οξύ συστατικά της τέφρας όχι πάνω από 1,5%. Επιπλέον η χρωστική ισχύς του κρόκου δεν πρέπει να είναι τέτοια ώστε μέρος του διηθήματος που λαμβάνεται μετά από

παραμονή μερικών ωρών κρόκου σε χιλιαπλάσια ποσότητα νερού να χρωματίζει σαφώς κίτρινη χιλιαπλάσια ποσότητα νερού (τελική αραίωση 1:1.000.000).

(Παπανικολάου 1997, Ταχματζίδης 1980, [www.iama.gr/ethno/crocus/trnts.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/trnts.html))

## **2.6 Νοθείες Στον Κρόκο**

Η νοθεία του κρόκου απασχόλησε και εξακολουθεί να απασχολεί σοβαρά την εμπορία του. Εξαιτίας της μεγάλης αξίας του, ορισμένοι έμποροι επινόησαν τη νοθεία με διάφορους τρόπους όπως:

- Στίγματα ή στήμονες από άνθη άλλων φυτών,
- Λεπτά τεμάχια βολβών κρεμμυδιού, κόκκινης πιπεριάς, αλλά κυρίως
- Με στήμονες του ίδιου του φυτού βαμμένους στην καλύτερη περίπτωση με εκχύλισμα από τα κόκκινα στίγματα.

Ακόμη, νοθεία γίνεται με πότισμα της δρόγης του σε διαλύματα διαφόρων αλάτων για να αυξηθεί το βάρος του.

Ανάλογες νοθείες έχουν παρατηρηθεί και στο Saffron σε μορφή σκόνης.

Σήμερα, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, η νοθεία του κρόκου εξακριβώνεται σχετικά εύκολα, γι' αυτό οι περισσότεροι προσεκτικοί έμποροι, για να παραπλανήσουν το αγοραστικό κοινό, προσφέρουν εναλλακτικές χρωστικές ύλες με στερεότυπες ονομασίες, όπως:

- "Indian saffron" γνωστό και ως "tumeric" (*Curcuma longa*)
- "Meadow saffron" (*Colchicum autumnale*),
- "Safflower" (*Carthamus tinctorius*) κ.ά.

Συμπερασματικά, μπορεί να ειπωθεί ότι η ποιότητα του κρόκου καθορίζεται από τη χρωστική του ικανότητα (ποσοστό κροκινών), αλλά καλύτερης ποιότητας κρόκος θεωρείται εκείνος που επιπροσθέτως υπερέχει στο άρωμα και στη γεύση, περιέχει δηλαδή μεγαλύτερα ποσά πικροκροκίνης και σαφρανάλης. Αυτά

επηρεάζονται αφ' ενός μεν από τις συνθήκες ξηράνσεως και αφ' ετέρου δε από τις συνθήκες αποθηκείσεως του προϊόντος.

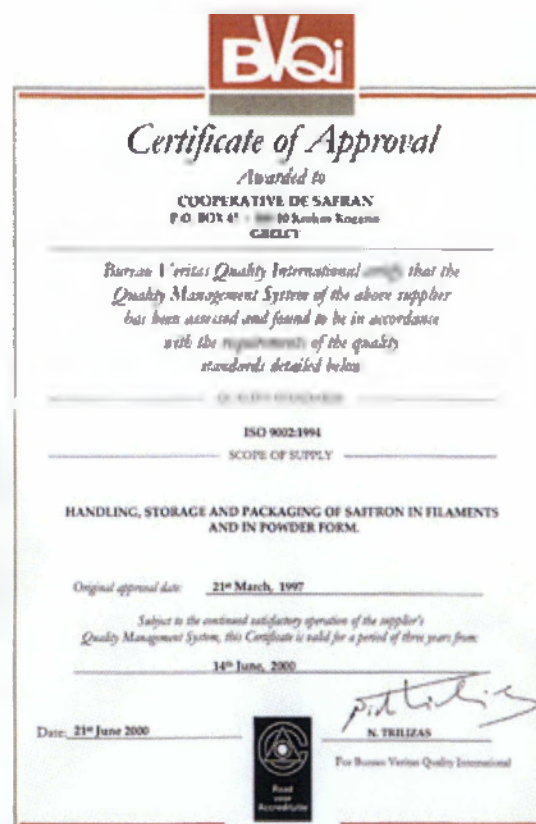
(Παπανικολάου 1997, Βουτσινά 1999, [www.iama.gr/ethno/crocus/trnrls.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/trnrls.html))

## **2.7 Απόκτηση Σήματος- Βεβαίωση Ονομασίας Προέλευσης (Π.Ο.Π)**

Ο ελληνικός κρόκος είναι παγκοσμίως γνωστός για την άριστη ποιότητα του. Το γεγονός αυτό είναι γνωστό στους ανταγωνιστές- παραγωγούς άλλων χωρών. Η νοθεία του κρόκου απασχόλησε και εξακολουθεί να απασχολεί σοβαρά τόσο το εμπόριο του όσο και τις διάφορες τοπικές και κρατικές αρχές.

Για το λόγο ότι η νοθεία του προϊόντος, λόγω του έντονου ανταγωνισμού παίρνει μεγάλες διαστάσεις και επειδή ο ελληνικός κρόκος διαφοροποιείται ως προς την ποιότητα, η διοίκηση αποφάσισε να κατοχυρώσει διεθνώς το προϊόν.

Έτσι ο Συνεταιρισμός υπέβαλε πρόταση στην Ευρωπαϊκή Ένωση για τη διεθνή αναγνώριση του προϊόντος με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, ως Προϊόν Ονομασίας Προέλευσης (Π.Ο.Π) και με την ένδειξη «ΚΡΟΚΟΣ ΚΟΖΑΝΗΣ».(Παπανικολάου Αθ. 1997, [www.safran.gr/cooperativeAuthentication.htm](http://www.safran.gr/cooperativeAuthentication.htm))



Εικόνα 12. Πιστοποίηση συνεταιρισμού κατά ISO 9002/94

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΡΟΚΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

#### 3.1 Οικονομικά Στοιχεία Καλλιέργειας

Σήμερα, η καλλιέργεια του κρόκου έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα και αποτελεί τη σημαντικότερη καλλιέργεια για το Ν. Κοζάνης, όπου είναι και η μοναδική κροκοκαλλιεργούμενη περιοχή στη χώρα μας. Εδώ και πάρα πολλά χρόνια γίνεται συστηματική καλλιέργεια σε 39 χωριά του νομού. Κάποια από αυτά είναι: Κρόκος, Καρυδίτσα, Αγία Παρασκευή, Άνω Κώμη, Κάτω Κώμη, Λευκοπηγή, Πετρανά κ.λ.π.

Στο παρελθόν, η καλλιέργεια απαιτούσε πολύ κόπο για λίγα λεφτά, με αποτέλεσμα, μέχρι το τέλος της δεκαετίας του 70' (πριν την ίδρυση του συνεταιρισμού) να περιοριστεί και να απειλείται με εξαφάνιση.

Κάτοικοι των χωριών μεγαλύτερης ηλικίας θυμούνται, ότι μερικά χρόνια πριν φύγουν οι Τούρκοι από την περιοχή, υπήρχαν φυτεμένα με κρόκο περίπου 1500 στρέμματα. Την εποχή εκείνη η στρεμματική απόδοση ξεπερνούσε το κιλό σε ξηρό προϊόν, αλλά τα στίγματα των λουλουδιών διατίθεντο συνήθως χλωρά.

Από το 1918 μέχρι το 1928 η καλλιέργεια του κρόκου περιορίστηκε σε λίγα μόνο στρέμματα (περίπου 200) των χωριών Κρόκου και Καρυδίτσας. Οι λόγοι αυτής της στρεμματικής μείωσης ήταν κυρίως η επέκταση της καπνοκαλλιέργειας στη Μακεδονία, που απέδιδε αρκετά εκείνη την εποχή. Χαρακτηριστικά το 1927 η κροκοφυτεία περιορίστηκε μόλις στα 75 στρέμματα. Από το 1928 όμως η τιμή του κρόκου άρχισε να παρουσιάζει κάποια άνοδο, για να φθάσει 3-4 χρόνια πριν από τον τελευταίο Παγκόσμιο πόλεμο από 800-2.500 δρχ. στο υπερβολικό ύψος των 8.000-10.000 δρχ την οκά. Κάπως ανάλογα με τις τιμές αυξάνονταν και η

καλλιέργεια του, αφού κατά τα χρόνια 1937-1939, έφτασε στα 900-1.000 στρέμματα. Κατά τη δεκαετία που ακολούθησε 1940-1950 ο πόλεμος που επικρατούσε στη χώρα μας, συντέλεσε στη μείωση της καλλιέργειας στα 200-500 στρέμματα, ενώ οι τιμές που δίνονταν στους παραγωγούς μόλις που κάλυπταν τα έξοδα παραγωγής. Το ίδιο εξακολούθησε και κατά την επόμενη 15ετία (1950-1965), αφού η ετήσια κροκοπαραγωγή δεν ξεπέρασε κατά τη διάρκεια όλης αυτής της περιόδου τα 1.000 κιλά και οι τιμές κυμαίνονταν από 2.000 μέχρι 4.500 δραχ. το κιλό. Οι χαμηλοί ρυθμοί της ανάπτυξης του φυτού, στην περίοδο αυτή, οφείλονται κυρίως στην ελλιπή ενημέρωση που υπήρχε σχετικά με τις χρήσεις του προϊόντος και στις χαμηλές τιμές διάθεσής του, που μόλις έφταναν για να καλύψουν το κόστος παραγωγής. Στην περίοδο 1971-1982 παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση τόσο της καλλιεργούμενης έκτασης όσο και του παραγόμενου προϊόντος. Κύριο χαρακτηριστικό αυτής της περιόδου είναι η δημιουργία του Αναγκαστικού Συνεταιρισμού Κροκοπαραγωγών, που αποτέλεσε ένα καταλυτικό βήμα για την επίλυση των διαφόρων προβλημάτων διάθεσης του κρόκου. Τέλος από το 1983 ως και σήμερα, με εξαίρεση την περίοδο 1983-1986 που είχαμε σημαντική μείωση της παραγωγής, παρατηρείται σταθερή αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων, της ποσότητας του παραγόμενου προϊόντος και της τιμής διάθεσης αυτού.

Η καλλιέργεια του κρόκου παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον τόσο για την οικονομία των κροκοπαραγωγών, που εξοικονομούν μια αξιόλογη καθαρή πρόσοδο και ένα καλύτερο γεωργικό εισόδημα, όσο και για την εθνική μας οικονομία, που εξασφαλίζει κάθε χρόνο από την εξαγωγή του έσοδα χιλιάδων ευρώ.

([www.safran.gr/cooperativeHistory.html](http://www.safran.gr/cooperativeHistory.html), [www.iama.gr/ethno/crocus/ptsls.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/ptsls.html))

### **3.2 Τιμή του προϊόντος**

Ο κρόκος είναι ένα από τα πιο πολύτιμα καρυκεύματα στο κόσμο και πολλές φορές το κόστος του ανταγωνιζόταν γραμμάριο-γραμμάριο αυτό του χρυσού. Σήμερα ένα γραμμάριο στη λιανική κοστίζει τρία ευρώ, ώστε δικαιολογημένα πολλοί τον αποκαλούν "κόκκινο χρυσό".

Η μεγάλη του αξία οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι ο κρόκος ακόμη και σήμερα καλλιεργείται και συλλέγεται με τα χέρια, όπως γίνεται εδώ και εκατοντάδες χρόνια. Ο ελληνικός κόκκινος κρόκος κατατάσσεται στην καλύτερη ποιότητα στον κόσμο.

Ένα στρέμμα μπορεί να επιφέρει στον παραγωγό περίπου 800 γραμμάρια κρόκου, επομένως, θα βγάλει ένα αξιόλογο μερίδιο από το ετήσιο εισόδημα του. Ένας τυπικός κροκοκαλλιεργητής από τους 1.500 που υπάρχουν στο Νομό Κοζάνης μπορεί να πάρει και το 20-40 % του εισοδήματός του σε μερικές εβδομάδες.

([www.iama.gr/ethno/crocus/ptsls.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/ptsls.html)).

### **3.3 Αναγκαστικός Συνεταιρισμός Κροκοπαραγωγών Κοζάνης**

Η ίδρυση του Αναγκαστικού Συνεταιρισμού Κροκοπαραγωγών Κοζάνης το 1971 υπήρξε αναμφισβήτητος σταθμός για την παραπέρα εξέλιξη και ανάπτυξη της κροκοφυτείας. Σε σύντομο χρονικό διάστημα η κροκοκαλλιέργεια εξελίχθηκε σε δυναμική καλλιέργεια και σήμερα καλύπτει περισσότερα από 10.000 στρέμματα.

Ο Συνεταιρισμός απαρτίζεται από 1.600 μέλη και η έδρα του βρίσκεται στο χωριό Κρόκος, 5 χιλιόμετρα νότια της πόλης της Κοζάνης. Ο νόμος 818/1971 δίνει στον Συνεταιρισμό το αποκλειστικό δικαίωμα να συλλέγει, να συσκευάζει και να διακινεί τον ελληνικό κρόκο.



Εικόνα 13. Αναγκαστικός Συνεταιρισμός Κροκοπαραγωγών Κοζάνης

Η ίδρυση του Συνεταιρισμού δημιούργησε έναν φορέα που έχει τη συνολική ευθύνη της συγκέντρωσης, επεξεργασίας, τυποποίησης και διάθεσης του προϊόντος, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα του. Παράλληλα ο Συνεταιρισμός δημιούργησε τις αναγκαίες υποδομές και υιοθέτησε μέσα προβολής και προώθησης του προϊόντος κυρίως στο εξωτερικό που είναι και η σημαντικότερη αγορά.

Εξυπηρετώντας τους στόχους αυτούς ο Αναγκαστικός Συνεταιρισμός Κροκοπαραγωγών Κοζάνης έχει προβεί στις εξής ενέργειες:

- Έχει αποκτήσει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9002/1994
- Έχει αναπτύξει πιστοποιημένη βιολογική καλλιέργεια κρόκου.
- Έχει αποκτήσει σήμα βεβαίωσης Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης "Κρόκος Κοζάνης".
- Έγινε μέλος της Πανευρωπαϊκής Ένωσης Αρωματικών Φυτών "EUROPAM".
- Έχει εκπονήσει σειρά προγραμμάτων σε συνεργασία με το Α.Π.Θ και το Γεωργικό Πανεπιστήμιο Αθήνας, ενώ έχει ενταχθεί στην κοινοτική πρωτοβουλία Leader και στο πρόγραμμα ενίσχυσης των Μ.Μ.Ε των φθινουσών περιοχών.



- Έχει πραγματοποιήσει σειρά εκπαιδευτικών προγραμμάτων για τους καλλιεργητές κρόκου της περιοχής και το προσωπικό του Συνεταιρισμού.
- Έχει ξεκινήσει τη διαδικασία ανάπτυξης ερευνητικής υποδομής με τη δημιουργία Ινστιτούτου κρόκου, για την παρακολούθηση του βολβού, την αξιοποίηση των παραπροϊόντων του φυτού και την ανάπτυξη νέων εφαρμογών στην τεχνολογία τροφίμων– ποτών, τη βαφική και την φαρμακευτική.

([www.safran.gr/cooperativeAdministration.htm](http://www.safran.gr/cooperativeAdministration.htm), Κιούσης 2007,

[www.safran.gr/cooperativeHistory.htm](http://www.safran.gr/cooperativeHistory.htm), [www.iama.gr/ethno/crocus/ptsis.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/ptsis.html))

### **3.4 Προώθηση Και Προοπτικές Της Καλλιέργειας**

Ο κρόκος είναι ένα δυναμικά εξελισσόμενο προϊόν με σημαντικές προοπτικές στην εγχώρια και διεθνή αγορά. Ο Συνεταιρισμός Κροκοπαραγωγών, έχει αποκτήσει σύγχρονες εγκαταστάσεις, θέτει νέες αρχές για την οργάνωση του και εκπαιδεύει το προσωπικό και τους καλλιεργητές εφαρμόζοντας καινοτόμα προγράμματα.

Παράλληλα, σε συνεργασία με επιστημονικούς φορείς αλλά και με τη συμπαράσταση των τοπικών φορέων έχει θέσει σημαντικούς στόχους στην προώθηση και εμπορία του προϊόντος. Τα σημαντικότερα βήματα αφορούν στην προβολή και στην προώθηση του προϊόντος με δυναμικό marketing, τη βελτίωση της συσκευασίας και τη γνωστοποίηση των ιδιοτήτων και χρήσεων του κρόκου στην εγχώρια αγορά. Μια σημαντική προοπτική είναι η δημιουργία υποδομών που θα συμβάλλουν στην επέκταση της καλλιέργειας και άλλων αρωματικών φυτών στην περιοχή, θέτοντας έτσι νέες προοπτικές για βιολογικές και αποδοτικές καλλιέργειες.

Έτσι ο Συνεταιρισμός έχει προχωρήσει στη μελέτη σύστασης μονάδας επεξεργασίας των αρωματικών ελαίων γεγονός που θα επιτρέψει την έρευνα, την επιστημονική μελέτη και την Παρασκευή αρωματικών ελαίων από τα παραδοσιακά φυτά της περιοχής.

Ο συνεταιρισμός επιδιώκει:

- Την αντικατάσταση των μη αποδοτικών καλλιεργειών.
- Την συγκράτηση του αγροτικού δυναμικού της περιοχής με τη δημιουργία θέσεων εργασίας.
- Την αύξηση του εισοδήματος των αγροτών της περιοχής.
- Την αξιοποίηση των γυναικείων και μεγάλης ηλικίας εργατικών χεριών.
- Την γνωστοποίηση των χρήσεων του κρόκου στην εγχώρια αγορά
- Την ευρύτερη οικονομική αξιοποίηση και ανάπτυξη της περιοχής.

(Παπανικολάου 1997, [www.safran.gr/cooperativeAdministration.htm](http://www.safran.gr/cooperativeAdministration.htm),  
[www.safran.gr/cooperativeHistory.htm](http://www.safran.gr/cooperativeHistory.htm), [www.iama.gr/ethno/crocus/ptsls.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/ptsls.html))

### **3.5 Χώρες Κατανάλωσης Και Εξαγωγών Του Κρόκου**

Σήμερα ο κρόκος χρησιμοποιείται σε πολλές χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής κυρίως σαν μπαχαρικό, αλλά και ως αρωματική και χρωστική ουσία.

Κάθε χρόνο παράγονται στη περιοχή της Κοζάνης 6-8 τόνοι σαφράν, που στη συνέχεια μέσα από τον Συνεταιρισμό φεύγουν για τις αγορές του εξωτερικού. Το 95% αυτής της ποσότητας εξάγεται χύμα σε μεγάλους πελάτες στη Γαλλία, στην Ισπανία, στην Ιταλία, στην Σουηδία και αλλού. Το υπόλοιπο 5% συσκευάζεται από τις ίδιες τις γυναίκες που το καλλιεργούν, ενώ ένα ελάχιστο τμήμα της παραγωγής διατίθεται στην εγχώρια αγορά συσκευασμένο. Ο Αναγκαστικός Συνεταιρισμός Κροκοπαραγωγός Κοζάνης έχει το αποκλειστικό δικαίωμα της συλλογής. Συσκευασίας και διακίνησης του κρόκου.

Σαν καταναλώτριες χώρες του κρόκου θεωρούνται η Ισπανία, η Ιταλία, η Γαλλία, Η.Π.Α, Ελβετία, Αγγλία, Γερμανία, Σκανδιναβικές και Κάτω Χώρες, Σαουδική Αραβία, Κουβέιτ, Βραζιλία, Αργεντινή Ιαπωνία, και μερικές χώρες της Ινδοϊστικής θρησκείας.

(Παπανικολάου 1997, [www.safran.gr/plantStorage.htm](http://www.safran.gr/plantStorage.htm).)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ**

### **ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΡΟΚΟΥ**

#### **4.1 Ιδιότητες Του Κρόκου**

##### **4.1.1 Φαρμακοκινητική**

Ο κρόκος αποδεικνύεται ισχυρότερος σε δράση διατιθέμενος εκ γόνων παρά από το στόμα. Η παροχή του δια στόματος μπορεί να βελτιωθεί εάν παραχθούν κάψουλες λιποδιαλυτές. Η μέθοδος της κάψουλας κρόκου εμπόδισε την εξέλιξη μεταμοσχευμένων καρκινικών κυττάρων σε ποντίκια. Οι μελέτες στα ζώα έδειξαν ότι παροχή 100 mg ανά κιλό σωματικού βάρους φαρμάκου κρόκου υπήρξε πιο αποτελεσματικό κατά των σαρκωμάτων μαλακών ιστών στα ποντίκια.

##### **4.1.2 Τοξικότητα**

Συνήθως ο κρόκος αναγνωρίζεται ως ένα ασφαλές φυσικό προϊόν. Ο βαθμός τοξικότητας του κρόκου είναι πολύ χαμηλός. Το περιεχόμενο στη χορήγηση LD50 του κρόκου ήταν 20,7 gr ανά κιλό χορηγούμενος ως αφέψημα. Η χρήση εκχυλίσματος κρόκου από το στόμα σε δόσεις από 0,1 έως 5 gr ανά κιλό αποδείχθηκε μη τοξική για τα ποντίκια.

##### **4.1.3 Ιατρικές και φαρμακευτικές ιδιότητες σχετικά με παθήσεις των καρδιακών αρτηριών**

50 mg κρόκου διαλυμένα σε 100 mg γάλακτος δόθηκε δύο φορές την ημέρα σε ανθρώπους και η σημαντική μείωση της αποδοχής της οξειδωσης των λιποπρωτεϊνών σε ασθενείς πάσχοντες από την ασθένεια των καρδιακών αρτηριών (CAD) αποδεικνύει την αντιοξειδωτική δράση του κρόκου.

#### **4.1.4 Επίδραση στην συμπεριφορά μάθησης και μακροχρόνιας δυναμικής**

Το εκχύλισμα κρόκου και τα δύο από τα βασικά συστατικά του, το gogcin και το gogetin, βελτίωσαν την ικανότητα μνημόνευσης και μάθησης σε ποντίκια που παρουσιάζουν περιορισμένες δυνατότητες σε αυτά τα χαρακτηριστικά λόγω διάθεσης αιθανόλης. Η χορήγηση κρόκου από το στόμα μπορεί να καταστεί χρήσιμη ως θεραπεία για νευρογενετικές διαταραχές και αντίστοιχες διαταραχές μνήμης.

#### **4.1.5 Κυκλοφορία αίματος και η λειτουργία του αμφιβληστροειδούς**

Αναλογικές δόσεις κροκίνης απομονωμένης από τον κρόκο αύξησαν σημαντικά την κυκλοφορία του αίματος στον αμφιβληστροειδή και την κόρη του ματιού. Επίσης βοήθησαν την αποκατάσταση της λειτουργίας του αμφιβληστροειδούς και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την θεραπεία ισχαιμικής ρητινοπάθειας και/ή διάλυση ιστών λόγω γήρανσης.

#### **4.1.6 Αντιφλεγμονώδεις και αναλγητικές ιδιότητες**

Το στίγμα του κρόκου και εκχύλισμα των πετάλων του επέδειξαν περιοριστική επίδραση σε έρευνε χημικού πόνου, όπως επίσης και σε χρόνια αντιφλεγμονώδη δραστηριότητα και αυτές οι ιδιότητες μπορεί να οφείλονται στο περιεχόμενο σε ταννίνη, ανθοκυανίνη αλκαλοειδή και σαπωνίνη.

#### **4.1.7 Επίδραση στην κυκλοφοριακή πίεση**

Εκχύλισμα από aequous και αιθανόλη από τον κρόκο περιόρισαν την κυκλοφοριακή πίεση του αίματος με τρόπο εξαρτώμενο από τη σχετική δόση. Τα ποσοστά EFS του απομονωμένου rat vas deferens επίσης μειώθηκαν από τα συγκεκριμένα εκχυλίσματα του κρόκου.

#### **4.1.8 Αντικαταθλιπτική δράση**

Κλινικές δοκιμές έδειξαν ότι ο κρόκος πιθανώς να έχει θεραπευτικά πλεονεκτήματα για την αντιμετώπιση ελαφριάς έως μέτριας κατάθλιψης.

#### **4.1.9 Αντισπασμωδική επίδραση**

Η παραδοσιακή Ιατρική του Ιράν, χρησιμοποιεί τον κρόκο σαν αντισπασμωδική θεραπεία. Σε πειράματα με ποντίκια σε χρήση εκτεταμένου

ηλεκτροσόκ και παροχής πεντυλενετετραζόλης τα τεστ έδειξαν τα εκχυλίσματα aqueous και ethanolic του κρόκου εμπεριέχουν αντισπασμωδική δραστηριότητα.

#### **4.1.10 Επίδραση κατά της ασθένειας Παρκινσον**

Η κροκετίνη, ένα πολύ σημαντικό συστατικό του κρόκου, μπορεί να αποδειχθεί πολύ βοηθητικό στην πρόληψη της ασθένειας του Πάρκινσον.

#### **4.1.11 Επίδραση επί της αντιαθεροσκληρώσεως**

Προσφάτως αποδείχτηκε ότι η καταστολή της οξειδωσης του LDL από κροκετίνη συνεισφέρει στην αντιμετώπιση της αθεροσκληρώσεως.

#### **4.1.12 Μεταλλακτικές ή Αντιμεταλλακτικές ιδιότητες**

Έχει αναφερθεί ότι η κροκίνη και η διμεθυλο-κροκίνη, απομονωμένη από τον κρόκο δεν παρουσίασαν ιδιότητες μετάλλαξης. Με τη χρήση του συστήματος ερεύνης Ames/Salmonella, αποδείχθηκε ότι το εκχύλισμα του κρόκου καθ' εαυτό σε πυκνότητα έως 1500mg/δίσκο δεν ήταν τοξικό, και δεν παρουσίαζε ιδιότητες μετάλλαξης ή αντιμετάλλαξης.

#### **4.1.13 Αντικαρκινικές ιδιότητες**

Η επίδραση του κρόκου και των συστατικών του στα κακοήθη κύτταρα.

#### **4.1.14 Προτεινόμενοι μηχανισμοί σχετικά με τις προληπτικές και αντικαρκινικές ιδιότητες του κρόκου**

Διαφορετικές υποθέσεις σχετικά με τις ιδιότητες του κρόκο και των συστατικών του που αφορούν καρκινογένεση και δημιουργία όγκων έχουν προταθεί.

1. Η περιοριστική επίδραση στη σύνθεση κυτταρικού DNA και RNA, αλλά όχι σε σύνθεση πρωτεΐνης
2. Η περιοριστική επίδραση σε ελεύθερες ακραίες αλυσιδωτές αντιδράσεις, διότι οι περισσότεροι ψαροτηνοειδείς είναι λιπιδό-διαλυτοί και μπορεί να λειτουργήσουν ως υψηλής αποδοτικότητας ελεύθεροι ακραίοι ρακοσυλλέκτης σχετιζομένων μεμβρανών.
3. Η μεταβολική αλλαγή φυσικών καροτενοειδών σε ρητινοειδείς
4. Η συσχέτιση καροτενοειδών με τοποισομεράση II, ένα ένζυμο που σχετίζεται με την κυτταρική αλληλεπίδραση DNA- πρωτεϊνών.

Εκτεταμένα και εις βάθος μελέτες είναι απαραίτητο να γίνουν ως ακολούθως:

- Να καθοριστούν τα ενεργά βιολογικά συστατικά του κρόκου, υπεύθυνα για την αντικαρκινική του επίδραση
- Να γίνουν επιδημιολογικές μελέτες για την αποτελεσματικότητα του κρόκου κατά του καρκίνου
- Να διερευνηθούν οι μοριακοί μηχανισμοί του που σχετίζονται με τις αντικαρκινικές του ιδιότητες
- Να προσδιοριστούν η αποτελεσματικότητα και η ασφάλεια χρήσης του κρόκου και των συστατικών του για την πρόληψη του καρκίνου και την θεραπεία του αμφότερα σε ζώα και κλινικό έλεγχο.

[www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=666](http://www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=666)

## **4.2 Διάφορες Χρήσεις του Κρόκου**

### **4.2.1 Ο κρόκος στη μαγειρική**

Ο κρόκος χρησιμοποιείται στη μαγειρική για να διορθώσει το χρωματισμό, την οσμή και τη γεύση των φαγητών. Γι' αυτές ακριβώς τις αδιαμφισβήτητες ιδιότητες χρησιμοποιείται σε μεγάλη έκταση σ' όλα τα προηγμένα κράτη του κόσμου και ιδιαίτερα της Ευρώπης σαν άρτυμα στα φαγητά και κυρίως στα ζυμαρικά και το ρύζι, προσθέτοντας το αμυδρό, λεπτό άρωμά του, την ευχάριστη γεύση και το όμορφο κίτρινο χρώμα του. Γι' αυτό το λόγο κυκλοφορεί στο εμπόριο σε μορφή νημάτων ή αλεσμένος σε σκόνη που συσκευάζεται σε μικρά φακελάκια, για οικιακή χρήση.

Ο κατάλογος των τροφίμων στα οποία προστίθεται το Saffron ως άρτυμα είναι μεγάλος, με τάση ακόμα μεγαλύτερης διευρύνσεως. Στα τρόφιμα αυτά συμπεριλαμβάνονται τα τυροκομικά προϊόντα όπως η κρέμα γάλακτος, το τυρί cottage και η παρμεζάνα, το κοτόπουλο και το κρέας, τα



Εικόνα 14. Χρήσεις του κρόκου στη μαγειρική παρασκευάσματα ζυμαρικών, ορισμένα ζαχαρωτά διάφορα οινοπνευματώδη ποτά και κυρίως διάφορα οστρακοειδή θαλασσινά (γαρίδες, αστακοί, караβίδες, οι σούπες(bouillabaisse), το ρύζι, με χαρακτηριστικό φαγητό την παέλια (paella), η οποία είναι συνδυασμός ρυζιού με κοτόπουλο, κρέας ή θαλασσινά.

Αξίζει να αναφερθεί, ότι ο κρόκος πληρεί όλες τις προϋποθέσεις, οι οποίες απαιτούνται για τον χαρακτηρισμό κάποιου πρόσθετου τροφίμων ως κατάλληλου χωρίς να απαιτείται προηγούμενη μελέτη χρόνιας τοξικότητας. Το Saffron αν και κόκκινο συγκαταλέγεται στις κίτρινες χρωστικές, γιατί στις συγκεντρώσεις που συνήθως χρησιμοποιείται στα τρόφιμα δίνει τέτοια απόχρωση. (Βουτσινά 1999)

#### **4.2.2 Φαρμακευτικές Χρήσεις του Κρόκου**

Οι φαρμακευτικές χρήσεις του κρόκου αναφέρονται από πολύ παλιά και είναι πάρα πολλές.

Από την αρχαιότητα στην Ελλάδα, στην Περσία, στην Ινδία και στην Αίγυπτο χρησιμοποιούσαν τον κρόκο σε πολλά φάρμακα, μέχρι που η παρασκευή των φαρμάκων άρχισε να γίνεται με χημικά συστατικά. Η ευρεία χρησιμοποίησή του από τον Ιπποκράτη ως ένα από τα λαϊκά γιατροσόφια των αρχαίων χρόνων, οφείλεται στις εξαιρετικές του ιδιότητες.

Το σαφράν είναι αφροδισιακό, ανακουφιστικό για το στομάχι, θρομβολυτικό, ηρεμιστικό του στομάχου, αντιοξειδωτικό, αντικαρκινικό, επίσης δρα και σαν επιδρωτικό. Υποστηρίζεται πως καταπραΰνει τους πόνους των νεφρών, ότι σε μικρές δόσεις διεγείρει την όρεξη και διευκολύνει κυρίως την πέψη. Παλιοί και σύγχρονοι γιατροί πιστεύουν ότι η σταθερή χρήση προστατεύει από τον καρκίνο και ακόμα ότι ρυθμίζει τον κύκλο της εμμηνοϋ ρήσης των γυναικών βοηθώντας έτσι την γονιμότητάς τους. Από κάποιους κριοκοπαραγωγούς μάλιστα, στα χωριά Κρόκος και Καρυδίτσα της Κοζάνης, λέγεται ότι προπολεμικά υπήρχε φαρμακοποιός που έφτιαχνε ένα σκεύασμα από κρόκο γι' αυτό το σκοπό και πολλές γυναίκες είχαν βοηθηθεί για να τεκνοποιήσουν.

Στον φαρμακολογικό τομέα ο κρόκος είναι διεγερτικό του νευρικού συστήματος, μπορεί να ανταγωνιστεί την υπνωτική δράση των αλκαλοειδών του οπίου ή να συνεργήσει με αυτά ως προς τον αντισπασμωδικό ρόλο επί του εντέρου.

Διάφορα φαρμακευτικά σκευάσματα που περιέχουν κρόκο είναι:

- Tinctura Aloe composita (Σύνθετο Βάμμα Αλόης)
- Tinctura croci (Βάμμα Κρόκου)
- Sirupus Croci (Σιρόπι Κρόκου)

([www.saffron.gr/uses.html](http://www.saffron.gr/uses.html), [www.iama.gr/ethno/crocus/skvs.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/skvs.html), Βουτσινά Ε. 1999, Μπαζαΐος Κ. 1995, Ζαχαρόπουλος Ι.1983, Ανάσης Εμ. 1976)

#### **4.2.3 Ο Κρόκος Και Οι Χρωστικές Του Ιδιότητες**

Η χρήση του κρόκου στη βαφική είναι πολύ παλιά ιστορία. Το χρώμα που δίνει ο κρόκος διακρίνεται για την ζωηρότητά του, τη στιλπνότητά του και την ιδιότητά του να είναι ανεξίτηλο. Το μεγάλο περίτεχνα στολισμένο πέπλο, που αφιέρωναν οι Αθηναίοι στη θεά Αθηνά κατά τη μεγάλη γιορτή των Παναθήναιων ήταν βαμμένο με κρόκο. Χιτώνα βαμμένο με κρόκο φορούσε και η θεά του κυνηγιού, Άρτεμης.

Η συνήθεια να βάφονται νήματα ή υφάσματα με κρόκο έφτασε ως τις μέρες μας. Στην Αστυπάλαια, έβαφαν το μαντήλι της παραδοσιακής τους φορεσιάς που είχε έντονο κίτρινο χρώμα, ενώ στη Φολέγανδρο έβαφαν τους μίσχους του σιταριού με σκοπό να τους χρησιμοποιήσουν για την κατασκευή τσαντών και καπέλων. Η



χρήση του σαφράν δεν περιορίστηκε μόνο στα νήματα και στα υφάσματα. Στη βυζαντινή αγιογραφία ο κρόκος χρησιμοποιήθηκε για να χρωματιστούν τα φωτοστέφανα των αγίων καθώς επίσης για να δώσει χρώμα και άρωμα σε κεριά.

Τα τελευταία χρόνια, έχει αυξηθεί το ενδιαφέρον της κλωστοϋφαντουργίας για τη βαφή με φυτικές χρωστικές. Οι λόγοι που οδήγησαν στη στροφή αυτή, 150 χρόνια μετά την επικράτηση των συνθετικών χρωμάτων, είναι κυρίως περιβαλλοντικοί αφού τα βαμμένα με φυτικές χρωστικές κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα ανταποκρίνονται περισσότερο στις αυστηρές προδιαγραφές που έχουν θεσπιστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση, τις ΗΠΑ κτλ. για τα οικολογικά προϊόντα. Είναι γνωστό πόσο επιβαρυντική για το περιβάλλον διαδικασία είναι η σύνθεση των συμβατικών χρωμάτων (κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων νερού, ενέργειας, τοξικά παραπροϊόντα κλπ.).

Και στη Χώρα μας πολλά βαφεία έχουν αρχίσει να ακολουθούν τη μέθοδο βαφής με φυσικές χρωστικές, τις λεγόμενες οικολογικές βαφές, αν και λόγω της υψηλής τιμής είναι ασύμφορη η χρησιμοποίησή της για βαφή σε μεγάλη κλίμακα. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί για περιορισμένο αριθμό υφασμάτων και διοχέτευσή τους στην αγορά σε υψηλές τιμές αυξάνοντας το εισόδημα των παραγωγών και συμβάλλοντας στην ανάπτυξη του αγροτουρισμού.

( [www.iama.gr/ethno/crocus/tstrn.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/tstrn.html))

#### **4.2.4 Ο Κρόκος Στην Αρωματοποιία**

Από τα παλιά χρόνια ο κρόκος χρησιμοποιούνταν για την παρασκευή αλοιφών, αρωμάτων και άλλων προϊόντων καλλωπισμού.

Οι Ρωμαίοι κρατούσαν επτασφράγιστο μυστικό τη παρασκευή του αρώματος με κρόκο και οινόπνευμα, με το οποίο ψέκαζαν στους χώρους που συγκεντρώνονταν κόσμος, θέατρα, όπερα κλπ. Ενώ λέγεται ότι ο ρωμαίος αυτοκράτορας Νέρωνας αρωμάτιζε το μπάνιο του με σαφράν.

Στο χριστιανικό τελετουργικό σύστημα το σαφράν κατέχει σημαντική θέση, αφού είναι ένα από τα 60 υλικά που χρησιμοποιούνται για να παρασκευαστεί το Άγιο Μύρο. Το Άγιο Μύρο είναι ένα ελαιώδες υγρό με άρωμα που φέρνει αγαλλίαση και έχει κίτρινο χρώμα από τον κρόκο. (Βουτσινά Ε. 1999)

#### **4.2.5 Ο Κρόκος στην Αρχιτεκτονική Τοπίου**

Οι βολβοί του κρόκου ζητούνται στην αγορά τόσο για τον κήπο όσο και για φυτοδοχεία.

Εφαρμογές στην αρχιτεκτονική τοπίου:

1. Ο κρόκος συνιστάται να φυτεύεται κοντά σε εισόδους εξοχικών κατοικιών ή δίπλα από διαδρόμους ενός κήπου που οδηγεί στην κατοικία.
2. Είναι κατεξοχήν φυτό φυτοδοχείων εξωτερικών ή εσωτερικών χώρων, καλλιεργούμενο σε φυτοδοχεία τρυπητά ή ανθοδοχεία γεμάτα από βρύα ή ελαφρό μίγμα από χώμα κήπου.
3. Συγκαλλιεργείται ,άριστα με άλλα βολβώδη, πολυετή ποώδη ή ετήσια φυτά, φυτευόμενο στην πρώτη σειρά των ανθώνων, γιατί έχει σύντομη άνθηση, μετά την οποία οι ανθώνες παραμένουν άδειοι, αν δεν υπάρχουν άλλα ανθοκομικά φυτά.
4. Ποικιλίες διαφορετικών χρωματισμών, φυτευόμενες σε μεγάλη έκταση, δημιουργούν εντυπωσιακά πολύχρωμα ταπέτα.
5. Ανθώνες με κρόκους μέσα σε χλοοτάπητες, δημιουργούν ωραίες χρωματικές αντιθέσεις.
6. Κατάλληλο φυτό για βραχόκηπους.

(Ανθοκομία, Καταρτζής)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### ΈΡΕΥΝΕΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΚΡΟΚΟΥ

#### 5.1 Ο Ρόλος Της Κροκίνης Στις Διαδικασίες Μάθησης Και Μνήμης

*[Νικόλαος Πίτσικας, Εργαστήριο Φαρμακολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας]*

Ο κρόκος φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο και στις διαδικασίες μάθησης και μνήμης. Η δρόγη όπως έχουμε αναφέρει προέρχεται από το φυτό *Crocus Sativus* (CS) της οικογένειας Iridaceae και αποτελείται από τα χωρίς στύλο στίγματα του άνθους του. Τα δραστικά συστατικά είναι οι κροκίνες (α,β,γ κροκίνη), οι οποίες δύναται να διασπαστούν σε διμεθυλεστέρες της κροκίνης και η πικροκροκίνη, η οποία μπορεί να μετατραπεί σε σαφρανάλη. Το αιθέριο έλαιο του CS θεωρείται ότι έχει κατευναστική και αντισπασμωδική δράση.

#### **Κρόκος και κεντρικό Νευρικό Σύστημα**

Πειραματικές ενδείξεις προτείνουν ότι ο κρόκος:

- Ενισχύει τη μετάδοση σημάτων (επικοινωνία) μεταξύ των εγκεφαλικών κυττάρων σε πειραματόζωα.
- Έχει αντιοξειδωτική δράση σε καλλιέργειες εγκεφαλικών κυττάρων.
- Παρουσιάζει ασθενή αντικαταθλιπτική δράση σε ασθενείς
- Ανταγωνίζεται την αμνησία που έχει προκληθεί από χρήση αλκοόλης σε πειραματόζωα.

Σύμφωνα με μελέτη που έγινε για τη διαλεύκανση του ακριβή ρόλου του κρόκου και των παραγώγων του στις διαδικασίες μάθησης και μνήμης. Για την

επίτευξη αυτού του στόχου χρησιμοποιήθηκαν τα πειραματικά πρότυπα, μελέτης της μάθησης και της μνήμης όπως είναι οι διατάξεις της, αναγνώρισης των αντικειμένων και της παθητικής αποφυγής. Η πρώτη πειραματική διάταξη αξιολογεί την αναγνωριστική μνήμη. Ελέγχει τις δυνατότητες της λειτουργικής και βραχύβιας μνήμης στα πειραματόζωα. Βασίζεται στη παρατήρηση ότι τα πειραματόζωα θα θυμούνται ότι μια συγκεκριμένη αντίδρασή τους έχει αρνητικές συνέπειες (εφαρμογή ηλεκτρικής διέγερσης στα άκρα). Έτσι θα πρέπει να μην εκδηλώσουν αυτή τη συγκεκριμένη συμπεριφορά για να αποφύγουν τις αρνητικές συνέπειές της.

Τα αποτελέσματα σε μια πρώτη μελέτη, χορήγηση χαμηλών δόσεων του CS (30 και 60 mg/kg, ενδοπεριτοναϊκά) αμέσως μετά το πρώτο στάδιο της πειραματικής δοκιμασίας, επιτυχώς ανταγωνίστηκε το έλλειμμα στην επίδοση των ζώων στη δοκιμασία της αναγνώρισης των αντικειμένων. Επιπλέον, ο CS (30 και 60 mg/kg, ενδοπεριτοναϊκά) εξάλειψε τα ελλείμματα μνήμης που προκάλεσε χορήγηση της αμνησικάκης ουσίας σκοπολαμίνη (0,75 mg/kg) στη δοκιμασία της παθητικής αποφυγής. Τα ευρήματα μας αυτά καταδεικνύουν ότι ο CS εμπλέκεται στους μηχανισμούς της αναγνωριστικής και διακριτικής μνήμης και καθορίζουν ένα σημαντικό ρόλο για τον CS στις διαδικασίες μάθησης και μνήμης.

([www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=665](http://www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=665))

## **5.2 Ο Κρόκος Και Η Πρόληψη Του Καρκίνου-**

### **Επίδραση Συστατικών Του Κρόκου Στα Λευχαιμικά Κύτταρα K562**

#### **Και HL60**

***[Πέτρος Α. Ταραντίλης, Επίκουρος Καθηγητής (τμήμα Ενόργανης Χημικής Ανάλυσης Φυσικών Προϊόντων)]***

Τα στίγματα του κρόκου, όπως αναφέραμε και στα προηγούμενα κεφάλαια, περιέχουν σημαντικές ποσότητες χρωστικών, οι οποίες καλούνται κροκίνες (Crocin, CRCs) και είναι ασυνήθιστα υδατοδιαλυτά καροτενοειδή, τα οποία είναι γλυκοζίτες της κροκετίνης. Το βασικό συστατικό είναι ο διγεντιοβιοζυλεστέρας της κροκετίνης. Επιπλέον, απαντώνται και άλλοι γλυκοζίτες της κροκετίνης, όπως και άλλα καροτενοειδή. Η ελαφριά πικάντικη γεύση των σιγμάτων προέρχεται από την πικροκροκίνη, η οποία είναι ένας γλυκοζίτης, πρόδρομος ένωσης της σαφρανάλης.

Η σαφρανάλη, είναι μια μονοτερπενική αλδεϋδη η οποία πιστεύεται ότι σχηματίζεται, κατά τη διάρκεια της ξήρανσης των σιγμάτων, από την πικροκροκίνη και αποτελεί το κύριο συστατικό του αιθέριου ελαίου στο οποίο οφείλεται το χαρακτηριστικό άρωμα του κρόκου. Η κροκετίνη παρασκευάζεται με αλκαλική υδρόλυση και στη συνέχεια με οξίνιση εκχυλίσματος σιγμάτων κρόκου σε νερό, ενώ η διμεθυλοκροκετίνη με αλκαλική υδρόλυση σε μεθανόλη.

Επιδημιολογικές μελέτες από διάφορους ερευνητές έδειξαν ότι οι διαιτητικές συνήθειες παίζουν σημαντικό ρόλο στη πρόληψη του καρκίνου. Η βιταμίνη Α και ρετινοειδή παράγωγά της, αν και υπάρχουν σε μικρές ποσότητες στα φυσικά συστατικά της διατροφής μας, παρουσιάζουν μια ξεκάθαρη αντικαρκινική δράση. Το μεγάλο πρόβλημα της βιταμίνης Α και των παραγώγων της, είναι ότι όταν χρησιμοποιούνται σε μεγάλες δόσεις είναι η τοξικότητα τους, γιατί ως λιπόφιλες ενώσεις συσσωρεύονται κυρίως στο ήπαρ και προκαλούν παρενέργειες. Με δεδομένη την έμμεση αντικαρκινική δράση της βιταμίνης Α παρασκευάστηκαν τα τελευταία χρόνια πάρα πολλά παράγωγα ρετινοειδών. Από αυτά μόνο τα all-trans και το 13-cis ρετινοϊκό οξύ παρουσίασαν ενδιαφέρον γιατί είχαν μικρότερη τοξικότητα από τη βιταμίνη Α.

- **Αναστολή του πολλαπλασιασμού και προαγωγή της διαφοροποίησης καρκινικών κυττάρων K562 και HL-60, από τα καροτενοειδή του κρόκου.**

Μελετήθηκε *in vitro* η δράση των φυσικών καροτενοειδών του κρόκου (κροκίνες, CRCs) και του ημισυνθετικού DMCRT σε κύτταρα της σειράς K562 τα οποία ελήφθησαν από ασθενή με χρόνια μυελογενή ερυθρολευχαιμία και συγκρίθηκε με αυτή των all-trans β-καροτένιο, tegison ή etretinate, (ανάλογο του ρετινοϊκού οξέος συνθετικής προελεύσεως) και της αιμίνης (χλωριούχος σιδηροπρωτοπορφυρίνη) που είναι προϊόν της αιμοσφαιρίνης. Η δόση η οποία προκάλεσε κατά 50% αναστολή στην ανάπτυξη των κυττάρων ήταν 18μM για την DMCRT, 30 μM για τις CRCs, 20m για το all-trans β-καροτένιο και 10 μM για το tegison. Η αιμίνη έχει παρουσιάσει την πιο ισχυρή διαφοροποίηση των κυττάρων K562 (παραγωγή αιμοσφαιρίνης). Το ημιφυσικό κροτενοειδές διμεθυλοκροκετίνη (DMCRT) τα φυσικά καροτενοειδή, κροκίνες και το all-trans-β-καροτένιο προάγουν και αυτά τη διαφοροποίηση των κυττάρων K562, ενώ το tegison δεν παρουσιάζει καμιά διαφοροποιητική δράση.

Η σύγκριση έδειξε ότι τα συστατικά του κρόκου πλεονεκτούν, ως προς το all-trans-β-καροτένιο, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι δεν είναι πρόδρομες ενώσεις της βιταμίνης Α. στις άλλες περιπτώσεις το συνθετικό ανάλογο των ρετινοειδών tegison (etretinate) παρουσιάζει μόνο κυτταροστατική δράση στην κυτταρική σειρά K562, ενώ αιμίνη αναπτύσσει την πιο έντονη διαφοροποιητική δράση, όπως αναμένονταν.

Η μελέτη της αναστολής του πολλαπλασιασμού και της παραγωγής της διαφοροποίησης καρκινικών κυττάρων της σειράς HL-60, τα οποία ελήφθησαν από ασθενή με χρόνια προμυελογενή λευχαιμία έδειξε ότι τα καροτενοειδή του κρόκου, σαν μείγμα κροκινών (CRCs) αλλά κυρίως σαν καθαρά ανάλογά τους, CRT και DMCRT είναι πολύ αποτελεσματικά. Παρατηρήθηκε μείωση του ρυθμού του πολλαπλασιασμού, και προαγωγή της διαφοροποίησης των λευχαιμικών κυττάρων HL-60. οι δόσεις που προκαλούν κατά 50% παρεμπόδιση της ανάπτυξης των κυττάρων μετά από καλλιέργεια 5 ημερών ήταν 0,12 M για τις CRCs μM για την CRT και 2μM για την DMCRT, 2μM για το ATRA, 0,8μ. Σ' αυτή την περίπτωση τα κύτταρα διαφοροποιήθηκαν κατά 70,45,20 και 15% από το ATRA, τη DMCRT τη CRT και το μείγμα των CRCs αντίστοιχα, συγκέντρωσης 2μM. Σε συγκέντρωση 5 μM, όλες οι ενώσεις προήγαν σχετική διαφοροποίηση των κυττάρων HL-60 πολύ υψηλότερη, 85% το ATRA, 70% η DMCRT, 50% η CRT και 48% οι CRCs.

Από τη σύγκριση της βιολογικής δράσης τους με το All-trans ρετινοϊκό οξύ (ATRA), θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι αυτό ο τύπος των φυσικών καροτενοειδών του *Crocus sativus* L. και ειδικά τα καθαρά παράγωγά τους έχουν μια συγκρίσιμη βιολογική δραστηριότητα με αυτή του ATRA και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σαν εναλλακτικοί αντικαρκινικοί παράγοντες στην χημειοθεραπεία του καρκίνου, από μόνα τους ή σε συνδυασμό με άλλες χημικές ουσίες των οποίων είναι γνωστή η αντικαρκινική τους δράση, με στόχο τη μείωση της τοξικότητάς τους.

Ο μηχανισμός της αντικαρκινικής δράσης των καροτενοειδών μπορεί να εξηγηθεί : α) την ευρέως αποδεκτή υπόθεση ότι οι ενώσεις αυτές λειτουργούν σαν παρεμποδιστές στις αλυσιδωτές αντιδράσεις των ελεύθερων ριζών και β) στην αλληλεπίδραση με βιολογικά δραστικά μόρια, όπως η τοποϊσομεράση II (Topo II) η οποία είναι υπεύθυνη για τη σύνθεση του DNA.

Τέλος με τη φασματοσκοπία Raman μελετήθηκε η επίδραση των αντικαρκινικών παραγόντων του κρόκου, έμμεσα, στο DNA μέσω του υποδοχέα του ρετινοϊκού οξέος (Retinoic Acid Receptor, RAR). Η καρκινική κυτταρική σειρά HL-60

εκφράζεται μέσω του πυρηνικού RAR. Οι παρατηθείσες φασματικές αλλαγές (ένταση Raman) μπορούν να αντιστοιχούν στην αλληλεπίδραση της ελεύθερης DMCRT με τον RAR (DMCRT-RAR). Στην πραγματικότητα η ένταση Raman του φάσματος της DMCRT στα κύτταρα HL-60 είναι λιγότερο έντονη απ' ό τι στα κύτταρα K562. Αυτή η μείωση στην ένταση είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης DMCRT με το RAR και στη διαφορετική ενδοκυτταρική συσσώρευση στα κύτταρα HL-60. Η ομοιότητα μεταξύ φάσματος της DMCRT στα κύτταρα K 562 και αυτού της ελεύθερης DMCRT μπορεί να εξηγηθεί είτε από την απουσία του RAR είτε από την απουσία οποιασδήποτε αλληλεπίδρασης μεταξύ της ελεύθερης DMCRT και του RAR.

#### *Συμπέρασμα*

Η in vitro μελέτη της βιολογικής δραστηριότητας των καροτενοειδών του κρόκου έδειξε ότι αναστέλλουν τον πολλαπλασιασμό αλλά ταυτόχρονα διαφοροποιούν τα καρκινικά κύτταρα των σειρών K 562 και HL-60. Τα αποτελέσματα ήταν ανάλογα με αυτά εμπορικών σκευασμάτων της ίδιας χημικής οικογένειας (Etretinate, ATRA). Τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών μπορούν να ανοίξουν νέους δρόμους για την καλύτερη αξιοποίηση του φυσικού αυτού προϊόντος.

[www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=672](http://www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=672)

### **5.3 Νεώτερα Δεδομένα Για Τη Συμβολή Του Κρόκου Στη Νευροπροστασία Και Τον Καρκίνο Του Μαστού.**

*[Φωτεινή Λάμαρη, Εργαστήριο Φαρμακογνωσίας και Χημείας Φυσικών Προϊόντων (Τμήμα Φαρμακευτικής Πανεπιστήμιο Πατρών)]*

Ερευνήθηκε και παρουσιάστηκε η επίδραση συστατικών του κρόκου σε καρκινικά επιθηλιακά κύτταρα του μαστού, καθώς και με τον πιθανό νευροπροστατευτικό ρόλο τους στη νόσο του Alzheimer.

Οι στύλοι του φυτού κρόκος αποτελούν μοναδικό φυσικό προϊόν, λόγω της παρουσίας ασυνήθιστων και σπάνιων φυτοχημικών, όπως είναι οι κροκίνες και μονοτερπένια όπως η σαφρανάλη και η πικροκροκίνη. Οι κροκίνες είναι καροτενοειδή που ευθύνονται για τις χρωστικές ιδιότητες του κρόκου και διαλύονται στο νερό γιατί το καροτενοειδές (κροκετίνη) είναι ομοιοπολικά συνδεδεμένο με

σάκχαρα. Σε αντίθεση, τα υπόλοιπα καροτενοειδή δεν είναι διαλυτά στο νερό. Η επικρατέστερη ποσοτικά κροκίνη είναι η trans-κροκίνη 4. Πρόκειται για κροκετίνη εστεροποιημένη με δύο μονάδες β-D-γεντιοβιόζης.

Η δράση τόσο του ολικού εκχυλίσματος του κρόκου όσο και απομονωθέντων συστατικών έχει μελετηθεί σε διάφορους τύπου καρκίνου, άλλα όχι στον καρκίνο του μαστού. Ο καρκίνος του μαστού αποτελεί τη δεύτερη αιτία θανάτου μετά τον καρκίνο του πνεύμονα, και συνοδεύεται από μεταστάσεις σε άλλα όργανα και ιστούς, κυρίως στα οστά.

Γενικά, η έναρξη της καρκινογένεσης γίνεται μετά από κάποια γενετική αλλαγή ενός κυτάρου, που οδηγεί στον ανώμαλο πολλαπλασιασμό του. Στη συνέχεια συμβαίνουν επιπλέον μεταλλαγές. Μερικές από αυτές είναι ευνοϊκές για τα μεταλλαγμένα κύτταρα γιατί τους προσφέρουν ταχύτερο ρυθμό πολλαπλασιασμού και επομένως επικρατούν έναντι των φυσιολογικών.

Το πρώτο βήμα σε αυτή την έρευνα ήταν η μελέτη της επίδραση του ολικού εκχυλίσματος του κρόκου και της trans-κροκίνης 4 στον πολλαπλασιασμό καρκινικών επιθηλιακών κυττάρων του μαστού ανθρώπου. Χρησιμοποιήθηκαν δύο διαφορετικοί τύποι καρκινικών επιθηλιακών κυττάρων, τα κύτταρα MCF-7 τα οποία έχουν χαμηλή ικανότητα να διηθούν τον εξωκυττάριο χώρο και να κάνουν μεταστάσεις, και τα κύτταρα MDA-MB-231 τα οποία έχουν υψηλή διηθητική ικανότητα.

Τα κύτταρα επωάστηκαν παρουσία και απουσία των υπό μελέτη ουσιών για 48 h στις κατάλληλες συνθήκες και στο τέλος προσδιορίστηκε ο αριθμός τους με ειδική βαφή.

Η επώαση των κυττάρων με το ολικό εκχύλισμα του κρόκου και την trans-κροκίνη 4 ανέστειλα τον πολλαπλασιασμό τους σε ποσοστό που εξαρτάται από τη συγκέντρωση των υπό μελέτη ουσιών. Λαμβάνοντας υπόψη την περιεκτικότητα της κροκίνης 4 στο ολικό εκχύλισμα ( περίπου 10%), συμπεραίνουμε ότι για την ανασταλτική δράση του εκχυλίσματος δεν ευθύνεται μόνο το συγκεκριμένο καροτενοειδές αλλά μάλλον αποδίδεται σε συνεργειακή δράση όλων των περιεχομένων φυτοχημικών.

Για να δημιουργηθεί μία νέα αποικία καρκινικών κυττάρων σε μία νέα θέση, τα κύτταρα του πρωτογενές όγκου θα πρέπει να διαπεράσουν το βασικό έλασμα να μετακινηθούν διαμέσου του συνδετικού ιστού, να εισέλθουν στην κυκλοφορία και να εξέλθουν από αυτή για να εγκατασταθούν σε νέα θέση.



Οι μεταλλοπρωτεϊνάσες είναι μια οικογένεια ενζύμων που παράγονται από τα κύτταρα και συμμετέχουν σε πολλές φυσιολογικές λειτουργίες. Δρουν ως «ψαλίδια» καθώς αποικοδομούν σχεδόν όλα τα συστατικά του εξωκυττάρου χώρου. Η υπερέκφρασή τους έχει συσχετισθεί με τη διηθητική και μεταστατική ικανότητα του καρκίνου. Η δράση τους φυσιολογικά ρυθμίζεται από τα ίδια τα κύτταρα με διάφορους τρόπους. Ένας από αυτούς είναι η έκκριση μορίων που αναστέλλουν τη δράση αυτών των ενζύμων (ενδογενείς αναστολείς, TIMPs).

Όσον αφορά στον καρκίνο του μαστού, η MMP-9, MT2-MMP και ο TIMP-1 εκφράζονται σε υψηλότερα ποσοστά σε σχέση με τα φυσιολογικά κύτταρα. Η επίδραση του εκχυλίσματος κρόκου στην έκφραση των μεταλλοπρωτεϊνών και των ενδογενών τους αναστολέων σε επίπεδο mRNA μελετήθηκε στα καρκινικά επιθηλιακά κύτταρα MCF-7 με ημιποσοτικό RT-PCR. Επώαση των κυττάρων με 50 mg/mL ολικού εκχυλίσματος για 48 h έδειξε σημαντικές αλλαγές στην έκφραση των μεταλλοπρωτεϊνών και των ενδογενών τους αναστολέων. Αξιοσημείωτη είναι η μείωση της MMP-9 και του TIMP-1, παραγόντων που έχουν σχετισθεί με κακή πρόγνωση των ασθενών με καρκίνο του μαστού.

Ολοκληρώνοντας το πρώτο τμήμα της παρουσίασης, τα αποτελέσματά μας σε σχέση με την επίδραση του κρόκου σε καρκινικά κύτταρα του μαστού δείχνουν ότι το εκχύλισμα αναστέλλει τον πολλαπλασιασμό διαφορετικών τύπων καρκινικών κυττάρων και επιφέρει αλλαγές στην έκφραση των μεταλλοπρωτεϊνών και των ενδογενών τους αναστολέων.

Στο δεύτερο τμήμα της παρουσίασης αναφέρονται κάποια αποτελέσματα για τον νευροπροστατευτικό ρόλο του κρόκου στη νόσο του Alzheimer. Η νόσος του Alzheimer είναι μια νευροεκφυλιστική νόσος του εγκεφάλου, που προσβάλλει μεγάλο τμήμα του ηλικιωμένου πληθυσμού.

Η ασθένεια εξελίσσεται σταδιακά. Ο μέσος όρος εξέλιξης της είναι 8 χρόνια. Οι ασθενείς με AD παρουσιάζουν απώλειες στη μνήμη και στη μάθηση. Στα τελικά στάδια, οι ασθενείς εμφανίζουν έντονες δυσλειτουργίες στη γλώσσα, στην αντίληψη του χώρου και κρίση (αγνωσία), λόγω των αλλαγών στη μορφολογία των νευρώνων, όπως εξάλλου φαίνεται και από την μείωση του βάρους του εγκεφάλου και από την ατροφία των εγκεφαλικών λοβών. Πιθανότατα όλα αυτά να είναι αντανάκλασεις της εκτεταμένης απώλειας των νευρικών κυττάρων και των συνδέσεων τους.

*Τι προκαλεί τον θάνατο των νευρικών κυττάρων;*

Σίγουρα σχετίζεται με την εμφάνιση 2 ανώμαλων μορφών στον εγκέφαλο, τις αμυλοειδείς πλάκες και τα νευροϊνιδιακά δεμάτια. Οι αμυλοειδείς πλάκες βρίσκονται εξωκυττάρια και αποτελούνται από μη-διαλυτή αμυλοειδή πρωτεΐνη-β. μια τοξική πρωτεΐνη που προέρχεται από την πρόδρομη πρωτεΐνη του αμυλοειδούς, μια φυσιολογική πρωτεΐνη. Κάτι προκαλεί την ενζυμική λύση της φυσιολογικής αυτής πρωτεΐνης δημιουργώντας πλάκες. Επίσης, ενδοκυττάρια αντοπίζονται τα νευροϊνιδιακά δεμάτια, τα οποία αποτελούνται κυρίως από υπερφωσφορυλιωμένη πρωτεΐνη tau.

Νεώτερα δεδομένα ενοχοποιούν το οξειδωτικό στρες, την παρουσία δηλαδή περισσότερων των φυσιολογικών ελεύθερων ριζών. Τα τελευταία πέντε χρόνια αυξάνει ο αριθμός των βιβλιογραφικών αναφορών για τη δράση του κρόκου ή των συστατικών του σε νευροεκφυλιστικές και όχι μόνο νόσους.

Συγκεκριμένα, πειράματα σε ποντίκια έδειξαν ότι ο κρόκος αντιστρέφει την απώλεια μνήμης και μάθησης που προκαλείται από τη λήψη αιθανόλης. Πειράματα σε κυτταρικές καλλιέργειες έδειξαν ότι αναστέλλει τον θάνατο των νευρώνων όταν αυτός προκαλείται από συγκεκριμένα ερεθίσματα. Επίσης, πειράματα σε ποντίκια έδειξαν ότι η σαφρανάλη προστατεύει τον ιππόκαμπο από οξειδωτική βλάβη που προκαλείται από ισχαιμία και ότι ο κρόκος προστατεύει τους νευρώνες από οξειδωτική βλάβη που εμφανίζεται στη νόσο του Parkinson. Τέλος, κλινικές μελέτες τονίζουν ότι ο κρόκος ίσως μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην θεραπεία της ήπιας-μέτριας κατάθλιψης.

Η ερευνητική προσπάθεια ξεκίνησε μετρώντας την αντιοξειδωτική δράση του κρόκου με δύο μεθόδους που δεν είχαν χρησιμοποιηθεί πριν. Συγκεκριμένα προσδιορίστηκε η ισοδύναμη με το Trolox (ένε υδατοδιαλυτό παράγωγο της βιταμίνης E) να δεσμεύει ελεύθερες ρίζες καθώς και η ισοδύναμη με το ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C) να ανάγει τον τρισθενή σίδηρο σε δισθενή. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν όλες τις προηγούμενες μελέτες που δείχνουν ότι ο κρόκος έχει αντιοξειδωτική δράση.

Το πιο σημαντικό εύρημα, όμως, είναι η ικανότητα του εκχυλίσματος του κρόκου να αναστέλλει τη συσσωμάτωση της αμυλοειδούς πρωτεΐνης β. Συγκεκριμένα, η πρωτεΐνη Αβ επωάστηκε για 5 και 30 ημέρες σε συνθήκες που ευνοούν τη συσσωμάτωσή της παρουσία και απουσία του ολικού εκχυλίσματος κρόκου. Η παρουσία του κρόκου ανέστειλε τη συσσωμάτωσή της σε ποσοστό που εξαρτάται από τη συγκέντρωση του εκχυλίσματος και τον χρόνο. Περαιτέρω

επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων έχει προέλθει από μελέτη με ηλεκτρονική μικροσκοπία και από ηλεκτροφορήσεις σε πηκτή αγαρόζης.

Την ανασταλτική ικανότητα στη συσσωμάτωση του Αβ τη διατηρεί και η trans-κροκίνη 4 και η διμεθυλοκροκετίνη.

Ολοκληρώνοντας την παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε σχέση με τη δράση του κρόκου στη νόσο του Alzheimer, οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες και η ικανότητα αναστολής της συσσωμάτωσης της αμυλοειδικής β- πρωτεϊνης καθιστούν ελπιδοφόρα την περαιτέρω έρευνα.

[www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=664](http://www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=664)

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Agrios G. (1988). *Plant Pathology*, 3<sup>rd</sup> edition, Academy press, Inc. San Diego, California pp. 765.

Ανάσης Σ. Ε (1976), *Φαρμακευτικά Βότανα της Ελλάδας*, Εκδόσεις Μακρή, Αθήνα

Βουτσινά Λ. Ε, (1999), *Κρόκος- Σαφράν*, Εκδόσεις Ιδιομορφή, Αθήνα

Γενναδίου Π. Γ (1974), *Λεξικόν Φυτολογικόν*, Εκδόσεις Τροχαλία, Πρώτη φωτομηχανική ανατύπωση: Αύγουστος 1997, Αθήνα, σελ. 1148

Cappelli A.; Buonaurio R.; Polverari A. , (1991) *Occurrence of Penicillium corymbiferum on saffron in italy*, Istituto di Patologia Vegetale, Facolta di Agraria, Perugia, Italy pp 148-149.

Δοδόπουλος Σ. Χ (1977), *Εμπορία και καλλιέργεια του κρόκου*, Αγροτικές Συνεταιριστικές Εκδόσεις Α. Ε, Θεσσαλονίκη, σελ. 92

Ζαχαρόπουλος Μ. Ι, (1997), *Σύγχρονη πλήρης θεραπευτική με τα βότανα*, Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα

Horton A. and Mc Nair James, (1981), *All about bulbs*, Orthobook, San Ramon pp 55

Καββαδάς Σ. Δ. (1956), *Εικονογραφημένων Βοτανικών και Φυτολογικών λεξικόν*, Αθήνα

Kaneshige H., Maeda T., Inouye, (1991), *Host Range and Properties of Yellow Mosaic Virus (BYMV), Infecting Crocus and Serological Relationships among three Strains of BYMV*, pp 225- 240

Κιούσης Ν., (2007), *Κοζάνη*, Η Καθημερινή (Ταξίδια), σελ. 4-8

Μπαζαίος Κ., (1995), *100 Βότανα 1000 θεραπείες*, Εκδόσεις Μπαζαίος, Αθήνα

Παπανικολάου Α.Μ. (1997), Κρόκος-Safran, Θεσσαλονίκη, σελ. 320

Pisi A., Bellardi M. G.,(1990), *Ultrastructural Study of cytoplasmic inclusions in plants infected with potyviruses*. Journal of Phytopathology 130 (2) 114-118

Σκρούμπης Γ. Β. ,(1985), *Αρωματικά φυτά και αιθέρια έλαια*, Θεσσαλονίκη

Snan A., Srivasta K., (1984), *Control of corm rot of Saffron*, Progressive Horticulture 16, pp 141-143

Suton M. W., Wale S. J., (1985), *The control of Penicillium corymbiferum on crocus and its effects on corm production*. Plant Pathology 34 (4) pp 556-570

Ταχματζίδης Π., (1980), *Ο κρόκος της Κοζάνης*, Κοζάνη

Vogiatzis C., Koutsika M., Siogas T., Eventakis N.I., Economou A., (1998), *Preliminary study on crocus cultivation and selection in Greece*. Proceedings of 2<sup>nd</sup> Balkan symposium in Field Crops

## ΠΗΓΕΣ ΙΝΤΕΡΝΕΤ:

[www.safran.gr](http://www.safran.gr)

[www.safran.gr/plantFiliation.htm](http://www.safran.gr/plantFiliation.htm)

[www.safran.gr/plantHistory.htm](http://www.safran.gr/plantHistory.htm)

[www.safran.gr/plantChemistry.htm](http://www.safran.gr/plantChemistry.htm)

[www.safran.gr/plantCrop.htm](http://www.safran.gr/plantCrop.htm)

[www.safran.gr/plantArea.htm](http://www.safran.gr/plantArea.htm)

[www.safran.gr/plantStorage.htm](http://www.safran.gr/plantStorage.htm)

[www.safran.gr/plantTrading.htm](http://www.safran.gr/plantTrading.htm)

[www.krokos.gr](http://www.krokos.gr)

[www.krokos.gr/krokos/biologikos.htm](http://www.krokos.gr/krokos/biologikos.htm)

[www.kozani.gr/krokos/syntages.htm](http://www.kozani.gr/krokos/syntages.htm)

[www.iama.gr/ethno/crocus/pls.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/pls.html)

[www.iama.gr/ethno/crocus/ptsIs.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/ptsIs.html)

[www.iama.gr/ethno/crocus/rtsn.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/rtsn.html)

[www.iama.gr/ethno/crocus/skrs.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/skrs.html)

[www.iama.gr/ethno/crocus/sv2bbo.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/sv2bbo.html)

[www.iama.gr/ethno/crocus/tsmd.html](http://www.iama.gr/ethno/crocus/tsmd.html)

[www.in.gr/agro/proionta/krokos/krokos.asp](http://www.in.gr/agro/proionta/krokos/krokos.asp)

[www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=664](http://www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=664)

[www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=672](http://www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=672)

[www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=666](http://www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=666)

[www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=665](http://www.dealpr.gr/greek/index.php?pN=krokos&txtNewsID=665)

[www.ionio.gr/~cs200441/fito.html](http://www.ionio.gr/~cs200441/fito.html)

[www.ionio.gr/~cs200441/xrisis.html](http://www.ionio.gr/~cs200441/xrisis.html)

[www.ionio.gr/~cs200441/istoria.html](http://www.ionio.gr/~cs200441/istoria.html)

[www.biomedcentral.com/1471-2210/2/7](http://www.biomedcentral.com/1471-2210/2/7)

[www.hungry.gr/bahar/krokos.asp](http://www.hungry.gr/bahar/krokos.asp)

[www.kerasma.gr/listing.asp?pageid=7&tablepageid=3&langid=1&recipeingredientD80=3](http://www.kerasma.gr/listing.asp?pageid=7&tablepageid=3&langid=1&recipeingredientD80=3)

[www.gourmed.gr](http://www.gourmed.gr)

[www.kairatos.com.gr/krokos.htm](http://www.kairatos.com.gr/krokos.htm)



ΣΥΝΤΑΞΗ

ΠΑΠΑΡΤΗΜΑ Ι

## ΡΙΖΟΤΟ ΜΕ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ ΚΑΙ ΓΑΡΙΔΕΣ



### **ΥΛΙΚΑ:**

- 225 γρ. γαρίδες-5κ.
- σ. λάδι-600 ml ζωμός κότας
- 1 πρέζα κρόκο σε στίγματα
- 225γρ.καθαρισμένα καλαμάρια
- 1 ψιλοκομμένο κρεμμύδι
- 1 ψιλοκομμένη σκελίδα σκόρδο
- 2 ξεφλουδισμένες τομάτες
- 185 γρ. ρύζι αρμπόριο
- 3 κ. σ. βερμούτ
- 50 γρ. αρακάς
- αλάτι, πιπέρι
- ξύσμα λεμονιού.

### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Ξεφλουδίζετε τις γαρίδες και κρατάτε τα κελύφη. Ζεσταίνεται το λάδι σε βαθύ τηγάνι και τηγανίζεται τα κελύφη μέχρι να ροδίσουν. Προσθέτετε το ζωμό κότας και βράζετε αφαιρώντας τον αφρό, τρίβετε τον κρόκο στο ζωμό και χαμηλώνετε τη φωτιά και αφήνετε να σιγοβράσει. Ξεπλένετε τις γαρίδες και τα καλαμάρια και τα στεγνώνετε. Κόβετε τα καλαμάρια σε ροδέλες. Σε 2 κ. σ. λάδι τηγανίζεται τα καλαμάρια και τις γαρίδες για 1-2 λεπτά. Προσθέτετε το υπόλοιπο λάδι, το σκόρδο και το κρεμμύδι και μαλακώσουν, προσθέτετε τις ψιλοκομμένες τομάτες και τηγανίζετε για 4-5 λεπτά. Ρίχνεται το ρύζι και σωτάρετε για 3 λεπτά ανακατεύοντας. Προσθέτετε το βερμούτ και αφήνετε σχεδόν να εξατμιστεί. Ρίχνετε το ζωμό κότας και τον αρακά στο ρύζι, αλατοπιπερώνετε. Δίνετε μια βράση, σκεπάζετε και χαμηλώνετε τη φωτιά. Σιγοβράζετε για 20 περίπου λεπτά ανακατεύοντας που και που, μέχρι το ρύζι να γίνει al dente. Ρίχνετε τις γαρίδες και τα καλαμάρια με το ζωμό τους, σβήνετε τη



φωτιά και αφήνετε για 2 λεπτά στο μάτι. Σερβίρετε γαρνίροντας με το ξύσμα λεμονιού.

## **ΡΙΖΟΤΟ ΑΛΑ ΜΙΛΑΝΕΖ**



### **ΥΛΙΚΑ:**

- 450 γρ. ρύζι αρμπόριο
- 1,5 λίτρο ζωμός κότας
- 150 ml άσπρο κρασί
- 50 γρ. τριμμένη παρμεζάνα
- 1/2 κουταλάκι σαφράν σε σκόνη
- 1 κρεμμύδι
- 2 κουταλιές ελαιόλαδο
- Πιπέρι
- 100γρ. βούτυρο.

### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Σε 3 κουταλιές ζεστό νερό διαλύετε το σαφράν, αφήνοντας το για 10 λεπτά. Ψιλοκόβετε το κρεμμύδι. Ζεσταίνετε το ελαιόλαδο σε ένα βαθύ τηγάνι και προσθέτετε το μισό βούτυρο. Ροδίζετε το κρεμμύδι για 3 λεπτά σε δυνατή φωτιά. Ρίχνετε το ρύζι και ανακατεύετε για 5 λεπτά προσέχοντας να μην αρπάξει. Προσθέτετε το κρασί και αφήνετε να εξατμισθεί. Στη συνέχεια προσθέτετε 200ml του ζωμού και το νερό όπου έχετε διαλύσει το σαφράν και το αφήνετε για να σιγοβράσει για 20 λεπτά. Το αδειάζετε σε ένα βαθύ ταψί και ρίχνετε σε δόσεις, όσο από τον υπόλοιπο ζωμό της

κότας χρειάζεται. Όταν το ριζότο είναι έτοιμο, προσθέτετε την παρμεζάνα, το πιπέρι και το υπόλοιπο βούτυρο.

## **ΜΥΔΙΑ Α ΛΑ CRÈME ΜΕ ΣΑΦΡΑΝ**



### **ΥΛΙΚΑ:**

- 800γρ. μύδια
- 1 κρεμμύδι
- 2 κουταλιές της σούπας πλήρη κρέμα γάλακτος
- 1/2 ποτήρι λευκό κρασί
- Πιπέρι
- 1 πρέζα σαφράν
- 2 κουταλιές της σούπας μαϊντανό

### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Πλύντε και καθαρίστε προσεκτικά τα μύδια και αφήστε τα να ανοίξουν σε μια μικρή μεταλλική κατσαρόλα σε δυνατή φωτιά, μαζί με το λευκό κρασί, το ψιλοκομμένο κρεμμύδι και δύο πρέζες τριμμένο πιπέρι. Σε μια μικρή κατσαρόλα βράστε τις δύο κουταλιές της σούπας κρέμα γάλακτος μέχρι να μειωθεί το υγρό στο 1/5 και προσθέστε την κρέμα με το σαφράν. Σερβίρετε αμέσως, γαρνίροντας με τα φυλλαράκια του μαϊντανού.

## ΠΑΤΑΤΕΣ ΜΕ ΣΑΦΡΑΝ



### **ΥΛΙΚΑ:**

- 1 κιλό μικρές πατάτες
- 20-25 στίγματα σαφράν μουλιασμένο
- 1 ποτήρι λευκό κρασί μοσχάτο
- 1 κουταλάκι μπαχάρι σε κόκκους
- λίγο λάδι, αλάτι
- λίγο μαυροκούκι για πασπάλισμα.

### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Γι' αυτή τη συνταγή πάρτε μικρές πατάτες, αυτές που είναι σαν μεγάλα καρύδια. Αν δεν βρίσκετε τόσο μικρές και χρησιμοποιήσετε μεγαλύτερες, βάλτε προηγουμένως να πάρουν δύο –τρεις βράσεις σε νερό που κοχλάζει. Βάλτε στη φωτιά ένα βαθύ τηγάνι ή μια ρηχή κατσαρόλα με το λάδι για να ζεσταθεί. Ρίξτε τις πατάτες για να τηγανιστούν. Πρέπει να είναι σε μία στρώση. Σκεπάστε με ένα καπάκι και χαμηλώστε τη φωτιά ώστε να προλάβουν να ψηθούν μέχρι μέσα. Ανασηκώνετε τις πατάτες με μια ξύλινη σπάτουλα. Όταν μαλακώσουν, αλατίστε, βάλτε το μπαχάρι, το κρασί, βγάλτε τις πατάτες σε μια πιατέλα και πασπαλίστε με το μαυροκούκι. Σερβίρονται σαν συνοδευτικό σε ψητά κρέατα ή πουλερικά, αλλά και μόνες τους μπορούν να αποτελέσουν ένα μικρό γεύμα μαζί με ένα κομμάτι καλό τυρί ή μια δροσερή σαλάτα.

## ΓΑΛΕΟΣ ΜΕ ΣΑΦΡΑΝ ΣΕ ΛΑΔΟΧΑΡΤΟ



### **ΥΛΙΚΑ:**

- 6 φιλέτα γαλέου (200 περίπου γραμμαρίων το καθένα)
- 2 λεμόνια
- 300γρ. κρέμα γάλακτος
- μια πρέζα σαφράν σε σκόνη
- μαϊντανός

### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Προθερμαίνετε τον φούρνο στους 180ο C. Κόβετε 6 φύλλα λαδόχαρτο. Ζεσταίνετε την κρέμα γάλακτος προσθέτοντας το σαφράν, το αλάτι , και το πιπέρι. Μέσα σε κάθε φύλλο βάζετε μια φέτα λεμονιού, από πάνω ένα φιλέτο γαλέου, το σκεπάζετε με μια γεμάτη κουταλιά σούπας κρέμα γάλακτος και άλλη μια φέτα λεμονιού. Αν θέλετε προσθέτετε και λίγο ψιλοκομμένο μαϊντανό. Κλείνετε το λαδόχαρτο διπλώνοντας καλά τις άκρες και ψήνετε για 10 λεπτά στο φούρνο.

## **ΠΑΤΑΤΕΣ ΜΕ ΚΡΟΚΟ ΚΑΙ ΣΚΟΡΔΟ**



### **ΥΛΙΚΑ:**

- 1 μεγάλη πρέζα κρόκο σε στίγματα
- 600 ml καυτό ζωμό λαχανικών
- 12 πατάτες μεσαίου μεγέθους
- 4κ.σ. λάδι
- 2 ψιλοκομμένες σκελίδες σκόρδο
- 2 κ. σ. δεντρολίβανο
- αλάτι και φρεσκοτριμμένο πιπέρι.

### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Προθερμαίνετε το φούρνο στους 190°C. Μουλιάζετε τα στίγματα σε 2 κ. σ. από το ζωμό για 10 λεπτά και μετά προσθέτετε τον υπόλοιπο ζωμό. Σ' ένα ταψί βάζετε τις πατάτες χονδροκομμένες, ρίχνετε το λάδι, το σκόρδο και το δεντρολίβανο, αλατοπιπερώνετε και προσθέτετε τον καυτό ζωμό. Ψήνετε για 1 ώρα περιχύνοντας 2-3 φορές με το ζωμό, μέχρι το υγρό να απορροφηθεί και οι πατάτες να είναι τραγανές. Αλατίστε και σερβίρετε αμέσως

## ΠΑΓΩΤΟ ΜΕ ΣΑΦΡΑΝ



### **ΥΛΙΚΑ:**

- 200 ml γάλα
- 150 ml κρέμα γάλακτος
- 1 μπουκαλάκι άρωμα βανίλιας
- 3 κρόκους αυγών
- 50 γρ. ζάχαρη
- 0,25 γρ. σαφράν

### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Βράζετε το γάλα με το σαφράν και αφού το κατεβάσετε από τη φωτιά, προσθέτετε την κρέμα γάλακτος και τη βανίλια ανακατεύοντας συνεχώς. Αφήνετε να κρυώσει για 15 λεπτά. Χτυπάτε τους κρόκους των αυγών με τη ζάχαρη μέχρι να γίνουν αφρός και προσθέτετε στο γάλα ανακατεύοντας συνεχώς. Θερμαίνετε σε σιγανή φωτιά και ανακατεύετε μέχρι το μείγμα να γίνει λείο. Προσοχή! Να μην ζεσταθεί πολύ! Κατεβάζετε από τη φωτιά και αφήνετε να κρυώσει ανακατεύοντας προσεκτικά. Γεμίστε μία φόρμα παγωτού και βάλτε τη στη κατάψυξη.

## ΤΣΑΙ ΜΕ ΣΑΦΡΑΝ

### **ΥΛΙΚΑ:**

- 1/4 κουταλάκι στίγματα σαφράν (15-20 περίπου στίγματα)
- 3 κουταλάκια μέλι
- 1,5 κουταλιά χυμό λεμονιού
- 5 φλυτζάνια νερό
- 3-4 κουταλάκια φύλλα ινδικού τσαγιού

- 2 σπόρους κακουλέ

#### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Σε ένα τσαγερό βράζετε 5 φλυτζάνια νερό και προσθέτετε τα φύλλα ινδικού τσαγιού. Κατεβάζετε το τσαγερό από τη φωτιά και σουρώνετε το τσάι. Προσθέτετε το κακουλέ, το χυμό λεμονιού, το μέλι και το σαφράν. Σερβίρεται ζεστό ή κρύο με παγάκια.

### **ΡΟΦΗΜΑ ΜΕ ΓΑΛΑ ΚΑΙ ΣΑΦΡΑΝ**



#### **ΥΛΙΚΑ:**

- 1/2 κουταλάκι σαφράν σε στίγματα
- 2 κουταλιές βραστό νερό
- 1/3 φλυτζάνι ξεφλουδισμένα ωμά φιστίκια Αιγίνης
- 10 σπόρους κακουλέ
- 1/2 φλυτζάνι άχνη ζάχαρη
- 5 φλυτζάνια γάλα
- 1/2 φλυτζάνι ψιλοκομμένα ωμά φιστίκια Αιγίνης
- Κανέλα
- 1 στικ βανίλιας

## **ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΑΦΕΣ ΜΕ ΜΠΑΧΑΡΙΚΑ**



### **ΥΛΙΚΑ:**

- 4 κουταλάκια ζάχαρη
- 4 κουταλάκια πικρό κακάο σε σκόνη
- 25 στίγματα σαφράν
- 4 καρφάκια γαρίφαλο
- 4 φέτες πορτοκάλι
- 4 στικ κανέλας
- Καφές φίλτρου( όπως τον προτιμάτε)

### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Βάζετε σε κάθε ποτήρι 1 κουταλάκι ζάχαρη, 1 κουταλάκι κακάο, 1 καρφάκι γαρίφαλο και 5 στίγματα σαφράν. Προσθέτετε μια φέτα πορτοκάλι και λεμόνι και το στικ της κανέλας. Ρίχνετε στο ποτήρι 200ml καυτό καφέ φίλτρου, ανακατεύετε και σερβίρετε.

## **ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕ ΜΕΛΙ**





### **ΥΛΙΚΑ:**

- 1/4 γρ. σαφράν
- 1 φλυτζάνι μέλι
- 1 λίτρο παγωμένο νερό
- 3-4 φέτες λεμόνι
- 5-6 φέτες πορτοκάλι
- 2 κουταλιές χυμό λεμονιού
- 3-4 κλωνάρια δυόσμο

### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Βάλτε το ¼ του γραμμαρίου σαφράν μέσα σε ένα φλυτζάνι καυτό νερό και αφήστε το μερικές ώρες. Μετά βάλτε το σε μια μεγάλη γυάλινη κανάτα, προσθέτετε ένα φλυτζάνι καλό θυμαρίσιο μέλι και ένα λίτρο παγωμένο νερό. Ανακατέψτε να διαλυθεί το μέλι και δοκιμάστε αν είναι όσο γλυκό θέλετε. Προσθέτετε νερό ή μέλι για να το προσαρμόσετε στη γεύση σας. Κόψτε 3-4 φέτες λεμόνι με το φλούδι τους και 5-6 φέτες πορτοκάλι και μήλο, επίσης με το φλούδι, και βάλτε τα στην κανάτα. Βάλτε επίσης δύο κουταλιές φρέσκο χυμό λεμονιού και παγάκια. Ξεπλύνετε 3-4 κλωνάρια δυόσμο και βάλτε τα στην κανάτα για να ανακατεύετε το αναψυκτικό.

### **ΨΩΜΙ ΜΕ ΣΑΦΡΑΝ**



### **ΥΛΙΚΑ:**

- 1/2 κιλό άσπρο αλεύρι
- 3 κουταλάκια ξηρή μαγιά
- 1 φλυτζάνι του καφέ γάλα
- 40 στίγματα σαφράν
- 1,5 κουταλιά ζάχαρη

- 1 κουταλάκι αλάτι
- 4 κρόκους αυγών
- 2 αυγά ολόκληρα
- 80 γρ. βούτυρο

### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Τρίβετε το σαφράν και το αφήνετε στο γάλα για 3-4 ώρες. Βάζετε σ' ένα μεγάλο μπολ όλα τα υλικά, εκτός από το αλεύρι και το βούτυρο. Τα ανακατεύετε να ενωθούν καλά και ρίχνετε το αλεύρι. Η ζύμη πρέπει να είναι μαλακιά και λεία. Τη βάζετε σε μία λεκάνη και την αφήνετε σε ζεστό μέρος να φουσκώσει. Όταν φουσκώσει, (σε 40-45 λεπτά), τη ζυμώνετε λίγο και την αλείφετε ξανά και τη σκεπάζετε να ξαναφουσκώσει. Βάζετε τη ζύμη μέσα στις φόρμες και την σκεπάζετε να διπλασιαστεί σε όγκο. Αλείφετε την επιφάνεια με ασπράδι αυγού, ελαφρά χτυπημένο και ψήνετε σε φούρνο προθερμασμένο στους 180 βαθμούς C. Ο χρόνος ψησίματος εξαρτάται από το φούρνο. Ο μέσος χρόνος είναι περίπου 50 λεπτά. Η συνταγή είναι για δύο φόρμες μακρόστενες.

### **ΧΡΥΣΑΦΕΝΙΟΣ ΧΑΛΒΑΣ**





#### **ΥΛΙΚΑ:**

- 9 κουταλιές ανάλατο βούτυρο
- 1/2 κουταλάκι στίγματα κρόκου
- 1 φλυτζάνι ζάχαρη
- 2 κουταλιές καυτό γάλα
- 2 φλυτζάνια γάλα
- 1/3 φλυτζάνι ωμά φιστίκια αιγίνης
- 1 φλυτζάνι χοντρό σιμιγδάλι

#### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Μουλιάζετε το σαφράν σε καυτό γάλα για 30 λεπτά. Σε ένα βαθύ τηγάνι λιώνετε μια κουταλιά βούτυρο και τσιγαρίζετε τα φιστίκια για 2 λεπτά. Αφαιρείται τη φλούδα και τα αφήνετε στην άκρη. Διαλύετε τη ζάχαρη στο γάλα σε χαμηλή φωτιά και κρατάτε το μίγμα ζεστό. Λιώνετε το υπόλοιπο βούτυρο σε βαθύ τηγάνι, προσθέτετε το σιμιγδάλι και ανακατεύετε σε σιγανή φωτιά για 8-10 λεπτά ώσπου να αρχίσει να ξανθαίνει. Ρίχνετε το γάλα με το σαφράν στο ζεστό γάλα με τη ζάχαρη και τα προσθέτετε όλο στο σιμιγδάλι ανακατεύοντας διαρκώς. Βγάζετε το τηγάνι από τη φωτιά και το αφήνετε σε ζεστό μέρος για 15 λεπτά. Ανακατεύετε μέσα τα φιστίκια και σερβίρετε.

## **Κοτόπουλο πικάντικο**



### **ΥΛΙΚΑ:**

- 1 κοτόπουλο (1,5 κιλό περίπου)
- 2 σκελίδες σκόρδο
- 2 μέτρια κρεμμύδια
- 400γρ. τομάτες ξεφλουδισμένες
- 1 κουταλιά της σούπας μαϊντανό ψιλοκομμένο
- 50 γρ. βούτυρο
- 2 μικρά ποτηράκια κονιάκ
- 2 καρφάκια γαρύφαλλο
- Αλάτι- πιπέρι
- Βασιλικό
- Μια πρέζα σαφράν σε σκόνη

### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Κόβετε το κοτόπουλο σε 4 μερίδες, το βάζετε σε ένα βαθύ τηγάνι με καπάκι μαζί με το σκόρδο, το κρεμμύδι (ψιλοκομμένα) και ένα φλυτζανάκι νερό. Σκεπάζετε και αφήνετε να σιγοβράσει για περίπου μισή ώρα. Βγάζετε το καπάκι, προσθέτετε τις

τομάτες ψιλοκομμένες, μαϊντανό, αλάτι, λίγο πιπέρι, βασιλικό, το γαρύφαλλο και το βούτυρο. Αφήνετε να βράσουν για άλλη μισή ώρα. Δεκαπέντε λεπτά πριν απομακρύνετε το τηγάνι από τη φωτιά, προσθέτετε το κονιάκ και το σαφράν και σκεπάζετε μέχρι το κοτόπουλο να γίνει τρυφερό. Σερβίρετε σε πιατέλα και καλύψτε με τη σάλτσα του.

### **Σπαγγέτι καρμπονάρα**



#### **ΥΛΙΚΑ:**

- 500 γρ. σπαγγέτι
- 1 κουταλιά αλάτι
- 1 κουταλιά λάδι
- 4 αυγά
- 1 πρέζα σαφράν σε σκόνη
- 7 φέτες μπέικον
- ½ φλυτζάνι βούτυρο
- ½ φλυτζάνι παρμεζάνα τριμμένη
- 1 κουταλιά ψιλοκομμένο μαϊντανό

#### **ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

Βράστε al dente τα σπαγγέτι σε αρκετό νερό με το αλάτι και το λάδι. Αφήστε τα να στραγγίσουν. Μετά ανακατέψτε τα σε μια κατσαρόλα με λίγο βούτυρο και το σαφράν κι αφήστε τα σκεπασμένα να τραβήξουν. Ξεροφήστε το μπέικον σ' ένα τηγάνι, βγάλτε το, αφήστε το να στεγνώσει πάνω σε χαρτί κουζίνας και κρατήστε το ζεστό. Για τη σάλτσα: Ζεστάνετε στο τηγάνι το βούτυρο με την τριμμένη παρμεζάνα

ανακατεύοντας συνεχώς μέχρι να λιώσουν. Προσθέτετε τα σπαγγέτι, ανακατέψτε και απομακρύνετε το τηγάνι από τη φωτιά. Χτυπήστε τα αυγά και προσθέστε τα στο τηγάνι ανακατεύοντας τα με τα σπαγγέτι. Σερβίρετε αμέσως γαρνίροντας με τι φέτες μπέικον και τον φιλοκομμένο μαϊντανό.

([www.hungry.gr/bahar/krokos.asp](http://www.hungry.gr/bahar/krokos.asp),

[www.kerasma.gr/listing.asp?pageid=7&tablepageid=3&langid=1&recipe\\_ingredientD80=3](http://www.kerasma.gr/listing.asp?pageid=7&tablepageid=3&langid=1&recipe_ingredientD80=3), [www.gourmed.gr](http://www.gourmed.gr), Βουτσινά Ε. 1999)