

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΡΟΓΗΣ ΚΑΙ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ  
ΑΠΟ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΦΥΤΑ *SALVIA OFFICINALIS*  
ΣΤΗ ΒΟΡΕΙΟ ΕΛΛΑΔΑ

Χρήστος Ν. Χασιώτης  
Δασολογος,  
Δρ.Βιοχημείας

### Εισαγωγή

Το είδος *Salvia officinalis* θεωρείται ως ένα από τα πιο αντιπροσωπευτικά της οικογένειας των χειλανθών. Το είδος αυτό απαντάται στην λεκάνη της Μεσογείου, ΝΑ Αφρική και στη Νότια και Κεντρική Αμερική όπου και καλλιεργείται για διατροφικές και φαρμακευτικές χρήσεις. Στη Βαλκανική χερσόνησο θα το συναντήσουμε κατά μήκος της Αδριατικής ζώνης, στη Βουλγαρία και τα Σκόπια ενώ στη χώρα μας είναι αυτοφυές σε πολλές περιοχές.

Το φυτό χρησιμοποιείται είτε ως δρόγη είτε ως αιθέριο έλαιο. Το έλαιο που παράγεται έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την αρωματοθεραπεία και τη βιομηχανία τροφίμων. Το αιθέριο έλαιο παράγεται με απόσταξη όλων των μερών του φυτού το οποίο και είναι ένας πολυετής αείφυλλος θάμνος. Το φυτό φτάνει μέχρι τα 80 εκατοστά και η παραγωγή του ελαίου μέχρι το 2,5 % σε ξηρό βάρος. Η συλλογή και απόσταξη φρέσκου φυτικού υλικού μπορεί να δώσει μέχρι και 1,9 % αιθερίου ελαίου.

Αρκετές φυτοχημικές έρευνες έχουν δείξει ότι το αιθέριο έλαιο της *Salvia officinalis* χαρακτηρίζεται από δύο μεγάλες χημικές κατηγορίες δευτερογενών μεταβολών. Αυτές είναι τα τερπενοειδή και οι φενόλες. Το αιθέριο έλαιο της *Salvia officinalis* είναι άχρωμο έως ελαφρά κιτρινοπράσινο με χαρακτηριστική πικάντικη οσμή και νότα ξύλου. Το έλαιο συχνά νοθεύεται με φθηνότερο έλαιο τούγιας ή τουγιόνης η οποία λαμβάνεται ξανά από έλαιο τούγιας ή συνθετική τουγιόνη.

### Σκοπός και περιοχή της έρευνας.

Δύο από τα μέρη που μπορούμε να συναντήσουμε τη *Salvia officinalis* είναι τα όρη Άσκιο και Μπούρινο στη Δυτική Μακεδονία. Στόχος της παρούσης έρευνας ήταν η επιλογή των καλύτερων δυνατών γενοτύπων - φαινοτύπων του είδους *Salvia officinalis* με σκοπό την παραγωγή φυταρίων για παραγωγή αιθερίου ελαίου. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην επαρχία Βοΐου του Νομού Κοζάνης και συγκεκριμένα στα όρη Άσκιο και Μπούρινο όπου η *Salvia officinalis* φύεται σε φυσικούς πληθυσμούς από τα 580 έως τα 1150μ υψόμετρο. Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκαν άτομα από φυσικούς πληθυσμούς *Salvia officinalis* τα οποία και ελέχθησαν για το περιεκτικότητά τους σε αιθέριο έλαιο.

## **Υλικά και μέθοδοι.**

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε τρία στάδια.

### 1<sup>ο</sup> στάδιο, επιλογή κατάλληλου υλικού.

Η επιλογή των φυτών από φυσικούς πληθυσμούς έγινε με κριτήριο την περιεκτικότητά τους σε αιθέριο έλαιο. Το στάδιο αυτό παρουσίαζε δύο σημαντικά προβλήματα: την εύρεση των πληθυσμών της *Salvia officinalis* και την επιλογή κάποιων ατόμων από αυτών για το επόμενο στάδιο. Η εύρεση των ατόμων της *Salvia officinalis* που ικανοποιούσαν τις ανάγκες της έρευνας έγινε κατόπιν αρκετών επιτόπιων περιπάτων αξιοποιώντας τις πληροφορίες του ντόπιου πληθυσμού και κυρίως των τσομπάνων της περιοχής. Ιδιαίτερη εντύπωση μας έκανε το γεγονός ότι τα φυτά της *Salvia officinalis* δεν βρέθηκαν σε ηλιόλουστα ξέφωτα αλλά σε υγρές και δροσερές περιοχές μέσα σε μικρές κοιλάδες. Τα άτομα τα οποία επιλέχθηκαν βρισκόταν κατά λόγχμες και αποφύγαμε τη δειγματοληψία μοναχικών ατόμων. Από κάθε λόγχμη λήφθηκαν δείγματα από 18 φυτά (με τυχαία στρωματοποιημένη δειγματοληψία) και η ποσότητα του αιθερίου ελαίου τους εξετάστηκε κατόπιν εξαγωγής με οργανικό διαλύτη. Από το πλήθος των 18 δειγμάτων 6 φυτά είχαν μικρή ανάπτυξη, 6 μέτρια και 6 μεγάλη. Τέλος κάθε φυτό μαρκαρίστηκε. Η ποσότητα του ελαίου υπολογίστηκε λαμβάνοντας 3 g από το φυτό ενώ ο οργανικός διαλύτης που χρησιμοποιήθηκε ήταν το εξάνιο με σταθεροποιητή το n – τετραδεκάνιο. Μετά την εξαέρωση του οργανικού διαλύτη μετρήθηκε η ποσότητα του ελαίου σε mg. 12 συνολικά λόγχμες *Salvia officinalis* εντοπίστηκαν και 216 ποσοτικοί έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν.



**Εικόνα 1.** Κλωβοί απομόνωσης που χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες των πειραμάτων.

### 2<sup>ο</sup> στάδιο, παραγωγή σπόρου.

Η *Salvia officinalis* είναι ζωόγαμο είδος και η επικονίαση της πραγματοποιείται με τη βοήθεια των εντόμων. Την εποχή της επικονίασης (μέσα Μαΐου) τα 2 πιο αποδοτικά άτομα

*Salvia officinalis* από κάθε λόχμη απομονώθηκαν με τη βοήθεια κλωβών απομόνωσης και έτσι εμποδίστηκε η σταυρεπικονίαση με άλλα μη επιλεγμένα φυτά. Ένας από τους κλωβούς που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζεται στις εικόνες 1 & 2. Το άνω μεταλλικό τμήμα σκεπάζεται με τούλι το οποίο και εμποδίζει την είσοδο των επικονιαστών και την επαφή τους με τα άνθη.

Αυτό που εμποδίσσαμε τη φύση να κάνει από μόνη της έπρεπε να το πραγματοποιήσουμε με τεχνητή επικονίαση. Κατά την ίδια περίοδο φέραμε σε επάφη τα άνθη των δύο κλωβών της κάθε λόχμης με άνθη από όλους τους υπολοίπους κλωβούς καταβάλοντας τη μέγιστη δυνατή προσπάθεια ώστε να έχουμε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς.

Μετά την κρίσιμη περίοδο της επικονίασης και την παρέλευση 60 ημερών οι κλωβοί αφαιρέθηκαν και αναμέναμε την περίοδο της παραγωγής του σπόρου για τη συλλογή του.

### 3<sup>ο</sup> στάδιο, παραγωγή φυτών και ελαίου.

Η περίοδος απόρριψης των ώριμων σπόρων για την περιοχή της έρευνας είναι τα μέσα του Ιουλίου μέχρι την αρχή του Αυγούστου. Η λήψη των σπόρων πραγματοποιείται αφού γύρουμε ελαφρά την ταξικαρπία προς έναν δίσκο συλλογής και με ελαφρές δονήσεις απελευθερώνουμε τους ήδη ώριμους σπόρους. Με τις ελαφρές δονήσεις ουσιαστικά επιτρέπουμε μόνο τους ώριμους σπόρους να πέσουν μια που οι ανώριμοι διατηρούνται ακόμη σθεναρά στον ποδίσκο τους. Επισκεφτήκαμε τα επιλεγμένα φυτά 3 φορές, 5/7, 20/7 και 5/8 προκειμένου να λάβουμε τους σπόρους των φυτών οι οποίοι στο σύνολο τους ξεπέρασαν τους 1900.

Τον Αύγουστο του 1994 οι συλλεχθέντες σπόροι στωματώθηκαν σε σπορείο και μετά την παρέλευση 70 ημερών φυτεύτηκαν στο ύπαιθρο με φυτευτικό σύνδεσμο 70 X 70 cm καταλαμβάνοντας συνολικά έκταση 880 περίπου τετραγωνικών μέτρων.

Θέση	min mg/g fw	max mg/g fw
10	12	23
11	12	26
12	11	20
13	15	26
14	17	26
15	15	26
16	13	20
17	16	25
18	13	26
19	16	24
20	13	21
21	11	20

**Πίνακας 1.** Ελάχιστη και μέγιστη περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο *Salvia officinalis* για τις 12 θέσεις της περιοχής έρευνας.

### **Αποτελέσματα - συζήτηση**

1<sup>ο</sup> αποτέλεσμα: Αρκετά μεγάλη διακύμανση παρουσίασε η περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο των ελεγμένων ατόμων της *Salvia officinalis* στους φυσικούς πληθυσμούς όπως αυτή προέκυψε μετά από την εκχύλιση με τον οργανικό διαλύτη. Η μικρότερη συγκέντρωση αιθερίου ελαίου που μετρήθηκε ήτανε  $11\text{mg.g}^{-1}$  φρέσκου βάρους σε δύο θέσεις της περιοχής έρευνας ενώ η αντίστοιχη μέγιστη περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο μετρήθηκε στα  $25\text{mg.g}^{-1}$  φρέσκου βάρους σε πέντε θέσεις. Από κάθε λόχμη τα δύο άτομα με το μεγαλύτερο ποσοστό σε αιθέριο έλαιο χρησιμοποιήθηκαν για τη συνέχεια των πειραμάτων σε ένα συνολικό αριθμό 24 φυτών.

Αξίζει να σημειώσουμε ότι από τα 24 άτομα *Salvia officinalis* που τελικά επιλέχθηκαν τα 17 παρουσίαζαν μια μέση καθ' ύψος αύξηση περίπου στα 40-60cm, άλλα 5 παρουσίαζαν μεγάλη αύξηση από 60-80cm και μόλις 2 δεν ξεπερνούσαν τα 40cm. Αυτή η παρατήρηση έρχεται να συνηγορήσει στην άποψη ότι παραγωγή βιομάζας και παραγωγή αιθερίου ελαίου είναι παράμετροι αντιστρόφως ανάλογοι στις περισσότερες περιπτώσεις των αρωματικών φυτών. Εδώ θα πρέπει να επισημάνουμε ότι διαφορετική προσέγγιση θα πρέπει να έχει ένας καλλιεργητής ο οποίος στοχεύει στην παραγωγή ελαίου και άλλη ο καλλιεργητής ο οποίος στοχεύει στην παραγωγή δρόγης.



**Εικόνα 1.** Αρτίφύτα 30 ημερών *Salvia officinalis* που δημιουργήθηκαν στο σπορείο.

2<sup>ο</sup> αποτέλεσμα: 14,03 γραμμάρια σπόρων συλλέχθηκαν από τα τεχνητώς επικονιασθέντα φυτά που αντιστοιχούσαν σε ένα πλήθος 1950 σπόρων δηλαδή 139 σπόροι *Salvia officinalis* ανά γραμμάριο σπόρου.

Έλεγχος φυτρωτικότητας πραγματοποιήθηκε για τους συλλεγέντες σπόρους ο οποίος έδειξε ότι από τους 1950 σπόρους παρήχθησαν 1780 φυτά που αντιστοιχεί σε ένα ποσοστό ζωντανών σπόρων περίπου στο 91,2%. Το ποσοστό αυτό σε σύγκριση με τη διεθνή βιβλιογραφία κρίνεται ως ιδιαίτερα ικανοποιητικό.

3<sup>ο</sup> αποτέλεσμα: Μετά την παρέλευση 70 ημερών, περί τα μέσα Οκτωβρίου, τα περίπου 15 εκατοστών φυτά μεταφυτεύτηκαν στο ύπαιθρο σε φυτευτικό σύνδεσμο 70 X 70 cm ο οποίος αν και δεν θεωρείτε ως ο άριστος για την καλλιέργεια με στόχο την παραγωγή αιθερίου ελαίου κρίθηκε ως ο καταλληλότερος για τη δημιουργία του σποροπαραγωγού μας κήπου. Το ποσοστό επιβίωσης ξεπέρασε το 98% γεγονός που επιτεύχθηκε λόγω του καλού καιρού (απουσία θερμοκρασιών άνω των 26°C) αλλά και του κατάλληλα επιλεγμένου γενετικού υλικού από την ίδια περιοχή (υψηλός βαθμός προσαρμοστικότητας). Τα φυτά παρουσίασαν γρήγορη αύξηση και μέχρι την έναρξη του χειμώνα ξεπέρασαν 30cm. Επισημαίνουμε ότι τα φυτά αυτά δεν χρησιμοποιήθηκαν για εμπορική παραγωγή αιθερίου ελαίου αλλά ως σποροπαραγωγός κήπος. Η περιεκτικότητά τους σε αιθέριο έλαιο ελέγχθηκε με τη μέθοδο της απόσταξης η οποία έδειξε για το σύνολο του πληθυσμού μία μέση παραγωγή 2,4%.



**Εικόνα 3.** Η εικόνα που παρουσίαζαν τα φυτά της *Salvia officinalis* τον Απρίλιο του 2005 στο σποροπαραγωγό κήπο.

Η πρώτη παραγωγή σπόρου από τον κήπο έγινε τον Ιούλιο του 1995 και μέρος του σπόρου φυτεύτηκε και μεταφυτεύτηκε με τη διαδικασία που περιγράφηκε προηγουμένως. Στόχος της νέας καλλιέργειας ήταν η μέτρηση της παραγωγής σε πραγματικές συνθήκες. Η ποσότητα των σπόρων που συλλέχθηκε ήταν περίπου 1100 γρ. που αντιστοιχούν περίπου σε 150.000 σπόρους.

**4<sup>ο</sup> αποτέλεσμα:** Η παραγωγή δρόγης μετρήθηκε σε πραγματικές συνθήκες καλλιέργειας. Με φυτευτικό σύνδεσμο 60 X 90 cm, 1000 m<sup>2</sup> φυτείας εγκαταστάθηκαν και κάθε χρόνο 100 m<sup>2</sup> θερίζονται και η παραγωγή μετρείται. Τα πρώτα 100 m<sup>2</sup> (plot 1) μετρήθηκαν το καλοκαίρι του 1996 ενώ τη επόμενη χρονιά μετρήθηκαν τα plot 1 & 2, την τρίτη χρονιά τα 1,2 και 3, κλπ. φτάνοντας μέχρι το έτος 2004 όπου έχουμε μετρήσεις για 9 συνολικά plots. Το 2005 θα πραγματοποιηθεί η τελευταία μέτρηση όπου και το πείραμα θα ολοκληρωθεί. Από τις μέχρι τώρα μετρήσεις προκύπτει μία διακύμανση ανάμεσα στην παραγόμενη ποσότητα δρόγης που κυμαίνεται από 302 έως 357 kg/στρ. φρέσκου βάρους με μία μέση τιμή παραγωγής τα 324 kg/στρ. Η διακύμανση ανάμεσα στα έτη συλλογής οφείλεται αφενός μεν στη διακύμανση των μετεωρολογικών δεδομένων αφετέρου δε στη διαφορετική ηλικία έναρξης της συγκομιδής των φυτών. Παρατηρήσαμε ότι τμήμα της φυτείας που δεν είχε

Παραγωγή σε κιλά φρέσκου βάρους ανά στρέμμα. Πειραματικές επιφάνειες των 100 m <sup>2</sup>										
Χρονολογία συγκομιδής	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1996	302									
1997	310	315								
1998	326	326	310							
1999	350	349	326	326						
2000	360	355	350	349	350					
2001	362	380	360	355	360	326				
2002	340	360	362	380	362	350	290			
2003	340	315	340	360	340	360	325	275		
2004	312	320	340	315	340	326	330	320	250	
2005	Αναμονή για συγκομιδή									

**Πίνακας 2.** Παραγωγή δρόγης *Salvia officinalis* για χρονικό διάστημα 9 ετών σε πραγματικές συνθήκες καλλιέργειας.

συγκομιστεί ξανά την πρώτη χρονιά έδωσε μικρότερη παραγωγή από ότι τη δεύτερη. Αυτή η παρατήρηση ίσως εξηγείται από το γεγονός ότι μετά την πρώτη συγκομιδή το φυτό επαναδιεγείρεται και παράγει φρέσκο φυτικό ιστό.

Αν και αυτονόητο για τέτοιου είδους πείραμα θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η παραγωγή των φυτών της *Salvia officinalis* πραγματοποιήθηκε χωρίς της χρήση λιπασμάτων, εντομοκτόνων-ζιζανιοκτόνων και άρδευση. Τα φυτά αφέθηκαν στην τύχη τους και ο μόνος καλλιεργητικός χειρισμός ήταν κάποια σκαλίσματα για την αφαίρεση των ζιζανίων.

Παραγωγή αιθερίου ελαίου % σε ξηρό βάρος Πειραματικές επιφάνειες των 100 m <sup>2</sup>											
Χρονολογία ελέγχου	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	AVG
1996	2,29										2,29
1997	2,35	2,31									2,33
1998	2,20	2,23	2,19								2,21
1999	2,45	2,36	2,41	2,39							<b>2,40</b>
2000	2,20	2,19	2,22	2,31	2,18						2,22
2001	2,12	2,18	2,14	2,09	2,11	2,10					<b>2,12</b>
2002	2,32	2,33	2,38	2,32	2,29	2,31	2,30				2,32
2003	2,24	2,26	2,45	2,32	2,34	2,41	2,38	2,35			2,34
2004	2,18	2,19	2,22	2,09	2,16	2,21	2,16	2,13	2,22		2,16
2005											
AVG	2,26	2,26	2,29	2,25	<b>2,22</b>	2,26	<b>2,28</b>	2,24	2,22		<b>2,24</b>

**Πίνακας 3.** Ποσοστό αιθερίου ελαίου *Salvia officinalis* για χρονικό διάστημα 9 ετών σε πραγματικές συνθήκες καλλιέργειας.

5<sup>ο</sup> αποτέλεσμα: Η παραγωγή του αιθερίου ελαίου μετρήθηκε με τα διαδικασία της απόσταξης με υδρατμούς σε συσκευή Clevenger. 5 επαναλήψεις 500g φρέσκου υλικού συλλέχθηκαν τυχαία μέσα από κάθε plot και αποστάχθηκαν. Το βάρος του ελαίου μετρήθηκε σε ποσοστό επί τοις εκατό και ανήχθηκε σε ξηρό βάρος φυτού. Οι μέσοι όροι των 5 επαναλήψεων παρουσιάζονται στον πίνακα 3. Όπως



Εικόνα 4. Ταξιανθία *Salvia officinalis*

	compound	RT	Φύλλα %
1	$\alpha$ -thujene	924	0,14
2	$\alpha$ -pinene	930	4,22
3	camphene	946	2,57
4	sabinene	970	0,15
5	$\beta$ -pinene	974	2,22
6	myrcene	988	0,92
7	$\alpha$ -terpinene	1016	0,12
8	<i>p</i> -cymene	1022	0,11
9	limonene	1024	1,59
10	1,8-cineole	1033	6,47
11	$\gamma$ -terpinene	1055	0,29
12	<i>cis</i> -linalool oxide	1072	0,22
13	terpinolene	1086	0,47
14	<i>n</i> -undecane	1100	0,15
15	$\alpha$ -thujone	1103	27,8
16	$\beta$ -thujone	1114	3,89
17	not identified	1129	0,18
18	camphor	1143	16,1
19	pinocamphone isomer (T)	1172	3,37
20	4-terpineol	1176	0,23
21	$\alpha$ -terpineol	1189	0,26
22	not identified	1201	0,11
23	bornyl acetate	1283	1,15
24	<i>cis</i> -sabinyl acetate	1290	0,18
25	$\beta$ -bourbonene + geranyl acetate	1383	0,22
26	$\alpha$ -caryophyllene	1416	3,17
27	$\alpha$ -humulene	1450	7,46
28	germacrene D	1477	0,14
29	$\delta$ -cadinene	1520	0,11
30	caryophyllene oxide	1580	0,21
31	viridiflorol	1595	6,29
32	widdrol (?)	1606	0,44
33	manool	2063	5,85
34	not identified	2092	0,35
			97,15

Πίνακας 4. Χρωματογραφική ανάλυση αιθερίου ελαίου *Salvia officinalis*.

παρατηρούμε στον πίνακα ανάμεσα στα άτομα του πληθυσμού δεν παρατηρείται καμία στατιστικώς αξιοσημείωτη διαφορά στην παραγωγή του αιθερίου ελαίου πράγμα που δεν μπορούμε να ισχυριστούμε για τη διακύμανση ανάμεσα στα έτη της παραγωγής. Συγκεκριμένα στην πρώτη περίπτωση παρουσιάζεται διακύμανση στο ποσοστό του ελαίου από 2,22 έως 2,28% ενώ στη δεύτερη από 2,12 έως 2,40%. Η προσπάθεια για να δημιουργήσουμε έναν πληθυσμό, όσο γίνεται γενετικά ποιο σταθερό, ατόμων *Salvia officinalis* με ομοιογενή παραγωγή σε αιθέριο έλαιο πέτυχε σε σημαντικό βαθμό ενώ ο μόνος παράγοντας που πραγματικά μπορεί να επηρεάσει την παραγωγή του ελαίου είναι οι καιρικές συνθήκες με μία μέση παραγωγή σε έλαιο τα 2.24% dw.

Το αιθέριο έλαιο της *Salvia officinalis* το αναλύσαμε σε αέριο χρωματογραφο μάζας όπου και διαπιστώθηκε η παρουσία 34 συστατικών με ποσοστό μεγαλύτερο του 0,1% που συγκροτούν το 97,15% του συνολικού βάρους του ελαίου. Από αυτά ως κύρια συστατικά του είναι η  $\alpha$ -thujone με 27.8%,  $\beta$ -thujone με 3.89, camphor 16.1, 1,8-cineole 6.47,  $\alpha$ -pinene 4.22,  $\alpha$ -humulene 7.46 και viridiflorol 6,29.

## Συμπεράσματα

Η *Salvia officinalis* είναι ένα αυτοφυές είδος της χώρας μας, ευρύζωνο με μεγάλη προσαρμοστικότητα στο περιβάλλον. Η *Salvia officinalis* είναι γνωστή για τα φαινόμενα της αλληλοπάθειας που δημιουργεί με αποτέλεσμα να είναι ιδιαίτερα ανταγωνιστική σε σχέση με άλλα είδη. Αξιοσημείωτη είναι η συμπεριφορά της *Salvia officinalis* ακόμη και για τους ίδιους της τους σπόρους που τους εμποδίζει να φυτρώσουν μέχρι το μητρικό φυτό πάψει να υφίσταται. Οι σπόροι της μπορούν να παραμείνουν στο έδαφος για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς να βλαστήσουν και μόλις το μητρικό φυτό πεθάνει και σταματήσει η "σφαίρα" επίδρασης του αρώματος να δώσουν καινούρια φυτά.



Εικόνα 5. Άτομα *Salvia officinalis* από τον σποροπαραγωγό κήπο

Η *Salvia officinalis* είναι ιδιαίτερα ανθεκτική στις ακραίες θερμοκρασίες. Στην περιοχή της έρευνας μας επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες που φτάνουν κατά τους μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο τους  $-15^{\circ}\text{C}$ . Το φυτό παραμένει ανεπηρέαστο από τις ακραίες θερμοκρασίες και προτιμά μάλιστα τι ποιο δροσερές περιοχές μέσα σε κοιλάδες.

Η έρευνα μας έδειξε ότι είναι φυτό που μπορεί να διασταυρωθεί τεχνητά με σταυρεπικονίαση και να δώσει κανονικά νέους σπόρους. Το βάρος των σπόρων της είναι περίπου 1 γραμμάριο ανά 139 σπόρους ενώ το ποσοστό φυτρωτικότητας ξεπερνά το 91%.

Αξιοσημείωτη είναι και η συμπεριφορά του φυτού στη μεταφύτευση, το ποσοστό της οποίας ξεπερνά το 98%. Η μέση παραγωγή της δρόγης για τα γενετικά-φαινοτυπικά επιλεγμένα φυτά ανέρχεται στα 324 kg/στέμμα ενώ το ποσοστό του αιθερίου ελαίου της τα 2.24% dw.

Ο επιλεγμένος σπόρος πρόκειται τον Φεβρουάριο του 2006 να φυτευθεί στο σπορείο και να μεταφυτευτεί τον Απρίλιο προκειμένου να δημιουργήσουμε μία φυτεία 8 στρεμμάτων για την παραγωγή αιθερίου ελαίου ακολουθώντας το επιτυχημένο παράδειγμα της Γαλλικής λεβάντας (*Lavandula angustifolia*) συνολικής εκτάσεως 22 στρεμμάτων.

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις προσωπικές μου ευχαριστίες στον κ.Ιωάννη Καραμάνη για την υπόδειξη των θέσεων όπου η *Salvia officinalis* φύτευται σε φυσικούς πληθυσμούς στη περιοχή της έρευνας και στον κ. Νικόλαο Χασιώτη για τους υποδειγματικούς χειρισμούς των φυτών της *Salvia officinalis* τόσο στο σπορείο όσο και στην καλλιέργεια του σποροπαραγωγού κήπου.

## Βιβλιογραφία

- Asllani U., 2000. **Chemical composition of Albanian sage oil (*Salvia officinalis* L.)**. Journal of essential oil research, 12 (1): 79-84.
- Bayrak A., Akgul A., 1987. **Composition of essential oils from Turkish *Salvia* species**. Phytochemistry, 26 (3): 846-847.
- Bezzi A., Franz C., Landi R., 1992. **Constitution and characterization of *Salvia officinalis* L. clones**. Acta horticulturae, 306: 53-65.
- Brieskorn C.H., Kapadia Z., 1980. **Constituents of *Salvia officinalis*. XXIV. Triterpenes and pristan in leaves of *Salvia officinalis***. Planta medica, 38 (1): 86-90.
- Carta C., Moretti M.D.L., Peana A.T., 1996. **Activity of the oil of *Salvia officinalis* L. against *Botrytis cinerea***. Journal of essential oil research, 8 (4): 399-404.
- Corsi G., Bottega S., 1999. **Glandular hairs of *Salvia officinalis*: new data on morphology, localization and histochemistry in relation to function**. Annals of botany, 84 (5): 657-664.
- Croteau R., 1988. **Catabolism of monoterpenes in essential oil plants**. Developments in food science, 18: 65-84.
- Croteau R., El-Bialy H., Dehal S.S., 1987. **Metabolism of monoterpenes. Metabolic fate of (+)-camphor in sage (*Salvia officinalis*)**. Plant physiology, 84 (3): 643-648.
- Croteau R., Felton M., Kjonaas R., 1981. **Relationship of camphor biosynthesis to leaf development in sage (*Salvia officinalis*)**. Plant physiology, 67 (4): 820-824.
- Croteau, R. Karp, F. 1977. **Biosynthesis of monoterpenes: partial purification and characterization of 1,8 cineole synthetase from *Salvia officinalis***. Archives of biochemistry and biophysics. 179 (1): 257-265.
- Cuvelier M.E., Richard H., Berset C., 1996. **Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extracts of sage and rosemary**. Journal of the American Oil Chemists' Society, 73 (5): 645-652.
- Demo A., Petrakis C., Kefalas P., Boskou D., 1998. **Nutrient antioxidants in some herbs and Mediterranean plant leaves**. Food research international, 31 (5): 351-354.

- Djarmati Z., Jankov R.M., Schwirtlich E., Djulinac B., Djordjevic A., 1991. **High antioxidant activity of extracts obtained from sage by supercritical CO<sub>2</sub> extraction.** Journal of the American Oil Chemists' Society, 68 (10): 731-734.
- El-Keltawi N.E., Croteau R., 1987. **Influence of herbicides and growth regulators on the growth and essential oil content of sage.** Phytochemistry, 26 (3): 675-679.
- Falk K.L., Gershenzon J., Croteau R., 1990. **Metabolism of monoterpenes in cell cultures of common sage (*Salvia officinalis*). Biochemical rationale for the lack of monoterpene accumulation.** Plant physiology, 93 (4): 1559-1567.
- Foray L., Bertrand C., Pinguet F., Soulier M., Astre C., Marion C., Pelissier Y., Bessiere J.M., 1999. **In vitro cytotoxic activity of three essential oils from Salvia species.** Journal of essential oil research, 11 (4): 522-526.
- Funk C., Croteau R., 1992. **Catabolism of camphor in tissue cultures and leaf disks of common sage (*Salvia officinalis*).** Archives of biochemistry and biophysics, 294 (1): 306-313.
- Guillen M.D., Cabo N., Burillo J., 1996. **Characterisation of the essential oils of some cultivated aromatic plants of industrial interest.** Journal of the science of food and agriculture, 70 (3):359-363.
- Halloran K., 2001. **Fragrant common sage.** Organic gardening, 48 (1): 16.
- Holeman M., Berrada M., Bellakhdar J., Ildrissi A., Pinel R., 1984. **Qualitative and quantitative analysis of the essential oil of *Salvia officinalis* L. from Morocco.** Boletim da Sociedade Broteriana, 57: 61-67.
- Kanias G.D., Souleles C., Loukis A., Philotheous-Panou E., 1998. **Statistical study of essential oil composition in three cultivated sage species.** Journal of essential oil research, 10 (4): 395-403.
- Li Y., Craker L.E., Potter T., 1996. **Effect of light level on essential oil production on sage (*Salvia officinalis*) and thyme (*Thymus vulgaris*).** Acta horticulturae, 426: 419-426.
- Lu Y., Yeap Foo L., 2000. **Flavonoid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis*.** Phytochemistry, 55 (3): 263-267.
- Lu Y., Foo L.Y., Wong H., 1999. **Sagecoumarin, a novel caffeic acid trimer from *Salvia officinalis*.** Phytochemistry, 52 (6): 1149-1152.
- Mathe I. Jr., Mathe A., Olah L., Blunden G., Miklossy V.V., Bernath J., Mathe I., 1993. **Essential oil content as chemotaxonomic marker for the genus *Salvia* with reference to its variation in *Salvia officinalis* L.** Acta horticulturae, 330: 123-132.
- Moretti M.D.L., Peana A.T., Franceschini A., Carta C., 1998. **In vivo activity of *Salvia officinalis* oil against *Botrytis cinerea*.** Journal of essential oil research, 10 (2): 157-160.
- Munne-Bosch S., Mueller M., SchwarzK., Alegre L., 2001. **Diterpenes and antioxidative protection in drought-stressed *Salvia officinalis* plants.** Journal of plant physiology, 158 (11): 1431-1437.
- Olszowska O., Furmanowa M., 1990. **Micropropagation of *Salvia officinalis* by shoot buds.** Planta medica, 56 (6): 637.
- Perry N.B., Anderson R.E., Brennan N.J., Douglas M.H., Heaney A.J., McGimpsey J.A., Smallfield B.M., 1999. **Essential oils from Dalmation sage (*Salvia officinalis* L.): variations among individuals, plant parts, seasons, and sites.** Journal of agricultural and food chemistry, 47 (5): 2048-2054.
- Piccaglia R., Marotti M., Dellececca V., 1997. **Effect of planting density and harvest date on yield and chemical composition of sage oil.** Journal of essential oil research, 9 (2): 187-191.
- Piccaglia R., Marotti M., Galletti G.C., 1989. **Effect of mineral fertilizers on the composition of *Salvia officinalis* oil.** Journal of essential oil research, 1 (2): 73-83.
- Pino J.A., Estarron M., Fuentes V., 1997. **Essential oil of sage (*Salvia officinalis* L.) grown in Cuba.** Journal of essential oil research, 9 (2): 221-222.

- Pitarevic I., Kuftinec J., Blazevic N., Kustrak D., 1984. **Seasonal variation of essential oil yield and composition of dalmatian sage, *Salvia officinalis***. Journal of natural products, 47 (3): 409-412.
- Putievsky E., Ravid U., Sanderovich D., 1992. **Morphological observations and essential oils of sage (*Salvia officinalis* L.) under cultivation**. Journal of essential oil research, 4 (3): 291-293.
- Rhyu Han Y., 1979. **Gas chromatographic characterization of sages of various geographic origins**. Journal of food science, 44 (3): 758-762.
- Sur S.V., 1991. **Gas chromatographic determination of monoterpenes in essential oil medicinal plants**. Journal of chromatography, 542 (2): 451-458.
- Tirillini, B. Ricci, A. Pellegrino, R. 1999. **Secretion constituents of leaf glandular trichomes of *Salvia officinalis* L.** Journal of essential oil research 11 (5): 565-569.
- Tucker A.O., Maciarelo M.J., 1990. **Essential oils of cultivars of Dalmatian sage (*Salvia officinalis* L.)**. Journal of essential oil research, 2 (3): 139-144.
- Venkatachalam K.V., Kjonaas R., Croteau R., 1984. **Development and essential oil content of secretory glands of sage (*Salvia officinalis*)**. Plant physiology, 76 (1): 148-150.
- Venskutonis P.R., 1997. **Effect of drying on the volatile constituents of thyme (*Thymus vulgaris* L.) and sage (*Salvia officinalis* L.)**. Food chemistry, 59 (2): 219-227.
- Vera R.R., Chane-Ming J., Fraisse D.J., 1999. **Chemical composition of the essential oil of sage (*Salvia officinalis* L.) from Reunion Island**. Journal of essential oil research, 11 (4): 399-402.
- Wang M., Li J., Rangarajan M., Shao Y., LaVoie E.J., Huang T.C., Ho C.T., 1998. **Antioxidative phenolic compounds from sage (*Salvia officinalis*)**. Journal of agricultural and food chemistry, 46 (12): 4869-4873.

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

[info@etherio.gr](mailto:info@etherio.gr)

τηλ. ΕΠΙΚ. 23920 92221