

## Δημιουργία εγχώριας ποικιλίας της φαλαρίδας (*Phalaris aquatica* L.) για λιβαδοπονικούς σκοπούς

Ο. Ντίνη – Παπαναστάση

Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας,  
570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη

### Περίληψη

Η φαλαρίδα (*Phalaris aquatica* L.) είναι ένα πολυετές αγρωστώδες αυτοφυές στην Ελλάδα, κατάλληλο για τη βελτίωση των λιβαδιών της χαμηλής ζώνης. Στα πλαίσια ενός προγράμματος γενετικής βελτίωσης του είδους συλλέχθηκαν με λιβαδοπονικά κριτήρια 80 άριστοι φαινότυποι από αντιπροσωπευτικές περιοχές της Ελλάδας την περίοδο 1965-1969. Τα φυτά αυτά μεταφυτεύτηκαν σε έναν απομονωμένο αγρό στον Πειραματικό Σταθμό της Χρυσοπηγής Σερρών, όπου και διατηρήθηκαν. Το 1986 έγινε μορφολογική και κυτογενετική μελέτη τους. Ακολούθως, το 1989 εγκαταστάθηκαν δύο πειράματα δοκιμής απογόνων για την αξιολόγηση των παραπάνω άριστων φαινοτύπων, ένα για ετεροθαλείς οικογένειες και ένα για κλώνους. Μελετήθηκε για δύο έτη (1991 και 1992) η παραλλακτικότητα στην παραγωγή υπέργειας βιομάζας και στον αριθμό των ανθοφόρων στελεχών ανά φυτό. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την τελευταία φάση της προσπάθειας αυτής που είναι η επιλογή των 16 καλύτερων από τους 80 άριστους φαινοτύπους για να αποτελέσουν τους γονείς μιας συνθετικής ποικιλίας. Η επιλογή βασίστηκε στις αποδόσεις των δύο τύπων απογόνων τους με κριτήριο την υψηλή παραγωγή βοσκήσιμης ύλης και τον μικρό αριθμό ανθοφόρων στελεχών ανά φυτό. Η ποικιλία ονομάστηκε “Σάρισα” και απομένει η εγγραφή της στον Εθνικό Κατάλογο Ποικιλιών προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στη λιβαδοπονική πράξη.

**Λέξεις κλειδιά:** Συνθετική ποικιλία, βοσκήσιμη ύλη, ανθοφόροι βλαστοί, σπόρος βελτιωτή.

### Εισαγωγή

Η υδρόφιλη φαλαρίδα (*Phalaris aquatica* L.) ή απλά φαλαρίδα είναι ένα πολυετές αγρωστώδες της χαμηλής κυρίως ζώνης, το οποίο χαρακτηρίζεται από την υψηλή παραγωγικότητα, την μεγάλη ανθεκτικότητα στην ξηρασία και την υψηλή βοσκησιμότητα. Απαντά στην Μεσογειακή Ευρώπη, Β. Αφρική, Δ. Ασία και εισήχθη για καλλιέργεια σε περιοχές της Αφρικής, Ινδίας, στις Η.Π.Α. και στην Αυστραλία (F.A.O. 1978). Απέτελεσε αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας στις Η.Π.Α., αλλά κυρίως στην Αυστραλία, όπου έχουν αποδοθεί στην καλλιέργεια πολλές εμπορικές ποικιλίες του είδους με ποικίλα αγρονομικά χαρακτηριστικά (Oram 1984).

Αν και έχουν δημιουργηθεί αρκετές ποικιλίες στην Αυστραλία, όπου το είδος χρησιμοποιείται ευρύτατα για τη δημιουργία τεχνητών λειμώνων σε ξηροθερμικές Μεσογειακού-τύπου κλίματος περιοχές, εντούτοις οι ποικιλίες αυτές δεν είναι εξίσου προσαρμοσμένες στα αντίστοιχα περιβάλλοντα της Μεσογειακής λεκάνης, συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας. Για το λόγο αυτό κρίθηκε αναγκαία η δημιουργία ποικιλιών με γενετικό υλικό προερχόμενο εξ ολοκλήρου από τη χώρα μας. Την περίοδο 1965-69, άρχισε μία προσπάθεια συλλογής άριστων φαινοτύπων της φαλαρίδας που φύονταν στις αντιπροσωπευτικότερες περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας (Παπαναστάσης 1985). Οι άριστοι αυτοί φαινότυποι εγκαταστάθηκαν στην περιοχή των Σερρών. Στη συνέχεια ακολούθησε η μορφολογική και κυτογενετική τους μελέτη. Η τελευταία

βασίστηκε στην παρακολούθηση των διαφόρων μειωτικών φάσεων των μητρικών κυττάρων της γύρης (Ντίνη-Παπαναστάση 1987). Το γενικό συμπέρασμα της μελέτης αυτής ήταν ότι δεν υπήρχαν εμφανείς κυτογενετικές διαφορές μεταξύ τους και ότι δεν αναμένονταν εμπόδια διασταύρωσης ή στειρότητας μεταξύ πληθυσμών, σε ενδεχόμενο πρόγραμμα βελτίωσης του είδους με υβριδισμό (Ντίνη-Παπαναστάση και Πανέτσος 1989).

Ένα από τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά ενός επιθυμητού λιβαδικού φυτού είναι η υψηλή παραγωγή βοσκήσιμης ύλης. Αν και το χαρακτηριστικό αυτό δέχεται ισχυρή επίδραση από περιβαλλοντικούς παράγοντες, το γενετικό δυναμικό του φυτού παίζει πολύ σημαντικό ρόλο. Για τον λόγο αυτό μελετήθηκε η ύπαρξη γενετικής παραλλακτικότητας για την παραγωγή υπέργειας βιομάζας στον παραπάνω πληθυσμό των 80 φυτών. Βρέθηκε ότι αυτή είναι πολύ ικανοποιητική για αποτελεσματική επιλογή (Dini–Papanastasi and Goulas 1993). Παράλληλα διαπιστώθηκε στον ίδιο πληθυσμό και η ύπαρξη μεγάλης γενετικής παραλλακτικότητας στον αριθμό των ανθοφόρων στελεχών ανά φυτό (Dini–Papanastasi and Goulas 1995). Ο χαρακτήρας αυτός έχει σχέση με την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης, αφού είναι γνωστό ότι οι βλαστοί είναι μικρότερης θρεπτικής αξίας από τα φύλλα, όπως αναφέρεται και από τους Clements et al. (1970). Επίσης διαπιστώθηκε η ύπαρξη θετικής συσχέτισης μεταξύ παραγωγής βοσκήσιμης ύλης και αριθμού των ανθοφόρων στελεχών ανά φυτό με συντελεστή συσχέτισης 0,80. Η συσχέτιση όμως αυτή κάλυπτε μόνο το 60% της συνολικής παραλλακτικότητας της υπέργειας βιομάζας, αφήνοντας περιθώρια επιλογής για βελτίωση της παραγωγής χωρίς αντίστοιχη αύξηση του αριθμού των στελεχών (Dini–Papanastasi and Goulas 1995).

Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει τα τελευταία στάδια της παραπάνω βελτιωτικής προσπάθειας για τη δημιουργία μιας συνθετικής ποικιλίας της φαλαρίδας, όπως περιγράφεται από τον Sleper (1985). Αναφέρεται στην επιλογή των γονέων της συνθετικής ποικιλίας της φαλαρίδας με κριτήριο την υψηλή παραγωγή βοσκήσιμης ύλης και το μικρό αριθμό ανθοφόρων στελεχών καθώς και στη σύνθεσή της για την παραγωγή του σπόρου βελτιωτή.

## Υλικά και μέθοδοι

Το υλικό που αποτέλεσε τη βάση της παρούσας εργασίας ήταν μία συλλογή 80 άριστων φαινοτύπων της φαλαρίδας. Τα φυτά αυτά συλλέχτηκαν υπό μορφή ριζώματος από διάφορους αυτοφυείς πληθυσμούς του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα. Για την επιλογή τους, όπου βέβαια το επέτρεπε το μέγεθος του πληθυσμών, τηρήθηκαν ορισμένα κριτήρια λιβαδοπονικής σημασίας, όπως: α) οψιμότητα ανάπτυξης στη θερινή περίοδο, η οποία κρίνονταν από το βαθμό διατήρησης πράσινου φυλλώματος β) φυλλοβρίθεια και γ) μικρός αριθμός ανθοφόρων βλαστών (Παπαναστάσης 1985). Τα φυτά αυτά μεταφυτεύτηκαν σε 4 σειρές των 20 φυτών (0,5 μ. απόσταση φυτών μεταξύ και πάνω στη σειρά) σε αγρό του Πειραματικού Σταθμού Χρυσοπηγής Σερρών, του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών και διατηρήθηκαν σε απομόνωση. Ο Σταθμός αυτός βρίσκεται 13 χμ. ΒΑ των Σερρών (41.15° Β, 23.2758° Α), σε υπερθαλάσσιο ύψος 600 μ. Τα μέσα ετήσια κατακρημνίσματα ανέρχονται σε 555 χλστ. Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 13 °C, η μέση μέγιστη 28 °C (Ιούλιος) και η μέση ελάχιστη -0,5 °C (Ιανουάριος). Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως ύφυγρο μεσογειακό βιοκλίμα με ψυχρούς έως δριμείς χειμώνες.

Κατά τη διάρκεια της περιόδου 1969-1988 τα φυτά διασταυρώνονταν ελεύθερα μεταξύ τους και επέδειξαν αξιοσημείωτη μακροβιότητα, ενώ αύξησαν και το μέγεθός τους με αδέλφωμα.

Την άνοιξη του 1989 εγκαταστάθηκαν στην ίδια περιοχή δύο πειράματα δοκιμής απογόνων, ένα για 80 ετεροθαλείς οικογένειες (από σπόρο που συλλέχθηκε χωριστά από

κάθε φυτό το προηγούμενο καλοκαίρι) και ένα για τους 80 αντίστοιχους κλώνους (με ριζώματα που αποχωρίστηκαν επίσης χωριστά από κάθε φυτό). Ως πειραματικό σχέδιο χρησιμοποιήθηκε αυτό των ατελών ομάδων με 8 ομάδες και 3 επαναλήψεις ανά ομάδα. Αξιολογούνταν ανά ομάδα δέκα οικογένειες ή κλώνοι. Το πειραματικό τεμάχιο ήταν μία σειρά 10 φυτών. Η απόσταση φύτευσης ήταν 0,5 μ. μεταξύ φυτών μέσα σε κάθε σειρά και μεταξύ τους. Τα φυτά που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα των ετεροθαλών οικογενειών αναπτύχθηκαν σε φυτοδοχεία (κυψελωτά τελάρα) και μεταφυτεύθηκαν στον αγρό σε ηλικία δύο μηνών, το Μάιο του 1989. Για το πείραμα των κλώνων, τα ριζώματα που αποχωρίστηκαν από κάθε φυτό φυτεύτηκαν στον αγρό τον Απρίλιο του 1989. Μετρήσεις έγιναν το 1991 και 1992 και περιέλαβαν συγκομιδή της υπέργειας παραγωγής στο τέλος Ιουνίου. Το χλωρό βάρος καταγραφόταν για κάθε φυτό χωριστά, όπως επίσης και για τα χλωρά δείγματα που λαμβάνονταν για τον υπολογισμό της περιεχόμενης υγρασίας. Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης εκφράστηκε σε γραμ./φυτό ξηραμένου σε κλίβανο υλικού (105 °C για 24 ώρες).

Ο αριθμός των ανθοφόρων βλαστών (στελεχών) καταγραφόταν για κάθε φυτό μετά την ολοκλήρωση της ανθοφορίας και αμέσως πριν από την συγκομιδή της υπέργειας παραγωγής του, στο τέλος Ιουνίου των ετών 1991 και 1992.

Με βάση τις επιδόσεις και των δύο τύπων απογόνων (ετεροθαλών οικογενειών και κλώνων), αλλά με έμφαση στην απόδοση των ετεροθαλών οικογενειών, επιλέχθηκαν 16 μητρικές οικογένειες από τις 80 (οι δύο καλύτερες από κάθε ομάδα). Οι μέσοι όροι των οικογενειών αυτών υπερέιχαν του μέσου όρου της αντίστοιχης ομάδας στην υπέργεια ξηρή βιομάζα και κατά τα δύο έτη και διέθεταν αριθμό ταξιανθιών, όσο το δυνατό πιο κοντά στο μέσο όρο της ομάδας.

## **Αποτελέσματα και συζήτηση**

### **Επιλογή**

Τα αποτελέσματα της επιλογής εμφανίζονται στον πίνακα 1, από όπου προκύπτει ότι οι αποδόσεις τόσο των οικογενειών όσο και των κλώνων κατά το 1992, δεύτερο έτος του πειραματισμού, υπολείπονταν κατά πολύ των αντίστοιχων επιδόσεων του 1991. Πιο συγκεκριμένα και εξετάζοντας τους μέσους όρους των 16 επιλεγμένων οικογενειών, οι ετεροθαλείς οικογένειες εμφάνισαν κατά το δεύτερο έτος μία μείωση της παραγωγής σε υπέργεια βιομάζα κατά 64% και σε αριθμό ανθοφόρων στελεχών κατά 56%. Οι αντίστοιχες μειώσεις για τους κλώνους ήταν 75% και 78%. Αυτή η μεγάλη διαφοροποίηση στις αποδόσεις μεταξύ των δύο ετών μπορεί να αποδοθεί στις εξαιρετικά ξηρές συνθήκες που επικράτησαν κατά τη διάρκεια του χειμώνα και νωρίς την άνοιξη του 1992 (128 χλστ. κατακρημνισμάτων για το διάστημα από Δεκέμβριο έως Απρίλιο, έναντι 262 χλστ. για την αντίστοιχη περίοδο του 1991). Παρά τις μειωμένες αποδόσεις όμως του δεύτερου έτους, οι περισσότερες από τις 16 μητρικές οικογένειες που επιλέχθηκαν τελικά και για τους δύο τύπους των απογόνων τους που δοκιμάστηκαν (ιδιαίτερα οι ετεροθαλείς οικογένειες), διατήρησαν με συνέπεια τις πρώτες θέσεις κατάταξης μέσα στην κάθε ομάδα και για τα δύο έτη του πειράματος. Αυτό είναι ένα πολύ θετικό στοιχείο για τη μελλοντική σταθερότητα συμπεριφοράς της ποικιλίας που θα προκύψει από τη σύνθεσή τους.

Η μέση απόδοση των κλώνων των επιλεγμένων οικογενειών ήταν κατά πολύ μικρότερη των αντίστοιχων αποδόσεων των ετεροθαλών οικογενειών. Πιο συγκεκριμένα κατά το 1991, η μέση απόδοση των κλώνων ανήλθε στο 85% της παραγωγής υπέργειας βιομάζας και στο 84% του αριθμού των ανθοφόρων στελεχών των ετεροθαλών οικογενειών, ενώ για το 1992 τα αντίστοιχα ποσοστά ήταν 59% και 41%. Αυτή η διαφορά παραγωγικού δυναμικού ήταν και μια εκτίμηση του ομομεικτικού εκφυλισμού των κλώνων. Μάλιστα

φαίνεται ότι η έκφρασή του ήταν πιο έντονη κάτω από τις δυσμενέστερες συνθήκες του δευτέρου έτους. Για τον λόγο αυτό η συνεκτίμηση των αποδόσεων των κλώνων δίνει τη δυνατότητα της επιλογής των πιο δυναμικών οικογενειών (με αποδόσεις υψηλές και στους δύο τύπους απογόνων), οι οποίες προσδοκείται να προσδώσουν στη συνθετική ποικιλία υψηλές και σταθερές αποδόσεις.

Πίνακας 1. Επιλογή μητρικών οικογενειών με βάση τις επιδόσεις των ετεροθαλών οικογενειών και κλώνων τους για δύο έτη (σε παρένθεση οι επιδόσεις των κλώνων).

Ομάδα	Μητρική οικογένεια που επιλέχθηκε	1 9 9 1		1 9 9 2	
		Υπέργεια ξηρή βιομάζα (γραμ./φυτό)	Αριθμός στελεχών	Υπέργεια ξηρή βιομάζα (γραμ./φυτό)	Αριθμός στελεχών
I	6	154 (55)	55 (29)	37 (10)	18 (3)
	12	150 (48)	49 (25)	54 (11)	30 (9)
	M.O. *	132 (42)	47 (25)	38 (8)	23 (5)
II	18	201 (59)	72 (37)	67 (17)	45 (11)
	22	154 (124)	70 (75)	46 (22)	43 (13)
	M.O.	152 (78)	62 (47)	46 (17)	34 (12)
III	29	155 (168)	72 (76)	60 (44)	32 (18)
	30	119 (158)	52 (55)	54 (46)	26 (18)
	M.O.	123 (117)	66 (58)	47 (29)	29 (14)
IV	39	160 (159)	79 (80)	61 (25)	37 (11)
	42	133 (211)	83 (88)	52 (43)	44 (14)
	M.O.	135 (133)	77 (67)	45 (28)	32 (15)
V	55	162 (170)	86 (95)	52 (47)	29 (27)
	59	154 (164)	75 (78)	55 (41)	42 (25)
	M.O.	150 (148)	80 (85)	44 (42)	32 (21)
VI	61	158 (162)	82 (73)	44 (42)	19 (22)
	67	214 (128)	114 (80)	55 (28)	15 (7)
	M.O.	157 (119)	90 (66)	41 (31)	18 (12)
VII	71	151 (154)	84 (74)	55 (46)	28 (15)
	76	171 (145)	69 (43)	83 (51)	41 (17)
	M.O.	136 (107)	68 (52)	48 (37)	27 (11)
VIII	4	185 (153)	89 (43)	91 (35)	54 (7)
	41	171 (160)	105 (87)	75 (48)	46 (12)
	M.O.	153 (118)	85 (56)	69 (34)	46 (8)
M.O. των 16 επιλεγμένων οικογενειών		162 (138)	77 (65)	59 (35)	34 (14)

\* M. O. της ομάδας

### Σύνθεση ποικιλίας

Από κάθε μια από τις 16 επιλεγμένες οικογένειες αποχωρίστηκαν 50 ριζώματα το πρώτο δεκαπενθήμερο του Απριλίου του 1994. Τα ριζώματα αυτά μεταφύτεύθηκαν μετά από τυχαιοποίηση σε απομονωμένο αγρό σε Φυτώριο του Δασαρχείου Σερρών με

φυτευτικό σύνδεσμο 0,5 μ. X 0,5 μ. για την παραγωγή του βασικού σπόρου της συνθετικής αυτής ποικιλίας. Στη συνθετική αυτή ποικιλία δόθηκε η ονομασία “Σάρισα”.

### Μελλοντικοί στόχοι

Πριν από τη διάθεση της νέας αυτής ποικιλίας στη λιβαδοπονική πράξη προβλέπεται η συγκριτική αξιολόγησή της σε διάφορα περιβάλλοντα της Β. Ελλάδας για την εγγραφή της στον Εθνικό Κατάλογο Ποικιλιών. Σχετική αίτηση έχει ήδη κατατεθεί στο Ινστιτούτο Ελέγχου Ποικιλιών, που είναι αρμόδιο για τη δοκιμή αυτή, ενώ παράλληλα ολοκληρώνεται η περιγραφή της ποικιλίας.

### Αναγνώριση βοήθειας

Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος που χρηματοδοτήθηκε από το Τμήμα Δασικής Έρευνας του Υπουργείου Γεωργίας. Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στο Στέφανο Κέκο και στο δασοφύλακα Κωνσταντίνο Δερβίση για την βοήθειά τους στην συλλογή των στοιχείων υπαίθρου.

### Βιβλιογραφία

- Clements, R.J., R.N. Oram and W.R. Scowcroft. 1970. Variation among strains of *Phalaris tuberosa* L. in nutritive value during summer. Australian Journal of Agricultural Research, 21: 661-675.
- Dini-Papanastasi, O. and C. Goulas. 1993. Forage Yield Variation in a population of *Phalaris aquatica* L. in Greece, p. 47-49. In: FAO, REUR Technical Series 28 (edn). Proc. "Management of Mediterranean shrublands and related forage resources". 7th Meeting of the FAO European Subnetwork on Mediterranean Pastures and Fodder Crops in Chania (Crete), Greece, April 21-23.
- Dini - Papanastasi, O. and C. Goulas. 1995. Variation of the number of the flowering stems and its effect on forage yield in a population of *Phalaris aquatica* L. in Greece. Cahiers Options Méditerranéennes, 12: 53-56.
- F.A.O. Technical Data. 1978. Indigenous arid and semi arid forage plants of North Africa, the Near and the Middle East. Emasar Phase II. Vol. IV. Rome.
- Ντίνη-Παπαναστάση, Ο. 1987. Μελέτη ορισμένων Ελληνικών πληθυσμών του αγρωστώδους *Phalaris aquatica* L. σε μορφολογικό και κυτογενετικό επίπεδο. Μεταπτυχιακή διατριβή. Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, Α.Π.Θ., 47 σελ.
- Ντίνη-Παπαναστάση, Ο. και Κ. Π. Πανέτσος. 1989. Μελέτη ορισμένων ελληνικών πληθυσμών του αγρωστώδους *Phalaris aquatica* L. σε κυτογενετικό επίπεδο. Επιστ. Επετ. Τμήμ. Δασολ. και Φυσ. Περιβ., Τόμος ΛΒ: 261-290.
- Oram, R.N. 1984. Australian cultivars of *Phalaris*. Australian Seed Industry Magazine, 2: 29-30.
- Παπαναστάσης, Β. Π. 1985. Προσωπική επικοινωνία.
- Sleper, D.A. 1985. Forage grasses, p. 161-208. In: Principles of Cultivar Development. Crop Species, Vol. 2 (W.R. Fehr, ed). Macmillan Publishing Company, New York.

## Development of a Greek *Phalaris aquatica* L. cultivar for improvement of rangelands

**O. Dini - Papanastasi**  
NAGREF – Forest Research Institute  
570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece

### Summary

*Phalaris aquatica* L. is a very productive and drought resistant perennial grass suitable for animal grazing in areas with a dry Mediterranean-type climate. In an effort to develop improved *Phalaris aquatica* cultivars adapted to dry conditions, a breeding program was initiated in the Forest Research Institute. It was based on a collection of 80 plants selected from representative regions of Greece (phenotypic selection), according to their leafiness, number of flowering stems and late in the season flowering. The plants were transplanted and maintained in an isolation field located in Serres, Macedonia. Morphological and cytogenetic studies of these plants were performed in 1986. In 1989 two progeny tests were established, one for HS families and another for clone evaluation. After two years of measurements (1991 and 1992) genetic parameters for herbage production and number of flowering stems per plant were estimated. In this paper the last step for the development of a synthetic cultivar with a good balance between increased herbage yield and stems number is presented. This is the selection of 16 plants out of the original 80 with the best general combining ability for these traits in order to become the parents of the synthetic cultivar, named “Sarisa”. The procedure for the production of the breeder seed is also presented and the future plans are discussed.

**Key words:** Synthetic cultivar, herbage production, flowering stems, breeder’s seed.