

Αντοχή φρυγανικών ειδών στο ελεύθερο ανθρακικό ασβέστιο του εδάφους

Α.Τσιόντσης¹, Ο. Ντίνη-Παπαναστάση¹, Α. Γώγος² και Β. Π. Παπαναστάσης³

¹Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη

²Γρηγορίου Ε' 11, 542 48 Θεσσαλονίκη

³Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Τα φρυγανολίβαδα καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις στη χώρα μας, το οποίο αποδίδεται στις ανθρώπινες δραστηριότητες και ιδιαίτερα στη συνδυασμένη επίδραση πυρκαγιών και υπερβόσκησης. Πέραν των παραγόντων αυτών σημαντικό ρόλο στην εξάπλωση των φρυγάνων παίζει και το έδαφος. Για να ελεγχθεί η υπόθεση αυτή, σχεδιάστηκε μια ελεγχόμενη έρευνα στο Αγρόκτημα Θέρμης του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης, όπου σπέρματα φασκόμηλου και ασφάκας αναπτύχθηκαν σε γλάστρες με διαφορετική περιεκτικότητα ανθρακικού ασβεστίου. Συγκεκριμένα δοκιμάστηκαν τρία επίπεδα, με 0, 20 και 40% ασβεστόχωμα σε κάθε γλάστρα, όπου σπάρθηκαν τα σπέρματα το φθινόπωρο και μετρήθηκαν το υπέργειο ύψος, το μήκος των ριζών και το υπέργειο βάρος των νεοφύτων στο τέλος της αυξητικής περιόδου, τον Ιούνιο. Από την ανάλυση του εδάφους των γλαστρών στο τέλος της περιόδου προέκυψε ότι τα ποσοστά του ανθρακικού ασβεστίου ανέρχονταν σε 1,5, 13,5 και 25,0% αντίστοιχα για τους τρεις χειρισμούς. Διαπιστώθηκε ότι το υπέργειο ύψος των φυτών διέφερε στατιστικά σημαντικά μεταξύ των τριών χειρισμών και στα δύο είδη, ενώ η υπέργεια βιομάζα όχι. Το μήκος των ριζών ήταν μεγαλύτερο από το ύψος των φυταρίων και στα δύο είδη, όμως μόνο στο φασκόμηλο διέφερε στατιστικά σημαντικά μεταξύ των χειρισμών. Συμπεραίνεται ότι η ασφάκα μπορεί να αναπτυχθεί εξίσου αποτελεσματικά σε έδαφη με ή χωρίς ελεύθερο ανθρακικό ασβέστιο, πράγμα που εξηγεί και την μεγάλη εξάπλωσή της. Αντίθετα, το φασκόμηλο φαίνεται ότι αναπτύσσεται περισσότερο αποτελεσματικά μόνο σε έδαφος πλούσιο σε ανθρακικό ασβέστιο.

Λέξεις κλειδιά: Ασφάκα, φασκόμηλο, μήκος ριζών, υπέργεια βιομάζα, ύψος.

Εισαγωγή

Τα φρύγανα καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις στη χώρα μας. Η συνολική τους επιφάνεια εκτιμάται σε περισσότερα από 10.000.000 στρέμματα (Margaris 1976, Διαμαντόπουλος 1983). Εξαιτίας της μεγάλης αυτής εξάπλωσης, τα φρυγανικά οικοσυστήματα κυριαρχούνται από διάφορα είδη, ανάλογα με τις συγκεκριμένες εδαφικές συνθήκες. Ένα από τα κυριότερα είδη είναι η ασφάκα (*Phlomis fruticosa* L.) η οποία συγκροτεί έναν ειδικό υποτύπο φρυγανικών οικοσυστημάτων, τους ασφακώνες (Παπαναστάσης 1976). Οι ασφακώνες απαντούν κυρίως στη δυτική και κεντρική ηπειρωτική χώρα, καθώς και πολλά νησιά του Ιονίου και Αιγαίου πελάγους. Αναπτύσσονται σε περιοχές που έχουν ετήσια βροχόπτωση μεγαλύτερη από 500 χλσ. και σε έδαφη που προέρχονται κατά κύριο λόγο από σκληρούς ασβεστόλιθους (Papanastasis 1977). Αποτελούν πολύτιμα χειμερινά λιβάδια για τα αγροτικά ζώα, ιδιαίτερα τα πρόβατα, τα οποία όμως δεν προτιμούν την ασφάκα ως τροφή. Για το λόγο αυτό, οι προβατοτρόφοι έχουν καθιερώσει σε πολλές περιοχές εξάπλωσης των ασφακώνων,

ιδιαίτερα στη Δυτική Ήπειρο, την περιοδική καύση με πυρκαγιές που προκαλούν οι ίδιοι, προκειμένου να περιορίσουν την ασφάκα και να ευνοήσουν τα ποώδη φυτά, ιδιαίτερα τα ψυχανθή, που εμφανίζονται σε μεγάλο πληθυσμό μετά την πυρκαγιά και αποτελούν επιθυμητή και πολύτιμη τροφή για τα ζώα τους (Παπαναστάσης 1976).

Παράλληλη εξάπλωση έχει και το φασκόμηλο (*Salvia fruticosa* Miller πρώην *S. triloba* L.), το οποίο όμως καλύπτει πολύ μικρότερες επιφάνειες σε σχέση με την ασφάκα. Αμφότερα τα είδη αυτά υπάγονται στα φρύγανα, επειδή έχουν εποχιακό διμορφισμό για να αντέχουν στη μακρά, ξηρή και θερμή, θερινή περίοδο (Orshan 1972) και καίγονται εύκολα (Papanastasis 1977).

Σε έρευνα που έγινε στη Δυτική Ήπειρο (Παπαναστάσης και Γώγος 1983) διαπιστώθηκε ότι, αν και το κύριο γεωλογικό υπόθεμα είναι οι σκληροί ασβεστόλιθοι, η ασφάκα και το φασκόμηλο δεν συνυπάρχουν στις ίδιες περιοχές. Σχετικές εδαφικές αναλύσεις έδειξαν ότι ο υποτύπος της ασφάκας κάλυπτε εδάφη με ποικίλη περιεκτικότητα σε ελεύθερο ανθρακικό ασβέστιο, ενώ ο υποτύπος του φασκόμηλου προτιμούσε τα κορήματα βάσης των ασβεστολιθών με σημαντική περιεκτικότητα σε ελεύθερο ανθρακικό ασβέστιο. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η εξάπλωση των διαφόρων υποτύπων λιβαδικής βλάστησης επηρεάζεται όχι μόνο από το μητρικό πέτρωμα, αλλά και από την περιεκτικότητα του εδάφους σε ανθρακικό ασβέστιο. Για τον έλεγχο αυτής της υπόθεσης, σχεδιάστηκε ένα ελεγχόμενο πείραμα σύγκρισης της αντοχής της ασφάκας και του φασκόμηλου στο ελεύθερο ανθρακικό ασβέστιο του εδάφους.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα έγινε στο Αγρόκτημα του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης στα Λουτρά Θέρμης. Σπέρματα ασφάκας και φασκόμηλου αναπτύχθηκαν σε γλάστρες με εδαφικό υπόθεμα διαφορετικής περιεκτικότητας σε ανθρακικό ασβέστιο, κατά την αυξητική περίοδο 1985-1986. Συγκεκριμένα δημιουργήθηκαν εδαφικά υποθέματα με τρία επίπεδα ανθρακικού ασβεστίου ύστερα από ανάμιξη άμμου, κοινού εδάφους και ασβεστοχώματος. Για τον χειρισμό Α αναμείχθηκαν 40% άμμου, 40% κοινού εδάφους και 20% ασβεστοχώματος, για τον χειρισμό Β 30% άμμου, 30% κοινού εδάφους και 40% ασβεστοχώματος, ενώ για τον χειρισμό Γ, που έπαιξε το ρόλο του μάρτυρα, 50% άμμου και 50% κοινού εδάφους. Κάθε χειρισμός μελετήθηκε σε τέσσερις επαναλήψεις (3 χειρισμοί x 4 επαναλήψεις = 12 γλάστρες) για κάθε είδος.

Τα σπέρματα της ασφάκας και του φασκόμηλου συλλέχθηκαν από ασφακώνες του νομού Θεσπρωτίας της Δυτικής Ηπείρου το θέρος του 1985. Σε κάθε γλάστρα σπάρθηκαν 100 σπέρματα το φθινόπωρο του ίδιου έτους. Κατά τη διάρκεια της αυξητικής περιόδου, οι γλάστρες ποτίζονταν και βοτανίζονταν. Στο τέλος της περιόδου (Ιούνιος 1986), αφαιρέθηκε το περιεχόμενο κάθε γλάστρας, χωρίστηκαν τα επιμέρους φυτά που επιβίωσαν, καταγράφηκε ο αριθμός τους και μετρήθηκε το υπέργειο ύψος και το μήκος της ρίζας για το καθένα από αυτά. Επιπλέον, κόπηκε το υπέργειο τμήμα, ξηράθηκε στο φούρνο στους 65 °C για 48 ώρες και ζυγίστηκε. Τέλος, πάρθηκαν δείγματα του εδάφους κάθε γλάστρας και αναλύθηκαν στο εδαφολογικό Εργαστήριο του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών. Η χημική και μηχανική σύνθεση των εδαφικών υποθεμάτων για τους τρεις χειρισμούς δίνονται στον πίνακα 1. Όλα τα δεδομένα υποβλήθηκαν σε ανάλυση παραλλακτικότητας και οι μέσοι όροι ελέγχθηκαν με το κριτήριο του Duncan στο επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Πίνακας 1. Εδαφική ανάλυση των εδαφικών υποθεμάτων στην αρχή του πειραματισμού. (Μέσοι όροι ανά είδος και χειρισμό).

Είδος	Μηχανική ανάλυση (Βουγιούκος)							
	Ασβεστόχωμα (%)	pH H ₂ O (1:1)	Άργιλος (%)	Ίλύς (%)	Άμμος (%)	Κλάση	Οργανική ουσία (%)	CaCO ₄ (%)
Ασφάκα	20	8,5	14,9	25	60,1	SL	1,7	13,8
	40	8,7	12,9	31,2	55,9	L	1,9	24,3
	0	8,1	17,8	14,2	68,1	SL	1,1	1,6
Φασκόμηλο	20	8,5	15,7	21,2	63,1	SL	1,5	13,1
	40	8,6	13,3	33,5	53,2	L	1,9	25,6
	0	8,3	16,8	19,7	63,6	SL	1,0	1,5

Αποτελέσματα

Ο αριθμός των σπερμάτων από τα δύο είδη που φύτρωσε και επιβίωσε στις γλάστρες ήταν περιορισμένος, αν και στην ασφάκα ήταν σημαντικά μεγαλύτερος από εκείνον του φασκόμηλου. Συγκεκριμένα, τα νεόφυτα που καταγράφηκαν και μετρήθηκαν στο τέλος της αυξητικής περιόδου αποτελούσαν κατά μέσο όρο στους τρεις χειρισμούς το 58% του αρχικού αριθμού σπερμάτων που τοποθετήθηκαν σε κάθε γλάστρα για την ασφάκα και μόνο το 20% για το φασκόμηλο. Ως εκ τούτου, τα νεόφυτα του φασκόμηλου είχαν μεγαλύτερο υπέργειο ύψος και μήκος ριζών σε σχέση με την ασφάκα, προφανώς λόγω του μικρότερου ανταγωνισμού, ενώ η συνολική υπέργεια βιομάζα ήταν υψηλότερη στην ασφάκα παρά στο φασκόμηλο, προφανώς λόγω του μεγαλύτερου αριθμού νεοφυτών που φύτρωσαν και επέζησαν στο πρώτο σε σύγκριση με το δεύτερο είδος.

Η προσθήκη ασβεστοχώματος στα εδαφικά υποθέματα επέδρασε διαφορετικά στο ύψος των φυτών και στο μήκος των ριζών των δυο ειδών. Συγκεκριμένα, το ασβεστόχωμα αύξησε στατιστικώς σημαντικά το ύψος των νεοφυτών της ασφάκας σε σχέση με το μάρτυρα, αλλά δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των δυο ποσοστών του ασβεστοχώματος. Αντίθετα στο φασκόμηλο, μόνο το υψηλό ποσοστό του ασβεστοχώματος προκάλεσε στατιστικά σημαντικές διαφορές στο ύψος σε σχέση με το μάρτυρα, ενώ το χαμηλό ποσοστό του ασβεστοχώματος έδωσε ύψος, το οποίο δε διέφερε τόσο από τον μάρτυρα, όσο και από το υψηλό ποσοστό του ασβεστοχώματος (Πίνακας 2). Στο μήκος των ριζών, το ασβεστόχωμα είχε αρνητική επίδραση στην ασφάκα, δεδομένου ότι προέκυψαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές τόσο μεταξύ των δυο ποσοστών του ασβεστοχώματος, όσο και μεταξύ αυτών και του μάρτυρα. Μάλιστα, το μεγαλύτερο ποσοστό ασβεστοχώματος έδωσε μικρότερο μήκος ριζών σε σχέση με το μικρότερο ποσοστό. Αντίθετα, δε βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών χειρισμών στο φασκόμηλο (Πίνακας 3). Οι διαφορές αυτές αντικατοπτρίζονται στις αναλογίες του υπέργειου ύψους προς το μήκος των ριζών, οι οποίες αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά με την προσθήκη ασβεστοχώματος, υποδεικνύοντας ότι το ασβέστιο ενίσχυσε το υπέργειο σε βάρος του υπόγειου τμήματος του φυτού και στα δύο είδη, ιδιαίτερα στην ασφάκα (Πίνακας 4).

Στην υπέργεια βιομάζα, τέλος, δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών χειρισμών και για τα δύο είδη (Πίνακας 5).

Πίνακας 2. Μέσοι όροι του ύψους των δύο ειδών στους τρεις χειρισμούς.

Είδος	Ασβεστόχωμα (%)		
	0	20	40
Ασφάκα	6,16β	8,14α	8,45α
Φασκόμηλο	12,96β	14,30αβ	15,83α

Μέσοι όροι στην ίδια σειρά που ακολουθούνται από διαφορετικά γράμματα διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στο επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Πίνακας 3. Μέσοι όροι του μήκους ριζών των δύο ειδών στους τρεις χειρισμούς.

Είδος	Ασβεστόχωμα (%)		
	0	20	40
Ασφάκα	24,21γ	21,97α	20,00β
Φασκόμηλο	26,99α	25,77α	26,67α

Μέσοι όροι στην ίδια σειρά που ακολουθούνται από διαφορετικά γράμματα διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στο επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Πίνακας 4. Αναλογίες υπέργειου ύψους προς μήκος ριζών των δύο ειδών στους τρεις χειρισμούς.

Είδος	Ασβεστόχωμα (%)		
	0	20	40
Ασφάκα	0,28γ	0,39β	0,47α
Φασκόμηλο	0,47β	0,56β	0,61α

Μέσοι όροι στην ίδια σειρά που ακολουθούνται από διαφορετικά γράμματα διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στο επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Πίνακας 5. Μέσοι όροι της υπέργειας βιομάζας των δύο ειδών στους τρεις χειρισμούς.

Είδος	Ασβεστόχωμα (%)		
	0	20	40
Ασφάκα	19,50α	24,18α	18,00α
Φασκόμηλο	15,00α	16,75α	15,33α

Μέσοι όροι στην ίδια σειρά που ακολουθούνται από διαφορετικά γράμματα διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στο επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Συζήτηση

Το ασβέστιο αποτελεί σημαντικό θρεπτικό στοιχείο γιατί επηρεάζει τις φυσικές και βιολογικές ιδιότητες του εδάφους (Αλιφραγκής και Παπαμίχος 1994), Συγκεκριμένα, βοηθά στο σχηματισμό καλής δομής, διαμορφώνει την αντίδρασή του, μειώνει την τοξικότητα του βορίου, εξουδετερώνει την οξύτητα των οργανικών οξέων που παράγονται κατά την χουμοποίηση της οργανικής ουσίας και αυξάνει τη δράση των μικροοργανισμών. Η παρουσία όμως μεγάλων ποσοτήτων ασβεστίου στο έδαφος μειώνει τη διαλυτότητα των φωσφορικών ανιόντων, αδιαλυτοποιεί το βόριο, το σίδηρο, το αργίλιο και το μαγγάνιο και παρεμποδίζει την πρόσληψη καλίου, με το οποίο παρουσιάζει μεγάλη ανταγωνιστικότητα. Όσον αφορά το ρόλο του ασβεστίου στη θρέψη των φυτών, οι ίδιοι συγγραφείς αναφέρουν ότι δεν είναι απόλυτα γνωστός ο τρόπος με τον οποίο επηρεάζει την αύξηση τους, ενώ θεωρείται βέβαιο ότι λαμβάνει μέρος στις φυσιολογικές διαδικασίες της λειτουργίας των κυττάρων. Επί πλέον

οι μεγάλες ποσότητες ασβεστίου όμως επιτείνουν την επίδραση της ξήρανσης, γιατί περιορίζουν την πρόσληψη νερού από τα φυτά και αυξάνουν τη διαπνοή τους.

Τα αποτελέσματα του παρόντος πειράματος δείχνουν ότι η προσθήκη ασβεστίου στο έδαφος είχε θετικές επιδράσεις στο υπέργειο ύψος των φυτών και των δυο ειδών φρυγάνων. Όμως, ενώ στην ασφάκα η επίδραση αυτή ήταν ανεξάρτητη της ποσότητας, στο φασκόμηλο ήταν ανάλογη με την ποσότητα του ασβεστοχώματος που προστέθηκε στο υπόθεμα. Οι διαφορές όμως αυτές δεν ήταν, προφανώς, ικανές να προκαλέσουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στην υπέργεια βιομάζα. Από την άλλη μεριά, το μήκος των ριζών επηρεάστηκε αρνητικά από το ασβέστιο στην ασφάκα και μάλιστα ανάλογα με την ποσότητα που προστέθηκε στο υπόθεμα, ενώ στο φασκόμηλο δεν υπήρξε αντίστοιχη (θετική ή αρνητική) επίδραση. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι αμφοτέρωτα τα είδη μπορούν να αναπτυχθούν με την παρουσία ελεύθερου ανθρακικού ασβεστίου στο έδαφος, αλλά το φασκόμηλο μπορεί να αντέξει σε μεγαλύτερες ποσότητες σε σχέση με την ασφάκα. Η άποψη αυτή επιβεβαιώνεται και από τις παρατηρήσεις υπαίθρου που έγιναν στη Δυτική Ήπειρο (Παπαναστάσης και Γώγος 1983), όπου η ασφάκα απαντούσε σε κατατομές με ελεύθερο ανθρακικό ασβέστιο της τάξης του 10-12%, ενώ το φασκόμηλο σε κατατομές, όπου η περιεκτικότητα ήταν πολύ μεγαλύτερη (27%).

Όσον αφορά στη φυτρωτικότητα των σπερμάτων, το ποσοστό που βρέθηκε για την ασφάκα συμφωνεί και με προηγούμενη εργασία (Παπαναστάσης και Ρωμανός 1977). Το μικρό ποσοστό φύτευσης του φασκόμηλου όμως, φαίνεται να σχετίζεται με τη φυσιολογία των σπερμάτων του. Το γεγονός αυτό μαζί με τις υψηλές απαιτήσεις σε ελεύθερο ανθρακικό ασβέστιο πιθανόν να εξηγεί την μικρότερη γεωγραφική εξάπλωση του φασκόμηλου σε σχέση με την ασφάκα. Θα χρειαστεί όμως περισσότερη και πιο λεπτομερής έρευνα για να επιβεβαιωθεί η υπόθεση αυτή, καθώς και η φυσιολογία πρόσληψης του ασβεστίου από τα δυο είδη.

Συμπεράσματα

Τόσο η ασφάκα όσο και το φασκόμηλο αντέχουν στην παρουσία ελεύθερου ανθρακικού ασβεστίου στο έδαφος, αλλά τα όρια αντοχής για το δεύτερο είναι μεγαλύτερα εκείνων του πρώτου. Το γεγονός αυτό φαίνεται ότι επηρεάζει την γεωγραφική εξάπλωση των δύο ειδών στις περιοχές με γεωλογικό υπόθεμα ασβεστολιθικό, όπου το φασκόμηλο περιορίζεται σε ασβεστούχες εδαφικές κατατομές, ενώ η ασφάκα είναι περισσότερο ευρύτοπη.

Βιβλιογραφία

- Αλιφραγκής, Δ.Α. και Ν.Θ. Παπαμίχος. 1994. Γονιμότητα Δασικών Εδαφών, Δασικές Λιπάνσεις. Εκδόσεις Δεδούση. Θεσσαλονίκη, σελ. 235.
- Διαμαντόπουλος, Ι. 1983. Δομή και διανομή των Ελληνικών φρυγανικών οικοσυστημάτων. Διδακτορική διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Margaris, N.S. 1976. Structure and dynamics in a phryganic (East Mediterranean) Ecosystem. *J. Biogeography*, 3: 249-259.
- Orshan, G. 1972. Morphological and physiological plasticity in relation to drought, p. 245-254. In: *Wildland shrubs-their biology and utilization* (C.M. Mckell, J.P. Blaisdell and J.R. Goodin, eds). USDA. Gen. Techn. Rep. INT-1.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1976. Ο ρόλος του πυρός και της βοσκήσεως υπό προβάτων εις τους ασφακώνες Θεσπρωτίας. *Κ.Δ.Ε.Β.Ε. Δελτ. Ερευνών* Αριθμ. 81, σελ. 35.
- Papanastasis, V.P. 1977. Fire ecology and management of phrygana communities in Greece. *Proc. Symp. Environmental Consequences Fire and Fuel Manage in Mediterranean*

- Ecosystems (H.A. Mooney and C.E. Conrad, Coors). USDA Forest Service, Gen. Tech. Rep. WO-3, Washington D.C., 476-482.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Α.Χ. Ρωμανός. 1977. Επίδραση των ψηλών θερμοκρασιών στη φύτρωση των σπόρων ορισμένων φρυγάνων. Υπ. Γεωργίας, Ι.Δ.Ε.Θ., Δελτίο Ερευνών Αριθμ. 86, σελ. 30.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Α.Μ. Γώγος. 1983. Συμβολή στη διάκριση και αξιολόγηση των λιβαδιών της χαμηλής ζώνης της Δυτικής Ηπείρου. Δασική Έρευνα, IV: 93-129.

Tolerance of phryganic species to free calcium carbonate of soils

A. Tsiontsis¹, O. Dini-Papanastasi¹, A. Gogos² and V.P. Papanastasis³

¹ Forest Research Institute, N.AG.RE.F., 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece

² Gregoriou E' Str.11, 542 48 Thessaloniki, Greece

³Laboratory of Rangeland Ecology, School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

Phryganic rangelands occupy large areas in Greece due to human activities, especially the combined effect of wildfires and overgrazing. It seems though that in addition to those factors the distribution of phryganic species is also affected by soil factors. To test the hypothesis, a controlled experiment was conducted in the Farm of the Forest Research Institute of Thessaloniki at Loutra Thermis. In this experiment, seeds of *Phlomis fruticosa* L. and *Salvia fruticosa* Miller (formerly *Salvia triloba* L.) were grown in pots with different amounts of calcium carbonate. More specifically, three levels of calcium carbonate were established by mixing 0, 20 and 40% of calcareous soil in the soil content of each pot. The seeds were sown in autumn and measurements of the germinated and grown plants were taken at the end of the following spring. They included aboveground height and biomass and root length. The levels of calcium carbonate were 1.5, 13.5 and 25.0% respectively for the three levels. It was found that the aboveground height differed significantly among the three treatments in both species but not biomass. Root length was longer than the aboveground part in both species but only in *Salvia* the differences were significant among treatments. It is concluded that *Phlomis* can grow well in soils with and without free calcium carbonate, a fact that explains its wide distribution. *Salvia*, on the contrary, seems to grow better on soils with abundant calcium carbonate in the soil profile.

Key words: Jerusalem Sage, Greek sage, root length, aboveground biomass, height.