

*Έλεγχος ανάπτυξης φυτών σχοινόπρασου και λεβιστικού
κάτω από συνθήκες αλατότητας*



Πτυχιακή εργασία της φοιτήτριας

Ιωάννας Παρασκευοπούλου

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Α. Λιόπα-Τσακαλίδη
Αμαλιάδα 2021

Αντί προλόγου

Η παρούσα πτυχιακή έκπληκθηκε στο εργαστήριο Βοτανικής και Ζιζανιολογίας του Τμήματος Τεχνολόγων Γεωπόνων της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας.

Ευχαριστώ θερμά την επιβλέπουσα της πτυχιακής μου εργασίας Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Δρ. Α. Λιόπα-Τσακαλίδη για την αδιάκοπη πιστημονική καθοδήγηση, την πολύπλευρη βοήθεια, τις πολύτιμες συμβουλές και το ειλικρινές ενδιαφέρον της καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας.

Για την αγάπη και την υπομονή τους, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ, στους γονείς μου, οι οποίοι με στηρίζουν και με βοηθούν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Πίνακας περιεχομένων

Αντί προλόγου.....	2
Πρόληψη	5
Σκοπός της εργασίας.....	6
1 Θωρητικό μέρος.....	7
Κεφαλαίο 1	8
1.1 Σχοινόπρασο (<i>Allium schoenoprasum</i> L.).....	8
1.1.1 Συστηματική ταξινόμηση.....	8
1.1.3 Γεωγραφική εξάπλωση.....	9
1.1.4 Περιγραφή φυτού	9
1.1.5 Καλλιέργεια του σχοινόπρασου	10
1.1.5.1 Τρόπος πολλαπλασιασμού - Φύτευση	10
1.1.5.2 Προετοιμασία εδάφους	11
1.1.5.3 Άρδευση	12
1.1.5.4 Συγκομιδή.....	12
1.1.6 Χρήσεις	13
Κεφαλαίο 2	14
1.2 Λβιστικό (<i>Levisticum officinale</i> Koch).....	14
1.2.1 Συστηματική ταξινόμηση.....	14
1.2.2 Καταγωγή - Ιστορικό.....	14
1.2.3 Γεωγραφική εξάπλωση.....	15
1.2.4 Περιγραφή φυτού	16
1.2.5 Καλλιέργεια Λβιστικού.....	17
1.2.5.1 Τρόπος πολλαπλασιασμού – Φύτευση.....	17
1.2.5.2 Προετοιμασία εδάφους	17

1.2.5.3	Άρδευση	18
1.2.5.4	Συγκομιδή.....	19
	Κεφάλαιο 3	21
1.3	Αλατότητα.....	21
	Κεφάλαιο 4	22
1.4	Βλαστικότητα σπόρου.....	22
2	Πειραματικό μέρος.....	23
2.1	Επίδραση της αλατότητας και της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων του σχοινόπρασου (<i>Allium schoenoprasum</i>) και του λβιστικού (<i>Levisticum officinale</i>).....	24
2.1.2	Υλικά και Μέθοδοι.....	24
2.1.3	Αποτλέσματα	26
2.1.3.1	Βλαστική ικανότητα σπόρων	26
2.1.3.2	Επίδραση της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων σχοινόπρασου	26
2.1.3.3	Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα του σχοινόπρασου (<i>Allium schoenoprasum</i>)στις θερμοκρασίες 20°C, 24°C, 28°C και 32°C	30
2.1.3.4	Επίδραση της αλατότητας στην αύξηση του μήκους φυταρίων σχοινόπρασου (<i>Allium schoenoprasum</i>)	44
2.1.3.5	Επίδραση της αλατότητας και της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων του λβιστικού (<i>Levisticum officinale</i>).....	45
2.1.3.6	Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα του λβιστικού (<i>Levisticum officinale</i>) στις θερμοκρασίες 20°C, 24°C, 28°C και 32°C	49
2.1.3.7	Επίδραση της αλατότητας στην αύξηση του μήκους φυταρίων λβιστικού.....	63
	Συμπράσματα	64
	Βιβλιογραφία	65

Περίληψη

Η πτυχιακή εργασία αποτελείται από δύο (2) μέρη, το θεωρητικό και το πειραματικό. Το θεωρητικό μέρος περιέχει τέσσερα (4) κεφάλαια. Στο 1^ο κεφάλαιο περιλαμβάνονται στοιχεία για το σχινόπρασο (*Allium schoenoprasum*) την συστηματική ταξινόμηση, την γεωγραφική εξάπλωση, την περιγραφή φυτού και την καλλιέργεια του, όπως ο τρόπος πολλαπλασιασμού η φύτευση, η προετοιμασία του εδάφους, η άρδευση η συγκομιδή και οι χρήσεις. Στο 2^ο κεφάλαιο αναφέρεται η αλατότητα και πως επηρεάζει την ανάπτυξη των φυτών. Στο 3^ο κεφάλαιο γίνεται σύντομη αναφορά για την βλαστικότητα των σπόρων. Στο πειραματικό μέρος παρουσιάζεται η μελέτη της επίδρασης της αλατότητας σε φυτά σχινόπρασου και λεβιστικού κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας σε τέσσερις (4) διαφορετικές θερμοκρασίες (20°C, 24°C, 28°C και 32°C) με συγκέντρωση 40 mM, 80 mM, 120 mM και 240mM NaCl.

Σκοπός της εργασίας

Ο σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης της αλατότητας στο σχοινόπρασο και στο λεβιστικό σε ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας. Αρχικά έγινε μία σύντομη περιγραφή του σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) και του λεβιστικού (*Levisticum officinale* Koch.), δηλαδή μερικά στοιχεία για την συστηματική τους ταξινόμηση, την καλλιέργειά τους και τις χρήσεις τους. Στη συνέχεια, μελετήθηκε η αλατότητα στο σχοινόπρασο και το λεβιστικό σε τέσσερις (4) διαφορετικές θερμοκρασίες με τέσσερις (4) διαφορετικές συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου (NaCl). Το πρώτο (1^ο) πείραμα έλαβε μέρος στις 10 Μαρτίου 2017 στους 28°C, το δεύτερο (2^ο) πείραμα στις 24 Απριλίου 2017 στους 24°C, το τρίτο (3^ο) πείραμα στις 16 Οκτωβρίου 2017 στους 20°C και το τέταρτο (4^ο) πείραμα στις 1 Δεκεμβρίου 2017 στους 32°C όπου τοποθετήθηκαν σε τριβλία με διάλυμα NaCl σε θάλαμο ελεγχόμενων θερμοκρασιών. Γινόταν καταμέτρηση και καταγραφή των σπόρων που φύτρωσαν και η μέτρηση του μήκους τους.

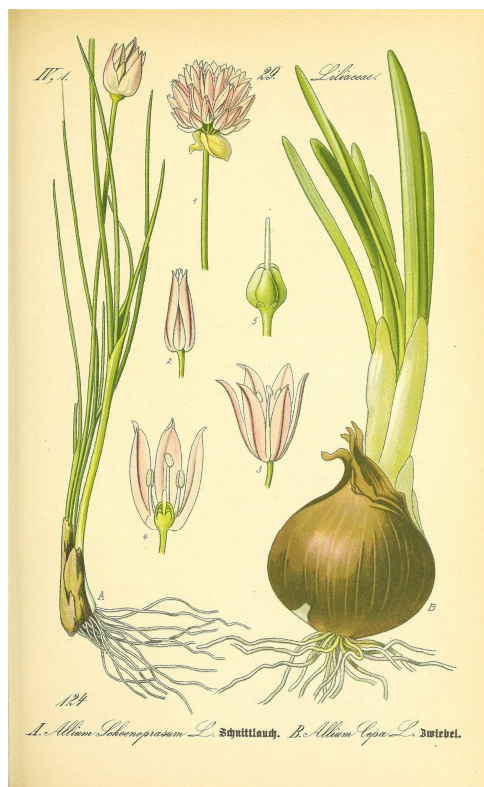
1 Θεωρητικό μέρος

Κεφάλαιο 1

1.1 Σχοινόπρασο (*Allium schoenoprasum* L.)

1.1.1 Συστηματική ταξινόμηση

Βασίλειο:	Φυτά (<i>Plantae</i>)
Συνομοταξία:	Αγγειόσπερμα (<i>Angiosperms</i>)
Ομοταξία:	Μονοκότυλα (<i>Monocots</i>)
Τάξη:	Ασπαραγώδη (<i>Asparagales</i>)
Οικογένεια:	Αμαρυλλίδες (<i>Amaryllidaceae</i>)
Υποοικογένεια:(<i>Allioideae</i>)
Γένος:	Άλλιον (<i>Allium</i>)
Είδος:	Α. το σχοινόπρασον (<i>A. schoenoprasum</i>) Άλλιον το σχοινόπρασον (<i>Allium schoenoprasum</i>) Κάρολος Λινναίος (L.)



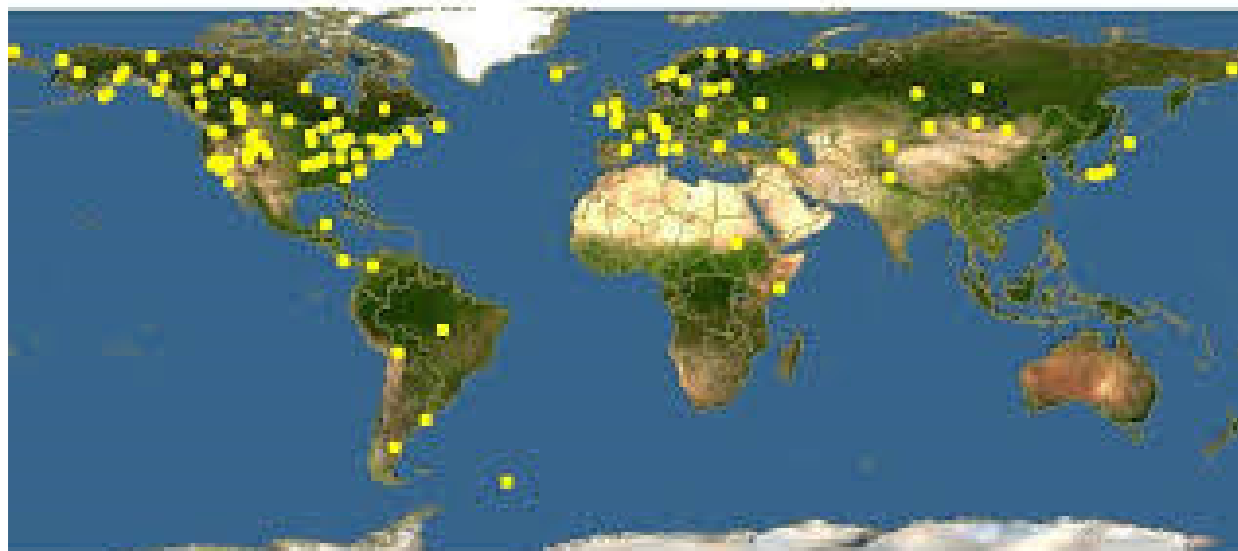
1.1.2 Καταγωγή - Ιστορικό

Το σχοινόπρασο είναι το μοναδικό είδος *Allium* που απαντάται στον νέο και στον παλαιό κόσμο. Καλλιεργείται για τα φύλλα του και βρίσκεται αυτοφυές στην Ευρώπη, στη Βόρεια Αμερική και στην Ασία (Brewster, 1994). Το καλλιεργούμενο σχοινόπρασο εξημερώθηκε ταυτόχρονα σε πολλές περιοχές, παρόλα αυτά φαίνεται πως με το πέρασμα του χρόνου δεν βελτιώθηκε και για το λόγο αυτό μέσα στον καλλιεργούμενο τύπο παρατηρείται μεγάλη παραλλακτικότητα. Οι Κινέζοι το χρησιμοποιούσαν στη διατροφή τους πριν από 5000 χρόνια.

1.1.3 Γεωγραφική εξάπλωση

Στις μέρες μας το σχοινόπρασο καλλιεργείται ως λαχανικό ή καρύκευμα σε όλο τον κόσμο ειδικά στο Βόρειο Ημισφαίριο.

Καλλιεργείται κυρίως στη Δανία, στην Ολλανδία, στη Σουηδία, στην Αγγλία, στη Γαλλία, στη Νέα Ζηλανδία και στη Γερμανία (Brewster,1994).



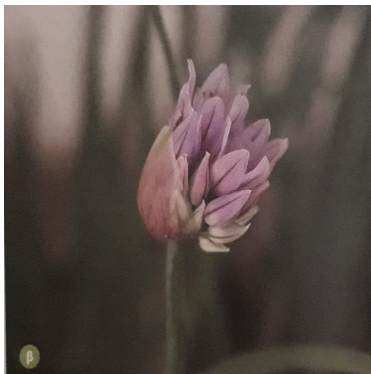
Παγκόσμια γεωγραφική εξάπλωση του το σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum* L.)

(Πηγή: <http://www.discoverlife.org/mp/20m?kind=Anthriscus+cerefolium>)

1.1.4 Περιγραφή φυτού

Το σχοινόπρασο είναι ένα **πολυετές** φυτό που η καλλιέργειά του διατηρείται από 3 – 5 έτη. Τα **φύλλα** είναι ίσια (ευθυτενή), κοίλα (κούφια) και σωληνοειδή. Έχουν μήκος 50cm, πάχος 2 – 3mm, σκούρο πράσινο χρώμα και γυαλιστερή εμφάνιση. Την Άνοιξη (Απρίλιο – Μάιο) του δεύτερου έτους το σχοινόπρασο αναπτύσσει ανθικά στελέχη πάνω στα οποία σχηματίζονται μωβ (pale purple) αστεροειδή άνθη, έχουν λεπτό ποδίσκο, διάμετρο 1,5 – 1,7 cm, έξι (6) πέταλα μήκους 0,8 – 1 cm και πλάτους 0,4 – 0,6 cm, έξι (6) στήμονες με δίλοβους ανθήρες, τρίχωρη ωοθήκη με δύο σπερμοβλάστες ο καθένας και μακρύ στύλο. Τα **άνθη** είναι 10 – 30 μαζί, σχηματίζουν πυκνή σφαιρική **ταξιανθία**, η οποία προστατεύεται με **φύλλο σπάθη** στα πρώτα

στάδια. Οι **βολβοί** είναι λεπτοί, έχουν κωνικό σχήμα, γκριζο - καφετί χρώμα, με κίτρινες ή πορφυρές αποχρώσεις. Έχουν μήκος 2-3 cm, διάμετρο 1cm και αναπτύσσονται σε πυκνές συστάδες από τις ρίζες. Ο **σπόρος** είναι επιμήκης – κυπελλοειδής (2,5 * 1mm), μικρός και μαύρος. Σε ένα γραμμάριο περιέχονται 770 – 800 σπόροι και από ένα στρέμμα παράγονται 80 – 100 κιλά σπόρου, ο οποίος διατηρείται σε ελεγχόμενες συνθήκες στους 4 °C και με σχετική υγρασία 40 % από 2 – 3 έτη.



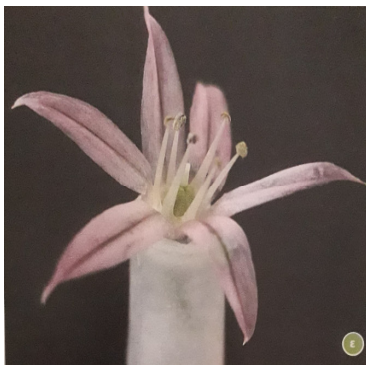
Άνθος με σπάθη



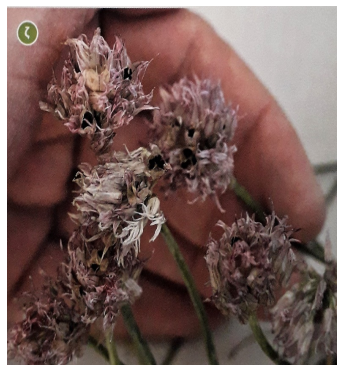
Ταξιανθία



Σπόροι



Άνθος



Ταξικαρπίες



Βολβός

1.1.5 Καλλιέργεια του σχοινόπρασου

1.1.5.1 Τρόπος πολλαπλασιασμού - Φύτευση

Το σχοινόπρασο πολλαπλασιάζεται με **σπόρο** ή με **διαίρεση των βολβών**. Ο σπόρος σπέρνεται

απευθείας στον αγρό Απρίλιο – Σεπτέμβριο ή σε δίσκους χωρισμένους σε θέσεις (σε κάθε θέση σπέρνονται 30 – 40 σπόροι) Οκτώβριο – Μάρτιο σε βάθος 1 cm και φυτρώνει στους 15 °C – 20 °C. Όταν τα φυτά σχηματίσουν επαρκές ριζικό σύστημα και φύλλωμα, δηλαδή σε 30 – 40 ημέρες (Απρίλιο – Σεπτέμβριο), μεταφυτεύονται στο ύπαιθρο ή σε μη θερμαινόμενο θερμοκήπιο, πυκνά, σε διπλές γραμμές που απέχουν 20 cm μεταξύ τους, ενώ τα ζεύγη γραμμών 40 – 60 cm μεταξύ τους, για την διευκόλυνση των καλλιεργητικών εργασιών και της συγκομιδής. Σε ένα στρέμμα καλλιεργούνται 37,000 – 40,000 φυτά.



Καλλιέργεια σχοινόπρασου στο θερμοκήπιο Βιολογική καλλιέργεια σχοινόπρασου

1.1.5.2 Προετοιμασία εδάφους

Το σχοινόπρασο μπορεί να καλλιεργηθεί σε όλα τα είδων εδαφών. Τα πιο κατάλληλα εδάφη είναι τα γόνιμα, μέσης σύστασης, που δεν σκιάζονται, είναι πλούσια σε οργανική ουσία, καλά στραγγιζόμενα και έχουν pH 6 – 7. Η διατήρηση της καθαρότητας του αγρού από τα ζιζάνια καθώς και η διατήρηση της εδαφικής υγρασίας είναι σημαντική. Το μαύρο πλαστικό για προστασία είναι αποτελεσματικό στην αύξηση της απόδοσης, τον έλεγχο των ζιζανίων και τη διατήρηση της υγρασίας του εδάφους. Το σχοινόπρασο απαιτεί υψηλό επίπεδο θρεπτικών συστατικών για τον λόγο αυτό συνιστάται η χρήση υψηλής ποιότητας οργανικού λιπάσματος με κατάλληλες N. P. K. αναλογίες. Σε ένα στρέμμα εφαρμόζονται N 10 – 12, P₂O₅ 10 – 15 και K₂O 15 – 20 κιλά.

1.1.5.3 Άρδευση

Το σχοινόπρασο έχει θυσανώδες – επιφανειακό ριζικό σύστημα. Τις 2-3 πρώτες εβδομάδες που απαιτούνται για την βλάστηση του σπόρου το έδαφος πρέπει να παραμένει υγρό. Χρειάζεται άφθονο νερό τις ξηρές περιόδους. Η άρδευση μπορεί να γίνει με καταιονισμό, με στάγδην ή με αυλάκια. Ο καλύτερος τρόπος άρδευσης είναι με το σύστημα σταγόνων (στάγδην) γιατί εξασφαλίζεται οικονομία νερού, αποφεύγονται αρκετές μυκητολογικές ασθένειες και η ανάπτυξη ζιζανίων.



Άρδευση με αυλάκια



Άρδευση με στάγδην

1.1.5.4 Συγκομιδή

Η συγκομιδή του σχοινόπρασου γίνεται τον Μάρτιο – Ιούλιο και τον Οκτώβριο – Νοέμβριο. Όταν το υπέργειο μέρος του φυτού αποκτήσει ύψος 25 – 35 cm και πριν γίνουν σκληρά τα φύλλα, κόβεται με μαχαίρι περίπου 5 cm πάνω από το έδαφος. Σε μεγάλες εκτάσεις η συγκομιδή μπορεί να γίνει με την χρήση μηχανών. Συσκευάζεται σε μικρά ματσάκια και προωθείται στην αγορά. Γίνονται 5 – 7 κοπές τον χρόνο, περίπου κάθε 25 – 30 ημέρες, και από ένα στρέμμα συγκομίζονται 700 – 800 κιλά φύλλα.



1.1.6 Χρήσεις

Τα φύλλα του σχοινόπρασου χρησιμοποιούνται κυρίως στις σαλάτες, στις σούπες, στις σάλτσες, στις πίτες, ως γαρνιτούρα σε διάφορα πιάτα και σε όλα τα φαγητά που χρησιμοποιείται το κρεμμύδι. Έχει πιο ελαφριά γεύση από το κοινό κρεμμύδι και είναι πιο εύκολο στομάχι επειδή περιέχει λιγότερα θειούχα άλατα. Μείγμα σχοινόπρασου, μαϊντανού και εστραγκόν χρησιμοποιείται σαν καρύκευμα σε κοτόπουλο και σε ψάρι. Η καλλιέργεια του σχοινόπρασου απωθεί τα έντομα και ο χυμός των φύλλων του χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση μυκητολογικών ασθενειών. Χρησιμοποιείται στην αντιμετώπιση της αναιμίας, της μείωσης της αρτηριακής πίεσης, στην διευκόλυνση της πέψης, στην ανακούφιση του οργανισμού από κρυολόγημα, στην διευκόλυνση του κυκλοφοριακού συστήματος και της ούρησης (Simonetti, 1990). Είναι μια πλήρης και πλούσια τροφή γεμάτη θρεπτικά συστατικά (βιταμίνη K, βιταμίνη B9, βιταμίνη B2, βιταμίνη B6, βιταμίνη B5, βιταμίνη B1, βιταμίνη A, βιταμίνη C, κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο, σίδηρο, μαγγάνιο και φώσφορο). Επίσης, περιέχει ίχνος από θειάφι και αλλισίνη συστατικό που περιέχεται σε όλα τα φυτά της ίδιας οικογένειας όπως το κρεμμύδι και το σκόρδο. Τέλος, τα ιώδη άνθη του χρησιμοποιούνται σε διακοσμητικές ξηρές ανθοδέσμες.

Κεφαλαίο 2

1.2 Λεβιστικό (*Levisticum officinale* Koch)

1.2.1 Συστηματική ταξινόμηση

Βασίλειο:	Φυτά (<i>Plantae</i>)
Συνομοταξία:	Αγγειόσπερμα (<i>Angiosperms</i>)
Ομοταξία:	Ευδικότυλα (<i>Eudicots</i>)
Υφομοταξία:	Αστερίδες (<i>Asterids</i>)
Τάξη:	Σελινώδη (<i>Apiales</i>)
Οικογένεια:	Απιίδες ή Σκιαδοφόρα <i>Apiaceae</i>
Γένος:	Λεβιστικόν (<i>Levisticum</i>) John Hill
Είδος:	Λ. το φαρμακευτικόν (<i>L. officinale</i>)



1.2.2 Καταγωγή - Ιστορικό

Το λεβιστικό ήταν αρχικά εγγενής στ^ο νοτιοδυτική Ασία (βουνό ^οazaran; Επαρχία ^οerman; το Ιράν σε υψόμετρο 2500 – 3400 m) και στ^ο Νότια Ευρώπ^η αλλά είναι πολιτογραφ^ημένο σε πολλές εύκρατες περιοχές και έχει για μεγάλο χρονικό διάστ^ημα που καλλιεργείται σε άλλες περιοχές (Tutin, 1968, Rechinger, 1987, Mozaffarian, 1996).

Το όνομα του γένους *Ligusticum* λέγεται ότι προέρχεται από τ^ην Λιγουρία στ^ην Ιταλία, όπου κάποτε αναπτύχ^ηκε σε αφθονία. Το ακριβές εύρος κατανομής του αμφισβ^ητείται. Κάποιες π^ηγές το αναφέρουν ως ιθαγενές στο μεγαλύτερο μέρος τ^{ης} Ευρώπ^{ης} και τ^{ης} νοτιοδυτικής Ασίας, άλλες μόνο από τ^ην περιοχή τ^{ης} ανατολικής Μεσογείου, στ^ην νοτιοανατολική Ευρώπ^η και τ^ην νοτιοδυτική Ασία και άλλες, μόνο από τ^ην νοτιοδυτική Ασία, το Ιράν και το Αφγανιστάν, αναφέροντας τους Ευρωπαϊκούς πλ^ηθυσμούς, ως βιολογικά εγκλιματισμένους.

Σε ένα χειρόγραφο του 12ου αιώνα που αποδίδεται στον Ρότζερ του Σαλέρνο, υπάρχει μια

πρώωρ περιγραφή τς χρήσς ενός μίγματος υπνωτικών που χρσιμοποιείται για να προκαλέσει τν ανακούφιστου πόνου σε έναν ασθενή που θα υποβλθει σε εγχείρσ. Αυτό το φάρμακο αποτελείται από το φλοιό του μανδραγόρα, *Yoscyamus* και σπόρους λεβιστικού, οι οποίοι αναμειγνύονται και στ συνέχεια εφαρμόζεται υγρό στο μέτωπο του ασθενούς (Corner, 1937). Αυτό το βότανο ήταν άφθονο στους κήπους των μοναστηρίων κατά τ διάρκεια του Μεσαίωνα. Ο Χίλντεγκαρντ το χρσιμοποίησε σαν κατευναστικό βήχα και ενάντια σε παθήσεις στους πνεύμονες και το στήθος. Επίς πιστεύεται ότι το λεβιστικό αύξε τροή των ούρων και έτσι χρσιμοποιήκε για τα νεφρά και εντερικά προβλήματα (Colton και Sylton, 1979).

1.2.3 Γεωγραφική εξάπλωση

Το λεβιστικό αρκετό καιρό καλλιεργείται στν Ευρώπ, τα φύλλα του χρσιμοποιούνται ως βότανο, οι ρίζες ως λαχανικό και οι σπόροι ως μπαχαρικό, ειδικά στκουζίνα τς νοτίου Ευρώπς.



Παγκόσμια γεωγραφική εξάπλωση του Λεβιστικού (*Levisticum officinale* Koch)

(Πηγή: <https://www.discoverlife.org/mp/20m?kind=Levisticum+officinale>)

Οι κυριότεροι παραγωγοί βρίσκονται στη Γερμανία, την Ολλανδία, την Πολωνία, και το Βέλγιο. Στην Ουγγαρία, η περιοχή παραγωγής είναι 20 έως 50 εκτάρια και στη Γαλλία 20 εκτάρια.

1.2.4 Περιγραφή φυτού

Το λεβιστικό είναι διπλοειδές, $2N = 22$, εύρωστο, πολυετές, δικοτυλήδονο φυτό με ένα σχηματισμό συστάδων που φθάνει σε 100cm.



Φύλλα λεβιστικού



Βλαστός



Μίσχος



Σπόρος



Άνθος φυτού



Σπόρος

Οι **βλαστοί** είναι εύρωστοι, με ραβδώσεις-αυλακωτοί και σωληνοειδής, που διακλαδίζονται και αναπτύσσονται από 1.8 - 2.5 m ύψος. Τα βλαστικά **φύλλα** είναι εναλλασσόμενα 0,5-0,6 m μήκος, σκούρο πράσινο χρώμα, λαμπερά, οδοντωτά, χωρίς τρίχες. Τα μεγαλύτερα φύλλα τής βάσης έχουν μήκος έως 70 εκ. 2 – 3 πτεροειδή, με ευρεία τριγωνικά προς ρομβοειδή, έντονα μυτερά φυλλάρια με ορισμένα περιθωριακά δόντια. Το **στέλεχος** είναι κοίλο και φουσκωμένο κοντά στη βάση. Το **ριζικό σύστημα** έχει γκριζο - καφετί χρώμα, είναι κάθετο, διεισδύει στο έδαφος μέχρι 0,4 – 0,5m σε βάθος. Η **ταξιανθία** είναι επίπεδη, σύνθετη με 5 – 15 άξονες και 5.0 – 7.5 cm πλάτος. Τα **άνθη** έχουν διάμετρο 2 – 3mm παράγονται σε σφαιροειδή σκιαδία

στην κορυφή των βλαστών διαμέτρου 10 – 15 cm έχουν κίτρινο έως πρασινοκίτρινο χρώμα, είναι ερμαφρόδιτα και παράγονται σε μεγάλους αριθμούς. Ο **καρπός** είναι ένα ξηρό διμερές σχιζοκάρπιο, 4-7 χιλ., με κίτρινο - καφέ χρώμα. Οι **σπόροι** είναι γόνιμοι με μέση βλαστική ικανότητα 68%. Το βάρος των 1000 σπόρων είναι 3,7 g (Tutin, 1968, Rechinger, 1987).

1.2.5 Καλλιέργεια Λεβιστικού

1.2.5.1 Τρόπος πολλαπλασιασμού – Φύτευση

Το λεβιστικό μπορεί να πολλαπλασιαστεί με **απευθείας σπορά**, **διαίρεση των ριζών** ή **μοσχεύματα**. Οι σπόροι διατηρούν τη βιωσιμότητά τους για 2 χρόνια. Η καλύτερη ημερομηνία σποράς στην περίπτωση **άμεσης σποράς** είναι αργά το φθινόπωρο (Νοέμβριος). Το λεβιστικό σπέρνεται σε απόσταση μεταξύ τους 0,5-0,7 m με εφαρμογή 10-12 kg / ha (1ha =10 στρέμματα) σπόρων (70-80 σπόροι / m). Το **βάθος σποράς** δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 χιλ., λόγω της ανομοιομορφίας βλάστησης που συνήθως συμβαίνει σε βαθύτερες σπορές.

Για την **παραγωγή μοσχευμάτων** απαιτούνται 1.0-1.5 kg / ha σπόρων σε απόσταση 20-25 cm μεταξύ των σειρών για να παραχθούν 42.000-55.000 μοσχεύματα (Hornok, 1992). Ο καλύτερος χρόνος σποράς για το σκοπό αυτό είναι στα μέσα Μαρτίου και τα μοσχεύματα θα είναι έτοιμα στις αρχές του φθινοπώρου.

Η **διαίρεση των ριζών** είναι μια άλλη μέθοδος διάδοσης που σπάνια χρησιμοποιείται. Κάθε διαιρεμένη ρίζα θα πρέπει να έχει τουλάχιστον ένα υγιή φυτικό μπουμπούκι (μάτι) που θα φυτευτεί. Η διαίρεση των ριζών γίνεται κατά προτίμηση τον Σεπτέμβριο, όπως συνηθίζεται στην περίπτωση άλλων φυτών με ρίζες. Σύμφωνα με τους Kolodziej και Najda (2007), η μέθοδος εγκατάστασης φυτείας (σπορόφυτα και άμεση σπορά) επηρεάζει σημαντικά το ύψος των φυτών, τον αριθμό των φύλλων ή των πλάγιων βλαστών, τις αποδόσεις των βοτάνων και των ριζών (ανά φυτό και ανά μονάδα επιφάνειας), την περιεκτικότητα σε αιθέρια έλαια και την απόδοση.

1.2.5.2 Προετοιμασία εδάφους

Για τη σπορά, είναι απαραίτητο να προετοιμαστεί το έδαφος έτσι ώστε να αποκτηθεί μια **καλή δομή**. Ο αγρός θα πρέπει να είναι προετοιμασμένος για φθινοπωρινή σπορά με 30-50 εκ. βαθύ

όργωμα τον Αύγουστο. Το λεβιστικό αναπτύσσεται καλά σε πολλούς τύπους εδαφών εκτός από το βαρύ πηλώδες. Προτιμά ένα **καλά στραγγιζόμενο**, βαθύ, αμμώδες έδαφος, πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά και χούμο, με πλήρη ηλιοφάνεια (μπορεί όμως να αναπτυχθεί και σε μερική σκιά) με **pH** από 5,0-7,8. Τα εδάφη που προέρχονται από βάλτο/έλος είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για καλλιέργεια και η ριζοβολία είναι εύκολη σε αυτούς τους τύπους εδαφών. Η άμεση εφαρμογή οργανικής κοπριάς δεν συνιστάται για το λεβιστικό.

Το φθινόπωρο, **πριν από τη φύτευση**, πρέπει να εισαχθούν στο έδαφος 60-70 kg / ha αζώτου (N), 100-120 kg / ha (**P₂O₅**) και 140-150 kg / ha **K₂O** ενεργού υλικού (Hornok, 1992). Το λεβιστικό εξάγει μια μεγάλη ποσότητα θρεπτικών ουσιών από το έδαφος και κατά συνέπεια, απαιτείται **επαρκής παροχή** θρεπτικών συστατικών κατά τα επόμενα έτη. Η ανταπόκριση του φυτού στην N-γονιμοποίηση είναι αρκετά ισχυρή.

Σύμφωνα με τους Galambosi και Szebeni-Galambosi (1992), η αύξηση του επιπέδου αζώτου (N) επηρεάζει σημαντικά την φυτική ανάπτυξη και την απόδοση των ριζών των φυτών. Νωπή και ξηρή απόδοση των αέριων τμημάτων και των ριζών διπλασιάστηκε με την εφαρμογή 120 kg / ha λιπάσματος αζώτου (N). Η δημιουργία στρώματος στις ρίζες των φυτών με σανό ή άχυρο συνιστάται για τη διατήρηση της υγρασίας. Ενθαρρύνει επίσης τους γαιοσκώληκες να χωνέψουν τα ξερά φύλλα ή τα άχυρα και αυξάνει τη διαθεσιμότητα ασβεστίου (Ca).

Το λεβιστικό μπορεί να καλλιεργηθεί σε οποιοδήποτε εύκρατο κλίμα και μπορεί να επιβιώσει δριμύς χειμώνες. Έχει αναφερθεί ότι το φυτό θα μπορούσε να επιβιώσει σε θερμοκρασία - 35 °C κατά τη διάρκεια του χειμώνα χωρίς να καταστραφεί (Szebeni-Galambosi et al., 1992). Η προτιμώμενη **θερμοκρασία** κυμαίνεται μεταξύ **6-18 °C**, με ετήσια βροχόπτωση 500-1500 mm.

1.2.5.3 Άρδευση

Το ριζικό σύστημα είναι σε σχετικά λεπτό στρώμα εδάφους (0,4-0,5 m), και οι ρίζες που απορροφούν το νερό δεν διεισδύουν βαθιά στο έδαφος. Η άρδευση με οποιαδήποτε μέθοδο και αν εφαρμόζεται, είναι αναγκαία για την ανάπτυξη του φυτού από την αρχή μέχρι το τέλος του καλλιεργητικού κύκλου.

Η μέθοδος τεχνητής βροχής προσφέρεται καλύτερα όταν εφαρμόζεται απευθείας σπορά στο χωράφι και αμέσως μετά τη μεταφύτευση για να επιτευχθεί μέγιστο ποσοστό επιτυχίας στα

μεταφυτευόμενα φυτά. Είναι προτιμότερο το πότισμα με τη μέθοδο της τεχνητής βροχής να αντικαθίσταται με πότισμα σε αυλάκια, ώστε να αποφεύγονται προβλήματα ασθενειών και τοποθέτηση υπολειμμάτων αλάτων του νερού στην επιφάνεια των φύλλων και παράλληλα να εξασφαλίζεται η άριστη ποιότητα στο φύλλωμα και τους μίσχους. Η απαίτηση ύδατος στο λεβιστικό είναι υψηλή λόγω της μεγάλης επιφάνειας του φυλλώματος που οδηγεί σε υψηλή εξάτμιση και διαπνοή. Η συμπληρωματική άρδευση είναι απαραίτητη σε ξηρές περιοχές (Omidbaigi, 2000).

1.2.5.4 Συγκομιδή

Το λεβιστικό μπορεί να επιβιώσει για 6-8 χρόνια, ωστόσο, στην πράξη διατηρείται μόνο στην παραγωγή για 3-4 χρόνια, διότι αργότερα η ανάπτυξη των βλαστών και των φύλλων μειώνεται. Τα υπέργεια τμήματα (φύλλα και στελέχη) μπορούν να συγκομιστούν μερικές φορές ανά εποχή, ειδικά το δεύτερο (2) και τα επόμενα έτη. Κατά τη συγκομιδή κόβεται το φυτό με κοφτερό μαχαίρι ή ειδικό κλαδευτήρι, λίγο πιο κάτω από το σημείο που φύονται τα φύλλα. Στη συνέχεια καθαρίζονται τα εξωτερικά παλαιά γηρασμένα φύλλα. Αναφέρεται ότι η υψηλότερη απόδοση των συνολικών φρέσκων φύλλων λαμβάνεται κατά την εμφάνιση του μίσχου των λουλουδιών. Οι ρίζες του λεβιστικού μπορούν να συγκομίζονται το φθινόπωρο.

1.2.6 Χρήσεις

Όλα τα μέρη του φυτού είναι βρώσιμα και χρησιμοποιούνται για γαστρονομικούς σκοπούς. Τα φύλλα και τα στελέχη χρησιμοποιούνται ως υποκατάστατο σέλινου σε σαπούνια, σαλάτες, πίτσες, σούπες, σάλτσες, με κρέας και πουλερικά. Οι μίσχοι μπορούν επίσης να λευκανθούν και να χρησιμεύσουν ως μαγειρικό βότανο. Ο σπόρος θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σαν καρύκευμα κρέατος, ψωμιού, πατάτας, τουρσιών, ρυζιού και κοτόπουλου, σε είδη ζαχαροπλαστικής και λικέρ. (Launert, 1981). Τα αιθέρια έλαια από φύλλα (*Levisticum folium*), φρούτα (*Levisticum fructus*) και ρίζες (*Levisticum radix*) στις βιομηχανίες τροφίμων, ποτών, αρωμάτων και καπνού (Chiej, 1984, Bown, 1995). Το λεβιστικό έχει χρησιμοποιηθεί από καιρό στην παραδοσιακή ιατρική, ιδιαίτερα ως πεπτικό, διουρητικό, αποχρεμπτικό και αντισπασμωδικό (Holton και Hylton, 1979). Στην ιρανική λαϊκή ιατρική, χρησιμοποιείται για τη θεραπεία διαφόρων γαστρεντερικών, νευρικών και ρευματικών διαταραχών (Zargari, 1990).

Σήμερα, το λεβιστικό εξακολουθεί να είναι το βασικό συστατικό σε πολλά διουρητικά μείγματα τσαγιού και χρησιμοποιείται για τη θεραπεία πετρών νεφρού, ίκτερου, ελονοσίας, πονόλαιμου, πλευρίτιδας, ρευματισμού και ουρικής αρθρίτιδας (Bown, 1995). Το αιθέριο έλαιο των σπόρων λιανικής έχει αποδειχθεί ότι έχει αντιβακτηριακά αποτελέσματα έναντι θετικών κατά Gram και αρνητικών κατά Gram βακτηρίων.

Κεφαλαίο 3

1.3 Αλατότητα

Η αλατότητα είναι ένα από τα πιο σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα που προκαλούν οσμωτικό στρες και μείωση της ανάπτυξης των φυτών και της παραγωγικότητας των καλλιεργειών σε αρδευόμενες περιοχές άγονων και ημιευρωπαϊκών περιοχών. Τα υψηλά άλατα μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό στα φυτά. Ο Levitt (1972) ταξινομήσε την επίδραση αλατότητας από την άποψη της πρωταρχικής πίεσης και του δευτερογενούς στρες. Το πρωταρχικό στρες περιλαμβάνει βλάβη μεμβράνης και μεταβολικές διαταραχές. Η δευτερογενής καταπόνηση περιλαμβάνει οσμωτική καταπόνηση και θρεπτική ανεπάρκεια. Όταν τα φυτά εκτίθενται σε αυτές τις καταπονήσεις, ορισμένες φυσιολογικές και βιοχημικές αποκρίσεις προκαλούνται για να βελτιώσουν τέτοιες καταπονήσεις και βλάβες. Οι ικανότητές τους διαφέρουν ανάλογα με τα φυτικά είδη. Οι φυσιολογικοί μηχανισμοί είναι συνήθως πολύπλοκοι και απαιτούν τις λειτουργίες πολλών γονιδιακών προϊόντων. Αντίθετα, οι βιοχημικοί μηχανισμοί είναι σχετικά απλοί, που συνήθως περιλαμβάνουν τη δράση μόνο μερικών γονιδιακών προϊόντων.

Η αλατότητα αυξάνει την απορρόφηση του Na^+ , γεγονός που οδηγεί σε μείωση της απορρόφησης του Ca_2 και του K^+ . Η περίσσεια Na^+ μπορεί να προκαλέσει μεταβολικές διαταραχές σε διαδικασίες όπου τα χαμηλά επίπεδα Na^+ και υψηλά επίπεδα K^+ ή Ca_2 απαιτούνται για τη βέλτιστη λειτουργία. Η πρόσληψη και η συσσώρευση του Cl^- μπορεί να διαταράξει τη φωτοσυνθετική λειτουργία μέσω της αναστολής της δραστηριότητας της νιτρικής ρεδοκτάση. Μόλις εξαντληθεί η ικανότητα των κυττάρων να αποθηκεύουν άλατα, συγκεντρώνονται άλατα στον ενδοκυτταρικό χώρο που οδηγεί σε αφυδάτωση και θάνατο των κυττάρων. Σε υψηλότερη αλατότητα, ο ρυθμός διόγκωσης της επιφάνειας του φύλλου μειώνεται μαζί με μια μείωση της παραγωγής φύλλων και μειώνει την παραγωγή του φυτού (Suarez και Medina 2005).

Μερικά φυτά είναι περισσότερο ευαίσθητα από κάποια άλλα όσον αφορά την αλατότητα του εδάφους. Τα μικρά σποριόφυτα και τα νεαρά φυτά είναι περισσότερο ευαίσθητα στα άλατα. Υπάρχουν όμως και τα αλόφυτα, ανεκτικά σε αλάτι φυτά που μπορούν να αναπτυχθούν παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων αλάτων Na^+ .

Κεφαλαίο 4

1.4 Βλαστικότητα σπόρου

Βλαστικότητα σπόρων ορίζεται ως η εκατοστιαία αναλογία των σπόρων που είναι σε θέση να βλαστήσουν και να δώσουν φυτάρια όταν βρεθούν σε ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και φωτισμού (Ahmad, et al 2014, Da Rosa, et al 2010, Bewley et al 1997).

Σπόρος ή **σπέρμα** ονομάζεται το αναπαραγωγικό όργανο που ύστερα από γονιμοποίηση περιέχεται στον *καρπό* και προήλθε από τις σπερμοβλάστες. Τα λειτουργικά μέρη του σπόρου είναι το *έμβρυο* ή *φυτράριο*, δύο κοτυληδόνες (εκ των οποίων τουλάχιστο μια λειτουργική), το *ενδοσπέρμιο* και το *περισπέρμιο*. Οι κοτυληδόνες και το ενδοσπέρμιο χρησιμοποιούνται κυρίως για αποθήκευση αποθησαυριστικών ουσιών που είναι απαραίτητες κατά τα διάφορα στάδια της βλάστησης. Ο τρόπος με τον οποίο οι κοτυληδόνες φέρονται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους χαρακτηρίζεται ως επίγεια βλάστηση ενώ όταν οι κοτυληδόνες παραμένουν μέσα στο έδαφος χαρακτηρίζεται ως υπόγεια βλάστηση.

Η βλάστηση του σπέρματος εξαρτάται από πολλούς εξωτερικούς και εσωτερικούς παράγοντες και οι τρεις πιο σημαντικοί είναι το νερό, το οξυγόνο και η θερμοκρασία. Επιπλέον, μικρά σπέρματα συνήθως απαιτούν έκθεση στο φως για να βλαστήσουν. Η βλάστηση ξεκινά όταν το σπέρμα απορροφήσει νερό το οποίο απαιτείται για τις μεταβολικές του δραστηριότητες. Πραγματοποιείται ενεργοποίηση των ενζύμων, που ήδη υπάρχουν στο σπέρμα, για την σύνθεση αποταμιευτικών υλικών τα οποία στη συνέχεια πέπτουν τις αποταμιευμένες αυτές θρεπτικές ουσίες. Με τον τρόπο αυτό αρχίζει στο έμβρυο η μεγέθυνση των κυττάρων και η κυτταροδιαίρεση. Για επιπλέον αύξηση του σπέρματος απαιτείται συνεχής τροφοδότηση νερού, θρεπτικών συστατικών και οξυγόνου λόγω της εναλλαγής από την αναερόβια στην αερόβια αναπνοή του σπέρματος. Η πρώτη δομή που αναδύεται στα περισσότερα σπέρματα όταν βλαστάνουν είναι το ριζίδιο (πρωτογενής ρίζα) που επιτρέπει την σταθεροποίηση στο έδαφος και την απορρόφηση νερού στο αναπτυσσόμενο φυτάριο. Η ελάχιστη θερμοκρασία για τη βλάστηση πολλών ειδών είναι 0° έως 5° C, η μέγιστη 45° – 48° C και η άριστη από 25° – 30° C.

2 Πειραματικό μέρος

2.1 Επίδραση της αλατότητας και της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων του σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) και του λεβιστικού (*Levisticum officinale*)

2.1.1 Εισαγωγή

Το σχοινόπρασο (*Allium schoenoprasum* L.) είναι ένα μικρό βολβοειδές πολυετές φυτό με επιμήκη πράσινα φύλλα και μικρά φούξια άνθη, ανήκει στο γένος *Allium* και στην οικογένεια *Alliaceae*. Η ζήτηση του σχοινόπρασου τελευταία είναι μεγάλη λόγω των ποικίλων χρήσεων ως καρύκευμα, στην ιατρική, στη διακόσμηση. Τα φύλλα του χρησιμοποιούνται ως πηγή βιταμινών στα καρύκευμα, τις σαλάτες και τις σάλτσες. Το καλλιεργούμενο σχοινόπρασο πολλαπλασιάζεται με σπόρο. Η χρήση αλατούχου νερού μπορεί να επιβραδύνει την απορρόφηση ύδατος από τους σπόρους και κατ'επέκτασιν όλες τις λειτουργίες που συνδέονται με τα θρεπτικά στοιχεία στο εσωτερικό του σπέρματος και την ανάπτυξη του εμβρύου. Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων και την αύξηση των μερών των φυταρίων του σχοινόπρασου.

2.1.2 Υλικά και Μέθοδοι

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε το έτος 2017-2018 στο εργαστήριο Βοτανικής και Ζιζανιολογίας του Τμήματος Τεχνολόγων Γεωπόνων του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να μελετηθεί η βλαστικότητα των σπόρων και η αύξηση του μήκους των φυταρίων και πως αυτές επηρεάζονται από την αλατότητα και την θερμοκρασία.

Για την επίδραση του NaCl στη βλαστική ικανότητα των σπόρων και στην αύξηση του μήκους των φυταρίων του σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) και του λεβιστικού (*Levisticum officinale*) πραγματοποιήθηκαν πειραματικές δοκιμές σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε 4 διαφορετικές θερμοκρασίες α) θερμοκρασία: $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$, β) θερμοκρασία: $24 \pm 1^{\circ}\text{C}$ γ) θερμοκρασία: $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$, δ) θερμοκρασία: $32 \pm 1^{\circ}\text{C}$ όπου η σχετική υγρασία ήταν $80 \pm 1\%$, ο φωτισμός 12000 Lux και η φωτοπερίοδος 16 ώρες φως / 8 ώρες σκοτάδι.

30 σπόροι του σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) τοποθετήθηκαν ομοιόμορφα σε διηθητικό χαρτί και 5ml διάλυμα ως υπόστρωμα. Επίσης 20 σπόροι του λεβιστικού (*Levisticum officinale*) τοποθετήθηκαν ομοιόμορφα σε διηθητικό χαρτί και 5ml διάλυμα ως υπόστρωμα.

Σχεδιάστηκαν οι κάτωθι πειραματικοί χειρισμοί:

√ H₂O-απιονισμένο νερό (μάρτυρας),

√ 40, 80, 120, 240mM NaCl,

Σε όλη τη διάρκεια της περιόδου βλάστησης των σπόρων και ανάπτυξης των φυταρίων στα τριβλία προσθέτονταν 5ml διαλύματος, ανάλογα με τις ανάγκες ενυδάτωσής τους. Ο έλεγχος του αριθμού των βλαστησάντων σπόρων καθώς και η μέτρηση του μήκους των φυταρίων γινόταν ανά 3 ημέρες από την τοποθέτηση των σπόρων στα τριβλία. Το μήκος των φυτών μετριοταν σε χιλιοστά (mm). Για κάθε φυτό πραγματοποιήθηκαν τρεις πειραματικές δοκιμές με τρεις επαναλήψεις, για κάθε μεταχείριση.

Στατιστική ανάλυση

Το πειραματικό σχέδιο που ακολουθήθηκε ήταν το εντελώς τυχαιοποιημένο σχέδιο με 3 επαναλήψεις (3 τριβλία για κάθε ποικιλία), ενώ οι παράγοντες που εξετάστηκαν ήταν η θερμοκρασία με 4 επίπεδα (20, 24, 28 και 32°C,) και η αλατότητα με 4 επίπεδα (40, 80, 120, 240mM NaCl).

Η αξιολόγηση των πειραματικών δεδομένων για την βλάστηση σπόρων και στην αύξηση του μήκους των φυταρίων έγινε με ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) και η σύγκριση των μέσων όρων έγινε με το κριτήριο Duncan ($\alpha \leq 0,05$), χρησιμοποιώντας το στατιστικό πρόγραμμα. Για τον έλεγχο των Post Hoc συγκρίσεων χρησιμοποιήθηκαν εναλλακτικά κατά περίπτωση οι μέθοδοι Student-Newman-Keuls (SNK), Dunnett και Tukey. Το ποσοστό βλάστησης σπόρων που συνιστά την βιωσιμότητα των σπόρων και παρέχει ένα μέτρο της χρονικής πορείας της βλάστησης του σπόρου υπολογίστηκε από τη σχέση:

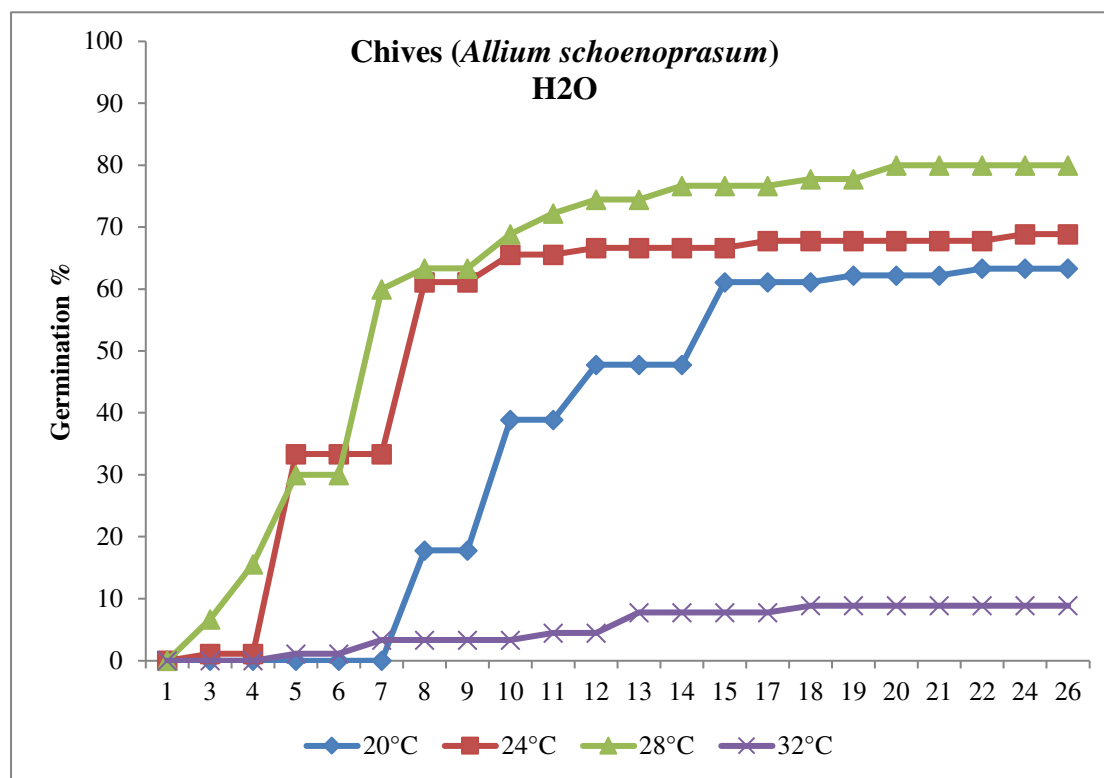
Ποσοστό βλάστησης σπόρων: (Σπόροι που βλάστησαν / Σύνολο σπόρων) X 100.

2.1.3 Αποτελέσματα

2.1.3.1 Βλαστική ικανότητα σπόρων

2.1.3.2 Επίδραση της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων σχοινόπρασου

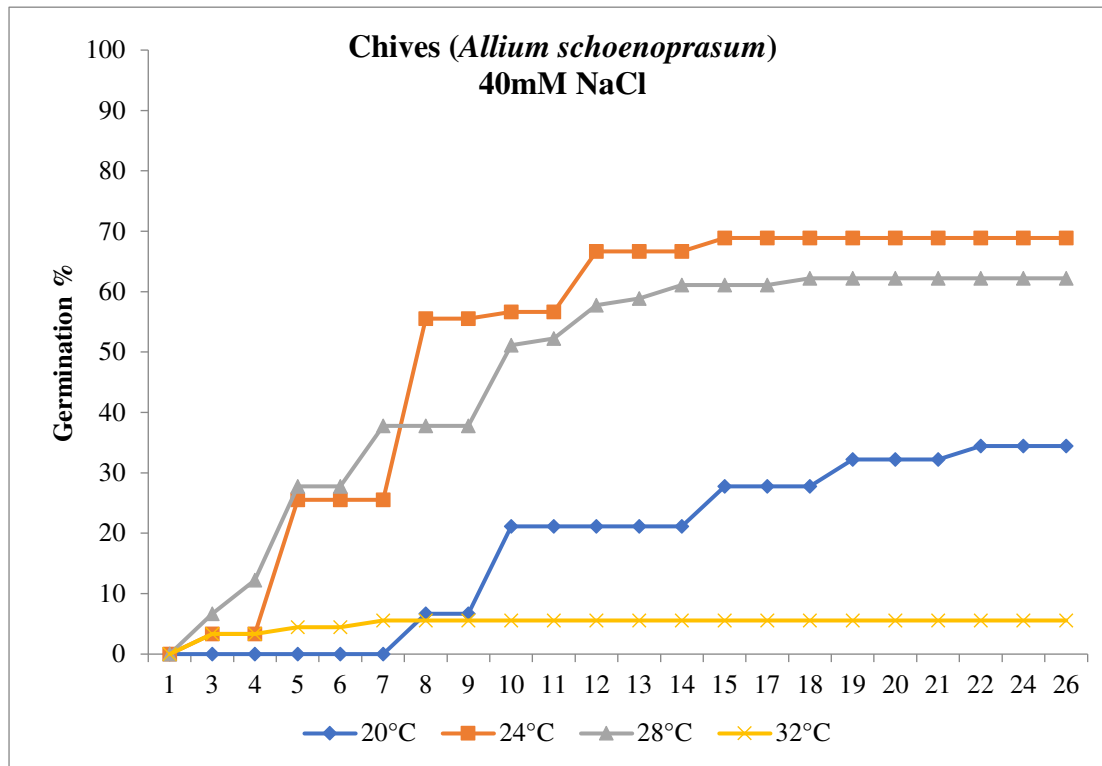
Στο μάρτυρα(νερό) σημειώθηκε το υψηλότερο ποσοστό βλάστησης του σχοινόπρασου στους 28°C με 80%,ακολούθησε αυτό στους 24°C με ποσοστό 69% και στους 20°C με ποσοστό 63% . Στους 32°C η βλάστηση ήταν σε χαμηλό ποσοστό. (Εικ.1)



Εικ. 1: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) στο μάρτυρα (νερό). Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 1: Effect of different temperatures on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*) under control conditions. Mean of three treatments with three replies.

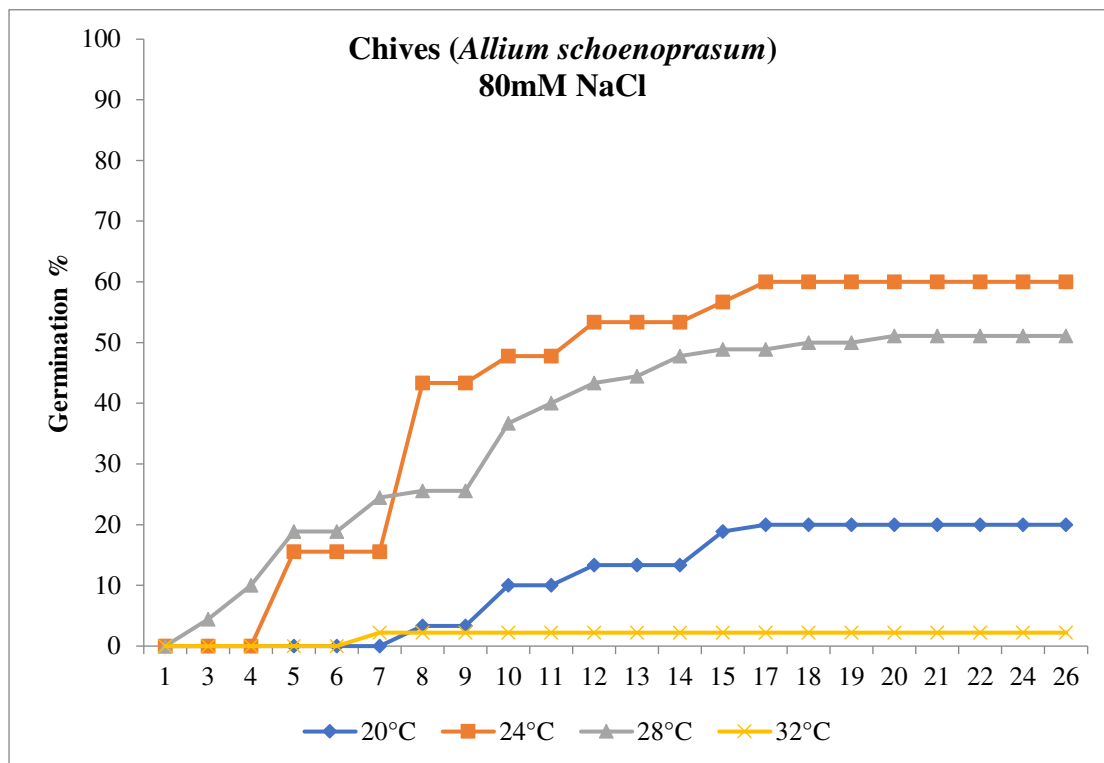
Στη μεταχείριση με 40mM NaCl υπήρξε μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης στους 28 °C με 62% και στους 24 °C με 69% . (Εικ.2)



Εικ. 2: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρα-
σου (*Allium schoenoprasum*) στη μεταχείριση με 40mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματι-
κών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 2: Effect of different temperatures on seed germination of chives (*Allium schoe-
noprasum*) in the presence of 40mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

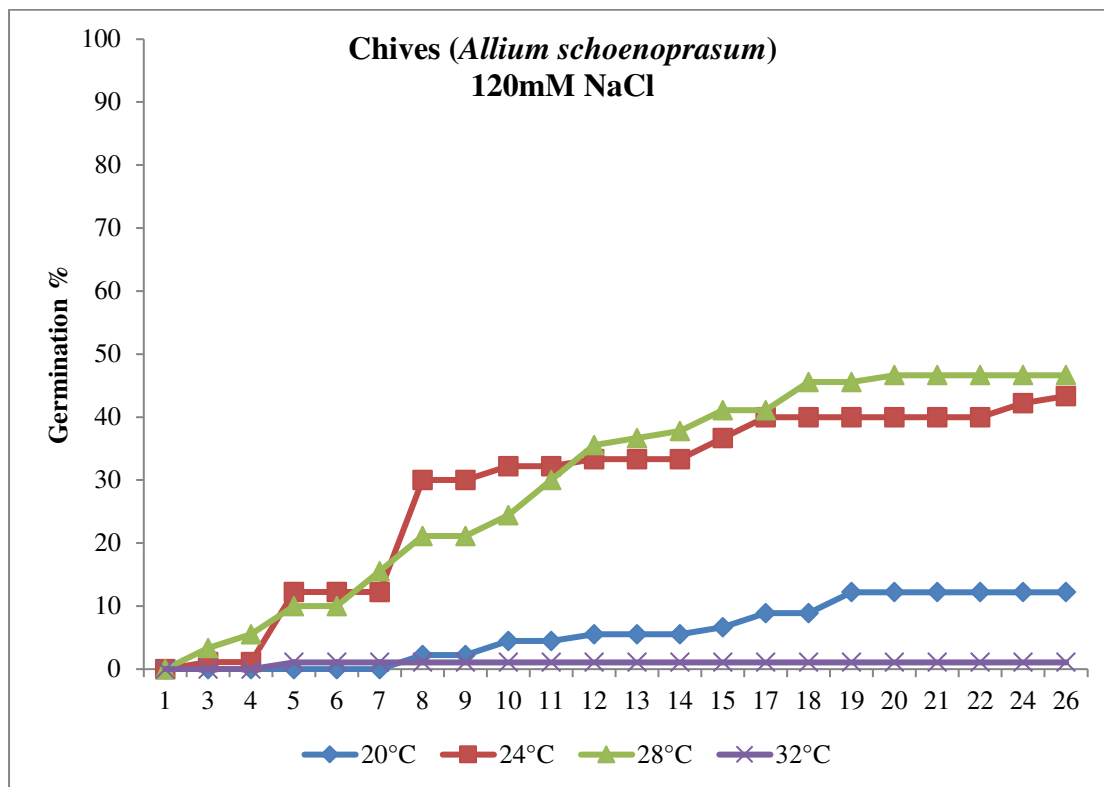
Από την 1η ημέρα ξεκίνησε η βλάστηση στους 28 °C και το ποσοστό έφτασε στο 51% ενώ
στους 24 °C ξεκίνησε από την 4η ημέρα και έφτασε στο 60%.



Εικ. 3: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρα-
σου (*Allium schoenoprasum*) στη μεταχείριση με 80mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών
δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 3: Effect of different temperatures on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*)
in the presence of 80mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

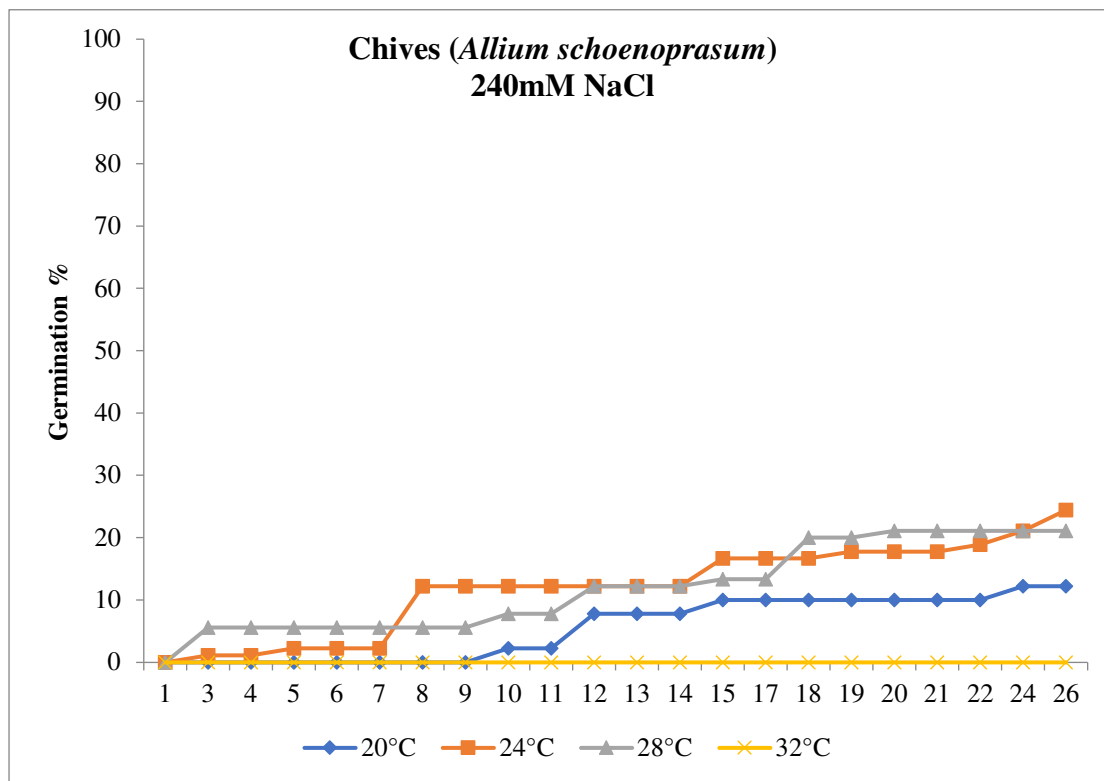
Στη μεταχείριση με 120mM NaCl τα ποσοστά βλάστησης ήταν χαμηλότερα για τους σπό-
ρους στους 28°C και στους 24°C με ποσοστό 47% και 42% αντίστοιχα.



Εικ. 3: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρα-
σου (*Allium schoenoprasum*) στη μεταχείριση με 120mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματι-
κών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 3: Effect of different temperatures on seed germination of chives (*Allium schoe-
noprasum*) in the presence of 120mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

Οι σπόροι του σχοινόπρασου παρουσίασαν χαμηλή βλαστική ικανότητα με μεγαλύτερο ποσοστό το 24,4% στους 24 °C ενώ στους 32 °C δεν υπήρξε βλάστηση. (Εικ. 3)

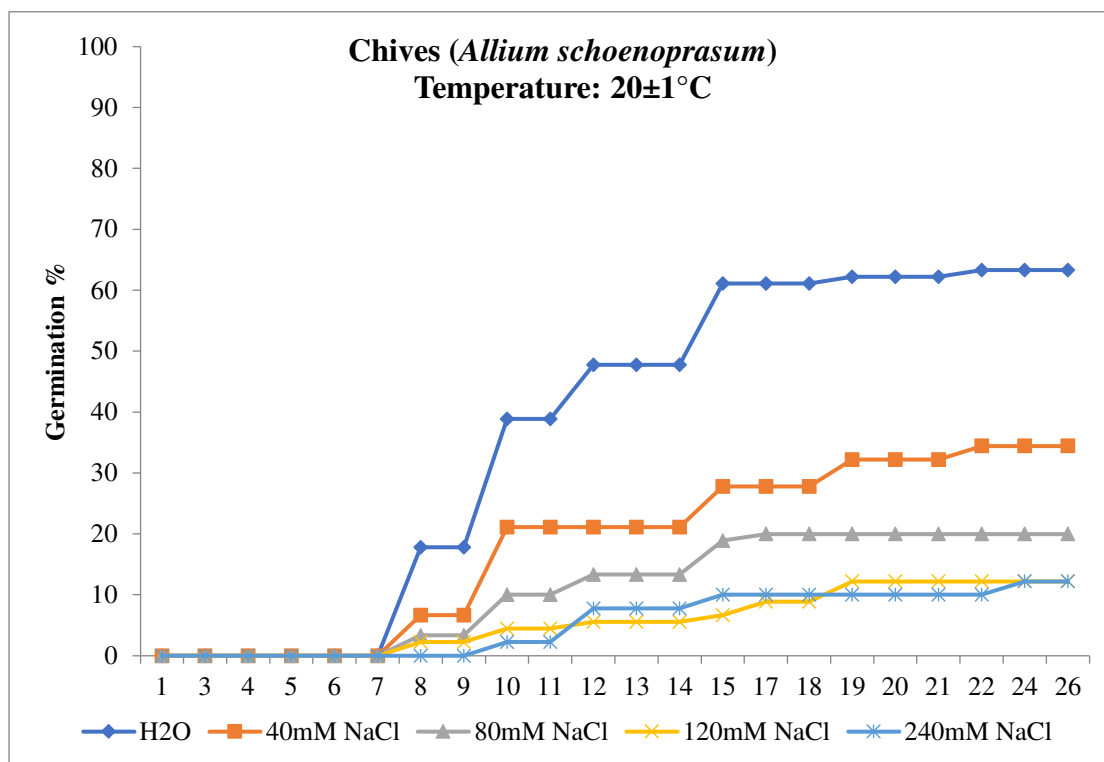


Εικ. 3: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) στη μεταχείριση με 240mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 3: Effect of different temperatures on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*) in the presence of 240mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

2.1.3.3 Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα του σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) στις θερμοκρασίες 20°C, 24°C, 28°C και 32°C

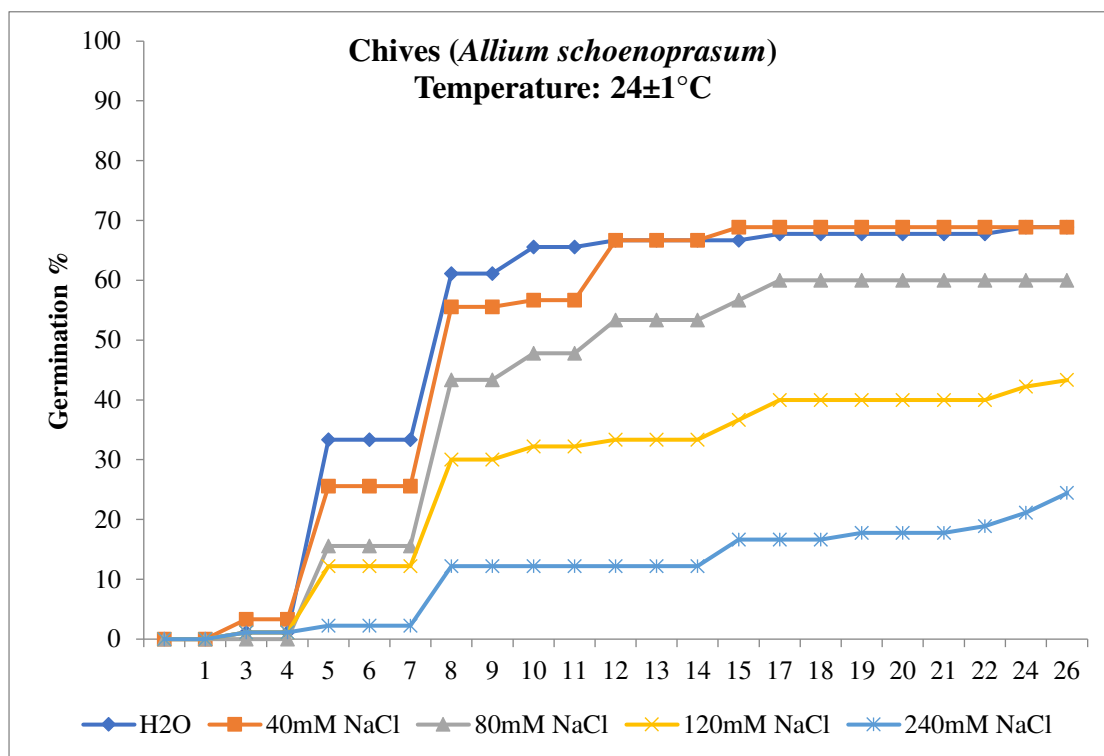
Η βλάστηση του σχοινόπρασου σε σταθερή θερμοκρασία 20⁰C ξεκίνησε την 7η ημέρα για τις μεταχειρίσεις στο μάρτυρα, στα 40mM NaCl και στα 80mM NaCl. Στο μάρτυρα το ποσοστό πό 17.7% έφτασε στο 63.3% μέχρι την τελευταία ημέρα. Στη μεταχείριση με τα 240mM NaCl η βλάστηση ξεκίνησε την 9η ημέρα και το τελικό ποσοστό ήταν ίδιο με αυτό στα 120mM NaCl - 12%



Εικ. 1: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 20⁰C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 1: Effect of salinity on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*) in plant growth chambers at constant 20⁰C for 26 days. Mean of three treatments with three replies.

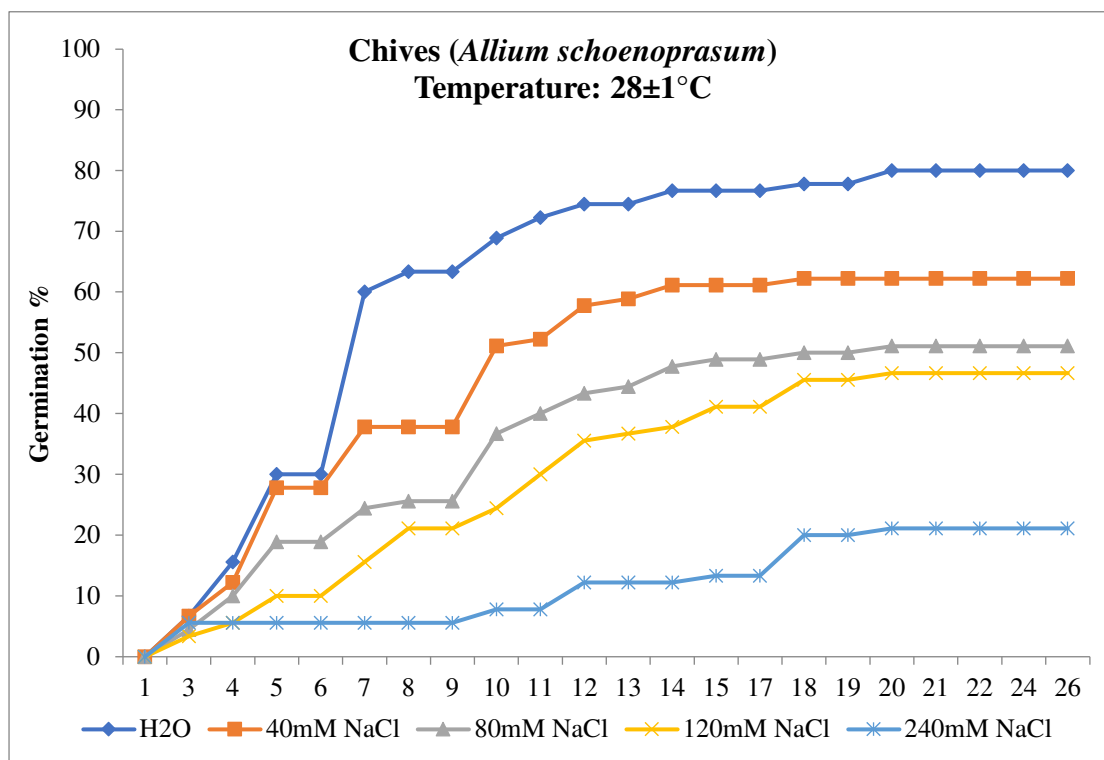
Οι σπόροι του σχοινόπρασου ξεκίνησαν να βλαστάνουν από την 1η ημέρα σε όλες τις μεταχειρίσεις με ποσοστό 1.1%. Σημειώθηκαν υψηλότερα ποσοστά βλάστησης σε σχέση με τους 20⁰C με μεγαλύτερα στο μάρτυρα και στα 40mM NaCl (68.8%) και μικρότερο στα 240mM NaCl με ποσοστό 24.4%.



Εικ. 1: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 24⁰C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 1: Effect of salinity on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*) in plant growth chambers at constant 24⁰C for 26 days. Mean of three treatments with three replies.

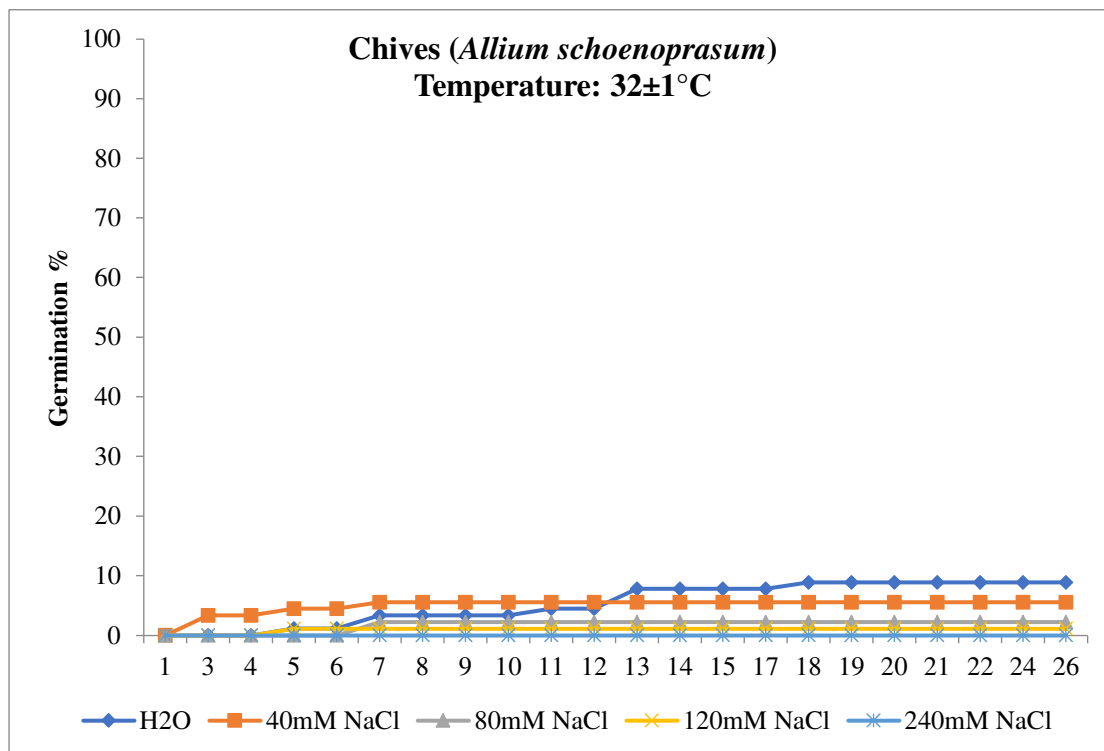
Η βλαστική ικανότητα των σπόρων του σχοινόπρασου στους 28⁰C ήταν υψηλή. Από την 7η ημέρα το ποσοστό βλάστησης στο μάρτυρα ήταν στο 27,7% και έφτασε το 79.9%.



Εικ. 1: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 28⁰C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 1: Effect of salinity on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*) in plant growth chambers at constant 28⁰C for 26 days. Mean of three treatments with three replis.

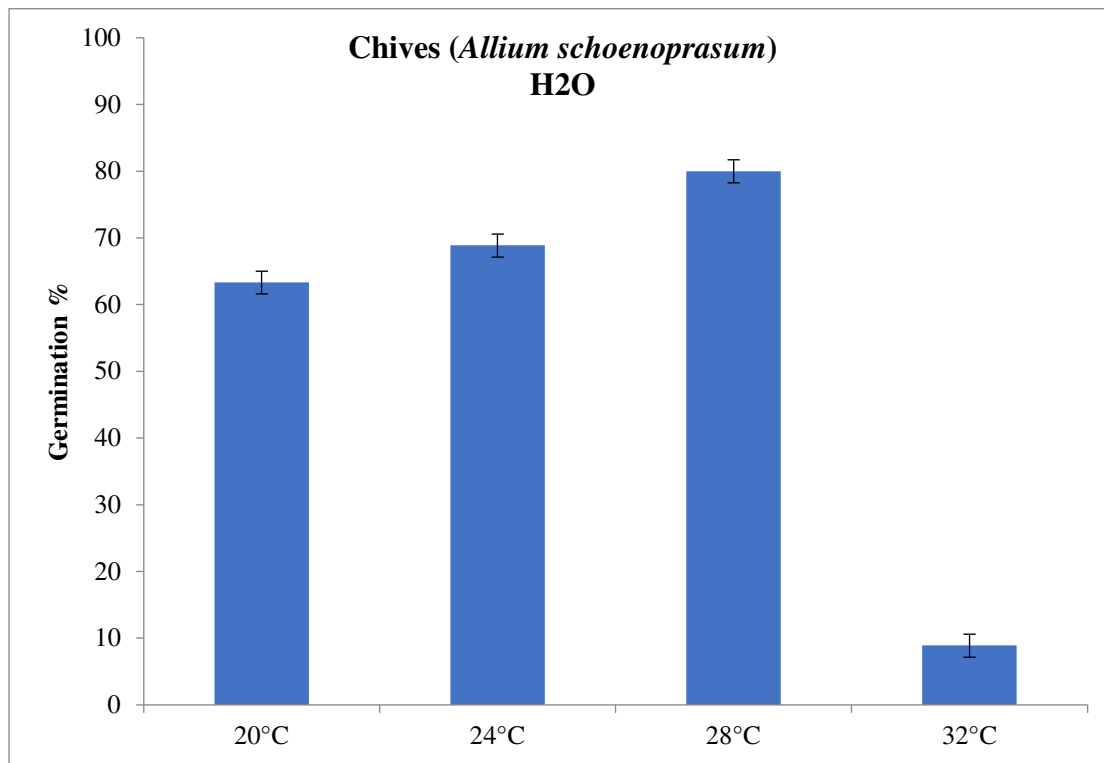
Στους 32⁰C τα ποσοστά βλάστησης του σχοινόπρασου ήταν χαμηλά σε όλες τις μεταχειρίσεις με μεγαλύτερο ποσοστό αυτό στο μάρτυρα με 8,8%. Στα 40mM NaCl η βλάστηση ξεκίνησε από την 1η ημέρα όμως το ποσοστό παρέμεινε με χαμηλό μέχρι την τελευταία ημέρα(5.5%).



Εικ. 1: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 32⁰C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 1: Effect of salinity on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*) in plant growth chambers at constant 32⁰C for 26 days. Mean of three treatments with three replies.

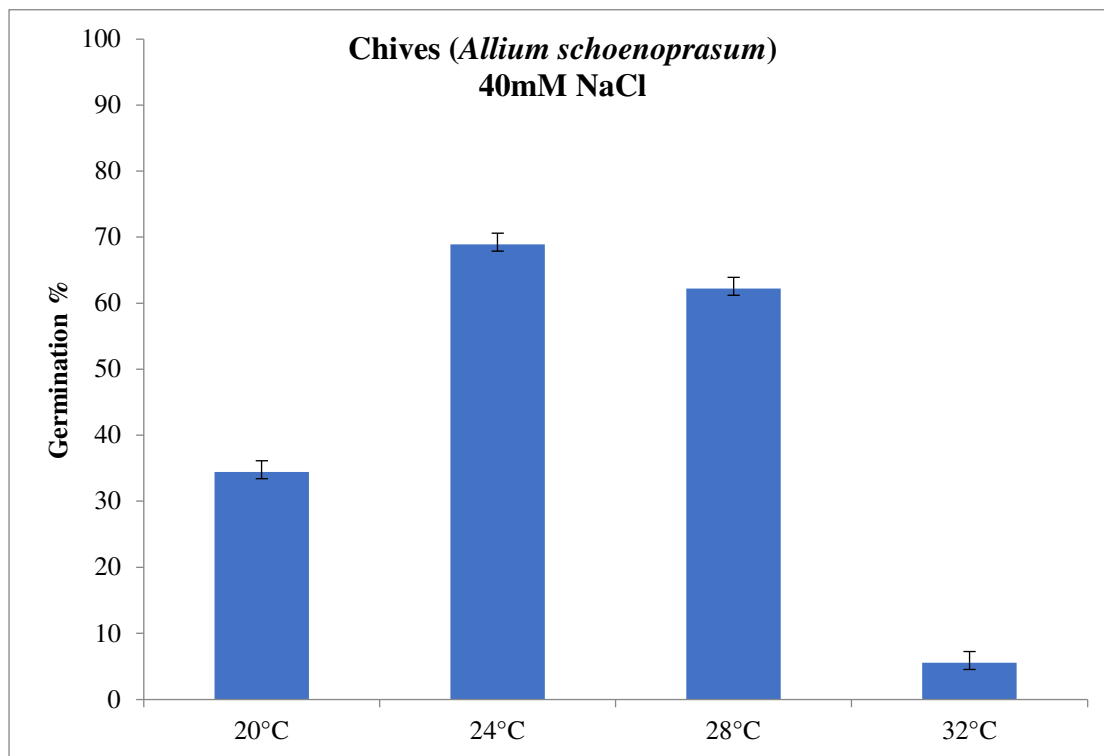
Οι σπόροι του σχοινόπρασου στο μάρτυρα είχαν σχετικά υψηλά ποσοστά βλάστησης, με μεγαλύτερο στους 28⁰C το 79.9%.



Εικ. 1: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) στο μάρτυρα (νερό). Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 1: Effect of different temperatures on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*) under control conditions. Mean of three treatments with three replies.

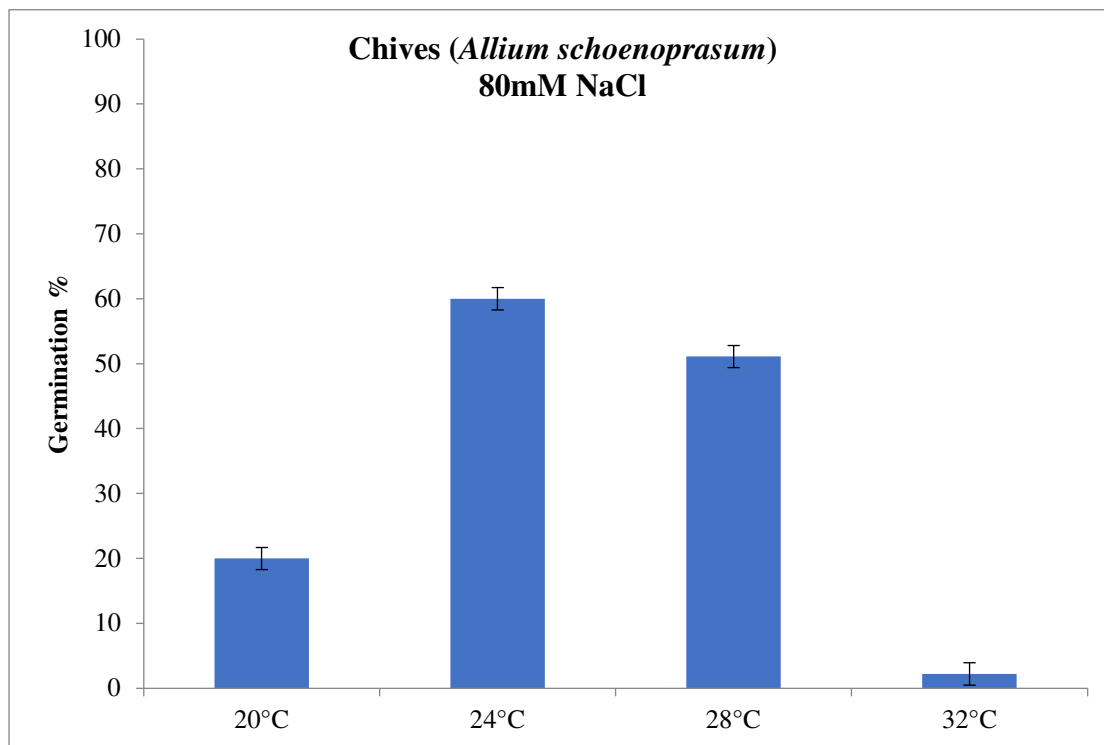
Στη μεταχείριση με 40mM NaCl τα ποσοστά ήταν χαμηλότερα σε σχέση με αυτά του μάρτυρα, με μεγαλύτερο αυτό στους 24 °C με ποσοστό 68.8%.



Εικ. 2: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρα-
σου (*Allium schoenoprasum*) στη μεταχείριση με 40mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών
δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 2: Effect of different temperatures on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*)
in the presence of 40mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

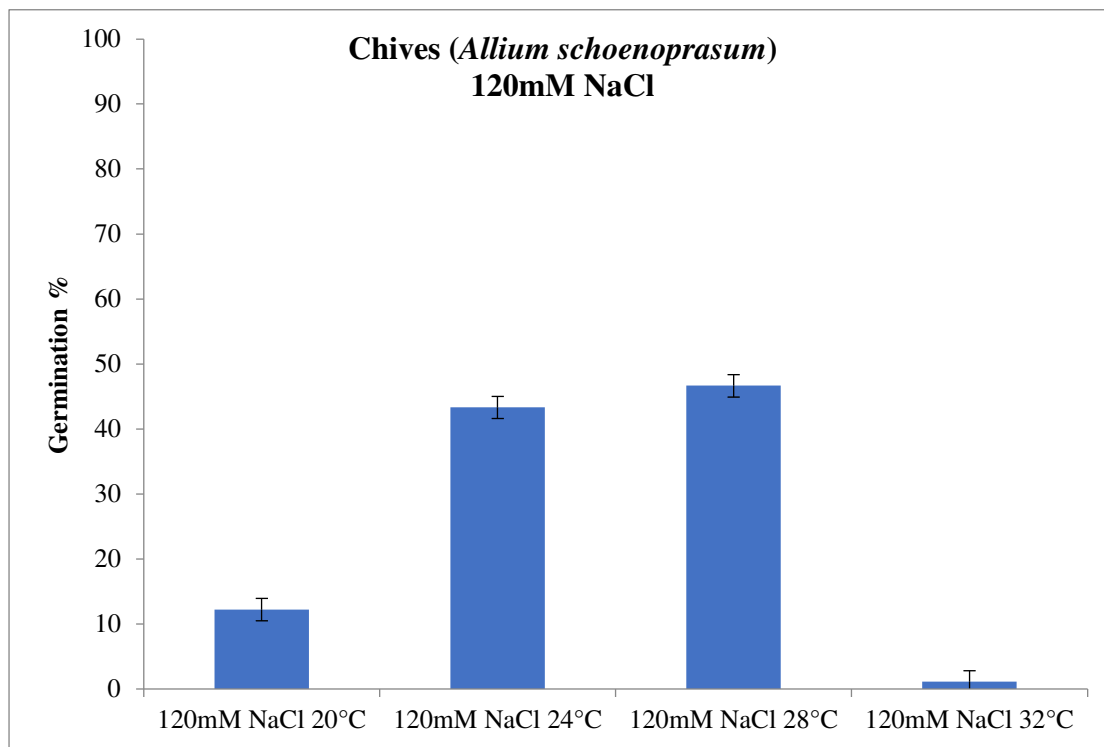
Στη μεταχείριση με 80mM NaCl σημειώθηκε και πάλι μεγαλύτερο ποσοστό (60%) στους 24°C
και το μικρότερο στους 32°C.



Εικ. 2: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρα-
σου (*Allium schoenoprasum*) στη μεταχείριση με 80mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών
δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 2: Effect of different temperatures on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*)
in the presence of 80mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

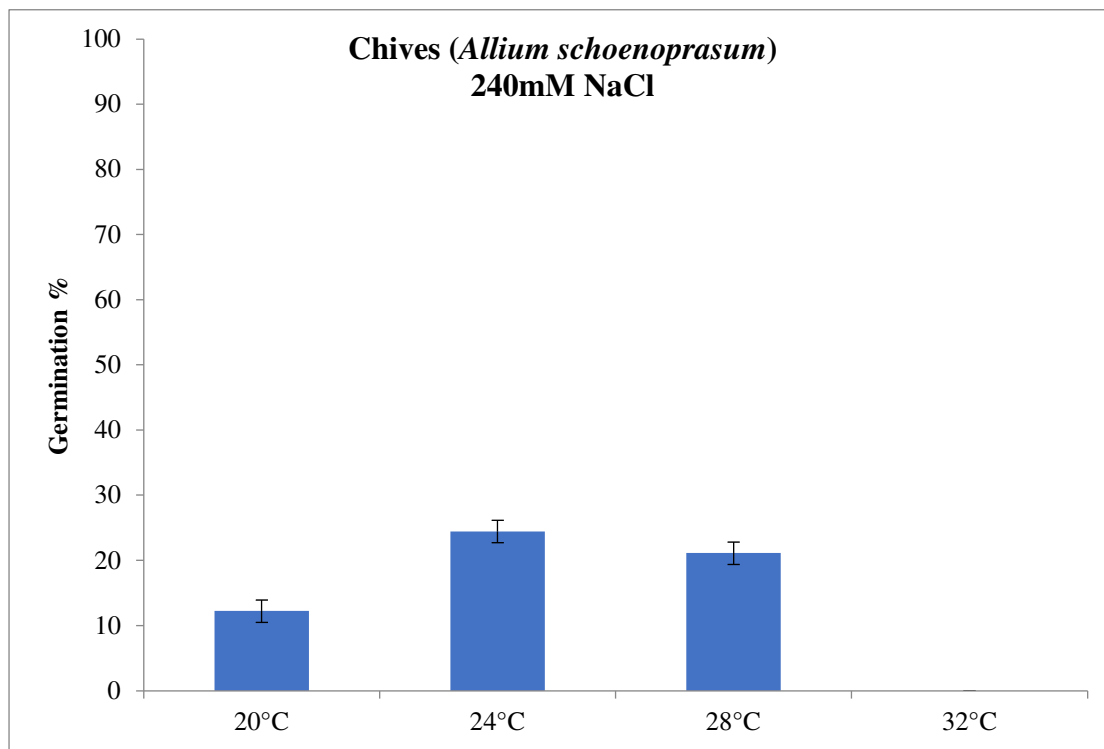
Με προσθήκη 120mM NaCl η βλαστικότητα των σπόρων του σχοινόπρασου ήταν αρκετά χα-
μηλή. Το μεγαλύτερο ποσοστό παρατηρήθηκε στους 28⁰C με 46.6% και ακολούθησαν οι 24⁰C
με 43.3%.



Εικ. 2: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρα-
σου (*Allium schoenoprasum*) στη μεταχείριση με 120mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματι-
κών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 2: Effect of different temperatures on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*)
in the presence of 120mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

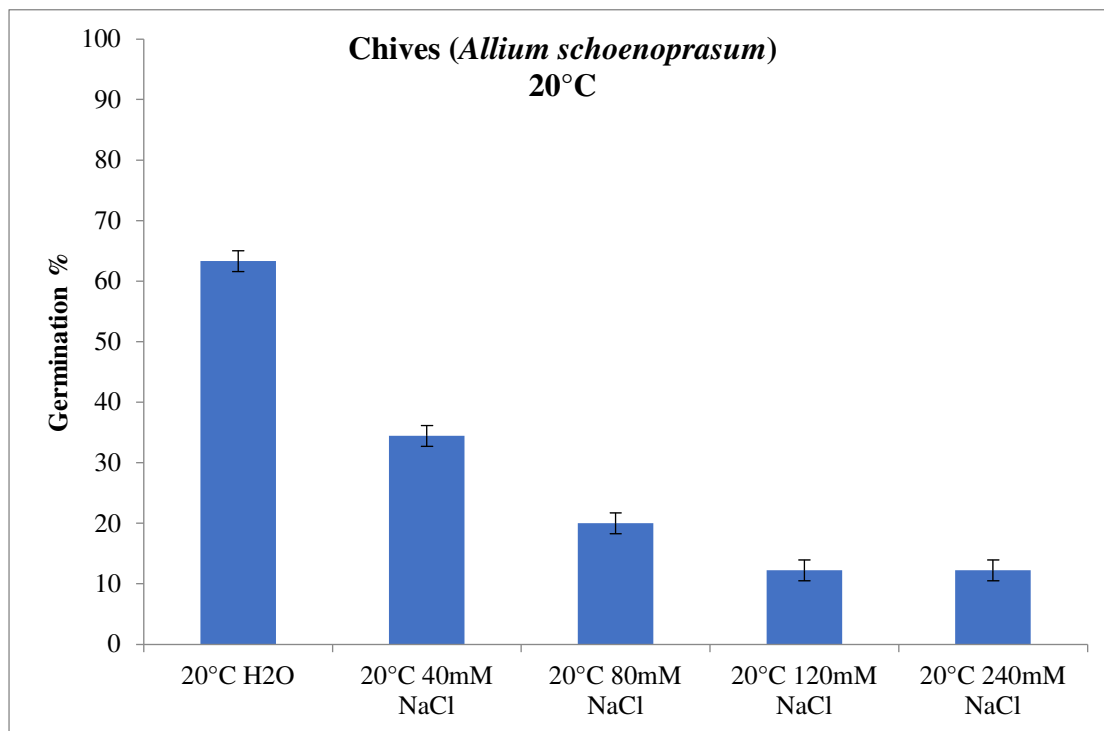
Χαμηλότερα ήταν τα ποσοστά βλάστησης στη μεταχείριση με 240mM NaCl καθώς το μεγα-
λύτερο ήταν 24.4% στους 24⁰C και στους 32⁰C δεν υπήρξε βλάστηση.



Εικ. 2: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) στη μεταχείριση με 240mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 2: Effect of different temperatures on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*) in the presence of 240mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

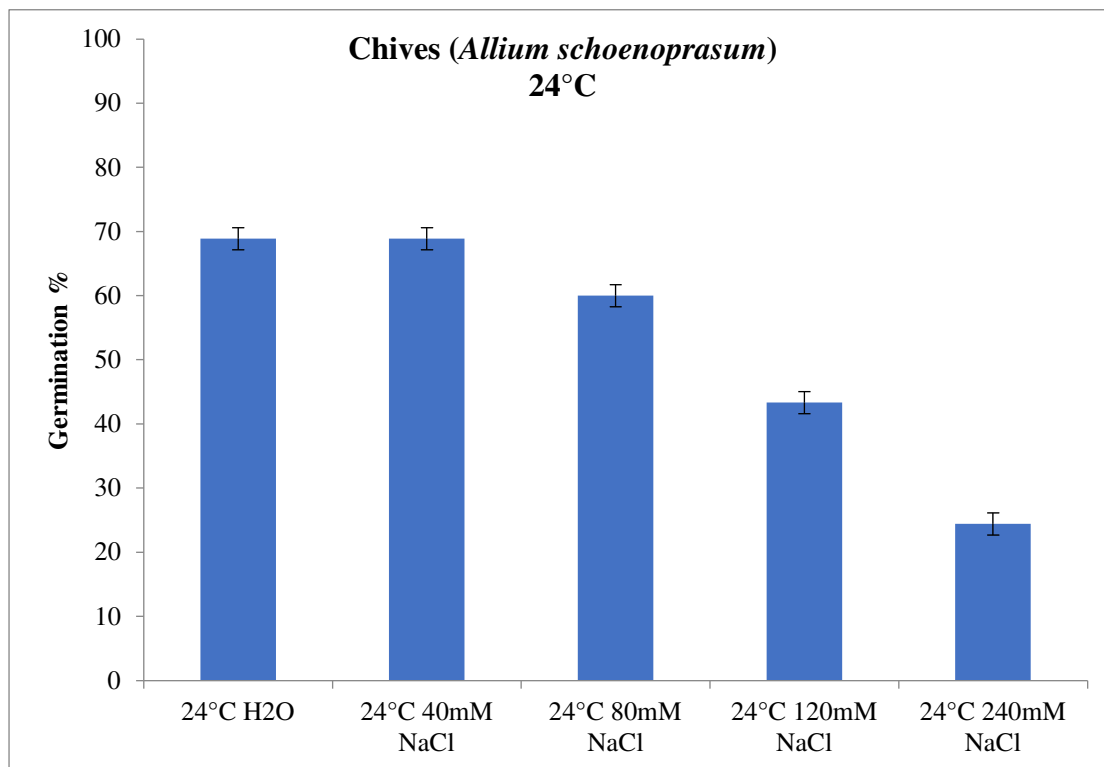
Σε σταθερή θερμοκρασία 20⁰C σημειώθηκε η υψηλότερη βλάστηση στο μάρτυρα με ποσοστό 63.3% και ίδιο ποσοστό 12.2% στις μεταχειρίσεις με τα 120mM NaCl και 240mM NaCl.



Εικ. 1: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 20⁰C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 1: Effect of salinity on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*) in plant growth chambers at constant 20⁰C. Mean of three treatments with three replies.

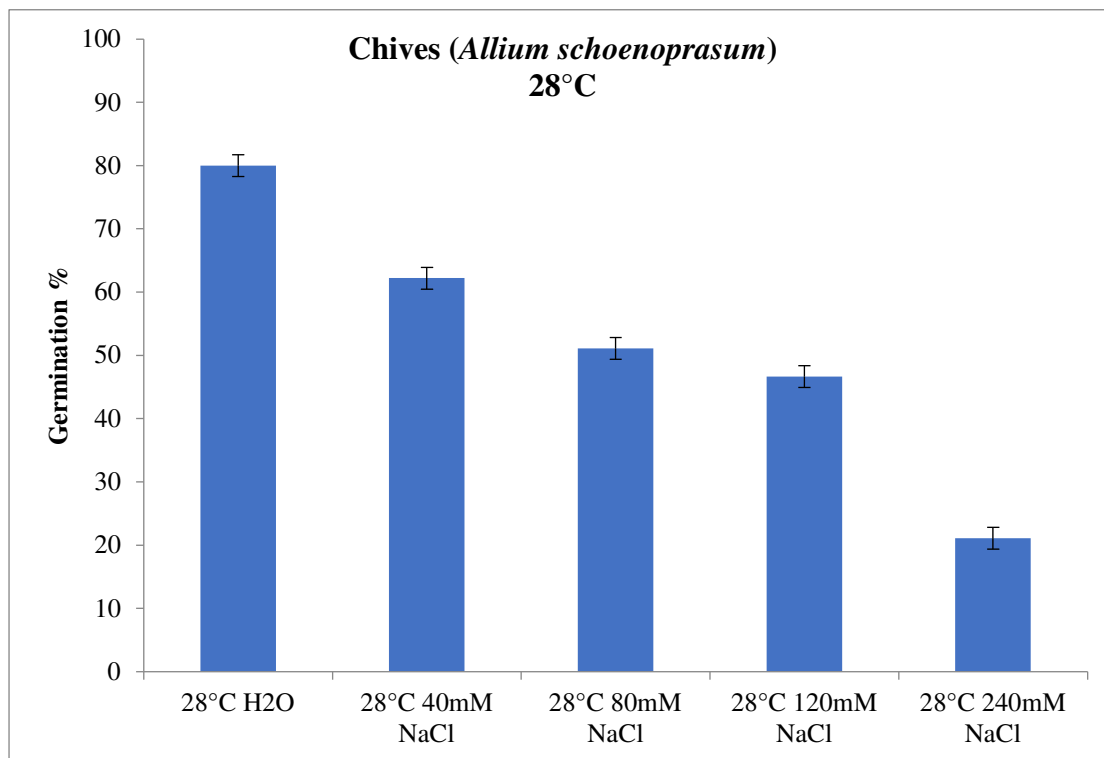
Στους 24⁰C τα ποσοστά βλάστησης ήταν υψηλά. Στο μάρτυρα και στη μεταχείριση με 40mM NaCl το ποσοστό ήταν 68.8% και στη μεταχείριση με 240mM NaCl ήταν 24.4%.



Εικ. 1: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 24⁰C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 1: Effect of salinity on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*) in plant growth chambers at constant 24. ⁰C Mean of three treatments with three replies.

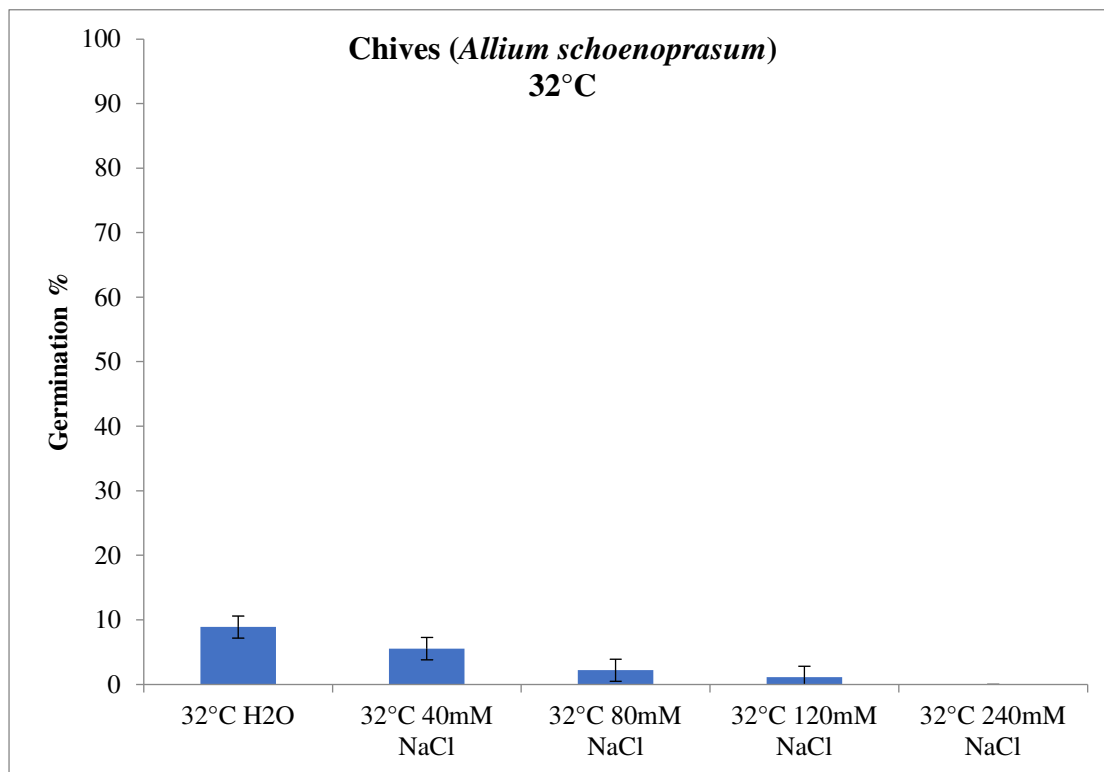
Με σταθερή θερμοκρασία 28 ⁰C το υψηλότερο ποσοστό βλάστησης σημειώθηκε στο μάρτυρα με 79.9% .



Εικ. 1: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 28⁰C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 1: Effect of salinity on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*) in plant growth chambers at constant 28⁰C. Mean of three treatments with three replies.

Στους 32⁰C η βλαστική ικανότητα των σπόρων του σχοινόπρασου ήταν σε χαμηλά επίπεδα με μεγαλύτερο αυτό στο μάρτυρα με ποσοστό 8.8% . Στη μεταχείριση με 240mM NaCl δεν υπήρξε βλάστηση των σπόρων.

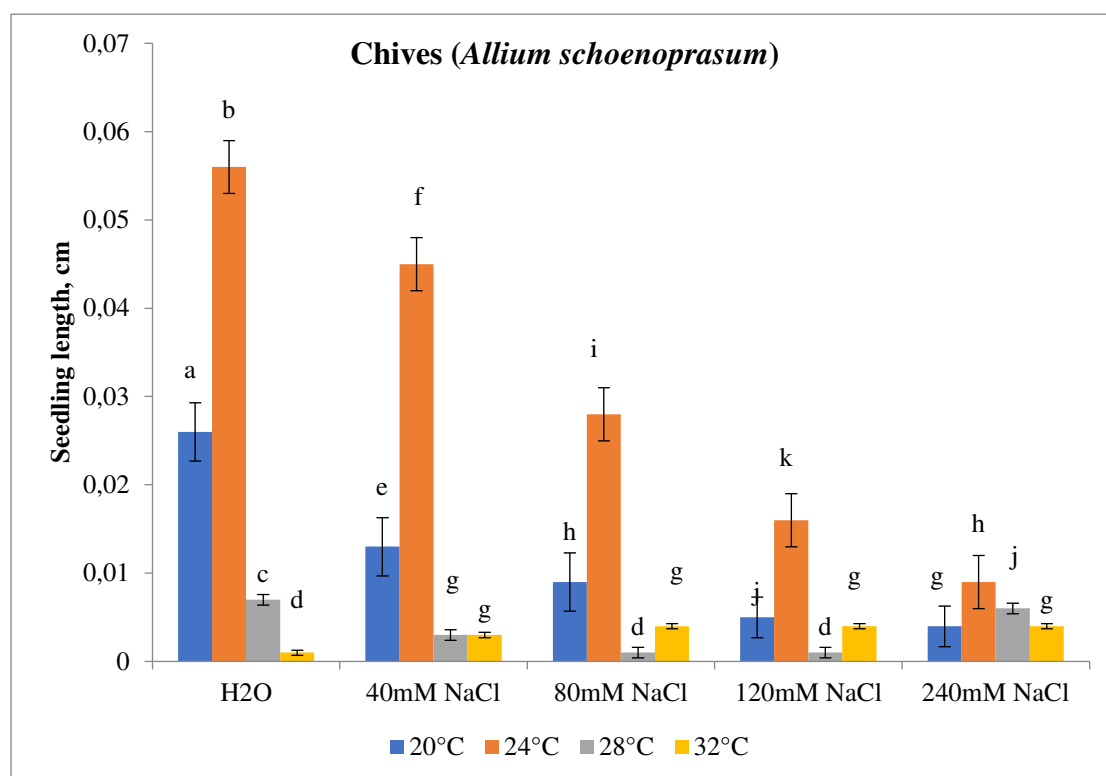


Εικ. 1: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 32⁰C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 1: Effect of salinity on seed germination of chives (*Allium schoenoprasum*) in plant growth chambers at constant 32⁰C. Mean of three treatments with three replies.

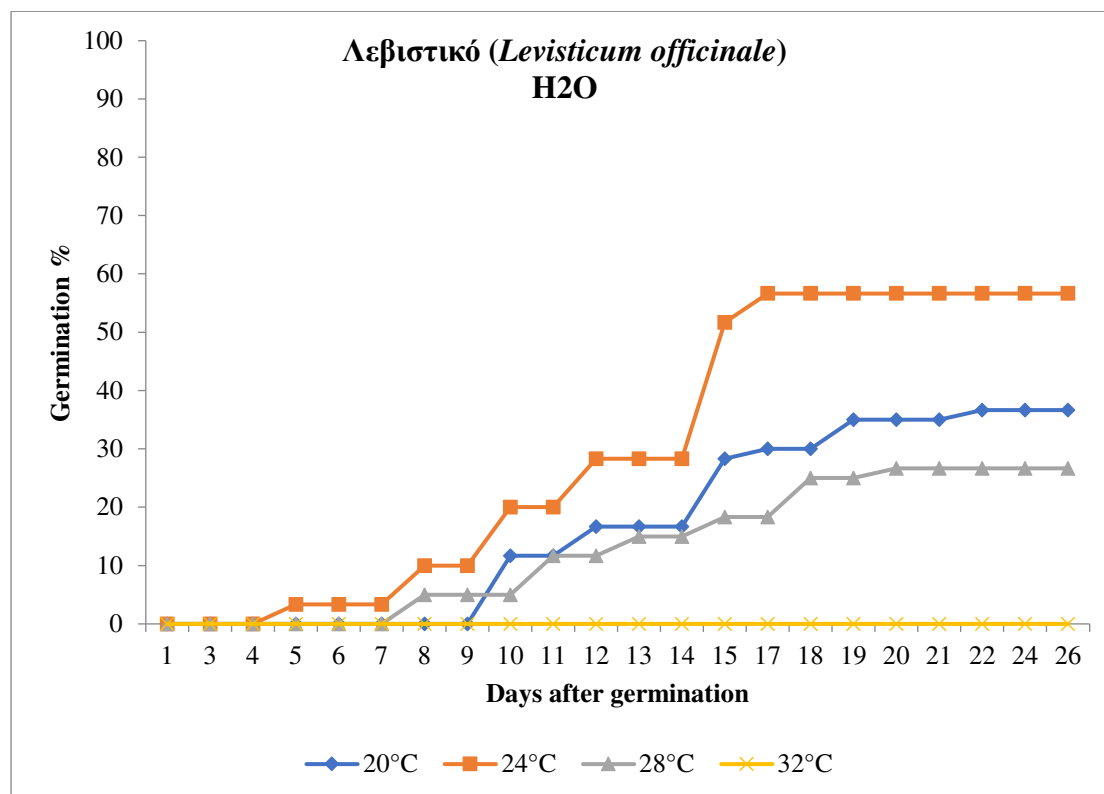
2.1.3.4 Επίδραση της αλατότητας στην αύξηση του μήκους φυταρίων σχοινόπρασου (*Allium schoenoprasum*)

Το μεγαλύτερο μήκος των φυταρίων του σχοινόπρασου που έφτασε τα 0.056cm ήταν αυτό στο μάρτυρα(H₂O) στους 24⁰C. Σε όλες τις μεταχειρίσεις μεγαλύτερη αύξηση παρατηρήθηκε στους 24⁰C και ακολούθησαν οι 20⁰C με μικρότερο μήκος. Στους 28⁰C και στους 32⁰C η αύξηση του μήκους των φυταρίων ήταν αρκετά χαμηλή, με μεγαλύτερο μήκος τα 0.007cm στο μάρτυρα στους 28⁰C.



2.1.3.5 Επίδραση της αλατότητας και της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων του λεβιστικού (*Levisticum officinale*)

Στο μάρτυρα η βλάστηση των σπόρων του λεβιστικού ξεκίνησε την 4η ημέρα στους 24°C, μεταξύ 14ης και 15ης ημέρας σημειώθηκε μεγάλη αύξηση στη βλάστηση, από το 28,3% έφτασε στο 51,6%. Στους 32°C δεν βλάστησε κανένας σπόρος. (Εικ. 1)

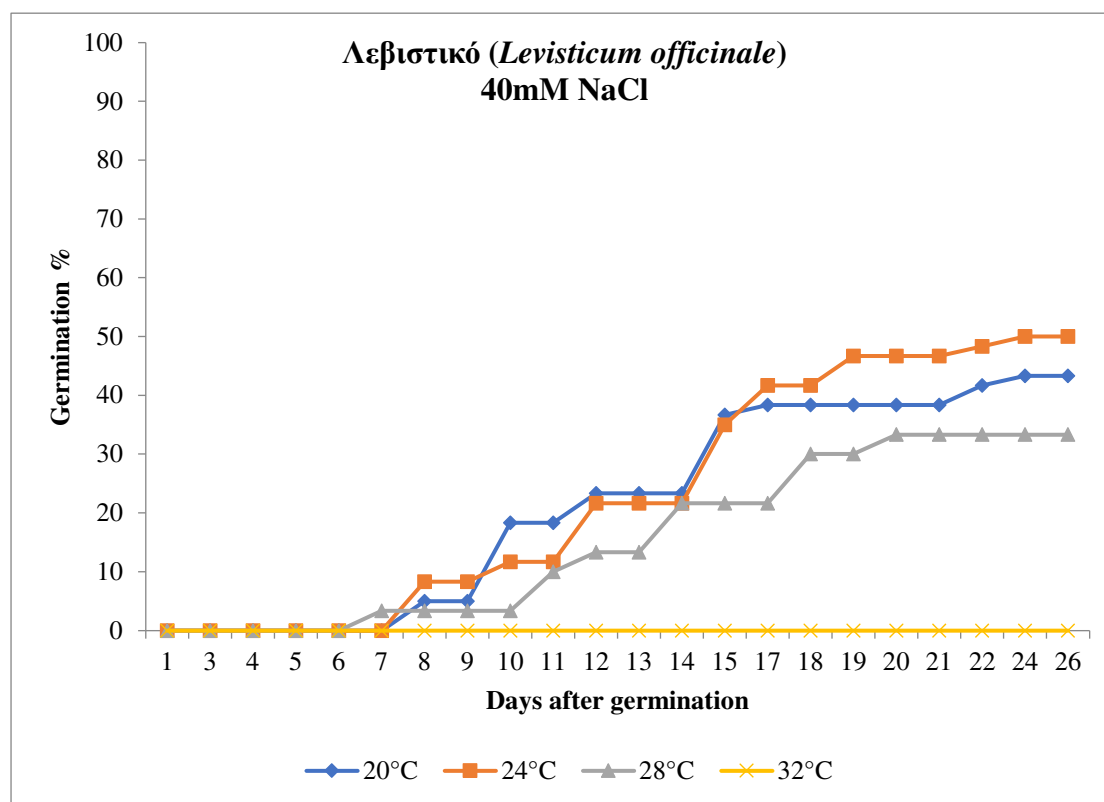


Εικ. 1: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) στο μάρτυρα (νερό). Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 1: Effect of different temperatures on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) under control conditions. Mean of three treatments with three replies.

Στη μεταχείριση με 40mM NaCl, οι σπόροι ξεκίνησαν να βλαστάνουν από την 6η ημέρα στους 28°C και από την 7η στις υπόλοιπες θερμοκρασίες εκτός από τους 32°C που δεν

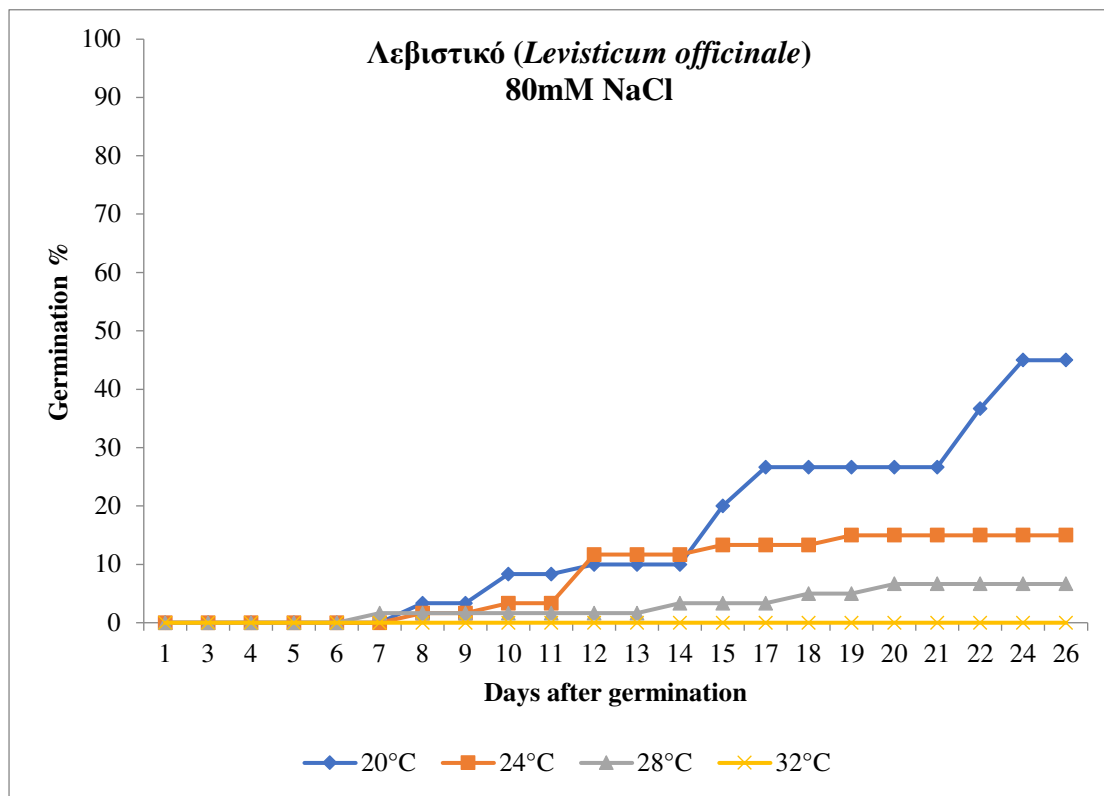
υπήρξε βλάστηση μέχρι και την 26η ημέρα. Το υψηλότερο ποσοστό ήταν στους 24°C με 50%. (Εικ.2)



Εικ. 2: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) στη μεταχείριση με 40mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 2: Effect of different temperatures on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in the presence of 40mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

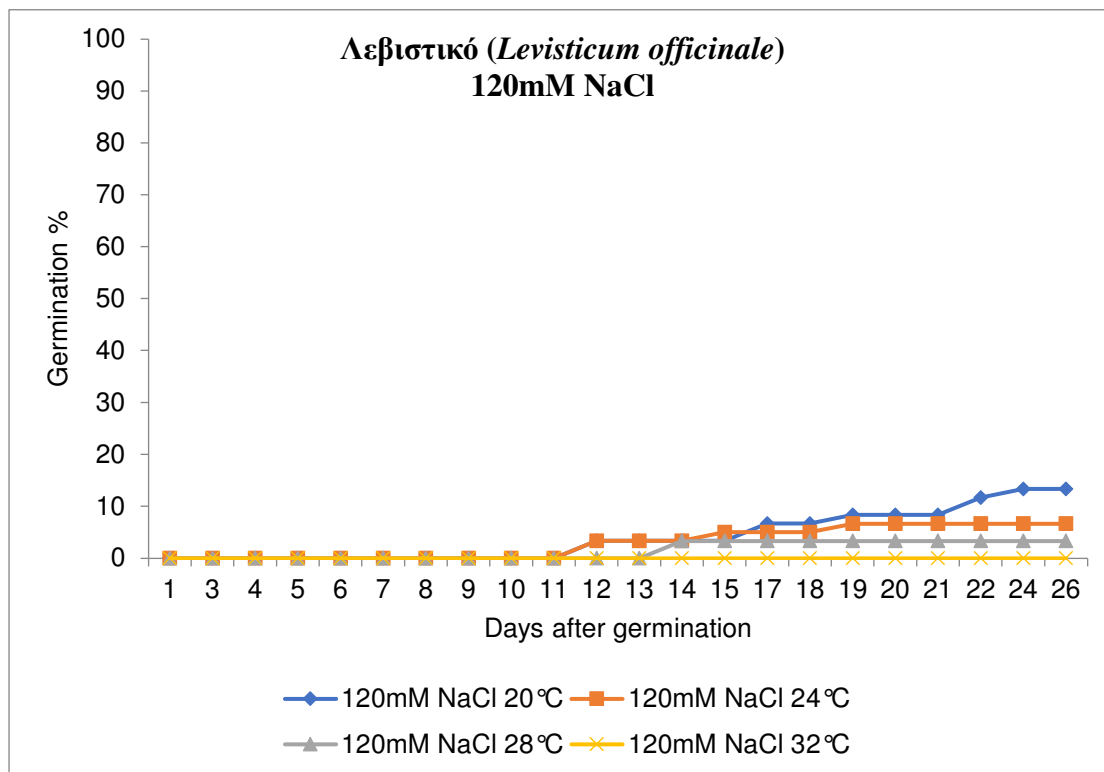
Οι σπόροι στη μεταχείριση με 80mM NaCl ξεκίνησαν να βλαστάνουν την 6η και την 7η ημέρα. Απότομη αύξηση παρατηρήθηκε στο μάρτυρα την 14η-17η (10% - 26.6%) ημέρα και την 21η-24η (26.6% - 45%). Στους 24°C και στους 28°C η βλάστηση παρέμεινε σε σχετικά χαμηλό ποσοστό 15% και 6.6% αντίστοιχα. (Εικ.3)



Εικ. 3: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) στη μεταχείριση με 80mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 3: Effect of different temperatures on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in the presence of 80mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

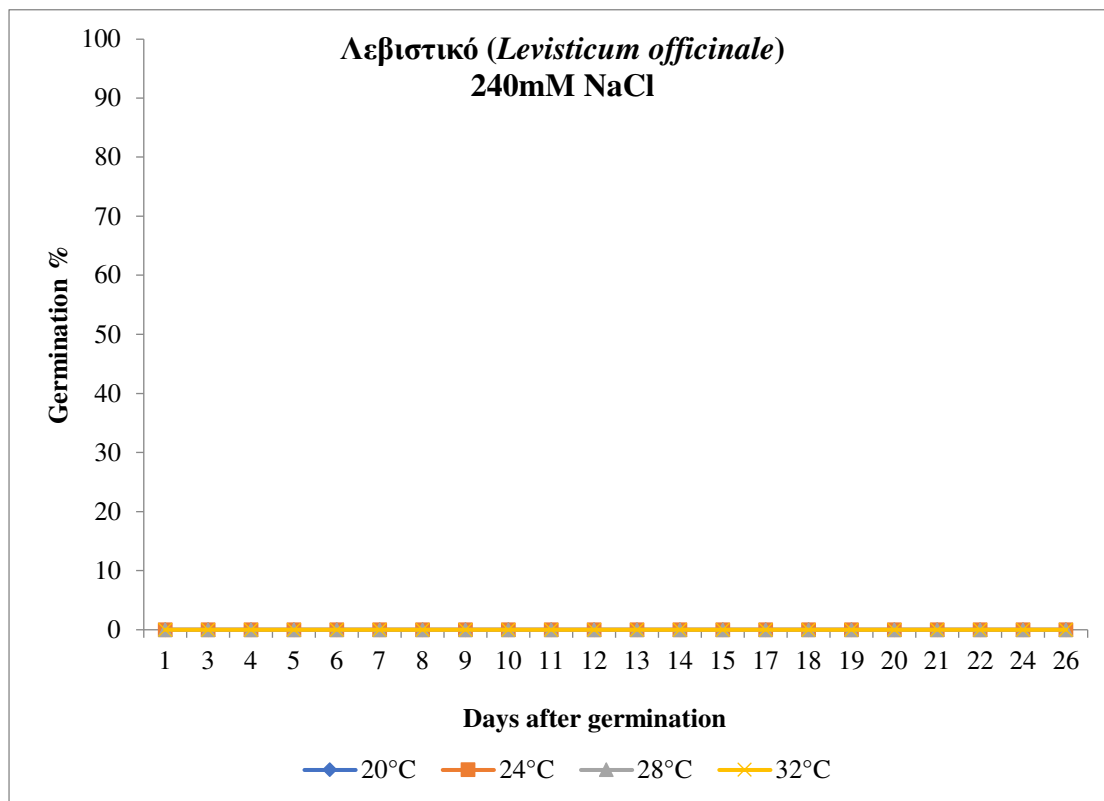
Στη μεταχείριση με 120mM NaCl η βλάστηση των σπόρων ξεκίνησε την 11η και την 13η ημέρα με χαμηλά ποσοστά σε όλες τις μεταχειρίσεις.(Εικ.4)



Εικ. 4: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) στη μεταχείριση με 120mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 4: Effect of different temperatures on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in the presence of 120mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

Οι σπόροι του λεβιστικού στη μεταχείριση με 240mM NaCl δεν παρουσίασαν κανένα ποσοστό βλάστησης σε καμία θερμοκρασία. (Εικ.5)

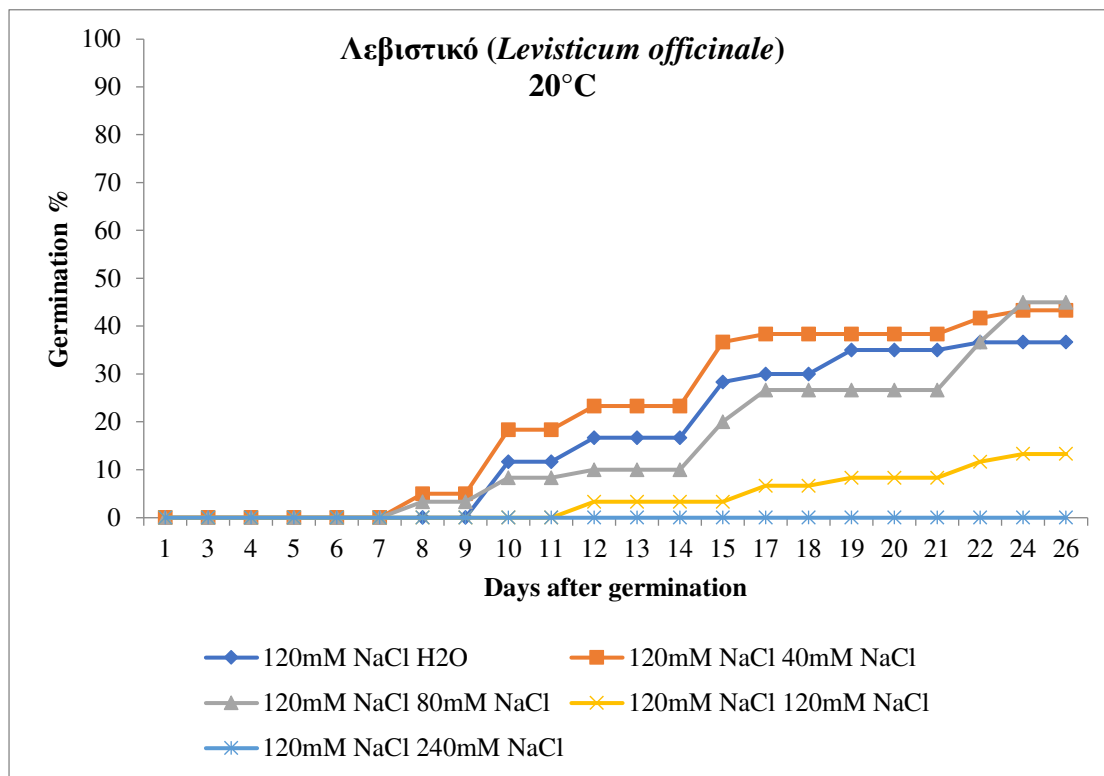


Εικ. 5: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) στη μεταχείριση με 240mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 5: Effect of different temperatures on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in the presence of 240mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

2.1.3.6 Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα του Λεβιστικού (*Levisticum officinale*) στις θερμοκρασίες 20°C, 24°C, 28°C και 32°C

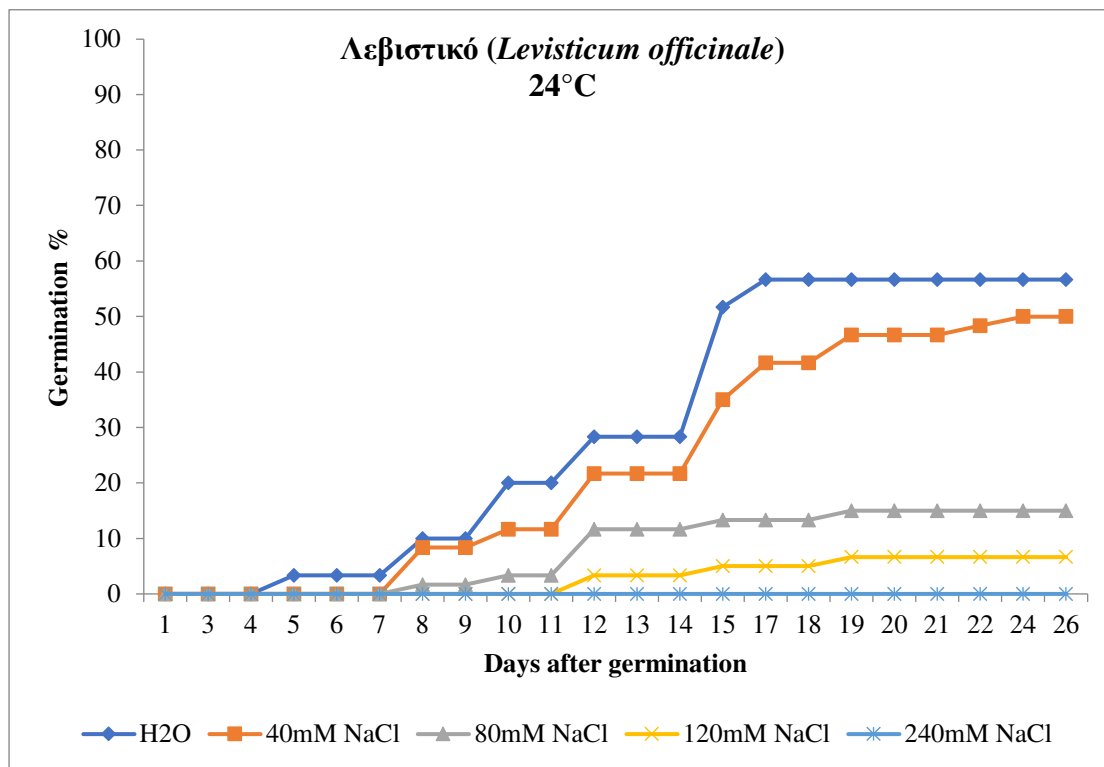
Με σταθερή θερμοκρασία 20°C η βλάστηση των σπόρων ξεκίνησε από την 7η ημέρα στη μεταχείριση με 40mM NaCl και 80mM NaCl και έφτασε σε ποσοστό 45%. Στα 240mM NaCl δεν υπήρξε καμία βλάστηση μέχρι και την 26η ημέρα. (Εικ. 6)



Εικ. 6: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικού (*Levisticum officinale*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 20°C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 6: Effect of salinity on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in plant growth chambers at constant 20°C for 26 days. Mean of three treatments with three replies.

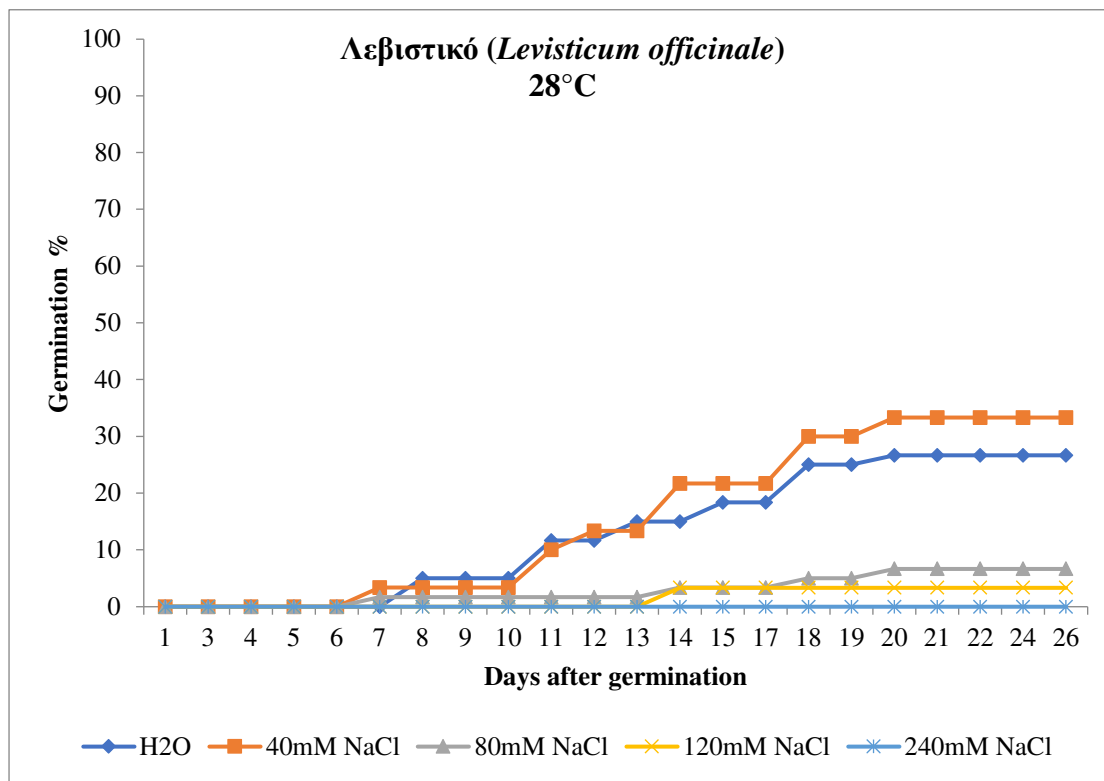
Με σταθερή θερμοκρασία 24°C η βλάστηση ξεκίνησε την 4η ημέρα στο μάρτυρα, υπήρξε απότομη αύξηση την 14η - 15η ημέρα που παρέμεινε σταθερή μέχρι την 26η ημέρα, ποσοστό 56.6%. Στη μεταχείριση με 40mM NaCl υπήρξε ανοδική αύξηση που έφτασε το 50%. (Εικ. 7)



Εικ. 7: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 24°C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 7: Effect of salinity on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in plant growth chambers at constant 24°C for 26 days. Mean of three treatments with three replies.

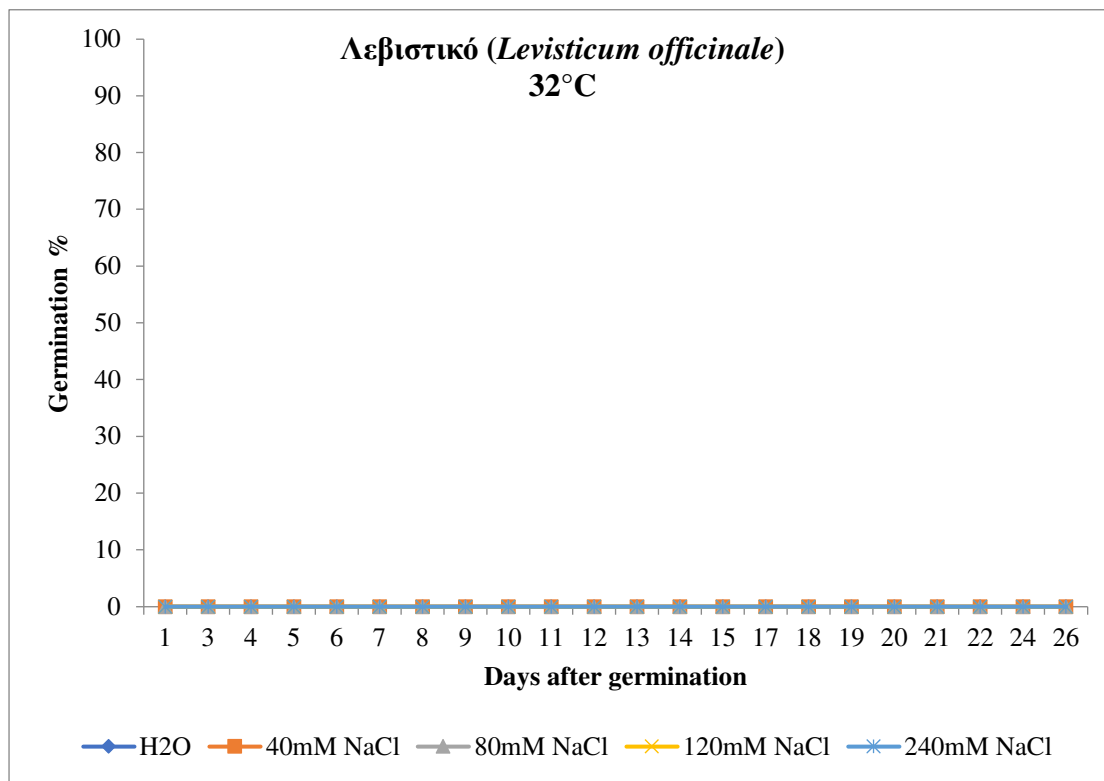
Στους 28°C η βλάστηση ξεκίνησε την 13η ημέρα στη μεταχείριση με 120mM NaCl και συνέχισε μέχρι την 26η ημέρα σε χαμηλά επίπεδα. Στη μεταχείριση με 40mM NaCl σημειώθηκε το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης 33.3% και ακολούθησε ο μάρτυρας με ποσοστό 26.6%. (Εικ. 8)



Εικ. 8: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 28⁰C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 8: Effect of salinity on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in plant growth chambers at constant 28⁰C for 26 days. Mean of three treatments with three replies.

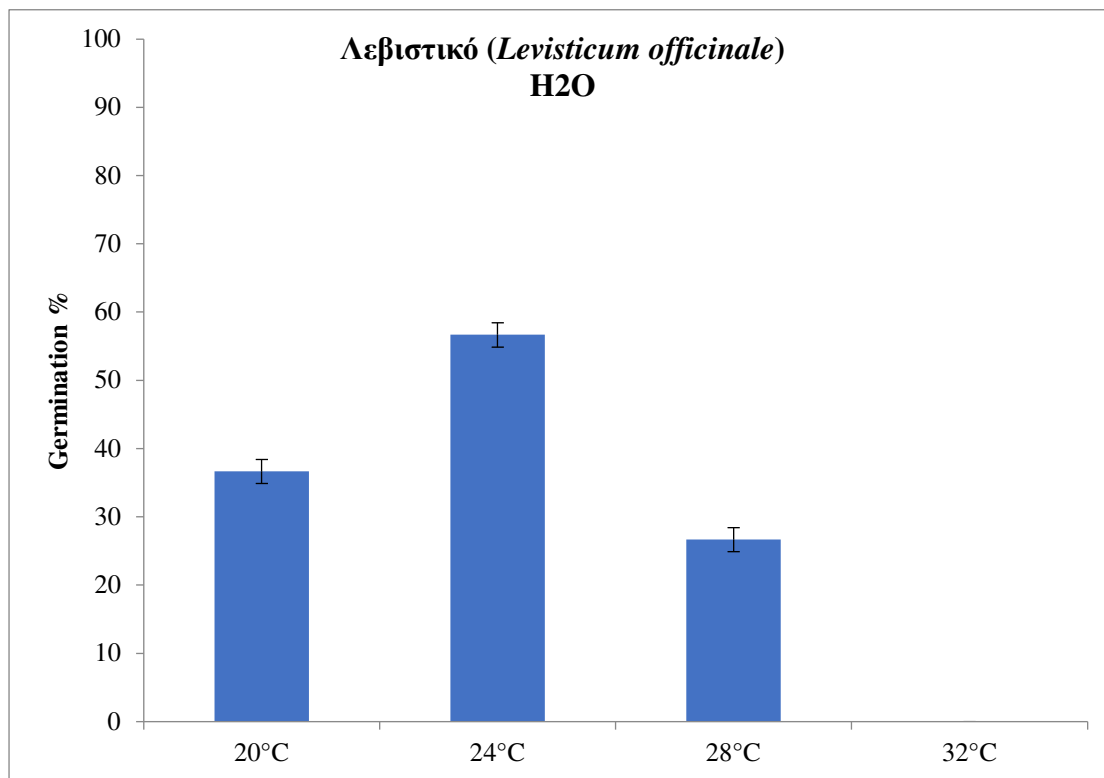
Με σταθερή θερμοκρασία 32⁰C δεν φύτρωσε κανένας σπόρος λεβιστικού σε καμία μεταχείριση.(Εικ. 9)



Εικ. 9: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 32⁰C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 9: Effect of salinity on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in plant growth chambers at constant 32⁰C for 26 days. Mean of three treatments with three replies.

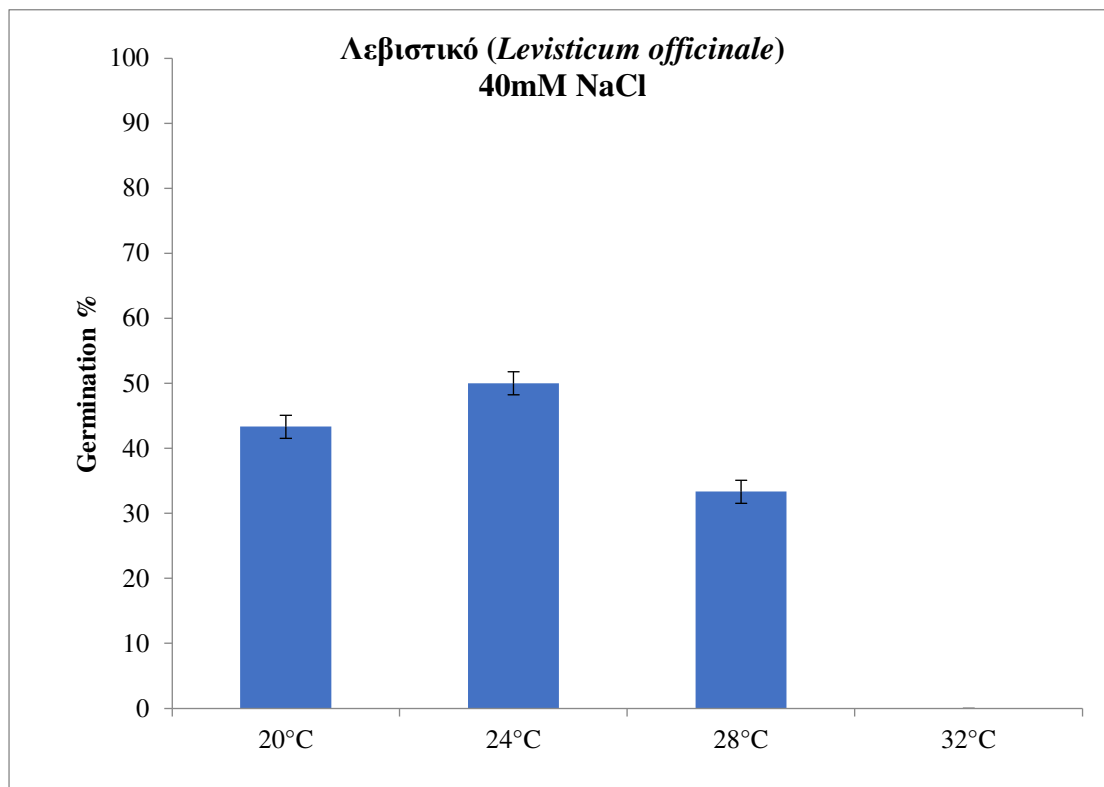
Στο μάρτυρα δεν βλάστησε κανένας σπόρος στους 32⁰C ενώ στους 24⁰C υπήρξε το υψηλότερο ποσοστό με 56.6%. (Εικ. 11)



Εικ. 11: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) στο μάρτυρα (νερό). Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 11: Effect of different temperatures on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) under control conditions. Mean of three treatments with three replies.

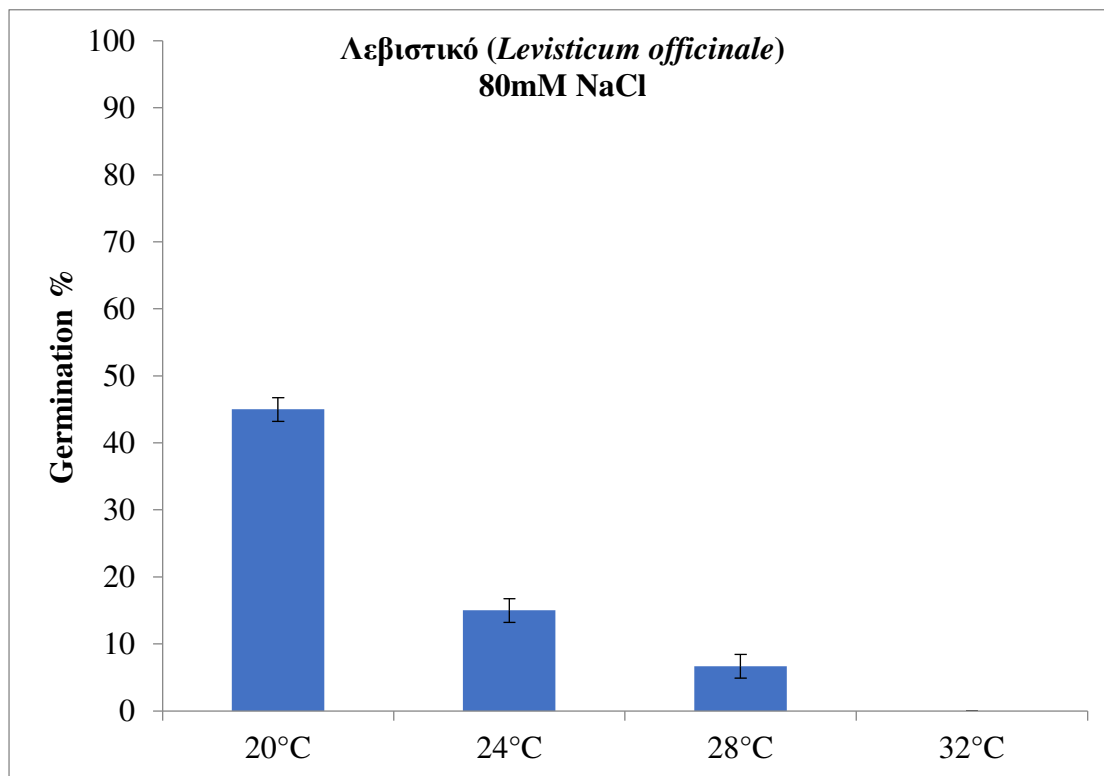
Στη μεταχείριση με 40mM NaCl η βλαστική ικανότητα των σπόρων του λεβιστικού έφτασε το 50% στους 24⁰C και το 43.3% στους 20⁰C.(Εικ. 12)



Εικ. 12: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) στη μεταχείριση με 40mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 12: Effect of different temperatures on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in the presence of 40mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

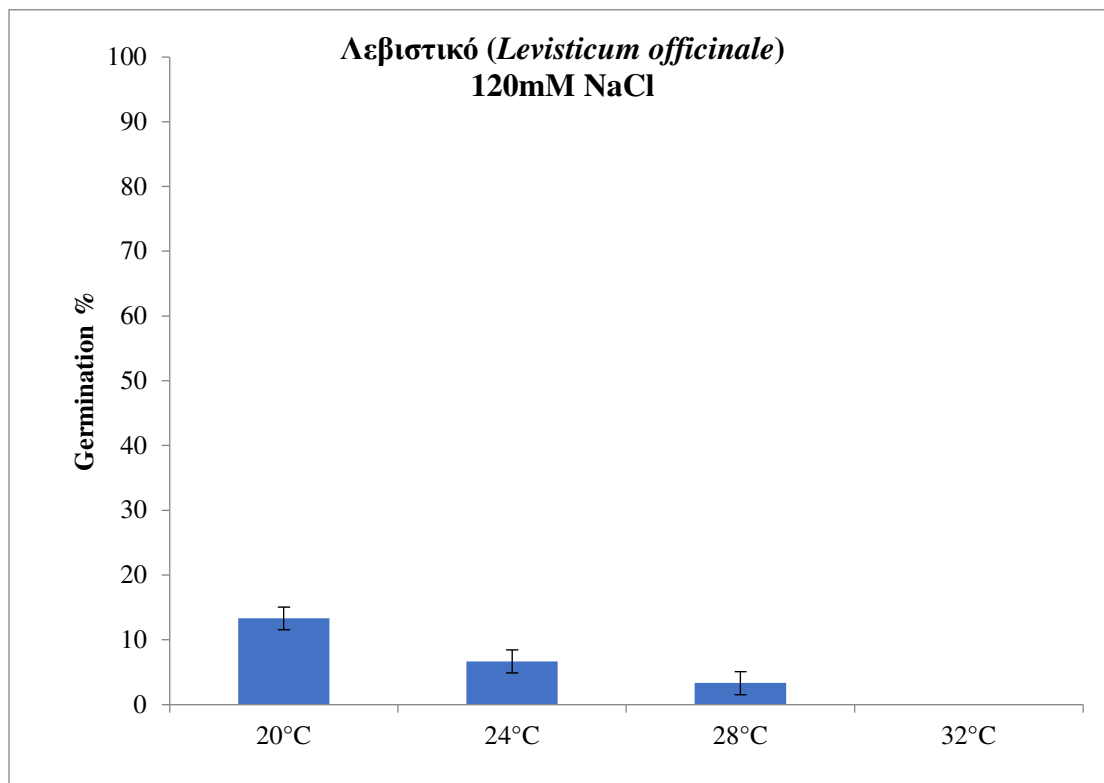
Το ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων του λεβιστικού ήταν υψηλότερο στους 20⁰C με 45% και αρκετά χαμηλότερο στους 24⁰C και στους 28⁰C, με ποσοστό 15% και 6.6% αντίστοιχα. (Εικ. 13)



Εικ. 13: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) στη μεταχείριση με 80mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 13: Effect of different temperatures on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in the presence of 80mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

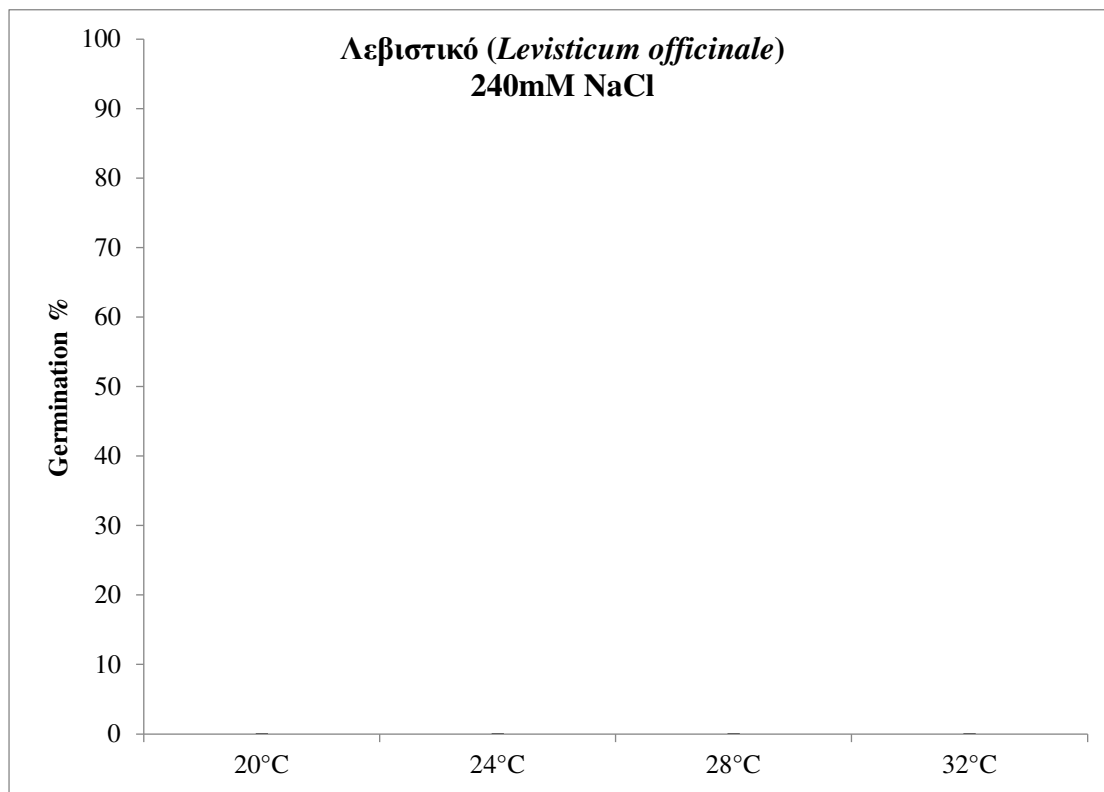
Χαμηλά ποσοστά βλάστησης σημειώθηκαν σε όλες τις θερμοκρασίες στη μεταχείριση με 120mM NaCl. Υψηλότερο ήταν αυτό στους 20°C με 13.3%.



Εικ. 14: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) στη μεταχείριση με 120mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 14: Effect of different temperatures on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in the presence of 120mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

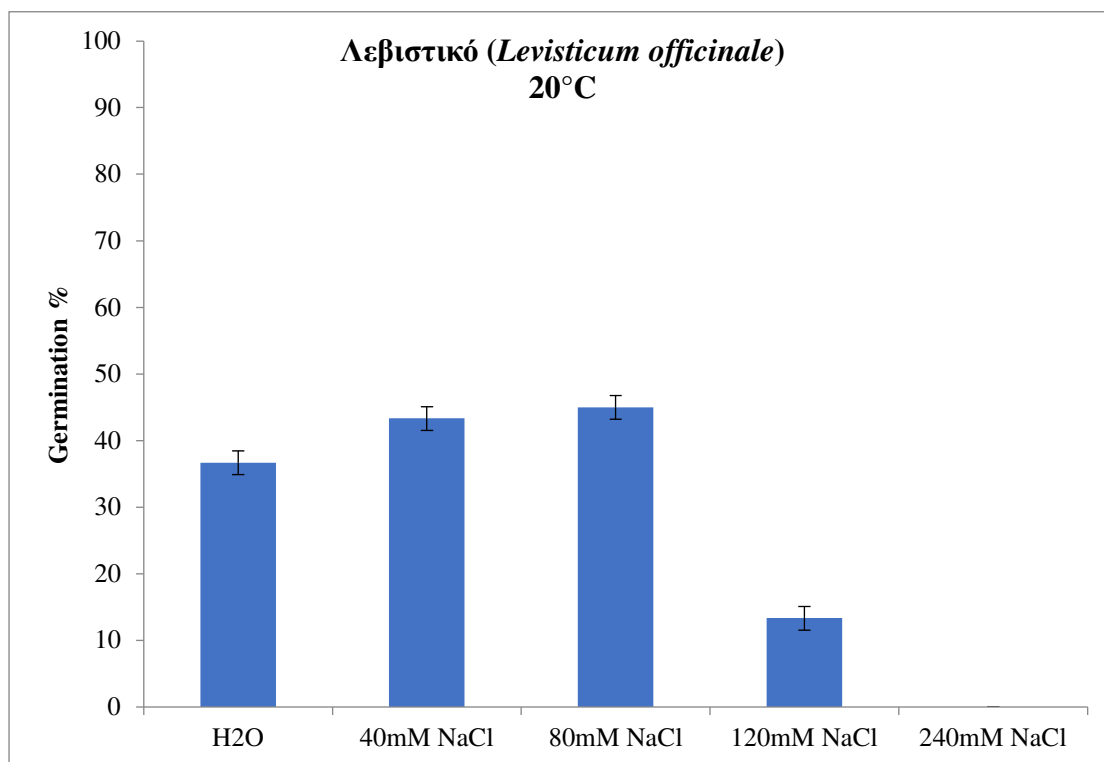
Οι σπόροι του λεβιστικού δεν είχαν καμία βλαστικότητα στη μεταχείριση με 240mM NaCl.



Εικ. 15: Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) στη μεταχείριση με 240mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 15: Effect of different temperatures on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in the presence of 240mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

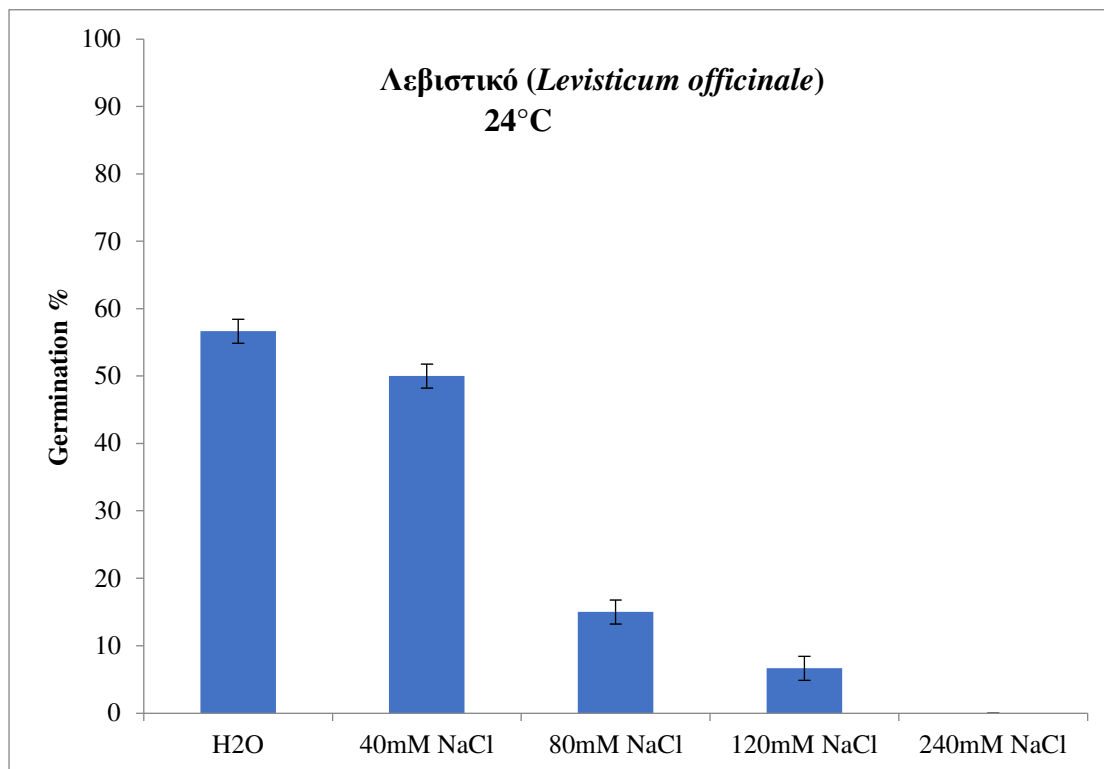
Σε σταθερή θερμοκρασία 20⁰C το ποσοστό βλάστησης ήταν 45% και 43.3% στις μεταχειρίσεις με 80mM NaCl και 40mM NaCl αντίστοιχα. Στο μάρτυρα το ποσοστό ήταν 36.6% ενώ στη μεταχείριση με 240mM NaCl ήταν μηδενικό.



Εικ. 16: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 20°C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 16: Effect of salinity on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in plant growth chambers at constant 20°C. Mean of three treatments with three replies.

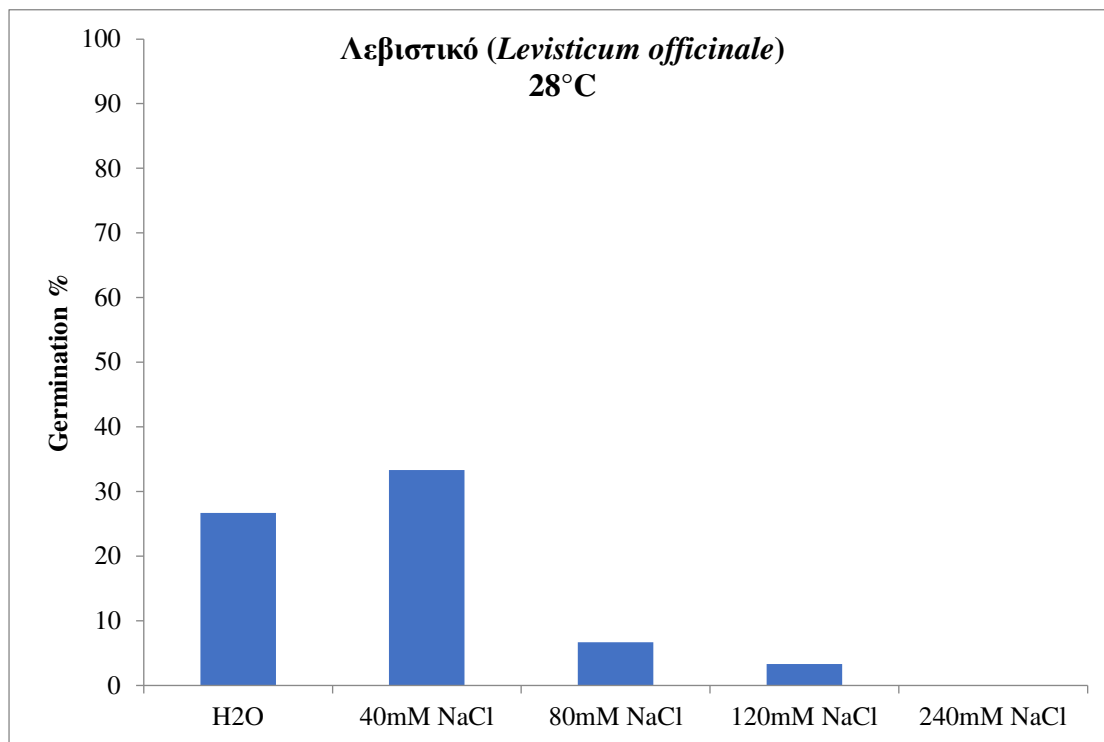
Με σταθερή θερμοκρασία 24°C, στο μάρτυρα (56.6%) και στη μεταχείριση με 40mM NaCl (50%) υπήρξε το υψηλότερο ποσοστό βλάστησης.



Εικ. 17: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 24⁰C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 17: Effect of salinity on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in plant growth chambers at constant 24⁰C. Mean of three treatments with three replies.

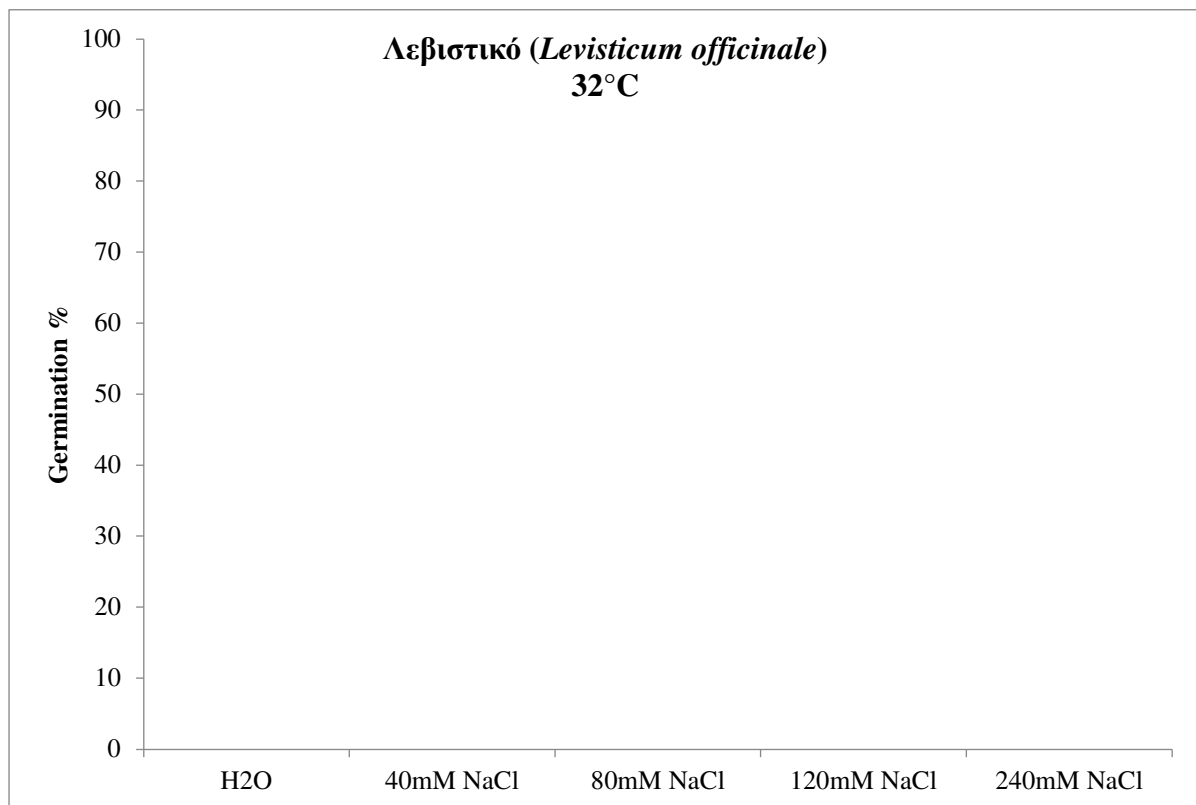
Σε σταθερή θερμοκρασία 28⁰C τα ποσοστά βλάστησης των σπόρων ήταν χαμηλά σε όλες τις μεταχειρίσεις με υψηλότερο αυτό στη μεταχείριση με 40mM NaCl (33.3%)



Εικ. 18: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 28°C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 18: Effect of salinity on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in plant growth chambers at constant 28°C. Mean of three treatments with three replies.

Οι σπόροι του λεβιστικού δεν είχαν καμία βλαστικότητα στους 32°C (Εικ. 19).



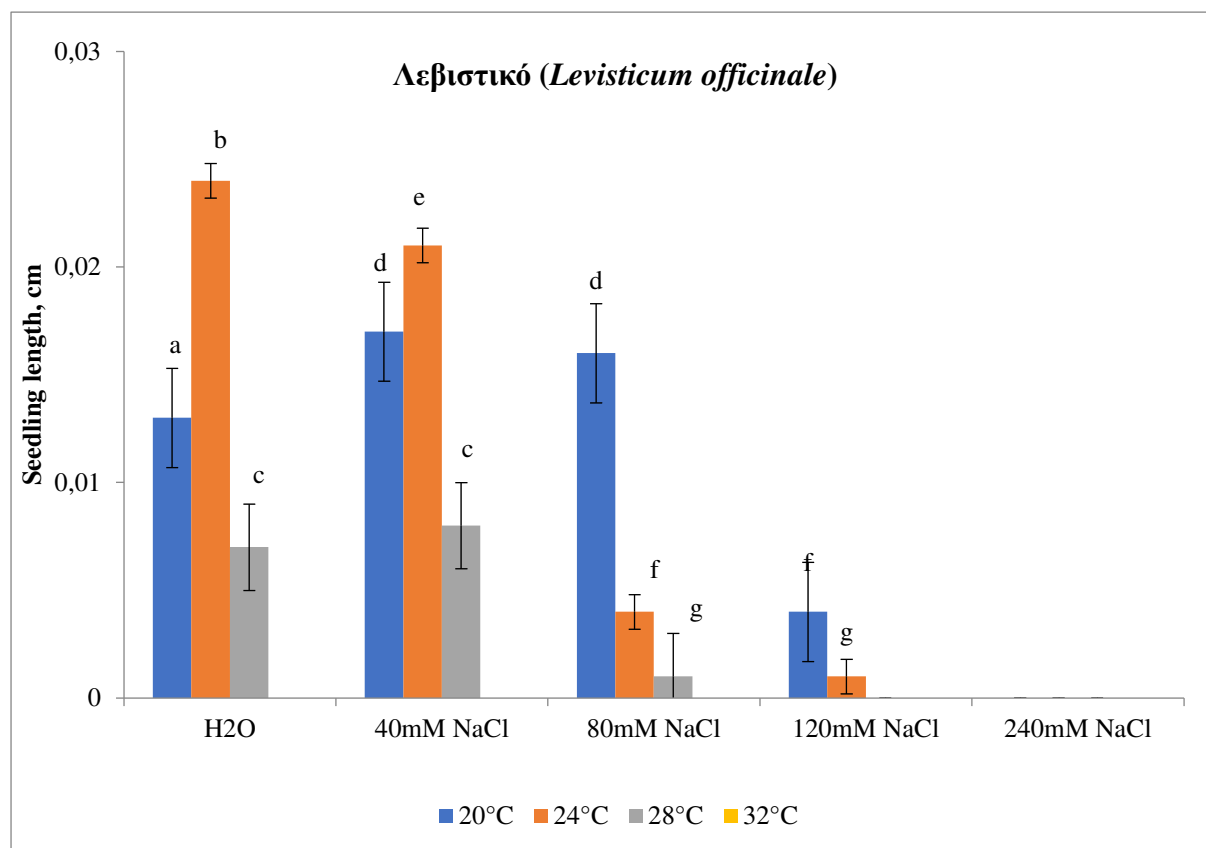
Εικ. 19: Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Λεβιστικό (*Levisticum officinale*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 32⁰C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

Fig. 19: Effect of salinity on seed germination of lovage (*Levisticum officinale*) in plant growth chambers at constant 32⁰C. Mean of three treatments with three replies

2.1.3.7 Επίδραση της αλατότητας στην αύξηση του μήκους φυταρίων λεβιστικού

Μήκος φυταρίων λεβιστικού

Το μεγαλύτερο μήκος που έφτασε το φυτάριο του λεβιστικού ήταν αυτό στη μεταχείριση στον μάρτυρα το οποίο έφτασε τα 0,024cm και ακολούθησε στη μεταχείριση με 40mMNaCl με 0.021cm σε θερμοκρασία 24°C και στα δύο. Στους 20°C το μεγαλύτερο μήκος ήταν στα 0.017cm στη μεταχείριση με 40mMNaCl. Στους 28°C το μεγαλύτερο μήκος σημειώθηκε στα 40mMNaCl με 0.008cm. Στη μεταχείριση με 240mMNaCl τα μήκη των φυταρίων ήταν μηδενικά.



Συμπεράσματα

- ❑ Το μεγαλύτερο μήκος φυταρίων του λεβιστικού που έφτασε τα 0.024cm ήταν στο μάρτυρα και σε θερμοκρασία 24⁰C.
- ❑ Στη μεταχείριση με 240mMNaCl οι σπόροι του λεβιστικού δεν σημείωσαν καμία βλαστική ικανότητα.
- ❑ Το μεγαλύτερο μήκος των φυταρίων του σχοινόπρασου που έφτασε τα 0.056cm ήταν αυτό στο μάρτυρα(H₂O) στους 24⁰C.
- ❑ Το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης του σχοινόπρασου ήταν στο μάρτυρα στους 28⁰C και το χαμηλότερο στους 32⁰C σε όλες τις μεταχειρίσεις(40mMNaCl, 80mMNaCl, 120mMNaCl και 240mMNaCl).

Βιβλιογραφία

- Ahmad, W., Akbar, M., Farooq, U., Alia, A., & Khan, F. (2014). Allelopathic effects of aqueous extracts of *Avena fatua* on seed germination and seedling growth of *Triticum aestivum* (variety GW-273). *J Environ Sci Toxic Food Technol*, 8, 38-42.
- Al-Karaki, G.N. 2001. Germination, sodium and potassium concentrations of barley seeds as influenced by salinity. *Journal of Plant Nutrition* **24**: 511-522.
- Bewley, J. D. (1997). Seed germination and dormancy. *The plant cell*, 9(7), 1055.
- Bown, D. (1995). *The Royal Horticultural Society encyclopedia of herbs & their uses*. Dorling Kindersley Limited.
- Brewster, J.L. 1994. Onions and Other Vegetable Alliums, University press, Cambridge, UK.
- Chiej, R. 1984. Encyclopaedia of Medicinal Plants. Mac Donald. ISBN 0-356-10541-5.
- Corner G W (1937), On early Salernitan surgery and especially the ‘Bamberg Surgery’ with an account of a previously undescribed manuscript of the Bamberg surgery in the possession of Dr. Harvey Cushing, *Bull. Inst. Hist. Med.*, 5, 1–32
- Da Rosa, S. D. V. F., McDonald, M. B., Veiga, A. D., Vilela, F. D. L., & Ferreira, I. A. (2010). Staging coffee seedling growth: a rationale for shortening the coffee seed germination test. *Seed Science and Technology*, 38(2), 421-431.
- Egert, M. and M. Tevin. 2002. Influence of drought on some physiological parameters symptomatic for oxidative stress in leaves of chives (*Allium schoenoprasum*). *Environmental and Experimental Botany* 48:43-49.
- Fenwick, G.R. and A. B. Hanley. 1985. The genus *Allium*. 1. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 22:199-271.
- Galambosi B., Szebeni-Galambosi Z., 1992. The effect of nitrogen fertilization and leaf harvest on the root and leaf yield of lovage. *J. Herbs Spices Med. Plants* 1, 3–13.
- Holtom, J., & Hylton, W. (1979). *Complete Guide to Herbs*. Vol. 46. Emmaus.
- Hornok, L. (1992). *Cultivation and processing of medicinal plants*. Academy Publ. Budapest, 338 pp.
- Kolodziej, B., and Najda, A. (2007). Plantation establishment methods in cultivation of chosen medicinal plants. *Herba Polonica*, 3(53) : 268-272
- Levitt, J. (1972). Water deficit (or drought) stress. In ‘Responses of plants to environmental

- stresses. (Ed. J Levitt) pp. 322–352.
- Mozaffarian, V. (1996). A dictionary of Iranian plant names. Tehran: Farhang Moaser, 396.
- Omidbaigi, R. (2005). Production and processing of medicinal plants. *Beh-Nashr: Mashhad*, 210-225.
- Rechinger, K. H. (Ed.). (1987). *Umbelliferae*. Akademische.
- Simmoneti, G. Simon. Schuster's Guide to Herbs and Spices (Nature Guide Series). Stanley Schuler (Editοr). Fireside; 1990
- Suárez, N., & Medina, E. (2005). Salinity effect on plant growth and leaf demography of the mangrove, *Avicennia germinans* L. *Trees*, 19(6), 722-728.
- Suárez, N., & Medina, E. (2005). Salinity effect on plant growth and leaf demography of the mangrove, *Avicennia germinans* L. *Trees*, 19(6), 722.
- Szebeni-Galambosi, Z., Galambosi, B. & Holm, Y. 1992. Growth, yield and essential oil of lovage grown in Finland. *Journal of Essential Oil Research* 4, 375–380.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., & Webb, D. A. (1968). *Flora Europaea*, vol. 2-5.
- Zargari, A., 1990. *Medicinal Plants*, vol. 4. Tehran University Publications, Tehran, pp. 20–28.
- Μπλέτσος Φ. 2018 *Αρτυματικά & αρωματικά λαχανικά* Εκδότης: Ζήτη 168 σελ ISBN: 9604565001,
- Τσέκου Ι. και Ηλία Η. 2014 *Μορφολογία και Ανατομία Φυτών* Εκδόσεις Κυριακίδη ΙΚΕ, 696 σελ. ISBN 978-618-5105-44-0

Ηλεκτρονική βιβλιογραφία:

- [https://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Allium+schoenoprasum&flags=glean:](https://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Allium+schoenoprasum&flags=glean)
- <https://foodandhealth.ru/wp-content/uploads/2017/09/shnitt-luk.jpg>
- <http://idata.over-blog.com/2/33/72/94/aleatoires/hrbmggi.jpg>
- <https://www.agardenforthehouse.com/wp-content/uploads/2015/05/0621-530x341.jpg>
- <https://pbs.twimg.com/media/DfDm6koVMAAN3tA.jpg>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a1/Map_of_North_America.png/350px-Map_of_North_America.png
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/80/Levisticum_officinale_002.jpg/800px-Levisticum_officinale_002.jpg

<http://i0.wp.com/www.haniotika-nea.gr/media/2014/02/lovage.jpg?lb=599%2C399>
[http://195.251.197.1/pharmacology/images/plant_images/391\)Levisticum%20officinale/6\)%20Levisticum%20officinale.jpg](http://195.251.197.1/pharmacology/images/plant_images/391)Levisticum%20officinale/6)%20Levisticum%20officinale.jpg)
[http://195.251.197.1/pharmacology/images/plant_images/391\)Levisticum%20officinale/4\)%20Levisticum%20officinale.jpg](http://195.251.197.1/pharmacology/images/plant_images/391)Levisticum%20officinale/4)%20Levisticum%20officinale.jpg)
<http://www.enciclopedino.it/piante/Foto/erbacipollina.jpg>
https://www.mugaritz.com/files/fotos/1404382157_gra.jpg
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ec/NZ_regions.png/375px-NZ_regions.png
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17429140903125848#aHR0cHM6Ly93d3cudGFuZGZvbmxpbmUuY29tL2RvaS9wZGYvMTAuMTA4MC8xNzQyOTE0MDkwMzEyNTg0OD9uZWVkQWNjZXNzPXRydWVAQEAw>
https://st3.depositphotos.com/1010710/13811/i/1600/depositphotos_138118136-stock-photos-chives-on-wooden-table.jpg
https://cdn.pixabay.com/photo/2015/08/05/12/29/breakfast-876432_960_720.jpg
<http://www.metomati.gr/wp-content/uploads/2018/01/chivepie10.jpg>
https://booksofdante.files.wordpress.com/2015/07/livc3a8che_graines.jpg
<https://www.discoverlife.org/mp/20m?kind=Levisticum+officinale>
<file:///C:/Users/%CE%93%CE%B9%CE%B1%CE%BD%CE%BD%CE%B7%CF%82/Downloads/Handbook%20of%20Spices,%20Seasonings,%20-%20Susheela%20Raghavan.pdf>
<http://www.discoverlife.org/mp/20m?kind=Anthriscus+cerefolium>
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/de/Allium_schoenoprasum_L.%3B_seeds.JPG
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%80%CF%8C%CF%81%CE%BF%CF%82>
<https://geoplexus.wordpress.com/2007/05/29/%CE%A3%CE%A5%CE%9C%CE%A0%CE%A4%CE%A9%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%91-%CE%9A%CE%91%CE%99-%CE%95%CE%A0%CE%99%CE%A0%CE%A4%CE%A9%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3-%CE%91%CE%9B%CE%91%CE%A4%CE%9F%CE%A4%CE%97%CE%A4%CE%91/>
<https://i.ytimg.com/vi/aYtkrwFnpbM/hqdefault.jpg>

https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSpcGd48u3csTYO2wYN21rYke9S9kIawjezVF8yQYYIWU_iHYn2

http://www.annelieserabl.com/blog/wp-content/uploads/2011/07/IMG_3885-1.jpg

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%86%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%BF_%CF%83%CF%87%CE%BF%CE%B9%CE%BD%CF%8C%CF%80%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%BF%CE%BD

<https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/WhctKJWQpwJfHxcrfQlWLDzVQcgBdDZwQJSnJGqdKSVdlfQGhMZsfgRwLVvrWbzBmddkGPV?projector=1&messagePartId=0.1>

<https://www.fytomageia.gr/index.php/shop/pantopoleio/votana/43.html>