



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

Πανεπιστήμιο Πατρών  
Σχολή Γεωπονικών Επιστημών  
Τμήμα Γεωπονίας

Μελέτη της επίδρασης της αλατότητας και της θερμοκρασίας στην  
αύξηση φυταρίων αλμύρας και γλιστρίδας



Πτυχιακή εργασία της φοιτήτριας  
**Κωνσταντίνας Λόντρα**

Αμαλιάδα 2021

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Α. Λιόπα-Τσακαλίδη

## **Αντί προλόγου**

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

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής είναι η μελέτη της επίδρασης της αλατότητας και της θερμοκρασίας στην αύξηση φυταρίων αλμύρας και γλιστρίδας.

Ευχαριστώ θερμά την επιβλέπουσα της πτυχιακής μου εργασίας Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Δρ. Α. Λιόπα-Τσακαλίδη για την αδιάκοπη επιστημονική 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

Περίληψη .....	5
Σκοπός της Εργασίας .....	6
<b>1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....</b>	<b>7</b>
1.1 Γλιστρίδα .....	7
1.1.1 Συστηματική ταξινόμηση.....	7
1.1.2 Καταγωγή - Ιστορικό .....	7
1.1.3 Γεωγραφική εξάπλωση .....	8
1.1.4 Περιγραφή.....	8
1.1.5 Καλλιέργεια .....	9
1.1.6 Χρήσεις .....	11
1.1.7 Θρεπτική αξία – Η γλιστρίδα στη διατροφή.....	11
1.2 Αλμύρα .....	15
1.2.1 Συστηματική ταξινόμηση.....	15
1.2.2 Καταγωγή - Ιστορικό .....	15
1.2.3 Περιγραφή.....	16
1.2.4 Καλλιέργεια .....	16
1.2.5 Χρήσεις .....	17
<b>2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....</b>	<b>19</b>
Επίδραση της αλατότητας και της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων γλιστρίδας ( <i>Portulaca oleracea</i> ) και αλμύρας ( <i>Salsola soda</i> ).....	19
2.1 Υλικά και μέθοδοι .....	19
2.2 Αποτελέσματα .....	21
2.2.1 Επίδραση της αλατότητας και της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων γλιστρίδας.....	21
2.2.1.1 Επίδραση της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων γλιστρίδας .....	21

2.2.1.2	Επίδραση του NaCl στη βλαστικότητα σπόρων γλιστρίδας σε θερμοκρασία 20, 24, 28 και 32 <sup>0</sup> C .....	25
2.2.1.3	Επίδραση της αλατότητας στην αύξηση του μήκους φυταρίων γλιστρίδας.....	39
2.2.2	Επίδραση της αλατότητας και της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων της αλμύρας.....	40
2.2.2.1	Επίδραση της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων γλιστρίδας .....	40
2.2.3.2	Επίδραση του NaCl στη βλαστικότητα σπόρων αλμύρας σε θερμοκρασία 20, 24, 28 και 32 <sup>0</sup> C .....	44
2.2.3.3	Επίδραση της αλατότητας στην αύξηση του μήκους φυταρίων αλμύρας ....	58
	Συμπεράσματα .....	59
	Βιβλιογραφία .....	60

## Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελείται από δυο μέρη, το θεωρητικό και το πειραματικό. Το θεωρητικό μέρος περιέχει την συστηματική ταξινόμηση των δύο φυτών (αλμύρα, γλιστρίδα) την γεωγραφική εξάπλωσή τους, τον τρόπο καλλιέργειάς τους όπως φύτευση, συγκομιδή, άρδευση. Επίσης αναφέρω τρόπους που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ως τροφή αυτά τα δύο φυτά, την διατροφική τους αξία και το ιστορικό τους. Στο πειραματικό μέρος παρουσιάζεται η μελέτη της επίδρασης της αλατότητας και της θερμοκρασίας στην αύξηση φυταρίων αλμύρας και γλιστρίδας. Μέσω διαγραμμάτων θα δούμε πως επηρεάζονται τα φυτά στον τρόπο ανάπτυξής και βλαστικότητας σε διαφορετικές θερμοκρασίες και διαφορετική αλατότητα.

## Σκοπός της Εργασίας

Ο σκοπός της εργασίας είναι να μελετηθεί η βλαστικότητα των σπόρων και η αύξηση του μήκους των φυταρίων της γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) και της αλμύρας (*Salsola soda*) και πως αυτές επηρεάζονται από την προσθήκη αλατότητας (40, 80, 120, 240mM) και θερμοκρασίας (20<sup>0</sup>C, 24<sup>0</sup>C, 28<sup>0</sup>C, 32<sup>0</sup>C).

# 1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

## 1.1 Γλιστρίδα

### 1.1.1 Συστηματική ταξινόμηση

ΒΑΣΙΛΕΙΟ: Φυτά (*Plantae*)

ΣΥΜΜΟΤΑΞΙΑ: Αγγειόσπερμα (*Magnoliophyta*)

ΟΜΟΤΑΞΙΑ: Δικοτυλήδονα (*Magnoliopsida*)

ΤΑΞΗ: Καρνοφυλλώδη (*Caryophyllades*)

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Πορτουλακίδες (*Portulacaceae*)

ΓΕΝΟΣ: Πορτουλάκη (*Portulaca*)

ΕΙΔΟΣ: *Poleracea*



### 1.1.2 Καταγωγή - Ιστορικό

Η γλιστρίδα ή αντράκλα ή ανδράχλη είναι ένα αρχαίο θεραπευτικό φυτό με πλούσιες ιδιότητες. Στην Ελλάδα σε πολλά μέρη εκτός από τις παραπάνω ονομασίες λέγεται και αντραχλίδα ή σκλιμίτσα ή χοιροβότανο ή τρευλό ή και γλιστριίδα. Κατάγεται από τη νότια Ευρώπη και μπορεί να θεωρηθεί ένα ενοχλητικό ζιζάνιο για τους κήπους. Πρωτοεμφανίστηκε στην Ινδία και γρήγορα εξαπλώθηκε σε όλον τον κόσμο. Οι παραδοσιακές κοινωνίες την χρησιμοποιούσαν για να θεραπεύουν πολλά από τα προβλήματα υγείας που σήμερα καταπολεμούνται από τα λιπαρά οξέα ωμέγα-3 και στα οποία συμπεριλαμβάνονται οι φλεγμονές, τα προβλήματα στην καρδιά, οι στομαχικές διαταραχές, ο πόνος και ο πυρετός. Η χρήση της γλιστρίδας ως θεραπευτικό φυτό στην Ευρώπη, το Ιράν και την Ινδία, έχει ιστορία τουλάχιστον 2.000 ετών και πιθανότατα καταναλωνόταν ως λαχανικό πολλά χρόνια πριν. Η ποικιλομορφία των ονομάτων της πορτουλάκας και των εννοιών δίνει ήδη μια ιδέα

για την ηλικία και τη γεωγραφική διασπορά της καλλιέργειας ή της χρήσης της πορτουλάκας. Βάση ιστορικής, αρχαιολογικής και γλωσσικής τεκμηρίωσης, οι de Candolle θεωρούσαν ότι αυτό το είδος καλλιεργούνταν για περισσότερο από 4.000 χρόνια. Τα κοινά ονόματά του προέρχονται από διαφορετικές ρίζες: Ionica ή Iouina (σανσκριτική), koursa (Hindustani), kholza και perrehen (περσική), adrajne agria (ελληνική), portulaca (λατινική, που σημαίνει "μικρή πόρτα", εξαιτίας του τρόπου που ανοίγει η κάψα).

### **1.1.3 Γεωγραφική εξάπλωση**

Η εξάπλωση του είναι μεγάλη, από την Ευρώπη τη Βόρεια Αφρική και την Μέση Ανατολή έως την Ινδία τη Μαλαισία την Ανατ. Ασία και τη Βόρεια Αμερική. Στις τελευταίες 2 περιοχές το φυτό έχει εισαχθεί, αν και υπάρχουν ενδείξεις ότι στη Β. Αμερική φυόταν πριν τον Ευρωπαϊκό πολιτισμό. Το φυτό μπορεί να βρεθεί σχεδόν παντού κατά τόπους. Ιδίως συναντάται σε ξηρά εδάφη.

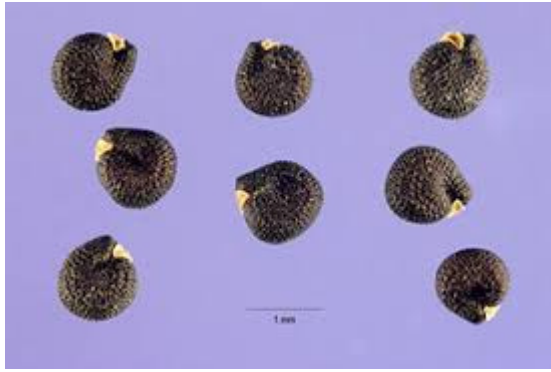
### **1.1.4 Περιγραφή**

Μονοετές, ποώδες, θερμοφίλο δικοτυλήδονο φυτό της τάξης των καρυόφυλλων και της οικογένειας των πορτουλακιδίων που φυτρώνει σε καλλιεργημένα εδάφη ή χωρίς ιδιαίτερη καλλιέργεια κυρίως σε λαχανόκηπους τους θερινούς μήνες .Η καλλιεργητική μορφή της γλιστρίδας είναι πιο ανοιχτόχρωμη και ψωμωμένη. Η άγρια περιέχει πάρα πολλά ωμέγα-3 λιπαρά και βιταμίνη E, ανοίγει την όρεξη ενώ θεωρείτε και αφροδισιακή.

Είναι ετήσιο σαρκώδες φυτό που φτάνει έως 30 εκατοστά σε ύψος, με βλαστούς πολύκλαδους που έρπουν, λείοι, κοκκινωποί και με βλενώδη χυμό. Τα φύλλα του είναι παχιά, γυαλιστερά, σκούρο-πράσινα, σαρκώδη, ωοειδή, αντίθετα και τα ανώτερα κατ' εναλλαγή. Τα ερμαφρόδιτα άνθη έχουν κίτρινο χρώμα, φύονται στις κορυφές των βλαστών, διαρκούν μόνο λίγες ώρες το πρωί και ανθίζει καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξής της.

Ο καρπός είναι πράσινη κάψα που περιέχει πολλούς μικρούς μαύρους σπόρους.





### *Portulaca oleracea*

Η καλλιεργούμενη γλιστρίδα φτάνει στα 7,5 περίπου εκ. ύψος και 30 με 45 εκ. εύρος. Τα φυτά είναι χυμώδη και ντελικάτα. Είναι αξιοσημείωτο ότι αν και η γλιστρίδα αποτελείται σε ποσοστό 92,5% από νερό, περιέχει 3,5 χιλιοστογραμμάρια σιδήρου στα 100 γραμμάρια φυτικής μάζας, και είναι η μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε σίδηρο, μετά το μαϊντανό. Η Αντράκλα ή ανδράχλη ή γλιστρίδα (επιστ. ανδράχνη ή ολησθηρίς, πορτουλάκη η λαχανώδης, στα λατ. (*Portulaca oleracea*) είναι είδος του γένους Πορτουλάκη. Είναι γνωστό σαλατικό που φύεται άφθονα, χωρίς ιδιαίτερη καλλιέργεια κυρίως σε λαχανόκηπους. Στην Ελλάδα, σε πολλά μέρη, εκτός από τις παραπάνω ονομασίες λέγεται και αντραχλίδα ή σκλιμίτσα ή χοιροβότανο ή τρευλό ή και γλυστιρίδα.

## **1.1.5 Καλλιέργεια**

### **Τρόποι πολλαπλασιασμού γλιστρίδας**

Η γλιστρίδα είναι ετήσιο αγριόχορτο που αναπαράγεται με σπόρους . Ο έλεγχος του αγριόχορτου είναι απλός στα νεαρά στάδια αλλά ακόμα και αν ξεριζωθεί το φυτό, παραμένει ζωντανό και παράγει σπόρους. Με μοσχεύματα θα μπορούσατε κάνετε τον πολλαπλασιασμό κυρίως για τον κήπο σας.

Είναι φυτό που μπορεί να καλλιεργηθεί πολύ εύκολα σε γλάστρες και ζαρντινιέρες στο μπαλκόνι μας. Αρκεί να φυτέψουμε σπόρο που θα συλλέξουμε από το χωράφι ή θα προμηθευτούμε από εξειδικευμένα γεωπονικά καταστήματα. Μπορούμε και να ξεριζώσουμε κάποιο φυτό μαζί με μπάλα χώματος και να το μεταφυτέψουμε στη γλάστρα μας.

## **Προετοιμασία εδάφους**

Αναπτύσσεται σε όλα τα εδάφη ικανοποιητικά με μία προτίμηση στα ελαφριά εδάφη. Τα χωράφια πρέπει να στραγγίζουν καλά για να μην δημιουργούνται προβλήματα στην ανάπτυξη.

## **Φύτευση**

Η σπορά γίνεται αργά, κατά τον Απρίλιο-Μάιο, αφού ο καιρός ζεστάνει καλά. Οι σπόροι ρίχνονται στα πεταχτά ανακατεμένοι με λίγο χώμα ή με λεπτή άμμο και σκεπάζονται μόλις 1-2 χιλ. με καλά κοσκινισμένο φυτόχωμα. Κατόπιν, πατιούνται ελαφρά και ραντίζονται συχνά, μέχρι να βλαστήσουν. Όταν προχωρήσει η ανάπτυξη των νεαρών φυτών, πρέπει να αραιώνονται, αν είναι πολύ πυκνά και να σκαλίζονται 1-2 φορές τουλάχιστο στην αρχή, πριν σκεπαστεί το μέρος. Οι αποστάσεις σποράς είναι περίπου 5 cm φυτό από φυτό εντός της γραμμής και 15 cm γραμμή από γραμμή.

**Βάθος σποράς:** ψηλά όσο να καλύπτεται ο σπόρος από το χώμα.

**Ιδανικές θερμοκρασίες ανάπτυξης:** Έχει ανάγκες σε ηλιοφάνεια και υψηλές θερμοκρασίες. Οι σπόροι, για να είναι καλοί, πρέπει να μαζεύονται από τις ζωηρότερες και πλατύφυλλες μάνες και από τους πρώτους καρπούς που γίνονται και ωριμάζουν.

## **Αρδευση**

Έχει μεγάλες ανάγκες από νερό σε περιόδους με υψηλές θερμοκρασίες, για να έχουμε ταχύτερη βλάστηση ώστε να αποκτήσει το επιθυμητό μέγεθος.

Τα ποτίσματα πρέπει να είναι τακτικά και άφθονα, για να μη σκληραίνουν τα φύλλα από την ξηρασία.

## **Συγκομιδή**

Η έναρξη συγκομιδής γίνεται 6 με 8 εβδομάδες μετά την σπορά όταν ο βλαστός είναι τρυφερός και πριν την ανθοφορία. Κατά αυτή, είτε διαλέγονται και κόπτονται οι μεγαλύτεροι βλαστοί, καθ' όσον αναπτύσσονται για να γίνουν άλλοι ή ξεριζώνονται ολόκληρα τα φυτά. Η συγκομιδή μπορεί να γίνεται σταδιακά αναλόγως πως το σπέρνουμε από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο. Εκτός από το βλαστό συγκομίζονται και τα φύλλα και οι μίσχοι. Τη νύχτα τα φύλλα παγιδεύουν διοξειδίο του άνθρακα, το οποίο μετατρέπεται σε μηλικό οξύ (η αρχή της όξυνσης μήλων), και, την ίδια ημέρα, το μηλικό οξύ μετατρέπεται σε γλυκόζη. Όταν η συγκομιδή γίνει νωρίς το πρωί, τα

φύλλα έχουν δέκα φορές μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε μηλικό οξύ, (το μηλικό οξύ βοηθάει στην διάσπαση από τις πέτρες στην χολή), όμως όταν η συγκομιδή γίνει αργά το απόγευμα, έχουν μια σημαντικά πιο πικάντικη γεύση.

### 1.1.6 Χρήσεις

Χρησιμοποιείται σε σαλάτες ως δροσιστικό και θεωρείται, ως βότανο, κατάλληλο καθαρτικό του αίματος, καθώς επίσης και διουρητικό. Πολλές φορές καθίσταται ενοχλητικό στους λαχανόκηπους λόγω της αφθονίας του όπου η εκρίζωσή του θα πρέπει να γίνει πριν ανθίσει και "σποριάσει" που ομολογουμένως οι σπόροι του είναι πολυπληθείς και πολύ μικροί. Επίσης ένα είδος αντράκλας καλλιεργείται ιδιαίτερα ως καλλωπιστικό φυτό επειδή παράγει άνθη όλο το καλοκαίρι. Σημειώνεται επίσης ότι στην



Πολλοί αντιπρόσωποι της οικογένειας των πορτουλακοειδών καλλιεργούνται ως διακοσμητικά, όπως η Πορτουλάκη η μεγανθής (*Portulaca grandiflora*) που είναι και αυτή μονοετής πόα με ωραία άνθη διαφόρων χρωμάτων που καλλιεργείται και στην Ελλάδα.

### 1.1.7 Θρεπτική αξία – Η γλιστρίδα στη διατροφή

Η γλιστρίδα ή αντράκλα (*Portulaca oleracea*), βρίσκεται στην κορυφή του καταλόγου των φυτών με υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνη E, A και ωμέγα-3 λιπαρό οξύ που ονομάζεται άλφα-λινολενικό οξύ (ALA). Ερευνητικές μελέτες δείχνουν ότι η κατανάλωση τροφών πλούσιων σε ωμέγα-3 λιπαρά οξέα μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο στεφανιαίας καρδιακής νόσου, προστατεύουν πιθανώς από τον καρκίνο, τις φλεγμονώδεις παθήσεις, εγκεφαλικού επεισοδίου, και να βοηθήσει στην πρόληψη της ADHD, αυτισμό, και άλλα αναπτυξιακά προβλήματα στα παιδιά. 100 γραμμάρια φρέσκα φύλλα γλιστρίδας παρέχει περίπου 350mg άλφα-λινολενικό οξύ,

διαθέτει δηλαδή δεκαπέντε φορές περισσότερα ωμέγα-3 από ό,τι τα περισσότερα μαρούλια που κυκλοφορούν στο εμπόριο.

Είναι μια εξαιρετική πηγή βιταμίνης A, (1320 IU / 100 g, παρέχει 44% της ΣΗΔ). Ένα φλιτζάνι (250 ml) βρασμένα φύλλα περιέχουν 90 mg ασβεστίου, 561 mg καλίου, και πάνω από 2.000 IUs της βιταμίνης A. Η βιταμίνη A είναι ένα γνωστό ισχυρό φυσικό αντιοξειδωτικό και απαραίτητη βιταμίνη για την όραση. είναι επίσης αναγκαία για τη διατήρηση και το δέρμα. Η κατανάλωση βιταμίνης A είναι γνωστό ότι βοηθάει στην προστασία από καρκίνο του πνεύμονα και της στοματικής κοιλότητας. Η γλιστρίδα παρέχει έξι φορές περισσότερη βιταμίνη E από το σπανάκι και επτά φορές περισσότερη βήτα καροτίνη από τα καρότα. Είναι επίσης πλούσια σε βιταμίνη C, μαγνήσιο, ριβοφλαβίνη, κάλιο και φώσφορο και γλουταθειόνης.

Ένα φλιτζάνι μαγειρεμένη αντράκλα έχει 25 χιλιοστά του γραμμαρίου (20 τοις εκατό της συνιστώμενης ημερήσιας πρόσληψης) της βιταμίνης C. Επίσης περιέχει βιταμίνες του συμπλέγματος B όπως η ριβοφλαβίνη, νιασίνη, πυριδοξίνη και τα καροτενοειδή, καθώς και μέταλλα, όπως σίδηρο, μαγνήσιο, ασβέστιο, κάλιο, χαλκό και μαγγάνιο. Επιπλέον, υπάρχουν στην γλιστρίδα δύο τύποι βηταλαΐνης αλκαλοειδείς χρωστικές ουσίες, οι κοκκινωπές βήτα-κυανίνες και οι κίτρινες βήτα-ξανθίνες. Και οι δύο τύποι χρωστικών είναι ισχυρά αντι-οξειδωτικά και έχουν βρεθεί να έχουν αντι-μεταλλαξιόγόνες ιδιότητες σε εργαστηριακές μελέτες.

Τη νύχτα τα φύλλα παγιδεύουν διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο μετατρέπεται σε μηλικό οξύ (η αρχή της όξυνσης μήλων), και, την ίδια ημέρα, το μηλικό οξύ μετατρέπεται σε γλυκόζη. Όταν η συγκομιδή γίνει νωρίς το πρωί, τα φύλλα έχουν δέκα φορές μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε μηλικό οξύ, (το μηλικό οξύ βοηθάει στην διάσπαση από τις πέτρες στην χολή), όμως όταν η συγκομιδή γίνει αργά το απόγευμα, έχουν μια σημαντικά πιο πικάντικη γεύση.

Μισό φλιτζάνι φύλλα γλιστρίδας περιέχουν 910 mg οξαλικού οξέος, μια ένωση που εμπλέκεται στο σχηματισμό των λίθων των νεφρών. 100 g φρέσκα φύλλα περιέχουν 1,31 g οξαλικού οξέος, περισσότερο από ό, τι στο σπανάκι (0,97 g / 100 g) και μανιόκα (1,26 g / 100 g). Ως εκ τούτου, άτομα με πέτρες του ουροποιητικού συστήματος καλό είναι να αποφεύγουν την κατανάλωση γλιστρίδας και ορισμένα λαχανικά που ανήκουν στην οικογένεια των Amaranthaceae και οικογένεια Brassica. Η επαρκής πρόσληψη νερού επομένως, συνιστάται να διατηρηθεί η κανονική παραγωγή ούρων.

Η μαγειρεμένη αντράκλα μειώνει τη συνολική περιεκτικότητα σε διαλυτό οξαλικό οξύ κατά 27%. Μια άλλη ιδιότητα της γλιστρίδας είναι ότι συστέλλει τα αιμοφόρα αγγεία οπότε χρειάζεται να τρώγεται με φειδώ από τους υπερτασικούς. Η χημική της σύσταση περιλαμβάνει νοραδρεναλίνη, άλατα ασβεστίου, ντοπαμίνη, L-DOPA, μηλικό οξύ, κιτρικό οξύ, φολικό οξύ, γλουταμινικό οξύ, ασπαργικό οξύ, νικοτινικό οξύ, αλανίνη, γλυκόζη, φρουκτόζη και σακχαρόζη. Οι βητα-κυανίδες που απομονωθήκαν από την αντράκλα βελτίωσαν τα ελλείμματα γνωστικής λειτουργίας σε ηλικιωμένα ποντίκια. Μια υποκατηγορία των ομοισοφλαβονοειδών από το φυτό έδειξαν *in vitro* κυτταροτοξική δραστηριότητα σε τέσσερα είδη ανθρώπινων καρκινικών τύπων.

Όπως υπογραμμίζει ο γεωπόνος της Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης Χανίων κ. Παντελής Βογιατζάκης «η χρήση της γλιστρίδας ως θεραπευτικό φυτό στην Ευρώπη, το Ιράν και την Ινδία, έχει ιστορία τουλάχιστον 2.000 ετών και πιθανότατα καταναλωνόταν ως λαχανικό πολλά χρόνια πριν. Στην αρχαία Ρώμη η γλιστρίδα χρησιμοποιείτο για θεραπεία των πονοκεφάλων και της δυσεντερίας, των σκωλήκων των εντέρων και των δαγκωμάτων από σαύρες. Βέβαια τότε δεν γνώριζαν ότι είναι πλούσιο σε ω3 λιπαρά οξέα και σε αντιοξειδωτικά απαραίτητα για την υγεία.

Η γλιστρίδα θεωρείτο από παλαιά σαν πολύτιμο φυτό για τη θεραπεία των προβλημάτων του ουροποιητικού και του πεπτικού συστήματος. Ανοίγει την όρεξη και έχει επουλωτικές ιδιότητες. Η διουρητική δράση της χρησιμεύει σαν ανακούφιση των ασθενειών της ουροδόχου κύστης, για παράδειγμα στη δυσκολία κατά την ούρηση. Οι γλυχρασματογενείς ιδιότητες του φυτού το καθιστούν επίσης καταπραϋντικό γιατρικό για τα γαστρεντερικά προβλήματα όπως η δυσεντερία και η διάρροια. Παλαιά στην Κρήτη καταναλώνετε ωμή με ξίδι και ήταν δροσιστική και δημοφιλής. Απαλλάσσει το συκώτι από υπεραιμία γι' αυτό λέγανε «γλιστρίδα και νερό συκώτι δροσερό».

Επίσης, παλαιά στην Κρήτη τη συνιστούσαν στους πάσχοντες από αιμορροΐδες. Κοπανισμένη επουλώνει εγκαύματα. Για κάποιον που είναι αθυρόστομος και φλύαρος οι Κρητικοί λένε «Γλιστρίδα 'φαγες και γλιστρά το στόμα σου;». Σύμφωνα με τη διδάκτορα Ιατρικής και πρόεδρο της Συντονιστικής Επιτροπής Διατροφής του Εθνικού Ινστιτούτου Υγείας των ΗΠΑ Κας Άρτεμης Σιμοπούλου η μεγάλη περιεκτικότητα σε ωμέγα 3-λιπαρά οξέα, κάνει τη γλιστρίδα ιδιαίτερα ωφέλιμη για τον ανθρώπινο οργανισμό.

Όπως επισημαίνει η κα Σιμοπούλου στα γραπτά της “οι παραδοσιακές κοινωνίες τη χρησιμοποιούσαν για να θεραπεύουν πολλά από τα προβλήματα υγείας που σήμερα καταπολεμούνται από τα λιπαρά οξέα ωμέγα-3 και στα οποία συμπεριλαμβάνονται οι φλεγμονές, τα προβλήματα στην καρδιά, οι στομαχικές διαταραχές, ο πόνος και ο πυρετός.

Παραδείγματος χάρη, ο Θεόφραστος (372-287 π.Χ.), ο πατέρας της βοτανικής, σύστηνε τη γλιστρίδα ως φάρμακο για την καρδιακή ανεπάρκεια, το σκορβούτο, τον πονόλαιμο, τον πόνο στα αφτιά, το οίδημα στις αρθρώσεις και την ξηροδερμία...

Στην παραδοσιακή κινεζική ιατρική τα φύλλα της χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση δειγμάτων από έντομα ή φίδια τσιμπήματα στο δέρμα, επούλωση πληγών, πόνους από τσιμπήματα μέλισσας, βακτηριακής δυσεντερίας, διάρροιας, αιμορροΐδες, αιμορραγία μετά τον τοκετό, και εντερική αιμορραγία. Η γλιστρίδα είναι μια κλινικώς αποτελεσματική θεραπεία για τους στοματικούς λειχήνες.

Προσοχή: Αντενδείκνυται η χρήση κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και για τα άτομα με αδύναμη πέψη.

Η γλιστρίδα είναι ιδανική ως τονωτικό, σταματά τον πονοκέφαλο που προκύπτει από δίψα ή ζέστη αλλά και την ίδια την δίψα βάζοντας 2-3 φύλλα κάτω από την γλώσσα. Στην Κρήτη, τη Θράκη και την Μικρά Ασία την κάνουν σαλάτα με γιαούρτι, λάδι, ξύδι και σκόρδο.

## 1.2 Αλμύρα

### 1.2.1 Συστηματική ταξινόμηση

ΒΑΣΙΛΕΙΟ: Φυτά (*Plantae*)

ΣΥΜΜΟΜΟΤΑΞΙΑ: Αγγειόσπερμα (*Magnoliophyta*)

ΟΜΟΤΑΞΙΑ: Δικοτυλήδονα (*Magnoliopsida*)

ΤΑΞΗ: Καρνοφυλλώδη (*Caryophylades*)

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Καρνοφυλλώδη (*Caryophylades*)

ΓΕΝΟΣ: Αμαραντοειδή

ΕΙΔΟΣ: Σαλσόλα (*salsola*)



### 1.2.2 Καταγωγή - Ιστορικό

Η αλμύρα είναι ένα φυτό γνωστό από την αρχαιότητα για τις θεραπευτικές του ιδιότητες.

Το φυτό αυτό έχει μεγάλη ιστορική σημασία ως πηγή ανθρακικού νατρίου το οποίο εξαγόταν από τις στάχτες αυτού του φυτού και των άλλων ειδών του. Το ανθρακικό νάτριο είναι μία από τις αλκαλικές ουσίες που είναι ζωτικής σημασίας στην υαλουργία και σαπυνοποιία.

Η Ισπανία είχε μια τεράστια βιομηχανία, τη γνωστή Barrilla του 18ου αιώνα που παρήγαγε ανθρακικό νάτριο από τις αλμύρες.

Ενώ η εποχή καλλιέργειας για τη στάχτη του που ήταν πλούσια σε σόδα άνηκε στο παρελθόν, εδώ και μερικές δεκαετίες καλλιεργείται πάλι στην Ευρώπη ως λαχανικό, περισσότερο στην Ιταλία. Τα κοινά ονόματα της αλμύρας στην Ιταλική γλώσσα είναι “BARBA DI FRATE, AGRETTI” και “LISCARI SATIVA”. Η Ιταλική ονομασία

AGRETTI χρησιμοποιείτε στα αγγλικά για να αναφερθεί στα βρώσιμα φύλλα της αλμύρας.

### 1.2.3 Περιγραφή

Η αλμύρα (*Salsola soda*) φυτρώνει στην άμμο όπου υπάρχει στάσιμο νερό. Είναι ετήσιο ποώδες φυτό που αυτοφύεται σε παραθαλάσσιες περιοχές. Έχει λεπτό σαρκώδες φύλλωμα και βλαστούς πράσινους ή κόκκινους. Φτάνει σε μέγιστο ύψος 70εκ. και διάμετρο 50εκ. Η δημοτικότητά του και η χρήση του στη γαστρονομία αυξάνεται συνεχώς με αποτέλεσμα να καλλιεργείται πλέον συστηματικά και να διατίθενται στην αγορά σπόροι για μεμονωμένες φυτεύσεις σε λαχανόκηπους. Πρόκειται για ένα αλόφυτο, φυτό ανθεκτικό στο αλάτι της θάλασσας και των αλμυρών εδαφών που συνήθως αναπτύσσεται σε παράκτιες περιοχές και μπορεί να αρδεύεται με αλμυρό νερό.

### 1.2.4 Καλλιέργεια

#### Τρόποι πολλαπλασιασμού

Είναι ένα ετήσιο φυτό που φυτεύεται αρχές Μάρτη με τέλος Μάη. Η καλλιέργεια γίνεται σε πυκνή φύτευση και κόβεται τακτικά ώστε να ενθαρρύνει η ανάπτυξη νέων βλαστών. Τα λουλούδια αναπτύσσονται από ταξιανθίες που εξέρχονται από την βάση των φύλλων κοντά στο στέλεχος. Ο σπόρος είναι γνωστός για την κακή βλάστηση σε περίπου 30-40%. Αναπτύσσεται σε ηλιόλουστες θέσεις φύτευσης και σε εδάφη ελαφριά και αμμώδη.



*Salsola soda* L.



## Άρδευση

Αν και το φυτό αναπτύσσεται συχνά σε αρδευόμενα με αλμυρά εδάφη κομμάτια γης στη λεκάνη της Μεσογείου, μπορεί να αναπτυχθεί και χωρίς θαλασσινό νερό. Έχει μέτριες απαιτήσεις σε νερό άρδευσης.

## Συγκομιδή

Η συγκομιδή γίνεται το καλοκαίρι που τα βλαστώρια είναι τρυφερά. Συλλέγονται σε δέσμες όταν είναι μικρού μεγέθους ή κόβεται τακτικά ώστε να ενθαρρύνει η ανάπτυξη νέων βλαστών. Αν συγκομισθεί το φθινόπωρο θα έχει στο κέντρο από κάθε βλαστάρι μια ίνα η οποία δεν μασιέται ούτε μαλακώνει με το βράσιμο με αποτέλεσμα να μην είναι ευχάριστο στο στόμα.

### 1.2.5 Χρήσεις

Η αλμύρα τρώγεται ωμή αλλά και βραστή. Συστήνεται να μαγειρεύεται σε βραστό νερό μέχρι να μαλακώσουν τα φύλλα. Τρώγεται ως τουρσί ή σαν χόρτα με λαδολέμονο ή μαγειρεμένη δίνει θαλασσινή γεύση στα φαγητά μας. Ινδία είδος αντράκλας χρησιμοποιείται για επούλωση επίπινων πληγών.



Οι αλμύρες που φυτρώνουν κοντά στη θάλασσα είναι πλούσιες σε ιώδιο και μεταλλικά στοιχεία. Η αλμύρα θεωρείται διουρητικό και σπουδαίο αντιπαρασιτικό του εντερικού σωλήνα. Λειτουργεί ως αποτοξινωτικό, καθαρίζει τα νεφρά, κάνει καλό στο αίμα και βοηθά στην επιδερμίδα. Τα νεαρά φυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως χρήσιμη ζωοτροφή, εφόσον δεν είναι πάρα πολύ υψηλή η περιεκτικότητά τους σε οξαλικό ή νιτρώδη οξέα. Τέλος χρησιμοποιείται για την βίο-αποκατάσταση αλατούχων εδαφών, ώστε να καλλιεργηθούν ντομάτες και πιπεριές μαζί με την

αλμύρα καθώς παίρνει αρκετό νάτριο από το έδαφος για την βελτίωση της ανάπτυξης των φυτών της καλλιέργειας. Έτσι επιτυγχάνεται καλύτερο αποτέλεσμα στις αποδόσεις των καλλιεργειών παρά τον ανταγωνισμό των 2 φυτών (αλμύρα-ντομάτα), για την πρόσληψη από το έδαφος των υπολοίπων αναγκαίων για την ανάπτυξή τους μετάλλων.

## 2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

**Επίδραση της αλατότητας και της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) και αλμύρας (*Salsola soda*)**

### 2.1 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 της γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) και της αλμύρας (*Salsola soda*) 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 της γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) και της αλμύρας (*Salsola soda*) 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 12000Lux και η φωτοπερίοδος 16 ώρες φως / 8 ώρες σκοτάδι.

50 σπόροι της γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) τοποθετήθηκαν ομοιόμορφα σε 2 διηθητικά χαρτιά και 5ml διάλυμα ως υπόστρωμα. Επίσης 30 σπόροι της αλμύρας (*Salsola soda*) τοποθετήθηκαν ομοιόμορφα σε 2 διηθητικά χαρτιά και 5ml διάλυμα ως υπόστρωμα.

Σχεδιάστηκαν οι κάτωθι πειραματικοί χειρισμοί:

√ H<sub>2</sub>O-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 σπόρων που βλάστησαν καθώς και η μέτρηση του μήκους των φυταρίων γινόταν ανά 3 ημέρες από την τοποθέτηση των σπόρων στα τριβλία. Το μήκος των φυτών μετριόταν 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 ( $\alpha < 0,05$ ), 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:

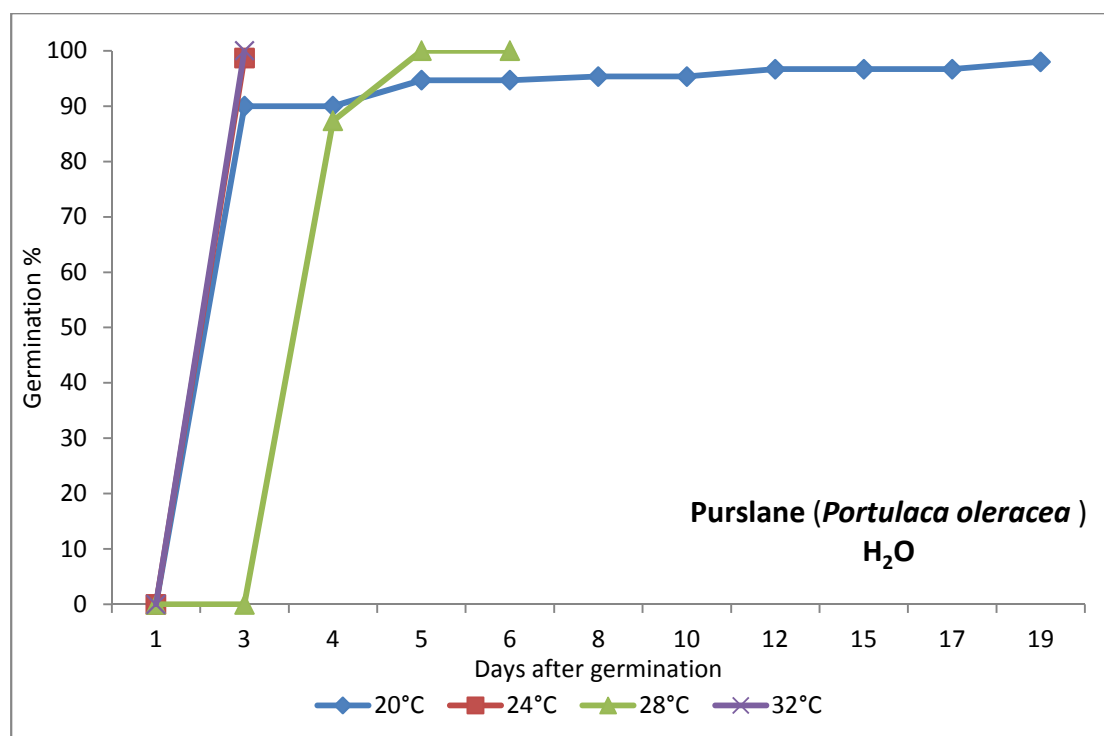
Ποσοστό βλάστησης σπόρων: (Σπόροι που βλάστησαν / Σύνολο σπόρων) X 100.

## 2.2 Αποτελέσματα

### 2.2.1 Επίδραση της αλατότητας και της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων γλιστρίδας

#### 2.2.1.1 Επίδραση της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων γλιστρίδας

Σε θερμοκρασία 20<sup>0</sup>C και 28<sup>0</sup>C το ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων της γλιστρίδας στο μάρτυρα ήταν 90%, ενώ στους 24<sup>0</sup>C και 32<sup>0</sup>C ήταν 100% (Εικ.1).

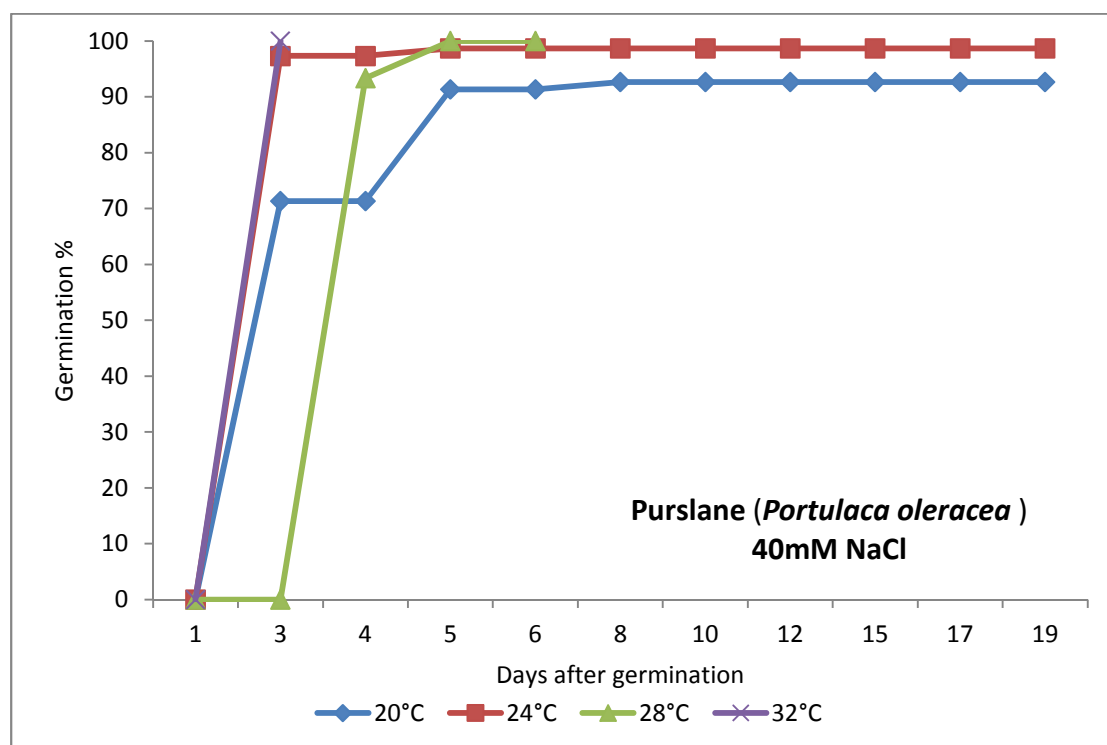


**Εικ. 1:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) στο μάρτυρα (νερό). Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 1:** Effect of different temperatures on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) under control conditions. Mean of three treatments with three replies.

Η παρουσία του NaCl επηρέασε διαφορετικά τη βλαστικότητα των σπόρων της γλιστρίδας. Στη συγκέντρωση 40mMNaCl οι σπόροι της γλιστρίδας από τις πρώτες μέρες μέτρησης παρουσίαζαν αύξηση 70% στους 20<sup>0</sup>C ενώ στους 24<sup>0</sup>C και 32<sup>0</sup>C

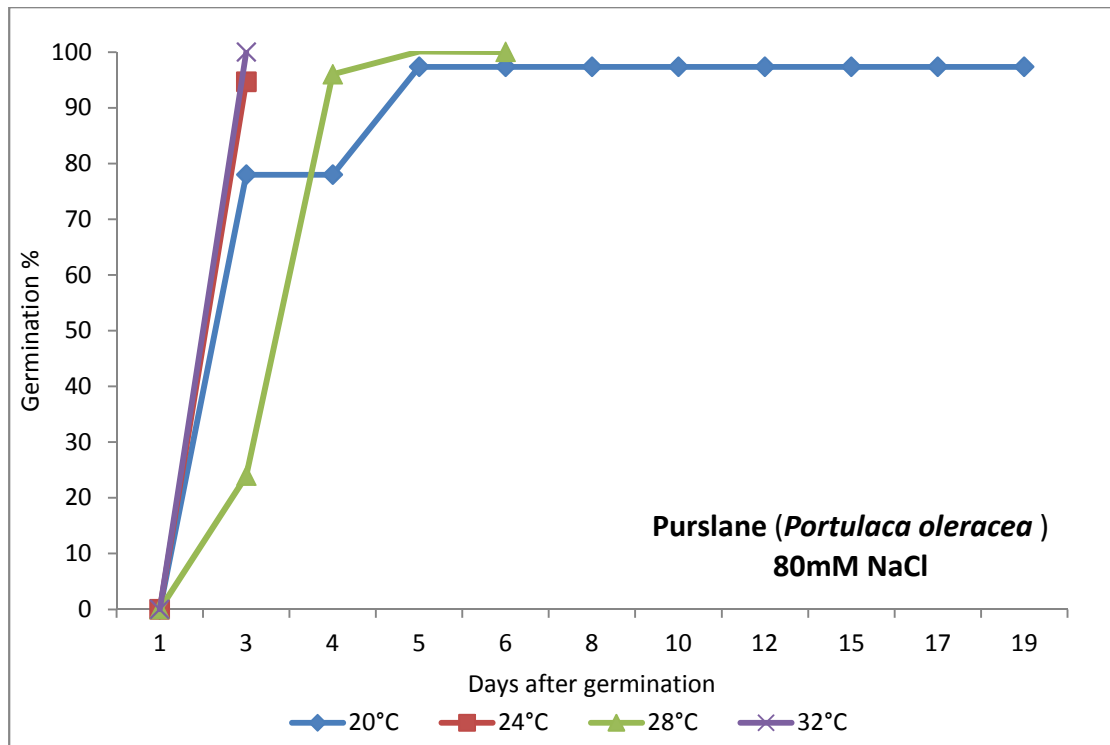
είχαν ποσοστό βλάστησης 100%. Από την 3<sup>η</sup> μέρα μέτρησης και για τις επόμενες 19 μέρες στους 28°C και 20°C η βλαστικότητα των σπόρων ήταν 90% και στη συνέχεια 100% (Εικ. 2).



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

**Fig. 2:** Effect of different temperatures on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in the presence of 40mMNaCl. Mean of three treatments with three replies.

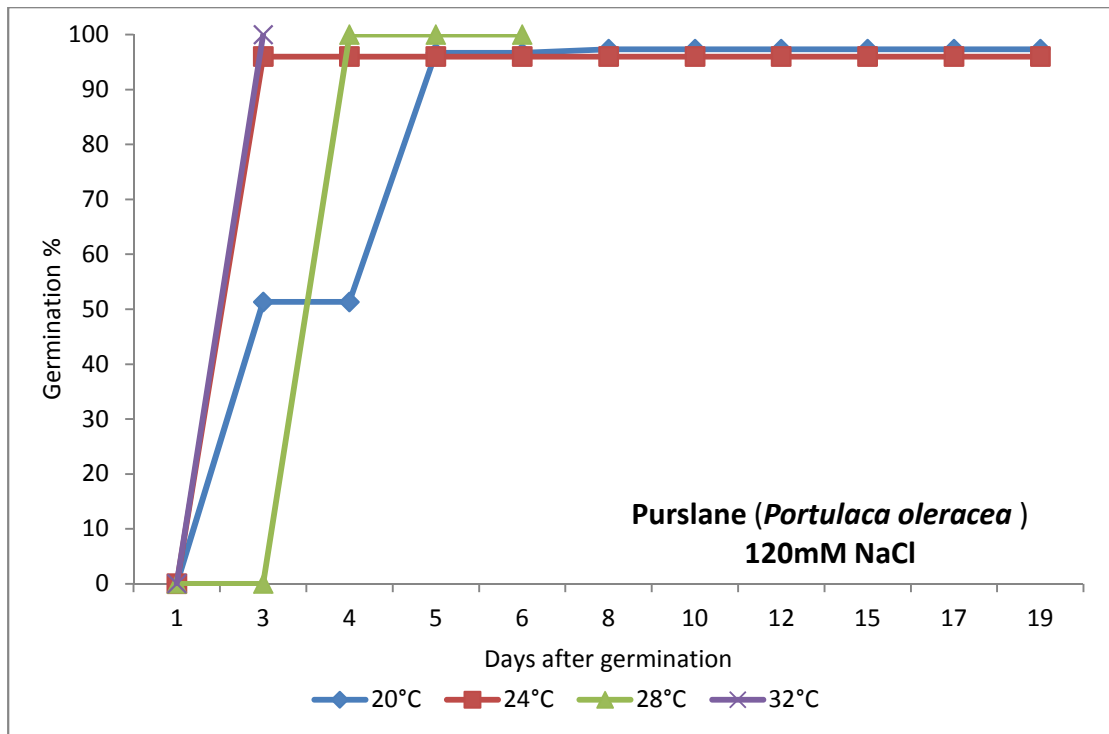
Στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών με προσθήκη 80mMNaCl οι σπόροι της γλιστρίδας από τις πρώτες μέρες μέτρησης παρουσίαζαν αύξηση 75% στους 20°C, 25% στους 28°C, 95% στους 24°C και 100% στους 32°C. Από την 4<sup>η</sup> μέρα μέτρησης και για τις επόμενες 19 μέρες υπήρξε μια αύξηση βλαστικότητας στο 95% στους 20°C, 24°C και 28°C (Εικ. 3).



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

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

Οι σπόροι της γλιστρίδας από τις πρώτες μέρες μέτρησης με προσθήκη 120mM NaCl είχαν ποσοστό βλάστησης 95% στους 24°C, 100% στους 32°C και 50% στους 20°C. Από την 3<sup>η</sup> μέρα μέτρησης και για τις επόμενες 19 μέρες αυξήθηκε η βλαστικότητα κατά 95% στους 20°C και 100% στους 28°C (Εικ.4).

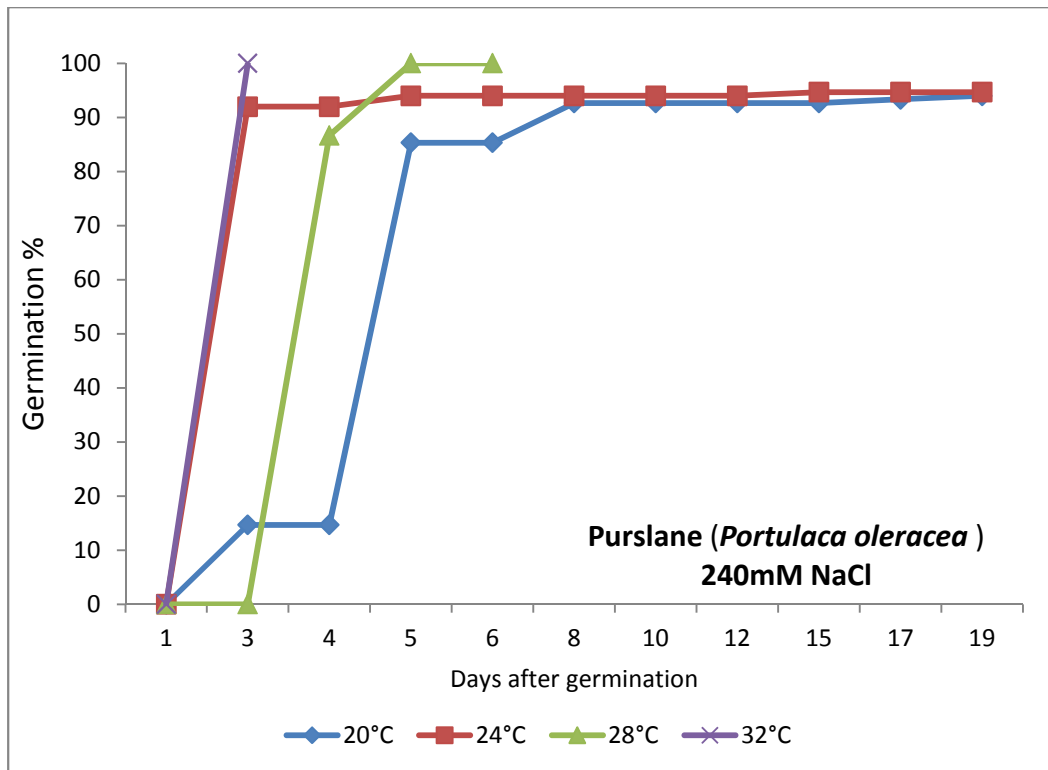


**Εικ. 4:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) στη μεταχείριση με 120mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

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

Με προσθήκη 240mM NaCl οι σπόροι της γλιστρίδας την 1<sup>η</sup> μέρα μέτρησης είχαν ποσοστό βλάστησης 90% στους 24°C και 100% στους 32°C. Την 3<sup>η</sup> μέρα μέτρησης και για τις επόμενες 19 μέρες δεν υπήρξε βλάστηση στους 24°C. Αύξηση παρουσιάστηκε στους 20°C με 15% βλαστικότητα και στους 28°C με 80% βλαστικότητα. Από την 4<sup>η</sup> μέρα μέτρησης και ύστερα παρατηρήθηκε αύξηση 85% στους 20°C και σταδιακά έφτασε μέχρι το 95% ενώ στους 28°C αυξήθηκε η βλαστικότητα στο 100% (Εικ.5).



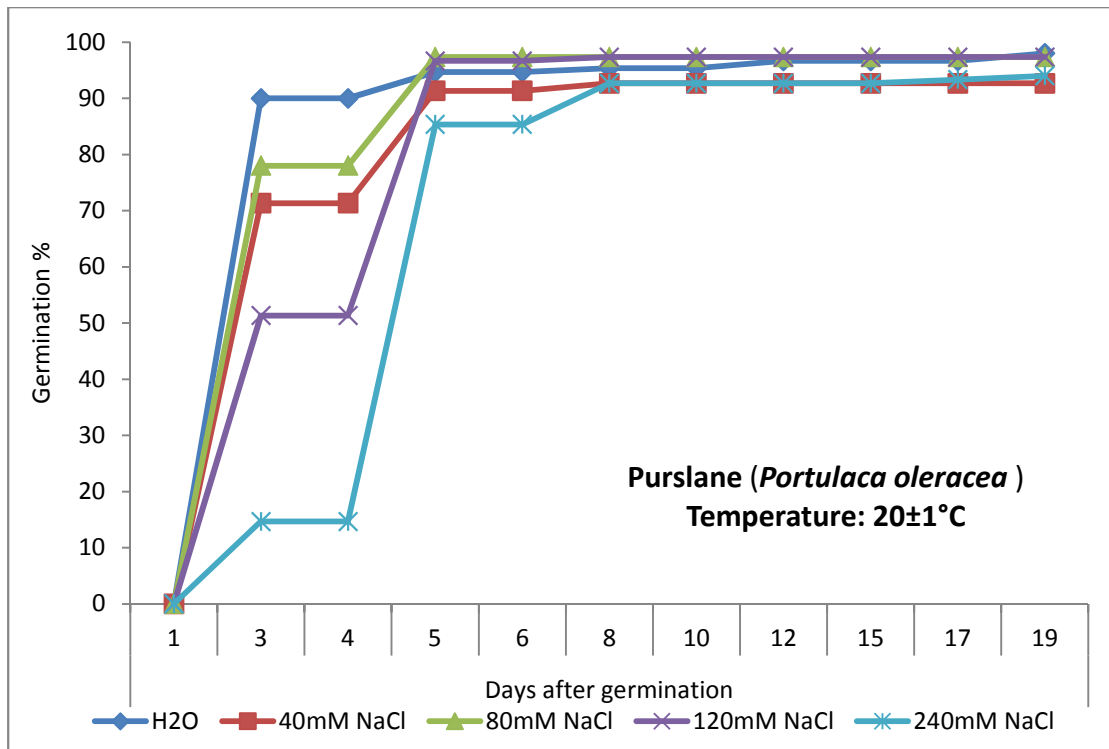


**Εικ. 5:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) στη μεταχείριση με 240mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

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

### 2.2.1.2 Επίδραση του NaCl στη βλαστικότητα σπόρων γλιστρίδας σε θερμοκρασία 20, 24, 28 και 32<sup>0</sup>C

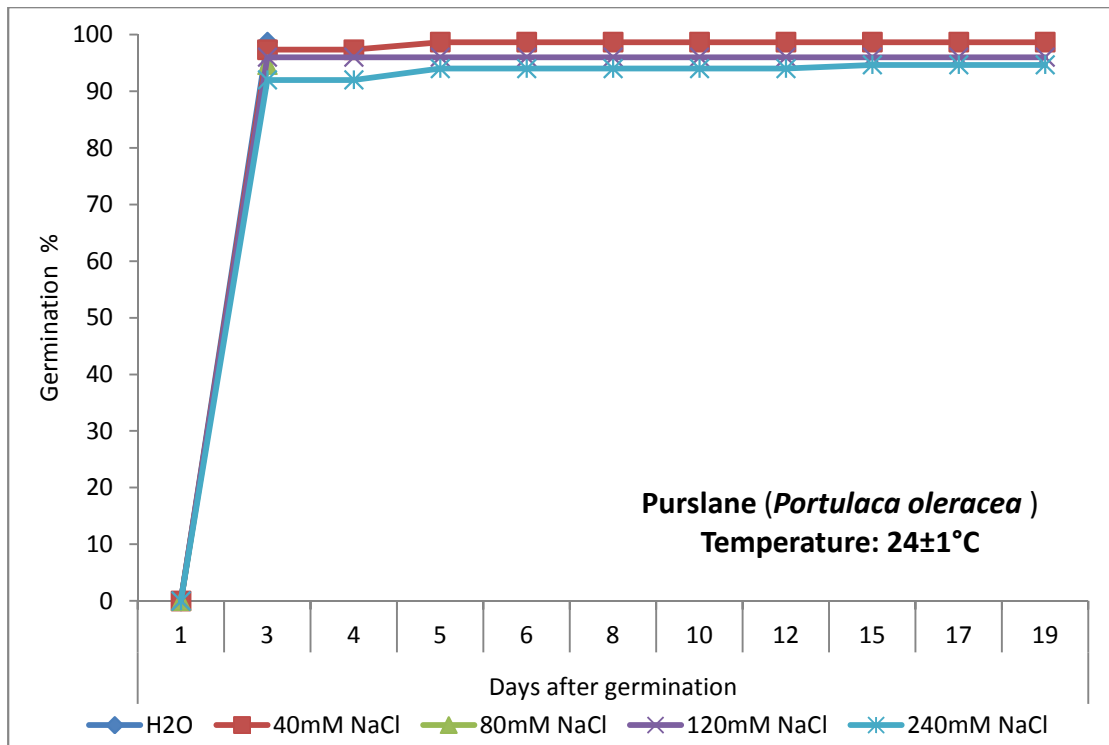
Με σταθερή θερμοκρασία 20<sup>0</sup>C οι σπόροι της γλιστρίδας από την 2<sup>η</sup> μέρα μέτρησης είχαν ποσοστό βλάστησης 15% στα 240mMNaCl, 50% στα 120mMNaCl, 70% στα 40mMNaCl, 75% στα 80mMNaCl και 90% στο μάρτυρα νερό. Από την 3<sup>η</sup> μέρα μέτρησης και για τις επόμενες 19 μέρες σημειώθηκε βλάστηση με υψηλότερο ποσοστό 95% στο μάρτυρα νερό, στα 80mMNaCl και στα 120mMNaCl (Εικ. 6).



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

**Fig. 6:** Effect of biochar on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in plant growth chambers at constant 20°C for 26 days. Mean of three treatments with five replies

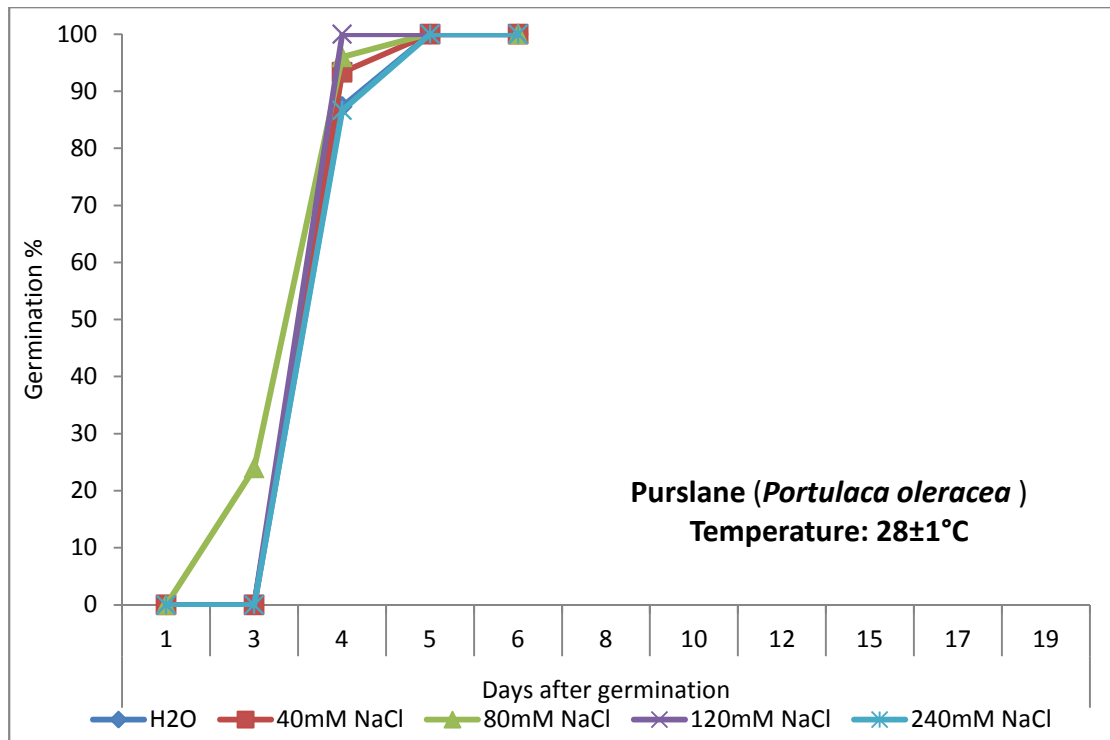
Στους 24°C από την 1<sup>η</sup> μέρα μέτρησης υπήρξε υψηλή βλαστικότητα σε όλες τις μεταχειρίσεις με ποσοστά 90% στο μάρτυρα νερό, 95% στα 40mMNaCl (με αύξηση την 5<sup>η</sup> μέρα στο 100%), 90% στα 80mMNaCl, στα 120mMNaCl και στα 240mMNaCl (Εικ.7).



**Εικ. 7:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 24<sup>0</sup>C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 7:** Effect of biochar on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in plant growth chambers at constant 24<sup>0</sup>C for 26 days. Mean of three treatments with five replies.

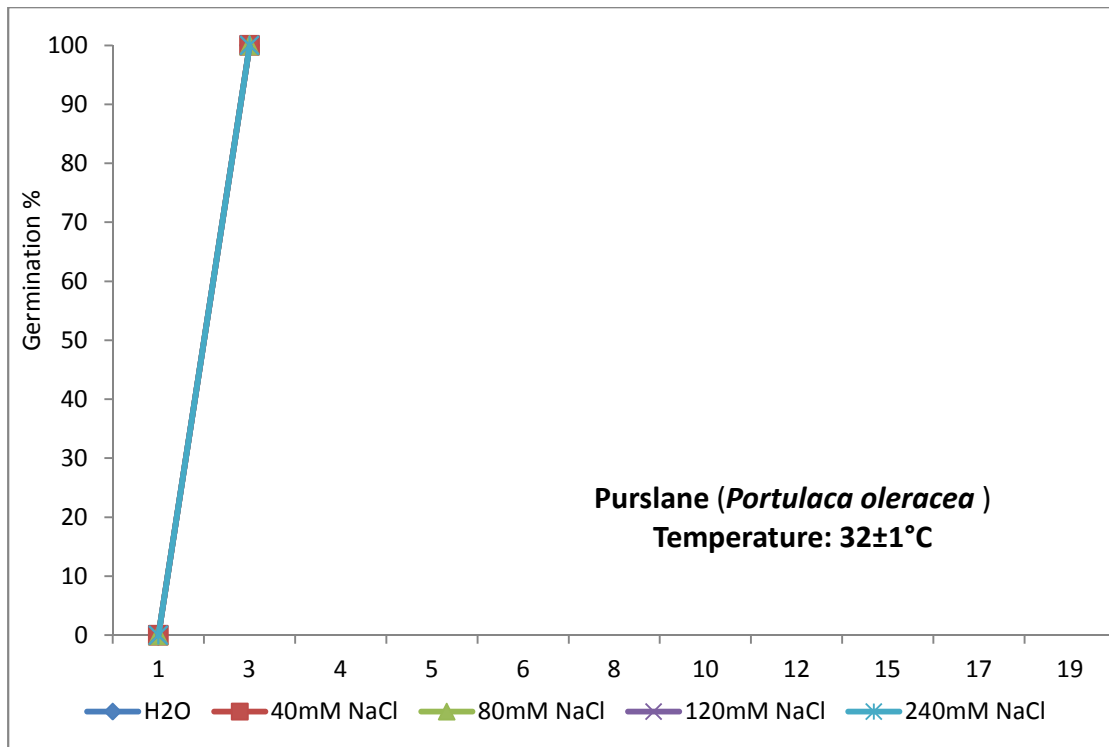
Με βάση την εικόνα 8 από την 3<sup>η</sup> μέρα οι σπόροι της γλιστρίδας είχαν ποσοστό βλαστικότητας 25% στα 80mMNaCl, 90% στα 40mMNaCl, 100% στα 120 mMNaCl, και 85% στα 240mMNaCl με σταθερή θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C. Από την 5<sup>η</sup> μέρα μέτρησης και για τις επόμενες 19 μέρες είχαμε 100% βλαστικότητα σε όλες τις μεταχειρίσεις (Εικ. 8).



**Εικ. 8:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 28°C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 8:** Effect of biochar on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in plant growth chambers at constant 28°C for 26 days. Mean of three treatments with five replies.

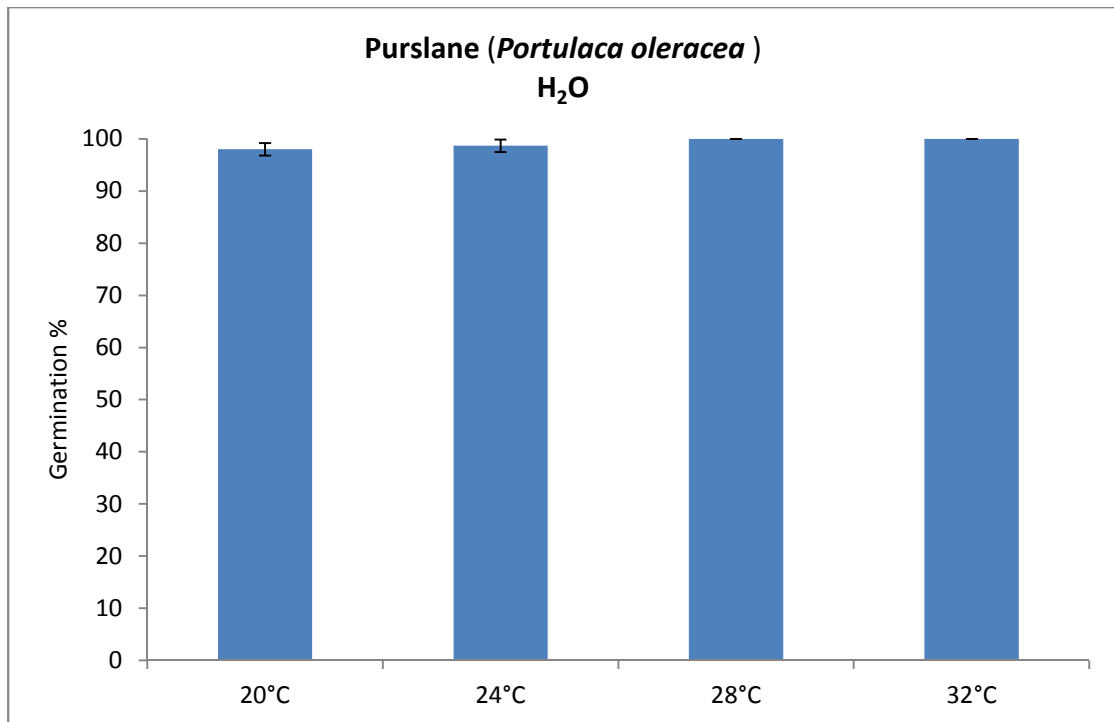
Στους 32°C οι σπόροι της γλιστρίδας από την 1<sup>η</sup> μέρα μέτρησης είχαν ποσοστό βλαστικότητας 100% (Εικ.9).



**Εικ. 9:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 32<sup>0</sup>C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 9:** Effect of biochar on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in plant growth chambers at constant 32<sup>0</sup>C for 26 days. Mean of three treatments with five replies

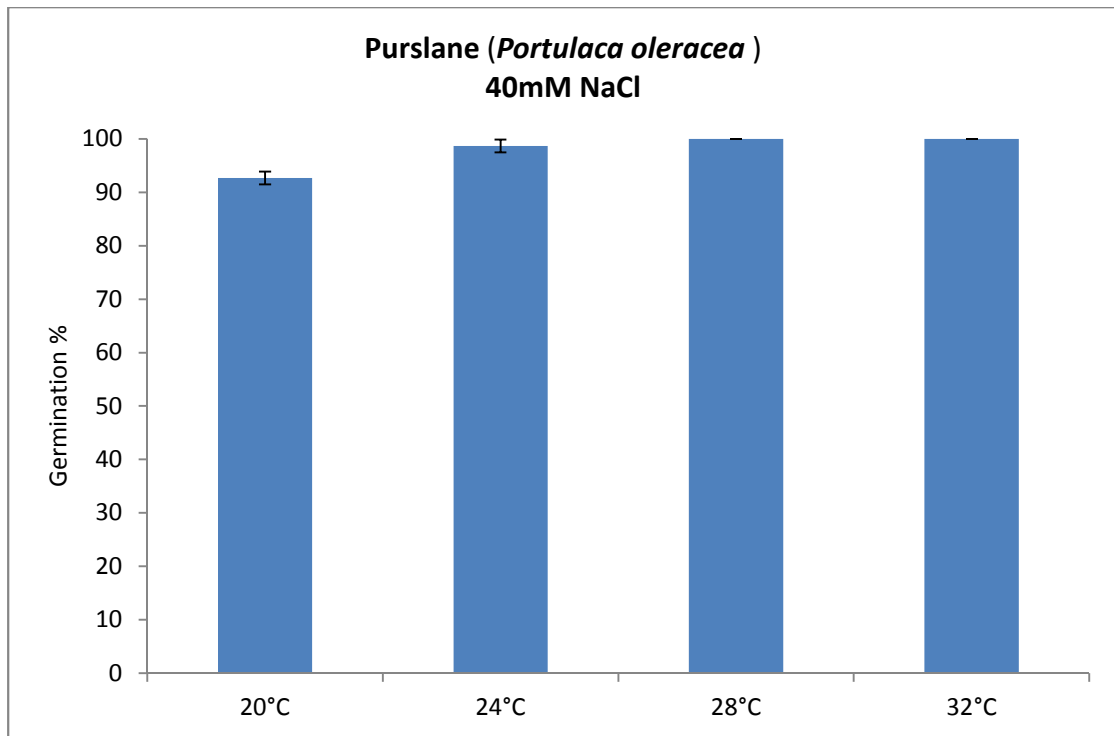
Το ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων της γλιστρίδας σε θερμοκρασίες 20<sup>0</sup>C και 24<sup>0</sup>C ήταν υψηλό φτάνοντας το 95%, 100% βλαστικότητα σπόρων υπήρξε στις θερμοκρασίες 28<sup>0</sup>C και 32<sup>0</sup>C στον μάρτυρα (Εικ.10).



**Εικ. 10:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) στο μάρτυρα (νερό). Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 10:** Effect of different temperatures on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) under control conditions. Mean of three treatments with three replies

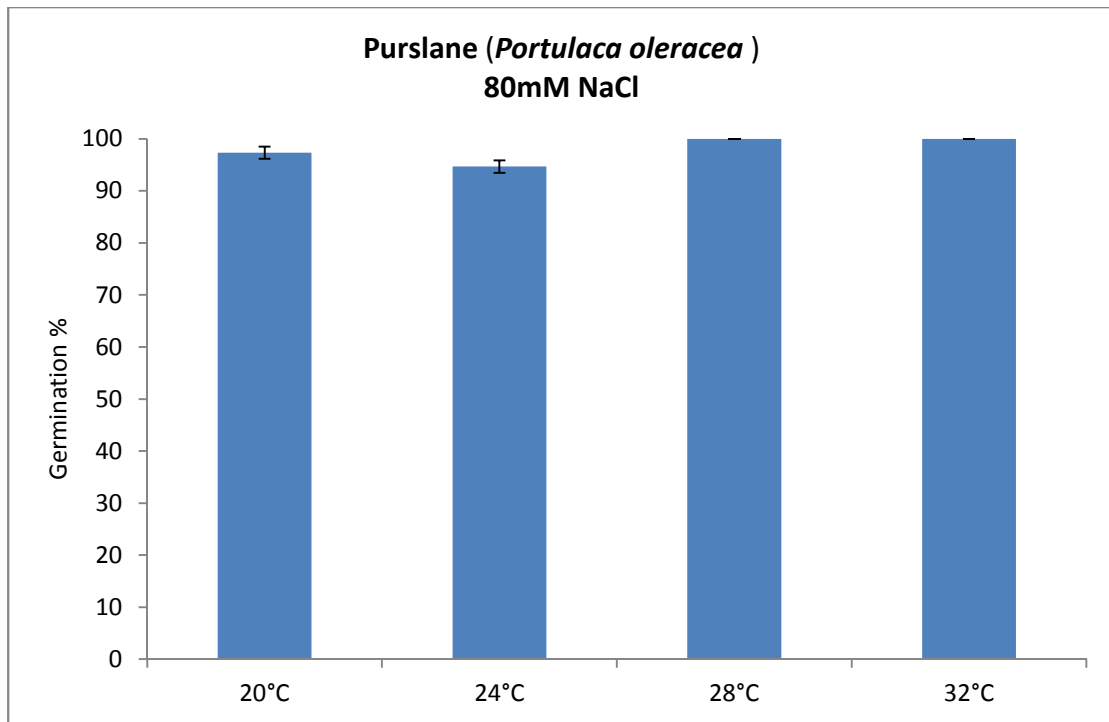
Στη μεταχείριση με 40mMNaCl το ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων γλιστρίδας ήταν 90% στους 20°C, 98% στους 24°C και 100% βλαστικότητα στους 28°C και 32°C (Εικ.11).



**Εικ. 11:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) στη μεταχείριση με 40mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 11:** Effect of different temperatures on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in the presence of 40mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

Με προσθήκη 80mM NaCl η βλαστικότητα των σπόρων της γλιστρίδας ήταν αρκετά υψηλή με ποσοστό 95% στους 20°C, 90% στους 24°C και 100% στους 28°C και 32°C (Εικ. 12).

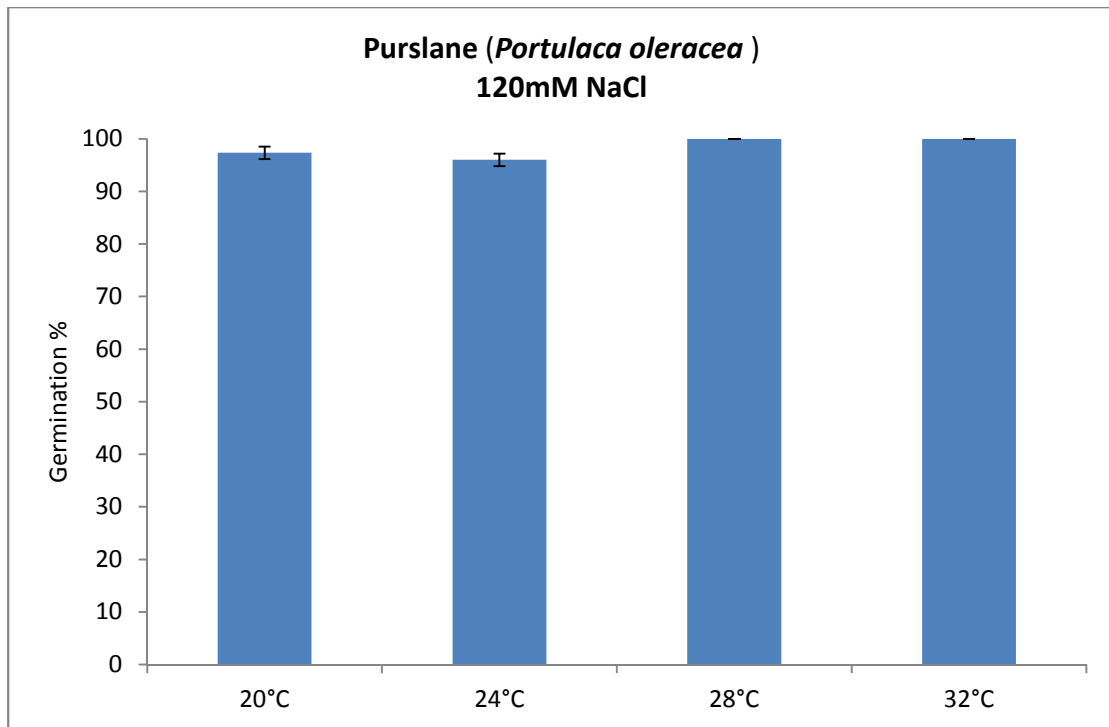


**Εικ. 12:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) στη μεταχείριση με 80mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 12:** Effect of different temperatures on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in the presence of 80mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

Η βλαστικότητα των σπόρων της γλιστρίδας στη μεταχείριση με 120mMNaCl ήταν υψηλή με ποσοστό 95% στους 20°C και 24°C και 100% βλαστικότητα στους 28°C και 32°C (Εικ.13).

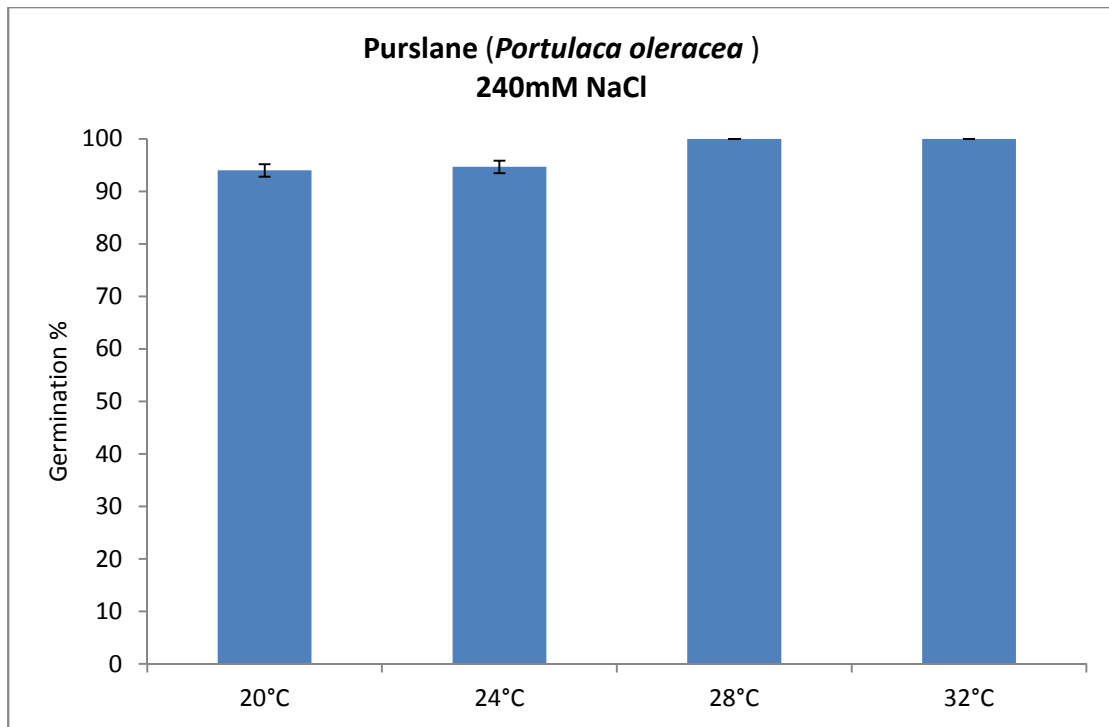




**Εικ. 13:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) στη μεταχείριση με 120mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 13:** Effect of different temperatures on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in the presence of 120mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

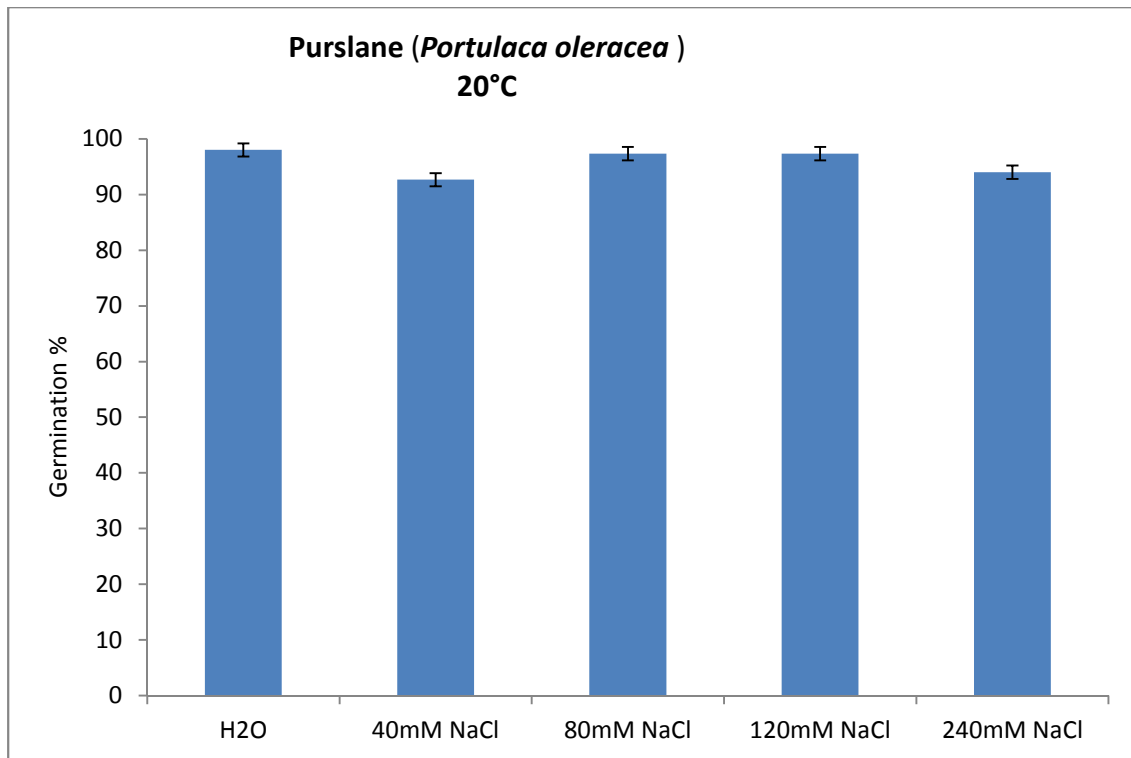
Στην μεταχείριση με 240mMNaCl η βλαστικότητα των σπόρων της γλιστρίδας ήταν υψηλή με ποσοστό βλαστικότητας 95% στους 20°C και 24°C και 100% στους 28°C και 32°C (Εικ.14).



**Εικ. 14:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) στη μεταχείριση με 240mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 14:** Effect of different temperatures on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in the presence of 240mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

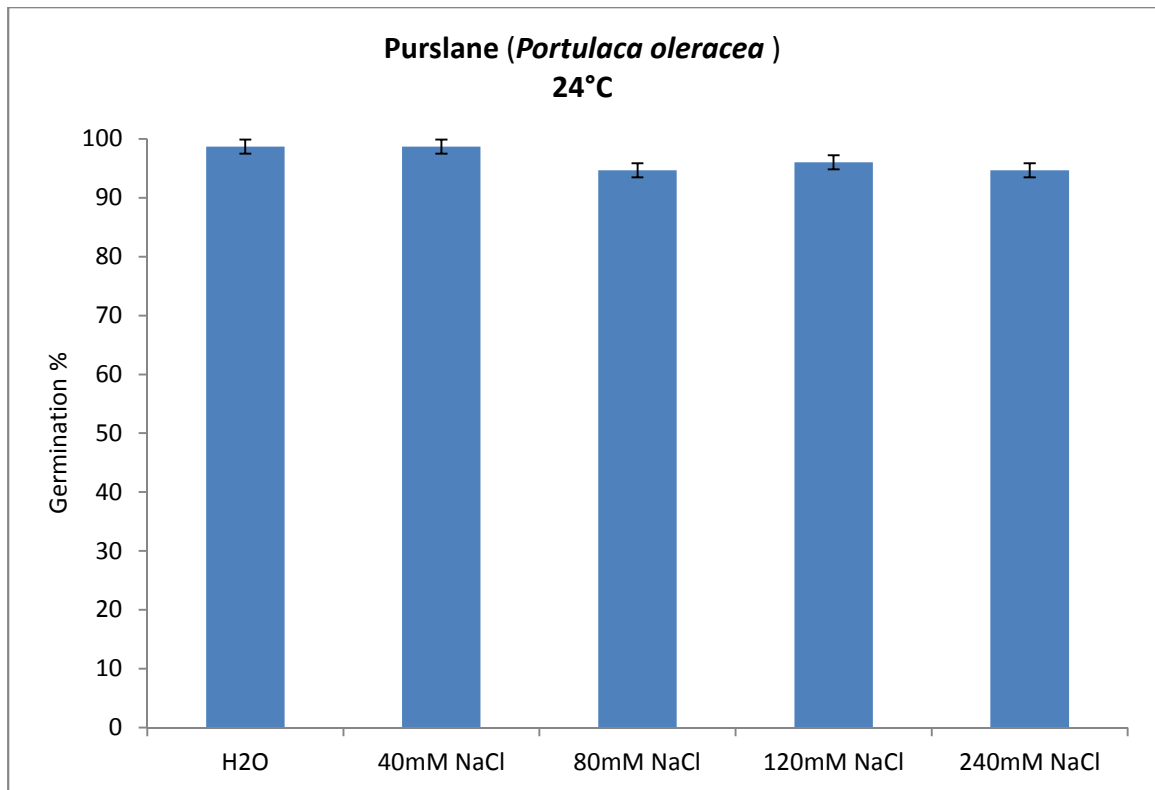
Σε σταθερή θερμοκρασία 20<sup>0</sup>C οι σπόροι γλιστρίδας είχαν ποσοστό βλάστησης 98% στη μεταχείριση με μάρτυρα νερό, τα 80mMNaCl και τα 120mMNaCl και 90% στα 40mMNaCl και 240mMNaCl (Εικ.15).



**Εικ. 15:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 20°C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 15:** Effect of biochar on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in plant growth chambers at constant 20°C. Mean of three treatments with five replies.

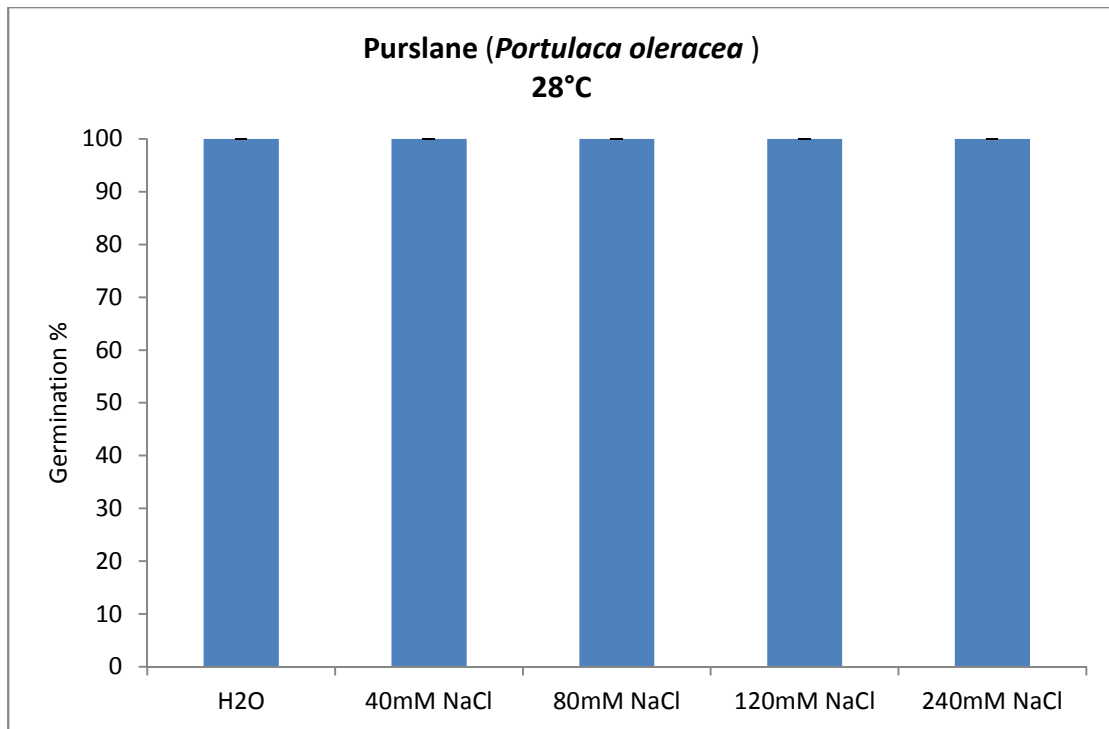
Σε σταθερή θερμοκρασία 24°C η επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας ήταν υψηλή με ποσοστά 100% βλαστικότητας στη μεταχείριση με μάρτυρα νερό και 40mMNaCl και 95% βλαστικότητα στις μεταχειρίσεις με 80mMNaCl, 120mMNaCl και 240 mMNaCl (Εικ.16).



**Εικ. 16:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 24<sup>0</sup>C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 16:** Effect of biochar on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in plant growth chambers at constant 24<sup>0</sup>C. Mean of three treatments with five replies.

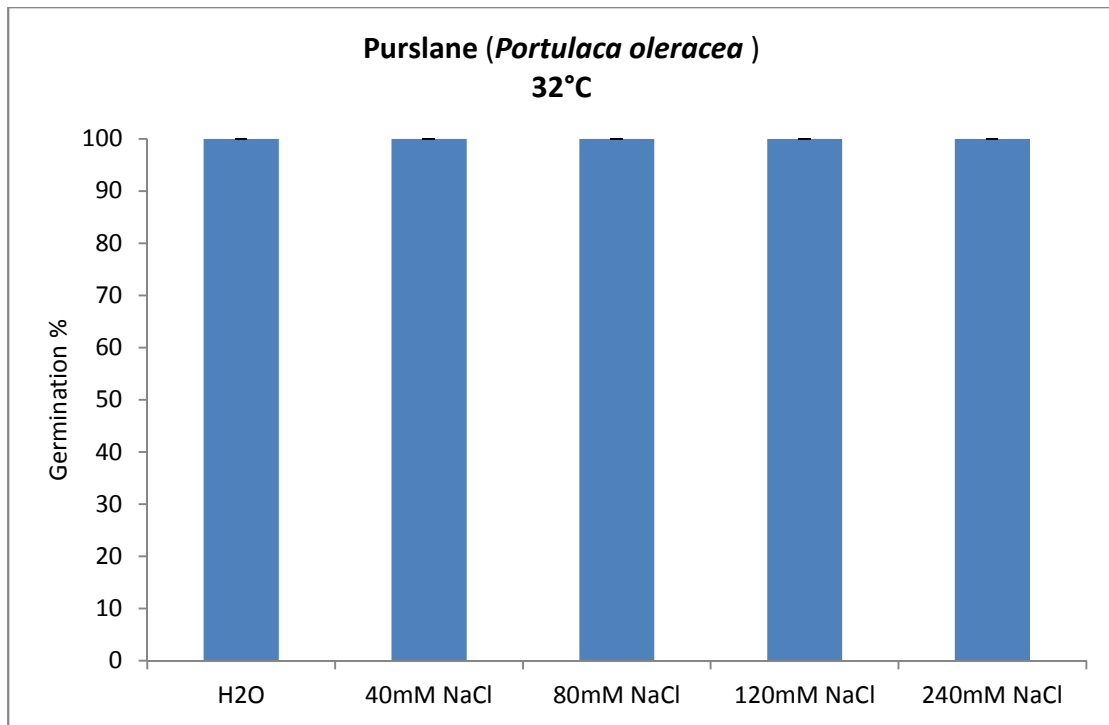
Η επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας σε σταθερή θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C ήταν επιτυχημένη σε ποσοστό 100% βλαστικότητας σε όλες τις μεταχειρίσεις (Εικ. 17).



**Εικ. 17:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 17:** Effect of biochar on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in plant growth chambers at constant 28<sup>0</sup>C. Mean of three treatments with five replies.

Σε σταθερή θερμοκρασία 32<sup>0</sup>C η επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας ήταν επιτυχημένη σε ποσοστό 100% σε όλες τις μεταχειρίσεις (Εικ.18).

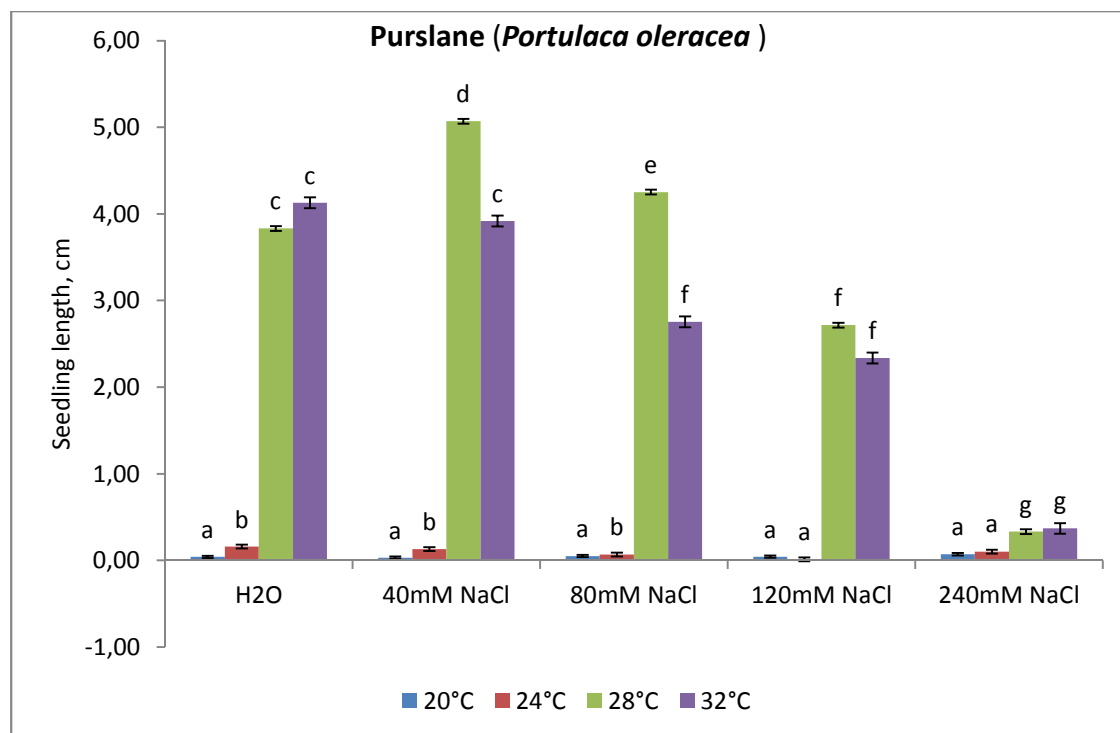


**Εικ. 18:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 32<sup>0</sup>C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 18:** Effect of biochar on seed germination of purslane (*Portulaca oleracea*) in plant growth chambers at constant 32<sup>0</sup>C. Mean of three treatments with five replies.

### 2.2.1.3 Επίδραση της αλατότητας στην αύξηση του μήκους φυταρίων γλιστρίδας

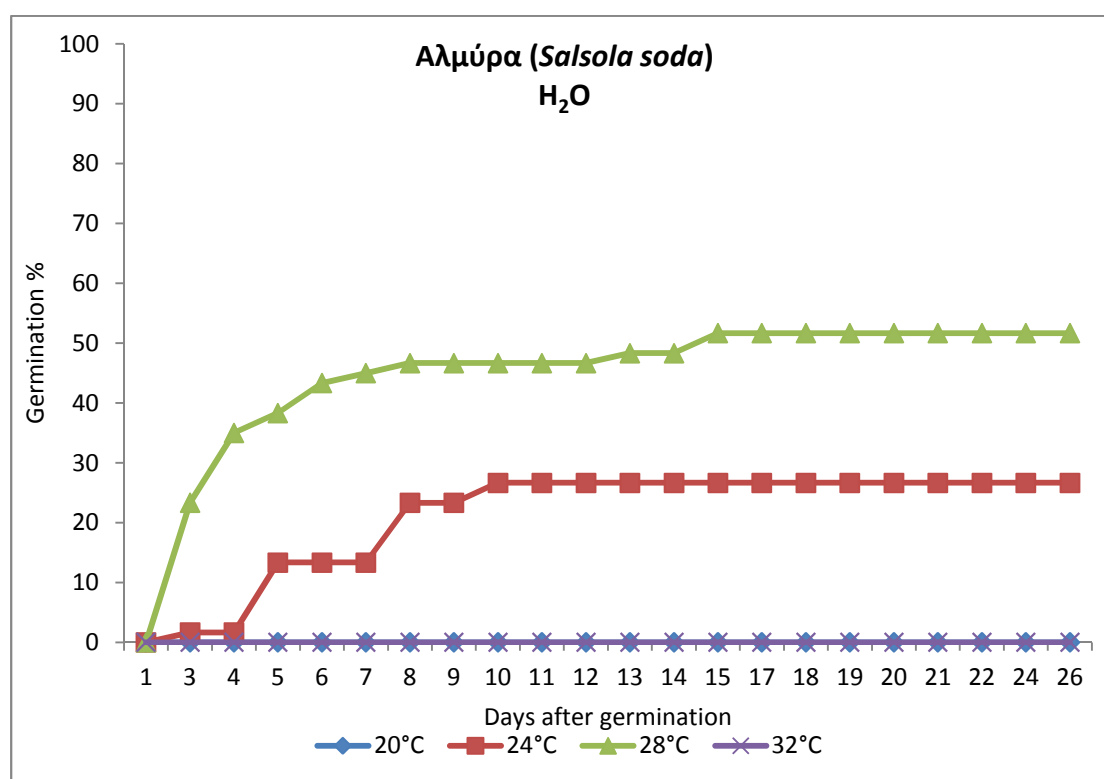
Το μεγαλύτερο μήκος φυταρίων γλιστρίδας που έφτασε τα 5cm ήταν αυτό στη μεταχείριση στα 40mMNaCl και σε θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C. Ικανοποιητικό ήταν και το μήκος των φυταρίων σε θερμοκρασία 32<sup>0</sup>C στη μεταχείριση με 120mMNaCl και μήκος 2,2cm, στα 80mMNaCl με μήκος 2,5cm, στα 40mMNaCl με μήκος 3,8cm και τελευταίο τον μάρτυρα νερό με το μεγαλύτερο μήκος για αυτήν την θερμοκρασία στα 4,2cm.



## 2.2.2 Επίδραση της αλατότητας και της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων της αλμύρας

### 2.2.2.1 Επίδραση της θερμοκρασίας στη βλαστική ικανότητα των σπόρων γλιστρίδας

Στη θερμοκρασία των 32<sup>0</sup>C και των 20<sup>0</sup>C από την 1<sup>η</sup> έως την 26<sup>η</sup> μέρα δεν υπήρξε καμία βλάστηση των σπόρων της αλμύρας στον μάρτυρα. Αντιθέτως η μεγαλύτερη τιμή σε ποσοστό βλαστικότητας ήταν αυτή της 14<sup>ης</sup> μέρας με ποσοστό 50% σε θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C και πιο κατώτερη τιμή σε ποσοστό 25% και θερμοκρασία 24<sup>0</sup>C. Οι τιμές αυτές έμειναν σταθερές μέχρι και την 26<sup>η</sup> μέρα (Εικ.1).



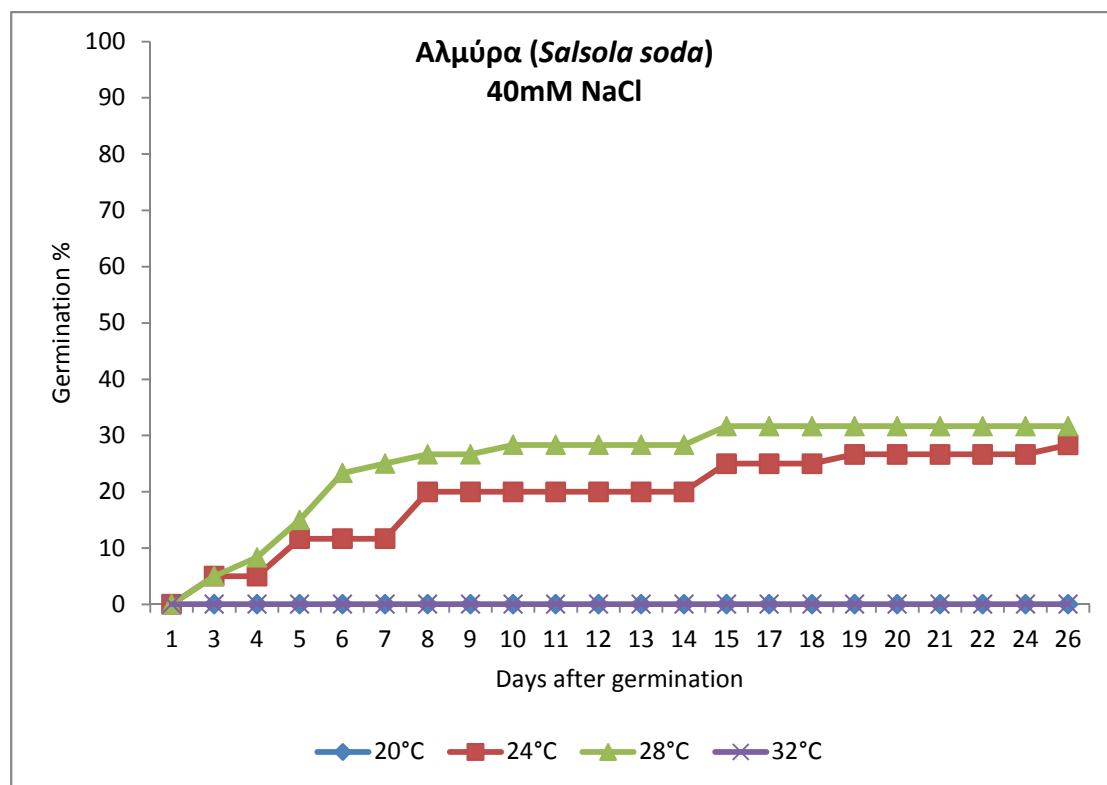
**Εικ. 1:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων αλμύρας (*Salsola soda*) στο μάρτυρα (νερό). Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 1:** Effect of different temperatures on seed germination of agretti (*Salsola soda*) under control conditions. Mean of three treatments with three replies.

Στη μεταχείριση με 40mMNaCl σε θερμοκρασία 32<sup>0</sup>C και 20<sup>0</sup>C από την 1<sup>η</sup> έως την 26<sup>η</sup> μέρα δεν υπήρξε καμία βλάστηση των σπόρων της αλμύρας. Το υψηλότερο ποσοστό βλάστησης των σπόρων της αλμύρας ήταν 30% με θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C από



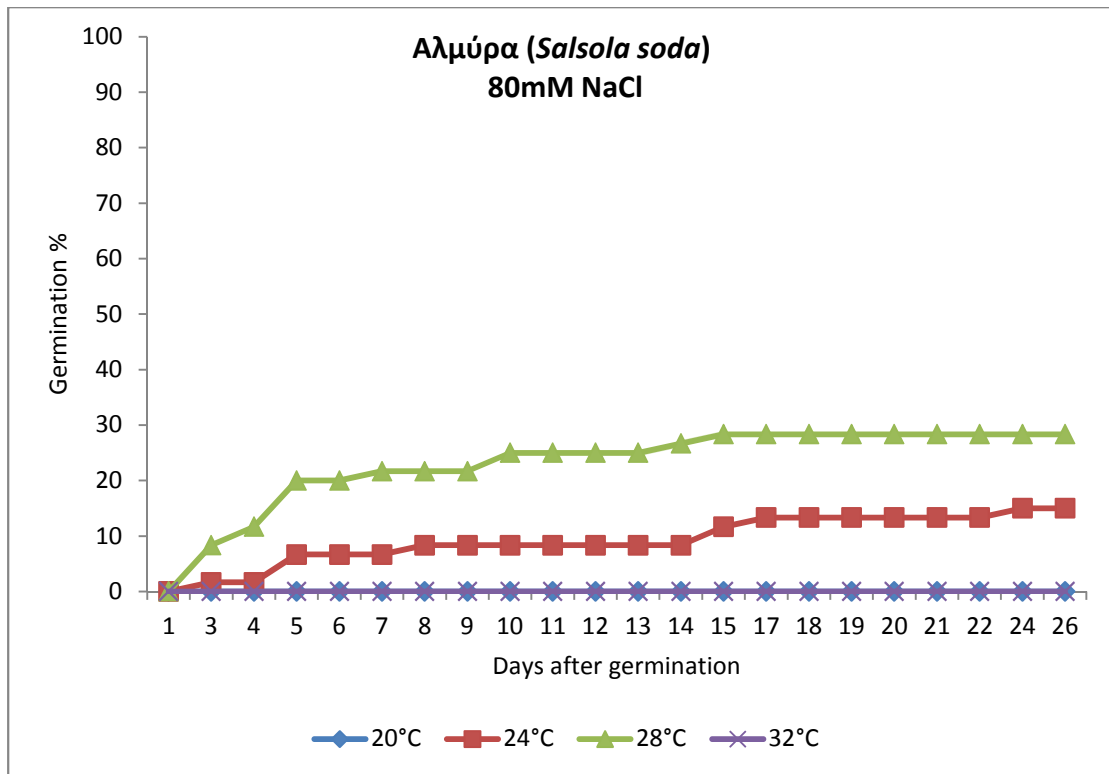
την 15<sup>η</sup> μέρα μέχρι και την 26<sup>η</sup> μέρα. Σε χαμηλότερο ποσοστό βρισκόταν η βλάστηση των σπόρων από την 15<sup>η</sup> μέρα μέχρι και την 26<sup>η</sup> μέρα το οποίο ήταν 25% σε θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C (Εικ. 2).



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

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

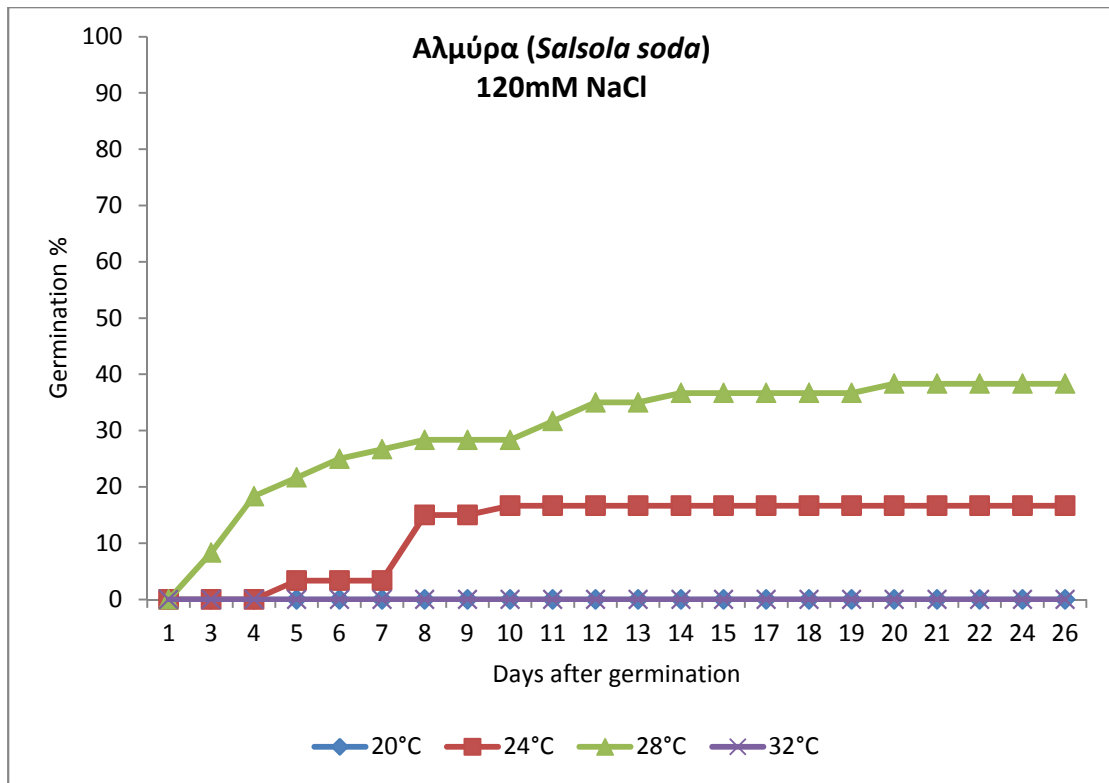
Με προσθήκη 80mM NaCl στη θερμοκρασία των 32<sup>0</sup>C και των 20<sup>0</sup>C από την 1<sup>η</sup> έως την 26<sup>η</sup> μέρα δεν υπήρξε καμία βλάστηση των σπόρων της αλμύρας. Η βλάστηση ξεκίνησε από την 5<sup>η</sup> μέρα σε θερμοκρασία 24<sup>0</sup>C με ποσοστό 5% το οποίο ήταν αρκετά χαμηλό και στους 28<sup>0</sup>C την ίδια μέρα με ποσοστό 20%. Η υψηλότερη τιμή που έφτασαν οι σπόροι της αλμύρας ήταν την 15<sup>η</sup> μέρα σε θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C και με ποσοστό 25% μέχρι και την 26<sup>η</sup> μέρα (Εικ.3).



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

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

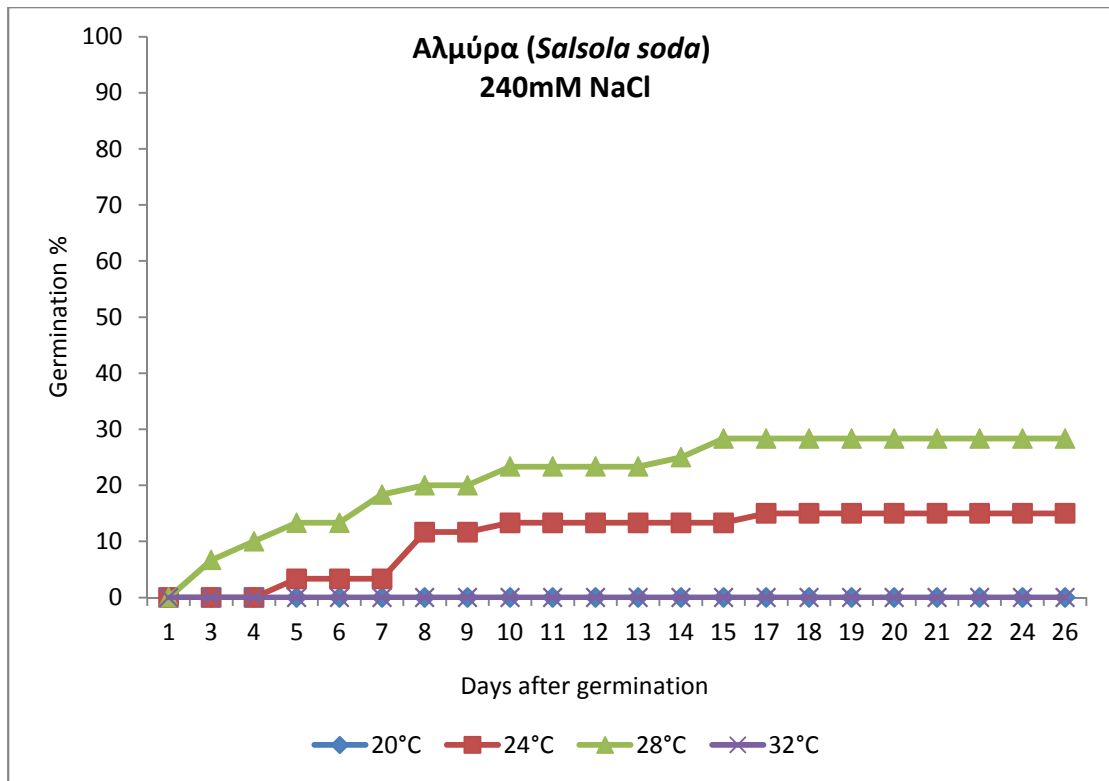
Σε θερμοκρασία 32<sup>0</sup>C και 20<sup>0</sup>C στη μεταχείριση με 120mMNaCl από την 1<sup>η</sup> έως την 26<sup>η</sup> μέρα δεν υπήρξε καμία βλάστηση των σπόρων της αλμύρας. Αύξηση παρουσιάστηκε στους 24<sup>0</sup>C με ποσοστό βλάστησης 18% από την 10<sup>η</sup> έως την 26<sup>η</sup> μέρα. Το ποσοστό βλαστικότητας στους 28<sup>0</sup>C ήταν 35% από την 12<sup>η</sup> έως και την 26<sup>η</sup> μέρα (Εικ. 4).



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

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

Στη μεταχείριση με 240mM NaCl στη θερμοκρασία των 32<sup>0</sup>C και των 20<sup>0</sup>C δεν υπήρξε καμία βλάστηση των σπόρων της αλμύρας. Την 8<sup>η</sup> μέρα στους 24<sup>0</sup>C το ποσοστό βλάστησης ήταν 10% μέχρι και την 17<sup>η</sup> μέρα. Από την 17<sup>η</sup> μέρα μέχρι και την 26<sup>η</sup> μέρα το ποσοστό ήταν 15%. Στους 28<sup>0</sup>C το ποσοστό βλάστησης ήταν 20% την 10<sup>η</sup> μέρα μέχρι και την 15<sup>η</sup> όπου ανέβηκε και σταθεροποιήθηκε μέχρι και την 26<sup>η</sup> μέρα σε ποσοστό 30% (Εικ. 5).

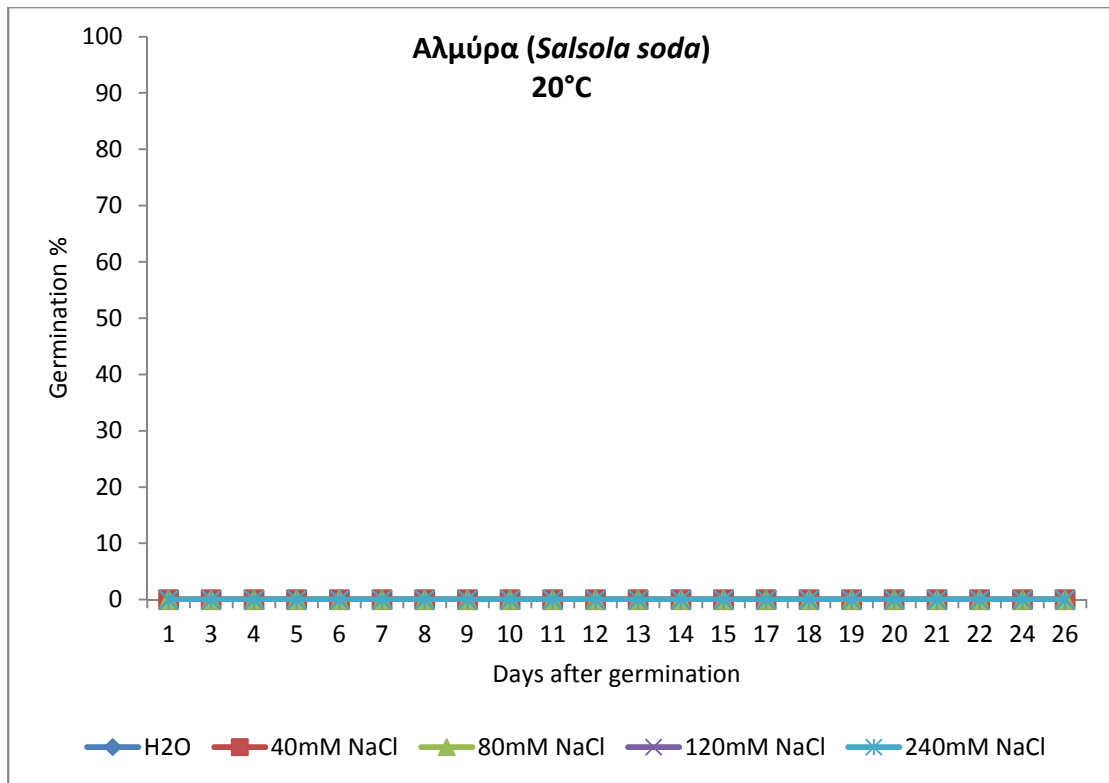


**Εικ. 5:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Αλμύρα (*Salsola soda*) στη μεταχείριση με 240mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

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

### 2.2.3.2 Επίδραση του NaCl στη βλαστικότητα σπόρων αλμύρας σε θερμοκρασία 20, 24, 28 και 32<sup>0</sup>C

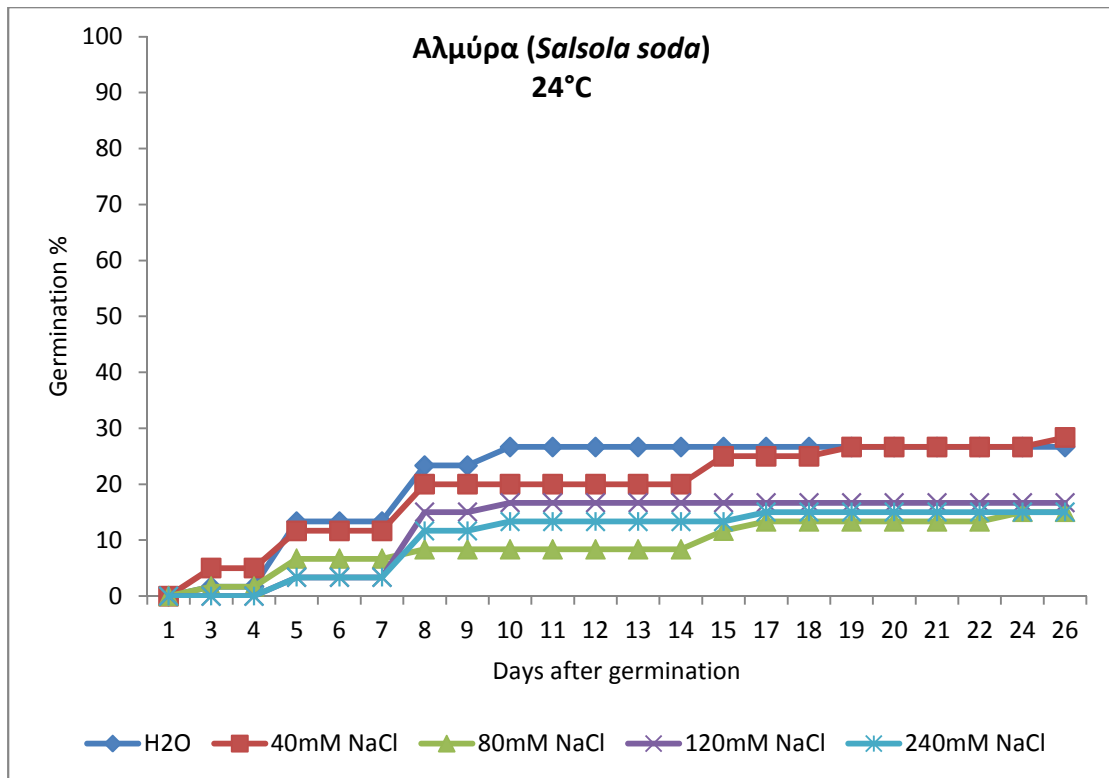
Δεν είχε φυτρώσει κανένας σπόρος αλμύρας σε καμία μεταχείριση στους 20<sup>0</sup>C (Εικ. 6).



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

**Fig. 6:** Effect of biochar on seed germination of agretti (*Salsola soda*) in plant growth chambers at constant 20°C for 26 days. Mean of three treatments with five replies.

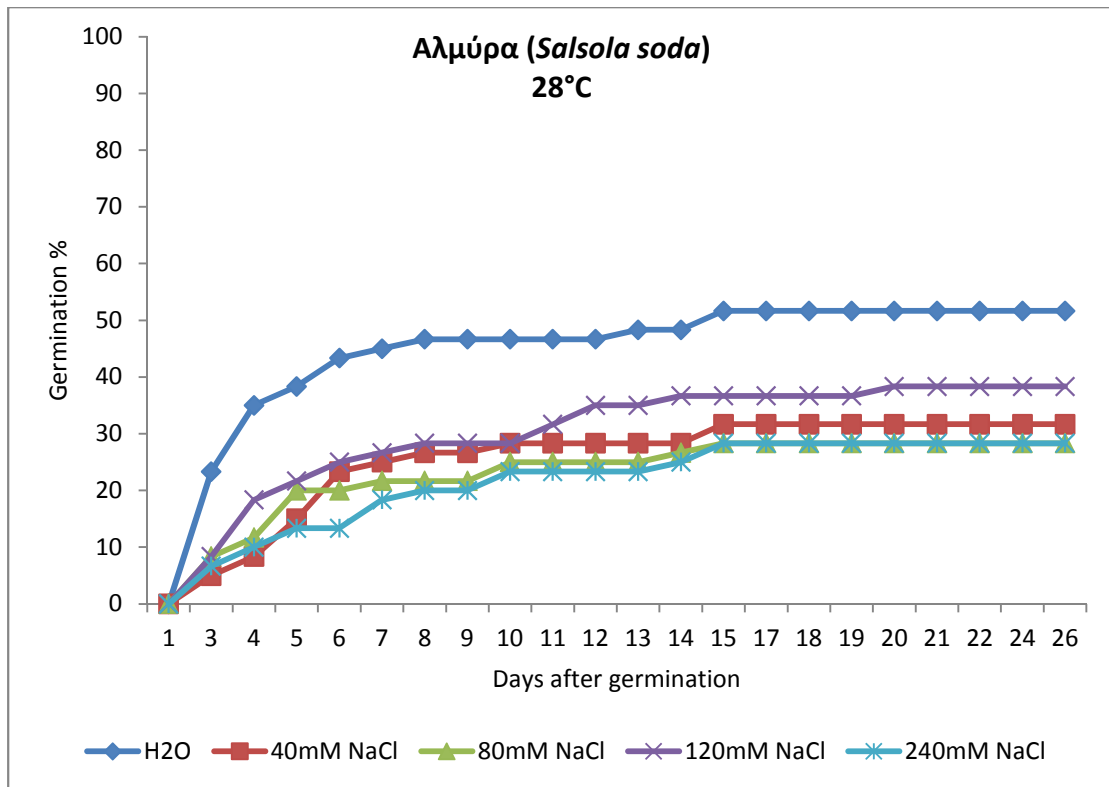
Σε σταθερή θερμοκρασία 24°C η μεγαλύτερη αύξηση των σπόρων της αλμύρας ήταν στον μάρτυρα νερό την 10<sup>η</sup> μέρα με ποσοστό 25%, ενώ το ίδιο ποσοστό συνέβη και στη μεταχείριση με 40mMNaCl. Σταθερή τιμή από την 9<sup>η</sup> μέρα μέχρι και την 26<sup>η</sup> μέρα με ποσοστό 15% ήταν στη μεταχείριση στα 80mMNaCl και 240mMNaCl (Εικ.7).



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

**Fig. 7:** Effect of biochar on seed germination of agretti (*Salsola soda*) in plant growth chambers at constant 24°C for 26 days. Mean of three treatments with five replis.

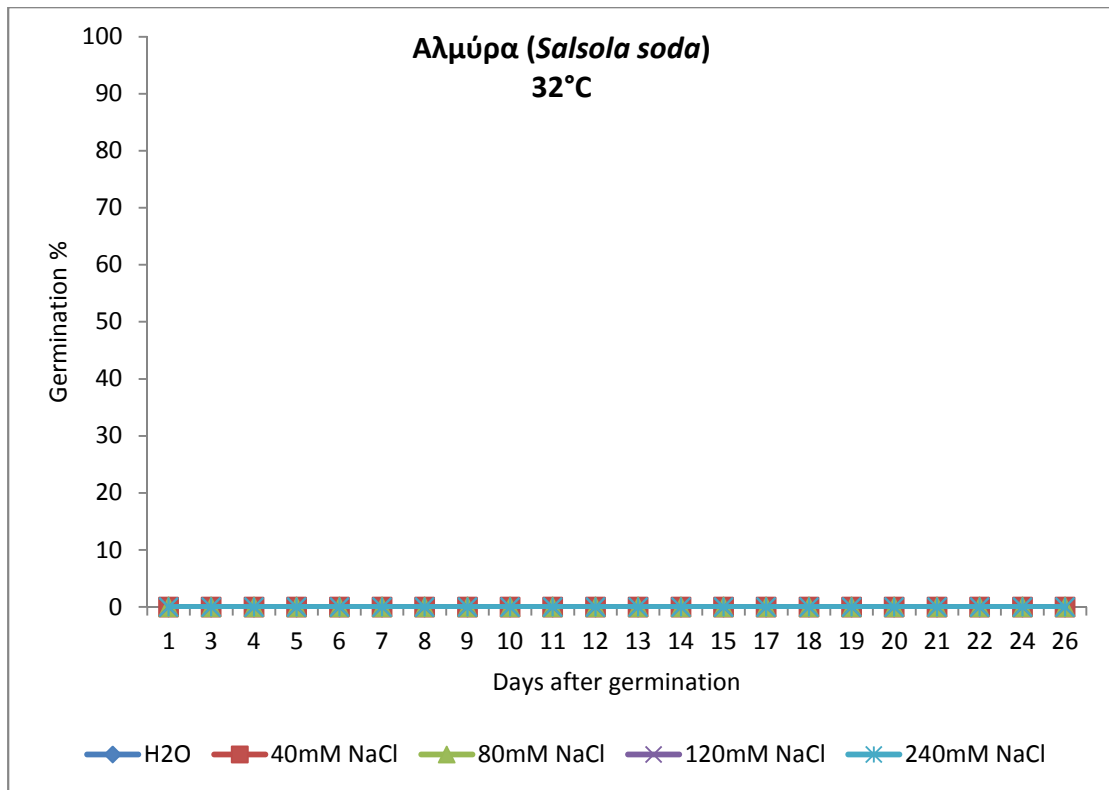
Σε σταθερή θερμοκρασία 28°C η μεγαλύτερη αύξηση των σπόρων της αλμύρας ήταν στον μάρτυρα νερό την 15<sup>η</sup> μέρα και μέχρι την 26<sup>η</sup> μέρα με ποσοστό 50%. Πιο κάτω στις μετρήσεις βρισκόταν η μεταχείριση στα 120mMNaCl με ποσοστό 30% από την 12<sup>η</sup> μέρα μέχρι και την 26<sup>η</sup> μέρα (Εικ.8).



**Εικ. 8:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Αλμύρα (*Salsola soda*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 8:** Effect of biochar on seed germination of agretti (*Salsola soda*) in plant growth chambers at constant 28<sup>0</sup>C for 26 days. Mean of three treatments with five replies.

Δεν είχε φυτρώσει κανένας σπόρος αλμύρας σε καμία μεταχείριση στους 32<sup>0</sup>C (Εικ.9).

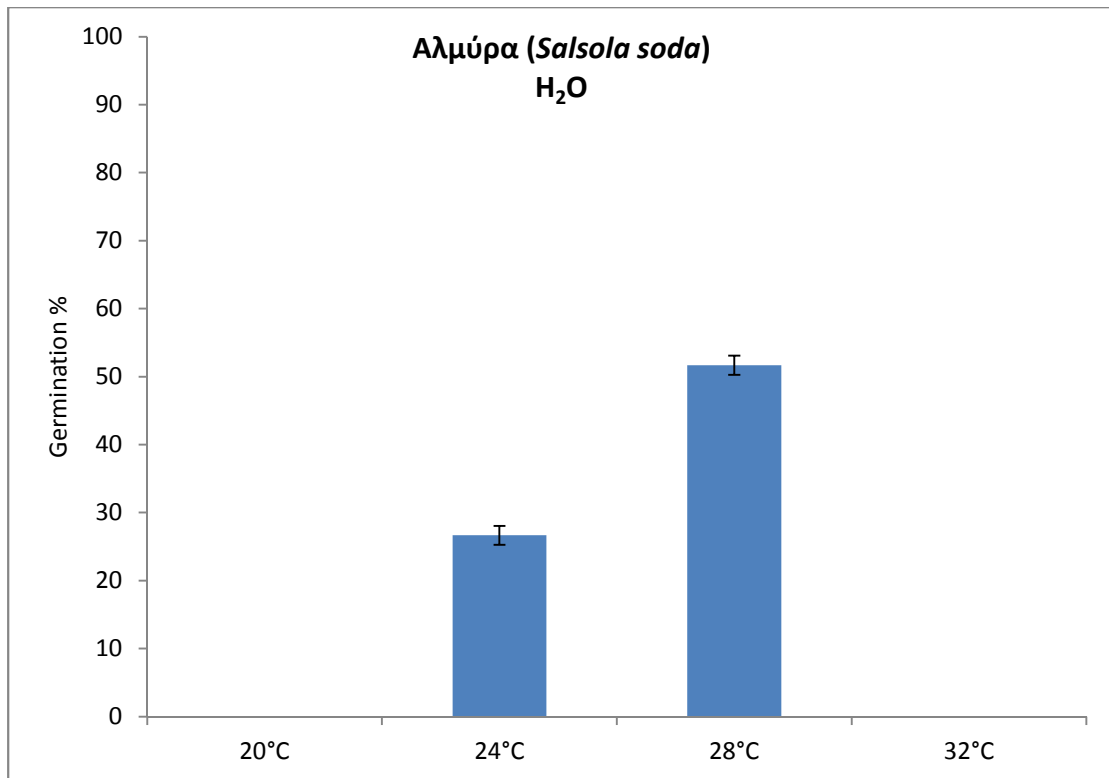


**Εικ. 9:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Αλμύρα (*Salsola soda*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 32<sup>0</sup>C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 9:** Effect of biochar on seed germination of agretti (*Salsola soda*) in plant growth chambers at constant 32<sup>0</sup>C for 26 days. Mean of three treatments with five replies.

Το ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων αλμύρας στην μεταχείριση στον μάρτυρα νερό ήταν μικρό, με υψηλότερο εκείνο στους 28<sup>0</sup>C με ποσοστό βλαστικότητας 50% και στους 24<sup>0</sup>C με ποσοστό 25%. Στις υπόλοιπες θερμοκρασίες τα αποτελέσματα ήταν μηδενικά (Εικ.10).

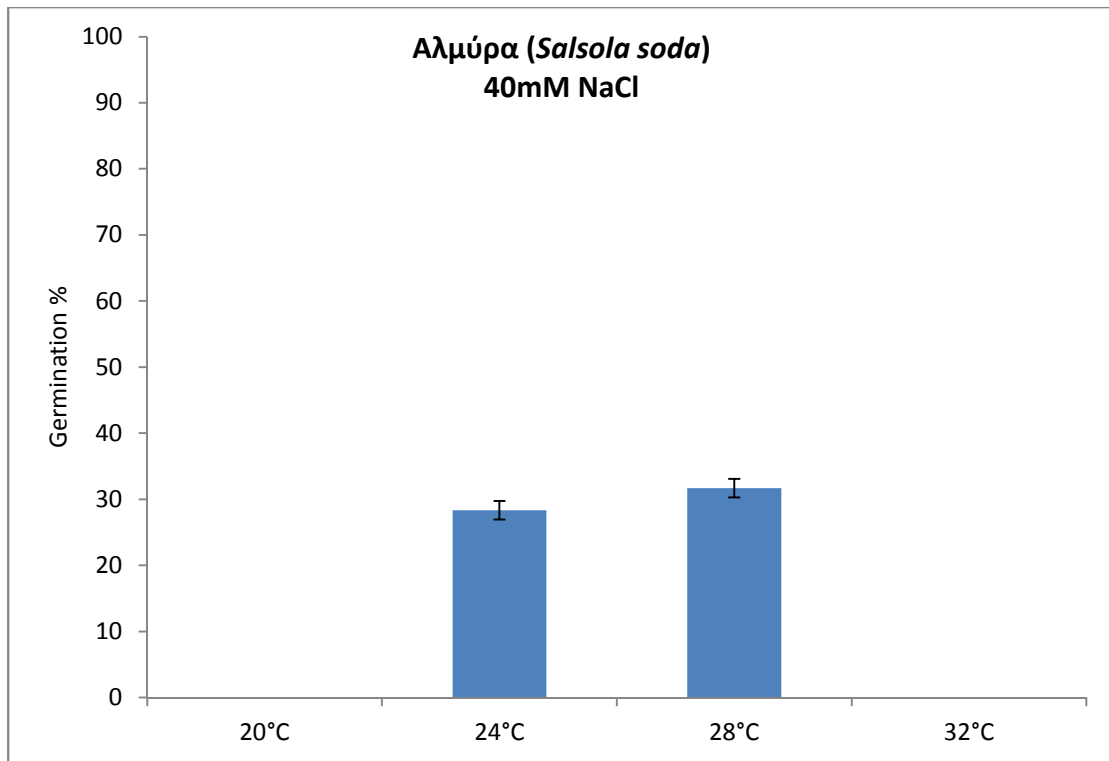




**Εικ. 10:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Αλμύρα (*Salsola soda*) στο μάρτυρα (νερό). Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 10:** Effect of different temperatures on seed germination of agretti (*Salsola soda*) under control conditions. Mean of three treatments with three replies

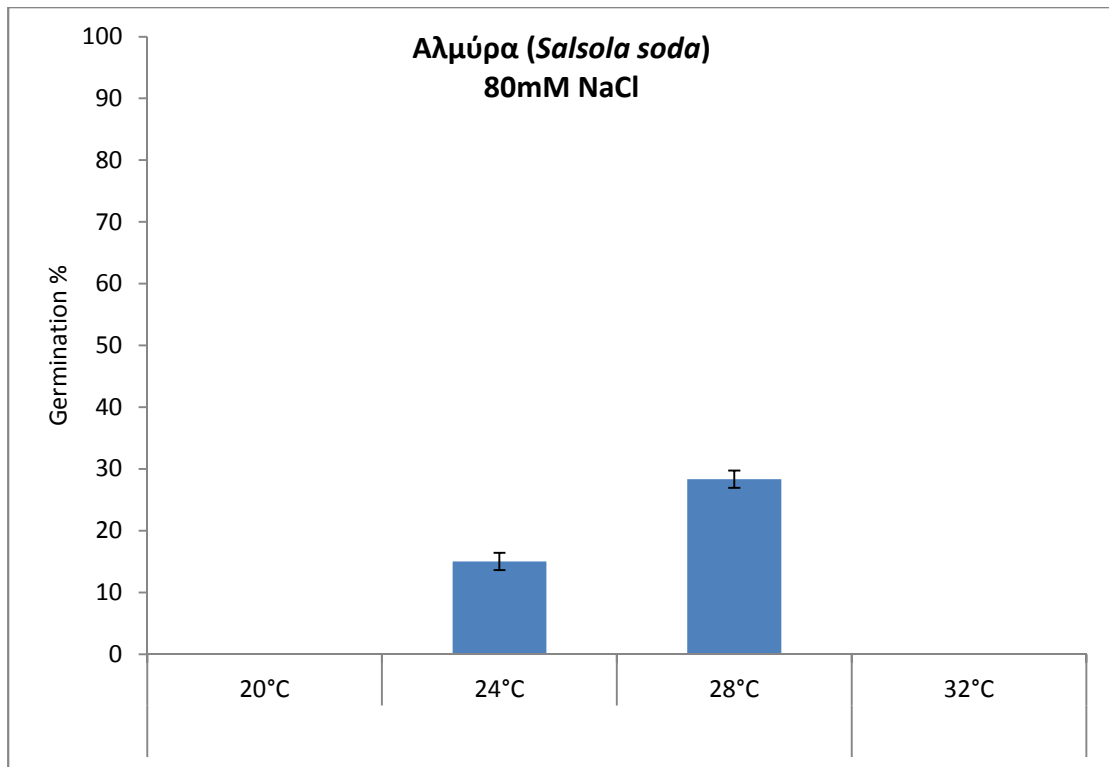
Στην μεταχείριση με 40mMNaCl τα ποσοστά βλαστικότητας των σπόρων αλμύρας ήταν χαμηλά. Το υψηλότερο ποσοστό ήταν αυτό στους 28<sup>0</sup>C που έφτασε το 30% και στους 24<sup>0</sup>C στο 25%. Στις υπόλοιπες θερμοκρασίες τα αποτελέσματα ήταν μηδενικά (Εικ. 11).



**Εικ. 11:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Αλμύρα (*Salsola soda*) στη μεταχείριση με 40mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 11:** Effect of different temperatures on seed germination of agretti (*Salsola soda*) in the presence of 40mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

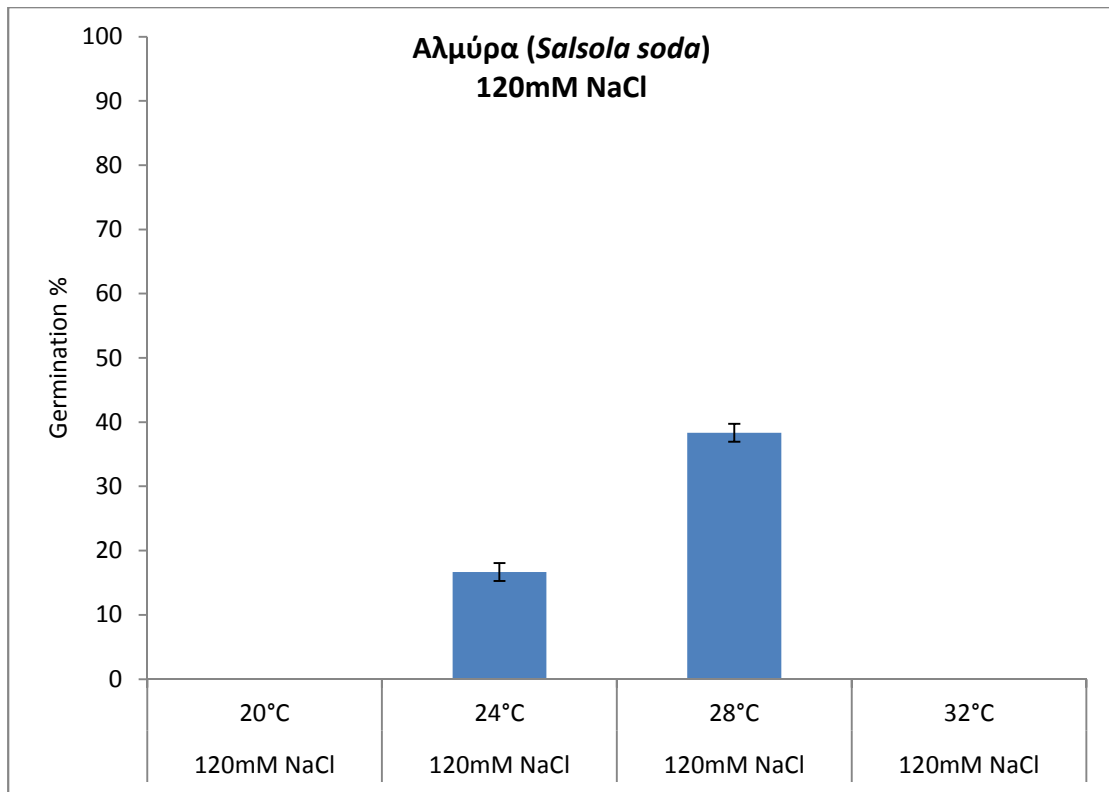
Με προσθήκη 80mMNaCl τα ποσοστά βλαστικότητας των σπόρων αλμύρας ήταν χαμηλά, με υψηλότερο από αυτά εκείνο στους 24<sup>0</sup>C με ποσοστό 15% και στους 28<sup>0</sup>C με ποσοστό 30%. Στις υπόλοιπες θερμοκρασίες τα αποτελέσματα ήταν μηδενικά (Εικ.12).



**Εικ. 12:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Αλμύρα (*Salsola soda*) στη μεταχείριση με 80mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 12:** Effect of different temperatures on seed germination of agretti (*Salsola soda*) in the presence of 80mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

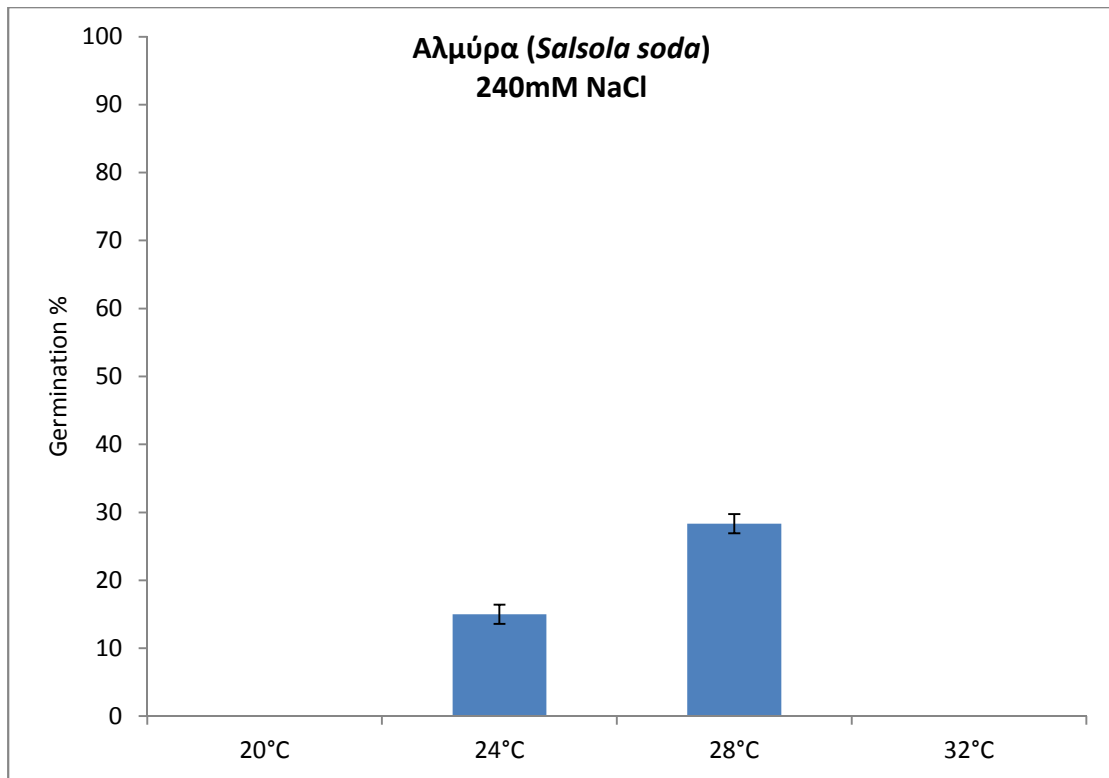
Το ποσοστό βλαστικότητας στην μεταχείριση με 120mMNaCl ήταν χαμηλό έως και μηδενικό. Βλάστηση υπήρξε στους 24<sup>0</sup>C με ποσοστό 15% και στους 28<sup>0</sup>C με ποσοστό βλαστικότητας 40% (Εικ. 13).



**Εικ. 13:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Αλμύρα (*Salsola soda*) στη μεταχείριση με 120mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 13:** Effect of different temperatures on seed germination of agretti (*Salsola soda*) in the presence of 120mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

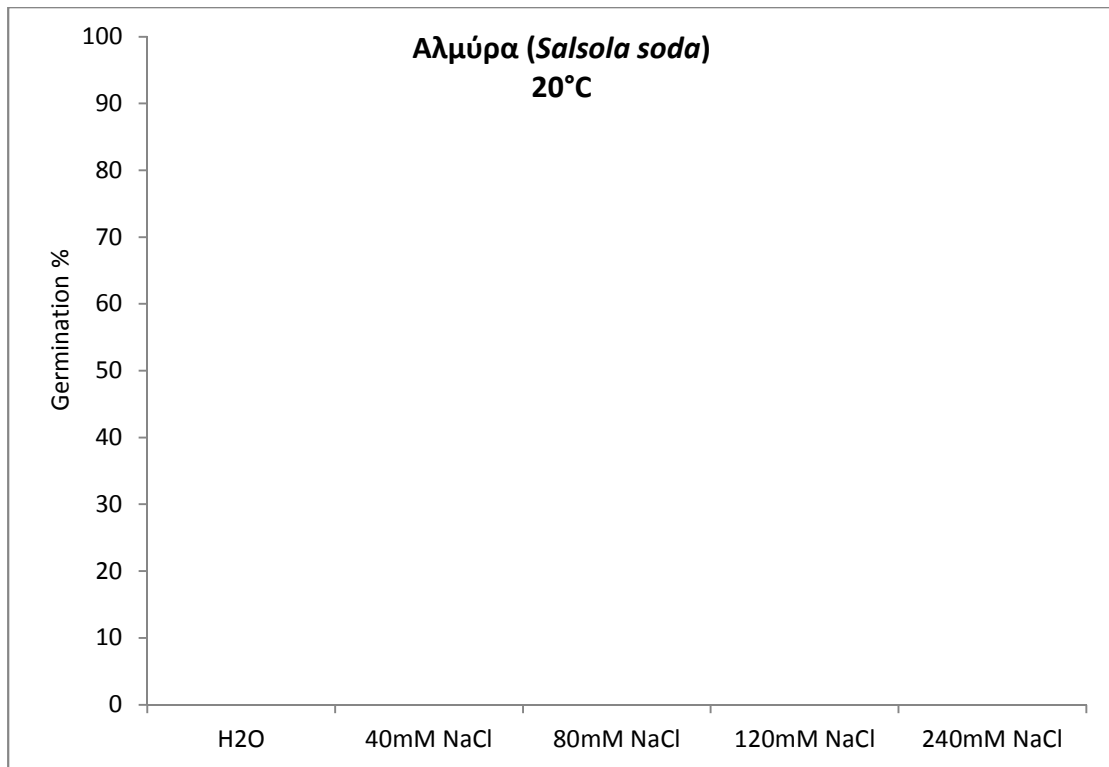
Το ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων αλμύρας στην μεταχείριση με 240mMNaCl ήταν πολύ χαμηλό με 15% βλαστικότητα στους 24<sup>0</sup>C και 30% βλαστικότητα στους 28<sup>0</sup>C. Στους 20<sup>0</sup>C και στους 32<sup>0</sup>C το ποσοστό βλαστικότητας ήταν μηδενικό (Εικ.14).



**Εικ. 14:** Επίδραση διαφορετικών θερμοκρασιών στη βλαστική ικανότητα σπόρων Αλμύρα (*Salsola soda*) στη μεταχείριση με 240mM NaCl. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 14:** Effect of different temperatures on seed germination of agretti (*Salsola soda*) in the presence of 240mM NaCl. Mean of three treatments with three replies.

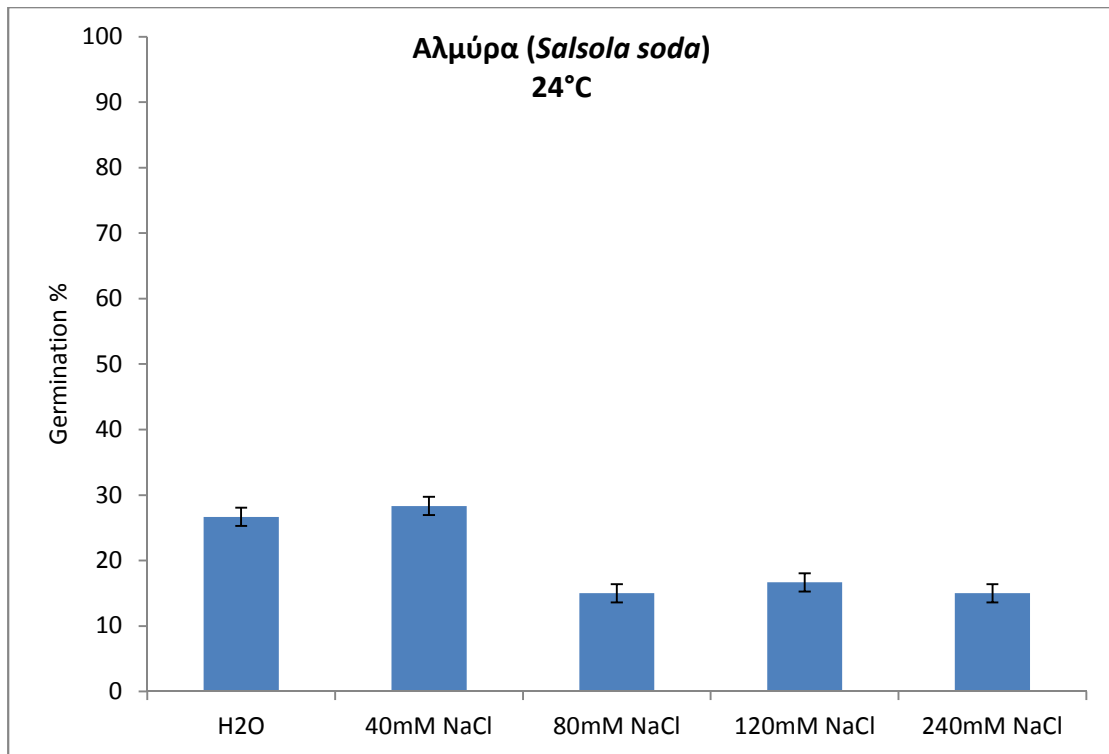
Οι σπόροι της αλμύρας δεν είχαν καμία βλαστικότητα στους 20<sup>0</sup>C (Εικ. 15).



**Εικ. 15:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Αλμύρα (*Salsola soda*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 20<sup>0</sup>C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 15:** Effect of biochar on seed germination of agretti (*Salsola soda*) in plant growth chambers at constant 20<sup>0</sup>C. Mean of three treatments with five replies.

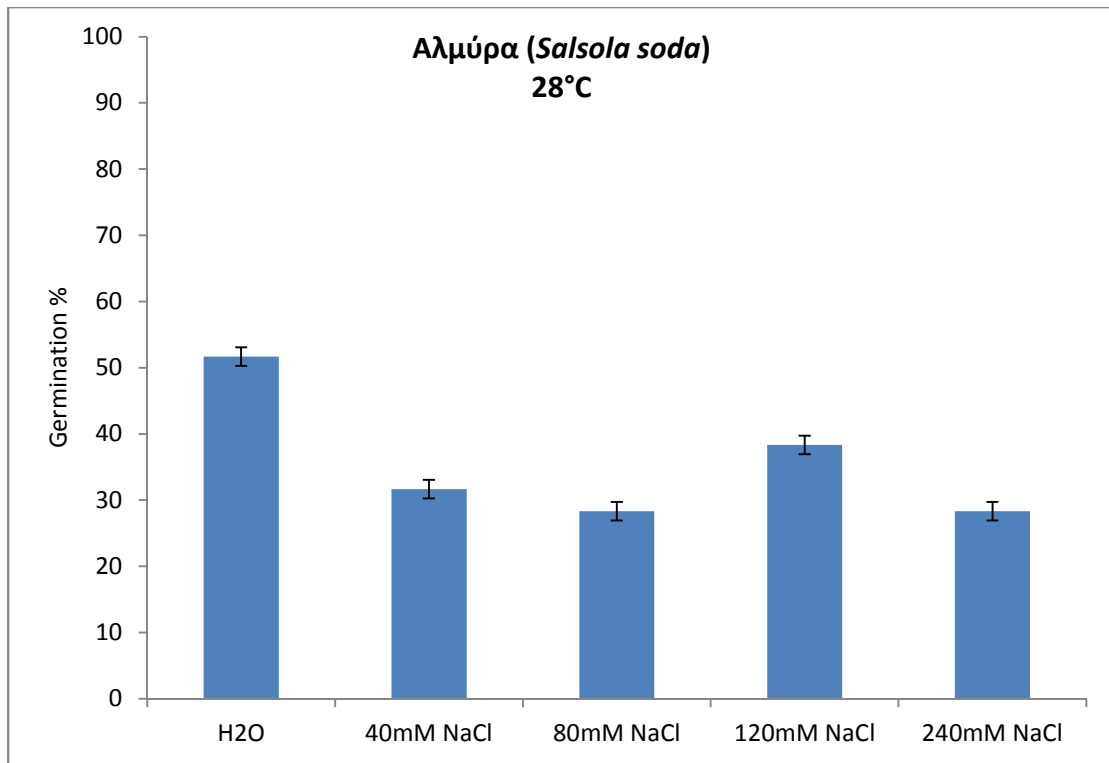
Σε σταθερή θερμοκρασία 24<sup>0</sup>C το ποσοστό βλάστησης ήταν 30% στη μεταχείριση με 40mMNaCl και 25% στη μεταχείριση στον μάρτυρα (Εικ.16).



**Εικ. 16:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Αλμύρα (*Salsola soda*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 24<sup>0</sup>C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 16:** Effect of biochar on seed germination of agretti (*Salsola soda*) in plant growth chambers at constant 24<sup>0</sup>C. Mean of three treatments with five replies.

Σε σταθερή θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C σε όλες σχεδόν τις μεταχειρίσεις το ποσοστό ήταν χαμηλό, με μεγαλύτερο ποσοστό βλαστικότητας στη μεταχείριση στον μάρτυρα νερό όπου έφτασε το 50% (Εικ.17).

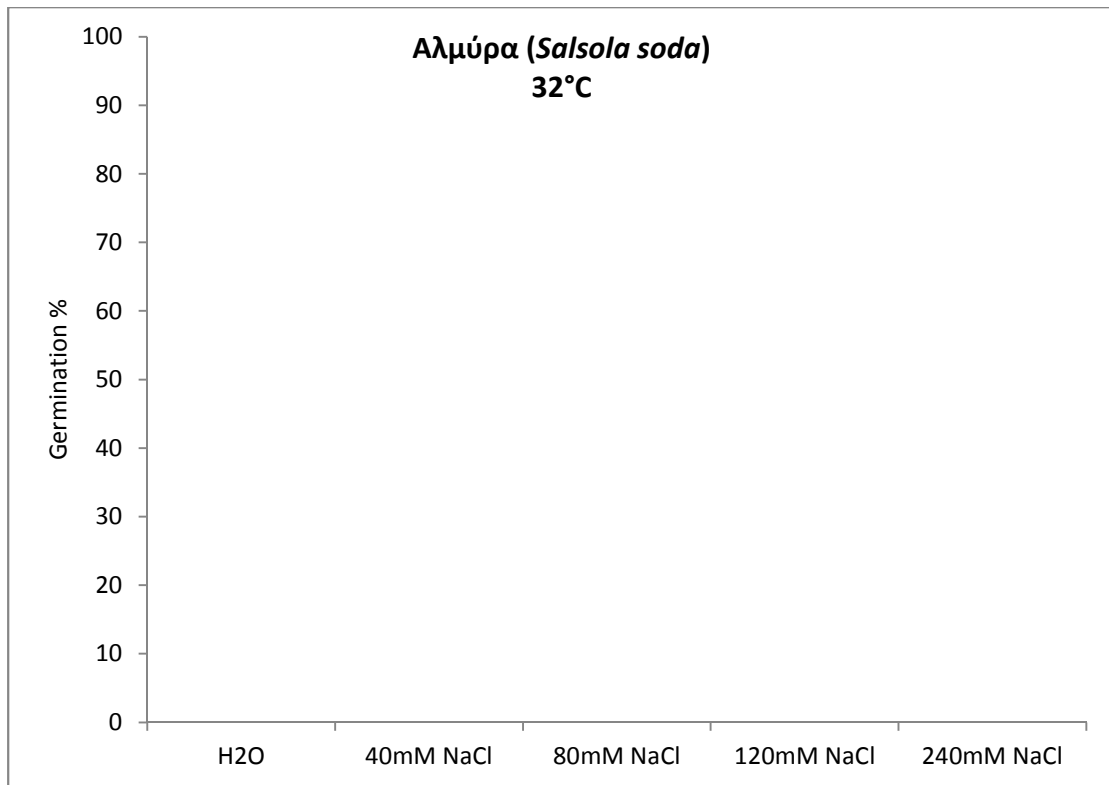


**Εικ. 17:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Αλμύρα (*Salsola soda*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 17:** Effect of biochar on seed germination of agretti (*Salsola soda*) in plant growth chambers at constant 28<sup>0</sup>C. Mean of three treatments with five replies.

Οι σπόροι της αλμύρας δεν είχαν καμία βλαστικότητα στους 32<sup>0</sup>C (Εικ. 18).





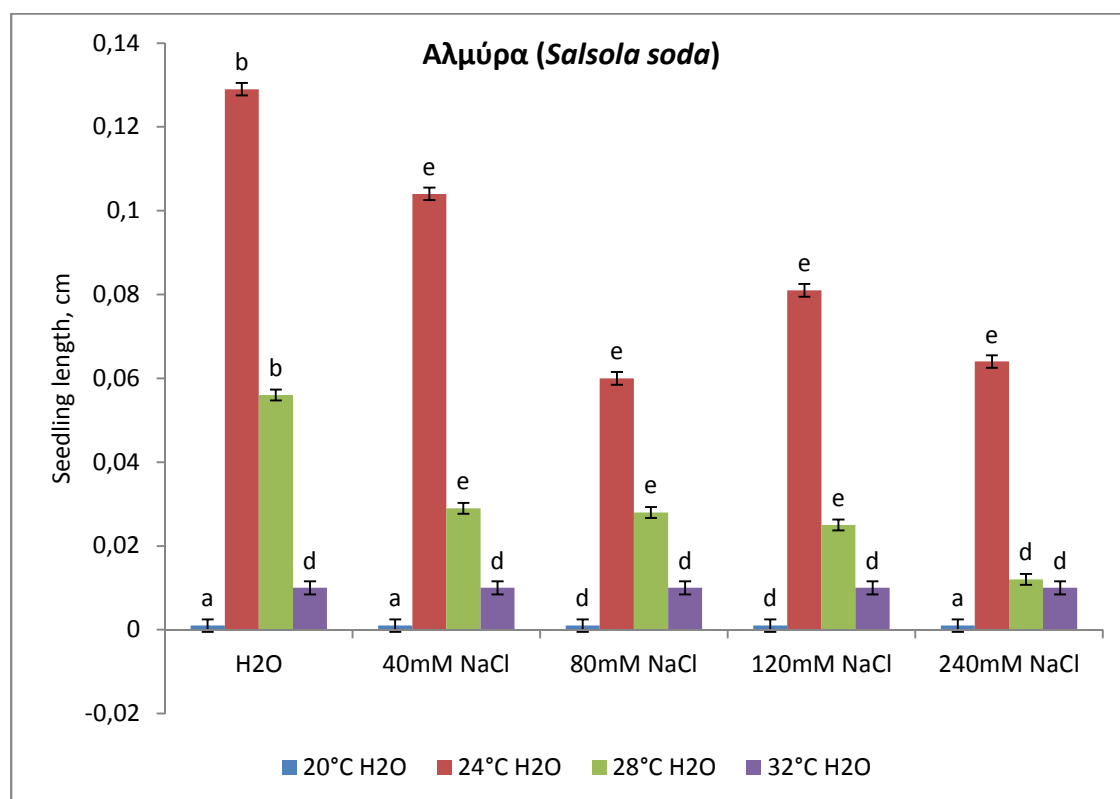
**Εικ. 18:** Επίδραση της αλατότητας στη βλαστική ικανότητα σπόρων Αλμύρα (*Salsola soda*) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών σε σταθερή θερμοκρασία 32<sup>0</sup>C. Μέση τιμή τριών πειραματικών δοκιμών με τρεις επαναλήψεις.

**Fig. 18:** Effect of biochar on seed germination of agretti (*Salsola soda*) in plant growth chambers at constant 32<sup>0</sup>C. Mean of three treatments with five replies.

### 2.2.3.3 Επίδραση της αλατότητας στην αύξηση του μήκους φυταρίων αλμύρας

#### Μήκος φυταρίων αλμύρας

Το μεγαλύτερο μήκος που έφτασε το φυτάριο της αλμύρας ήταν αυτό στη μεταχείριση στον μάρτυρα το οποίο έφτασε τα 0,13cm με θερμοκρασία 24°C. Στις μεταχειρίσεις με μάρτυρα νερό στην ίδια θερμοκρασία έφτασαν μήκος 0,1cm στα 40mMNaCl, 0,06cm στα 80mMNaCl, 0,08 cm στα 120mMNaCl και 0,07cm στα 240mMNaCl. Στους 28°C στον μάρτυρα το μεγαλύτερο μήκος είχε φτάσει τα 0,05cm. Στις υπόλοιπες θερμοκρασίες τα μήκη ήταν πολύ μικρά έως και μηδενικά.



## **Συμπεράσματα**

- Το ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων γλιστρίδας στους 28°C και 32°C ήταν 100% σε όλες τις μεταχειρίσεις με προσθήκη NaCl (40, 80, 120 και 240mMNaCl).
- Το μεγαλύτερο μήκος φυταρίων γλιστρίδας που έφτασε τα 5cm ήταν στη μεταχείριση στα 40mMNaCl και σε θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C.
- Το ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων αλμύρας στο μάρτυρα στους 28°C ήταν 50%. Στους 28°C με προσθήκη αλατότητας (40, 80 και 240mMNaCl) ήταν 30% και με προσθήκη αλατότητας 120mMNaCl στους 28°C ήταν 40%.
- Το μεγαλύτερο μήκος των φυταρίων της αλμύρας (0,13cm) ήταν στον μάρτυρα σε θερμοκρασία 24°C.

## Βιβλιογραφία

- Ahmad, F., Hameed, M., Ahmad, M. S. A., & Ashraf, M. (2020). Ensuring Food Security of Arid Regions through Sustainable Cultivation of Halophytes. *Handbook of Halophytes: From Molecules to Ecosystems towards Biosaline Agriculture*, 1-21.
- AL SAKRAN, M., ALMHEMED, K., & USTUNER, T. Study the Indicators of Germination and Growth of Some Species of Weeds under Different Thermal Conditions.
- Alasvandyari, F., Mahdavi, B., & Hosseini, S. M. (2017). Glycine betaine affects the antioxidant system and ion accumulation and reduces salinity-induced damage in safflower seedlings. *Archives of Biological Sciences*, 69(1), 139-147.
- Al-Harbi, N. A. (2020). Research Article Allelopathic Effect of *Calotropis procera*, *Hyoscyamus muticus* and *Pulicaria undulata* Extracts on Seed Germination of *Portulaca oleracea* and *Chenopodium murale*.
- Al-obaidi, A. F. (2020). Phytotoxicity of plantago major extracts on germination and seedling growth of purslane (*portulaca oleracea*). In *Seed Dormancy and Germination*. IntechOpen.
- Camalle, M., Standing, D., Jitan, M., Muhaisen, R., Bader, N., Bsoul, M., ... & Sagi, M. (2020). Effect of Salinity and Nitrogen Sources on the Leaf Quality, Biomass, and Metabolic Responses of Two Ecotypes of *Portulaca oleracea*. *Agronomy*, 10(5), 656.
- Chauhan, B. S., & Johnson, D. E. (2009). Seed germination ecology of *Portulaca oleracea* L.: an important weed of rice and upland crops. *Annals of applied biology*, 155(1), 61-69.
- Franco, J. A., Cros, V., Vicente, M. J., & Martínez-Sánchez, J. J. (2011). Effects of salinity on the germination, growth, and nitrate contents of purslane (*Portulaca oleracea* L.) cultivated under different climatic conditions. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 86(1), 1-6.
- Hosseinzadeh, M. H., Ghalavand, A., Boojar, M. M. A., Modarres-Sanavy, S. A. M., & Mokhtassi-Bidgoli, A. (2021). Application of manure and biofertilizer to improve soil properties and increase grain yield, essential oil and  $\omega$ 3 of

- purslane (*Portulaca oleracea* L.) under drought stress. *Soil and Tillage Research*, 205, 104633.
- Hussain, M. I., Elnaggar, A., & El-Keblawy, A. (2020). Eco-physiological adaptations of *Salsola drummondii* to soil salinity: Role of reactive oxygen species, ion homeostasis, carbon isotope signatures and anti-oxidant feedback. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 1-13.
- KARAKAŞ, S., Cullu, M. A., & DİKİLİTAŞ, M. (2017). Comparison of two halophyte species (*Salsola soda* and *Portulaca oleracea*) for salt removal potential under different soil salinity conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 41(3), 183-190.
- Marbán, L. M., & Zalba, S. M. (2019). When the seeds go floating in: A salt marsh invasion. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 231, 106442.
- Rahdari, P., Tavakoli, S., & Hosseini, S. M. (2012). Studying of salinity stress effect on germination, proline, sugar, protein, lipid and chlorophyll content in purslane (*Portulaca oleracea* L.) leaves. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 8(1), 182-193.
- Saddhe, A. A., Manuka, R., Nikalje, G. C., & Penna, S. (2020). Halophytes as a Potential Resource for Phytodesalination. *Handbook of Halophytes: From Molecules to Ecosystems towards Biosaline Agriculture*, 1-21.
- Šajna, N., Regvar, M., Kaligarič, S., Škvorc, Ž., & Kaligarič, M. (2013). Germination characteristics of *Salicornia patula* Duval-Jouve, *S. emerici* Duval-Jouve, and *S. veneta* Pign. et Lausi and their occurrence in Croatia. *Acta Botanica Croatica*, 72(2), 347-358.
- Singh, K. P. (1973). Effect of Temperature and Light on Seed Germination of Two Ecotypes of *Portulaca oleracea* L. *New Phytologist*, 72(2), 289-295.
- Smith, L. (2005). Host plant specificity and potential impact of *Aceria salsolae* (Acari: Eriophyidae), an agent proposed for biological control of Russian thistle (*Salsola tragus*). *Biological control*, 34(1), 83-92.
- Torro, J. (2016, July). Orden Agrario de los Musulmanes en el Territorio Valenciano Durante la Edad Media. In *Wasser-Wege-Wissen auf der iberischen Halbinsel* (pp. 359-376). Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.

Tubeileh, A. M., & Souikane, R. T. (2020). Effect of olive vegetation water and compost extracts on seed germination of four weed species. *Current Plant Biology*, 22, 100150.

Ανάσης Ε., Τα φαρμακευτικά βότανα της Ελλάδας: ονομασία, ιστορία, βοτανικοί χαρακτήρες, χρησιμότητες, φαρμακευτικές ιδιότητες, καλλιέργεια. Μακρής, 1976

Δεδές, Σ., & Χρυσάφτης, Κ. (2017). Ενυδρειοπονία-η χρήση αποβλήτων υδατοκαλλιέργειας για τη μαζική παραγωγή φυτών.

Καλαϊτζή Κ. (2004). Η αντράκλα (*Portulaca oleracea* L.) ως ζιζάνιο και λαχανεύομενο φυτό. Πτυχιακή εργασία. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής