



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

Επίδραση θερμοκρασίας και φωτοπεριόδου στη βλαστική ικανότητα και ανάπτυξη σπόρων μπάμιας

Πτυχιακή εργασία των φοιτητριών

Μαριάννας Μάρκου και

Αθανασίας Ραφαέλας Παπουτσή

Αμαλιάδα 2020

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Α. Λιόπα-Τσακαλίδη

Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή εκπονήθηκε στο εργαστήριο Βοτανικής και Ζιζανιολογίας του Τμήματος Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών.

Ευχαριστούμε θερμά την επιβλέπουσα της πτυχιακής μας 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 της πτυχιακής εργασίας..

Τέλος θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους γονείς μας Ιωάννη Μάρκου ,Μαρία Μάρκου και Αλέξανδρο Παπουτσή ,Ευαγγελία Τσακιράκη για την ηθική και υλική βοήθεια που μας προσέφεραν στα ακαδημαϊκά έτη της σχολής μας για να μπορέσουμε να πραγματοποιήσουμε το στόχο μας με ηρεμία και ασφάλεια. Ο κύκλος όμως κλείνει με την πολυαγαπημένους μας φίλους που μας στήριξαν και θα μας στηρίζουν σε κάθε δυσκολία

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	2
Περιεχόμενα	3
Περίληψη	10
Σκοπός της Εργασίας	12
Κεφαλαίο 1 ^ο (θεωρητικό μέρος)	13
Η Καλλιέργεια της μπάμιας	13
1.1 Εισαγωγή Μπάμια (<i>Hibiscus esculentus</i> L.)	13
1.1.1 Συστηματική ταξινόμηση	14
1.2 Βοτανικοί χαρακτήρες	15
1.2.1 Ριζικό Σύστημα	15
1.2.2 Στέλεχο	15
1.2.3. Φύλλα	16
1.2.4. Ανθη	17
1.2.5 Καρπός	18
1.2.6 Σπόρος	18
1.3 Ιστορική Αναδρομή- Καταγωγή	20
1.4 Γεωργική εξάπλωση της μπάμιας	21
1.4.1 Ανάπτυξη φυτού	21
1.4.2 Παγκόσμια καλλιέργεια	22
1.5 Ποικιλίες	23
1.6 Κλίμα και έδαφος	25

1.6.1.	Κλίμα	25
1.6.1.1.	Θερμοκρασία	25
1.6.1.2.	Φωτοπερίοδος	25
1.6.1.3	Σχετική Υγρασία	26
1.6.2	Έδαφος	26
1.7.	Πολλαπλασιασμός	27
1.8	Καλλιεργητικές Φροντίδες	27
1.8.1	Προετοιμασία εδάφους	27
1.8.2	Σπόρα	27
1.8.3	Μεταφύτευση	29
1.8.4	Άρδευση	30
1.8.5	Λίπανση	31
1.8.6	Κλάδεμα	31
1.8.7	Συγκομιδή-Ωριμανση	32
1.9	Αποθήκευση	32
1.10	Θρεπτική Αξία Μπάμιας	33
1.11	Χρήσεις	36
	Κεφάλαιο 2° (Πειραματικό μέρος)	38
	Επίδραση θερμοκρασίας και φωτοπεριόδου στη βλαστική ικανότητα και ανάπτυξη σπόρων μπάμιας	38
2.1.	Υλικά και Μέθοδοι	38
2.2	Αποτελέσματα	39
2.2.1	Επίδραση της θερμοκρασίας και της φωτοπεριόδου στην βλαστικότητα σπόρων μπάμιας	39
2.2.1.1	Επίδραση της θερμοκρασίας 25 ⁰ C στην βλαστικότητα σπόρων	39

2.2.1.1.1	Επίδραση του NaCl στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	39
2.2.1.1.2	Επίδραση της ουρίας στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	40
2.2.1.1.3	Επίδραση της τύρφης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	41
2.2.1.1.4	Επίδραση της κοπριάς προβάτου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	42
2.2.1.1.5	Επίδραση της κοπριάς αλόγου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	43
2.2.1.1.6	Επίδραση του βιο-άνθρακα (biochar) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	44
2.2.1.1.7	Επίδραση της χιτίνης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	45
2.2.1.1.8	Επίδραση της θερμοκρασίας 25 ⁰ C και της φωτοπεριόδου (συνεχώς σκοτάδι) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας	46
2.2.1.1.9	Επίδραση της θερμοκρασίας 25 ⁰ C και της φωτοπεριόδου (φωτοπερίοδος Φως/Σκοτάδι 12h/12h) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας	47
2.2.1.2	Επίδραση της θερμοκρασίας 27 ⁰ C στην βλαστικότητα σπόρων	48
2.2.1.2.1	Επίδραση του NaCl στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	48
2.2.1.2.2	Επίδραση της ουρίας στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	49
2.2.1.2.3	Επίδραση της τύρφης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	50
2.2.1.2.4	Επίδραση της κοπριάς προβάτου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	51
2.2.1.2.5	Επίδραση της κοπριάς αλόγου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	52

2.2.1.2.6	Επίδραση του βιο-άνθρακα (biochar) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	53
2.2.1.2.7	Επίδραση της χιτίνης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	54
2.2.1.2.8	Επίδραση της θερμοκρασίας 27 ⁰ C και της φωτοπεριόδου (συνεχώς σκοτάδι) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας	55
2.2.1.2.9	Επίδραση της θερμοκρασίας 27 ⁰ C και της φωτοπεριόδου (φωτοπερίοδος Φως/Σκοτάδι 12h/12h) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας	56
2.2.1.3	Επίδραση της θερμοκρασίας 28 ⁰ C στην βλαστικότητα σπόρων	57
2.2.1.3.1	Επίδραση του NaCl στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	57
2.2.1.3.2	Επίδραση της ουρίας στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	58
2.2.1.3.3	Επίδραση της τύρφης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	59
2.2.1.3.4	Επίδραση της κοπριάς προβάτου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	60
2.2.1.3.5	Επίδραση της κοπριάς αλόγου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	61
2.2.1.3.6	Επίδραση του βιοάνθρακα (biochar) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	62
2.2.1.3.7	Επίδραση της χιτίνης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπερίδους	63
2.2.1.3.8	Επίδραση της θερμοκρασίας 28 ⁰ C και της φωτοπεριόδου (συνεχώς σκοτάδι) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας	64
2.2.1.3.9	Επίδραση της θερμοκρασίας 28 ⁰ C και της φωτοπεριόδου (φωτοπερίοδος Φως/Σκοτάδι 12h/12h) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας	65
2.2.2	Επίδραση της θερμοκρασίας και της φωτοπεριόδου στην αύξηση	67

	φυτών μπάμιας	
2.2.2.1	Επίδραση της θερμοκρασίας 25 ⁰ C στην αύξηση φυτών μπάμιας	67
2.2.2.1.1	Επίδραση του NaCl στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	67
2.2.2.1.2	Επίδραση της ουρίας στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	68
2.2.2.1.3	Επίδραση της τύρφης στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	69
2.2.2.1.4	Επίδραση της κοπριάς προβάτου στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	70
2.2.2.1.5	Επίδραση της κοπριάς αλόγου στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	71
2.2.2.1.6	Επίδραση του βιοάνθρακα (biochar) στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	72
2.2.2.1.7	Επίδραση της χιτίνης στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	73
2.2.2.1.8	Επίδραση της θερμοκρασίας 25 ⁰ C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) στο μέγεθος φυταρίων μπάμιας	74
2.2.2.1.9	Επίδραση της θερμοκρασίας 25 ⁰ C και της φωτοπεριόδου (φωτοπερίοδος Φως/Σκοτάδι 12h/12h) στο μέγεθος φυταρίων μπάμιας	75
2.2.2.2	Επίδραση της θερμοκρασίας 27 ⁰ C στην αύξηση φυτών μπάμιας	77
2.2.2.2.1	Επίδραση του NaCl στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	77
2.2.2.2.2	Επίδραση της ουρίας στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	78
2.2.2.2.3	Επίδραση της τύρφης στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	79
2.2.2.2.4	Επίδραση της κοπριάς προβάτου στην αύξηση φυτών μπάμιας σε	80

	θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	
2.2.2.2.5	Επίδραση της κοπριάς αλόγου στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	81
2.2.2.2.6	Επίδραση του βιοάνθρακα (biochar) στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	82
2.2.2.2.7	Επίδραση της χιτίνης στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 27 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	83
2.2.2.2.8	Επίδραση της θερμοκρασίας 27 ⁰ C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) στο μέγεθος φυταρίων μπάμιας	84
2.2.2.2.9	Επίδραση της θερμοκρασίας 27 ⁰ C και της φωτοπεριόδου (φωτοπερίοδος Φως/Σκοτάδι 12h/12h) στο μέγεθος φυταρίων μπάμιας	85
2.2.2.3	Επίδραση της θερμοκρασίας 28 ⁰ C στην αύξηση φυτών μπάμιας	86
2.2.2.3.1	Επίδραση του NaCl στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	86
2.2.2.3.2	Επίδραση της ουρίας στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	87
2.2.2.3.3	Επίδραση της τύρφης στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	88
2.2.2.3.4	Επίδραση της κοπριάς προβάτου στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	89
2.2.2.3.5	Επίδραση της κοπριάς αλόγου στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	90
2.2.2.3.6	Επίδραση του βιοάνθρακα (biochar) στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	91
2.2.2.3.7	Επίδραση της χιτίνης στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28 ⁰ C και δύο φωτοπεριόδους	92
2.2.2.3.8	Επίδραση της θερμοκρασίας 28 ⁰ C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) στο μέγεθος φυταρίων μπάμιας	93

2.2.2.3.9	Επίδραση της θερμοκρασίας 28 ⁰ C και της φωτοπερίοδου (φωτοπερίοδος Φως/Σκοτάδι 12h/12h) στο μέγεθος φυταρίων μπάμιας	94
	Συμπέρασμα	95
	Βιβλιογραφία	97

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελείται από δύο κεφάλαια. θεωρητικό μέρος και το πειραματικό μέρος. Το θεωρητικό μέρος περιέχει τρία κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο ανήκει στο θεωρητικό μέρος που περιλαμβάνει την συστηματική ταξινόμηση και περιγραφή του φυτού την καταγωγή με το ιστορικό, την γεωγραφική εξάπλωση, το τρόπο με τον οποίο πολλαπλασιάζεται, την θρέπτική αξία της και άλλα σημαντικά στοιχεία που αφορούν την μπάμια. Το δεύτερο κεφάλαιο ανήκει στο πειραματικό μέρος μελετήθηκε η επίδραση της προσθήκης του NaCl (40, 80, 120, 240mM) της ουρίας (2%, 5%), της τύρφης, του βιο-άνθρακα, της χιτίνης και δύο ειδών ζωικής κοπριάς, του πρόβατου (2%, 5%, 10%), του αλόγου (2%, 5%, 10%) σε 3 διαφορετικές θερμοκρασίες, 25⁰C, 27⁰C και 28⁰C και δυο φωτοπερίόδους (συνεχές σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι) στη βλάστηση σπόρων και στην αύξηση του μήκους των φυταρίων της μπάμιας (*Abelmoschus esculentus* L.) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών. Για το σκοπό αυτό σπόροι της λαχανίδας τοποθετήθηκαν σε τριβλία διαμέτρου Ø9 cm που περιείχαν 15g επίστρωμα 15ml H₂O και 25 σπόρους. Η βλαστική περίοδος της λαχανίδας διήρκησε 25ημέρες.Ο έλεγχος του αριθμού των βλαστησάντων σπόρων και η μέτρηση του μήκους των φυταρίων γινόταν κάθε δεύτερη ημέρα. Το μήκος των φυτών μετρήθηκε με τη βοήθεια ταινίας χιλιοστόμετρων με ακρίβεια 1mm. Από όλες τις μεταχειρίσεις οι σπόροι της μπάμιας εμφάνισαν τη μεγαλύτερη βλαστικότητα (30-38%) στη θερμοκρασία 25⁰C με φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι) και 40, 80, 120mM NaCl . Στη θερμοκρασία 27⁰C και φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι) με 2% 10%, 15% βιοάνθρακα η βλαστική ικανότητα κυμάνθηκε μεταξύ 27-31%. Στη θερμοκρασία 28⁰C και φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι) με 15% βιοάνθρακα η βλαστική ικανότητα ήταν 21%. Στη θερμοκρασία 25⁰C και φωτοπερίοδο (12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι) με α) 15% βιοάνθρακα η βλαστική ικανότητα ήταν 26%, β) 40 mM NaCl η βλαστική ικανότητα ήταν 23%, γ) 2% κοπριά αλόγου ή 10% βιοάνθρακα η βλαστική ικανότητα ήταν 22% Στη θερμοκρασία 27⁰C και φωτοπερίοδο (12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι) με α) 3% χιτίνη ή Τύρφη 26% η βλαστική ικανότητα ήταν 26%, β) 5% βιοάνθρακα ή 40 mM NaCl η βλαστική ικανότητα ήταν 25%, γ) 2% κοπριά αλόγου ή 15% βιοάνθρακα ή 2%, 5% κοπριά πρόβατου η βλαστική ικανότητα ήταν 22% Στη θερμοκρασία 28⁰C και φωτοπερίοδο (12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι) με 5%

βιοάνθρακα και 80mM NaCl η βλαστική ικανότητα ήταν 26% και 23% αντίστοιχα. στις 3 διαφορετικές θερμοκρασίες, 25°C, 27°C και 28°C και δυο φωτοπεριόδους οι σπόροι μπάμιας δεν βλάστησαν στο μάρτυρα (H₂O). στις 3 διαφορετικές θερμοκρασίες, 25°C, 27°C και 28°C και συνεχές σκοτάδι οι σπόροι μπάμιας δεν βλάστησαν με 240mM NaCl και με 5% ουρία. Με θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους (συνεχές σκοτάδι) και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι) οι σπόροι μπάμιας δεν βλάστησαν με 2%, 5% ουρία και με 40, 80, 120mM NaCl . Το μεγαλύτερο μέγεθος φυταρίων το είχαν τα φυτά της μπάμιας στη θερμοκρασία 27°C και στις δυο φωτοπεριόδους (συνεχές σκοτάδι) και φωτοπερίοδο (12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι) με 2%, 5%, 15% βιοάνθρακα ή 40 mM NaCl . Στη θερμοκρασία 25°C με φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι) το μέγεθος ήταν μεταξύ 5-10 cm στις μεταχειρίσεις με 2% ή 5 % ή 15% βιοάνθρακα, 40 mM NaCl και 3% χιτίνη. Στη θερμοκρασία 27°C με φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι) το μέγεθος ήταν μεταξύ 5-10 cm ήταν στις μεταχειρίσεις με 2% ή 10% βιοάνθρακα, 5%, 10% κοπριά αλόγου, 2% κοπριά προβάτου και 80 mM NaCl . Στη θερμοκρασία 28°C με φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι) το μέγεθος ήταν πολύ μικρό, το μεγαλύτερο μέγεθος έφτανε στα 1 cm με 5% βιοάνθρακα. Στη θερμοκρασία 25°C και φωτοπερίοδο (12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι) το μέγεθος των φυταρίων ήταν μικρό, το μεγαλύτερο μέγεθος ήταν 4,5cm με 10% κοπριά αλόγου. Στη θερμοκρασία 27°C και φωτοπερίοδο (12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι) το μέγεθος φυταρίων ήταν μεταξύ 5-10 cm με 2% χιτίνη, 2%, 10% κοπριά προβάτου, 2%, 10% βιοάνθρακα 2% 5%,10% κοπριά αλόγου,40 mM NaCl . Στη θερμοκρασία 28°C με φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι) το μέγεθος ήταν πολύ μικρό (0,1 cm με 5% βιοάνθρακα).

Σκοπός της Εργασίας

Η μπάμια (*Abelmoschus esculentus* L.) είναι θερμοφιλο φυτό με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης 25-30°C καλλιεργείται ως ετήσιο λαχανικό και πολλαπλασιάζεται με σπόρο. Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στο να διερευνήσει τις αλλαγές που προκαλούνται από την προσθήκη του NaCl (40, 80, 120, 240mM) της ουρίας (2%, 5%), της τύρφης, του βιο-άνθρακα, της χιτίνης και δύο ειδών ζωικής κοπριάς, του πρόβατου (2%, 5%, 10%), του αλόγου (2%, 5%, 10%) στο υπόστρωμα καλλιέργειας σε 3 διαφορετικές θερμοκρασίες, 25⁰C, 27⁰C και 28⁰C και δυο φωτοπεριόδους (συνεχές σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι) στη βλάστηση σπόρων και στην αύξηση του μήκους των φυταρίων της μπάμιας (*Abelmoschus esculentus* L.) σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών.

Κεφάλαιο 1^ο (θεωρητικό μέρος)

Η καλλιέργεια της μπάμιας

1.1 Εισαγωγή

Μπάμια (*Hibiscus esculentus* L.)

Η μπάμια στις τροπικές κυρίως περιοχές είναι ιδιαίτερα δημοφιλής καλλιέργεια, λόγω της ευκολίας της καλλιέργειας της, της υψηλής απόδοσής της, της προσαρμοστικότητας της, σε ποικίλες συνθήκες υγρασίας και της αντοχής της σε ασθένειες και εχθρούς. Είναι καλοκαιρινό λαχανικό και για πολλούς δύσκολο στην κατανάλωση, λόγω κυρίως της κολλώδους ουσίας του. Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο για την υγεία, περιέχει πλήθος από βιταμίνες Α και C καθώς και άλλα θρεπτικά συστατικά. Το πιο σημαντικό όμως είναι ότι ομορφαίνει προστατεύοντας το δέρμα από σημάδια και στίγματα διατηρώντας το έτσι λείο και καθαρό. Καλλιεργείται ως ετήσιο λαχανικό και πολλαπλασιάζεται με σπόρο. Είναι θερμοφιλό φυτό με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης 25-30°C και καλλιεργείται κυρίως σε περιοχές των τροπικών και υποτροπικών ζωνών με χαμηλό υψόμετρο καθώς και ως καλοκαιρινή καλλιέργεια στη λεκάνη της Μεσογείου και στις νότιες πολιτείες των Η.Π.Α.

Το καλλιεργούμενο είδος *Hibiscus esculentus* L. (συν. *Abelmoschus esculentus* L.) είναι γνωστό με διαφορετικά ονόματα στις διάφορες χώρες. Το όνομα 'Abelmoschus' προέρχεται από την αραβική λέξη abu-l-mosk ('πατέρας του μόσχου') και αναφέρεται στην οσμή των σπόρων του γένους αυτού, ενώ η λέξη 'esculentus' στα λατινικά σημαίνει 'εδώδιμος'. Η επίσημη ονομασία του φυτού είναι Ιβίσκος ο εδώδιμος για τον λόγο ότι υπάρχουν και άλλοι ιβίσκοι που χρησιμοποιούνται ως καλλωπιστικά φυτά, η λέξη προέρχεται από το λατινικό *hibiscus* το οποίο είναι κελτικής (Κελτικός Πολιτισμός) αρχής. Το όνομα μπάμια έχει Αραβική (*bamiah*) ή Τούρκικη (*bamya*) προέλευση. Στην Αγγλία είναι γνωστό ως *Okra* ή *lady's fingers*, στην Γαλλία ως *gombo*, στην Ισπανία ως *guinogombo*, στην Πορτογαλία ως *guibeiro*, στην Ινδία ως *bhindi* και στις αραβικές χώρες ως *bamyah*.

Το κύριο εδώδιμο μέρος της μπάμιας είναι ο ανώριμος λοβός (καρπός) ο οποίος καταναλώνεται σε νωπή και επεξεργασμένη μορφή (κονσερβοποιημένα, κατεψυγμένα, αφυδατωμένα) (Kalra et al. 1983). Στη Δυτική Αφρική τα φύλλα επίσης καταναλώνονται ενώ ο κορμός χρησιμοποιείται στην παραγωγή χαρτιού (Sohal 2009). Άλλες χρήσεις της μπάμιας συμπεριλαμβάνουν την παραγωγή λαδιού, βιοκαύσιμου και ενός αντικαταστάτη του καφέ από τους σπόρους (Lamont 1999). Οι νεαροί και τρυφεροί λοβοί της μπάμιας

χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην μαγειρική, όμως με την περαιτέρω ανάπτυξη και ωρίμανσή τους γίνονται ινώδεις και ακατάλληλοι για κατανάλωση.

1.1.1 Συστηματική ταξινόμηση

Η επίσημη ονομασία του είδους είναι *Abelmoschus esculentus* (Ιβίσκος ο εδώδιμος). Η μπάμια είναι αγγειόσπερμο, ποώδες, ετήσιο φυτό, ανήκει στο γένος Ιβίσκος (*Hibiscus*) και στην οικογένεια των Μαλαχοειδών (**Malvaceae**) η οποία περιλαμβάνει 50 γένη και 1000 είδη. Η συγκεκριμένη οικογένεια έχει πάρα πολλά γνωστά και πολύτιμα είδη όπως το κακαόδεντρο (*Theobroma cacao* L) ο ιβίσκος (*Hibiscus* L.) και άλλα. Η μπάμια είναι το δεύτερο πιο γνωστό είδος της οικογένειας μετά το βαμβάκι (*Gossypium hirsutum* L).

Συστηματική ταξινόμηση

Βασίλειο: Φυτά (Plantae)

Συνομοταξία: Αγγειόσπερμα
(Magnoliophyta)

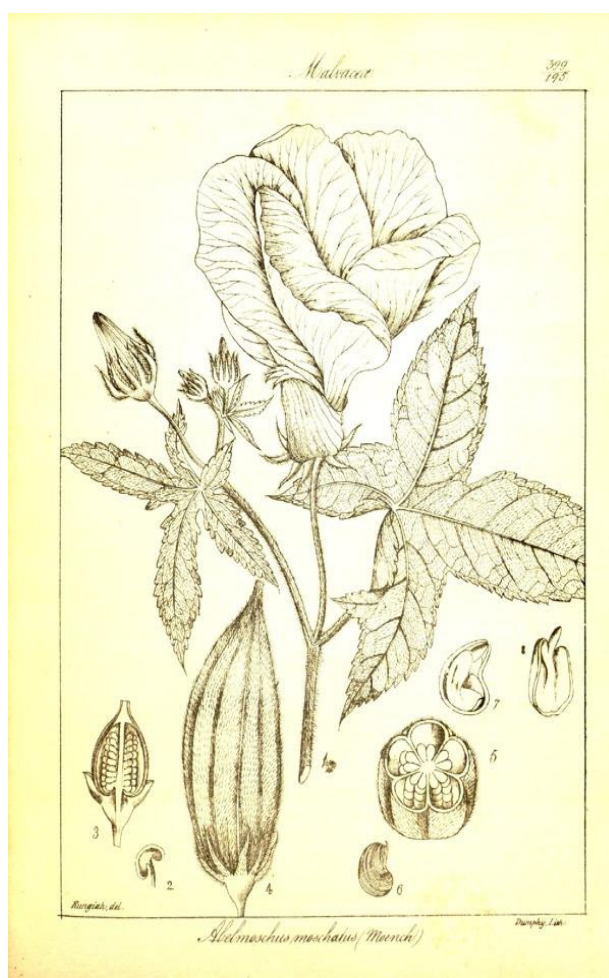
Ομοταξία: Δικοτυλήδονα
(Magnoliopsida)

Τάξη: Μαλαχώδη (Malvales)

Οικογένεια: Μαλαχοειδή (*Malvaceae*)

Γένος: Ιβίσκος (*Hibiscus*)

Είδος: Ιβίσκος ο εδώδιμος (*Hibiscus esculentus*) (L.) Moench



Μεγαλώνει μέχρι δύο μέτρα ύψος. Τα φύλλα έχουν μήκος μέχρι 20 cm και σχήμα παλάμης με 5-7 λοβούς. Τα λουλούδια της μπάμιας είναι κίτρινα, με μία κόκκινη κουκίδα στην βάση τους και μεγάλου, σχετικά, μεγέθους. Ο καρπός της μπάμιας είναι μακρύς και με μήκος μέχρι 15 cm το πολύ, ενώ τρώγεται μόνο όταν είναι άγουρος

1.2 Βοτανικοί χαρακτηριστές

Η μπάμια γενικά είναι ετήσιο φυτό, αν και έχουν αναφερθεί στη δυτική Αφρική ορισμένες πολυετείς ποικιλίες με μεγάλους δενδρώδεις κορμούς. Το φυτό έχει στενή συγγένεια με το βαμβακόφυτο με διαφορά φύλλων και βλαστού ως προς το μέγεθος και το σχήμα, τα φύλλα της μπάμιας είναι μεγαλύτερα και στρογγυλότερα και ο βλαστός είναι μεγαλύτερος και παχύτερος. Το φυτό της μπάμιας είναι ημιξυλώδες, ινώδες, με τάση συνεχούς ανάπτυξης. Οι ποικιλίες που βρίσκονται στην Ελλάδα μπορούν να αποκτήσουν ύψος 1-2 m ενώ κάτω από τροπικές συνθήκες η ανάπτυξη του φυτού μπορεί να ξεπεράσει τα 4m. Το κατώτερο ύψος του φυτού μπορεί να φτάσει τα 0,5m και το υψηλότερο αγγίζει τα 2m για αυτό ανάλογα το ύψος οι καλλιεργούμενες ποικιλίες διακρίνονται σε ψηλές (πάνω από 1,8 m), σε μετρίως ψηλές (1,5-1,8m), σε χαμηλές (ως 1,2m) και σε νάνες (0,9 m)

1.2.1 Ριζικό Σύστημα

Το ριζικό σύστημα της μπάμιας είναι πλούσιο πασσαλώδες με ξύλινη σύσταση ανθεκτική στην ξηρασία, που επηρεάζεται σημαντικά από εδαφικές και περιβαλλοντικές συνθήκες. Αποτελείται από μια κύρια κατακόρυφη ρίζα η οποία αποτελεί προέκταση του στελέχους, από την οποία αναπτύσσονται πολλές δευτερογενείς ρίζες σε βάθος περίπου 40-50 cm.



Εικόνα 1: Ριζικό σύστημα μπάμιας

1.2.2. Στέλεχος

Το κεντρικό στέλεχος της μπάμιας έχει κατακόρυφη ανάπτυξη, είναι ξυλώδες με πολλές ίνες και έχει κυλινδρική διατομή, φέρει διακλαδώσεις που ο αριθμός τους εξαρτάται από την ποικιλία, τις συνθήκες περιβάλλοντος καθώς και την εφαρμογή επεμβάσεων π.χ. κλάδεμα. Αποτελείται από κόμβους και μεσογονάτια διαστήματα, από όπου φύονται τα φύλλα και οι πλευρικοί βλαστοί. Παρά την ξυλώδη σύσταση του, σπάει σχετικά εύκολα εξαιτίας του ύψους και του βάρους της

παραγωγής του όταν οι καρποί ωριμάζουν πάνω . Για το λόγο αυτό συνίσταται η υποστύλωση του φυτού .Η εμφάνιση των ανθοφόρων οφθαλμών παρατηρείται συνήθως μετά τον έκτο, με όγδοο κόμβο. Το χρώμα του στελέχους είναι πράσινο αλλά παρατηρούνται και κόκκινες ραβδώσεις περιμετρικά.Το ύψος του στελέχους ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία και εξαρτάται από το στάδιο συγκομιδής του καρπού, το είδος της καλλιέργειας (ποτιστική ή ξηρική), από το κλίμα κ.α. Η καλλιέργεια κυμαίνεται από 1 έως 2 έτη, μπορεί όμως να φτάσει και τα 3 έτη (ποικιλία Μπογιατίου)



Εικόνα 2: Στέλεχος μπάμιας

1.2.3. Φύλλα

Τα φύλλα της μπάμιας είναι μεγάλα, μονήρη, μασχालιαία, παλαμοειδή, με 3-5 ακτινοειδείς, πριονωτούς λοβούς, η επιφάνεια τους καλύπτεται με τρίχες και φέρουν βαθιές εγκολλώσεις οι οποίες αυξάνονται καθώς αυξάνεται η ηλικία του φυτού .Τα φύλλα εκφύονται κατ εναλλαγή και αποτελούνται από το έλασμα και τον μίσχο. Το έλασμα έχει σκούρο πράσινο χρώμα στην πάνω επιφάνεια και ανοιχτό πράσινο στην κάτω .Ο μίσχος είναι πράσινος και σε μερικές περιπτώσεις φέρει στίγματα κατά μήκος .Το μέγεθος του ελάσματος και του μίσχου ποικίλουν ανάλογα με την ποικιλία και την ανάπτυξη του φυτού.Ο μίσχος είναι μακρύς, μήκους 15-35 cm και κυλινδρικής διατομής. Οι διαστάσεις του ελάσματος του φύλλου κυμαίνονται στα 10-25 cm και 10-35 cm.



Εικόνα 3: Φύλλα μπάμιας

1.2.4. Άνθη

Τα άνθη σχηματίζονται πάνω στο κεντρικό στέλεχος, είναι μονήρη, και εμφανίζονται προοδευτικά στο φυτό, συγκεκριμένα στη μασχάλη κάθε φύλλου όπου μόνο ένα άνθος βρίσκεται κάθε φορά ανοιχτό, το οποίο και παραμένει στην κατάσταση αυτή επί 24 ώρες, συνήθως. Είναι ευμεγέθη και φέρονται σε ποδίσκο μήκους 2-2,5 cm. Η διάμετρός τους ποικίλει από 3,5 μέχρι 5,5 cm. . Οι οφθαλμοί που θα εξελιχθούν σε άνθη είναι μεγάλοι (έως 2 cm) μήκους και καλύπτονται από περίπου 10 στενά τριχωτά βράκτια (1-5 cm μήκος) που συνήθως πέφτουν πριν ο καρπός ωριμάσει.



Εικόνα 4: άνθος μπάμιας

Πιο αναλυτικά το άνθος της μπάμιας αποτελείται από:

- I. Τον κάλυκα που αποτελείται από 3 σέπαλα και είναι συσσέπαλος.
- II. Τη στεφάνη που αποτελείται από 5 ελεύθερα πέταλα. Οι διαστάσεις των πετάλων ποικίλουν. Τα πέταλα έχουν κίτρινο χρώμα και φέρουν στη βάση τους κοκκινωπές-πορφυρές κηλίδες. Ο κάλυκας και η στεφάνη πέφτουν μετά την άνθηση.
- III. Τους στήμονες οι οποίοι είναι ενωμένοι απ άκρη σε άκρη με λεπτά νήματα και σχηματίζουν ένα κεντρικό σωλήνα γύρω από τον ύπερο. Είναι πολυάριθμοι και οι βραχύτεροι φέρουν ανθήρες οι οποίοι παράγουν μεγάλους, σφαιρικούς, κολλώδεις γυρεόκοκκους.
- IV. Τον ύπερο που αποτελείται από την ωσθήκη, η οποία είναι πεντάχωρη, με 5 επιμήκεις στύλους και 5 έως 9 λοβοειδή τριχωτά στίγματα κόκκινου χρώματος. Ο ύπερος περιβάλλεται από το σωλήνα που σχηματίζεται από τους στήμονες.

1.2.5. Καρπός

Ο καρπός της μπάμιας είναι κάψα επιμήκης, γωνιώδης, πυραμιδοειδής και στο ένα άκρο λεπταίνει και σχηματίζει ράμφος έχει λευκά αγκάθια και φέρει μεγάλα σφαιρικά γκρίζο-πράσινα σπέρματα, 30-90 στον αριθμό. Οι καρποί έχουν χρώμα κιτρινοπράσινο έως πράσινο, ενώ έχουν αναφερθεί και καρποί πορφυρού ή λευκού χρώματος οι οποίοι έχουν κυλινδρικό σχήμα.. Οι περισσότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες έχουν καρπούς χρώματος από λευκό μέχρι σκούρο πράσινο. Οι καρποί επίσης μπορεί να είναι αγκαθωτοί ή λείοι, με τους τελευταίους να προτιμώνται περισσότερο από τους καταναλωτές. Έτσι οι σύγχρονες ποικιλίες έχουν κυρίως λείους καρπούς και συνοδεύονται από μαλακά βράκτια που συνήθως ξεκινούν από τη βάση του καρπού. Οι διαστάσεις του καρπού στο στάδιο πλήρους ανάπτυξης είναι μήκος 10-30cm και πλάτος 1-4 cm ανάλογα με την ποικιλία. Όταν ο καρπός φτάσει στο στάδιο της φυσιολογικής του ωρίμανσης χάνει μεγάλο ποσοστό της υγρασίας του, ξυλοποιείται και σκίζεται κατά μήκος των ραφών του αφήνοντας τους σπόρους να πέσουν στο έδαφος



Εικόνα 5: Καρπός μπάμιας

1.2.6. Σπόρος

Ο σπόρος της μπάμιας έχει σφαιρικό σχήμα, λεία επιφάνεια με αυλακώσεις, το χρώμα του μπορεί να είναι από σκούρο πράσινο έως σκούρο καστανό, η διάμετρο του είναι περίπου 5 mm . Κάθε καρπός αποτελείται από 30 - 90 σπέρματα. και θεωρείται ώριμος 30-35 ημέρες μετά την άνθηση του, ανάλογα με την ποικιλία και την εποχή σποράς. Το μέγεθος των σπόρων ποικίλει αρκετά, έτσι ένα δείγμα 1000 σπόρων μπορεί να ζυγίζει από 30 έως 80 gr.



Εικόνα 6: Σπόρος μπάμιας

Πιο αναλυτικά ο σπόρος αποτελείται από 3 μέρη:

- I. το σκληρό κέλυφος,
- II. μια λεπτή μεμβράνη (εξωτερική μεμβράνη), και
- III. το έμβρυο με τις αναδιπλούμενες κοτυληδόνες.

Στις κοτυληδόνες συγκεντρώνονται διάφορες αποθησαυριστικές ουσίες, απαραίτητες για τη διατροφή του νεαρού φυτού, όταν ο σπόρος αρχίσει να φυτρώνει.

Το έμβρυο αποτελείται από:

- I. Τις κοτυληδόνες και
- II. Τον άξονα του εμβρύου. Ο άξονας του εμβρύου αποτελείται από: 1 το ριζίδιο 2 το υποκοτύλιο και 3το επικοτύλιο .

Κατά τη βλάστηση του σπόρου παρατηρείται αρχικά διόγκωση λόγω της απορρόφησης νερού και στη συνέχεια από το κατώτερο τμήμα του αναπτύσσεται η εμβρυακή ρίζα που έχει θετικό γεωτροπισμό. Ταυτόχρονα επιμηκώνεται το υποκοτήλιο το οποίο πριν από την έξοδό του από το έδαφος γίνεται τοξοειδές εξαιτίας της αντίστασης από το κέλυφος και τις κοτυληδόνες. Όταν το

πάνω μέρος του τόξου βγει στην επιφάνεια και έρθει σε επαφή με το φώς αναστέλλεται η ανάπτυξη των κυττάρων του (ρυθμός αύξησης και μέγεθος), ενώ τα κύτταρα που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, στο σκοτάδι, αυξάνονται ταχύτερα με αποτέλεσμα την ευθυτένιση των φυταρίων και την έξοδο των κοτυληδόνων επάνω από την επιφάνεια του εδάφους.

Μαζί με τις κοτυληδόνες, που εξέρχονται από το έδαφος μερικές φορές συγκροτείται και εξέρχεται και το κέλυφος του σπόρου. Το φαινόμενο παρουσιάζεται ιδιαίτερα όταν η σπορά γίνεται επιφανειακά. Μόλις οι κοτυληδόνες εμφανιστούν πλήρως πάνω από το έδαφος, το μέγεθος τους διπλασιάζεται και αποκτούν πράσινο χρώμα και φωτοσυνθετική δραστηριότητα. Ο χρόνος που απαιτείται από τη σπορά μέχρι την ανάδυση των κοτυληδόνων καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες και εξαρτάται από την ωριμότητα του σπόρου, την υγρασία, τη θερμοκρασία, το βάθος σποράς και τη σύσταση του εδάφους.

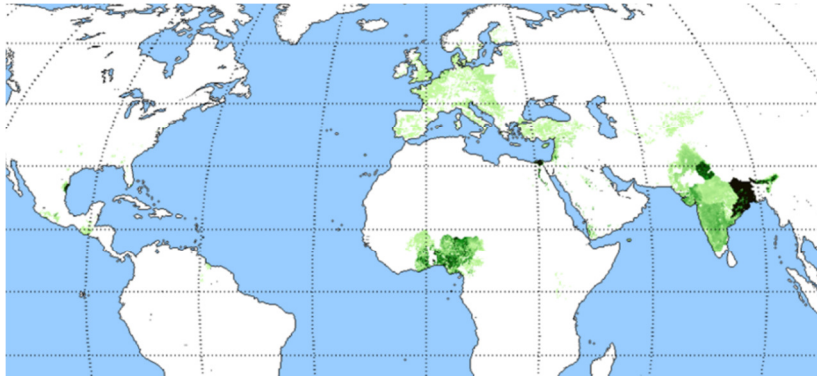
Η βλαστική ικανότητα των σπόρων αυξάνεται όταν πραγματοποιείται ωσμωβελτίωση ή επεξεργασία του εξωτερικού περιβλήματος του σπόρου με πυκνό διάλυμα H₂SO₄ ή με διάλυμα γιββερελικού οξέος

1.3 Ιστορική Αναδρομή- Καταγωγή

Η μπάμια αναφέρεται σε αρχαία βιβλία της Ινδίας και σε κείμενα της αρχαίας Αιγύπτου. Οι Αιγύπτιοι και οι Μαυριδοί τον 12^ο και 13^ο αιώνα χρησιμοποίησαν την αραβική λέξη bamyah για να δείξουν στην Αίγυπτο ότι η προέλευση της προέρχεται από την Αραβία. Η λεκάνη του Νείλου όμως φαίνεται να ήταν το κέντρο καλλιέργειας της μπάμιας από όπου στη συνέχεια εξαπλώθηκε στη Β. Αφρική, στην Α. Μεσόγειο, στην Ασιατική ήπειρο και στην Ινδία. Στην συνέχεια προσαρμόστηκε σε ιδιαίτερα θερμές περιοχές, καθώς πρόκειται για φυτό με απαιτήσεις σε υψηλή θερμοκρασία.

Το φυτό εμφανίστηκε στην Αμερική από τα πλοία που εκτελούσαν εμπόριο των δουλεμπόρων του Ατλαντικού μέχρι το 1658, όταν καταγράφηκε για πρώτη φορά στην Βραζιλία. Από αναφορές φαίνεται ότι στη Φιλαδέλφεια η καλλιέργεια έγινε γνωστή από το 1781 (Nonnecke, 1989). Στην Ευρώπη διαδόθηκε από τους Μαυριτανούς (Σπάρτσης και Καλτσίκης, 1995).

Κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, η έλλειψη των κόκκων καφέ, έκανε πολλούς να χρησιμοποιούν τους σπόρους της μπάμιας ως υποκατάστατο του καφέ. Το γεγονός αυτό οδήγησε στο να λέγεται συχνά η φράση «ο πυρετός της μπάμιας». Από τότε, η δημοτικότητα αυτής της τροφής, δεν σταμάτησε να αυξάνεται.

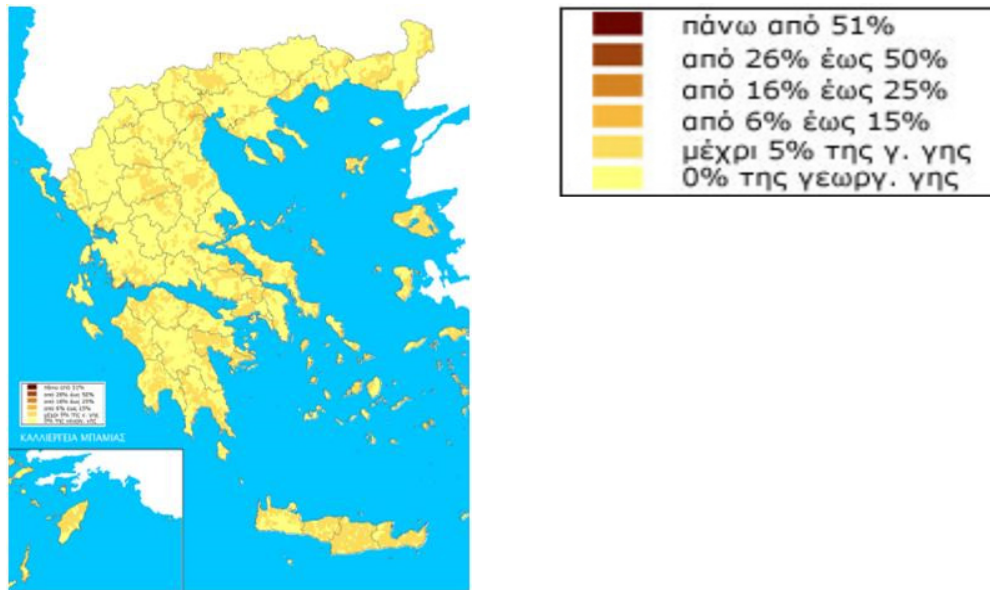


Εικόνα 7: Παγκόσμια παραγωγή μπάμιας

1.4 Γεωργική εξάπλωση της μπάμιας

1.4.1 Ανάπτυξη φυτού

Στην Ελλάδα το φυτό της μπάμιας ευνοείται από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες και για το λόγο αυτό καλλιεργείται σε αρκετές περιοχές, κυρίως στους νομούς Εύβοιας, Βοιωτίας, Μεσσηνίας, Τρικάλων, Αττικής, Μαγνησίας και Θεσσαλονίκης (Σπάρτης και Καλτσίκης, 1995). Από την ετήσια στατιστική έρευνα 2007, ανά δημοτικό και κοινοτικό διαμέρισμα (Καλλικράτης 2007) του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Διεύθυνση Αγροτικής Πολιτικής και Τεκμηρίωσης παρατηρούμε ότι η συνολική έκταση καλλιέργειας ανέρχεται στα 19.000 στρ. με παραγωγή 14.000 τόνοι και ποσοστό κάλυψης γεωργικής γης να κλείνει στα 0,05%

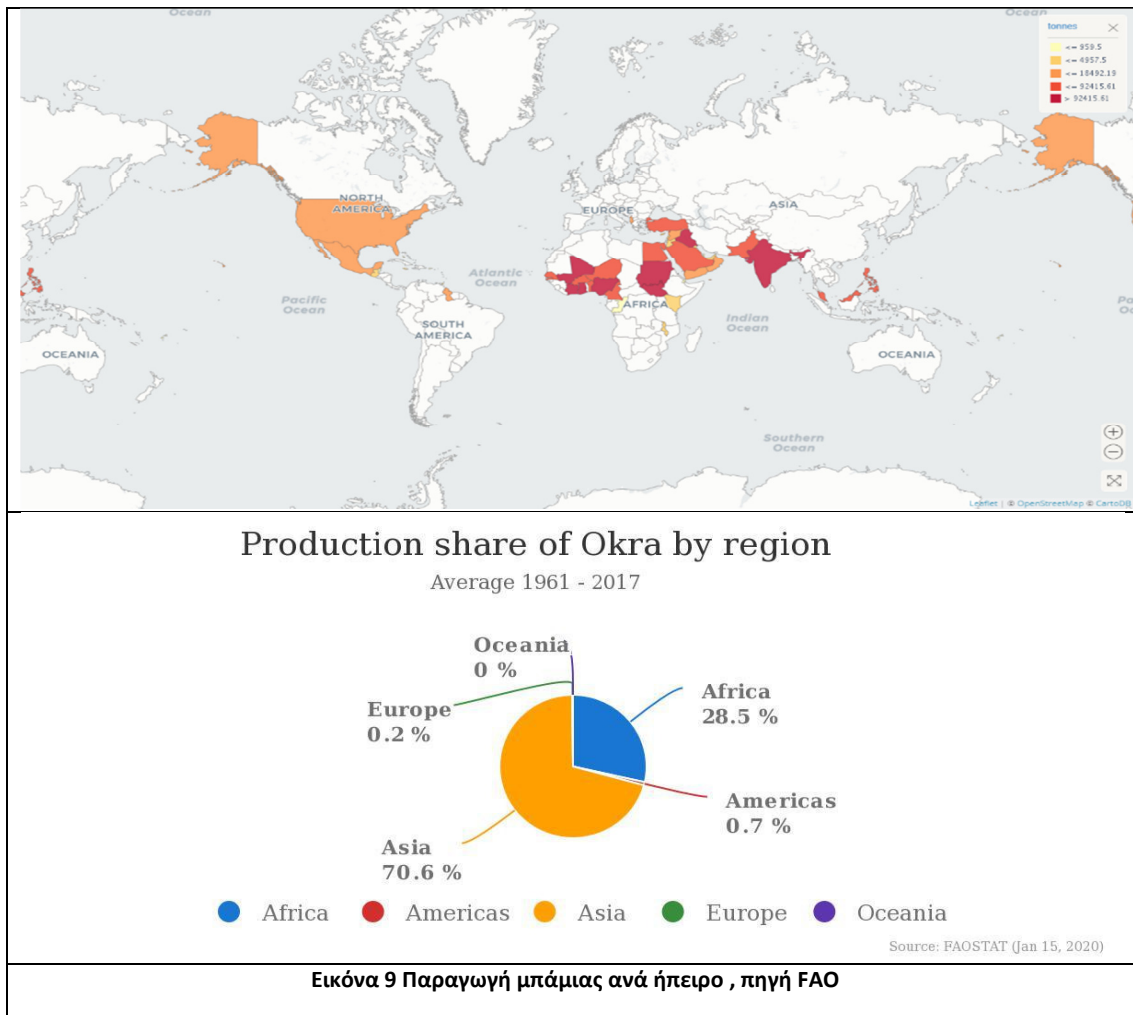


Εικόνα 8: Χάρτης κλιμάκωσης της καλλιέργειας της μπάμιας

Ο χάρτης απεικονίζει περιοχές Δημοτικών Διαμερισμάτων, στα οποία η καλλιέργεια της μπάμιας καλύπτει τα ακόλουθα ποσοστά γεωργικής γης

1.4.2 Παγκόσμια Καλλιέργεια

Η μπάμια καλλιεργείται κατά κύριο λόγο σε τροπικές και θερμές περιοχές. Σύμφωνα με στοιχεία που αφορούν την παραγωγή και καλλιεργούμενη έκταση κατά τα τελευταία σχεδόν 60 χρόνια στις κυριότερες χώρες που παράγουν μπάμιες (FAO) η Ινδία ήταν η χώρα χώρα με την υψηλότερη παραγωγή κατά τη διάρκεια 196-2018 με 2.804.858 tn και ακολούθησε η Νιγηρία με 724.678 tn Στη περιοχή της Μεσογείου η χώρα με τη μεγαλύτερη παραγωγή μπάμιας είναι η Αίγυπτος 61.122 tn και στη συνέχεια η Τουρκία 23.695 tn



1.5 Ποικιλίες

Η μπάμια λόγω της εύκολης προσαρμογής της σε ποικιλία εδαφικών και κλιματικών συνθηκών μπορεί να καλλιεργηθεί σε όλες σχεδόν τις θερμές περιοχές του κόσμου. Τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Αμερική και στην Ινδία υπάρχει πληθώρα ποικιλιών μπάμιας .Σε κάθε χώρα και περιοχή καλλιεργούνται ποικιλίες που έχουν εγκλιματιστεί στις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες και στις προτιμήσεις της αγοράς .Για την περιγραφή των ποικιλιών της μπάμιας χρησιμοποιούνται χαρακτηριστικά του φυτού και των οργάνων του. Σύμφωνα με τον Πάσσαμ, τα χαρακτηριστικά αυτά που ενδιαφέρουν τόσο την σποροπαραγωγή όσο και την καλλιέργεια της μπάμιας είναι :

I. Η χρήση για:

- νωπή κατανάλωση
 - κονσερβοποίηση
 - κατάψυξη
 - ξήρανση
- II. Η εποχή καλλιέργειας
- φαιτοπερίοδος
 - ανάγκες σε νερό
 - αντοχή στην ξηρασία
- III. Τα χαρακτηριστικά του φυτού
- ύψος και διακλάδωση
 - παραγωγή
 - διάρκεια της παραγωγής
 - χρώμα στελέχους και φύλλων
- IV. Τα χαρακτηριστικά του άνθους
- μέγεθος
 - ένταση του κίτρινου χρώματος
 - χρώμα στη βάση των πετάλων
- V. Τα χαρακτηριστικά του καρπού
- μήκος
 - σχήμα, ειδικά στην άκρη
 - το σχήμα σε τομή
 - χρώμα (λευκό, πράσινο, κιτρινοπράσινο, κίτρινο, κόκκινο)
 - ο βαθμός κάλυψης με τρίχες
 - ίνες, πηκτωματώδης ουσία

Στην Ελλάδα η μπάμια είναι ένα από τα λίγα είδη κηπευτικά που καλλιεργείται σχεδόν αποκλειστικά από εγχώριο πολλαπλασιαστικό υλικό. Η ετήσια ανάγκη για σπόρο ανέρχεται σε περίπου 22.500 kg (Βασιλείου 2004) με το 70% του συνόλου, να αφορά την ποικιλία Πυλαίας ο σπόρος της οποίας παράγεται στην Αλεξάνδρεια και στο νομό Θεσσαλονίκης. Σε ότι αφορά στην ποιότητα η Ελληνική αγορά έχει συνηθίσει σε ορισμένο τύπο καρπών, εκείνο των ντόπιων ποικιλιών που χαρακτηρίζονται από μικρό μέγεθος, λεπτότητα του σχήματος και πενταγωνικό σχήμα.

Οι κυριότερες Ελληνικές ποικιλίες οι οποίες διακρίνονται σε μικρόκαρπες και μεγαλόκαρπες είναι:

- **Μπογιατίου.** Ποικιλία που καλλιεργείται κυρίως στην Αττική ως ξηρική. Έχει καλή στρεμματική απόδοση, καρπό μικρό πενταγωνικό με καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά και φύλλα μεγάλα με ελαφρές εγκολπώσεις και σχεδόν πλήρη.
- **ΜΠΙ-35.** Αποτελεί επιλογή από Ελληνικές ποικιλίες και παρουσιάζει καλή παραγωγικότητα και ικανοποιητική πρωιμότητα, δίνει επίσης καλά αποτελέσματα και ως ξηρική καλλιέργεια. Ο σπόρος της ποικιλίας αυτής έχει δείξει μεγαλύτερη φυτρωτική ικανότητα στον αγρό συγκριτικά με άλλες ποικιλίες.
- **Πυλαίας.** Είναι ποικιλία που καλλιεργείται κυρίως στη Μακεδονία. Είναι ποικιλία πολύ παραγωγική σε ποτιστική καλλιέργεια και ικανοποιητικής πρωιμότητας. Σε ξηρική καλλιέργεια είναι λιγότερο αποδοτική από τις προηγούμενες ποικιλίες. Φέρει καρπό μικρού μεγέθους και με καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά ενώ τα φύλλα έχουν βαθιές εγκολπώσεις.
- **Λασηθίου.** Ποικιλία που καλλιεργείται κυρίως στην Κρήτη. Παρουσιάζει καλή παραγωγικότητα σε αρδευόμενες καλλιέργειες και καλή πρωιμότητα. Ο καρπός της έχει μέτριο ως μικρό μέγεθος και έχει καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά.
- **Βελούδο.** Ποικιλία βελτιωμένη, με κύριο χαρακτηριστικό ότι δεν έχει τα ενοχλητικά τριχίδια που έχουν οι άλλες ποικιλίες. Έχει μέτριες αποδόσεις ενώ ο σπόρος της έχει καλή φυτρωτική ικανότητα στον αγρό.
- **Λεβαδιάς.** Ποικιλία τοπικής προέλευσης με καλά αγρονομικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά.

Η μπάμια είναι ευαίσθητο φυτό σε χαμηλές θερμοκρασίες, μικρότερες από 12°C

1.6 Κλίμα και έδαφος

1.6.1 Κλίμα

1.6.1.1. Θερμοκρασία

Η μπάμια πρόκειται για ένα φυτό ιδιαίτερα θερμοαπαιτητικό που απαιτεί σχετικά υψηλές θερμοκρασίες τόσο για την βλάστηση των σπόρων όσο και για τη βλαστική ανάπτυξη και την παραγωγή καρπών. Το φυτό μπορεί να καρποφορήσει για μεγάλο χρονικό διάστημα και να δώσει μεγάλες παραγωγές σε περιοχές με μακρά περίοδο υψηλών θερμοκρασιών. Η άριστη

θερμοκρασία του εδάφους για ικανοποιητική βλάστηση του σπόρου κυμαίνεται στους 24-32°C, ενώ στους 20°C η βλάστηση του σπόρου επιτυγχάνεται σε χαμηλά ποσοστά και τα νεαρά φυτά είναι καχεκτικά. Σε θερμοκρασίες μικρότερες από 15-17°C παρατηρείται πολύ μεγάλη δυσκολία στη βλάστηση των σπόρων της μπάμιας. Εάν οι χαμηλές θερμοκρασίες συνεχιστούν, είναι δυνατόν να σαπίσει ο σπόρος ή να παρατηρηθεί σήψη των νεαρών φυταρίων στην περιοχή του λαιμού.

Για κανονική ανάπτυξη των φυτών απαιτούνται θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 20°C, ενώ σε θερμοκρασίες μικρότερες από τους 15°C τα φυτά δεν αντέχουν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι υψηλές θερμοκρασίες λοιπόν συνδέονται τόσο με το μεγάλο μέγεθος των φυτών όσο και με τη μεγάλη παραγωγή ανθέων και καρπών. Η ιδανική θερμοκρασία για την εμφάνιση και ανάπτυξη των ανθέων κυμαίνεται στους 25-30°C ενώ όταν είναι μεγαλύτερη από 42°C παρατηρείται πτώση των ανθέων

1.6.1.2. Φωτοπερίοδος

Η ανάπτυξη της μπάμιας επηρεάζεται επίσης και από τη φωτοπερίοδο. Στο Πόρτο Ρίκο εξετάστηκαν 265 ποικιλίες σε περίοδο ανομβρίας και παρατηρήθηκε ότι η άνθηση ήταν ικανοποιητική όταν η διάρκεια της ημέρας ήταν περίπου 11 ώρες. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι σχεδόν όλες οι ποικιλίες της μπάμιας ταξινομούνται ως φυτά μικρής ή ενδιάμεσης ημέρας με διαβαθμίσεις όσον αφορά στις απαιτήσεις σε φωτοπερίοδο και θερμοκρασία.

1.6.1.3. Σχετική Υγρασία

Η σχετική υγρασία επίσης επηρεάζει την ανάπτυξη της μπάμιας. Η ατμόσφαιρα θα πρέπει να κυμαίνεται στο 70-75%. Σε συνθήκες μεγαλύτερης σχετικής υγρασίας (90-95%) επιτυγχάνεται μεγαλύτερη παραγωγή αλλά αυξάνεται ο κίνδυνος εμφάνισης μυκητολογικών ασθενειών. Ο Katung αναφέρει ότι σε συνθήκες με θερμοκρασίες μεταξύ 29°C και 33°C (ελάχιστη και μέγιστη αντίστοιχα) και συχνές βροχοπτώσεις ύψους 750 mm / έτος παρατηρήθηκε αύξηση της παραγωγής.

1.6.2. Εδαφος

Οι απαιτήσεις της μπάμιας σε έδαφος δεν είναι πολύ απαιτητικές, αρκεί να είναι πλούσια σε οργανική ουσία και να εξασφαλίζεται η αποστράγγιση. Όταν η σπορά γίνεται απευθείας στο έδαφος η θερμοκρασία του εδάφους θα πρέπει να είναι υψηλή για να μπορέσει να ανθίσει ο βλαστός. Μπορεί να αναπτυχθεί από ελαφρά αμμώδη μέχρι τα αργιλώδη, αρκεί να είναι πλούσια σε οργανική ουσία και καλά στραγγιζόμενα. Η κακή αποστράγγιση στα εδάφη θα πρέπει να αποφεύγεται γιατί το φυτό προσβάλλεται από μύκητες εδάφους που προκαλούν σήψη στο ριζικό σύστημα. Επίσης το έδαφος που προορίζεται για καλλιέργεια μπάμιας δεν θα πρέπει να έχει δεχθεί καλλιέργεια του ίδιου ή συγγενικού είδους τα προηγούμενα 3-4 χρόνια ώστε να αποφεύγεται η προσβολή από ασθένειες.

Το pH του εδάφους

Το κατάλληλο pH του εδάφους είναι ελαφρώς όξινο ή ουδέτερο, συγκεκριμένα πρέπει να βρίσκεται στο 6,5-7. Σε περίπτωση που το έδαφος δεν έχει το κατάλληλο pH κατά τη προετοιμασία του εδάφους γίνεται προσθήκη ασβέστη ή δολομίτη ώστε να διορθωθεί.



Αμμώδες έδαφος

Αργιλώδες έδαφος

Εικόνα 10: Τύποι εδαφών ανάπτυξης μπάμιας

1.7. Πολλαπλασιασμός

Η μπάμια πολλαπλασιάζεται μόνο με σπόρο. Όσο πιο φρέσκος είναι ο σπόρος τόσο μεγαλύτερη είναι η βλαστική του ικανότητα και η φυτρωτική του δύναμη. Όταν ο σπόρος συντηρείται σε χαμηλές θερμοκρασίες η βλαστική του ικανότητα μπορεί να διατηρηθεί σε υψηλά επίπεδα για τουλάχιστον πέντε χρόνια. Οι σπόροι γενικά χρειάζονται 4-6 ημέρες για

να βλαστήσουν κάτω από άριστες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Οι απαιτήσεις σε σπόρο για την καλλιέργεια ενός στρέμματος κυμαίνονται στα 2,5-3 Kg

1.8. Καλλιεργητικές Φροντιδές

1.8.1 Προετοιμασία εδάφους

Πριν την σπορά γίνεται πάντα ένα δεύτερο όργωμα. Η επιφάνεια του εδάφους πρέπει να είναι όσο το δυνατόν γίνεται περισσότερο ισοπεδωμένη και το έδαφος ψιλοχωματισμένο. Όπου είναι δυνατόν γίνονται παρτέρια όταν το έδαφος είναι επικλινές για να είναι ομοιόμορφη η εκμετάλλευση της υγρασίας από τα φυτά. Γίνεται ένα βαθύ όργωμα το φθινόπωρο και ένα δεύτερο ελαφρύ φρεζάρισμα πριν την σπορά. Γι 'αυτό γίνεται η προετοιμασία του εδάφους για να μην χαθεί το ποσοστό υγρασίας του.

1.8.2 Σπορά

Η σπορά γίνεται απευθείας στο χωράφι, όπου απαιτείται θερμό έδαφος και η εδαφική θερμοκρασία ανέρχεται πάνω από τη βασική θερμοκρασία των 15°C, συνήθως γίνεται τους μήνες Απρίλιο - Μάιο. Την άνοιξη γίνεται η προετοιμασία του εδάφους, δηλαδή γίνεται μια βαθιά άροση και 1-2 φρεζαρίσματα και ενσωμάτωση της οργανικής ουσίας. Η σπορά γίνεται σε γραμμές και σε κάθε θέση τοποθετούνται 2-3 σπόροι. Η προτεινόμενη απόσταση μεταξύ των γραμμών είναι 45–50cm και επί της γραμμής 20-25cm. Στα ξηρικά χωράφια χρησιμοποιούνται μικρότερες αποστάσεις μεταξύ των θέσεων επί της γραμμής, συνήθως 10-15cm. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε οποιαδήποτε πυκνότητα, εφόσον εξασφαλίζεται μια καλή σοδειά και μπορεί να γίνει άνετα ο έλεγχος των φυτών. Στις μεγάλες μονάδες σποροπαραγωγής μπάμιας η σπορά γίνεται με 0.8kg/στρέμμα σε σειρές που απέχουν 45cm. Οι σπόροι καλύπτονται σε βάθος 2-4cm. Όταν οι σπόροι βλαστήσουν και τα φυτά αποκτήσουν ύψος 5-10cm αραιώνονται έτσι ώστε να μείνουν 1-2 φυτά ανά 25-30cm. Πολλές φορές απαιτείται το ελαφρό σκάλισμα για να διευκολυνθεί η έξοδος των φυτών στην επιφάνεια, ιδιαίτερα όταν από τις βροχές έχει σχηματιστεί κρούστα στο έδαφος. Οι αποστάσεις εξαρτώνται από την εποχή, στις βροχερές εποχές η καλλιέργεια απαιτεί μεγαλύτερες αποστάσεις για άριστη ανάπτυξη. Στις ξηρικές καλλιέργειες οι αποστάσεις είναι συνήθως μικρότερες ανάμεσα στα φυτά περίπου 10–15cm.



Εικόνα 11: Σπορά της μπάμιας , σε σειρές

Ένας άλλος τρόπος σποράς είναι η μεταφύτευση, είναι μια καλλιεργητική φροντίδα που παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα και μπορεί να εφαρμοστεί στην καλλιέργεια της μπάμιας. Η σπορά γίνεται σε κιβώτια σποράς και στη συνέχεια τα νεαρά φυτάρια μεταφυτεύονται σε ατομικά γλαστράκια στο στάδιο των κοτυληδόνων, μόλις εμφανιστεί το πρώτο πραγματικό φύλλο. Αυτό δίνει τη δυνατότητα να απομακρυνθούν πιο γρήγορα τα ακατάλληλα φυτά. Το ποσοστό βλάστησης στο σπορείο είναι μεγαλύτερο λόγω των ελεγχόμενων συνθηκών ανάπτυξης και της θερμοκρασίας και της χρησιμοποίησης καταλληλότερων εδαφικών μειγμάτων, όπως εμπλουτισμένη τύρφη και περλίτης. Φυτά όπως η μπάμια, τα οποία παρουσιάζουν δυσκολία στη βλάστηση των σπόρων, με τη μέθοδο της μεταφύτευσης επιτυγχάνεται υψηλότερο ποσοστό βλάστησης στο σπορείο, ταχύτερη βλάστηση των σπόρων, ομοιομορφία ανάπτυξης των φυτών εξαιτίας των ευνοϊκότερων συνθηκών που επικρατούν στο σπορείο. Με τη μεταφύτευση παρέχεται προστασία στα φυτά από το ψύχος στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής τους στο σπορείο, με σκοπό την πρωίμηση της παραγωγής σε περίοδο που οι συνθήκες της περιοχής δεν επιτρέπουν την απευθείας σπορά, κυρίως λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας του εδάφους.

1.8.3. Μεταφύτευση

Είναι προτιμότερη η σπορά στο σπορείο και στη συνέχεια η μεταφύτευση των νεαρών φυταρίων στο έδαφος διότι οι σπόροι της μπάμιας παρουσιάζουν δυσκολίες στη βλάστηση τους στο χωράφι. Με την μεταφύτευση επιτυγχάνουμε υψηλό ποσοστό βλάστησης των σπόρων στο σπορείο και εξασφαλίζονται πιο ομοιόμορφα φυτά λόγω των ευνοϊκών συνθηκών που επικρατούν στο σπορείο. Ακόμη επιτυγχάνεται πρωίμηση της παραγωγής σε περιοχές που οι περιβαλλοντικές συνθήκες δεν επιτρέπουν την απευθείας σπορά στον αγρό. Συμπερασματικά, το σπορείο εξασφαλίζει την προστασία των φυτών κατά τα πρώτα στάδια

της ανάπτυξης τους με αποτέλεσμα να μεγαλώνει η βλαστική και η παραγωγική περίοδος και να εξασφαλίζονται καλύτερες αποδόσεις.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα της μεταφύτευσης είναι:

- δημιουργία εύρωστων και υγιών φυτών, λόγω των ελεγχόμενων συνθηκών βλάστησης,
- δίνεται η ευκαιρία επιλογής των καλύτερων φυτών, αποφεύγοντας έτσι τα κενά στο χωράφι.
- πραγματοποιείται καλύτερος έλεγχος των ζιζανίων.

Η μεταφύτευση γίνεται συνήθως 4-6 εβδομάδες μετά τη σπορά, όταν τα φυτά έχουν αποκτήσει 3-4 πραγματικά φύλλα και ύψος 30-40mm. Αν πάλι η μεταφύτευση καθυστερήσει και το νεαρό φυτό έχει αναπτυχθεί αρκετά, καλό είναι να πραγματοποιηθεί λίπανση στο σπορείο.



Εικόνα 12: Χωράφι έτοιμο για μεταφύτευση

1.8.4 Άρδευση

Η μπάμια είναι ένα φυτό ανθεκτικό στην ξηρασία λόγω του πλούσιου ριζικού συστήματος που έχει. Όταν πραγματοποιείται άρδευση αυτό έχει ως αποτέλεσμα την σημαντική αύξηση της παραγωγής. Η έλλειψη υγρασίας μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την καλλιέργεια και αυτό εξαρτάται από το στάδιο ανάπτυξης του φυτού. Τα πιο κρίσιμα στάδια της μπάμιας θεωρούνται η άνθιση και το γέμισμα του καρπού με αποτέλεσμα να σημειωθεί έλλειψη υγρασίας κατά τα στάδια αυτά και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να παρατηρηθεί μείωση της παραγωγής, η οποία μπορεί να φτάσει έως και 70%. Η έλλειψη υγρασίας παρατηρείται στα φυτά όταν αποβάλλουν σταδιακά τα φύλλα τους και αν συνεχιστεί για μεγάλο χρονικό διάστημα τότε μπορεί να πέσουν οι καρποί του φυτού και μετά ξεραίνεται.

Η αρδευτική περίοδος, η δόση άρδευσης και ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δύο αρδεύσεων εξαρτώνται κυρίως από:

- τις περιβαλλοντικές συνθήκες, δηλαδή τη θερμοκρασία και τη συχνότητα των βροχοπτώσεων,
- το έδαφος, δηλαδή τη μηχανική σύσταση και την περιεκτικότητα σε οργανική ουσία,
- την ποικιλία, και
- τη λίπανση.

Οι τρόποι άρδευσης που χρησιμοποιούνται είναι με αυλάκια, με καταιονισμό ή με στάγδην άρδευση. Η στάγδην άρδευση θεωρείται ο καλύτερος τρόπος καθώς θεωρείται ιδανικός για ταυτόχρονη εφαρμογή νερού και λίπανσης, ενώ μειώνει και το φορτίο των ασθενειών κυρίως στο φύλλωμα. Οι Sivanappan et al. (1974) εφάρμοσαν το σύστημα της στάγδην άρδευσης σε μέρη όπου η άρδευση γινόταν με αυλάκια και είχαν οικονομία του χρησιμοποιούμενου νερού άρδευσης κατά 84,7% χωρίς καμία απώλεια στην παραγωγή.



Εικόνα 13: Στάγδην άρδευση

1.8.5 Λίπανση

Η ποσότητα και το είδος του λιπάσματος εξαρτώνται από τη γονιμότητα του εδάφους. Για ένα έδαφος μέτριας γονιμότητας μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σε 10 τ.μ. 150-200 γραμ. νιτρική αμμωνία, 300-350 γραμ. αραιό υπερφωσφορικό και 80-100 γραμ. θειικό κάλιο. Οι ποσότητες του υπερφωσφορικού και του καλίου μαζί με το 1/3 της νιτρικής αμμωνίας ενσωματώνονται στο έδαφος με το όργωμα πριν τη σπορά. Τα υπόλοιπα 2/3 της νιτρικής αμμωνίας ρίχνονται με δόσεις επιφανειακά, όταν τα φυτά φτάσουν τα 3-4 cm. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σύνθετος τύπος λιπάσματος, όπως το 11-15-15 σε ποσότητα 300 γραμ. σε 10 τ.μ. καθώς και το 8-8-8 σε ποσότητα 1000 γραμ. Τέλος, η ενσωμάτωση κοπριάς ή κάποιου άλλου οργανικού λιπάσματος μειώνει τη χρήση χημικού λιπάσματος και έχει καλύτερα αποτελέσματα.

1.8.6 Κλάδεμα

Το κλάδεμα αποτελεί μία καλλιεργητική τεχνική που εφαρμόζεται σε πολλά λαχανικά καθώς και στην μπάμια με σκοπό την αύξηση της παραγωγής και την βελτίωση των παραγόμενων καρπών. Μεταξύ των εργασιών που πραγματοποιούνται κατά το κλάδεμα είναι το κορυφολόγημα και το βλαστολόγημα. Το κορυφολόγημα ευνοεί την ανάπτυξη πλάγιων βλαστών στο φυτό, πάνω στους οποίους μπορούν να αναπτυχθούν βλαστοί τρίτης τάξης κ.α.

Σύμφωνα πάντως με τους Olasantan et al. (2007) το κορυφολόγημα των φυτών της μπάμιας προκάλεσε αύξηση της φυλλικής επιφάνειας των φυτών και της συνολικής παραγωγής καρπών.

Ακόμη ένας τρόπος για τον έλεγχο της ανάπτυξης των φυτών της μπάμιας είναι η χρήση φυτορυθμιστικών ουσιών όπου εκτός από το ύψος των φυτών μπορεί να ελεγχθεί ο σχηματισμός πλάγιων βλαστών και ο τρόπος μόρφωσης των φυτών.



Εικόνα 14: Κλάδεμα μπάμιας

1.8.7 Συγκομιδή Ωρίμανση

Η συγκομιδή ξεκινάει τον Ιούνιο έως και τον Σεπτέμβριο, ανάλογα την ποικιλία. Όταν ο καρπός φτάσει τα 4-6cm. πρέπει να συγκομίζεται. Η συγκομιδή πρέπει να γίνεται τακτικά ανά 1-2 ημέρες. Το σκάλισμα επιδρά σημαντικά στην ανάπτυξη των φυτών. Επίσης τους μήνες της συγκομιδής μπορεί ταυτόχρονα να γίνεται και λύπανση, ο καλύτερος συνδιαδμός είναι το σκόνισμα με θειάφι και βάκιλο με αναλογία 1 μέρος βάκιλο θουριγγάς και 4 μέρη θειάφι, καταπολεμώντας έτσι αφίδες τετράνυχο κάμπιες και οίδιο. Γίνεται αφαίρεση των παλαιότερων φύλλων για καλύτερη απόδοση, σε όλη την διάρκεια της συγκομιδής. Τα φυτά φτάνουν στο τέλος του κύκλου τους με το φυτό να έχει τελικό ύψος 60-70cm. Αφού

συγκομιστούν και οι τελευταίοι καρποί γίνεται ταυτόχρονα και η συλλογή των καρπών που θα χρησιμοποιηθούν την επόμενη χρονιά. Οι καρποί για μεταποίηση ταξινομούνται στα εξής μεγέθη (α) 2-3 cm, (β) 3-6 cm, και (γ) 6-9 cm).

1.9 Αποθήκευση

Η άμεση ψύξη του καρπού της μπάμιας είναι αναγκαία να γίνει αμέσως μετά την συγκομιδή για την μείωση της θερμοκρασίας, καθώς ο καρπός της μπάμιας έχει αρκετά υψηλό ρυθμό αναπνοής.

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι η εμβάπτιση των καρπών μέσα σε κρύο νερό, ώστε η θερμοκρασία των καρπών να φτάσει περίπου τους 10°C. Όταν η εμβάπτιση γίνει σε νερό με 4°C, τότε χρειάζονται περίπου 10 min για να μειωθεί η θερμοκρασία των καρπών από 30°C σε 10°C .

Η ποιότητα των καρπών της μπάμιας υποβαθμίζεται γρήγορα σε κοινή αποθήκευση και γ'αυτό πρέπει να διατίθενται σύντομα στην αγορά ή για επεξεργασία. Η διάρκεια αποθήκευσης της μπάμιας μπορεί να είναι στους 7-10 °C για 7-10 ημέρες και σε σχετική υγρασία 85-90% ή στους 12,5°C και 90-95% σχετική υγρασία για να περιοριστεί η απώλεια νερού . Σε περίπτωση που η μπάμια αποθηκευτεί σε θερμοκρασίες κάτω από 7°C τότε η μπάμια υπόκειται σε κρυοτραυματισμό ο οποίος εκδηλώνεται με αποχρωματισμό της επιφάνειας της, στιγματώση και τελικά σάπισμα.

Η μετασυλλεκτική εμβάπτιση των καρπών, η τοποθέτηση σε διαφορετικές συσκευασίες και η αποθήκευση σε συνθήκες ελεγχόμενων ατμοσφαιρών είναι επιτυχημένες τεχνικές για την διάρκεια συντήρησης του καρπού της μπάμιας . Η συσκευασία των καρπών πριν τη μεταφορά σε διάτρητα φιλμ τους προστατεύει από μάρανση και φυσικούς τραυματισμούς. Τα αποτελέσματα μελέτης διαφόρων μορφών συσκευασίας δείχνουν ότι 5 έως 10% CO₂ στην ατμόσφαιρα συσκευασίας μεγαλώνουν τη διάρκεια ζωής του καρπού της μπάμιας κατά μία εβδομάδα. Υψηλότερες συγκεντρώσεις CO₂ προκαλούν απώλεια της γεύσης

1.10 Θρεπτική Αξία Μπάμιας

Πέραν του ότι έχουν λίγες θερμίδες, οι μπάμιες είναι πλούσιες σε βιταμίνες του συμπλέγματος Α, θειαμίνη, Β6, C, φολικό οξύ, ριβοφλαβίνη, ασβέστιο, ψευδάργυρο και φυτικές ίνες. Συνιστώνται ιδιαίτερα για τις εγκύους, λόγω του ότι περιέχουν φολικό οξύ, το οποίο είναι απαραίτητο για το σχηματισμό του νευρικού σωλήνα του εμβρύου, μεταξύ 4 και 12 εβδομάδων της κύησης.

Βιταμίνες: Ένα φλιτζάνι μπάμιες, περιέχει 26,1 mg της αντιοξειδωτικής βιταμίνης C, η οποία εξουδετερώνει τις ελεύθερες ρίζες και προάγει ένα υγιές ανοσοποιητικό σύστημα. Οι μπάμιες είναι επομένως μια καλή πηγή των βιταμινών του συμπλέγματος B, καθώς ένα φλιτζάνι προσφέρει έως και 0,211 mg θειαμίνης ή βιταμίνης B1 και 0,088 mg ριβοφλαβίνης ή βιταμίνης B2 (και οι δύο είναι ζωτικής σημασίας για την παραγωγή ενέργειας στο σώμα). Περιέχει επίσης 0,299 mg ή 20% της συνιστώμενης ημερήσιας ποσότητας βιταμίνης B6, η οποία χρειάζεται για την παραγωγή πάνω από 100 ενζύμων που συμμετέχουν στο μεταβολισμό των πρωτεϊνών. Τέλος, παρέχει 453 IU βιταμίνης A, η οποία είναι απαραίτητη για την υγεία της αναπνευστικής οδού καθώς και επιπλέον 272 mcg του ωφέλιμου β-καροτένιου, που μετατρέπεται σε βιταμίνη A στο σώμα.

Μέταλλα: Με 123 mg ασβεστίου ανά φλιτζάνι, οι μπάμιες παρέχουν πάνω από το 10% της ημερήσιας συνιστώμενης ποσότητας του εν λόγω μεταλλικού στοιχείου, το οποίο είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση ισχυρών οστών και δοντιών. Περιέχει επίσης 216 mg καλίου, που απαιτούνται για τον σταθερό καρδιακό ρυθμό και την αρτηριακή πίεση, καθώς και 0,45 mg σιδήρου, που είναι απαραίτητος για την παραγωγή αιμοσφαιρίνης. Η κατανάλωση μπάμιας συμβάλλει στα υγιή ποσά σημαντικών ιχνοστοιχείων στον οργανισμό, με 0,69 mg ψευδαργύρου, που είναι απαραίτητος για την επούλωση των τραυμάτων, 0,136 mg χαλκού, που χρειάζονται για την παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων και 0,470 mg μαγγανίου, που είναι απαραίτητο για την παραγωγή

του φυσικού αντιοξειδωτικού υπεροξειδίου της δισμουτάσης.

Συστατικά	Περιεκτικότητα ανά 100 g νωπού καρπού
Νερό (%)	90,00
Ενέργεια (Kcal)	38,00
Πρωτεΐνη (g)	2,00
Λίπη (g)	0,10
Υδατάνθρακες (g)	7,60
Ίνες (g)	0,90
Ca (mg)	81,00
P (mg)	63,00
Fe (mg)	0,80
Na (mg)	8,00
K (mg)	303,00
Βιταμίνη A (IU)	660,00
Βιταμίνη C (mg)	13,00
Βιταμίνη B6 (mg)	0,22
Θειαμίνη (mg)	0,07
Ριβοφλαμίνη (mg)	0,10
Νιασίνη (mg)	1,00
Ασκορβικό οξύ (mg)	21,10

Εικόνα 15: Θρεπτική σύσταση του νωπού καρπού της μπάμιας

Γιατί είναι ωφέλιμες?

- I. Οι μπάμιες περιέχουν σημαντικά ποσά (όπως προ είπαμε) βιταμίνης Α και φλαβονοειδή αντιοξειδωτικά, όπως το βήτα καροτένιο, η ξανθίνη και η λουτεΐνη. Είναι ένα από τα πράσινα λαχανικά με τα υψηλότερα επίπεδα αυτών των αντιοξειδωτικών. Αυτές οι ενώσεις είναι γνωστό ότι έχουν ιδιότητες που είναι απαραίτητες για την όραση. Η βιταμίνη Α είναι επίσης απαραίτητη για τη διατήρηση υγιών βλεννογόνων και δέρματος. Η κατανάλωση φυσικών λαχανικών και φρούτων που είναι πλούσια σε φλαβονοειδή, βοηθούν στην προστασία από τον καρκίνο του πνεύμονα και του στόματος.
- II. Οι σημαντικές φυτικές ίνες που βρίσκονται στις μπάμιες, βοηθούν στην σταθεροποίηση του σακχάρου στο αίμα, ανακόπτοντας την ταχύτητα με την οποία η ζάχαρη απορροφάται από τον εντερικό σωλήνα και επίσης βοηθούν στη σίτιση των καλών βακτηρίων (προβιοτικά).
- III. Οι μπάμιες επίσης, βοηθούν στην απορρόφηση νερού και παγιδεύουν χοληστερόλη και τοξίνες στην κολλώδη ουσία τους, τις οποίες οδηγούν έξω από τον οργανισμό μέσω των κοπράνων.
- IV. Βοηθούν τη λειτουργία του παχέος εντέρου. Οι φυτικές ίνες που περιέχουν οι μπάμιες, απορροφούν το νερό και εξασφαλίζουν την κένωση του εντέρου και αποτρέπουν το φούσκωμα. Αυτό βοηθά στην πρόληψη και τη βελτίωση της δυσκοιλιότητας, καθώς η κολλώδης ουσία τους, καταπραΰνει τον εντερικό σωλήνα.
- V. Χρησιμοποιούνται στη θεραπεία ατόμων που νιώθουν αίσθημα αδυναμίας, εξάντλησης και πάσχουν από κατάθλιψη.
- VI. Χρησιμοποιούνται για την επούλωση των ελκών και για να διατηρούν εύκαμπτες τις αρθρώσεις. Βοηθούν στην εξουδετέρωση των οξέων, καθώς είναι πολύ αλκαλικές και παρέχουν μια προσωρινή προστατευτική επικάλυψη για το πεπτικό σύστημα.
- VII. Βοηθούν στην αντιμετώπιση της φλεγμονής στους πνεύμονες, του πονόλαιμου και του συνδρόμου του ευερέθιστου εντέρου. Είναι ευεργετικές για όσους πάσχουν από άσθμα και περιέχουν βιταμίνη C, ένα αντιοξειδωτικό και αντιφλεγμονώδες που περιορίζει την ανάπτυξη των συμπτωμάτων του άσθματος.
- VIII. Πιστεύεται ότι μας προστατεύουν από μερικές μορφές καρκίνου, ιδιαίτερα του καρκίνου του παχέος εντέρου.
- IX. Ορισμένα στοιχεία έχουν δείξει ότι η κατανάλωσή τους, μειώνει τον κίνδυνο καταρράκτη.
- X. Προστατεύουν το δέρμα από σημάδια και στίγματα και το διατηρούν λείο και όμορφο.

1.11. Χρήσεις

Η μπάμια καλλιεργείται κυρίως για τον ανώριμο καρπό της σε όλες τις εύκρατες περιοχές του κόσμου. Το 60% περίπου της παραγωγής της μπάμιας χρησιμοποιείται για κατανάλωση νωπού προϊόντος, ενώ το υπόλοιπο χρησιμοποιείται μετά από βιομηχανική επεξεργασία. Η μπάμια χρησιμοποιείται σε σούπες, σε μαγειρευτά φαγητά μαζί με άλλα λαχανικά. Η επεξεργασία της μπάμιας περιλαμβάνει

- I. Αφυδάτωση Οι πράσινοι καρποί της μπάμιας μπορούν να ξηραθούν στον ήλιο για να συντηρηθούν και να καταναλωθούν εκτός εποχής. Παλιότερα περνούσαν τις μπάμιες σε αρμάδες, τις κρεμούσαν στη σκιά για να αφυδατωθούν και τις χρησιμοποιούσαν κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Για να διευκολυνθεί η αφυδάτωση των καρπών πραγματοποιείται σε ορισμένες περιπτώσεις τεμαχισμός των καρπών.
- II. Κονσερβοποίηση και κατάψυξη Οι καρποί μετά από τεμαχισμό και ξεφλούδισμα μπορούν να καταψυχθούν για αποθήκευση για ένα χρόνο. Για κονσερβοποίηση πρέπει να χρησιμοποιούνται μικροί τρυφεροί καρποί. Οι καρποί που προορίζονται είτε για κονσερβοποίηση είτε για κατάψυξη πρέπει να έχουν υψηλή συγκέντρωση σε χλωροφύλλη, χαμηλή περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία και υψηλή περιεκτικότητα σε ίνες, κολλώδη ουσία, πρωτεΐνες, βιταμίνες και ανόργανα στοιχεία.
- III. Διαλογή και κοπή των καρπών. Οι καρποί της μπάμιας, που προορίζονται για βιομηχανική επεξεργασία, αμέσως μετά την παραλαβή από το εργοστάσιο οδηγούνται σε ειδικό μηχάνημα στο οποίο αποκόπτονται τα άκρα του καρπού και στη συνέχεια γίνεται διαλογή ανάλογα με το μέγεθος.
- IV. Εξουδετέρωση της βλεννώδους ουσίας. Ο καρπός της μπάμιας παρουσιάζει ιδιαιτερότητες κατά την κονσερβοποίηση σε σχέση με τα υπόλοιπα λαχανικά, λόγω της βλεννώδους ουσίας που περιέχει και της σπογγώδους σύστασης της. Η βλεννώδης ουσία εξουδετερώνεται σε όξινο περιβάλλον (pH=3). Για αυτόν το σκοπό χρησιμοποιείται το αλάτι, το ξύδι, η γαλακτική ζύμωση, με παραμονή των καρπών επί 12-24 ώρες εντός υδατικού διαλύματος αλατιού 6% και μαλακτικού οξέος 1,5%

Τα φύλλα της μπάμιας συχνά καταναλώνονται ως λαχανικά σε μια ευρεία ποικιλία φυλλωδών σαλατών, όμως η παρουσία μεγάλου αριθμού τριχιδίων περιορίζει την κατανάλωση τους και μόνο κατόπιν βρασίματος είναι δυνατό να καταναλωθούν. Υπάρχουν όμως και ποικιλίες με λεία φύλλα. Οι τρυφεροί βλαστοί, ανθοφόροι οφθαλμοί και κάλυκες συχνά τρώγονται μαζί με τα φύλλα.

Οι νεαροί, τρυφεροί καρποί καταναλώνονται κυρίως ως νωπό λαχανικό.. Στην Ινδία οι κομμένοι καρποί τηγανίζονται μαζί με αλάτι και διάφορα άλλα καρυκεύματα. επίσης οι καρποί μαζί με σκόνη από αποξηραμένους σπόρους χρησιμοποιούνται σε σούπες και σε Ινδικά φαγητά. Στην Αφρική οι καρποί, αφού πρώτα μαγειρευτούν σε αλατούχο νερό, καταναλώνονται μόνοι τους ή σε σαλάτα και χρησιμοποιούνται για την παρασκευή διαφόρων σαλτσών. Οι καρποί ακόμα διατηρούνται σε άλμη μετά από βράσιμο και ξήρανση στον ήλιο ή σε φούρνο ή απολυμαίνονται και καταψύχονται .Οι αλατισμένοι καρποί, που περιέχουν περίπου 20% αλάτι, προστίθενται σε άλλα προϊόντα χωρίς την απομάκρυνση του άλατος

Οι ίνες από το στέλεχος του φυτού της μπάμιας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τη βιομηχανία για την παρασκευή διαφόρων προϊόντων, όπως σχοινιού. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την απομάκρυνση του χυμού από το ζαχαροκάλαμο στις αγροτικές περιοχές της Ινδίας .



Εικόνα 16: Αχνιστές μπάμιες σαλάτα με φρέσκα μυρωδικά Εικόνα 17 Μπαμιέ (αφγανική κουζίνα)

Κεφάλαιο 2^ο (Πειραματικό μέρος)

Επίδραση θερμοκρασίας και φωτοπεριόδου στη βλαστική ικανότητα και ανάπτυξη σπόρων μπάμιας

2.1 Υλικά και Μέθοδοι

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Βοτανικής και Ζιζανιολογίας του Τμήματος Γεωπονίας του Πανεπιστημίου Πατρών. Για την διεξαγωγή του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν σπόροι μπάμιας ποικιλίας «Πυλαίας». Για την επίδραση της προσθήκης του NaCl (40, 80, 120, 240mM) της ουρίας (2%, 5%), της τύρφης, του βιοάνθρακα, της χιτίνης και δύο ειδών ζωικής κοπριάς, του πρόβατου (2%, 5%, 10%), του αλόγου (2%, 5%, 10%) σε 3 διαφορετικές θερμοκρασίες, $(25 \pm 1)^{\circ}\text{C}$, $(27 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ $(28 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ και και δυο φωτοπεριόδους (συνεχές σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι) στη βλάστηση των σπόρων και στην αύξηση του μήκους των φυταρίων της μπάμιας (*Abelmoschus esculentus* L.) πραγματοποιήθηκαν πειραματικές δοκιμές σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών. Ο φωτισμός ρυθμίστηκε στα 12000 Lux. Σε κάθε πειραματική δοκιμή τοποθετήθηκαν σε τριβλίο διαμέτρου Ø9 cm 15g υπόστρωμα και 15ml H₂O και 25 σπόροι. Στα υποστρώματα προστέθηκαν 40, 80, 120, 240mM NaCl, 2%, 5% ουρία, τύρφη, 2%,5% χιτίνη, 2%,5%,10%,15% βιοάνθρακα 2%, 5%, 10%, πρόβατου, 2%, 5%, 10% αλόγου. Ο έλεγχος του αριθμού των βλαστησάντων σπόρων και η μέτρηση του μήκους των φυταρίων γινόταν κάθε δύο ημέρες. Το μήκος των φυτών μετρήθηκε με τη βοήθεια ταινίας χιλιοστόμετρων με ακρίβεια 1mm. Για κάθε φυτό πραγματοποιήθηκαν τρεις πειραματικές δοκιμές με τρεις επαναλήψεις για κάθε μεταχείριση.

Η αξιολόγηση των πειραματικών δεδομένων για την βλάστηση σπόρων και στην αύξηση του μήκους των φυταρίων της μπάμιας έγινε με ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) χρησιμοποιώντας το στατιστικό πρόγραμμα SPSS.

2.2 Αποτελέσματα

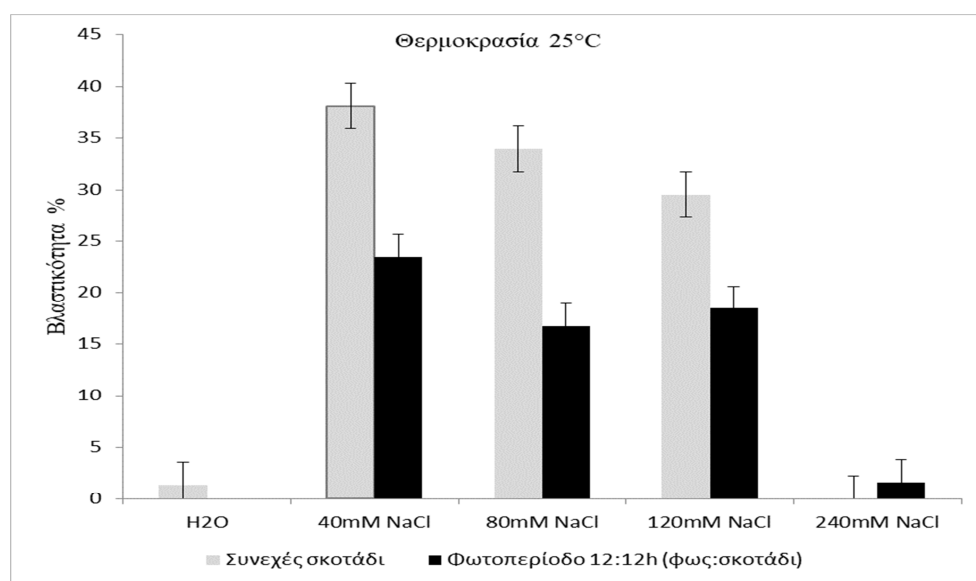
2.2.1 Επίδραση της θερμοκρασίας και της φωτοπεριόδου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας

2.2.1.1 Επίδραση της θερμοκρασίας 25⁰C στη βλαστικότητα σπόρων

2.2.1.1.1 Επίδραση του NaCl στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 25⁰C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα, στο συνεχές σκοτάδι ήταν 1,3% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν (Εικ. 1). Η παρουσία του NaCl επηρέασε διαφορετικά τη βλαστική ικανότητα του φυτού μπάμιας. Στη συγκέντρωση 240 mM NaCl οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι δεν φύτρωσαν και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ήταν μικρή (1,6%). Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 40 mM NaCl παρατηρήθηκε μια σημαντική αύξηση της βλαστικής ικανότητας (38%) των σπόρων της μπάμιας σε σύγκριση με τον μάρτυρα, στη συγκέντρωση 80 mM NaCl η βλαστική ικανότητα ήταν 34% και στη συγκέντρωση 120 mM NaCl 30% (Εικ.1).

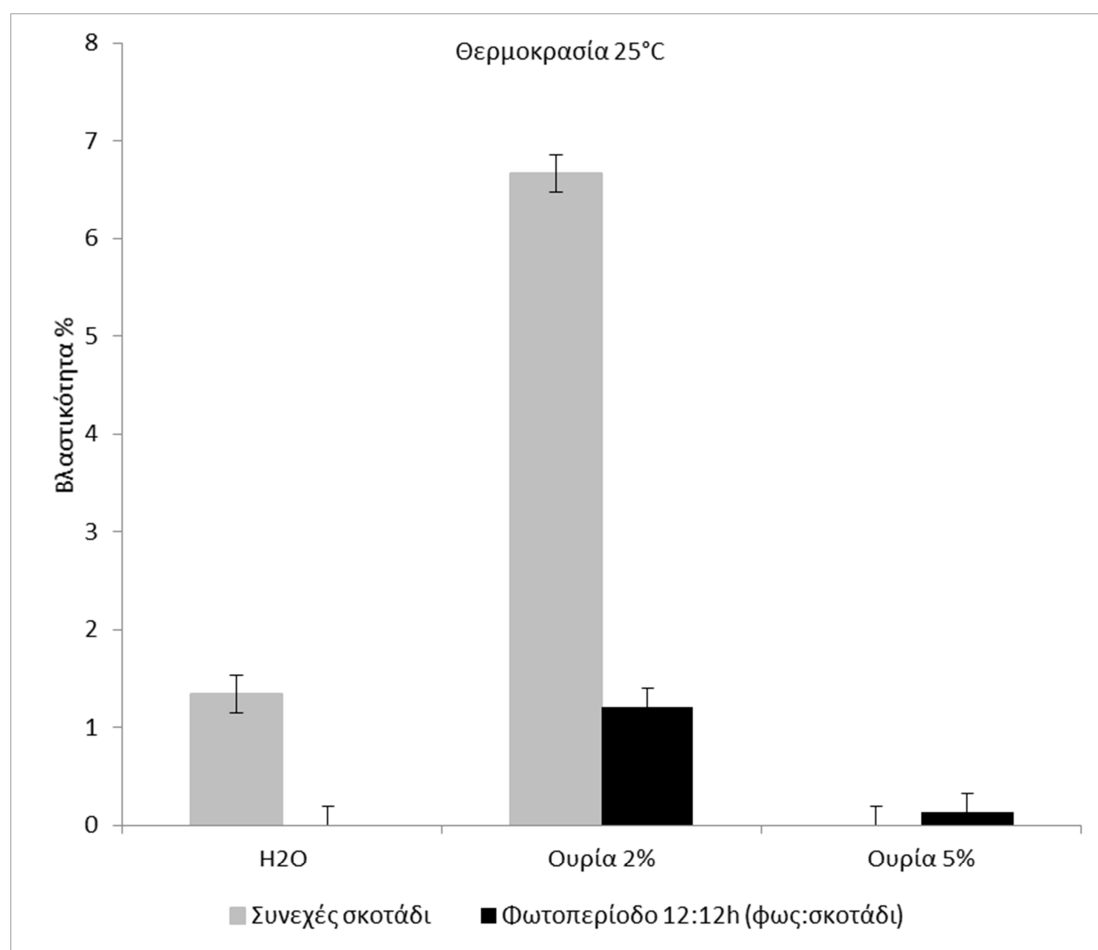
Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα στη συγκέντρωση 40 mM NaCl ήταν 23%, στη συγκέντρωση 80 mM NaCl η βλαστική ικανότητα ήταν 17% στη συγκέντρωση 120 mM NaCl 18% και στη συγκέντρωση 240 mM NaCl ήταν 1,6%. Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα σε όλες τις μεταχειρίσεις με NaCl ήταν μικρότερη από τις αντίστοιχες στο συνεχές σκοτάδι (Εικ.1).



Εικ. 1: Επίδραση του NaCl στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 25° C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.1.2 Επίδραση της ουρίας στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και δυο φωτοπεριόδους

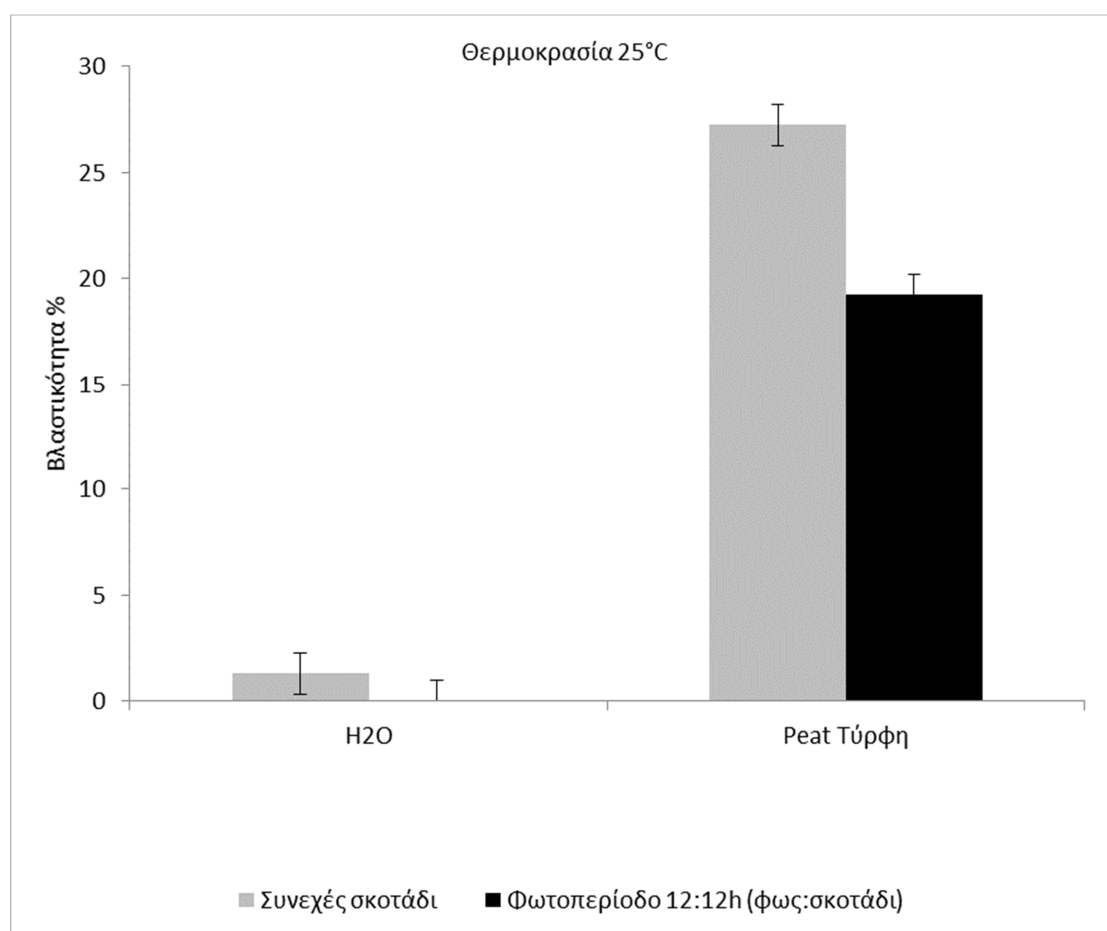
Στη θερμοκρασία 25⁰C, στο συνεχές σκοτάδι η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στην εφαρμογή 2% ουρίας ήταν 7% και στην εφαρμογή με 5% ουρία οι σπόροι μπάμιας δεν φύτρωσαν. Επίσης στην εφαρμογή με 5% ουρία ήταν μηδαμινή (Εικ.2).



Εικ. 2: Επίδραση της ουρίας στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 25° C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.1.3 Επίδραση της τύρφης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και δυο φωτοπεριόδους

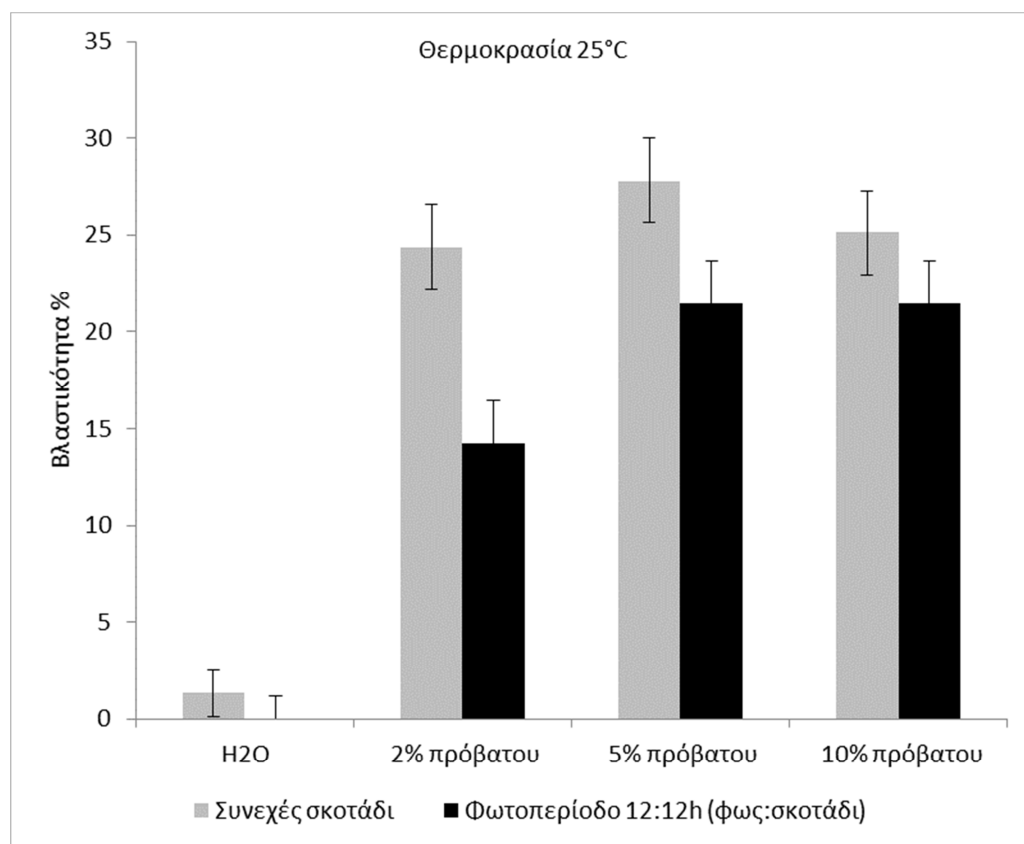
Στους 25°C η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 1,3% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν (Εικ. 3). Η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στην εφαρμογή με τύρφη στο συνεχές σκοτάδι ήταν 27% και στην φωτοπερίοδο 12:12 (φως: σκοτάδι) ήταν 19%.



Εικ. 3: Επίδραση της τύρφης στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 25° C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.1.4 Επίδραση της κοπριάς προβάτου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25°C και δυο φωτοπεριόδους

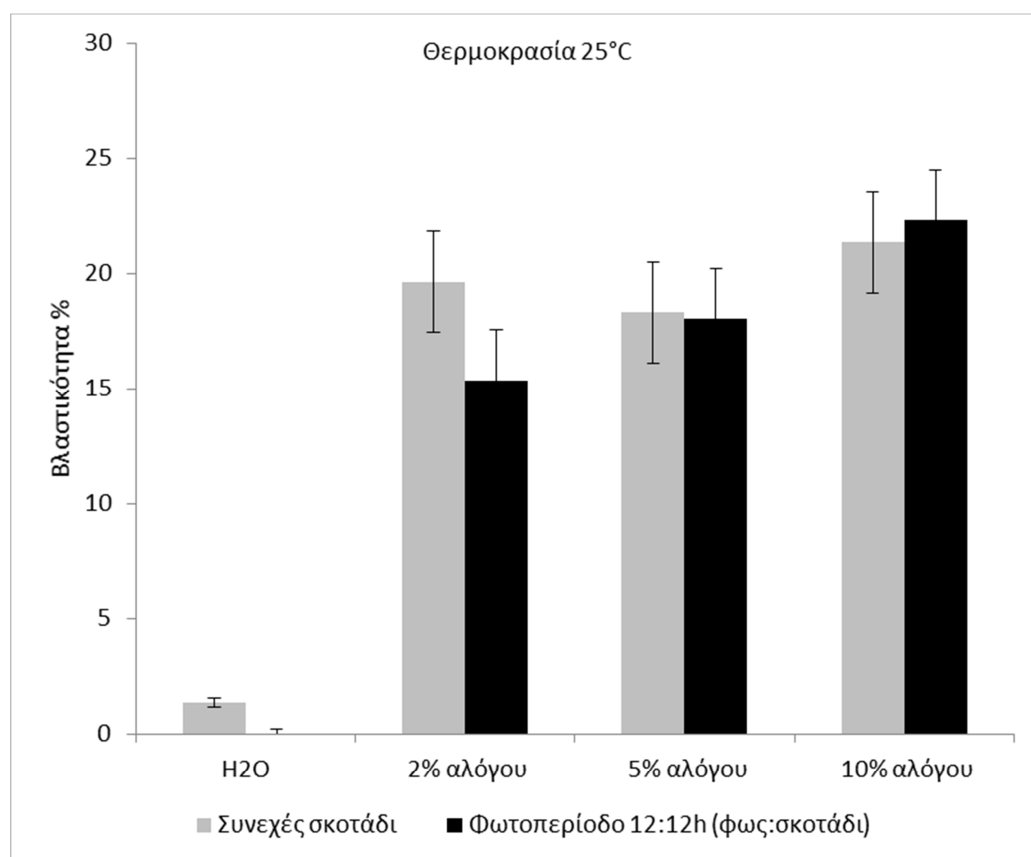
Στους 25°C το ποσοστό της βλαστικής ικανότητας της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 1,3% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν (Εικ. 1). Η παρουσία της κοπριάς προβάτου επηρέασε διαφορετικά τη βλαστική ικανότητα του φυτού μπάμιας. Στη εφαρμογή με 10% κοπριά προβάτου οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 25% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το ποσοστό της βλαστικής ικανότητας ήταν 21,5%. Στο συνεχές σκοτάδι στην εφαρμογή 5% κοπριά προβάτου η βλαστική ικανότητα έφτασε το 28% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα είχε τιμή ίδια με εφαρμογή των 10% κοπριάς προβάτου (21,5%) και η τελευταία εφαρμογή 2% κοπριά προβάτου με βλαστική ικανότητα στο συνεχές σκοτάδι 24% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) βλαστική ικανότητα μειωμένη κατά 8 μονάδες, ώστε να φτάνει στην τιμή 14% (Εικ.4).



Εικ. 4: Επίδραση της κοπριάς προβάτου στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 25° C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.1.5 Επίδραση της κοπριάς αλόγου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και δυο φωτοπεριόδους

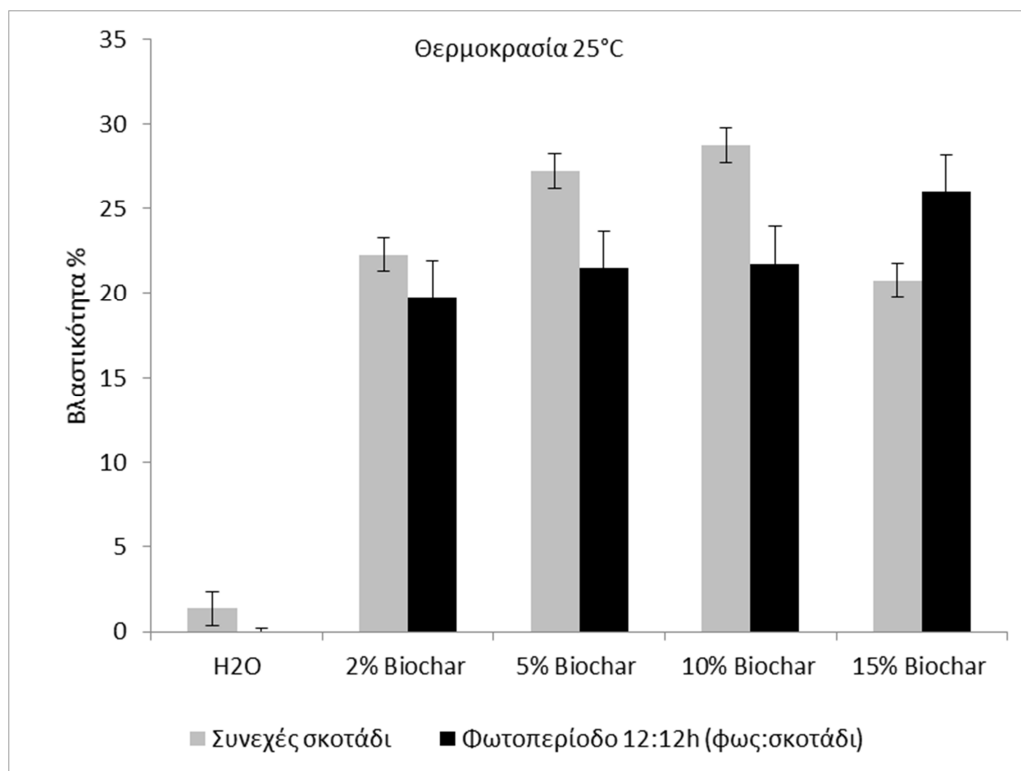
Στους 25°C η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 1,3% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν. Η παρουσία της κοπριάς αλόγου επηρέασε διαφορετικά τη βλαστική ικανότητα του φυτού μπάμιας. Στη εφαρμογή 10% κοπριάς αλόγου οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 21,5% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ανέβηκε κατά μια μονάδα , φτάνοντας το 22,5 %. Στην εφαρμογή 5% κοπριάς αλόγου η βλαστική ικανότητα στο συνεχές σκοτάδι αλλά και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) είχε τιμή 18%. Και τελευταία εφαρμογή 2% κοπριάς αλόγου με βλαστική ικανότητα στο συνεχές σκοτάδι 20% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) βλαστική ικανότητα μειωμένη κατά 8 μονάδες , ώστε να φτάνει στην τιμή 15,5% (Εικ.5).



Εικ. 5: Επίδραση της κοπριάς αλόγου στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 25° C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.1.6 Επίδραση του βιοάνθρακα (biochar) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25°C και δυο φωτοπεριόδους

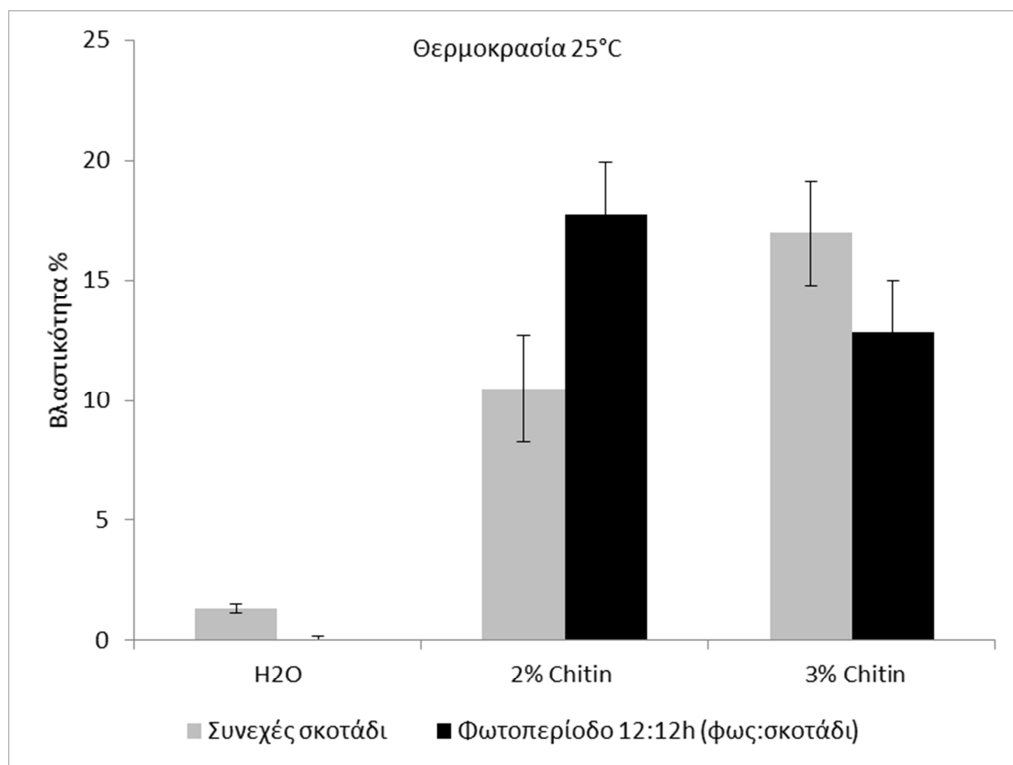
Στους 25°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 1,3% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν. Η παρουσία του βιοάνθρακα επηρέασε διαφορετικά τη βλαστική ικανότητα του φυτού μπάμιας. Στη συγκέντρωση 15% βιοάνθρακα (biochar) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 21% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ήταν 26%. Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 10% βιοάνθρακα (biochar) η βλαστικής ικανότητας των σπόρων έφτασε το 29% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ήταν 22%. Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα στη συγκέντρωση 5% βιοάνθρακα (biochar) ήταν 21,5%, και στο συνεχές σκοτάδι 27%. Η τελευταία συγκέντρωση είναι 2% βιοάνθρακα (biochar) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 22% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα του φυτού ήταν 20%.



Εικ. 6: Επίδραση του βιοάνθρακα (biochar) στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 25° C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.1.7 Επίδραση της χιτίνης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 25°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 1,3% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν. Η παρουσία χιτίνης επηρέασε διαφορετικά τη βλαστική ικανότητα του φυτού μπάμιας. Στη συγκέντρωση 2% χιτίνης οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 11% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ήταν 18%. Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 3% χιτίνης η βλαστική ικανότητα των σπόρων έφτασε το 17% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ήταν 13%.



Εικ. 7: Επίδραση της χιτίνης στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 25° C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.1.8 Επίδραση της θερμοκρασίας 25⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας

Με βάση τον πίνακα 1 για το ποσοστό της βλαστικής ικανότητας της μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) συμπεραίνεται ότι τα υψηλότερα ποσοστά βλαστικής ικανότητας παρατηρήθηκαν στην μεταχείριση με NaCl, δηλαδή, 40 mM NaCl (38%), 80 mM NaCl (34%) και 120 mM NaCl (30%). Επίσης ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσαν και οι μεταχειρίσεις 10% βιοάνθρακα (29%), 5% κοπριά προβάτου (28%), Τύρφη (27%), 5% βιοάνθρακα (27%), 10% κοπριά προβάτου (25%), 2% κοπριά προβάτου (24%), 2% βιοάνθρακα (22%), 10% κοπριά αλόγου (21%), 15% βιοάνθρακα (21%) (Πιν.1).

Πίνακας 1: Ποσοστά βλαστικής ικανότητας σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι)

Θερμοκρασία 25⁰C και φωτοπερίοδος (συνεχές σκοτάδι)				
Ποσοστά βλαστικότητας				
(30-40%)	(20-30%)	(10-20%)	(1-10%)	0
40 mM NaCl (38 ±3)	10% βιοάνθρακα (29 ±3)	2% κοπριά αλόγου (20 ±3)	2% χιτίνη (10 ±3)	240 mM NaCl (0)
80 mM NaCl (34 ±3)	5% κοπριά προβάτου (28 ±3)	5% κοπριά αλόγου (18 ±3)	2% ουρία (7 ±3)	2% ουρία (0)
120 mM NaCl (30 ±3)	Τύρφη (27 ±3)	3% χιτίνη (17 ±3)	H ₂ O (1 ±3)	
	5% βιοάνθρακα (27 ±3)			
	10% κοπριά προβάτου (25 ±3)			
	2% κοπριά προβάτου (24 ±3)			
	2% βιοάνθρακα (22 ±3)			
	10% κοπριά αλόγου (21 ±3)			
	15% βιοάνθρακα (21 ±3)			

2.2.1.1.9 Επίδραση της θερμοκρασίας 25⁰C και της φωτοπεριόδου (φωτοπερίοδος Φως /Σκοτάδι 12h/12h) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας

Στη συνέχεια με βάση τον πίνακα 2 για το ποσοστό της βλαστικής ικανότητας της μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και της φωτοπεριόδου Φως /Σκοτάδι 12h/12h παρατηρήθηκαν τα χαμηλότερα ποσοστά και έτσι συμπεραίνεται και επιβεβαιώνεται και σύμφωνα με την βιβλιογραφία ότι τα φυτά μπάμιας βλαστάνουν στο σκοτάδι. Τα ποσοστά της βλαστικής ικανότητας που με φωτοπεριόδου (Φως /Σκοτάδι 12h/12h) ήταν 20-30% με τις μεταχειρίσεις 15% βιοάνθρακα (26%), 40 mM NaCl (23%), 10% κοπριά αλόγου (22%), 10% βιοάνθρακα (22%), 10% κοπριά προβάτου (21%), 5% κοπριά προβάτου (21%), 5% βιοάνθρακα (21%) (Πιν.2).

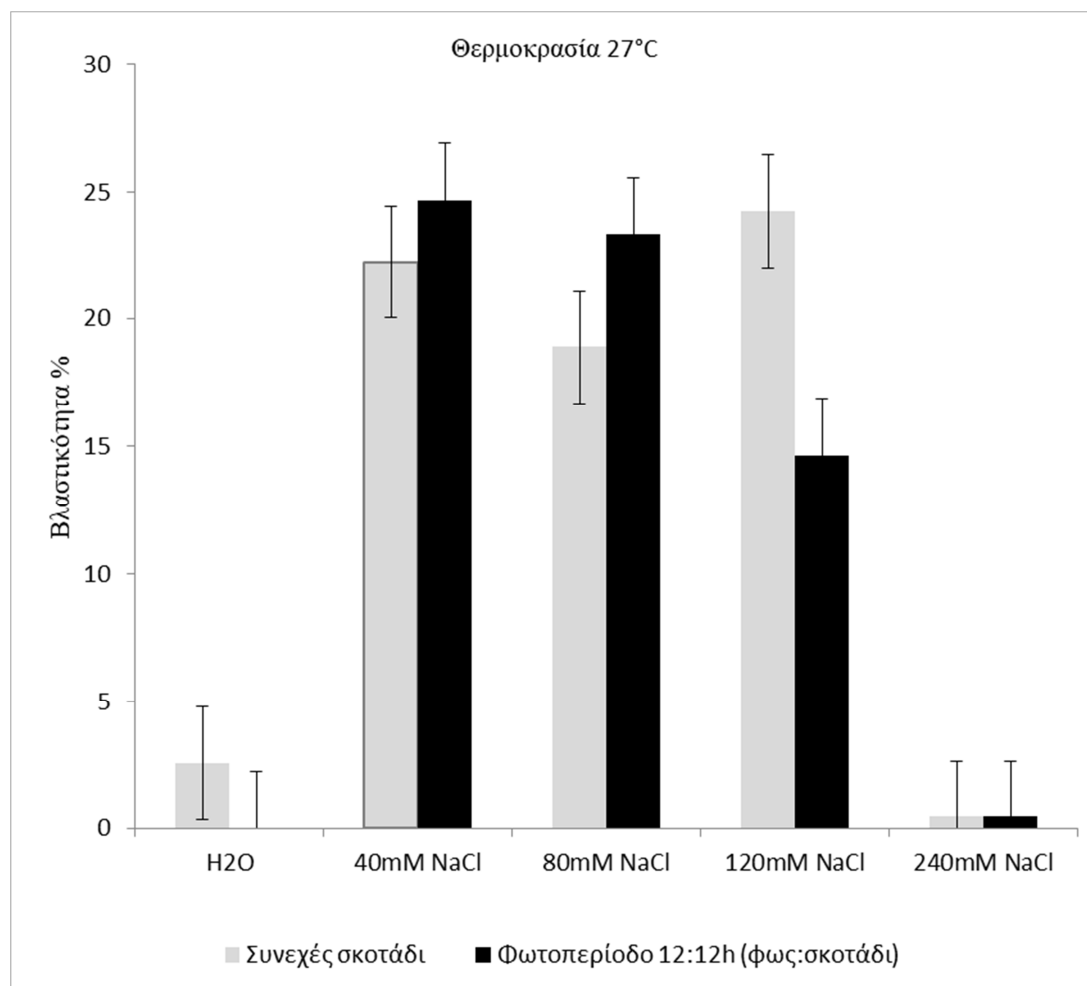
Πίνακας 2: Ποσοστά βλαστικής ικανότητας σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και της φωτοπερίοδου (Φως /Σκοτάδι 12h/12h)

Θερμοκρασία 25⁰C και φωτοπερίοδος Φως /Σκοτάδι 12h/12h)				
Ποσοστά βλαστικότητας				
(30-40%)	(20-30%)	(10-20%)	(1-10%)	0
	15% βιοάνθρακα (26±3)	2% βιοάνθρακα (20±3)		5% ουρία (0)
	40 mM NaCl (23±3)	Τύρφη (19±3)		H ₂ O (0)
	10% κοπριά αλόγου (22±3)	120 mM NaCl (18±3)		
	10% βιοάνθρακα (22±3)	5% κοπριά αλόγου (18±3)		
	10% κοπριά προβάτου (21±3)	2% χιτίνη (18±3)		
	5% κοπριά προβάτου (21±3)	80 mM NaCl (17±3)		
	5% βιοάνθρακα (21±3)	2% κοπριά αλόγου (15±3)		

2.2.1.2 Επίδραση της θερμοκρασίας 27⁰C στη βλαστικότητα σπόρων

2.2.1.2.1 Επίδραση του NaCl στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27⁰C και δυο φωτοπεριόδους

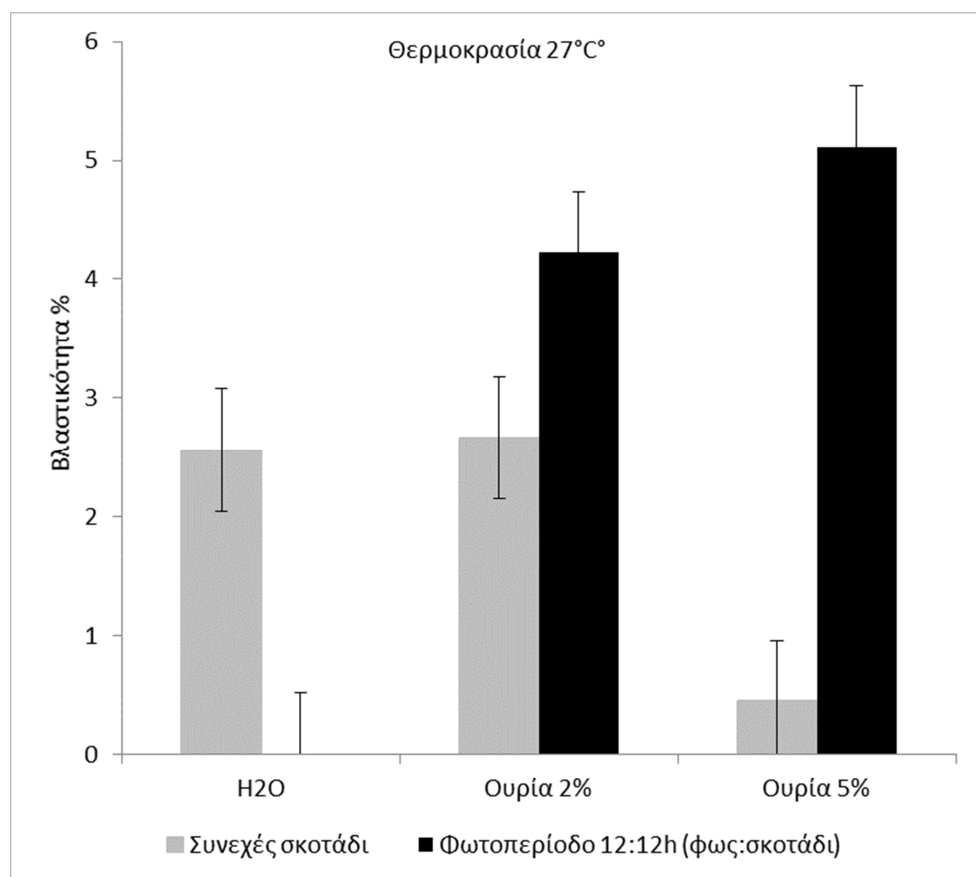
Στους 27⁰C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 2,5% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν (Εικ. 8). Η παρουσία του NaCl επηρέασε διαφορετικά τη βλαστική ικανότητα του φυτού μπάμιας. Σε όλες τις μεταχειρίσεις με NaCl στο συνεχές σκοτάδι οι σπόροι δεν βλάστησαν. Στη συγκέντρωση 80 mM NaCl στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το ποσοστό βλαστικής ικανότητας των σπόρων ήταν (23%), στη συγκέντρωση 240 mM NaCl ήταν 16%, στη συγκέντρωση 40 mM NaCl 15% και στη συγκέντρωση 120 mM NaCl 9% (Εικ. 8).



Εικ. 8: Επίδραση του NaCl στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 27⁰C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.2.2 Επίδραση της ουρίας στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27°C και δυο φωτοπεριόδους

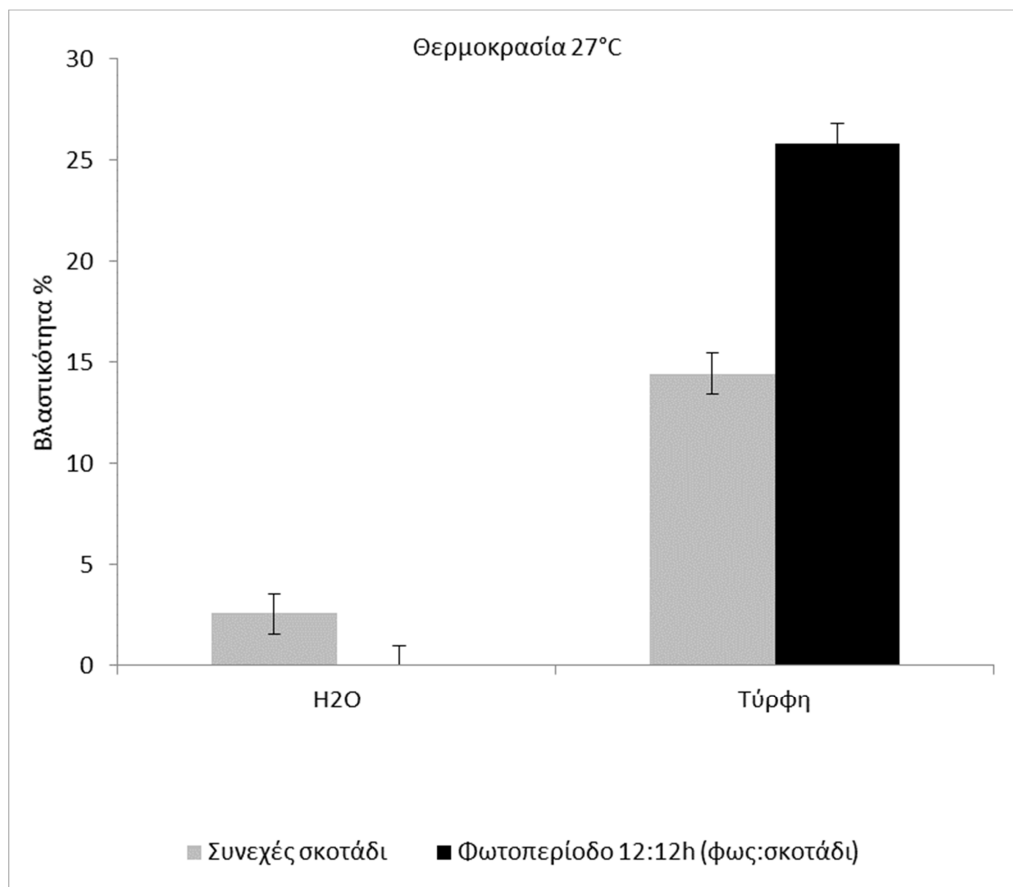
Στη θερμοκρασία 27°C, στο συνεχές σκοτάδι η εφαρμογή της ουρίας (2%, 5%) και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) στην εφαρμογή της ουρίας (5%) οι σπόροι της μπάμιας δεν φύτεωσαν. Επίσης η εφαρμογή με 2% ουρία ήταν 19% (Εικ. 9).



Εικ. 9: Επίδραση της ουρίας στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 27°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.2.3 Επίδραση της τύρφης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας θερμοκρασία 27°C και δυο φωτοπεριόδους

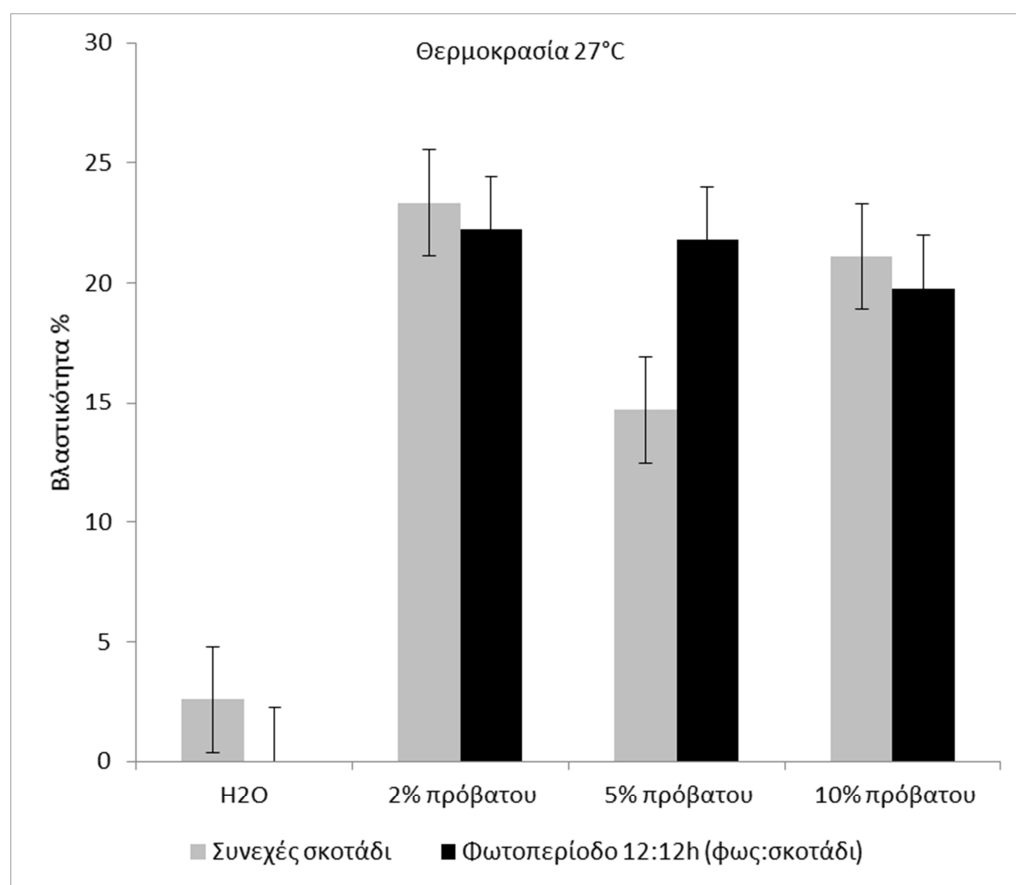
Στους 27°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 2,5% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν. Η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στην εφαρμογή της τύρφης στο συνεχές σκοτάδι ήταν 14,5% και στην φωτοπερίοδο 12:12 (φως :σκοτάδι) ήταν 26% (Εικ.10)



Εικ. 10: Επίδραση της τύρφης στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 27°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.2.4 Επίδραση της κοπριάς προβάτου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27°C και δυο φωτοπεριόδους

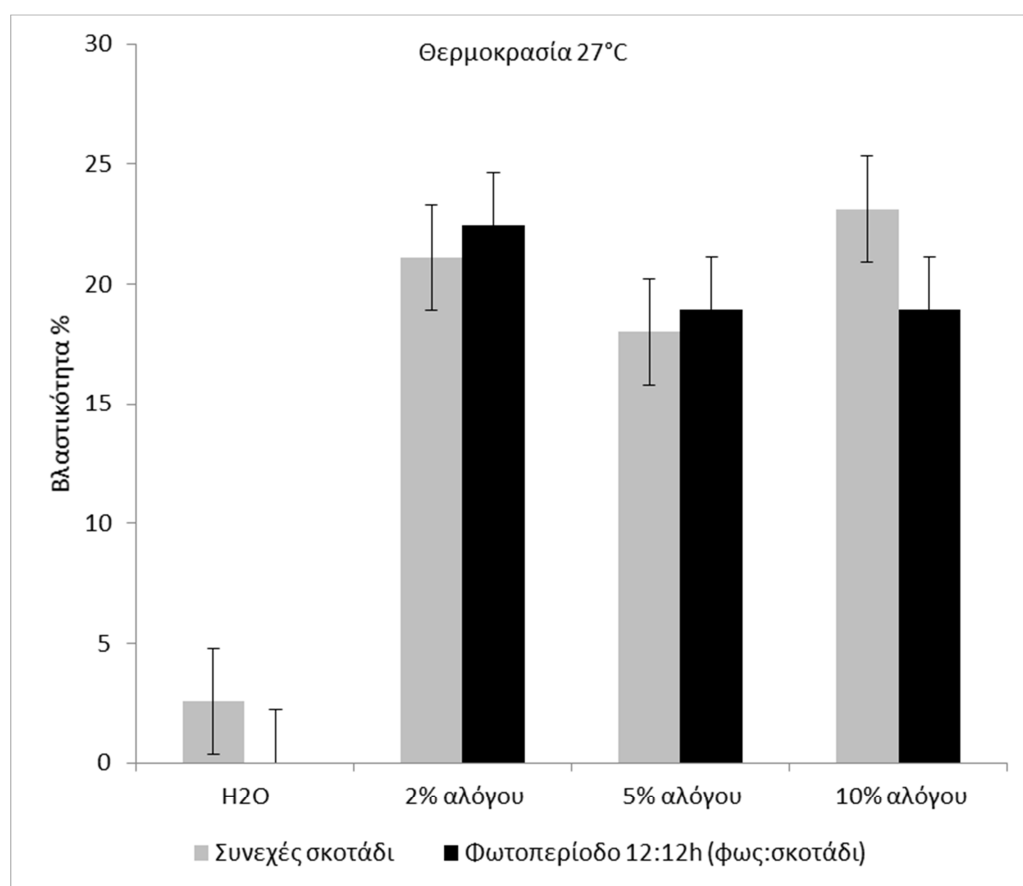
Στους 27°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 2,5% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν. Στη εφαρμογή 10% κοπριά προβάτου οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 21% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα κατέβηκε κατά μια μονάδα , 20% . Στο συνεχές σκοτάδι στην εφαρμογή 5% κοπριά προβάτου η βλαστική ικανότητα έφτασε το 15% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα είχε τιμή 22% και η τελευταία εφαρμογή 2% κοπριά προβάτου με βλαστική ικανότητα στο συνεχές σκοτάδι 23% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) βλαστική ικανότητα μειώθηκε , ώστε να φτάνει στην τιμή 22% (Εικ. 11).



Εικ. 11: Επίδραση της κοπριάς προβάτου στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 27°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.2.5 Επίδραση της κοπριάς αλόγου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27°C και δυο φωτοπεριόδους

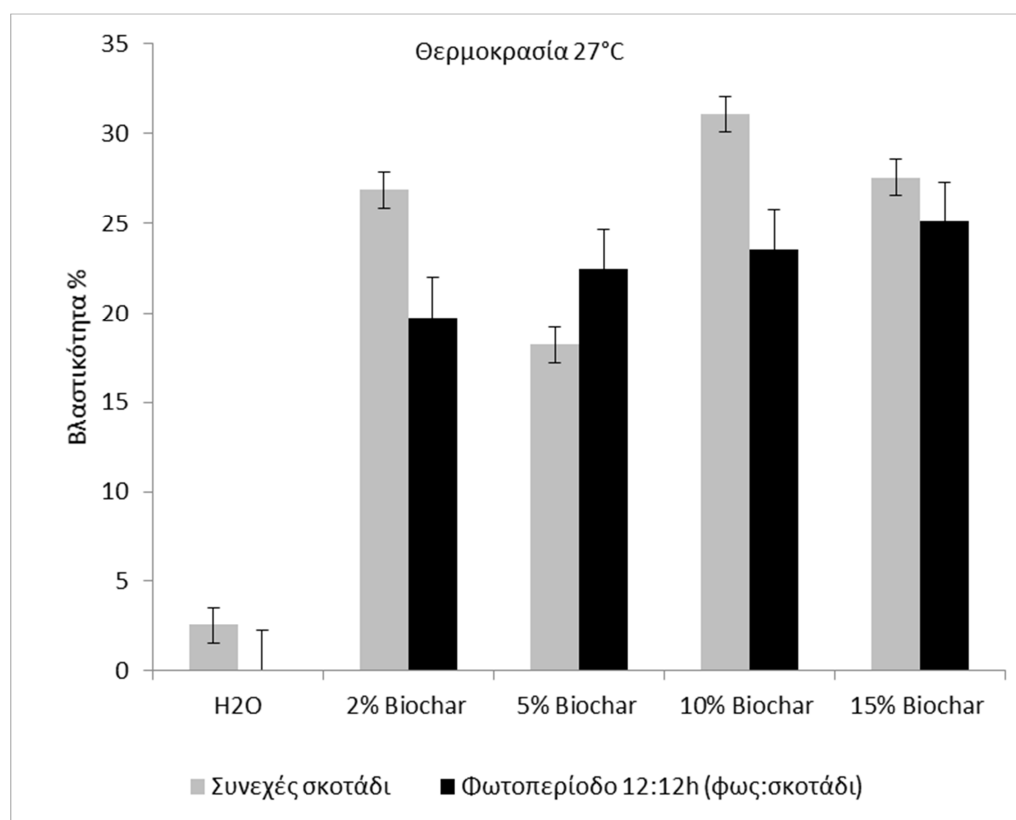
Στους 27°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 2,5% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν. Η παρουσία της κοπριάς αλόγου επηρέασε διαφορετικά τη βλαστική ικανότητα του φυτού μπάμιας. Στη εφαρμογή 10% κοπριάς αλόγου οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 21% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ήταν 22,5 % . Στην εφαρμογή 5% κοπριά αλόγου η βλαστική ικανότητα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 23% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 19%. Και τελευταία εφαρμογή 2% κοπριά αλόγου με βλαστική ικανότητα στο συνεχές σκοτάδι 18% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) βλαστική ικανότητα ανένηκε κατά μια μονάδα , ώστε να φτάνει στην τιμή 19% (Εικ. 12).



Εικ. 12: Επίδραση της κοπριάς αλόγου στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 27°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.2.6 Επίδραση του βιοάνθρακα (biochar) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27°C και δυο φωτοπεριόδους

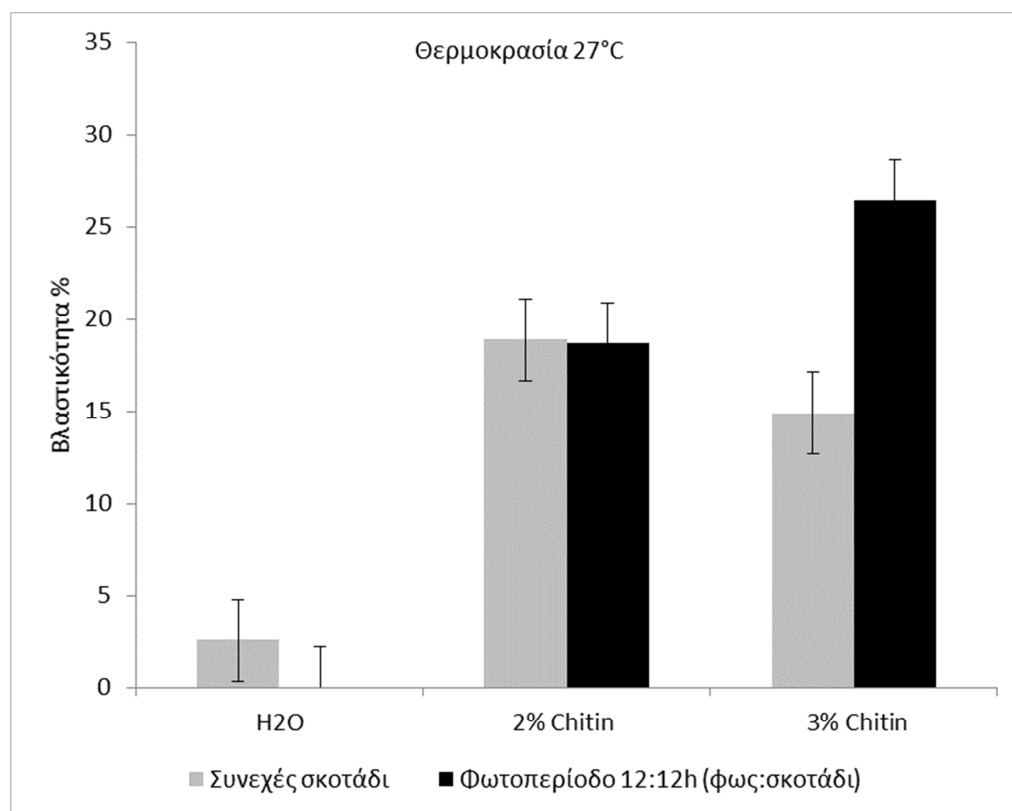
Στους 27°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 2,5% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν. Η παρουσία του βιοάνθρακα επηρέασε διαφορετικά τη βλαστική ικανότητα του φυτού μπάμιας. Στη συγκέντρωση 15% βιοάνθρακα (biochar) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 27,5% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ήταν 25%. Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 10% βιοάνθρακα (biochar) η βλαστικής ικανότητας των σπόρων έφτασε το 31% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ήταν 23,5%. Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα στη συγκέντρωση 5% βιοάνθρακα (biochar) ήταν 22,5%, και στο συνεχές σκοτάδι 18%. Η τελευταία συγκέντρωση είναι 2% βιοάνθρακα (biochar) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 27% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα του φυτού ήταν 20% (Εικ. 13)



Εικ. 13: Επίδραση του βιοάνθρακα (biochar) στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 27°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.2.7 Επίδραση της χιτίνης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27°C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 27°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 2,5% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν. Στη συγκέντρωση 3% χιτίνη (chitin) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 15% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ήταν 26,5%. Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 2% χιτίνη (chitin) η βλαστικής ικανότητας των σπόρων έφτασε το 19% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα έφτασε 18,5% . (Εικ.14)



Εικ. 14: Επίδραση της χιτίνης στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 27°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.2.8 Επίδραση της θερμοκρασίας 27⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας

Με βάση τον πίνακα 3 για το ποσοστό της βλαστικής ικανότητας της μπάμιας σε θερμοκρασία 27⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) συμπεραίνεται ότι τα υψηλότερα ποσοστά βλαστικής ικανότητας παρατηρήθηκαν στην μεταχείριση με 10% βιοάνθρακα δηλαδή (31%). Επίσης ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσαν και οι μεταχειρίσεις 15% βιοάνθρακα (28%), ψψ2% βιοάνθρακα(27%), 120 mM NaCl(24%), 2% κοπριά προβάτου (21%) (Πιν.3).

Πίνακας 3: Ποσοστά βλαστικής ικανότητας σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι)

Θερμοκρασία 27⁰C και φωτοπερίοδος (συνεχές σκοτάδι)				
Ποσοστά βλαστικότητας				
(30-40%)	(20-30%)	(10-20%)	(1-10%)	0
10% βιοάνθρακα (31±3)	15% βιοάνθρακα (28±3)	80 mM NaCl (19±3)		5% ουρία 0
	2% βιοάνθρακα (27±3)	2% χιτίνη (19±3)		240 mM NaCl 0
	120 mM NaCl (24±3)	5% βιοάνθρακα (18±3)		
	2% κοπριά προβάτου (23±3)	5% κοπριά αλόγου (18±3)		
	10% κοπριά αλόγου (23±3)	3% χιτίνη (15±3)		
	40 mM NaCl (22±3)	5% κοπριά προβάτου (15±3)		
	2% κοπριά αλόγου (21±3)	Τύρφη (14±3)		
	10% κοπριά προβάτου (21±3)	H ₂ O (12±3)		
		2% ουρία (3±3)		

2.2.1.2.9 Επίδραση της θερμοκρασίας 27⁰C και της φωτοπεριόδου (φωτοπερίοδος Φως /Σκοτάδι 12h/12h) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας

Στη συνέχεια με βάση τον πίνακα 4 για το ποσοστό της βλαστικής ικανότητας της μπάμιας σε θερμοκρασία 27⁰C και της φωτοπεριόδου Φως /Σκοτάδι 12h/12h παρατηρήθηκαν τα χαμηλότερα ποσοστά και έτσι συμπεραίνεται και επιβεβαιώνεται και σύμφωνα με την βιβλιογραφία ότι τα φυτά μπάμιας βλαστάνουν στο σκοτάδι. Τα ποσοστά της βλαστικής ικανότητας που με φωτοπερίοδος (Φως /Σκοτάδι 12h/12h) ήταν 20-30% με τις μεταχειρίσεις 3% χιτίνη (26%), τύρφη (26%), 5% βιοάνθρακα (25%), 40 mM NaCl (25%), 2% βιοάνθρακα (24%), 80 mM NaCl (23%), 2% κοπριά αλόγου (22%), 15% βιοάνθρακα (22%) και 2% κοπριά προβάτου 21%) (Πιν.4).

Πίνακας 4: Ποσοστά βλαστικής ικανότητας σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27⁰C και της φωτοπεριόδου (Φως /Σκοτάδι 12h/12h)

Θερμοκρασία 27 ⁰ C και φωτοπερίοδος (Φως/Σκοτάδι (12/12))				
Ποσοστά βλαστικότητας				
(30-40%)	(20-30%)	(10-20%)	(1-10%)	0
	3% χιτίνη (26±3)	5% κοπριά αλόγου (19±3)	5% ουρία (5±3)	240 mM NaCl 0
	Τύρφη (26±3)	10% κοπριά αλόγου (19±3)	2% ουρία (4±3)	H2O 0
	5% βιοάνθρακα (25±3)	2% χιτίνη (19±3)		
	40 mM NaCl (25±3)	120 mM NaCl (15±3)		
	2% βιοάνθρακα (24±3)			
	80 mM NaCl (23±3)			
	2% κοπριά αλόγου (22±3)			
	15% βιοάνθρακα (22±3)			
	2% κοπριά προβάτου (22±3)			
	5% κοπριά προβάτου (22±3)			
	10% κοπριά προβάτου			

	(20±3)			
	10% βιοάνθρακα (20±3)			

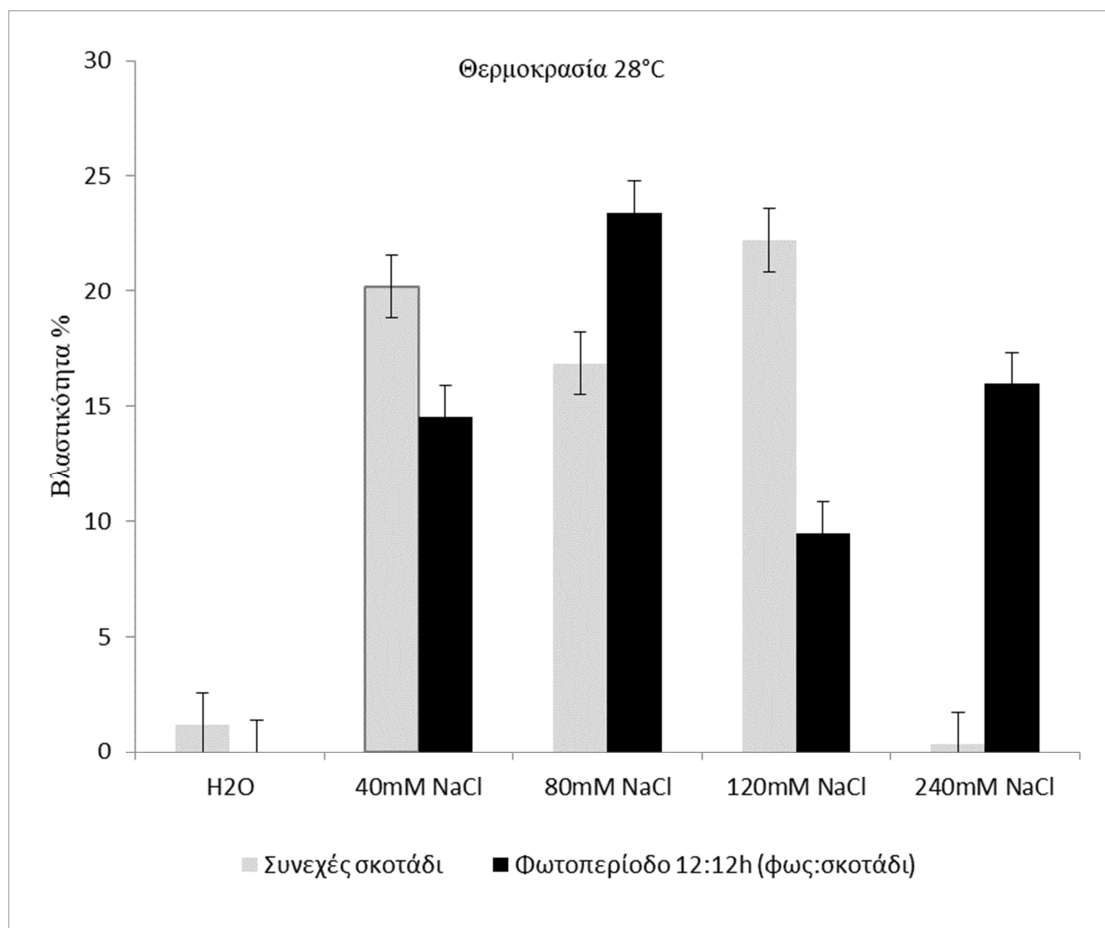
2.2.1.3 Επίδραση της θερμοκρασίας 28⁰C στη βλαστικότητα σπόρων

2.2.1.3.1 Επίδραση του NaCl στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28⁰C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 28⁰C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών στο συνεχές σκοτάδι οι σπόροι της μπάμιας στο μάρτυρα ήταν 1% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι ήταν 19%) (Εικ. 15) δεν βλάστησαν.

Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 120 mM NaCl το ποσοστό βλαστικής ικανότητας των σπόρων ήταν (22%) το μεγαλύτερο όλων των μεταχειρίσεων στο σκοτάδι. Στη συγκέντρωση 40 mM NaCl ήταν 20%, στη συγκέντρωση 240 mM NaCl 0% (Εικ. 15).

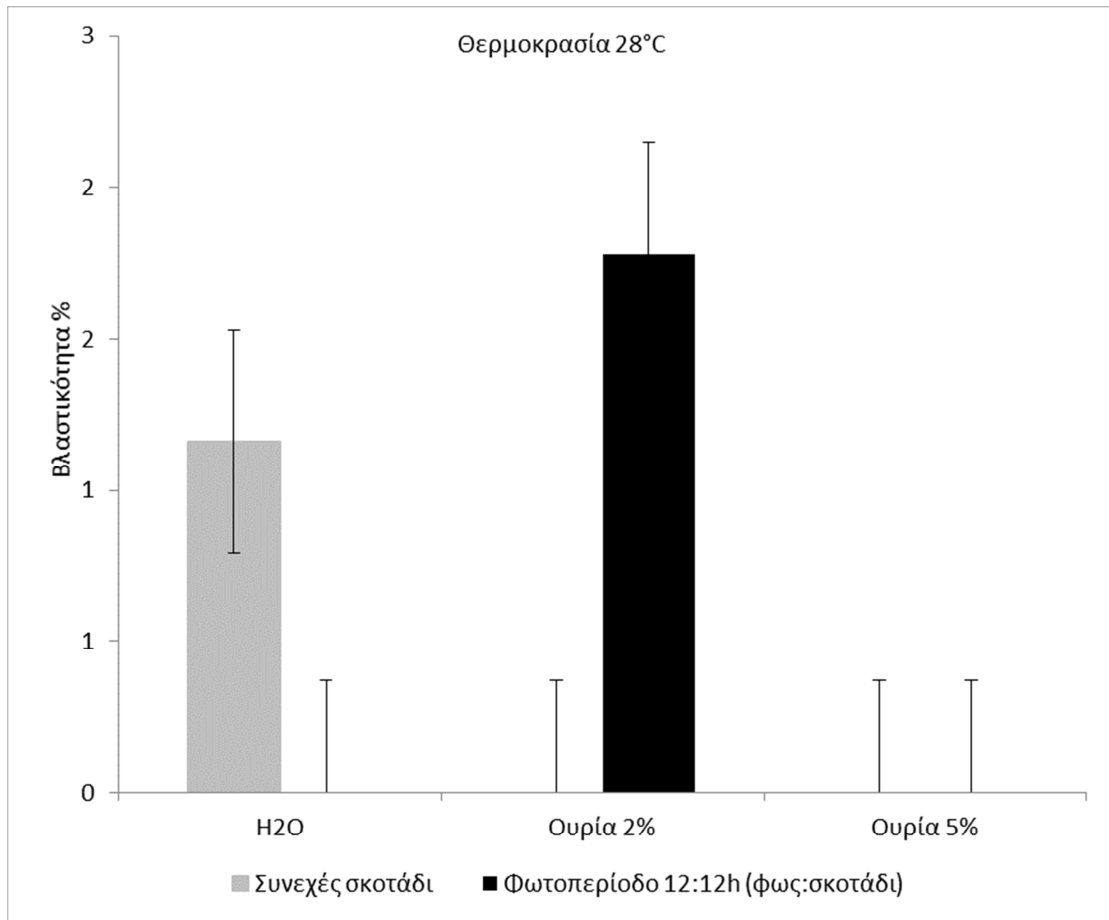
Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μεγαλύτερο ποσοστό βλαστικής ικανότητας των σπόρων ήταν (22%), στη συγκέντρωση 80 mM NaCl και ακλούθησε η συγκέντρωση 240 mM NaCl με 16%, η 40 mM NaCl με 15% και τέλος η συγκέντρωση 120 mM NaCl με 9%.



Εικ. 15: Επίδραση του NaCl στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.3.2 Επίδραση της ουρίας στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους

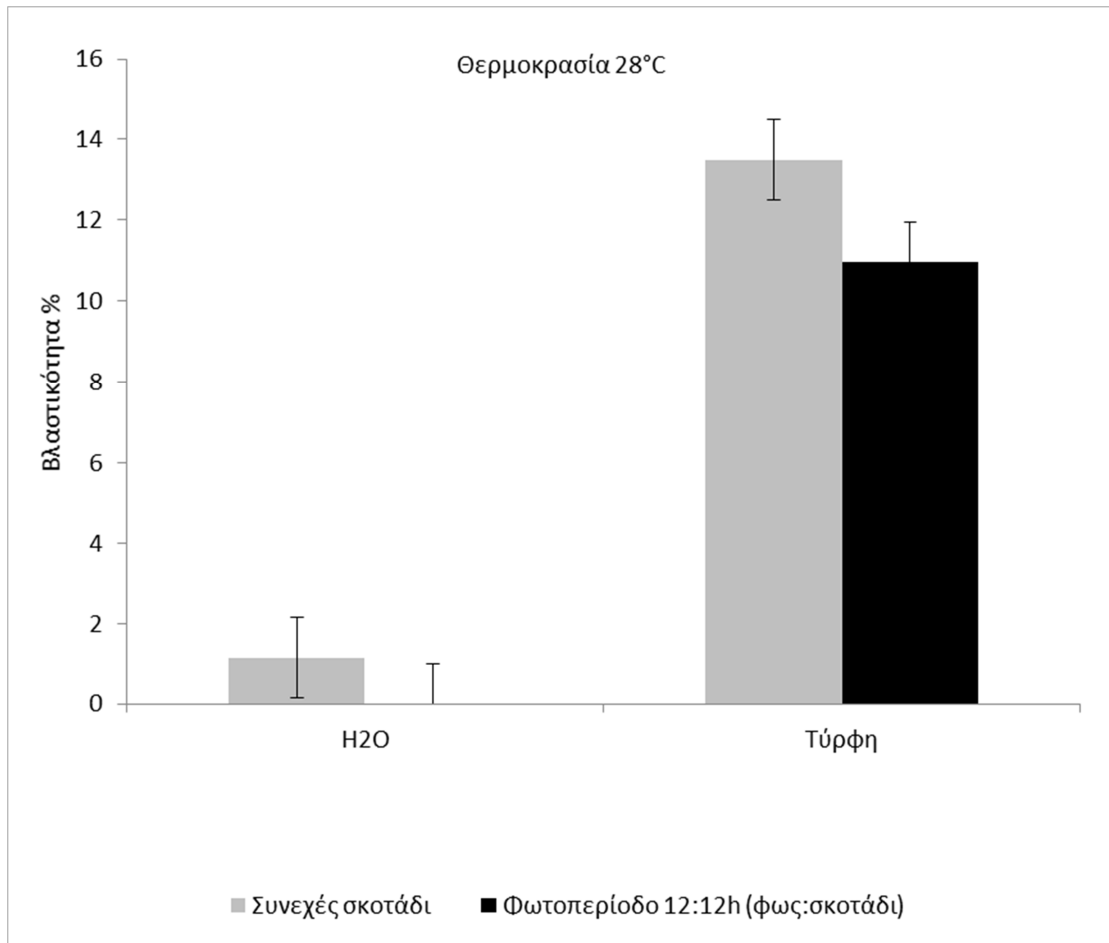
Στη θερμοκρασία 28°C, στο συνεχές σκοτάδι η εφαρμογή της ουρίας (2%, 5%) και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) στην εφαρμογή της ουρίας (5%) οι σπόροι της μπάμιας δεν φύτρωσαν. Επίσης η εφαρμογή με 2% ουρία ήταν 2% (Εικ. 16).



Εικ. 16: Επίδραση της ουρίας στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.3.3 Επίδραση της τύρφης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους

Στη θερμοκρασία 28°C, στο συνεχές σκοτάδι η εφαρμογή της τύρφης στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 11% και στο συνεχές σκοτάδι ήταν 13,5 (Εικ. 16).

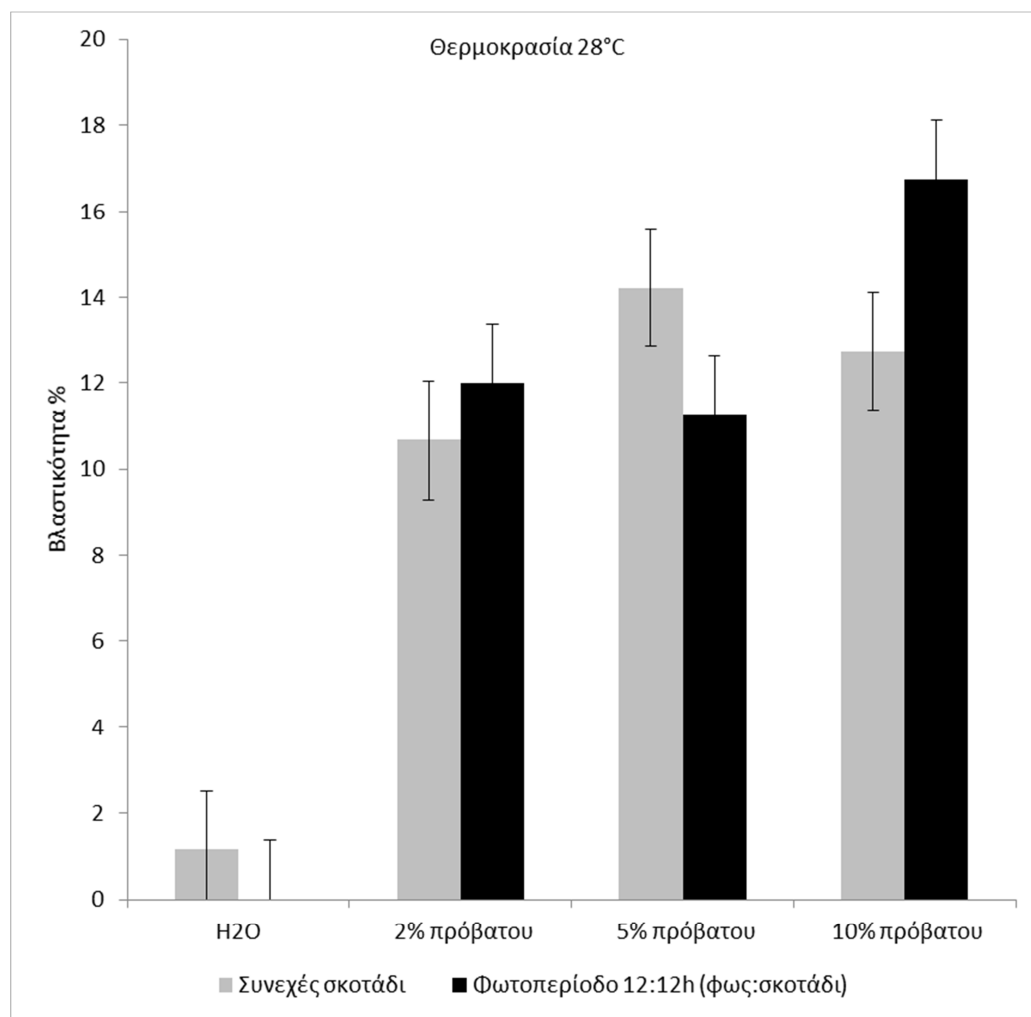


Εικ. 17: Επίδραση της τύρφης στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.3.4 Επίδραση της κοπριάς προβάτου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 28°C η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 1% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν. Η παρουσία της κοπριάς προβάτου επηρέασε διαφορετικά τη βλαστική ικανότητα του

φυτού μπάμιας. Στη εφαρμογή 10% κοπριά προβάτου οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 13% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ήταν 17% . Στο συνεχές σκοτάδι στην εφαρμογή 5% κοπριά προβάτου η βλαστική ικανότητα έφτασε το 14% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα είχε τιμή 11% και η τελευταία εφαρμογή 2% κοπριά προβάτου με βλαστική ικανότητα στο συνεχές σκοτάδι 10,5% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) βλαστική ήταν 12% (Εικ.18)

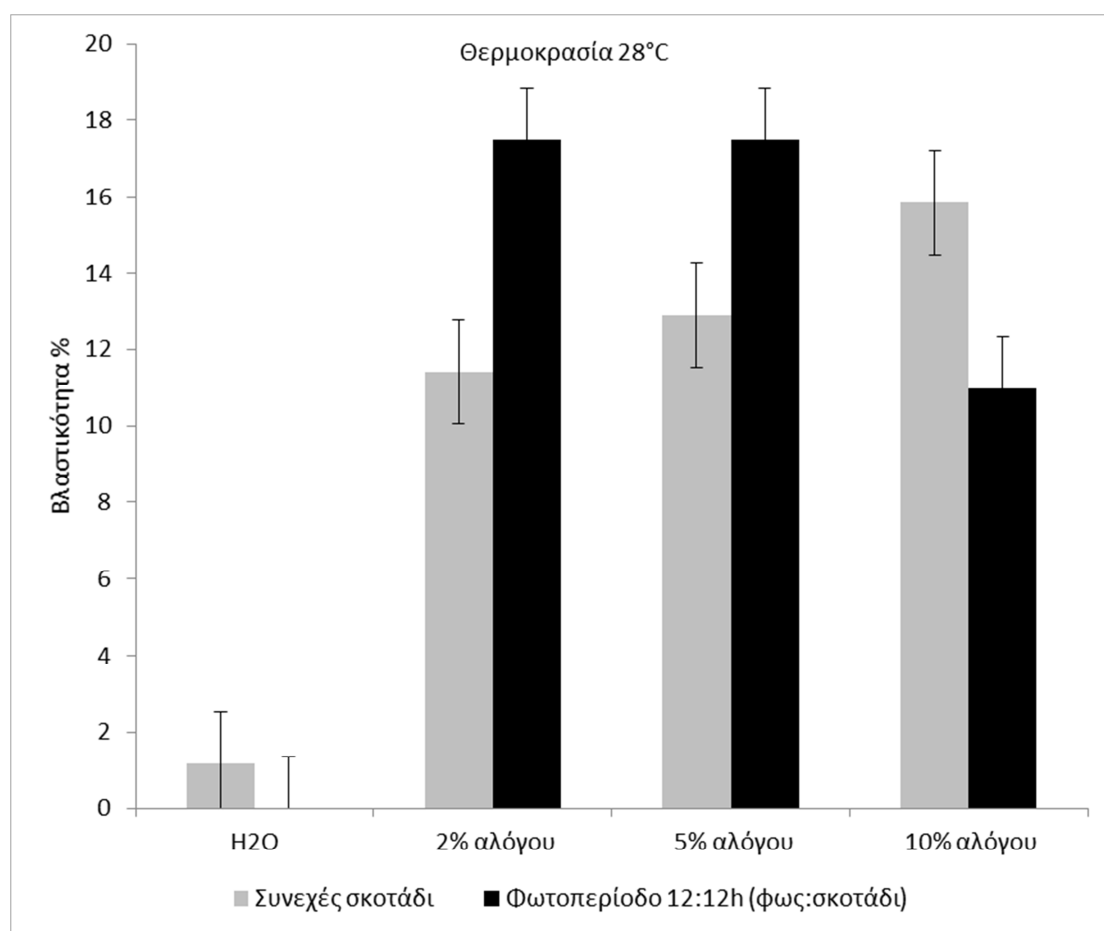


Εικ. 18: Επίδραση της κοπριάς προβάτου στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.3.5 Επίδραση της κοπριάς αλόγου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 25°C η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 1% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν. Η

παρουσία της κοπριάς αλόγου επηρέασε διαφορετικά τη βλαστική ικανότητα του φυτού μπάμιας. Στη εφαρμογή 10% κοπριάς αλόγου οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 16% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ήταν 11 % . Στην εφαρμογή 5% κοπριά αλόγου η βλαστική ικανότητα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 13% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) είχε τιμή 17%. Και τελευταία εφαρμογή 2% κοπριά αλόγου με βλαστική ικανότητα στο συνεχές σκοτάδι 11,5% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) βλαστική ικανότητα έφτασε την τιμή 17% (Εικ. 19).

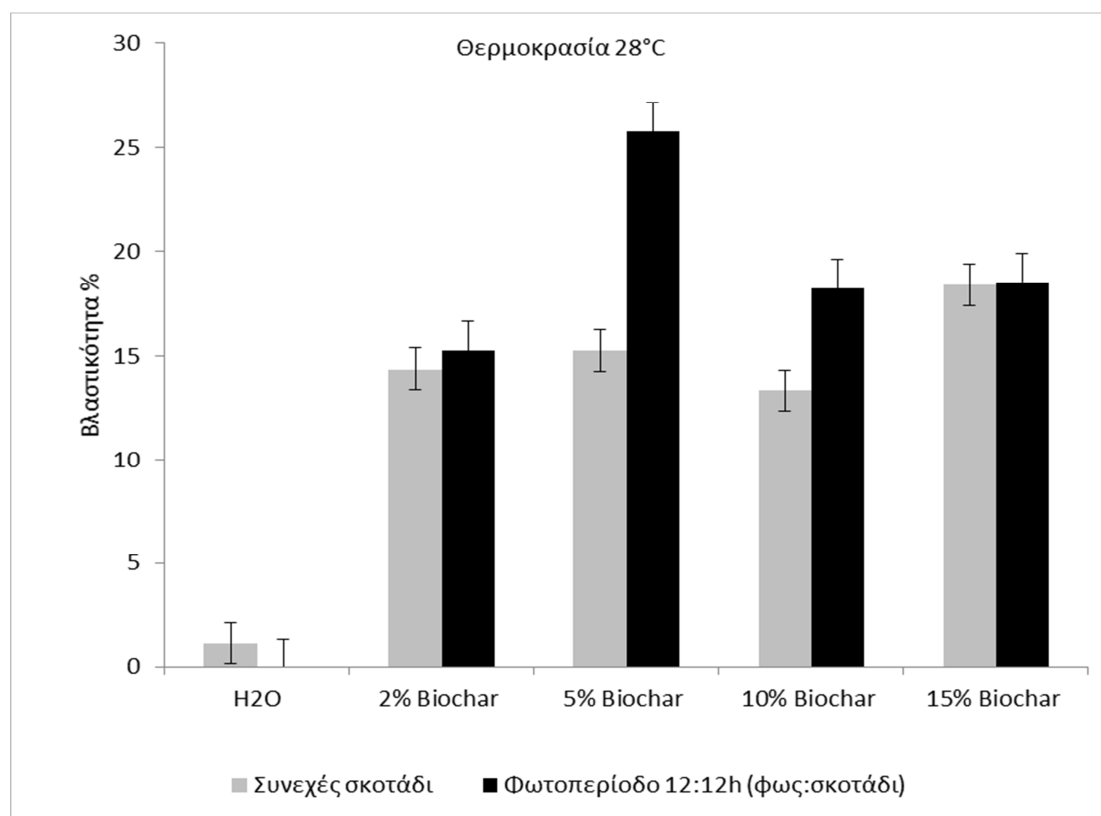


Εικ. 19: Επίδραση της κοπριάς αλόγου στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.3.6 Επίδραση του βιοάνθρακα (biochar) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 28°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 1% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν . Η παρουσία του βιοάνθρακα επηρέασε

διαφορετικά τη βλαστική ικανότητα του φυτού μπάμιας. Στη συγκέντρωση 15% βιοάνθρακα (biochar) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 18% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα αυξήθηκε κατά μισή μονάδα φτάνοντας το 18.5%. Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 10% βιοάνθρακα (biochar) η βλαστικής ικανότητας των σπόρων έφτασε το 13% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα ήταν 18%. Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα στη συγκέντρωση 5% βιοάνθρακα (biochar) ήταν 16%, και στο συνεχές σκοτάδι 15%. Η τελευταία συγκέντρωση είναι 2% βιοάνθρακα (biochar) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι είχαν βλαστική ικανότητα 14% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα του φυτού ήταν 15% (Εικ. 20)

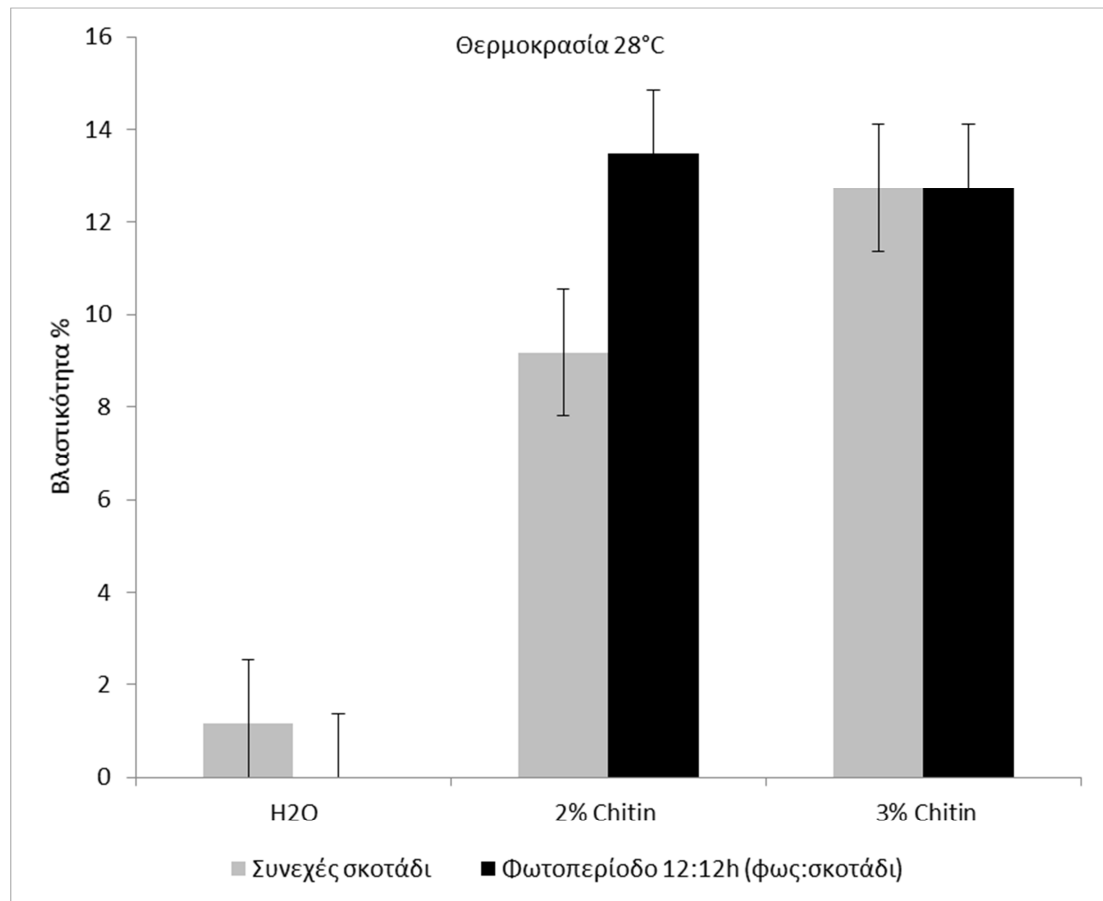


Εικ. 20: Επίδραση του βιοάνθρακα (biochar) στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.3.7 Επίδραση της χιτίνης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 28°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών η βλαστική ικανότητα της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι ήταν 1% και στην φωτοπερίοδο 12:12h

(φως:σκοτάδι) οι σπόροι δεν βλάστησαν. Στη συγκέντρωση 3% χιτίνη (chitin) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) είχαν ίδια βλαστική ικανότητα που ήταν 13%. Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 2% χιτίνη (chitin) η βλαστικής ικανότητας των σπόρων έφτασε το 9% και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) η βλαστική ικανότητα έφτασε 13.5% . (Εικ.21)



Εικ. 21: Επίδραση της χιτίνης στη βλαστική ικανότητα (\pm s.e.) σπόρων μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.3.8 Επίδραση της θερμοκρασίας 28⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας

Με βάση τον πίνακα 5 για το ποσοστό της βλαστικής ικανότητας της μπάμιας σε θερμοκρασία 28⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) συμπεραίνεται ότι τα υψηλότερα ποσοστά βλαστικής ικανότητας παρατηρήθηκαν στην μεταχείριση με 15% βιοάνθρακα δηλαδή (21%) (Πικ.5)

Πίνακας 5: Ποσοστά βλαστικής ικανότητας σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι)

Θερμοκρασία 28⁰C και φωτοπερίοδος (συνεχές σκοτάδι)				
Ποσοστά βλαστικότητας				
(30-40%)	(20-30%)	(10-20%)	(1-10%)	0
	15% βιοάνθρακα (21±3)	10% κοπριά αλόγου (18±3)	2% χιτίνη (10±3)	240 mM NaCl 0
		5% κοπριά προβάτου (17±3)		H ₂ O 0
		2% βιοάνθρακα (16±3)		40 mM NaCl 0
		5% βιοάνθρακα (16±3)		2% ουρία 0
		10% βιοάνθρακα (15±3)		80 mM NaCl 0
		5% κοπριά αλόγου (15±3)		120 mM NaCl 0
		10% κοπριά προβάτου (15±3)		5% ουρία 0
		3% χιτίνη (14±3)		240 mM NaCl 0
		Τύρφη (13±3)		
		2% κοπριά αλόγου (13±3)		
		2% κοπριά προβάτου (12±3)		

2.2.1.3.9 Επίδραση της θερμοκρασίας 28⁰C και της φωτοπεριόδου (φωτοπερίοδος Φως /Σκοτάδι 12h/12h) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας

Στη συνέχεια με βάση τον πίνακα 6 για το ποσοστό της βλαστικής ικανότητας της μπάμιας σε θερμοκρασία 28⁰C και της φωτοπεριόδου Φως /Σκοτάδι 12h/12h παρατηρείται ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά βλαστικής ικανότητας παρατηρήθηκαν στην μεταχείριση 5% βιοάνθρακα (26%) (Πιν.6).

Πίνακας 6: Ποσοστά βλαστικής ικανότητας σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 28⁰C και της φωτοπεριόδου (Φως /Σκοτάδι 12h/12h)

Θερμοκρασία 28⁰C και φωτοπερίοδος (Φως /Σκοτάδι 12h/12h)				
Ποσοστά βλαστικότητα				
(30-40%)	(20-30%)	(10-20%)	(1-10%)	0
	5% βιοάνθρακα (26±3)	H ₂ O (19±3)	120 mM NaCl (9±3)	% ουρία 0
	80 mM NaCl (23±3)	15% βιοάνθρακα (19±3)	2% ουρία (2±3)	
		10% βιοάνθρακα (18±3)		
		2% κοπριά αλόγου (17±3)		
		5% κοπριά αλόγου (17±3)		
		10% κοπριά προβάτου (17±3)		
		240 mM NaCl (16±3)		
		2% βιοάνθρακα (15±3)		
		40 mM NaCl (15±3)		
		2% χιτίνη (13±3)		
		3% χιτίνη (13±3)		
		2% κοπριά προβάτου (12±3)		
		5% κοπριά προβάτου		

		(11±3)		
		Τύρφη (11±3)		
		10% αλόγου (11±3)	κοπριά	

2.2.2 Επίδραση της θερμοκρασίας και της φωτοπεριόδου στην αύξηση φυτών μπάμιας

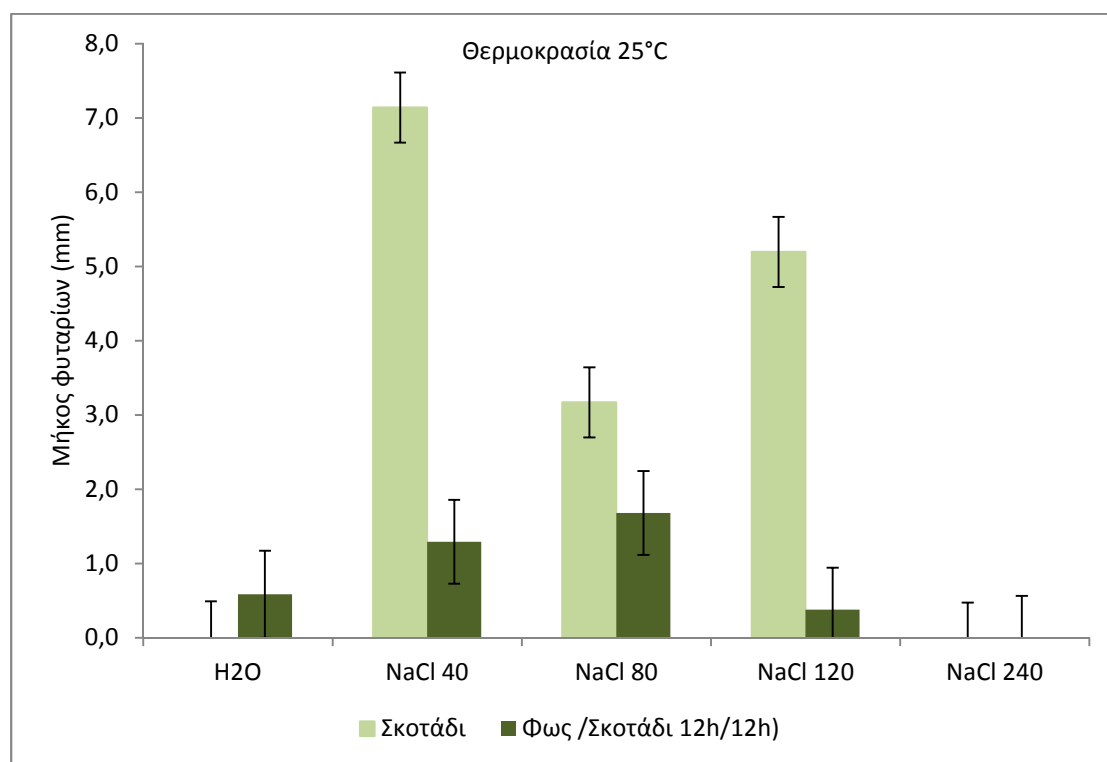
2.2.2.1 Επίδραση της θερμοκρασίας 25⁰C στην αύξηση φυτών μπάμιας

2.2.2.1.1 Επίδραση του NaCl στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 25⁰C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο (Εικ. 22). Η παρουσία του NaCl επηρέασε διαφορετικά το μήκος των φυτών της μπάμιας. Στη συγκέντρωση 240 mM NaCl οι σπόροι τόσο στο συνεχές σκοτάδι όσο και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν φύτρωσαν.

Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 40 mM NaCl το μήκος των φυτών της μπάμιας ήταν 7cm στη συγκέντρωση 80 mM NaCl ήταν 3cm και στη συγκέντρωση 120 mM ήταν 5cm (Εικ. 22).

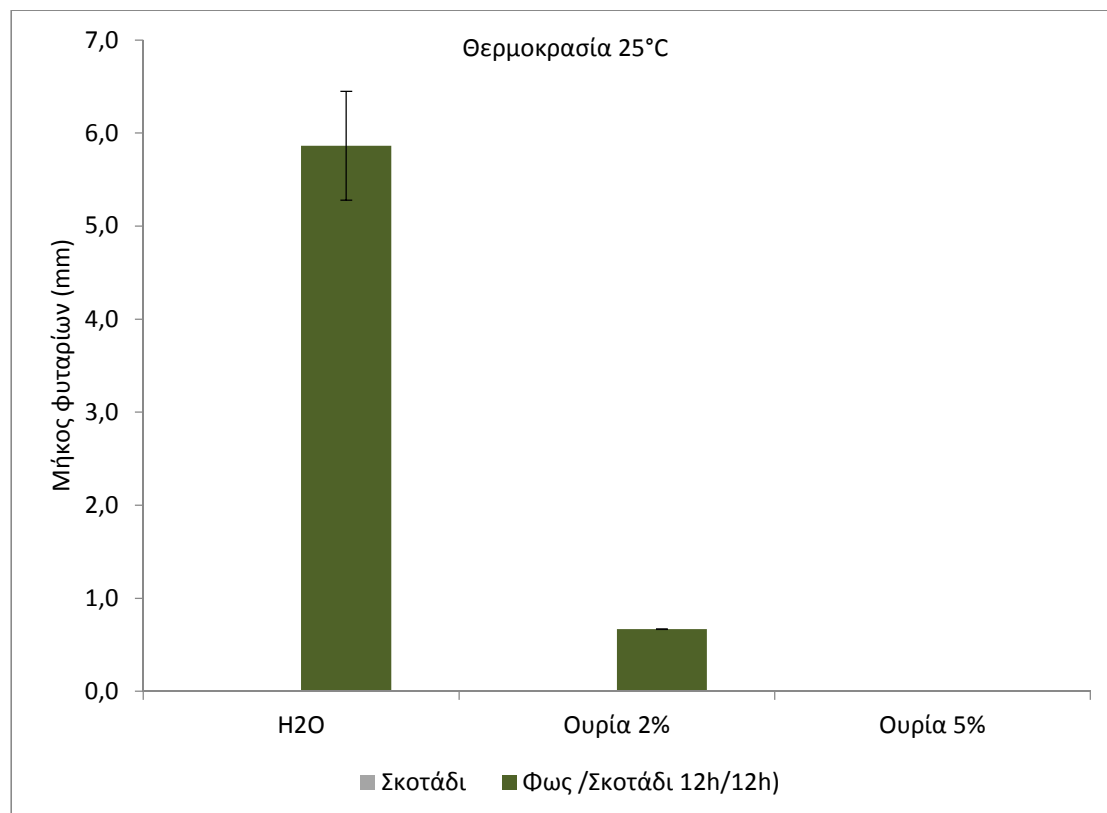
Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας στη συγκέντρωση 40 mM NaCl ήταν ήταν 1εκατοστό στη συγκέντρωση 80 mM NaCl ήταν 2 cm στη συγκέντρωση 120 mM NaCl 5cm. Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας σε όλες τις μεταχειρίσεις με NaCl ήταν μικρότερη από τις αντίστοιχες στο συνεχές σκοτάδι (Εικ. 22).



Εικ. 22: Επίδραση του NaCl στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 25⁰C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι

2.2.2.1.2 Επίδραση της ουρίας στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και δυο φωτοπεριόδους

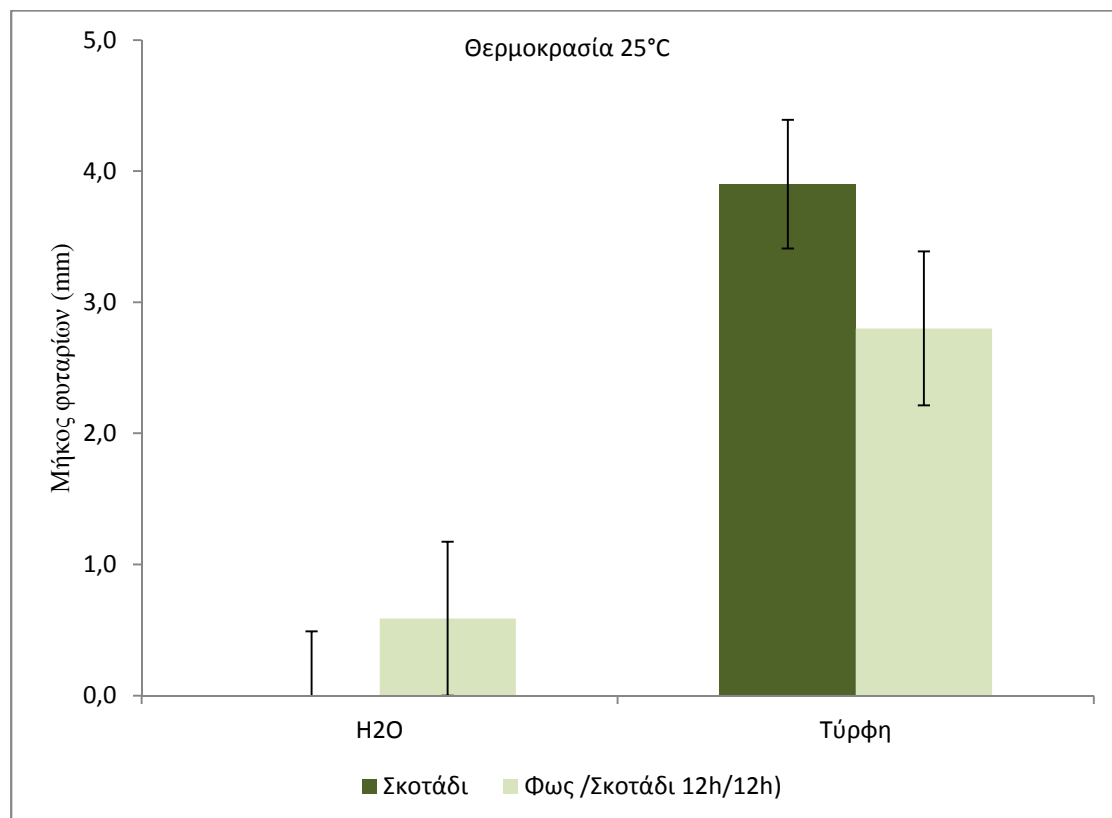
Στους 25°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο καθώς επίσης και στην εφαρμογή της ουρίας και στις δυο φωτοπεριόδους (Εικ. 24).



Εικ. 23: Επίδραση της ουρίας στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 25°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι

2.2.2.1.3 Επίδραση της τύρφης στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25°C και δυο φωτοπεριόδους

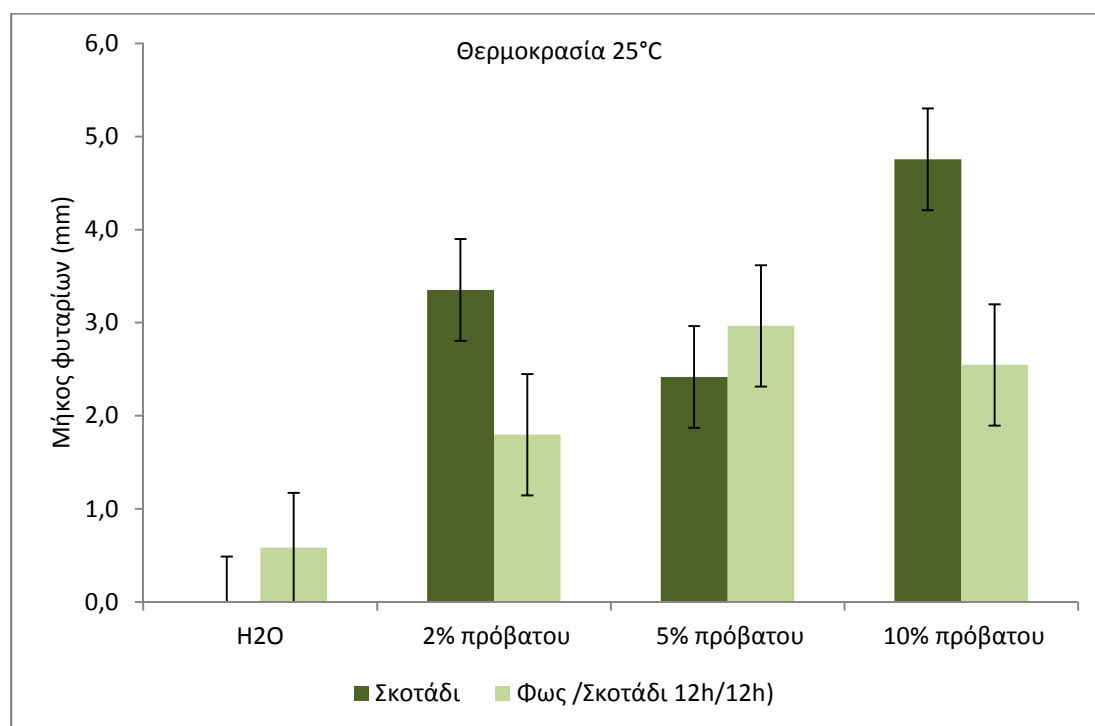
Στους 25°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Στην εφαρμογή της τύρφης στο συνεχές σκοτάδι το μήκος της μπάμιας ήταν 4cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 3cm (Εικ. 24).



Εικ. 24: Επίδραση της τύρφης στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 25°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.2.1.4 Επίδραση της κοπριάς προβάτου στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25°C και δυο φωτοπεριόδους

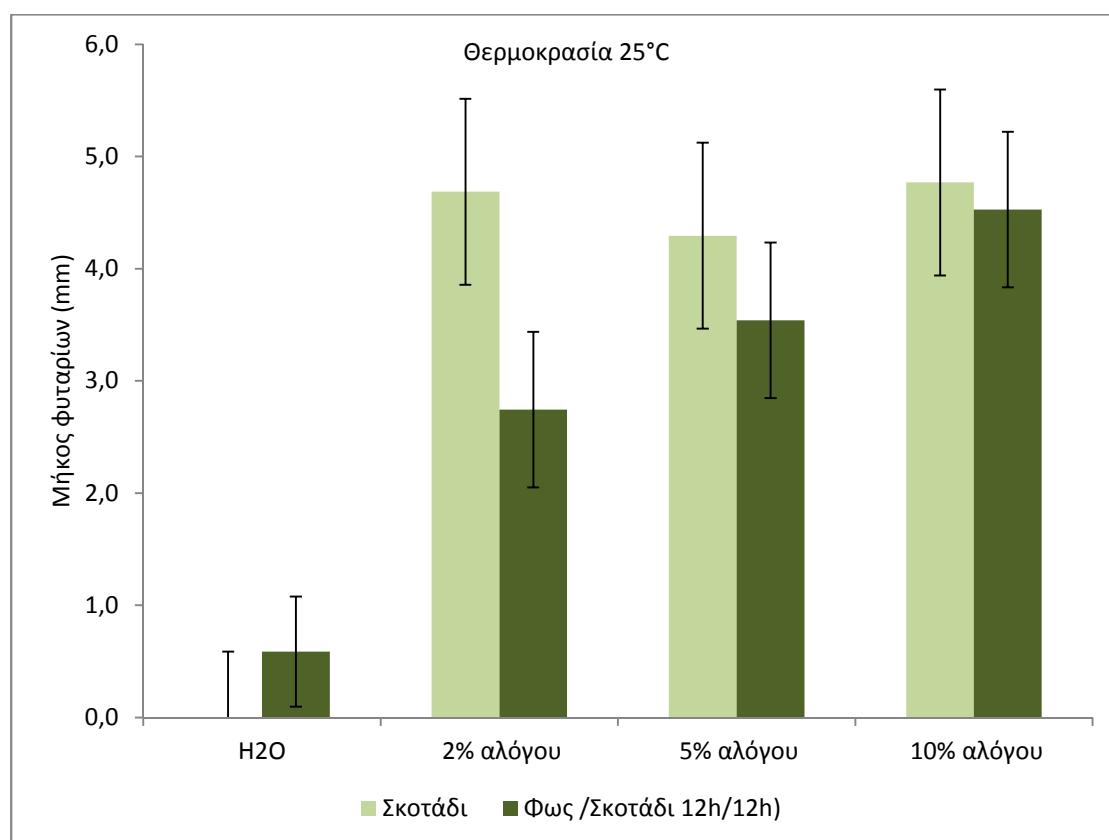
Στους 25°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Η παρουσία της κοπριάς προβάτου επηρέασε διαφορετικά το μήκος των φυτών της μπάμιας. Στη συγκέντρωση 10% κοπριάς προβάτου οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 5 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 2 cm. Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 5% κοπριάς προβάτου το μήκος των φυτών της μπάμιας ήταν 2,5 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 3 cm. Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας στην εφαρμογή 2% κοπριάς προβάτου ήταν 2 cm και στο συνεχές σκοτάδι ήταν 3 cm (Εικ.25).



Εικ. 25: Επίδραση της κοπριάς προβάτου στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 25°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.2.1.5 Επίδραση της κοπριάς αλόγου στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25°C και δυο φωτοπεριόδους

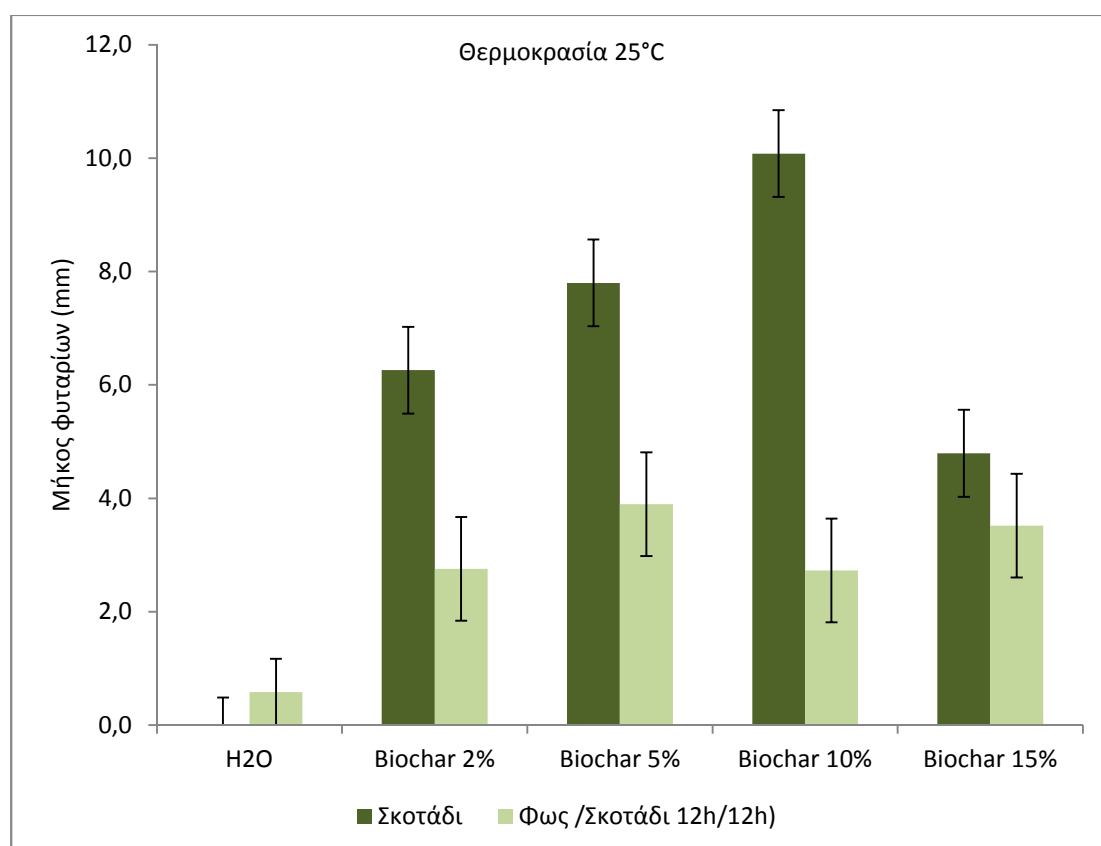
Στους 25°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Η παρουσία της κοπριάς αλόγου επηρέασε διαφορετικά το μήκος των φυτών της μπάμιας. Στη συγκέντρωση 10% κοπριάς αλόγου οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 5 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 4,5 cm. Στη συγκέντρωση 5% κοπριάς αλόγου στο συνεχές σκοτάδι ήταν 4,5 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας ήταν 3,5 cm. Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας στην εφαρμογή 2% κοπριάς προβάτου ήταν 2,5 cm και στο συνεχές σκοτάδι ήταν 5 cm (Εικ.26).



Εικ. 26: Επίδραση της κοπριάς αλόγου στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 25°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.2.1.6 Επίδραση του βιο-άνθρακα (biochar) στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25°C και δυο φωτοπεριόδους

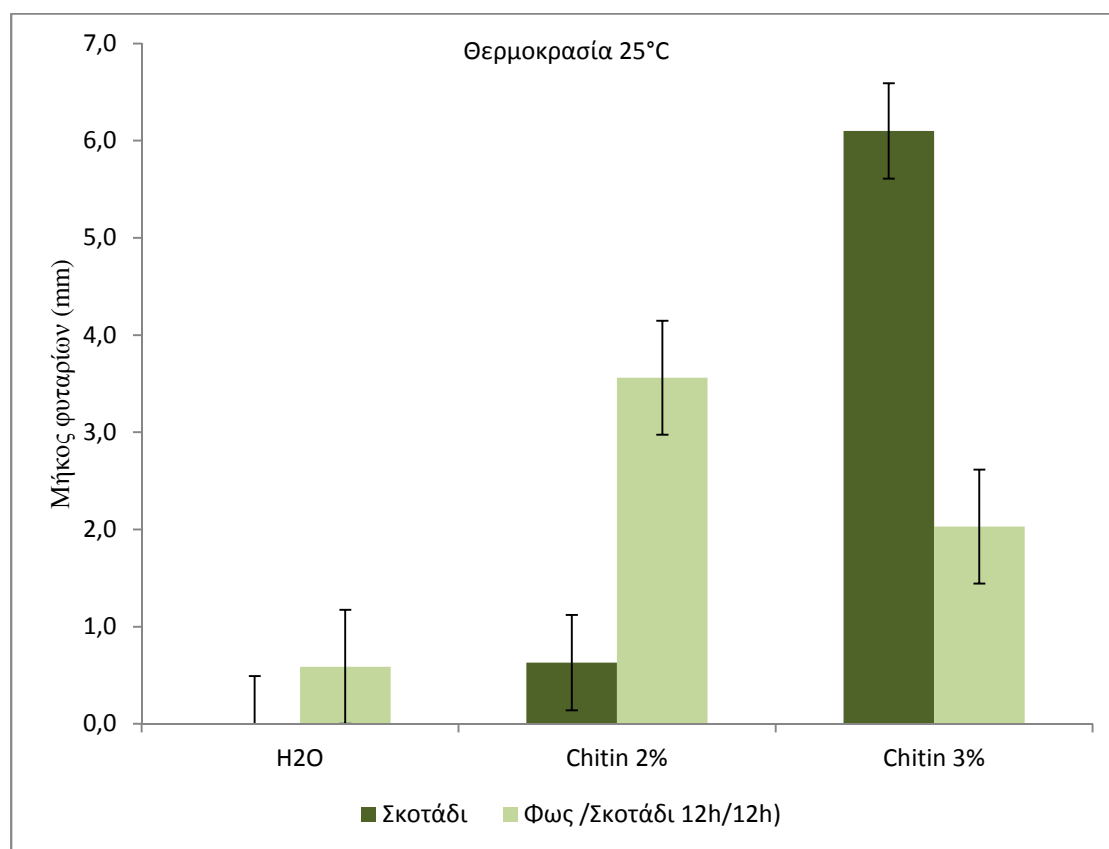
Στους 25°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Η παρουσία του βιο-άνθρακα (biochar) επηρέασε διαφορετικά το μήκος των φυτών της μπάμιας. Στη συγκέντρωση 15% βιο-άνθρακα (biochar) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 5 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 4 cm. Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 10% βιο-άνθρακα (biochar) το μήκος των φυτών της μπάμιας ήταν 10 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 3cm. Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας στην εφαρμογή 5% βιο-άνθρακα (biochar) ήταν 4 cm και στο συνεχές σκοτάδι ήταν 8 cm . Και στην εφαρμογή 2% βιο-άνθρακα (biochar) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 6 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 3 cm (Εικ.27).



Εικ. 27: Επίδραση του βιο-άνθρακα (biochar) στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 25°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι

2.2.2.1.7 Επίδραση της χιτίνης στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25°C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 25°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Στη συγκέντρωση 3% χιτίνης(chitin) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 6 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 2 cm .Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 2% χιτίνης (chitin) το μήκος των φυτών της μπάμιας δεν ήταν μετρίσιμο και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 3,5 cm (Εικ.28).



Εικ. 28: Επίδραση της χιτίνης στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 25°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.1.1.8 Επίδραση της θερμοκρασίας 25⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) στο μέγεθος φυταρίων μπάμιας

Με βάση τον πίνακα 7 για το μέγεθος φυταρίων ικανότητας της μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) συμπεραίνεται ότι το μεγαλύτερο μέγεθος φυταρίων παρατηρήθηκαν στην μεταχείριση με 10% βιοάνθρακα (10,1cm) (Πιν.7).

Πίνακας 7: Μέγεθος φυταρίων μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι)

Θερμοκρασία 25⁰C και φωτοπερίοδος (συνεχές σκοτάδι)			
Μέγεθος φυταρίων			
(10≥cm)	(5-10cm)	(0-5cm)	0
10% βιοάνθρακα (10,1±0,7)	5% βιοάνθρακα (7,8±0,7)	15% βιοάνθρακα (4,8±0,7)	240 mM NaCl (0)
	40 mM NaCl (7,1±0,7)	10% κοπριά αλόγου (4,8±0,7)	2% ουρία (0)
	2% βιοάνθρακα (6,3±0,7)	10% κοπριά προβάτου (4,8±0,7)	
	3% χιτίνη (6,1±0,7)	2% κοπριά αλόγου (4,7±0,7)	
	120 mM NaCl (5,2±0,7)	5% κοπριά αλόγου (4,3±0,7)	
		Τύρφη (3,9±0,7)	
		2% κοπριά προβάτου (3,4±0,7)	
		80 mM NaCl (3,2±0,7)	
		5% κοπριά προβάτου (2,4±0,7)	
		2% χιτίνη (0,6±0,7)	

2.2.1.1.9 Επίδραση της θερμοκρασίας 25⁰C και της φωτοπεριόδου (φωτοπερίοδος Φως /Σκοτάδι 12h/12h) στο μέγεθος φυταρίων μπάμιας

Στη συνέχεια με βάση τον πίνακα 8 για το μέγεθος φυταρίων μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και της φωτοπεριόδου Φως /Σκοτάδι 12h/12h τα μεγαλύτερα ποσοστά αύξησης παρατηρήθηκαν στις εξής μεταχειρήσεις 10% κοπριά αλόγου (4,5cm), 5% βιοάνθρακα (3,9cm), 2% χιτίνη (3,6cm), 5% κοπριά αλόγου(3,5cm), 15% βιοάνθρακα (3,5cm) 5% κοπριά προβάτου (3cm), Τύρφη (2,8cm), 2% βιοάνθρακα (2,8cm), 2% κοπριά αλόγου (2,7cm), 10% βιοάνθρακα(2,7cm),10% κοπριά αλόγου(2,5cm), 3% χιτίνη (2cm), 2% κοπριά προβάτου(1,8cm), 80 mM NaCl (1,7cm), 40 mM NaCl (1,3cm), 120 mM NaCl (0,4cm) και 2% χιτίνη (0,1cm) (Πικ.8)

Πίνακας 2: Μέγεθος φυταρίων μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και και της φωτοπεριόδου (Φως /Σκοτάδι 12h/12h)

Θερμοκρασία 25⁰C και φωτοπερίοδος Φως /Σκοτάδι 12h/12h			
Μέγεθος φυταρίων			
(10≥cm)	(5-10cm)	(0-5cm)	0
		10% κοπριά αλόγου (4,5±0,5)	5% ουρία (0)
		5% βιοάνθρακα (3,9±0,5)	240 mM NaCl (0)
		2% χιτίνη (3,6±0,5)	
		5% κοπριά αλόγου (0,35±0,5)	
		15% βιοάνθρακα (3,5±0,5)	
		5% κοπριά προβάτου (3,0±0,5)	
		Τύρφη (2,8±0,5)	
		2% βιοάνθρακα (2,8±0,5)	
		2% κοπριά αλόγου (2,7±0,5)	
		10% βιοάνθρακα (2,7±0,5)	
		10% κοπριά αλόγου (0,2,5±0,5)	
		3% χιτίνη (2,0±0,5)	
		2% κοπριά προβάτου (1,8±0,5)	

		80 mM NaCl (1,7±0,5)	
		40 mM NaCl (1,3±0,5)	
		120 mM NaCl (0,4±0,5)	
		2% χιτίνη (0,1±0,5)	

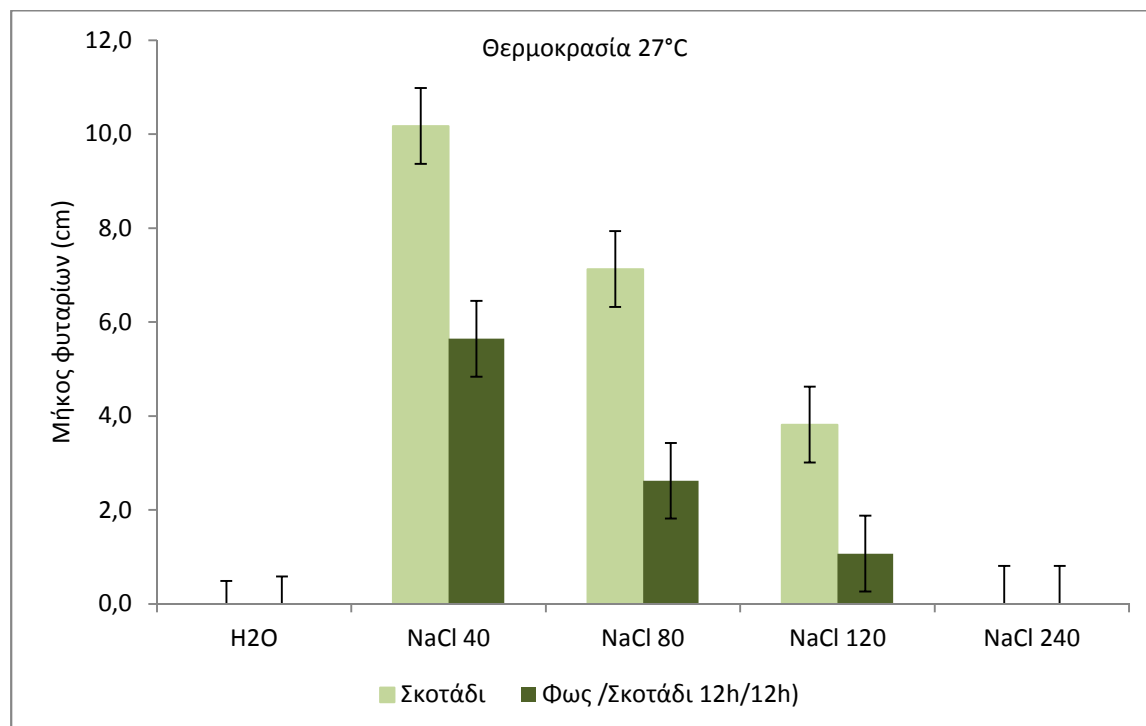
2.2.2.2 Επίδραση της θερμοκρασίας 27⁰C στην αύξηση φυτών μπάμιας

2.2.2.2.1 Επίδραση του NaCl στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 27⁰C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 25⁰C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο (Εικ. 29). Η παρουσία του NaCl επηρέασε διαφορετικά το μήκος των φυτών της μπάμιας. Στη συγκέντρωση 240 mM NaCl οι σπόροι τόσο στο συνεχές σκοτάδι όσο και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν φύτρωσαν.

Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 40 mM NaCl το μήκος των φυτών της μπάμιας ήταν 10 cm στη συγκέντρωση 80 mM NaCl ήταν 7 cm και στη συγκέντρωση 120 mM ήταν 4 cm.

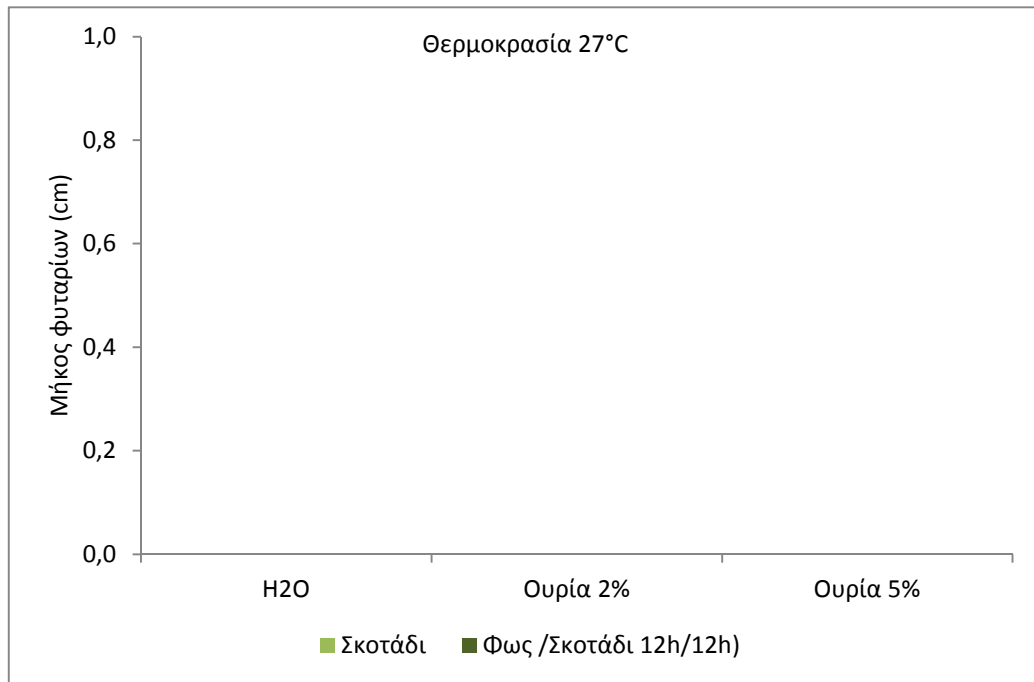
Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας στη συγκέντρωση 40 mM NaCl ήταν 5 cm στη συγκέντρωση 80 mM NaCl ήταν 3 cm στη συγκέντρωση 120 mM NaCl ήταν 1 cm. Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας σε όλες τις μεταχειρίσεις με NaCl ήταν μικρότερη από τις αντίστοιχες στο συνεχές σκοτάδι (Εικ. 29).



Εικ. 29: Επίδραση του NaCl στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 27⁰C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδ

2.2.2.2 Επίδραση της ουρίας στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 27°C και δυο φωτοπεριόδους

Στη θερμοκρασία 27°C, στο συνεχές σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι στις δυο εφαρμογές ουρίας 2% και 5% τα φυτά δεν βλάστησαν (Εικ. 30).

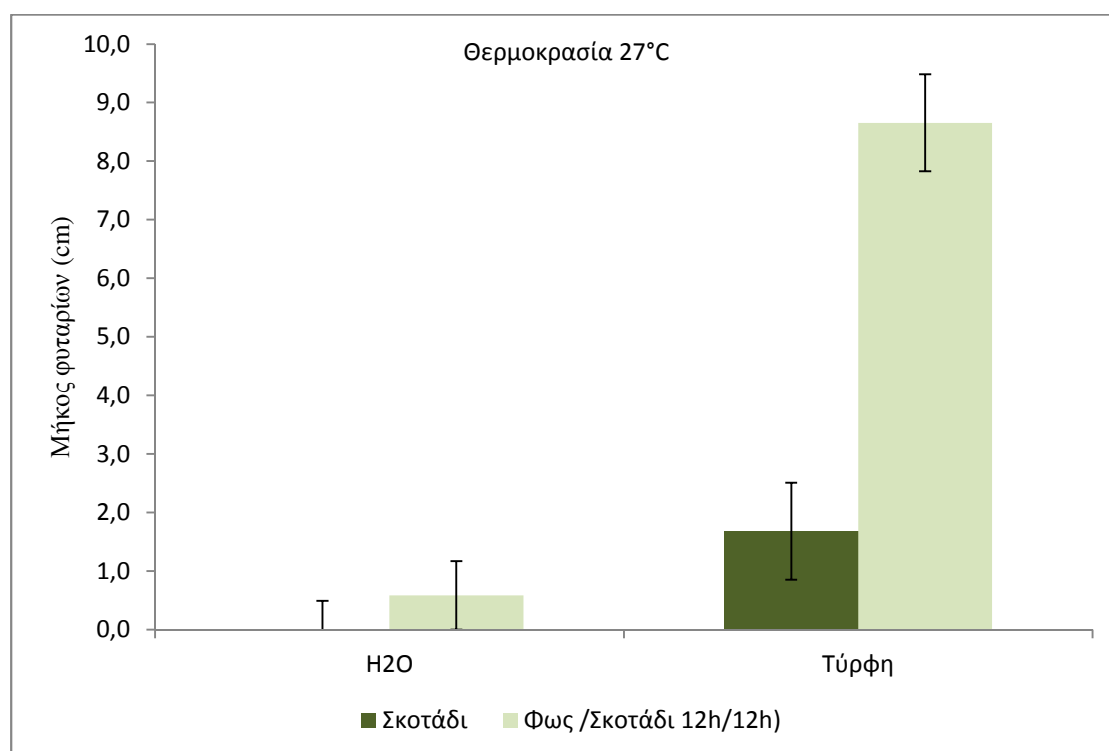


Εικ.

30: Επίδραση της ουρίας στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 27°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι

2.2.2.3 Επίδραση της τύρφης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27°C και δυο φωτοπεριόδους

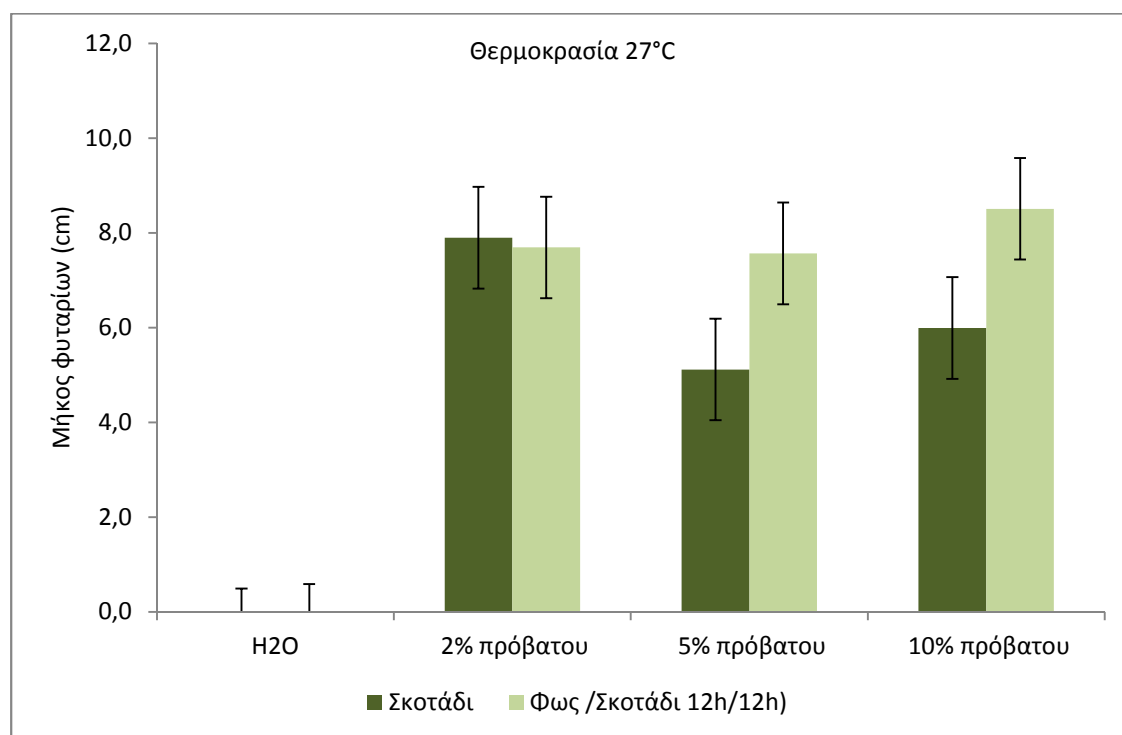
Στους 27°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Στην εφαρμογή της τύρφης στο συνεχές σκοτάδι το μήκος της μπάμιας ήταν 1,5 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 8,5 cm. (Εικ. 31).



Εικ. 31: Επίδραση της τύρφης στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 27°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.2.4 Επίδραση της κοπριάς προβάτου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27⁰C και δυο φωτοπερίόδους

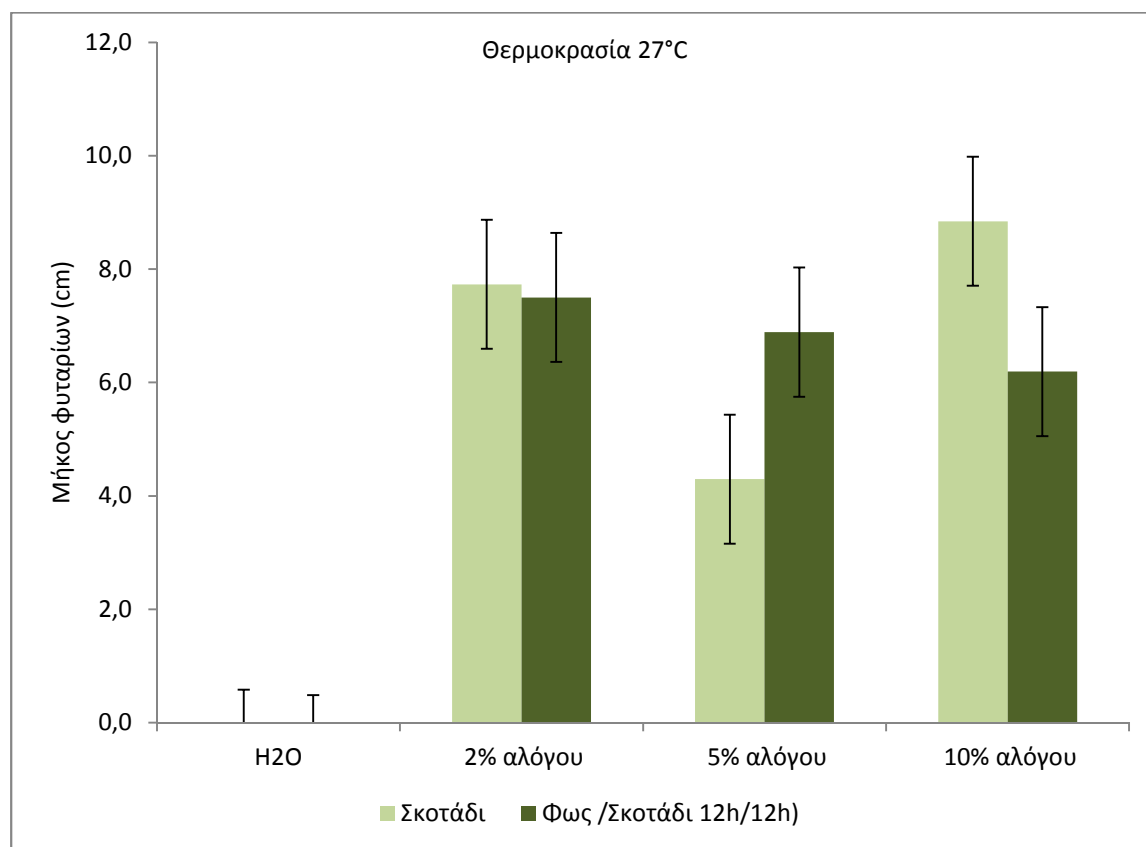
Στους 27°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Η παρουσία της κοπριάς προβάτου επηρέασε διαφορετικά το μήκος των φυτών της μπάμιας. Στη συγκέντρωση 10% κοπριάς προβάτου οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 6 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 9 cm .Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 5% κοπριάς προβάτου το μήκος των φυτών της μπάμιας ήταν 5 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 8 cm . Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας στην εφαρμογή 2% κοπριάς προβάτου ήταν 7,5 cm και στο συνεχές σκοτάδι ήταν 8 cm (Εικ.32)



Εικ. 32: Επίδραση της κοπριάς προβάτου στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 27°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.2.5 Επίδραση της κοπριάς αλόγου στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27°C και δυο φωτοπεριόδους

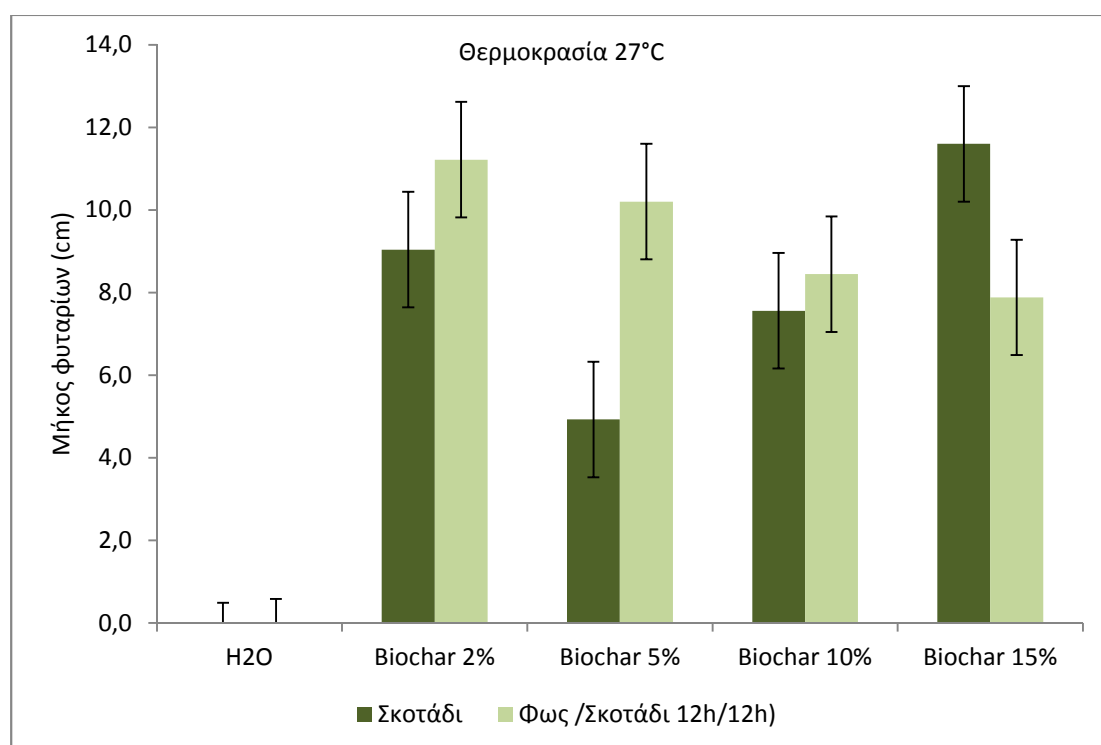
Στους 27°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Η παρουσία της κοπριάς αλόγου επηρέασε διαφορετικά το μήκος των φυτών της μπάμιας. Στη συγκέντρωση 10% κοπριάς αλόγου οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 9 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 6 cm .Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 5% κοπριάς αλόγου το μήκος των φυτών της μπάμιας ήταν 4 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 7 cm . Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας στην εφαρμογή 2% κοπριάς αλόγου ήταν 8 cm και στο συνεχές σκοτάδι ήταν 8 cm (Εικ.33)



Εικ. 33: Επίδραση της κοπριάς αλόγου στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 27°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.2.6 Επίδραση του βιο-άνθρακα (biochar) στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27°C και δυο φωτοπεριόδους

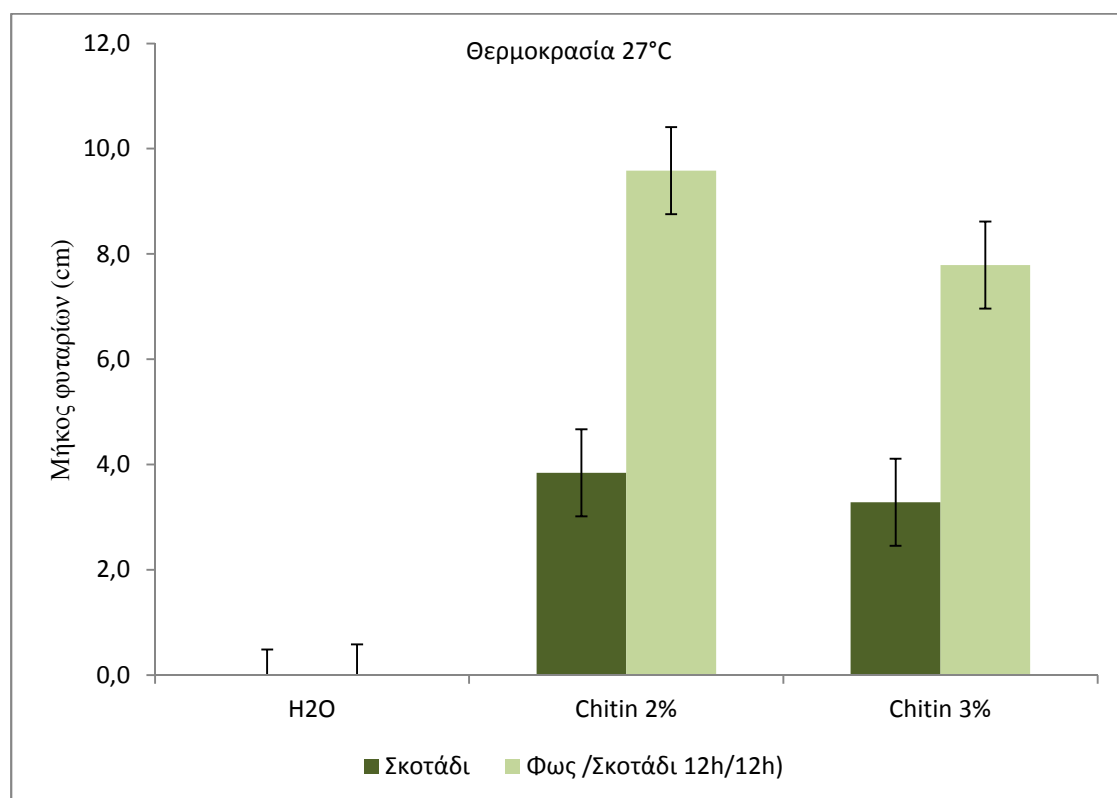
Στους 27°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Η παρουσία του βιοάνθρακα (biochar) επηρέασε διαφορετικά το μήκος των φυτών της μπάμιας. Στη συγκέντρωση 15% βιοάνθρακα (biochar) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 12 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 8 cm .Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 10% βιοάνθρακα (biochar) το μήκος των φυτών της μπάμιας ήταν 8 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 8,5cm . Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας στην εφαρμογή 5% βιοάνθρακα (biochar) ήταν 10 cm και στο συνεχές σκοτάδι ήταν 5 cm . Και στην εφαρμογή 2% βιοάνθρακα (biochar) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 9 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 11 cm (Εικ.34)



Εικ. 34: Επίδραση του βιοάνθρακα (biochar) στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 27°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι

2.2.2.7 Επίδραση της χιτίνης στη βλαστικότητα σπόρων μπάμιας σε θερμοκρασία 27°C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 25°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Στη συγκέντρωση 3% χιτίνης(chitin) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 3 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 7 cm .Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 2% χιτίνης (chitin) το μήκος των φυτών της μπάμιας ήταν 4 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 9,5cm (Εικ.35)



Εικ. 35: Επίδραση της χιτίνης στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 27°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.2.8 Επίδραση της θερμοκρασίας 27⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) στο μέγεθος φυταρίων μπάμιας

Με βάση τον πίνακα 7 για το μέγεθος φυταρίων ικανότητας της μπάμιας σε θερμοκρασία 27⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) συμπεραίνεται ότι το μεγαλύτερο μέγεθος φυταρίων παρατηρήθηκαν στις εξής μεταχειρίσεις 15% βιοάνθρακα (11,6cm) και 40 mM NaCl (10,2cm) (Πιν.9).

Πίνακας 8: Μέγεθος φυταρίων μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι)

Θερμοκρασία 27⁰C και φωτοπερίοδος (συνεχές σκοτάδι)			
Μέγεθος φυταρίων			
(10≥cm)	(5-10cm)	(0-5cm)	0
15% βιοάνθρακα (11,6±0,7)	2% βιοάνθρακα (9,0±0,7)	5% βιοάνθρακα (4,9±0,7)	240 mM NaCl (0)
40 mM NaCl (10,2±0,7)	10% κοπριά αλόγου (8,8±0,7)	5% κοπριά αλόγου (4,3±0,7)	2% ουρία (0)
	2% κοπριά προβάτου (7,9±0,7)	2% χιτίνη (3,8±0,7)	5% ουρία (0)
	10% κοπριά αλόγου (7,7±0,7)	120 mM NaCl (3,8±0,7)	
	10% βιοάνθρακα (7,6±0,7)	3% χιτίνη (3,3±0,7)	
	80 mM NaCl (7,1±0,7)	Τύρφη (1,7±0,7)	
	10% κοπριά προβάτου (6,0±0,7)		
	5% κοπριά προβάτου (5,1±0,7)		

2.2.1.1.9 Επίδραση της θερμοκρασίας 27⁰C και της φωτοπεριόδου (φωτοπερίοδος Φως /Σκοτάδι 12h/12h) στο μέγεθος φυταρίων μπάμιας

Στη συνέχεια με βάση τον πίνακα 10 για το μέγεθος φυταρίων ικανότητας της μπάμιας σε θερμοκρασία 27⁰C και της φωτοπεριόδου Φως /Σκοτάδι 12h/12h) συμπεραίνεται ότι το μεγαλύτερα μέγεθη φυταρίων παρατηρήθηκαν στις εξής μεταχειρήσεις 2% βιοάνθρακα (11,2cm) και 5% βιοάνθρακα (10,2cm). (Πικ.10)

Πίνακας 2: Μέγεθος φυταρίων μπάμιας σε θερμοκρασία 27⁰C και και της φωτοπεριόδου (Φως /Σκοτάδι 12h/12h)

Θερμοκρασία 27⁰C και φωτοπερίοδος Φως /Σκοτάδι 12h/12h)			
Μέγεθος φυταρίων			
(10≥cm)	(5-10cm)	(0-5cm)	0
2% βιοάνθρακα (11,2±0,5)	2% χιτίνη (9,6±0,5)	80 mM NaCl (2,6±0,5)	240 mM NaCl (0)
5% βιοάνθρακα (10,2±0,5)	Τύρφη (0,8,7±0,5)	120 mM NaCl (1,1±0,5)	2% ουρία (0)
	10% κοπριά προβάτου (8,5±0,5)		5% ουρία (0)
	10% βιοάνθρακα (0,8,4±0,5)		240 mM NaCl (0)
	2% βιοάνθρακα (7,9±0,5)		
	3% χιτίνη (7,8±0,5)		
	2% κοπριά προβάτου (7,7±0,5)		
	5% κοπριά αλόγου (7,6±0,5)		
	2% κοπριά αλόγου (0,7,5±0,5)		
	5% κοπριά αλόγου (6,9±0,5)		
	10% κοπριά αλόγου (6,2±0,5)		
	40mM NaCl (5,6±0,5)		

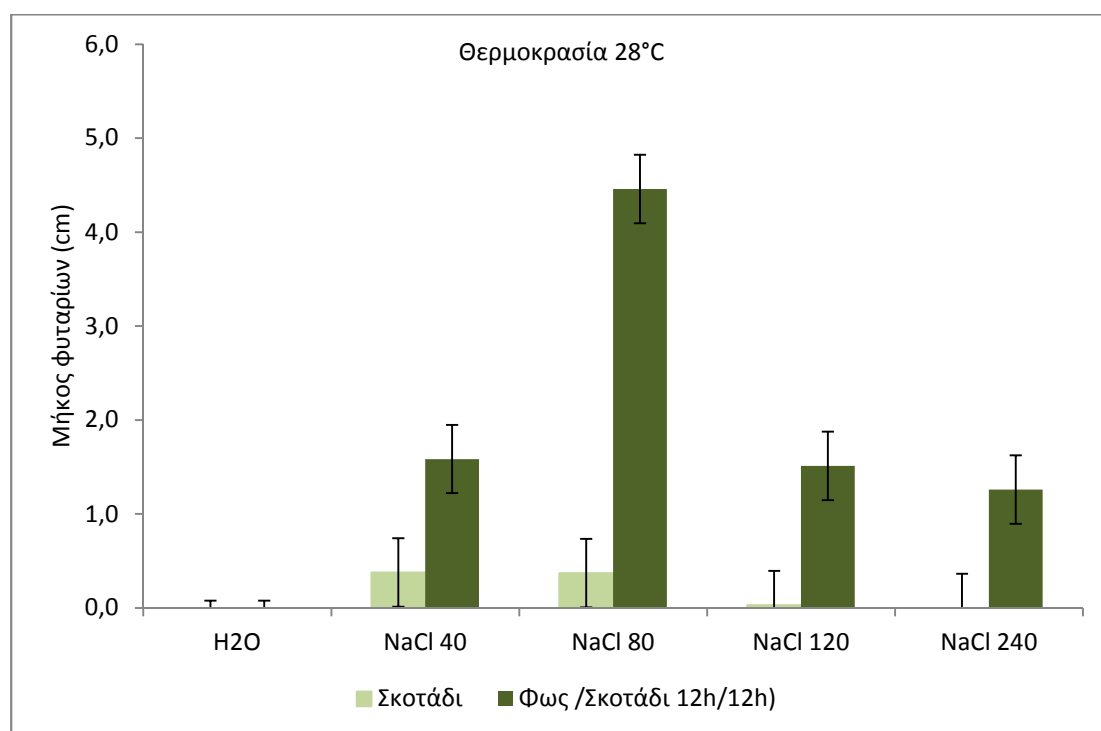
2.2.2.3 Επίδραση της θερμοκρασίας 28⁰C στην αύξηση φυτών μπάμιας

2.2.2.3.1 Επίδραση του NaCl στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 25⁰C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 25⁰C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρήσιμο (Εικ. 22). Η παρουσία του NaCl επηρέασε διαφορετικά το μήκος των φυτών της μπάμιας. Στη συγκέντρωση 240 mM NaCl οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι δεν φύτρωσαν. και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 1 cm.

Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 40 mM NaCl, 80 mM NaCl και στη συγκέντρωση 120 mM. το μήκος των φυτών της μπάμιας δεν ήταν μετρήσιμο.

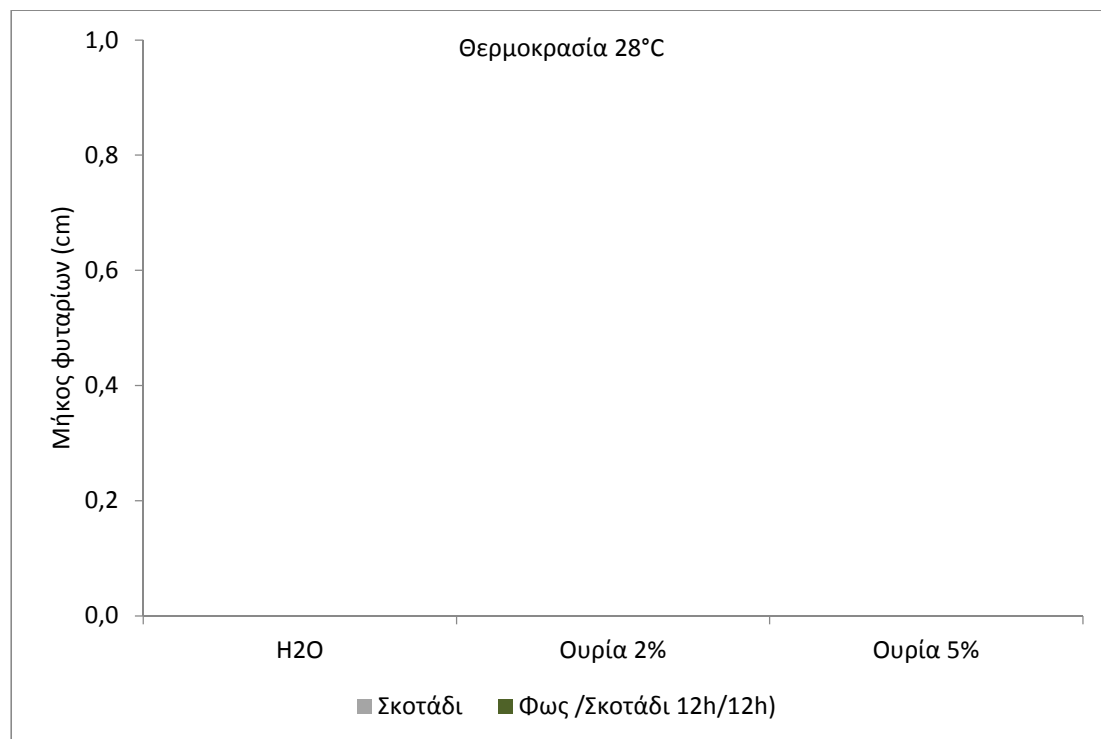
Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας στη συγκέντρωση 40 mM NaCl ήταν 1,5 cm στη συγκέντρωση 80 mM NaCl ήταν 4,5 cm στη συγκέντρωση 120 mM NaCl 1,5cm. Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας σε όλες τις μεταχειρίσεις με NaCl ήταν πολύ μεγαλύτερη από τις αντίστοιχες στο συνεχές σκοτάδι (Εικ. 36).



Εικ. 36: Επίδραση του NaCl στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 28⁰C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.2.3.2 Επίδραση της ουρίας στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους

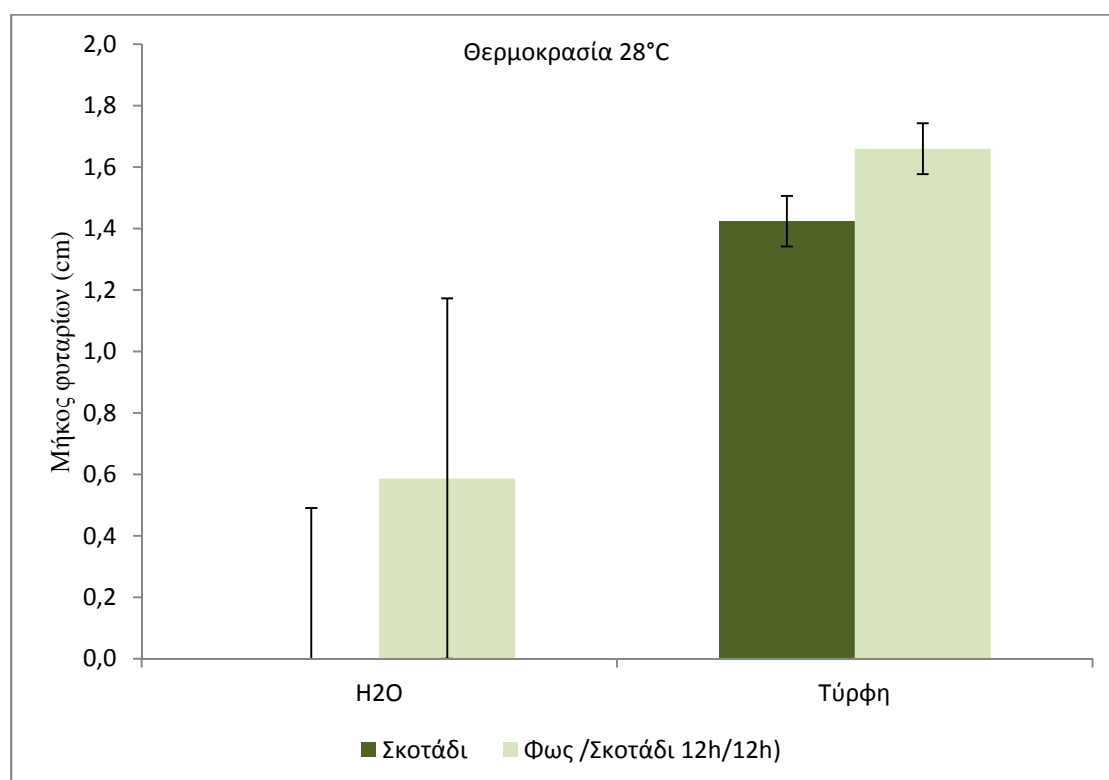
Στους 28°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο καθώς επίσης και στην εφαρμογή της ουρίας και στις δυο φωτοπεριόδους (Εικ. 37).



Εικ. 37: Επίδραση της ουρίας στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι

2.2.2.3.3 Επίδραση της τύρφης στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους

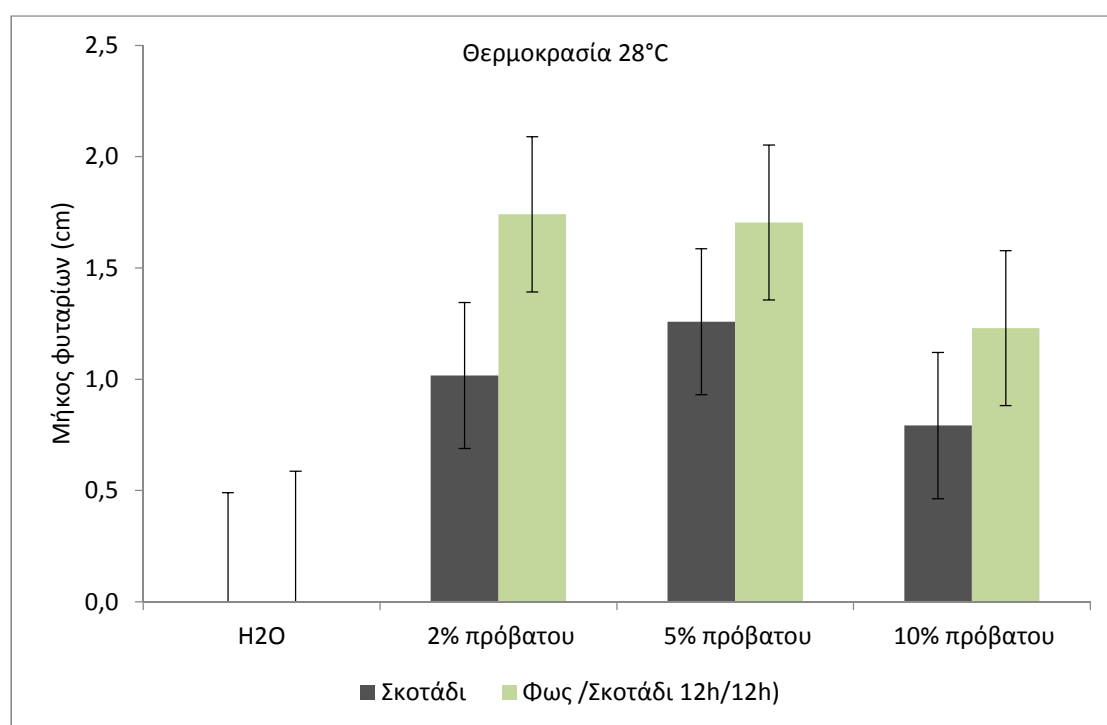
Στους 27°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Στην εφαρμογή της τύρφης στο συνεχές σκοτάδι το μήκος της μπάμιας ήταν 1,5 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος της μπάμιας ήταν 1,7 cm (Εικ. 38).



Εικ. 38: Επίδραση της τύρφης στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.2.3.4 Επίδραση της κοπριάς προβάτου στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους

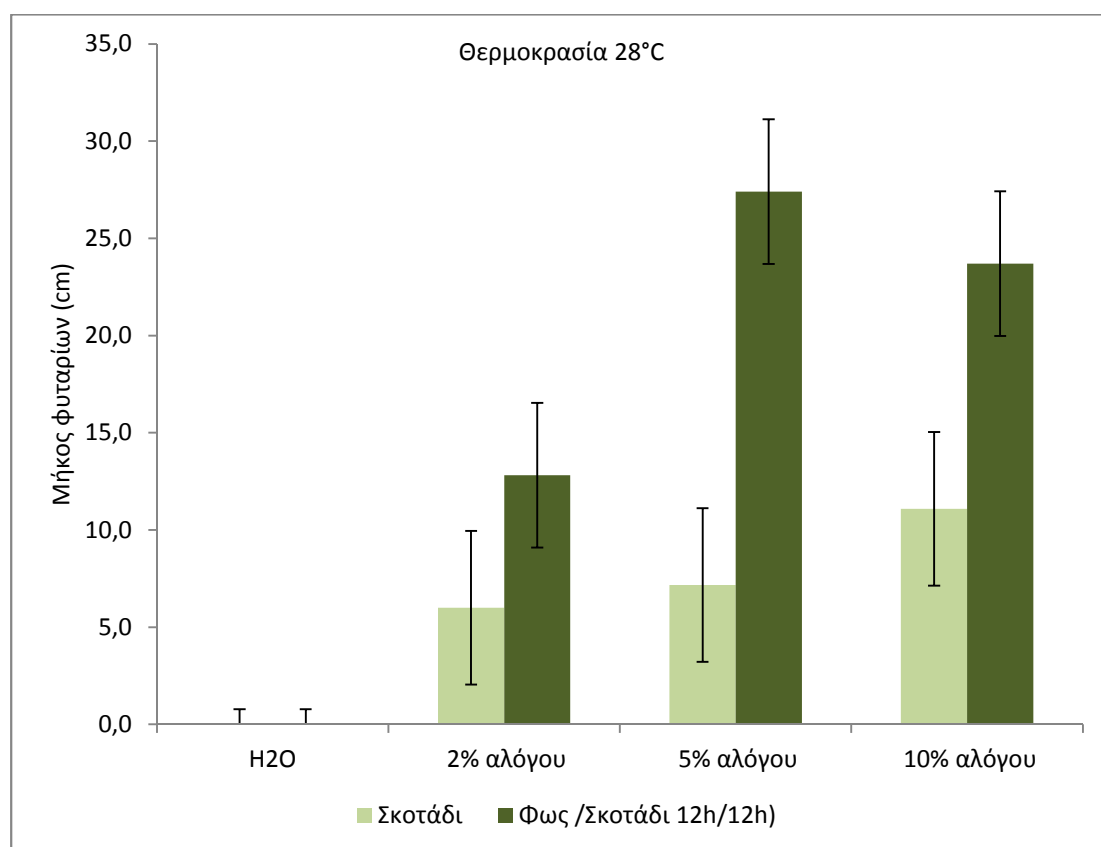
Στους 28°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Η παρουσία της κοπριάς προβάτου επηρέασε διαφορετικά το μήκος των φυτών της μπάμιας. Στη συγκέντρωση 10% κοπριάς προβάτου οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι δεν ήταν μετρίσιμοι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 1,2 cm .Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 5% κοπριάς προβάτου το μήκος των φυτών της μπάμιας ήταν 1,3 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 1,7cm . Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας στην εφαρμογή 2% κοπριάς προβάτου ήταν 1,8 cm και στο συνεχές σκοτάδι ήταν 1 cm (Εικ.39)



Εικ. 39: Επίδραση της κοπριάς προβάτου στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.2.3.5 Επίδραση της κοπριάς αλόγου στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους

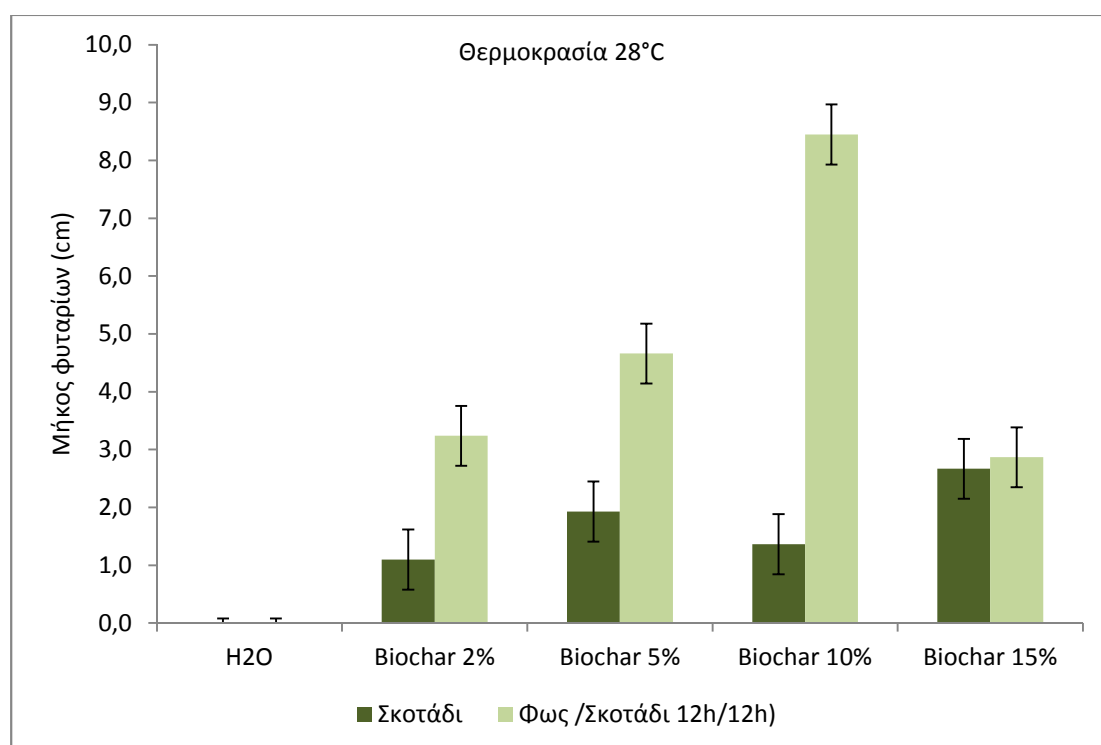
Στους 28°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Η παρουσία της κοπριάς αλόγου επηρέασε διαφορετικά το μήκος των φυτών της μπάμιας. Στη συγκέντρωση 10% κοπριάς αλόγου οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 11 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 25 cm .Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 5% κοπριάς αλόγου το μήκος των φυτών της μπάμιας ήταν 7 cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 27 cm . Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας στην εφαρμογή 2% κοπριάς αλόγου ήταν 13 cm και στο συνεχές σκοτάδι ήταν 5 cm (Εικ.40).



Εικ. 40: Επίδραση της κοπριάς αλόγου στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.2.3.6 Επίδραση του βιο-άνθρακα (biochar) στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους

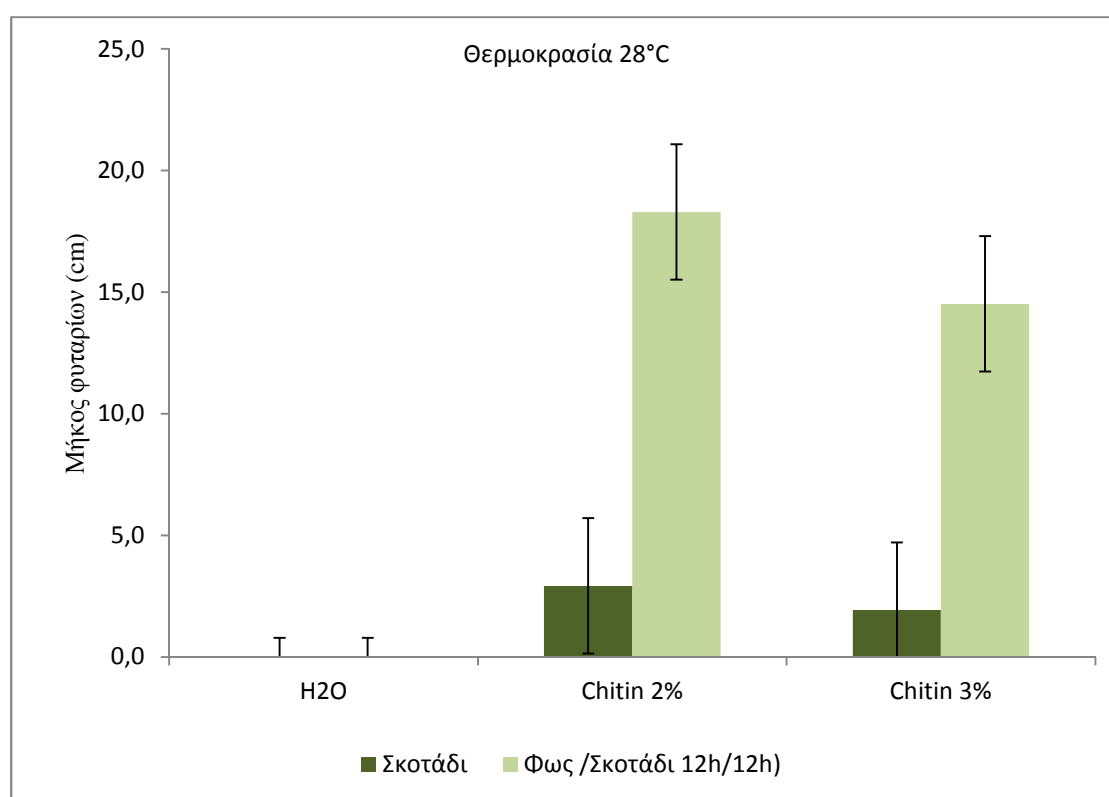
Στους 28°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρίσιμο. Η παρουσία του βιο-άνθρακα (biochar) επηρέασε διαφορετικά το μήκος των φυτών της μπάμιας. Στη συγκέντρωση 15% βιοάνθρακα (biochar) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 0,3cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 0,3cm .Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 10% βιοάνθρακα (biochar) το μήκος των φυτών της μπάμιας ήταν 0,1cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 0,8cm . Στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) το μήκος των φυτών της μπάμιας στην εφαρμογή 5% βιοάνθρακα (biochar) ήταν 0,4 cm και στο συνεχές σκοτάδι ήταν 0,2cm . Και στην εφαρμογή 2% βιοάνθρακα (biochar) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι ήταν 0,1cm και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 1,3cm (Εικ.41)



Εικ. 41: Επίδραση του βιοάνθρακα (biochar) στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι

2.2.2.3.7 Επίδραση της χιτίνης στην αύξηση φυτών μπάμιας σε θερμοκρασία 28°C και δυο φωτοπεριόδους

Στους 28°C στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών το μήκος των φυτών της μπάμιας στο μάρτυρα στο συνεχές σκοτάδι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) δεν ήταν μετρήσιμο. Στη συγκέντρωση 3% χιτίνης(chitin) οι σπόροι στο συνεχές σκοτάδι δεν ήταν μετρήσιμοι και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 15 cm . Στο συνεχές σκοτάδι στη συγκέντρωση 2% χιτίνης (chitin) το μήκος των φυτών της μπάμιας δεν ήταν μετρήσιμο και στην φωτοπερίοδο 12:12h (φως:σκοτάδι) ήταν 18 cm (Εικ.42)



Εικ. 42: Επίδραση της χιτίνης στο μήκος (\pm s.e.) φυτών μπάμιας στους 28°C στο σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι.

2.2.2.3.8 Επίδραση της θερμοκρασίας 28°C και της φωτοπεριόδου (συνεχές σκοτάδι) στο μέγεθος φυταρίων μπάμιας

Με βάση τον πίνακα 11 για το μέγεθος φυταρίων ικανότητας της **μπάμιας** σε θερμοκρασία 28⁰C και της φωτοπερίοδου (συνεχές σκοτάδι) συμπεραίνεται ότι το μεγαλύτερα μέγεθη φυταρίων παρατηρήθηκαν στις εξής μεταχειρήσεις 15% βιοάνθρακα(0,14cm), 5% βιοάνθρακα(0,10cm) 5% βιοάνθρακα (0,10cm), 5% κοπριά προβάτου (0,07cm), 10% κοπριά αλόγου(0,07cm), 10% βιοάνθρακα (0,06cm), 2% βιοάνθρακα(0,06cm), 2% κοπριά προβάτου (0,05cm) και 5% κοπριά προβάτου (0,04cm). (Πιν.11).

Πίνακας 11: Μέγεθος φυταρίων μπάμιας σε θερμοκρασία 28⁰C και της φωτοπερίοδου (συνεχές σκοτάδι)

Θερμοκρασία 28⁰C και φωτοπερίοδος (συνεχές σκοτάδι)			
Μέγεθος φυταρίων			
(10≥cm)	(5-10cm)	(0-5cm)	0
		15% βιοάνθρακα (1,4±0,7)	2% ουρία (0)
		5% βιοάνθρακα (1,0±0,7)	5% ουρία (0)
		5% κοπριά προβάτου (0,7±0,7)	
		10% κοπριά αλόγου (0,7±0,7)	
		10% βιοάνθρακα (0,6±0,7)	
		2% βιοάνθρακα (0,6±0,7)	
		2% κοπριά προβάτου (0,5±0,7)	
		5% κοπριά προβάτου (0,4±0,7)	

2.2.2.3.9 Επίδραση της θερμοκρασίας 28⁰C και της φωτοπερίοδου (φωτοπερίοδος Φως /Σκοτάδι 12h/12h) στο μέγεθος φυταρίων μπάμιας

Στη συνέχεια με βάση τον πίνακα 10 για το μέγεθος φυταρίων ικανότητας της **μπάμιας** σε θερμοκρασία 27⁰C και της φωτοπεριόδου Φως /Σκοτάδι 12h/12h συμπεραίνεται ότι το μεγαλύτερα μέγεθη φυταρίων παρατηρήθηκαν στις εξής μεταχειρήσεις 5% βιοάνθρακα (1,02cm). 5% βιοάνθρακα (0,13cm), 2% βιοάνθρακα (0,09cm), 15% βιοάνθρακα (0,08cm) 10% βιοάνθρακα (0,08cm) 5% κοπριά αλόγου(0,08cm) 10% κοπριά αλόγου(0,07cm) 2% κοπριά προβάτου (0,05cm), 5% κοπριά προβάτου (0,05cm), 2% κοπριά αλόγου (0,04cm) και 2% κοπριά αλόγου (0,03cm) (Πικ.10)

Πίνακας 12: Μέγεθος φυταρίων μπάμιας σε θερμοκρασία 28⁰C και της φωτοπεριόδου (Φως /Σκοτάδι 12h/12h)

Θερμοκρασία 28⁰C και φωτοπερίοδος Φως /Σκοτάδι 12h/12h			
Μέγεθος φυταρίων			
(10≥cm)	(5-10cm)	(0-5cm)	0
		5% βιοάνθρακα (1,3±0,5)	240 mM NaCl (0)
		2% βιοάνθρακα (0,9±0,5)	2% ουρία (0)
		15% βιοάνθρακα (0,8±0,5)	5% ουρία (0)
		10% βιοάνθρακα (0,8±0,5)	
		5% κοπριά αλόγου (0,8±0,5)	
		10% κοπριά αλόγου (0,7±0,5)	
		2% κοπριά προβάτου (5±0,5)	
		5% κοπριά προβάτου (5±0,5)	
		2% κοπριά αλόγου (0,4±0,5)	
		2% κοπριά αλόγου (0,3±0,5)	

Συμπέρασμα

Για την επίδραση της προσθήκης του NaCl (40, 80, 120, 240mM) της ουρίας (2%, 5%), της τύρφης, του βιο-άνθρακα, της χιτίνης και δύο ειδών ζωικής κοπριάς, του πρόβατου (2%, 5%, 10%), του αλόγου (2%, 5%, 10%) σε 3 διαφορετικές θερμοκρασίες, 25⁰C, 27⁰C και 28⁰C και δυο φωτοπεριόδους (συνεχές σκοτάδι και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι) στη βλάστηση σπόρων και στην αύξηση του μήκους των φυταρίων της μπάμιας (*Abelmoschus esculentus* L.)

στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών

1) όσον αφορά την βλαστική ικανότητα των σπόρων

- Από όλες τις μεταχειρίσεις οι σπόροι της μπάμιας εμφάνισαν τη μεγαλύτερη βλαστικότητα (30-38%) ήταν στη θερμοκρασία 25⁰C με **φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι)** και 40, 80, 120mM NaCl.
- Στη θερμοκρασία 27⁰C και **φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι)** με 2% 10%, 15% βιοάνθρακα η βλαστική ικανότητα κυμάνθηκε μεταξύ 27-31%.
- Στη θερμοκρασία 28⁰C και **φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι)** με 15% βιοάνθρακα η βλαστική ικανότητα ήταν 21%.
- Στη θερμοκρασία 25⁰C και **φωτοπερίοδο (12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι)** με
 - α) 15% βιοάνθρακα η βλαστική ικανότητα ήταν 26%,
 - β) 40 mM NaCl η βλαστική ικανότητα ήταν 23%,
 - γ) 2% κοπριά αλόγου ή 10% βιοάνθρακα η βλαστική ικανότητα ήταν 22%
- Στη θερμοκρασία 27⁰C και **φωτοπερίοδο (12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι)** με
 - α) 3% χιτίνη ή Τύρφη 26% η βλαστική ικανότητα ήταν 26%,
 - β) 5% βιοάνθρακα ή 40 mM NaCl η βλαστική ικανότητα ήταν 25%,
 - γ) 2% κοπριά αλόγου ή 15% βιοάνθρακα ή 2%, 5% κοπριά προβάτου η βλαστική ικανότητα ήταν 22%
- Στη θερμοκρασία 28⁰C και **φωτοπερίοδο (12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι)** με 5% βιοάνθρακα και 80mM NaCl η βλαστική ικανότητα ήταν 26% και 23% αντίστοιχα.
- στις 3 διαφορετικές θερμοκρασίες, 25⁰C, 27⁰C και 28⁰C και δυο φωτοπεριόδους οι σπόροι μπάμιας **δεν βλάστησαν στο μάρτυρα (H₂O).**

- στις 3 διαφορετικές θερμοκρασίες, 25⁰C, 27⁰C και 28⁰C και συνεχές σκοτάδι οι σπόροι μπάμιας **δεν βλάστησαν με 240mM NaCl και με 5% ουρία.**
- με θερμοκρασία 28⁰C και δυο φωτοπερίόδους (συνεχές σκοτάδι) και σε φωτοπερίοδο 12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι οι σπόροι μπάμιας **δεν βλάστησαν με 2%, 5% ουρία και με 40, 80, 120mM NaCl.**

2) όσον αφορά το μέγεθος των φυταρίων

- Από όλες τις μεταχειρίσεις το μεγαλύτερο το μέγεθος είχαν τα φυτάρια της μπάμιας στη θερμοκρασία 27⁰C και στις δυο **φωτοπερίόδους (συνεχές σκοτάδι) και φωτοπερίοδο (12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι)** με 2%, 5%, 15% βιοάνθρακα ή 40 mM NaCl.
- Στη θερμοκρασία 25⁰C με **φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι)** το μέγεθος ήταν μεταξύ 5-10 cm στις μεταχειρίσεις με 2% ή 5 % ή 15% βιοάνθρακα, 40 mM NaCl και 3% χιτίνη.
- Στη θερμοκρασία 27⁰C με **φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι)** το μέγεθος ήταν μεταξύ 5-10 cm ήταν στις μεταχειρίσεις με 2% ή 10% βιοάνθρακα, 5%, 10% κοπριά αλόγου, 2% κοπριά προβάτου και 80 mM NaCl.
- Στη θερμοκρασία 28⁰C με **φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι)** το μέγεθος ήταν πολύ μικρό, το μεγαλύτερο 1 cm με 5% βιοάνθρακα.
- Στη θερμοκρασία 25⁰C και **φωτοπερίοδο (12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι)** το μέγεθος φυταρίων ήταν μικρό, το μεγαλύτερο ήταν 4,5 cm με 10% κοπριά αλόγου.
- Στη θερμοκρασία 27⁰C και **φωτοπερίοδο (12 ώρες φως και 12 ώρες σκοτάδι)** το μέγεθος φυταρίων ήταν μεταξύ 5-10 cm ήταν με 2% χιτίνη, 2%, 10% κοπριά προβάτου, 2%, 10% βιοάνθρακα 2% 5%,10% κοπριά αλόγου,40 mM NaCl.
- Στη θερμοκρασία 28⁰C με φωτοπερίοδο (συνεχές σκοτάδι) το μέγεθος ήταν πολύ μικρό (1 cm με 5% βιοάνθρακα).

Βιβλιογραφία

- Adhikari, A., & Piya, A. Επίδραση διαφορετικών πηγών θρεπτικών ουσιών στην ανάπτυξη και απόδοση των Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Monech).
- Ali, S., Alam, M., Basir, A., Adnan, M., Malik, M. F. A., Shah, A. S., & Ibrahim, M. (2016). Effect of seed priming on germination performance and yield of okra (*Abelmoschus esculentus* L.). *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 29(3).
- Ariyaratna, R. A. I. S., Weerasena, S. L., & Beneragama, C. K. (2020). Sustenance of seed germination potential of two okra (*abelmoschus esculentus* l. moench) varieties under different environmental conditions in Sri Lanka.
- Awal, M. A., Ahsan, A. K. M. A., & Pramanik, M. H. R. (2020). Effect of Aqueous Extract of Grass Weeds on Seed Germination and Seedling Growth of Vegetable Crops. *Asian Journal of Research in Botany*, 1.
- Monfared, V. A., Fatolahi, M., & Afshari, R. T. (2017). *Abelmoschus esculentus*. *Iranian Journal of Field Crop Science*, 48(1), 199-205.
- Ogunkunle, C. O., Adegboye, E. F., Okoro, H. K., Vishwakarma, V., Alagarsamy, K., & Fatoba, P. O. (2020). Effect of nanosized anatase TiO₂ on germination, stress defense enzymes, and fruit nutritional quality of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench (okra). *Arabian Journal of Geosciences*, 13(3), 120.
- Razeek, N., Sittampalam, T., & Kapilan, R. (2016). Effect of water content on the germination characteristics of *Trichosanthes cucumerina*, *Momocardia charantia* and *Abelmoschus esculentus* seeds. *Journal of Applied Biology & Biotechnology* Vol, 4(05), 007-013.

Singh, K., Gupta, N., & Dhingra, M. (2018). Effect of temperature regimes, seed priming and priming duration on germination and seedling growth on American cotton. *Journal of Environmental Biology*, 39(1), 83-91.

Sohal BS. Biochemical constituents. In: Dhankhar BS, Singh R, editors. *Okra Hand Book of Global Production, Processing, and Crop Improvement*. New York, NY: HNB Publishing; 2009. p. 10024

Sultana, R., Chowdhury, M. S. M., Islam, M. R., & Akhter, K. (2016). Effects of container and duration of storage on the quality of okra (*Abelmoschus esculentus*) seeds. *The Agriculturists*, 14(1), 63-72.

Πηγές από το διαδίκτυο

<https://en.wikipedia.org/wiki/Okra>

<http://www.fao.org/home/en/>

<https://journals.ashs.org/horttech/view/journals/horttech/9/2/article-p179.xml>

<https://www.clickatlife.gr/your-life/story/16455>

https://agrogen.gr/el/geoonikes-sumvoules/95-mpamia-kalliergeia?fbclid=IwAR2XB21BsBfBrxDXylqcD3_RNzo9nrNcV7mssbfgWA3apr2bjYlzfWe_r4Y

<https://sarantakos.wordpress.com/tag/%CE%BC%CF%80%CE%AC%CE%BC%CE%B9%CE%B5%CF%82/>

<https://www.kalliergo.gr/laxanika-cat/kalliergeia-mpamias-odigies-symboloules-exthroi-astheneies/>

