ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^{Ο}

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στα επόμενα πεδία για λόγους συντομίας θα επισυνάπτονται οι πίνακες με τα αποτελέσματα που είναι περισσότερο καθοριστικά για την εκτίμηση της εξελίξεως της πειραματικής εγκατάστασης. Το σύνολο των πινάκων με τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας, παρατίθεται στο παράρτημα που βρίσκεται στο τέλος της εργασίας.

3.1 Το φυτό *Globularia alypum*

3.1.1 Μήκος βλαστών

Ο παράγοντας της άρδευσης έδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά και φάνηκε να ευνοεί περισσότερο την ανάπτυξη του μήκους των βλαστών σε όλη την διάρκεια της πειραματικής εγκατάστασης όταν η χορηγούμενη ποσότητα ύδατος ήταν κανονική (**πίνακας 9**).

Πίνακας 9: Μήκος βλαστών των φυτών *Globularia alypum* στις 25.09.2015

Gl. Μήκος βλαστών σε cm την 25 9 2015

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	172.41ab	160.00ab	166.20a
Έδαφος	211.30a	137.09b	174.19a
Μ. Ο. Παραγόντων	191.85a	148.54b	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	*
F υπ X αρδ	NS

Κατά τους μήνες Απρίλιο/2016 (**πίν. 10**), Μάϊο/2016 (**πίν. 11**), Ιούνιο/2016 (**πίν. 12**) και Ιούλιο/2016 (**πίν. 13**), εμφανίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά και στην αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων άρδευσης σε συνδυασμό με το υπόστρωμα, με μεγαλύτερη ανάπτυξη των βλαστών όπως αναφέρθηκε και

προηγούμενα, στα φυτά που αναπτύσσονταν σε έδαφος και δέχονταν κανονική άρδευση.

Πίνακας 10: Μήκος βλαστών των φυτών *Globularia alypum* στις 19.04.2016

Gl. Μήκος βλαστών σε cm την 19 4 2016

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	314.25b	305.10b	309.67a
Έδαφος	471.70a	266.54b	369.12a
Μ. Ο. Παραγόντων	392.97a	285.82b	

F oneway *
F υπ NS
F αρδ *
F υπ X αρδ *

Πίνακας 11: Μήκος βλαστών των φυτών *Globularia alypum* στις 19.05.2016

Gl. Μήκος βλαστών σε cm την 19 5 2016

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	334.08b	316.30b	325.19a
Έδαφος	489.30a	271.36b	380.33a
Μ. Ο. Παραγόντων	411.69a	293.83b	

F oneway *
F υπ NS
F αρδ *
F υπ X αρδ *

Πίνακας 12: Μήκος βλαστών των φυτών *Globularia alypum* στις 20.06.2016

Gl. Μήκος βλαστών σε cm την 20 6 2016

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	349.25b	327.50b	338.37a
Έδαφος	504.00a	279.27b	391.61a
Μ. Ο. Παραγόντων	426.62a	303.38b	

F oneway *
F υπ NS
F αρδ *
F υπ X αρδ *

Πίνακας 13: Μήκος βλαστών των φυτών *Globularia alypum* στις 25.7.2016

Gl. Μήκος βλαστών σε cm την 25 7 2016

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	367.75b	332.00b	349.87a
Έδαφος	511.80a	282.36b	397.08a
Μ. Ο. Παραγόντων	439.77a	309.18b	

F oneway	*
F υπ	NS
F αρδ	*
F υπ X αρδ	*

Ο **Πίνακας 14**, δείχνει πως ο συνδυασμός εδάφους με κανονική άρδευση έδωσε μεγαλύτερο μήκος βλαστών σε σχέση με την εφαρμογή αραιής άρδευσης, ανεξαρτήτως υποστρώματος. Ωστόσο, στην περίπτωση της αραιής άρδευσης χωρίς έδαφος, παρήχθησαν φυτά με μεγαλύτερο μήκος βλαστών σε σχέση με την ύπαρξη εδάφους.

Πίνακας 14: Διαφορά μήκους βλαστών (αρχική – τελική) των φυτών *Globularia alypum*

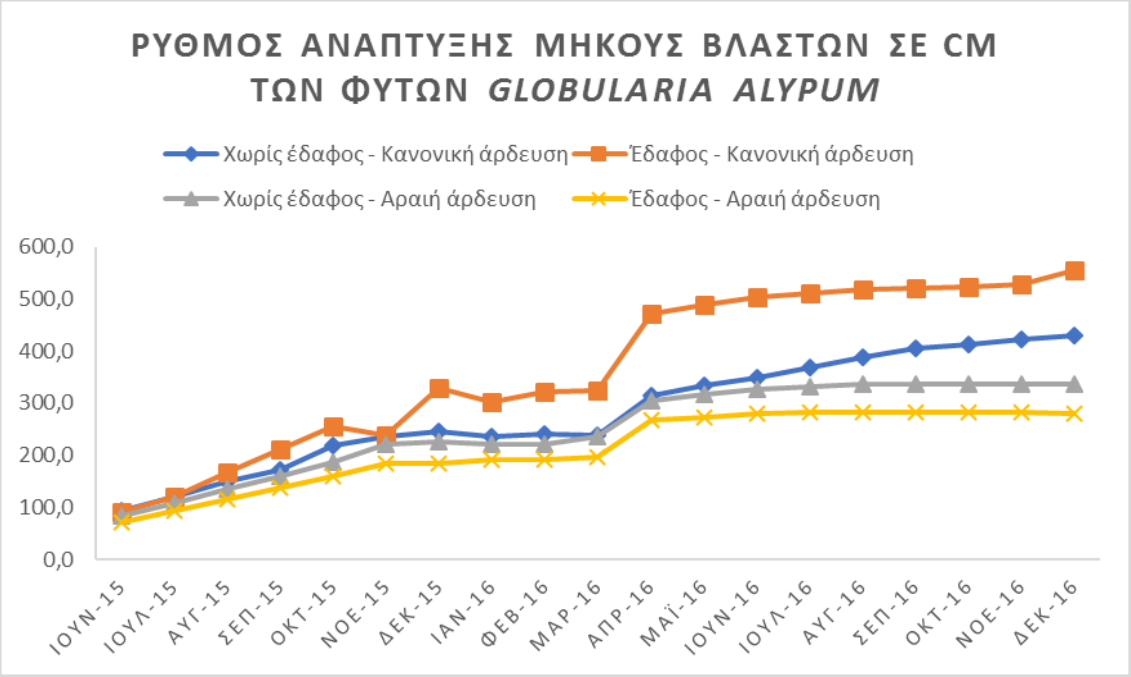
Gl. Διαφορά μήκους βλαστών τελική-αρχική σε cm

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	335.83ab	253.50bc	294.66a
Έδαφος	444.60a	208.72c	326.66a
Μ. Ο. Παραγόντων	390.21a	231.11b	

F oneway	*
Fυπ	NS
F αρδ	*
F υπ X αρδ	NS

Στο **Σχήμα 1**, απεικονίζεται ο συνολικός ρυθμός ανάπτυξης των φυτών *Globularia alypum*, καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος ξεχωριστά για κάθε επέμβαση. Ειδικότερα, τα φυτά καθώς είχαν αυξητική πορεία, τον Οκτώβριο/2015 σημείωσαν μια μικρή μείωση του ρυθμού ανάπτυξης, ενδεχομένως λόγω της πτώσης της

θερμοκρασίας περιβάλλοντος [**Διάγραμμα 1** (Παράρτημα)]. Χρήζει περαιτέρω έρευνας η υπόθεση ότι ο ρυθμός ανάπτυξης του μήκους των βλαστών των φυτών *Globularia alypum* που δέχονταν κανονική άρδευση ήταν περισσότερο μειωμένος, πιθανώς και λόγω του θερμοκρασιακού στρες προερχόμενου αυτή τη φορά από το νερό άρδευσης που ήταν περισσότερο σε ποσότητα σε σχέση με τον δεύτερο χειρισμό (μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα και μεγαλύτερη θερμοκρασιακή αδράνεια) και συγκεντρωμένο σε περισσότερο συμπαγή περιέκτη, όπως το εδαφικό υπόστρωμα. Σύμφωνα με τους Wolf et al. (2008), η ταχεία πλευρική ανάπτυξη του φυτού είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς έτσι καλύπτεται η επιφάνεια του εδάφους και περιορίζεται η εξάτμιση του νερού από το έδαφος, με αποτέλεσμα τα φυτά να αξιοποιούν καλύτερα το διαθέσιμο νερό.



Σχήμα 1: Ρυθμός ανάπτυξης του μήκους βλαστών των φυτών *Globularia alypum* καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος



Εικόνα 45: Ανάπτυξη των φυτών *Globularia alypum* σε υπόστρωμα χωρίς έδαφος και υπό συχνότητα αραιής άρδευσης τους μήνες Αύγουστο/2015, Μάρτιο/2016 και Δεκέμβριο/2016



Εικόνα 46: Ανάπτυξη των φυτών *Globularia alypum* σε υπόστρωμα χωρίς έδαφος και υπό συχνότητα κανονικής άρδευσης τους μήνες Αύγουστο/2015, Μάρτιο/2016 και Δεκέμβριο/2016



Εικόνα 47: Ανάπτυξη των φυτών *Globularia alypum* σε υπόστρωμα με έδαφος και υπό συχνότητα αραιής άρδευσης τους μήνες Αύγουστο/2015, Μάρτιο/2016 και Δεκέμβριο/2016



Εικόνα 48: Ανάπτυξη των φυτών *Globularia alypum* σε υπόστρωμα με έδαφος και υπό συχνότητα κανονικής άρδευσης τους μήνες Αύγουστο/2015, Μάρτιο/2016 και Δεκέμβριο/2016

3.1.2 Νωπό βάρος υπέργειου τμήματος

Σχετικά με το νωπό βάρος του υπέργειου τμήματος των φυτών *Globularia alypum*, δεν παρατηρήθηκε επίδραση των παραγόντων (είδος υποστρώματος / συχνότητα άρδευσης). Τα φυτά που καλλιεργήθηκαν σε υπόστρωμα χωρίς έδαφος και δέχονταν κανονική άρδευση (**Πίν. 15**) έδωσαν τις υψηλότερες τιμές.

Πίνακας 15: Νωπό βάρος υπέργειου τμήματος των φυτών *Globularia alypum*.

Gl. Χλωρό υπέργειο βάρος σε gr

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	91.61a	65.52ab	78.57ab
Έδαφος	73.10ab	61.31b	67.20a
Μ. Ο. Παραγόντων	82.36a	63.41a	

F oneway	**NS**
Fυπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	NS

3.1.3 Ξηρό βάρος υπέργειου τμήματος

Σε ότι αφορά το ξηρό βάρος του υπέργειου τμήματος των φυτών, δεν παρατηρήθηκε επίδραση των παραγόντων (είδος υποστρώματος / συχνότητα άρδευσης) (**Πίν. 16**). Τα φυτά που καλλιεργήθηκαν χωρίς έδαφος και με κανονική άρδευση, εμφάνισαν την υψηλότερη τιμή.

Πίνακας 16: Ξηρό βάρος υπέργειου τμήματος των φυτών *Globularia alypum*

Gl. Ξηρό υπέργειο βάρος σε gr

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	56.19a	41.54a	48.86a
Έδαφος	48.86a	40.73a	44.80a
Μ. Ο. Παραγόντων	52.53a	41.14a	

F oneway	**NS**
Fυπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	NS

3.1.4 Νωπό βάρος ριζών

Σχετικά με το νωπό βάρος ριζών (**Πίν. 17**), παρατηρήθηκε η επίδραση του είδους υποστρώματος. Συγκεκριμένα, τα φυτά που αναπτύχθηκαν σε υπόστρωμα απουσία εδάφους εμφάνισαν σημαντικά υψηλότερο βάρος σε σχέση με τα φυτά που αναπτύχθηκαν σε εδαφικό υπόστρωμα. Ο συνδυασμός κανονική άρδευση - χωρίς έδαφος, εμφάνισε την υψηλότερη τιμή.

Πίνακας 17: Νωπό βάρος ριζών των φυτών *Globularia alypum*

Gl. Χλωρό βάρος ριζών σε gr

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	53.72a	42.29ab	48.00a
Έδαφος	32.60b	34.94b	33.77b
Μ. Ο. Παραγόντων	43.16a	38.61a	

F oneway	**NS**
Fυπ	*
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	NS

3.1.5 Ξηρό βάρος ριζών

Η μέτρηση του ξηρού βάρους των ριζών, δεν εμφάνισε στατιστικά σημαντική διαφορά, σε κανέναν συνδυασμό παραγόντων (**Πίν. 18**). Η υψηλότερη απόλυτη τιμή εμφανίστηκε στο συνδυασμό χωρίς έδαφος / κανονική άρδευση, σε αντιστοιχία με το νωπό βάρος των ριζών (**Πίν. 17**).

Πίνακας 18: Ξηρό βάρος ριζών των φυτών *Globularia alypum*

Gl. Ξηρό βάρος ριζών σε gr

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	25.38a	21.57a	23.48a
Έδαφος	18.93a	20.29a	19.61a
Μ. Ο. Παραγόντων	22.16a	20.93a	

F oneway	**NS**
Fυπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	NS

3.1.6 Συνολικό νωπό βάρος

Σχετικά με το συνολικό νωπό βάρος των φυτών *Globularia alypum*, δεν εμφανίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά, σε κανέναν συνδυασμό παραγόντων. Τα φυτά καλλιεργήθηκαν σε υπόστρωμα χωρίς έδαφος και με κανονική άρδευση, εμφάνισαν την υψηλότερη τιμή (145,34 g) (**Πίν. 19**).

Πίνακας 19: Συνολικό νωπό βάρος των φυτών *Globularia alypum*

Gl. Συνολικό χλωρό βάρος σε gr

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	145.34a	107.82ab	126.58a
Έδαφος	105.71ab	96.25b	100.98a
Μ. Ο. Παραγόντων	125.52a	102.03a	

F oneway	**NS**
Fυπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	NS

3.1.7 Συνολικό ξηρό βάρος

Το συνολικό βάρος του φυτού, φαίνεται πως δεν επηρεάστηκε στατιστικά σημαντικά από τους παράγοντες (υπόστρωμα / συχνότητα άρδευσης) (**πίν. 20**). Παρ' όλα αυτά το μεγαλύτερο ξηρό βάρος σημειώθηκε στην περίπτωση της κανονικής άρδευσης χωρίς έδαφος σε ακολουθία με το συνολικό νωπό βάρος (**πίν. 19**).

Πίνακας 20: Συνολικό ξηρό βάρος των φυτών *Globularia alypum*

Gl. Συνολικό ξηρό βάρος σε gr

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	81.58a	63.12a	72.35a
Έδαφος	67.80a	61.03a	64.42a
Μ. Ο. Παραγόντων	74.69a	62.07a	

F oneway	**NS**
Fυπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	NS

3.2 Το φυτό *Lomelosia hymettia*

(Το σύνολο των πινάκων με τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας και αφορούν το φυτό *Lomelosia hymettia,* παρατίθενται στα **παραρτήματα Γ1, Γ2 και Γ3** που βρίσκονται στο τέλος της εργασίας). Ορισμένοι φύλλα φυτών απετέλεσαν τροφή πτηνών, όταν βρίσκονταν σε νεαρό ακόμα στάδιο.

3.2.1 Διάμετρος κόμης

Σύμφωνα με τον Molineux et al., (1988) η διάμετρος του φυτού, αναγνωρίζεται ευρέως ως ένας σημαντικός δείκτης της επιτυχούς ανάπτυξης των φυτών σε ένα φυτοδώμα. Οι μετρήσεις που αφορούσαν στη διάμετρο των φυτών *Lomelosia hymettia*, για τους πρώτους δέκα μήνες, Ιούνιο/2015 (**πίν. 21**) έως και Μάρτιο/2016 (**πίν. 22**), δεν έδειξαν σημαντική επίδραση των παραγόντων.

Πίνακας 21: Διάμετρος του φυτού *Lomelosia hymettia* στις 18.06.2015

Lom. Διάμετρος φυτού σε cm την 18 6 2015

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	15.66a	14.63a	15.25a
Έδαφος	15.08a	13.75a	14.41a
Μ. Ο. Παραγόντων	15.37a	14.29a	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	NS

Πίνακας 22: Διάμετρος του φυτού *Lomelosia hymettia* στις 22.03.2016

Lom. Διάμετρος φυτού σε cm την 22 3 2016

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	24.50a	24.50a	24.50a
Έδαφος	29.91a	25.25a	27.58a
Μ. Ο. Παραγόντων	27.20a	24.87a	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	NS

Για τους μήνες Μάϊος/2016 (**πίν. 23**), Ιούνιος/2016 (**πίν. 24**), Ιούλιος/2016 (**πίν. 25**), Αύγουστος/2016 (**Πίν. 26**), φάνηκε σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων άρδευσης και υποστρώματος και συγκεκριμένα, τα φυτά που καλλιεργούνταν σε υπόστρωμα με έδαφος και δέχονταν κανονική άρδευση, είχαν σημαντικά μεγαλύτερη διάμετρο σε σχέση με τα φυτά που δέχονταν αραιή άρδευση.

Πίνακας 23: Διάμετρος του φυτού *Lomelosia hymettia* στις 19.05.2016

Lom. Διάμετρος φυτού σε cm την 19 5 2016

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	31.91b	34.00b	32.95a
Έδαφος	40.66a	33.33b	37.00a
Μ. Ο. Παραγόντων	36.29a	33.66a	

F oneway	*
F υπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	*

Πίνακας 24: Διάμετρος του φυτού *Lomelosia hymettia* στις 20.06.2016

Lom. Διάμετρος φυτού σε cm την 20 6 2016

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	31.50b	33.83b	32.66a
Έδαφος	40.50a	33.41b	36.95a
Μ. Ο. Παραγόντων	36.00a	33.62a	

F oneway	*
F υπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	*

Πίνακας 25: Διάμετρος του φυτού *Lomelosia hymettia* στις 25.07.2016

Lom. Διάμετρος φυτού σε cm την 25 7 2016

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	33.33b	33.91ab	32.62a
Έδαφος	39.75a	33.16b	36.45a
Μ. Ο. Παραγόντων	35.54a	33.54a	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	*

Πίνακας 26: Διάμετρος του φυτού *Lomelosia hymettia* στις 22.08.2016

Lom. Διάμετρος φυτού σε cm την 22 8 2016

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	30.66b	34.33ab	32.50a
Έδαφος	39.25a	33.16b	36.20a
Μ. Ο. Παραγόντων	34.95a	33.75a	

F oneway *
F υπ NS
F αρδ NS
F υπ Χ αρδ *

Για τους μήνες Νοέμβριος/2016 (**πίν. 27**) και Δεκέμβριος/2016 (**πίν. 28**), φάνηκε σημαντική επίδραση του παράγοντα του υποστρώματος και συγκεκριμένα, τα φυτά που καλλιεργούνταν σε υπόστρωμα με έδαφος είχαν σημαντικά μεγαλύτερη διάμετρο σε σχέση με τα φυτά που αναπτύσσονταν απουσία εδάφους.

Πίνακας 27: Διάμετρος του φυτού *Lomelosia hymettia* στις 13.11.2016

Lom. Διάμετρος φυτού σε cm την 13 11 2016

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	29.58b	32.08ab	30.83b
Έδαφος	37.66a	32.66ab	35.16a
Μ. Ο. Παραγόντων	33.62a	32.37a	

F oneway NS
F υπ *
F αρδ NS
F υπ Χ αρδ NS

Πίνακας 28: Διάμετρος του φυτού *Lomelosia hymettia* στις 18.12.2016

Lom. Διάμετρος φυτού σε cm την 18 12 2016

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	28.75b	31.33ab	34.12a
Έδαφος	36.33a	31.91ab	30.04b
Μ. Ο. Παραγόντων	32.54a	31.62a	

F oneway NS
F υπ *
F αρδ NS
F υπ Χ αρδ NS

Ο **Πίνακας 29**, δείχνει πως η χρήση εδαφικού υποστρώματος παράγει φυτά με μεγαλύτερη διάμετρο κόμης.

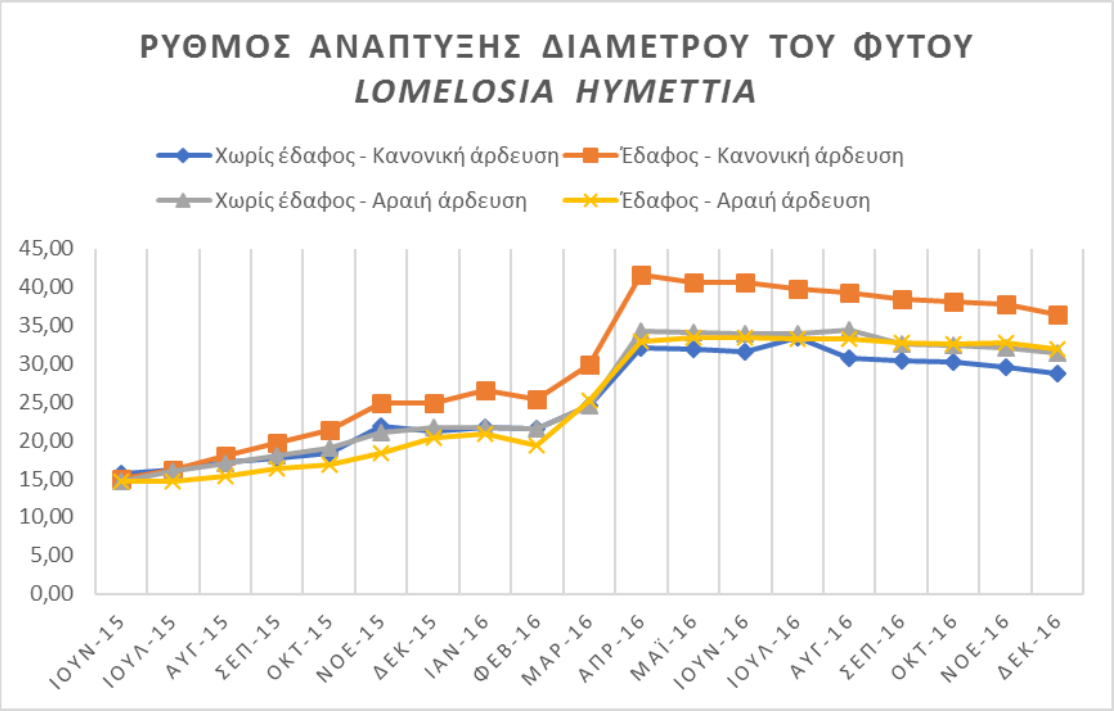
Πίνακας 29: Διαφορά τελικής – αρχικής διαμέτρου του φυτού *Lomelosia hymettia*

Lom. Διαφορά διαμέτρου τελική-αρχική σε cm

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	13.08b	16.50ab	14.79b
Έδαφος	21.25a	18.16a	19.70a
Μ. Ο. Παραγόντων	17.16a	17.33a	

F oneway	*
F υπ	*
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	NS

Στο **Σχήμα 2**, απεικονίζεται ο συνολικός ρυθμός ανάπτυξης της διαμέτρου των φυτών *Lomelosia hymettia,* καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος ξεχωριστά για κάθε επέμβαση. Ο συνδυασμός εδάφους με κανονική άρδευση έδωσε τη μεγαλύτερη ανάπτυξη διαμέτρου των φυτών καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος. Η επέμβαση χωρίς έδαφος / αραιή άρδευση δεν διαφέρει σημαντικά από την επέμβαση χωρίς έδαφος / κανονική άρδευση.



Σχήμα 2: Ρυθμός ανάπτυξης της διαμέτρου των φυτών *Lomelosia hymettia*, καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος



Εικόνα 49: Ανάπτυξη των φυτών *Lomelosia hymettia* σε υπόστρωμα χωρίς έδαφος και υπό συχνότητα αραιής άρδευσης τους μήνες Αύγουστο/2015, Μάρτιο/2016 και Δεκέμβριο/2016



Εικόνα 50: Ανάπτυξη των φυτών *Lomelosia hymettia* σε υπόστρωμα χωρίς έδαφος και υπό συχνότητα κανονικής άρδευσης τους μήνες Αύγουστο/2015, Μάρτιο/2016 και Δεκέμβριο/2016



Εικόνα 51: Ανάπτυξη των φυτών *Lomelosia hymettia* σε υπόστρωμα με έδαφος και υπό συχνότητα αραιής άρδευσης τους μήνες Αύγουστο/2015, Μάρτιο/2016 και Δεκέμβριο/2016



Εικόνα 52: Ανάπτυξη των φυτών *Lomelosia hymettia* σε υπόστρωμα με έδαφος και υπό συχνότητα κανονικής άρδευσης τους μήνες Αύγουστο/2015, Μάρτιο/2016 και Δεκέμβριο/2016

3.2.2 ΄Υψος κόμης

Το ύψος αποτελεί εξίσου έναν σημαντικό δείκτη, καθώς τα ψηλά φυτά, όπως τα φυτά της μεγάλης διαμέτρου, δύναται να είναι αποτελεσματικά στον περιορισμό της απορροής του νερού στα φυτοδώματα (Nagase and Dunnett, 2012). Οι τιμές των επεμβάσεων, σε όλη τη διάρκεια του πειράματος δεν είχαν σημαντική διαφορά όσο αφορά το ύψος των φυτών *Lomelosia hymettia* (**πίν. 30**), (**πίν. 31**).

Πίνακας 30: ΄Υψος των φυτών *Lomelosia hymettia* στις 16.02.2016

Lom. Ύψος φυτού σε cm την 16 2 2016

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	17.00a	20.16a	18.58a
Έδαφος	21.50a	19.75a	20.62a
Μ. Ο. Παραγόντων	19.25a	19.95a	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	NS

Πίνακας 31: ΄Υψος των φυτών *Lomelosia hymettia* στις 22.03.2016

Lom. Ύψος φυτού σε cm την 22 3 2016

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	24.33a	27.75a	26.04a
Έδαφος	26.00a	25.83a	25.91a
Μ. Ο. Παραγόντων	25.16a	26.79a	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	NS

Επίσης δεν υπήρξαν διαφοροποιήσεις και κατά τους επόμενους μήνες ως προς το ύψος των φυτών, Απρίλιο 2016 (**πίν. 32**), Μάιο 2016 (**πίν. 33**) και ως τον Δεκέμβριο 2016 (**πίν. 34**).

Πίνακας 32: Ύψος των φυτών *Lomelosia hymettia* στις 19.04.2016

Lom. Ύψος φυτού σε cm την 19 4 2016

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	33.33a	32.91a	33.12a
Έδαφος	31.91a	31.91a	31.91a
Μ. Ο. Παραγόντων	32.62a	32.41a	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	NS
F υπ Χ αρδ	NS

Πίνακας 33: Ύψος των φυτών *Lomelosia hymettia* στις 19.05.2016

Lom. Ύψος φυτού σε cm την 19 5 2016

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	33.25a	32.91a	33.08a
Έδαφος	31.75a	31.91a	31.83a
Μ. Ο. Παραγόντων	32.50a	32.41a	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	NS
F υπ Χ αρδ	NS

Πίνακας 34: Ύψος των φυτών *Lomelosia hymettia* στις 18.12.2016

Lom. Ύψος φυτού σε cm την 18 12 2016

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	29.16a	29.83a	29.50a
Έδαφος	26.83a	29.16a	28.00a
Μ. Ο. Παραγόντων	28.00a	29.50a	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	NS
F υπ Χ αρδ	NS

Ο **Πίνακας 35**, δείχνει ότι δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων, ως προς το ύψους των φυτών από την αρχή έως το τέλος του πειράματος.

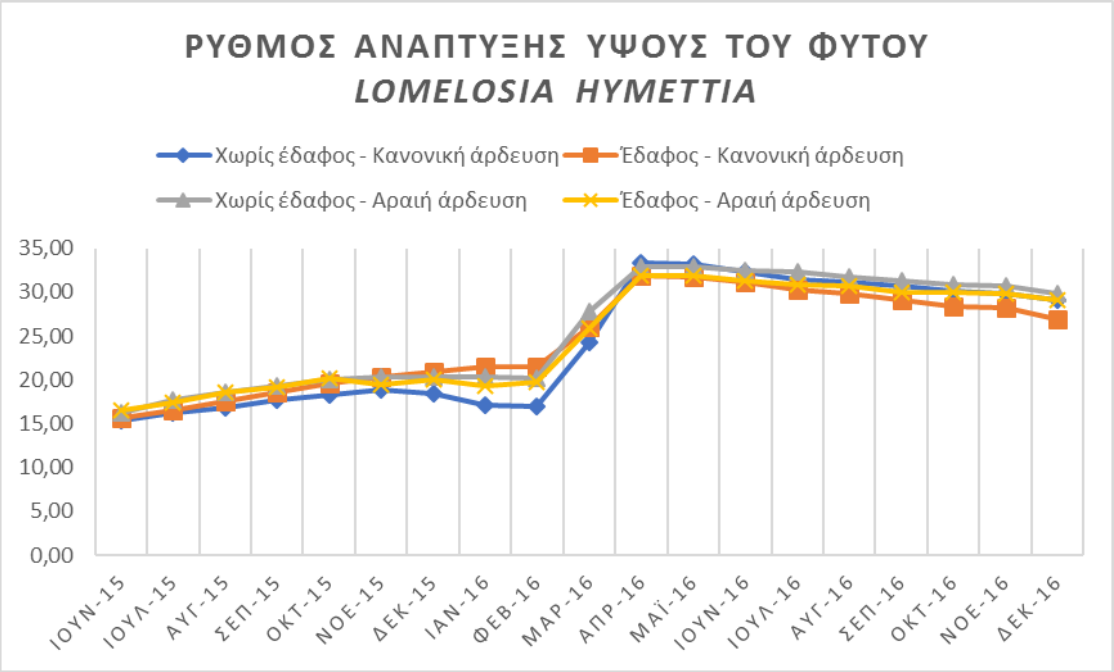
Πίνακας 35: Διαφορά ύψους τελική - αρχική των φυτών *Lomelosia hymettia*

Lom. Διαφορά ύψος φυτού τελική-αρχική σε cm

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	13.75a	13.66a	13.70a
Έδαφος	11.25a	12.58a	11.90a
Μ. Ο. Παραγόντων	12.50a	13.12a	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	NS
F υπ X αρδ	NS

Στο **Σχήμα 3**, απεικονίζεται ο ρυθμός ανάπτυξης του ύψους των φυτών *Lomelosia hymettia*, καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος ξεχωριστά για κάθε επέμβαση



Σχήμα 3: Ρυθμός ανάπτυξης ύψους των φυτών *Lomelosia hymettia*, καθ΄ όλη τη διάρκεια του πειράματος

3.2.3 Νωπό βάρος υπέργειου τμήματος

Όσον αφορά το νωπό βάρος του υπέργειου τμήματος των φυτών, έδειξε επίδραση της άρδευσης με την κανονική άρδευση να το ευνοεί. Τα φυτά που αναπτύσσονταν σε υπόστρωμα με έδαφος εμφάνισαν μεγαλύτερο νωπό βάρος

υπέργειου τμήματος, όταν δέχονταν κανονική άρδευση σε σχέση με αυτά που δέχονταν αραιή άρδευση (**πίν. 36**).

Πίνακας 36: Νωπό υπέργειο βάρος των φυτών *Lomelosia hymettia*

Lom. Χλωρό υπέργειο βάρος σε gr

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	122.96ab	103.48ab	113.22a
Έδαφος	133.90a	94.98b	114.44a
Μ. Ο. Παραγόντων	128.43a	99.23b	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	*
F υπ Χ αρδ	NS

3.2.4 Ξηρό βάρος υπέργειου τμήματος

Σχετικά με το ξηρό υπέργειο βάρος των φυτών (**πίν. 37**), τα αποτελέσματα είναι όμοια με αυτά του νωπού υπέργειου βάρος (**πίν. 36**).

Πίνακας 37: Ξηρό υπέργειο βάρος των φυτών *Lomelosia hymettia*

Lom. Ξηρό υπέργειο βάρος σε gr

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	61.42ab	54.19ab	57.80a
Έδαφος	69.44a	49.45b	59.44a
Μ. Ο. Παραγόντων	65.43a	51.82b	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	*
F υπ Χ αρδ	NS

3.2.5 Νωπό βάρος ριζών του φυτού

Για το νωπό βάρος των ριζών, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση των παραγόντων (**πίν. 38**), παρόλο που υπήρξε η τάση, τα φυτά που καλλιεργήθηκαν σε υπόστρωμα με έδαφος και με κανονική άρδευση, να έχουν

υψηλότερες τιμές χλωρού βάρους ριζών σε σχέση με τα φυτά που επίσης αναπτύχθηκαν σε εδαφικό υπόστρωμα αλλά δέχονταν αραιή άρδευση.

Πίνακας 38: Νωπό βάρος ριζών των φυτών *Lomelosia hymettia*

Lom. Χλωρό βάρος ριζών σε gr

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	34.62a	32.17a	33.40a
Έδαφος	35.94a	25.48a	30.71a
Μ. Ο. Παραγόντων	35.28a	28.83b	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	NS
F υπ Χ αρδ	NS

3.2.6 Ξηρό βάρος ριζών

Η μέτρηση του ξηρού βάρους ριζών των φυτών (**πίν. 39**), έδειξε επίδραση του παράγοντα της άρδευσης, καθώς τα φυτά που δέχονταν κανονική άρδευση σημείωσαν υψηλότερες τιμές ξηρού βάρους.

Πίνακας 39: Ξηρό βάρος ριζών των φυτών *Lomelosia hymettia*

Lom. Ξηρό βάρος ριζών σε gr

Άρδευση / Υπόστρωμα	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	17.77ab	16.87ab	17.32a
Έδαφος	19.01a	14.62b	16.82a
Μ. Ο. Παραγόντων	18.39a	15.74b	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	*
F υπ Χ αρδ	NS

3.2.7 Συνολικό νωπό βάρος

Σχετικά με το νωπό βάρος του υπέργειου τμήματος των φυτών *Lomelosia hymettia* (**πίν. 37**), τα φυτά που δέχονταν κανονική άρδευση έδωσαν τις υψηλότερες τιμές νωπού βάρους.

Πίνακας 40: Συνολικό νωπό βάρος των φυτών *Lomelosia hymettia*

Lom. Συνολικό χλωρό βάρος σε gr

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	157.58ab	135.65ab	146.62a
Έδαφος	169.84a	120.46b	145.15a
Μ. Ο. Παραγόντων	163.71a	128.06b	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	*
F υπ X αρδ	NS

3.2.8 Συνολικό ξηρό βάρος

Τα αποτελέσματα για το συνολικό ξηρό βάρος των φυτών (**πίν. 41**), έδειξαν επίδραση του παράγοντα της άρδευσης. Τα φυτά, ομοίως με τα αποτελέσματα του συνολικού χλωρού βάρους (**πίν. 40**), που δέχονταν κανονική άρδευση έδωσαν τις υψηλότερες τιμές ξηρού βάρους.

Πίνακας 41: Συνολικό ξηρό βάρος των φυτών *Lomelosia hymettia*

Lom. Συνολικό ξηρό βάρος σε gr

Υπόστρωμα \ Άρδευση	Κανονική	Αραιή	Μ. Ο. Παραγόντων
Χωρίς έδαφος	79.19ab	71.16ab	75.13a
Έδαφος	88.46a	64.07b	76.26a
Μ. Ο. Παραγόντων	83.82a	67.56b	

F oneway	**NS**
F υπ	NS
F αρδ	*
F υπ X αρδ	NS

3.3 Χημικές ιδιότητες υποστρωμάτων

3.3.1 Προσδιορισμός pH και EC

Οι μετρήσεις του pH έδειξαν ότι τα μείγματα που χρησιμοποιήθηκαν ως υπόστρωμα, ήταν ελαφρώς αλκαλικά. Σχετικά με την ηλεκτρική αγωγιμότητα των μειγμάτων, η τιμή στην αρχή του πειράματος ήταν υψηλότερη σε σχέση με την τελευταία μέτρηση στο τέλος του πειράματος (**Πίν. 42**).

Πίνακας 42: Μετρήσεις PH και EC (μS cm^{-1})

Υπόστρωμα	EC (μs)	pH	EC* (μs)	pH*
Έδαφος (3Κ:3Π:2Ε:2ΕΛ)	**264**	**7.64**	**219**	**7.59**
Χωρίς Έδαφος (3Κ:3Π:3ΕΛ)	**363**	**7.51**	**198**	**7.51**

pH: στην αρχή του πειράματος, **pH***: στο τέλος του πειράματος, **EC(μs)**: ηλεκτρική αγωγιμότητα στην αρχή του πειράματος, **EC*(μs)**: ηλεκτρική αγωγιμότητα στο τέλος του πειράματος

3.4 Σπορόφυτα

Το φαινόμενο της αυτοσποράς που παρατηρήθηκε χρήζει περαιτέρω έρευνας που θα μελετά τον βαθμό ικανότητας αυτοσποράς των δύο φυτικών ειδών σε συγκεκριμένες συνθήκες και πως αυτές τείνουν να μεταβληθούν στην πορεία του χρόνου. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να οδηγήσει σε εξοικονόμηση πόρων από την μη προμήθεια έριζων μοσχευμάτων, αλλά και από την απουσία εργασιών φυτεύσεώς τους. Τα περισσότερα σπορόφυτα ήταν ξερά λόγω της μεσολάβησης της καλοκαιρινής περιόδου. Υπήρχαν σπορόφυτα και από τα δύο είδη καθώς επίσης και ζιζάνια. Τα νεαρά σπορόφυτα Lom βλάστησαν κυρίως στις παρυφές των κιβωτίων επειδή παρασύρονταν εκεί από τον άνεμο, αλλά και γιατί στον κεντρικό άξονα του κιβωτίου το υπόστρωμα αναμοχλεύτηκε έντονα λόγω της αφαίρεσης των μητρικών φυτών με την πιθανότητα να έχει υπάρξει απώλεια σποροφύτων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^{Ο}

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η επιστήμη της Αρχιτεκτονικής τοπίου, εντάσσει τα φυτεμένα δώματα στο σύγχρονο βιοκλιματικό σχεδιασμό των κτιρίων, αξιοποιώντας τα πολλαπλά οικολογικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη της χρήσεώς τους. Η συνεχής έρευνα στο συγκεκριμένο τομέα, μέσω όλων των εμπλεκόμενων επιστημών, παρουσιάζει νέες τεχνικές, δομικά υλικά, καθώς προτείνει και νέα φυτικά είδη που δύναται να χρησιμοποιηθούν για αυτό το σκοπό. Στην παρούσα ερευνητική διατριβή, διερευνήθηκε η επίδραση του είδους του υποστρώματος καθώς και της συχνότητας άρδευσης στην ανάπτυξη των φυτών *Globularia alypum* και *Lomelosia hymettia* σε συνθήκες φυτοδώματος.

Τα φυτά *Globularia alypum* φάνηκε να έχουν μεγαλύτερο μήκος βλαστών όταν καλλιεργούνταν με κανονική συχνότητα άρδευσης σε σχέση με την εφαρμογή αραιής άρδευσης. Δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τα βάρη του φυτού, εκτός από το νωπό βάρος των ριζών, όπου φάνηκε να επηρεάζεται θετικά από την απουσία εδαφικού υποστρώματος.

Στην περίπτωση του είδους *Lomelosia hymettia*, η παρουσία εδάφους φάνηκε να ευνοεί την ανάπτυξη της διαμέτρου. Μελετώντας το ύψος των φυτών *Lomelosia hymettia* παρατηρήθηκε ότι δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων. Σχετικά με το βάρος των φυτών, φάνηκε να παρουσιάζονται μεγαλύτερα βάρη στα φυτά όταν δέχονταν κανονική ποσότητα άρδευσης, εκτός από την περίπτωση του νωπού βάρους των ριζών, όπου δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων του pH έδειξαν ότι τα μείγματα του υποστρώματος ήταν αλκαλικά και σταθερά από την αρχή μέχρι το τέλος του πειράματος, γεγονός που σημαίνει ότι δεν υπήρξε επίδραση του pH στη διαθεσιμότητα των θρεπτικών συστατικών. Όσον αφορά τις τιμές της EC, οι μειωμένες τιμές της στο τέλος του πειράματος, προέκυψαν ενδεχομένως από τις βροχοπτώσεις των τελευταίων μηνών (**Διάγραμμα 7**, Παράρτημα), με αποτέλεσμα την απόπλυση των διαλυτών αλάτων του υποστρώματος χωρίς έδαφος (Papafotiou *et al*., 2005). Αλλά και από την απουσία λιπάνσεως. Αξίζει να σημειωθεί ότι, στο τέλος του πειράματος, τα φυτά που δέχονταν αραιή άρδευση, είχαν παρόμοια

ανάπτυξη τόσο για το είδος *Globularia alypum* όσο και για το *Lomelosia hymettia,* και στους δύο τύπους υποστρώματος (**Σχ. 1, 2, 3**). Μελέτες των Papafotiou et. al., Νεκτάριος et. al., (2011) σε μεσογειακά είδη, καλλιεργούμενα σε υποστρώματα σε φυτοδώματα, έδειξαν ότι η περιορισμένη άρδευση κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών, δεν οδήγησε σε σημαντική μείωση της ανάπτυξης των φυτών. Στην περίπτωση της παρούσας μελέτης αυτό ενδεχομένως που απορρέει κατά το πρώτο καλοκαίρι της εγκατάστασής τους (2015) είναι ότι τα φυτά λόγω του μικρού τους μεγέθους και κατά συνέπεια της μικρής τους διαπνοής να μην καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες νερού και να τους επαρκεί αυτό που βρίσκεται στην ριζόσφαιρά τους. Ενώ κατά το δεύτερο καλοκαίρι (2016) παρά το ότι τα φυτά έχουν μεγαλύτερο μέγεθος και άρα μεγαλύτερες απώλειες ύδατος λόγω διαπνοής, έχουν προλάβει και έχουν αναπτύξει ικανό μέγεθος ριζών το οποίο εμβαπτίζουν και ενθυλακώνουν στις κοιλότητες του αποστραγγιστικού στοιχείου (**εικόνα 44**). Η επαναχρησιμοποίηση ποσότητας αποστραγγισμένου νερού κατά τη διάρκεια της ξηρής περιόδου, από τα φυτά, αποτελεί ιδανική συνθήκη για τη χρήση των φυτοδωμάτων (Saviet. al., 2013). Στην παρούσα διατριβή, συγκρίνοντας τα δύο είδη, τα φυτά του είδους *Globularia alypum* ανέπτυξαν μεγαλύτερες ρίζες (**πίν. 14 & 15**) ενώ τα φυτά του είδους *Lomelosia hymettia* ανέπτυξαν μεγαλύτερο υπέργειο τμήμα, ως προς το συνολικό βάρος (**πίν. 33 & 34)**.

Εξαιρετικά σημαντική αποδείχθηκε η χρήση της κομπόστας στεμφύλων. Τα φυτά στις περιπτώσεις απουσίας εδάφους, λάμβαναν θρεπτικά στοιχεία από το μείγμα κομπόστας, χωρίς να επηρεαστεί η ανάπτυξή τους, ιδιαίτερα για το φυτό *Globularia alypum*.

Η απουσία στατιστικά σημαντικών διαφορών ως προς τα βάρη που καταγράφηκαν στο φυτό *Globularia alypum,* μας επιτρέπει την καλλιέργειά του σε συνθήκες φυτοδώματος, απουσία εδάφους και αραιής άρδευσης. Όσο αφορά το φυτό *Lomelosia hymettia* δεν φάνηκαν σημαντικές διαφορές στις τιμές των βαρών όταν απουσίαζε το έδαφος από το υπόστρωμα ανάπτυξης. Αυτό μας επιτρέπει την καλλιέργειά του σε φυτοδώμα χωρίς έδαφος στο υπόστρωμα ανάπτυξης, καθιστώντας το ελαφρύτερο. Το μειωμένο βάρος του υποστρώματος ανάπτυξης είναι σημαντικός παράγοντας, ειδικά στα κτήρια που δεν μπορούν να αντέξουν μεγάλα φορτία, όπως είναι τα παλιά. Συμπερασματικά τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν, ότι και τα δύο αυτά μεσογειακά είδη αναπτύχθηκαν επιτυχώς σε συνθήκες φυτοδώματος, είναι φυτά κατάλληλα για αστικά κέντρα, λόγω της

αισθητικής αξίας των ανθέων, του φυλλώματός τους καθώς και της επιτυχούς ανάπτυξής τους σε υπόστρωμα περιορισμένου βάρους και υγρασίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση

από επιστημονικό περιοδικό

Becker, D., Wang, D., 2011. Green Roof Heat Transfer and Thermal Performance Analysis. Carnegie Mellon University, p:32

Blank, L., Vasl, A., Levy, S., Grant, G., Kadas, G., Dafni, A., Blaustein, L. 2013. Directions in green roof research: A bibliometric study. Building and Environment, p:23-28

Boivin, M. A., Lamy, M. P., Gosselin, A., Dansereau, B. 2001. Effect of artificial substrate depth on freezing injury of six herbaceous perennials grown in a greenroof system. Hort Technology 11:409–412

Chograni, H., Riahi, L., Zaouali, Y. and Boussaid, M., 2012. Polyphenols, flavonoids, antioxidant activity in leaves and flowers of Tunisian Globularia alypum L. (Globulariaceae), African Journal of Ecology 51, 343–347

Christopoulou, C., Graikou, K., Chinou, I. 2008. Chemosystematic value of chemical constituents from *Scabiosa hymettia* (*Dipsacaceae*), Chemistry & Biodiversity, 5(2):318-323

Chroni, C., Kyriacou, A., Georgaki, I., Thrassyvoulos, M., Lasaridi, K. 2009. Microbial characterization during composting of biowaste, Waste Management, Volume 29, Issue 5, p: 1520-1525

Diaz, M. J., Madejon, E., Ariza, J., Lopez, R., Cabreba, F. 2002. Composting of beat vinasse and grape marc in windrows and static pile systems. Compost Science & Utilization 10(3), 258-269

Ehrendorfer, F. 1964. Evolution and karyotype differentiation in a family of flowering plants: *Dipsacaceae.* Genetics Today 2: 399-407

Fehri, B., Aiache, J. M., Ahmed, KK M. 2012. Active spermatogenesis induced by reiterated administration of *Globularia alypum* L. aqueous leaf extract, Pharmacognosy Research, Vol 4, Issue 3, 138-147

Getter K. L., Rowe D. B., 2006. The role of green roofs in sustainable development. Hort Science 41(5): 1276–1286

Jahanfar, A., Drake, J., Sleep, B., Margolis, L., 2019. Evaluating the shading effect of photovoltaic panels on green roof discharge reduction and plant growth. Journal of Hydrology, Volume 568: 919-928

Khlifi, D., Hamdi, M., El Hayouni, A., Cazaux, S., Souchard, J.P., Couderc, F., Bouajila, J. 2011. Global chemical composition and antioxidant and antituberculosis activities of various extracts of *Globularia alypum* L. (Globulariaceae) leaves, *Molecules*, 16(12), p: 10592-10603

Mandelbaum, R., Gorodecki, B., and Hadar, Y. 1985. The use of composts for disease suppressive container media, Phytoparasitica 13:158

Milletti, N. and Jarvis, C. E., 1987. Linnaean names in the genus Globularia L. (*Globulariaceae*) and their typification, Taxon Vol. 36, No. 3 pp. 635-639

Monterusso, M. A., Rowe, D. B., Rugh, C. L. 2005. Establishment and persistence of Sedum spp. and native taxa for green roof applications. HortScience 40(2): 391–396.

Oberndorfer, E., Lundholm, J., Bass, B. 2007. Green Roofs As Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions And Services, November BioScience 57(10) :823-833

Papafotiou, M., Pergialioti, N., Tassoula, L., Massas, I., Kargas, G., 2013. Growth of Native Aromatic Xerophytes in an Extensive Mediterranean Green Roof as Affected by Susbstrate. Type and Depth and Irrrigation Frequency. HortScience 48(10): 1327-1333

Peck, S.W. 2002. Green Roofs: Infrastructure for the 21st Century. 1st Annual Urban Heat Island Summit 2002, Toronto. Paper presented at the Third Annual Greening Rooftops for Sustainable

Peck, S. W., Kunh M., 2003. Design Guidelines for Green Roofs. Ontario Association of Architects. University of California, Berkeley

Santos, M., Dianez, F., Gonzalez-delValle,, M. A. and Tello, J., 2008. Grape marc compost: microbial studies and suppression of soil- born mycosis in vegetable seedlings. World Journal of Microbiology and Biotechnology 24(8), 1493-1505

Scholz-Barth, K. 2001. Green roofs: Stormwater management from the top down. Environmental Design and Construction.

Skim, F., Kaaya, A., Jaouhari, J.T., Lazrek, H.B., Jana, M., Amri, H. EL. 1999. Hypoglycaemic activity of *Globularia alypum* leaves in rats, Fitoterapia 70, 382-389

Taleb-Dida, N., Djamil, K., Bouchenak, M., 2011. *Globularia alypum* aqueous extract decreases hypertriglyceridemia ad ameliorates oxidative status of the muscle, kidney, and heart in rats fed a high-fructose diet, Nutrition research 31(6) 488-95

Tassoula, L., Papafotiou, M., Galanis, D. 2017. Growth of the Mediterranean xerophytes *Scabiosa cretica* on an extensive green roof under different substrate types and irrigation regimes. ISHS Acta Horticulturae. 1189, 283- 286

Vijayaraghavan, K., 2016. Greenroofs: A critical review on the role of components, benefits, limitations and trends, Renewable and Sustainable Energy Reviews , vol. 57, 740–752

Wahiba, A., Safia, I., Nacira, A., 2016. The combination therapy of medicinal Plant *Globularia Alypum*, with Adriamycin limits free radical mediated cardiac injury in rats, Int. J. Pharm. Sci. Res., 31(1) 1-8

Williams, N. S. G., Rayner, J.P., Raynor, K. J., 2010. Green roofs for a wide brown land: opportunities and barriers for rooftop greening in Australia. Urban Forestry & Urban Greening, vol. 9(3), pp: 245–251

Wong, N.H., Chen, Y., Ong, C.L., Sia, A., 2003. Investigation of thermal benefits of rooftop garden in the tropical environment. Building and Environment, vol. 38, p:261–270.

από πρακτικά συνεδρίου

Coffman, R. R., Davis, G., 2005. Insect and avian fauna presence on the Ford assembly plant ecoroof. Paper presented at the Third Annual Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, Awards and Trade Show; 4–6 May 2005, Washington, page(s) 457-468

Durhman, A., VanWoert, N.D., Rowe, D.B., Rugh, C.L. & Ebert-May, D. 2004. *Evaluation of Crassulacean species on extensive green roofs* 504 517 Proc. of 2nd North American Green Roof Conference: Greening

Rooftops for Sustainable Communities Portland, Ore 2–4 June 2004, The Cardinal Group, Toronto

Gedge, D., Kadas, G., 2004. Bugs, bees, and spiders: Green roof design for rare invertebrates. Paper presented at the Second Annual Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, Awards and Trade Show; 2–4June 2004, Portland, Oregon

Herman, R. 2003. Green Roofs in Germany: Yesterday. Today and Tomorrow. In Proceedings of the Greening Roofops for Sustainable Communities Symposium. Chicago, IL (United States), 29-30 May 2003, p: 1-5

Liu, K., Minor, J., 2005. Performance evaluation of an extensive green roof. Conference. Washington 4-6 May. p: 385-397

Velazquez, L. S. 2005. European airport green roofs : a potential model for North America. Conference: The 3. annual international greening rooftops for sustainable communities conference, awards and trade show, Washington, DC (United States), 4-6 May 2005

από βιβλίο

Banting, D., Doshi, H., Li, J., Missios, P., Au, A., Currie, B. A., Verrati, M. 2005. Report on the Environmental benefits and costs of Green Roof Technology for the City of Toronto. Dept. of Architectural Science, Ryerson University, Toronto, Ontario

Boratynski, A., Zielinski, J., 1989. New Data to the Distribution of Scabiosa hymettia Boiss. et Spruner, Arboretum Kornickie, Vol. 34, p. 65

Cabanas - Vargas, D. D., & Stentiford, E. I. 2006. Oxygen and CO2 Profiles and Methane Formation During the Maturation Phase of Composting. Compost Sci. Util., 14(2) :86-89

Dunnett, N., Kingsbury, N. 2008. Planting green roofs and living walls. Timber Press, INC. Portland, Oregon, pp. 328.

General Services Administration. 2011. The Benefits and Challenges of Green Roofs on Public and Commercial Buildings. A Report of the United States

Golueke, C. G., 1977. Biological reclamation of solid wastes. Emmaus, PA: Rodale Press

Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. 1976. Flora Europaea. Cambridge University Press, Cambridge : 149, 175

Johnston, J., and Newton, J. 1993. Building Green: A guide to using plants on roofs, walls and pavements. Mayor of London, London

Owczarek Kinga Elzbieta, 2017. An investigation into the sustainable design of green roofs in relation to their hydrological performance, A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements of the University of East London for the degree of Doctor of Philosophy, p:1-17

Weissbart, J., Lammert, B., Groschupp, C. and Wintringham, C., 2002. Stickstoffverfungbarkeit von Komposten im Okolanbdau. ITADA, Institut Transfrontalier d'Application et de Développement Agronomique, Abschlussbericht Des Projekts 1.2.1 (1999-2001)

από κεφάλαιο βιβλίου

Caputo, P., Cozzolino, S., and Moretti, A., 2004. Molecular phylogenetics of Dipsacaceae reveals parallel trends in seed dispersal syndromes Plant Syst. Evol. 246: 163–175

Stoffella, P. J., Kahn, B. A. 2001. Compost Utilization in Horticultural Cropping Systems .Day M. J. and Shaw K., Biological, Chemical and Physical Processes of composting. Chapter 2. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, EUA, pp 17-50

Fassman, E. A., Simcock, R., Voyde, E., 2017. Extensive Green (Living) Roofs for Stormwater Mitigation: Part 1 Design and Construction. Prepared by Auckland

Uniservices for Auckland Regional Council. Auckland Regional Council Technical Report 2010/2017. P:130-132

Köhler, M., and Keeley, M., 2005. Green roofs: Ecological design and construction. Earth Pledge Foundation. Schiffer Books pp. 108-112

Magill, J., Midden, K., Groninger J., Therrell M. 2011. A History and Definition of Green Roof Technology with Recommendations for Future Research. Southern Illinois University Carbondale. Research Papers. Paper 91

Ελληνική

από πρακτικά συνεδρίου

Ευαγγελίου, Χ. Ν., Αλούπης, Η., Κρεμαλή, Ζ. και Βραχόπουλος, Μ., 2008. Τα φυτεμένα δώματα ως οικολογική αναγκαιότητα. Νέα υλικά και τεχνικές για την εφαρμογή τους και την εξέλιξη τους σε σύγχρονους αστικούς πνεύμονες. 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Δομικών Υλικών και Στοιχείων, ΤΕΕ, Αθήνα 21-23 Μαΐου

Μαμούχα, Σ., Χριστοδουλάκης, Ν., 2014.Ανατομική και ιστοχημική μελέτη του φύλλου του φυτού *Globularia alypum* L. Εισηγήσεις: Θέματα Περιβάλλοντος, ΕΚΠΑ, Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Το Περιβάλλον και ο Άνθρωπος" Αθήνα 5-7 Δεκεμβρίου 2014 Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών

Νεκτάριος, Π., Ντούλας, Ε., Νυδριώτη, Ε., Κοτοπούλης, Γ., Αμουντζιάς, Ι., Κοκκίνου, Η. Καψάλη, Θ., Βαρελά, Δ., 2011. Εκτατικά φυτοδώματα: προϋποθέσεις επιτυχίας σε ξηροθερμικά κλίματα, 25ο Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Επιστήμης Οπωροκηπευτικών, 1-4 Νοεμβρίου 2011, Λεμεσός

Παπαφωτίου, Μ., Περγιαλιώτη, Ν., Μάσσας, Ι., και Χατζηπαυλίδης, Ι. 2009. Διερεύνηση της συνεργιστικής δράσης λίπανσης και διαφόρων κομποστών στην υπέργεια και υπόγεια ανάπτυξη του *Ficus benjamina*. Πρακτικά της Ελληνικής Εταιρείας της Επιστήμης Οπωροκηπευτικών, 24Ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο, 20-23 Νοεμβρίου, Βέροια

από βιβλίο

Αδάμη, Ι., 2016. Διερεύνηση της επίδρασης του είδους υποστρώματος και της συχνότητας άρδευσης στην ανάπτυξη των ξηροφυτικών ειδών *Thymus citriodorus* και *Origanum aureum,* Μεταπτυχιακή μελέτη. Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, εργαστήριο Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου, ΓΠΑ

Γιαννακούλα, Α., 2012. Πράσινες στέγες: Νομικό πλαίσιο και Συγκριτική θεώρηση, Πτυχιακή διατριβή, ΑΤΕΙ Καβάλας

Κοκκίνου, Η., 2015. Επίδραση της υδατικής καταπόνησης σε αυτοφυή και ξενικά είδη τα οποία αναπτύσσονται σε συνθήκες εκτατικών φυτοδωμάτων. Μεταπτυχιακή μελέτη. Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, εργαστήριο Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου, ΓΠΑ

Καλογεράκης, Σ., και Παναρετάκη, Π. 2010. Μεταβολή βάρος και όγκου φυτικών υπολειμμάτων κατά την κομποστοποίηση τους. Πτυχιακή εργασία. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης.

Μιχαηλίδου, Ο. 2011. Φυτεμένα δώματα στο Α.Π.Θ.: Εφαρμογή, αποδοχή και προοπτικές. Μεταπτυχιακή μελέτη. Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών. Τμήμα Γεωπονίας, ΔΠΜΣ Αρχιτεκτονικής Τοπίου, ΑΠΘ

Περγιαλιώτη, Ν. 2010. Διερεύνηση της επίδρασης του είδους και του βάθους του υποστρώματος καθώς και της συχνότητας άρδευσης στην ανάπτυξη των ξηροφυτικών ειδών *Helichrysum Italicum*, *Helichrysum orientale* σε συνθήκες φυτοδώματος, Μεταπτυχιακή Διατριβή, ΓΠΑ

Περδετζόγλου Δ., 1994. Φαρμακογνωστική, χημειοταξινομική και μορφολογική μελέτη του γένους *Scabiosa L*.s.l στην Κρήτη, Διδακτορική διατριβή, Τμήματος Φαρμακευτικής ΕΚΠΑ

Τασούλα, Λ., 2010. Διερεύνηση της επίδρασης του είδους και του βάθους του υποστρώματος καθώς και της συχνότητας άρδευσης στην ανάπτυξη των ξηροφυτικών ειδών *Artemisia absinthium* και *Origanum dictamnus* σε συνθήκες φυτοδώματος. Μεταπτυχιακή μελέτη. Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, εργαστήριο Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου, ΓΠΑ.

από ιστοσελίδα

https://mpra.ub.uni-muenchen.de/70526/1/MPRA_paper_70526.pdf

https://www.cmu.edu/environment/campus-green-design/green-roofs/documents/heat-transfer-and-thermal-performance-analysis.pdf

http://leonblaustein.wdfiles.com/local--files/file:blank2013-buildingandenv/Blank2013_BuildingAndEnv.pdf

https://journals.ashs.org/horttech/view/journals/horttech/11/3/article-p409.xml

http://www.idpan.poznan.pl/

https://www.researchgate.net/

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cbdv.200890029

https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/20861930

https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201400167992

https://lib.ugent.be/catalog/rug01:001301644#reference-details

https://www.phcogres.com/article.asp?issn=0974-8490;year=2012;volume=4;issue=3;spage=138;epage=147;aulast=Fehri

https://shop.fll.de/de/

https://journals.ashs.org/hortsci/view/journals/hortsci/41/5/article-p1276.xml

https://zenodo.org/record/293764#.X89jn1UzbIU

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6264488/

https://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1132&context=gs_rp

https://iibec.org/wp-content/uploads/2016/04/2001-11-peck.pdf

https://www.eugene-or.gov/DocumentCenter/View/1049/Design-Guidelines-for-Green-Roofs

https://www.academia.edu/6330127/Green_Roofs_Stormwater_Management_From_the_Top_Down

https://www.actahort.org/books/1189/1189_55.htm

http://www.dicat.unige.it/verdepensile/res_bibliography.pdf

https://econpapers.repec.org/article/eeerensus/v_3a57_3ay_3a2016_3ai_3ac_3ap_3a740-752.htm

https://docplayer.gr/amp/29569310-Praktika-9oy-panellinioy-synedrioy-to-perivallon-kai-o-anthropos-athina-5-7-dekemvrioy-2014-idryma-iatroviologikon-ereynon-akadimias-athinon.html

https://en.wikipedia.org/wiki/Globularia

https://www.iris.unina.it

https://www.greekflora.gr/el/flowers/0289/Globularia-alypum

http://athanasopoulos.farm/products/globularia-alypum

https://www.greekflora.gr/el/flowers/0289/Globularia-alypum

http://www.bees-globularia-alyp/

http://floraattica.blogspot.com/2010/05/lomelosia-hymettia.html

https://www.greekflora.gr/el/flowers/0515/Scabiosa-hymettia

http://www.perennials.com/plants/scabiosa-vivid-violet.htm

https://inhabitat.com/green-roofs-for-healthy-cities-awards-2008/

http://www.ecocity.gr

https://www.researchgate.net

http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/40407#page/22/mode/2up

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/s0022169418308746

https://zinco.de

https://greenuptheroof.com

https://www.actahort.org/books/1189/1189_55.htm

https://www.gruendach-siebert.de

http://www.bione.org

http://www.sciencedirect.com

https://journals.ashs.org

https://www.semanticscholar.org

https://www.landco.gr

https://www.geotee.gr/lnkFiles/20110707_diavoulefsi_katefth_odigies.pdf

https://www.nps.gov/tps/sustainability/new-technology/green-roofs/plants.htm

https://www.greekflora.gr/el/flowers/0515/Scabiosa-hymettia