

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΣΗΡΟΤΡΟΦΙΑΣ &
ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑΣ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ



**Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΛΙΣΣΩΝ ΣΕ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΕΙΑ ΧΩΡΙΣ
ΤΗΝ ΕΥΡΕΣΗ ΤΗΣ ΒΑΣΙΛΙΣΣΑΣ ΚΑΙ Η
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΥΤΩΝ ΣΕ ΕΥΛΙΝΕΣ ΚΑΙ
ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΚΥΨΕΛΕΣ**

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΒΟΥΔΟΥΡΗΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

ΑΘΗΝΑ 2015

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΣΗΡΟΤΡΟΦΙΑΣ &
ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑΣ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΛΙΣΣΩΝ ΣΕ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΕΙΑ ΧΩΡΙΣ
ΤΗΝ ΕΥΡΕΣΗ ΤΗΣ ΒΑΣΙΛΙΣΣΑΣ ΚΑΙ Η
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΥΤΩΝ ΣΕ ΕΥΛΙΝΕΣ ΚΑΙ
ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΚΥΨΕΛΕΣ**

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΒΟΥΔΟΥΡΗΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

Τριμελής συμβουλευτική επιτροπή:

Επιβλέπων: Πασχάλης Χαριζάνης , Καθηγητής Γ.Π.Α.

Μέλη: Ανδρέας Θρασυβούλου , Καθηγητής Α.Π.Θ.

Σοφία Γούναρη, Εντ. Ερευνήτρια ΈΛ.Γ.Ο

"Δήμητρα"

ΑΘΗΝΑ 2015

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή μελέτη εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών, στο Εργαστήριο Σηροτροφίας και Μελισσοκομίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών κατά τα ακαδημαϊκά έτη 2014 – 2015 .

Το εργαστηριακό κομμάτι της εργασίας αυτής πραγματοποιήθηκε επίσης στα εργαστήρια, κάτω από την επίβλεψη του καθηγητή του τμήματος Χαριζάνη Πασχάλη.

Στον κύριο Πασχάλη Χαριζάνη οφείλω τις πιο θερμές μου ευχαριστίες για την καθοδήγηση και την υποστήριξη που μου πρόσφερε καθ' όλη τη διάρκεια διεκπεραίωσης της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας. Τον ευχαριστώ από καρδιάς για το αμείωτο ενδιαφέρον και την συμπαράστασή του τόσο κατά την εκτέλεση του πειραματικού μέρους όσο και κατά τη συγγραφή της μεταπτυχιακής εργασίας.

Ευχαριστώ τον κ. Δημήτρη Λαζαράκη Ε.ΔΙ.Π. στο ίδιο εργαστήριο για τον χρόνο που αφιέρωσε κατά την πραγματοποίηση του πειραματικού μέρους της εργασίας.

Ευχαριστώ τον κ. Κωνσταντίνο Σαϊτάνη Επίκουρο καθηγητή για τη βοήθεια του στην στατιστική επεξεργασία των δεδομένων.

Ευχαριστώ τον κ. Λευτέρη Παντελάκη και την εταιρία του ANEL για τη δωρεά των πλαστικών κυψελών.

Ευχαριστώ τη μητέρα μου, η οποία στήριξε τις σπουδές μου με διάφορους τρόπους, φροντίζοντας για την καλύτερη δυνατή μόρφωσή μου.

Ευχαριστώ όλους για τη συνεχή συμπαράσταση και την κατανόηση που έδειξαν όλο αυτό τον καιρό.

Κωνσταντίνος Βουδούρης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ποιότητα της βασίλισσας είναι ο πιο σπουδαίος παράγοντας που επηρεάζει την παραγωγικότητα του μελισσιού και ένας από εκείνους που μπορεί με τη σειρά του να ρυθμίζει αρκετά ο μελισσοκόμος.

Η μέθοδος αυτή της επαγγελματικής βασιλοτροφίας βασίζεται στην μη εύρεση της βασίλισσας. Αυτό είναι πολύ σημαντικό γιατί ο μελισσοκόμος σε μια μέρα μπορεί να κάνει την επέμβαση αυτή, ακόμη και σε 200 μελίσσια, με χρόνο δημιουργίας μιας καινούργιας παραφυάδας 1-2 min.

Στη μέθοδο αυτή γίνεται τοποθέτηση βασιλικού διαφράγματος και μεταφορά πλαισίων με σφραγισμένο γόνο από τον κάτω όροφο στον επάνω. Είναι ένας πολύ αποτελεσματικός τρόπος πρόληψης της σμηνοουργίας και παράλληλα παραγωγής μελιού.

Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας, στις νότιες περιοχές η διαδικασία πραγματοποιείται Μάρτιο – Απρίλιο μήνα και σε πρώιμες χρονιές ίσως και νωρίτερα ενώ στις βόρειες περιοχές πραγματοποιείται κατά τον Απρίλιο – Μάιο μήνα.

Επίσης, έγινε και η αξιολόγηση των νέων παραφυάδων όπου είχαν δημιουργηθεί με τη συγκεκριμένη μέθοδο βασιλοτροφίας σε πλαστικές και ξύλινες κυψέλες. Η μετρήσεις που λαμβάνονταν ήταν η επιφάνεια του γόνου και η ανάπτυξη των μελισσών.

Τέλος, έγινε και τοποθέτηση αυτόνομων ηλεκτρονικών καταγραφικών οργάνων (HOBO) στο κέντρο της γονοφωλιάς, σε πλαστικές και ξύλινες κυψέλες ώστε να καταγραφούν οι συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας που επικρατούσαν στις δύο αυτές διαφορετικές σε υλικό κατασκευής κυψέλες.

SUMMARY

The queen's quality, which can be considerably regulated by the beekeeper, is the most important factor affecting the productivity of a bee colony.

This method of commercial queen production is based on finding the queen. This is very important because a beekeeper can execute this method on a total of up to 200 hives in a single day, creating each new nucleus hive in few minutes.

This method is carried out by placing a queen excluder and by transferring frames with sealed brood from the lower to the upper floor. This is a very effective way of preventing swarming while at the same time securing the production of honey.

This method can be carried out in all regions of Greece, in the southern regions the process is carried out during March-April and perhaps earlier depending on the weather, while in the northern regions it is carried out during April- May.

The new nucleus hives that were created through this method of queen production in both plastic and wooden hives were evaluated. The measurements taken included brood area, population and honey production.

Finally, autonomous electronic recorders (HOBO) were positioned in the center of the brood chambers of both plastic and wooden hives, in order to record the temperature and relative humidity prevailing in these two types of hives made of different material.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Ευχαριστίες.....	03
Περίληψη.....	04
Summary.....	05
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	08
1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	08
1.2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΑΣΙΛΙΣΣΩΝ.....	09
1.3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ ΚΕΛΛΙΩΝ.....	10
1.3.1. Βασιλικά κελλιά από κερί.....	10
1.3.2. Βασιλικά κελλιά από πλαστικό.....	11
1.4. ΠΛΑΙΣΙΟΘΗΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΓΟΝΟΥ.....	11
1.5. ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΕΝΩΝ ΠΡΟΝΥΜΦΩΝ.....	12
1.6. ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ.....	13
1.7. ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΩΝ ΣΦΡΑΓΙΣΜΕΝΩΝ ΚΕΛΛΙΩΝ.....	15
1.8. ΕΞΟΔΟΣ ΠΑΡΘΕΝΩΝ ΒΑΣΙΛΙΣΣΩΝ, ΩΡΙΜΑΝΣΗ, ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ.....	16
1.9. ΟΙ ΚΗΦΗΝΕΣ.....	17
1.10. ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ.....	18
1.11. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ ΚΕΛΛΙΩΝ.....	19
1.11.1. Βασιλικά κελλιά φυσικής σμηνουργίας.....	19
1.11.2. Βασιλικά κελλιά αναγκαστικής σμηνουργίας.....	19
1.11.3. Βασιλικά κελλιά Διάσωσης.....	19
1.11.4. Μέθοδος MILLER.....	20
1.11.5. Μέθοδος ALLEY.....	21
1.11.6. Μέθοδος JENTER.....	22
1.11.7. Βασίλισσες με τη μέθοδο HOPKINS.....	23
1.11.8. Μέθοδος DEMAREE.....	23
1.12. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΒΑΣΙΛΙΣΣΩΝ.....	24
1.12.1. Η κληρονομικότητα.....	24
1.12.2. Ο τύπος του βασιλικού κελλιού.....	24
1.12.3. Η ηλικία της εμβολιασμένης προνύμφης.....	24
1.12.4. Η σωστή διατροφή.....	25
1.12.5. Ο πληθυσμός των μελισσιών εκτροφής βασιλοκυττάρων.....	26
1.12.6. Ο πληθυσμός των κυψελιδίων σύζευξης.....	26
1.12.7. Οι εχθροί και οι ασθένειες των μελισσιών.....	26
1.12.8. Οι καιρικές συνθήκες.....	27
1.13. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	27
1.13.1. Κυψελίδια σύζευξης η γονιμοποίησης.....	27
1.13.2. Η προετοιμασία και η λειτουργία των κυψελιδίων σύζευξης.....	27
1.13.3. Πλαίσια και πήχεις βασιλοτροφίας.....	28
1.13.4. Τύποι βασιλικών κελλιών.....	28
1.13.5. Βελόνα εμβολιασμού.....	29
1.13.6. Διάφραγμα βασίλισσας ή βασιλικό διάφραγμα.....	29
1.13.7. Κλουβάκια για γονιμοποιημένες βασίλισσες και αποστολή τους.....	30
1.13.8. Αφαίρεση των γονιμοποιημένων βασιλισσών.....	30
1.14. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ ΚΥΨΕΛΗΣ.....	31
1.14.1. Θερμοκρασία.....	31
1.14.2. Σχετική υγρασία.....	31
1.15 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΚΥΨΕΛΕΣ.....	32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΙΜΕΘΟΔΟΙ.....	34
2.1. Καταγραφή των μελισσιών.....	34
2.2. Δημιουργία μητρικών μελισσιών.....	34
2.3. Παραγωγή βασιλισσών.....	36
2.4. Εφαρμογή της επαγγελματικής μεθόδου βασιλοτροφίας και δημιουργία παραφυάδων σε ξύλινες & πλαστικές κυψέλες.	40
2.5. Παρακολούθηση των συνθηκών που επικρατούν σε ξύλινες και πλαστικές κυψέλες.....	42
2.6 Καταγραφή της επιφάνειας του γόνου.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	47
3.1. Ξύλινες κυψέλες.....	47
3.2. Πλαστικές κυψέλες.....	58
3.3. Αποτελέσματα των συνθηκών που επικρατούν σε ξύλινες και πλαστικές κυψέλες.....	71
3.3.1. Θερμοκρασία.....	71
3.3.2. Σχετική υγρασία.....	91
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	110
4.1. Θερμοκρασία.....	110
4.2. Σχετική υγρασία.....	112
4.3. Εφαρμογή της επαγγελματικής μεθόδου βασιλοτροφίας.....	115
4.4. Ανάπτυξη των καινούργιων παραφυάδων σε ξύλινες και πλαστικές κυψέλες.....	115
4.5. Διαφορές (πλαισίων με γόνο, πληθυσμού, και κρηθρών με μέλι) μεταξύ πλαστικών και ξύλινων κυψελών.....	116
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	
A. Ξενόγλωσση.....	117
B. Ελληνική.....	120
Γ. Ηλεκτρονικές πηγές.....	120

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Μία βασίλισσα αποκτά αξία μόνο ύστερα από το ζευγάρωμά της με τους κηφήνες. Η ποιότητα της βασίλισσας είναι ο πιο σπουδαίος παράγοντας που επηρεάζει την παραγωγικότητα του μελισσιού και ένας από εκείνους που μπορεί με τη σειρά του να ρυθμίζει αρκετά ο μελισσοκόμος. Από την ικανότητα της για παραγωγή μεγάλου αριθμού αυγών εξαρτάται ουσιαστικά και η αποτελεσματικότητα των μέτρων για περιποίηση του μελισσιού από το μελισσοκόμο και όπως είναι φυσικό η επιτυχία της εφαρμογής των διάφορων συστημάτων μελισσοκομικής εκμετάλλευσης.

Είναι γνωστό στους μελισσοκόμους πως μια νέα βασίλισσα ωτοκεί πολύ πιο εντατικά παρά μια ηλικιωμένη. Σχετικά πειράματα μάλιστα έδειξαν πως ο ρυθμός ωτοκίας της βασίλισσας πέφτει αισθητά από το δεύτερο χρόνο, τόσο που να μειώνεται αντίστοιχα η απόδοση του μελισσιού σε μέλι. Ένας πάρα πολύ σημαντικός παράγοντας, που επηρεάζει την ικανότητα της βασίλισσας για έντονη και αδιάκοπη ωτοκία, είναι η σωματική της διάπλαση γενικά και ιδιαίτερα ο αριθμός των ωφόρων σωλήνων (οβαριόλες).

Μια καλή βασίλισσα ωστόσο δεν είναι αρκετό να ωτοκεί μόνο πολλά αυγά. Πρέπει για μεγάλο μάλιστα χρονικό διάστημα να μπορεί να τα εφοδιάζει με σπέρμα, ώστε να γονιμοποιούνται. Γιατί μόνο από τέτοια αυγά προκύπτουν οι εργάτριες. Η βασίλισσα θα πρέπει επομένως να είναι εφοδιασμένη και με άφθονο σπέρμα. Η μεταβίβαση της απαραίτητης ποσότητας σπέρματος στη σπερματοθήκη της βασίλισσας εξαρτάται άμεσα από τις συνθήκες σύζευξής της.

Τέλος, κοντά σε όλα αυτά, η ποιότητα της βασίλισσας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από την κληρονομική ιδιοσυγκασία τόσο τη δική της όσο και των κηφήνων, το σπέρμα των οποίων έχει αποθηκευμένο στη σπερματοθήκη της.

Ο μελισσοκόμος θα πρέπει να έχει στη διάθεσή του τέτοιες βασίλισσες ποιότητας, όταν πρόκειται να αντικαταστήσει άλλες, που παρουσιάζουν την άνοιξη μειωμένη παραγωγή εργατριών, ή που δείχνουν έντονη διάθεση για σημιουργία. Με βασίλισσες ποιότητας επιβάλλεται να αντικατασταθούν οι νέες σχετικά βασίλισσες, που το μελίσι τους δεν αποδίδει ικανοποιητική ποσότητα μελιού, καθώς και γερασμένες βασίλισσες.

Μια αποικία μελισσών μπορεί να παράγει μια νέα βασίλισσα χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Όμως οι μελισσοκόμοι έχουν ανεπτυγμένες τεχνικές για παραγωγή μεγάλου αριθμού βασίλισσών, αύξησης του γόνου, παραγωγής μελιού και γενετικών χαρακτηριστικών. (Laidlaw and Page, 1997, Ruttner, 1983).

1.2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΑΣΙΛΙΣΣΩΝ

Τις ανάγκες για ποιότητα και αριθμό βασιλισσών δεν είναι δυνατόν πάντοτε να τις ικανοποιήσει ο μελισσοκόμος αξιοποιώντας ενδεχομένως τις βασίλισσες, που το μελίτσι παράγει μόνο του, δηλαδή τις βασίλισσες φυσικής σμηνουργίας, αντικατάστασης ή διάσωσης.

Καταρχήν οι δύο τελευταίες περιπτώσεις είναι απρόσφορες, γιατί η περίοδος παραγωγής των βασιλισσών είναι αστάθμητη και ο αριθμός των παραγόμενων ατόμων είναι μικρός. Στην περίπτωση μάλιστα της ορφάνιας μπορεί να είναι και η σωματική διάπλαση των βασιλισσών κακή, γιατί οι μέλισσες μην έχοντας ικανότητα επιλογής της ηλικίας των προνυμφών, μπορεί να περιποιηθούν προνύμφες και κάπως προχωρημένης ηλικίας, που δε θα δώσουν καλές βασίλισσες. Με τη φυσική σμηνουργία πάλι, ενώ από τη μια μεριά δημιουργούνται βασίλισσες σε μια άριστη περίοδο του έτους, κατά κανόνα αρκετές σε αριθμό, με εξαιρετική ευρωστία και μεγάλη ικανότητα ωοτοκίας, δεν μπορεί ωστόσο να ελέγχεται η ποιότητά τους από κληρονομικής άποψης. Αυτό βέβαια είναι πολύ σοβαρό και ισχύει φυσικά για όλες τις περιπτώσεις, που το μελίτσι αφήνεται από το μελισσοκόμο να κάνει από μόνο του τις βασίλισσες του, όπως συμβαίνει πάντα και στα μελίτσια που ζουν μακριά από την επίβλεψη του ανθρώπου.

Οι επιθυμητές πάντως, όπως φυσικά, και όλες ανεξάριετα οι κληρονομικές ιδιότητες του μελισσιού, δηλαδή των εργατριών του, προέρχονται μόνο κατά το μισό από τη βασίλισσα. Κατά το άλλο μισό υπεύθυνοι είναι οι κηφήνες, με τους οποίους έχει συζευχθεί η βασίλισσα. Για την απόκτηση λοιπών βελτιωμένων βασιλισσών είναι ανάγκη να βελτιώνουμε και τους κηφήνες με τους οποίους αυτές θα συζευχθούν, και να εφαρμόσουμε τις ανάλογες μεθόδους ελέγχου των συζεύξεών τους.

Για τους λόγους αυτούς είναι αναγκαία η παραγωγή βασιλισσών με την παρέμβαση του μελισσοκόμου στη διαδικασία της εκτροφής, και της σύζευξης, καθώς και στην επιλογή. Βασίλισσες που προέρχονται από τεχνητή σπερματέγχυση με σπέρμα μόνο ένα κηφήνα σε σύγκριση με βασίλισσες όπου είχαν ζευγαρώσει φυσιολογικά με 5-7 κηφήνες είχαν σημαντικές διαφορές και μορφολογικά και παραγωγικά (Jelle et al., 2012).

Πιστεύεται γενικά ότι η βασίλισσα "καλής ποιότητας" θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα φυσικά χαρακτηριστικά:

α) υψηλό σωματικό βάρος (Human et al., 2013).

β) μεγάλος αριθμός ωοθηκαρίων (Carreck et al., 2013).

γ) μεγάλο μέγεθος σπερματοθήκης (Carreck et al., 2013).

δ) υψηλό αριθμό σπερματοζωαρίων (Human et al., 2013).

Η γονιμότητα της βασίλισσας εξαρτάται από τα παρακάτω:

α) Τη διάρκεια της παραγωγικής περιόδου.

β) Την φυλή μελισσών.

γ) Κληρονομικότητα.

δ) Ο διαθέσιμος χώρος κηρήθρων που έχει η κυψέλη.

ε) Ο αριθμός και η ηλικία των μελισσών της κυψέλης.

ζ) Καιρικές συνθήκες (Delaplane et al., 2013).

1.3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ ΚΕΛΛΙΩΝ

1.3.1. Βασιλικά κελλιά από κερί.

Τα κελλιά είναι κατασκευασμένα από καθαρό κερί μέλισσας καλής ποιότητας και από λιώσιμο παλιών κηρήθρων. Θεωρείται σημαντικό αν τα κελλιά είναι από καθαρό κερί ή από παλιές κηρήθρες. Γάλλοι μελισσοκόμοι προτιμούν κύπελλα κατασκευασμένα από παρθένο κερί, το οποίο είναι εκείνο που προέκυψε από τη μέλισσα για πρώτη φορά για τη δημιουργία βασιλικών κελλιών. Για να δουν την διαφορά, κατασκεύασαν βασιλικά κελλιά από κερί μέλισσας φρεσκοχτισμένο και από παλιά πλαίσια με κερί όπου τοποθετήθηκαν στο κέντρο της γονοφωλιάς ενός μελισσιού. Μετά τις δοκιμές δεν υπήρχε η παραμικρή διαφορά στην αποδοχή των βασιλικών κελλιών. Είναι πιθανό ότι όταν χρησιμοποιείται κερί μέλισσας με ακαθαρσίες ή ακόμη και ξένα σώματα τα αποτελέσματα θα μπορούσαν να είναι διαφορετικά και να υπάρχουν προβλήματα στις μέλισσες.

Η περιεκτικότητα σε πρόπολη στο μελισσοκέρι μειώνει την αποδοχή των βασιλικών κελλιών από τις εργάτριες.

Τα βασιλικά κελλιά γίνονται εύκολα με ένα καλούπι ξύλινο και λείο με διάμετρο 0,95 cm. Η φόρμα βυθίζεται για 10 sec τουλάχιστον σε κρύο νερό και μετά στο ζεστό κερί σε βάθος 1 cm και εξάγεται για να κρυώσει. Επαναλαμβάνεται 3-4 φορές. Επαγγελματίες βασιλοτρόφοι έχουν φτιάξει και εργάζονται με μία σειρά από 20-30 καλούπια. Τα κελλιά αφαιρούνται από το καλούπι με μια ελαφριά περιστροφική κίνηση για να ξεκολλήσει χωρίς να χαλάσει (Morse, 1979).

1.3.2. Βασιλικά κελλιά από πλαστικό.

Οι μέλισσες αποδέχονται και βασιλικά κύπελλα κατασκευασμένα από άλλα υλικά όπως πλαστικές ουσίες. Κατάφεραν να αναγκάσουν της βασίλισσες να εναποθέσουν τα αυγά τους μέσα σε πλαστικά βασιλικά κύπελλα.

Καλή αποδοχή από τις μέλισσες είχαν και βασιλικά κύπελλα κατασκευασμένα από κερί παραφίνης, από ρητίνες, καθώς και από γυαλί, με την προϋπόθεση ότι και βασιλικά κύπελλα από κερί μέλισσας ήταν παρόντες στην κυψέλη κατά την ίδια στιγμή.

Επίσης χρησιμοποιήθηκαν πλαστικά βασιλικά κελλιά για την παραγωγή βασιλικού πολτού, δεν ανέφεραν καθόλου διαφορές στην αποδοχή σε σύγκριση με εκείνα που γίνονται από κερί μέλισσας. Διαπίστωσαν ότι κύπελλα που κατασκευάστηκαν από ζαχαροκάλαμο δεν έγιναν δεκτά. Κύπελλα που κατασκευάστηκαν από πολυαιθυλένιο δεν είχαν γίνει αποδεκτά από τις εργάτριες.

Τη δεύτερη φορά που θα γίνει εμβολιασμός στα πλαστικά κελλιά πρέπει να γίνεται καθαρισμός και απομάκρυνση των υπολειμμάτων από τα κύπελλα. Επίσης τα πλαστικά κύπελλα είναι φθηνά και έτσι μπορούν να απορρίπτονται αφού χρησιμοποιηθούν μία φορά (Morse, 1979).

1.4. ΠΛΑΙΣΙΟΘΗΚΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΓΟΝΟΥ

Για να εμβολιάσει κανείς λίγες προνύμφες, πρέπει να ψάξει και να βρει ένα πλαίσιο με την κατάλληλη ηλικία γόνου. Αν υπάρχει ανάγκη για μεγάλο αριθμό προνυμφών για εμβολιασμό είναι σοβαρό και ίσως απαραίτητο να εγκλωβίζεται η βασίλισσα σε μια κηρήθρα για 12-24 ώρες. Οι περισσότεροι μελισσοκόμοι εγκλωβίζουν τη βασίλισσα για ένα ολόκληρο 24ώρο.

Μετά η βασίλισσα αποσύρεται από την πλαισιοθήκη και τοποθετείται απέξω από το κλουβί και ανατρέφουν τις νεαρές προνύμφες. Τρεις μέρες μετά προνύμφες ηλικίας μιας μέχρι 24ωρών θα είναι έτοιμες για εμβολιασμό. Το μελίσι επωαστής πρέπει να έχει πολλές νέες μέλισσες, καλά ταϊσμένες, έτσι που οι νεαρές προνύμφες να πλέουν σε μεγάλη ποσότητα βασιλικού πολτού. Οι κηρήθρες που μπαίνουν σε πλαισιοθήκες πρέπει να είναι παλιές.

Βασιλοτρόφοι που εμβολιάζουν μέρα παρά μέρα μπορούν να χρησιμοποιούν την ίδια βασίλισσα συνέχεια. Χρειάζεται μόνο να προσθέτουν γόνο στο μελίσι και να συντηρούν τον πληθυσμό του και να αλλάζουν το πλαίσιο που γεννά η βασίλισσα με ένα καθαρό (Morse, 1979).

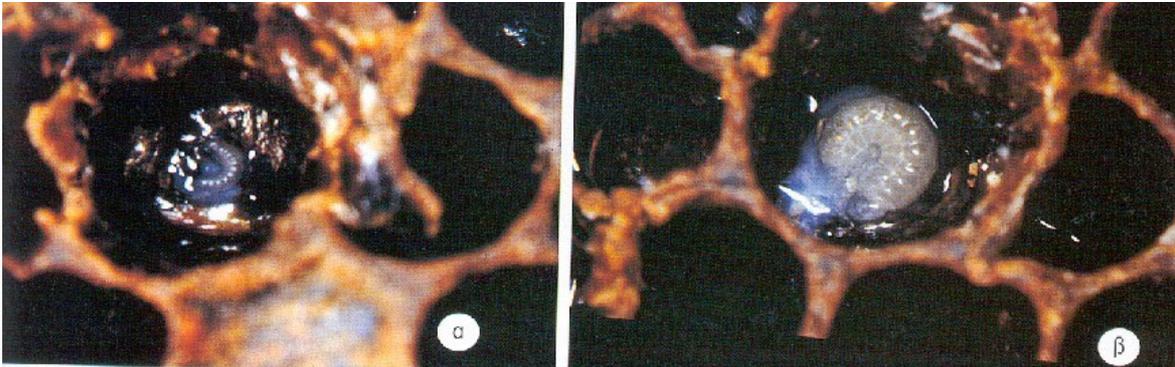
1.5. ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΕΝΩΝ ΠΡΟΝΥΜΦΩΝ

Βασίλισσες έχουν εκτραφεί κάτω από τον έλεγχο του μελισσοκόμου. Έχει βρεθεί μία μέθοδος όπου μεταφέρονται νεαρές προνύμφες από εργατικά κελλιά σε τεχνητά κελλιά. Μια διαδικασία γνωστή ως εμβολιασμός. Ένα από τα πρώτα ερωτήματα που ανακύπτουν σχετικά με την αρχή της βασιλοτροφίας είναι το πόσο νέες ή μικρές πρέπει να είναι η προνύμφες για τον εμβολιασμό. Η ηλικία λοιπόν των προνυμφών για τον εμβολιασμό πρέπει να κυμαίνεται από 12-36 ώρες.

Η βασιλοτρόφοι θα πρέπει να μεταφέρουν σε βασιλικά κύπελλα τις νεαρές προνύμφες με προσοχή και χωρίς να τις τραυματίσουν.

Η εκκόλαψη των αυγών μπορεί να προγραμματιστεί έτσι ώστε η προνύμφες να έχουν την ίδια ηλικία, ή, όπως συμβαίνει συχνά, μπορούν να επιλεγούν προνύμφες που έχουν ένα μέγεθος και θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει την κατάλληλη ηλικία για εμβολιασμό.

Μια προνύμφη που έχει επιλεγθεί να γίνει βασίλισσα θα πρέπει να ακουμπά σε ένα στρώμα από βασιλικό πολτό που καλύπτει το τελευταίο ένα τρίτο της περιοχής του πυθμένα του εργατικού κελιού (Εικ.1.5.1).



Εικόνα 1.5.1. α) Προνύμφη κατάλληλη για εμβολιασμό, β) Προνύμφη ακατάλληλη για εμβολιασμό .

Πηγή: (<http://www.vysinimelissa.gr/2011/10/blog-post.html>)

1.6. ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ

Όταν έρθει ο χρόνος του εμβολιασμού και όλα είναι έτοιμα, η κηρήθρα με τις κατάλληλης ηλικίας προνύμφες παίρνεται με βούρτσισμα. Οι βασιλοτρόφοι είναι της γνώμης ότι δεν θα πρέπει να τινάζονται για να διωχθούν οι μέλισσες. Ο γόνος για τον εμβολιασμό μπορεί να προέρχεται και από δυνατά μελίσσια με καλά χαρακτηριστικά όπου επιλέγονται για τον σκοπό αυτό. Ο εμβολιασμός των προνυμφών από τα εργατικά στα βασιλοκελιά θα πρέπει να γίνει γρήγορα και με καλές συνθήκες. Ο εμβολιασμός γίνεται με κατάλληλη θερμοκρασία και υγρασία. Η θερμοκρασία πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 °C και η υγρασία πάνω από 50 %. Είναι δύσκολο να διακρίνουμε της προνύμφες μέχρι το βάθος των κελλιών, για αυτό χρειάζεται καλός φωτισμός. Το φως του ήλιου είναι καλό αλλά δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται για πολύ, γιατί ο ήλιος ξηραίνει τόσο τις προνύμφες όσο και το βασιλικό πολτό. Ακόμα και μερικοί τύποι λαμπτήρες θέλουν προσοχή γιατί εκπέμπουν πολύ ζέστη. Τα μελίσσια που εκτρέφουν τις νεαρές προνύμφες είναι καλά θρεμμένα ώστε να υπάρχει μέσα στα κελλιά επάρκεια βασιλικού πολτού. Με την μεταφορά των προνυμφών με το εμβολιαστήρι θα παρθεί και βασιλικός πολτός. Τα εμβολιασμένα κελλιά πρέπει να μπουν σε καλοθρεμμένες κυψέλες ώστε να τραφούν άφθονα από τις μέλισσές τους. Οι μελισσοκόμοι πολλές φορές σκέπτονται ότι θα ήταν καλύτερα να γίνεται ο εμβολιασμός με αυγά παρά με προνύμφες. Το 75 % των μεταφερόμενων αυγών εκκολάφτηκαν και μερικά έδωσαν βασίλισσες. Δεν μπορεί να υποστηριχτεί πως βασίλισσες από μεταφερόμενα αυγά είναι καλύτερες από αυτές που φτιάχνονται με κανονικές εμβολιαστικές μεθόδους. (Morse, 1979).

Ο αριθμός των αποδεκτών προνυμφών εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως αναφέρονται στον Ruttner (1983). Οι πιο σημαντικοί παράγοντες είναι:

- α) Ποιότητα.
- β) Την ηλικία των παραμάνων μελισσών.
- γ) Την ηλικία των εργατριών.
- δ) Την ύπαρξη φυσικών βασιλικών κελλιών.
- ε) Τον αριθμό των εμβολιασμένων κελλιών.
- ζ) Η μέθοδος της εκτροφής.
- η) Η ηλικία των εμβολιασμένων προνυμφών.
- θ) Η παρουσία ανοιχτού γόνου στα πλαίσια.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι εμβολιασμού που χρησιμοποιούν οι παραγωγοί βασιλισσών. Με όλους τους τρόπους μπορούν να παραχθούν καλές βασίλισσες αρκεί να γίνει σωστά η διαδικασία.

A) Ο **"Ξηρός" εμβολιασμός** εφαρμόζεται από τους περισσότερους επαγγελματίες βασιλοτρόφους. Η μεταφορά των προνυμφών στα τεχνητά βασιλικά κελλιά χωρίς να τοποθετήσουμε βασιλικό πολτό στην βάση του κελλιού. Ο λίγος βασιλικός πολτός που έχει μέσα το εργατικό κελλί είναι αρκετός και ένας έμπειρος μελισσοκόμος εμβολιάζει περισσότερα κελλιά χωρίς κανένα τραυματισμό της προνύμφης (Χαριζάνης, 2014).

B) Στον **"Υγρό" εμβολισμό** γίνεται με την τοποθέτηση μίας σταγόνας βασιλικού πολτού στο κέντρο του πυθμένα. Είναι βασικό στον εμβολιασμό που θα ακολουθήσει να μη βυθίζονται οι προνύμφες, αλλά να αφήνονται στο κέντρο της σταγόνας. Οι προνύμφες αναπνέουν δια μέσου τριμμάτων (οπών) που βρίσκονται σε δύο νοητές γραμμές στα πλάγια και κατά μήκος του σώματος τους και μπορούν να πνιγούν αν χάσουν την επαφή με τον αέρα (Morse, 1979).

Γ) Ο **"Διπλός" εμβολιασμός** είναι ένα σύστημα όπου δεν χρησιμοποιείται και είναι η αλλαγή ύστερα από 24 ώρες των προνυμφών που εμβολιάστηκαν στα κελλιά και η αντικατάστασή τους με άλλες. Η σκέψη πίσω από το σύστημα αυτό είναι ότι οι δεύτερες προνύμφες θα τραφούν πολύ καλύτερα και θα έχουμε καλύτερες βασίλισσες. Ο "Διπλός" εμβολιασμός δεν αξίζει το χρόνο που χάνει κανείς. Πολύ καλά αποτελέσματα μπορούν να επιτευχθούν και χωρίς την εφαρμογή της μεθόδου αυτής (Morse, 1979).

1.7. ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΩΝ ΣΦΡΑΓΙΣΜΕΝΩΝ ΚΕΛΛΙΩΝ

Η βασίλισσα στο προνυμφικό της στάδιο πλέει μέσα στο βασιλικό πολτό. Είναι οπωσδήποτε μεγάλης σημασίας για την ομαλή εξέλιξη τους, τα κελλιά να μη κουνηθούν ή τρανταχτούν σοβαρά. Αμέσως μόλις το βασιλοκελλί σφραγιστεί η προνύμφη απλώνεται σε όλο το μήκος του κελλιού και πλέκει το κουκούλι της. Από αυτή τη στιγμή και μέχρι 24 ώρες πριν από την έξοδο της νέας βασίλισσας, το κελλί χρειάζεται πολλή μεγάλη προσοχή και με κανένα τρόπο η βασίλισσα που αναπτύσσεται δεν θα πρέπει να χτυπηθεί ή να ενοχληθεί.

Όριμα βασιλικά κελλιά, (σε 24 περίπου ώρες θα εκκολαφτούν), θα πρέπει να χειρίζονται με προσοχή. Φυσικά ένας προσεκτικός μελισσοκόμος παίρνει πάντα τα μέτρα του. Πολλοί έχουν ειδικά κιβωτιάκια μεταφοράς που προστατεύουν τα ώριμα βασιλοκύτταρα (Morse, 1979).



Εικόνα 1.7.1. Όριμα βασιλικά κελλιά.

1.8. ΕΞΟΔΟΣ ΠΑΡΘΕΝΩΝ ΒΑΣΙΛΙΣΣΩΝ, ΩΡΙΜΑΝΣΗ, ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

Μια παρθένα βασίλισσα βγαίνει από το κελλί της στο τέλος της 16ης μέρας, αφότου γεννήθηκε το αυγό. Μασά και κόβει το άκρο του κελλιού χωρίς βοήθεια από τις εργάτριες. Μετά σχεδόν την έξοδο της, η παρθένα βασίλισσα μαθαίνει να αναζητάει τροφή. Μια βασίλισσα που μόλις εκκολάφτηκε δεν παράγει καμία χημική ουσία σαν αυτές που εκκρίνουν οι ώριμες βασίλισσες και αναγνωρίζονται. Αυτές οι ουσίες παράγονται μετά ή κατά την τρίτη μέρα όπου οι εργάτριες έλκονται από την νεαρή βασίλισσα και αρχίζουν να την περιποιούνται.

Βασίλισσες που πρόσφατα εκκολάφτηκαν κινούνται συνέχεια στην περιοχή του γόνου και ψάχνουν για άλλες παρθένες βασίλισσες ή βασιλικά κελλιά. Παρθένες βασίλισσες θα πολεμήσουν μεταξύ τους μέχρι όπου μία μόνο επιζήσει. Αν βρεθούν βασιλικά κελλιά στο διάβα της, η βασίλισσα τους κάνει μια τρύπα στο πλάι και συχνά κεντρίζει και σκοτώνει τις βασίλισσες που αναπτύσσονται μέσα σε αυτά. Το άνοιγμα της τρύπας στο πλαϊνό κάθε βασιλοκελλιού αποτελεί προφανώς ένα σημάδι για τις εργάτριες, που θα συνεχίσουν το γκρέμισμα του κελλιού. Οι παρθένες βασίλισσες δεν δίνουν καμία προσοχή στα ανοιχτά βασιλικά κελλιά που περιέχουν βασιλικές προνύμφες σε εξέλιξη. Η παρουσία παρθένας βασίλισσας στη κυψέλη φαίνεται ότι ενεργοποιεί τις εργάτριες να σταματήσουν τη τροφοδότησή τους και να καταστρέψουν τα κελλιά.

Περίπου στις 3-5 μέρες από την εκκόλαψη, η παρθένα βασίλισσα θα πετάξει φυσιολογικά για πρώτη φορά. Οι πτήσεις διαρκούν 2-20 λεπτά. Περίπου οι μισές από τις παρθένες βασίλισσες γονιμοποιούνται με την πρώτη πτήση. Ο Stephen Tober του Αμερικάνικου Υπουργείου Γεωργίας απέδειξε το 1954, ότι οι βασίλισσες γονιμοποιούνται κατά μέσο όρο από 6-7 κηφίνες σε δύο ή τρεις πτήσεις γονιμοποιήσεων, σε μια περίοδο μιας ή δύο ημερών. Οπωσδήποτε ο καιρός έχει τεράστια επίδραση στη γονιμοποίηση και καιρός άσχημος θα καθυστερήσει τη γονιμοποίηση. Βασίλισσες και κηφίνες πετούν το μεσημέρι και απομεσήμερο και μόνο όταν ο ήλιος λάμπει και η θερμοκρασία είναι κατάλληλη.

Οι βασίλισσες αρχίζουν να γεννάνε 2-3 μέρες μετά το τελευταίο πέταγμα γονιμοποίησης. Αφότου διαπιστωθεί ότι ωοτοκούν οι βασίλισσες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αντικατάσταση μελισσοσμηνών (Morse, 1981).

1.9. ΟΙ ΚΗΦΗΝΕΣ

Οι κηφήνες εκκολάπτονται από τα κελλιά τους 24 ημέρες αφότου τα αγονιμοποίητα αυγά μπουν μέσα σε αυτά. Τρώνε αμέσως μετά την έξοδο τους, αλλά μαθαίνουν να ζητούν τροφή από τις εργάτριες. Το φθινόπωρο, όταν οι εργάτριες σταματούν να τρέφουν τους κηφήνες πεθαίνουν της πείνας.

Οι κηφήνες ωριμάζουν αργά. Δεν είναι σε θέση να γονιμοποιήσουν, αν δεν έχουν ηλικία 8-12 ημερών. Οι κηφήνες ζουν στα άκρα της γονοφωλιάς.

Οι πτήσεις τους διαρκούν μέχρι 55 min αν και συνήθως είναι διάρκειας 30 min. Οι κηφήνες δεν σταματούν για ξεκούραση όταν ψάχνουν για βασίλισσες, αλλά επιστρέφουν όταν εξαντληθούν τα αποθέματα των τροφών τους.

Οι κηφήνες πεθαίνουν μετά την γονιμοποίηση. Συνήθως οι βασίλισσες αποσπώνται από τους κηφήνες αμέσως μετά τη γονιμοποίηση και μερικές φορές μπορεί να γυρίσουν στη κυψέλη έχοντας πάνω τους τα γεννητικά όργανα του κηφήνα, σημείο γονιμοποίησης. Όταν συμβεί κάτι τέτοιο, οι εργάτριες καθαρίζουν την βασίλισσα. Κηφήνες που δεν βρήκαν η δεν μπόρεσαν να γονιμοποιήσουν μία βασίλισσα, μπορούν να ζήσουν για μερικές εβδομάδες (Morse, 1979).

Η παρθένα βασίλισσα συζευγνύεται με 8-10 κηφήνες μέσο όρο. Οι βασίλισσες και οι κηφήνες μπορεί να πετάξουν αρκετά χιλιόμετρα μακριά από την κυψέλη τους για να συζευχθούν. Ένας τρόπος απόκτησης κηφήνων είναι να τοποθετηθεί στο κέντρο της γονοφωλιάς κηφηνοκηρήθρα. Κυκλοφορούν στην αγορά φύλλα κηρήθρας με αποτυπωμένα κελλιά κηφήνων. Αφού κτιστεί η κηρήθρα έχουν ομοιόμορφα κτιστά κελλιά κηφήνων. Μετά την τοποθέτηση της κηρήθρας μέσα στο μελίσι, απαιτούνται 35 μέρες περίπου για την απόκτηση ώριμων κηφήνων (Morse, 1979).

- **Περιοχές συγκέντρωσης κηφήνων**

Η γονιμοποίηση στις μέλισσες γίνεται σε ειδικές περιοχές, γνωστές σαν περιοχές συγκέντρωσης κηφηनों. Υπάρχουν συνήθως αρκετές τέτοιες περιοχές σε κάθε μελισσοκομείο. Αυτές η περιοχές παραμένουν οι ίδιες κάθε χρόνο. Κηφήνες πολλών μελισσοκομείων προσελκύονται στις περιοχές συγκεντρώσεων, που σημαίνει ότι είναι δύσκολος ο έλεγχος των γονιμοποιήσεων.

Τα ζευγάρια συναντώνται ψηλά στον αέρα, σε ένα ύψος 6-15 μέτρα η και περισσότερο. Οι εργάτριες πετούν σε ύψος 3-15 μέτρων από το έδαφος, έτσι οι ζώνες πτήσης εργατριών και βασιλισσών-κηφήνων είναι ξεχωριστές.

Ο μελισσοκόμος επιφέρει ελάχιστο έλεγχο στο πότε και που θα γίνει η γονιμοποίηση. Αυτή εξαρτάται εν μέρει από τον καιρό. Επειδή είναι μεγάλης σημασίας να έχουμε τις βασίλισσες με τον μεγαλύτερο αριθμό κηφήνων μέσα σε ένα σύντομο χρονικό διάστημα, πρέπει να επιλέγουμε καλές θέσεις μελισσοκομείων (Morse, 1979).

1.10. ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ

Όταν γίνεται εκτροφή βασιλισσών, απαραίτητη προϋπόθεση είναι να υπάρχει αφθονία σε γύρη και μέλι για τις μέλισσες παραμάνες οι οποίες τρέφουν τις βασιλικές προνύμφες. Οι φαρυγγικοί αδένες τους πρέπει να αποδίδουν το μέγιστο. Εξάλλου η τροφοδότηση των κυψελιδίων γονιμοποίησης των βασιλισσών είναι απαραίτητη, γιατί ο πληθυσμός από μόνος του δεν μπορεί να καλύψει τις ανάγκες τους. Όταν ένας μελισσοκόμος παράγει μικρό αριθμό βασιλισσών, τότε μπορεί να επιλέξει το χρόνο, ώστε να καλύψει από τη φύση τις ανάγκες τροφοδότησης με γύρη και νέκταρ. Η τροφοδότηση μπορεί να γίνει με μεθόδους κάποιες λιγότερο και κάποιες περισσότερο αποτελεσματικές.

Για παράδειγμα μια πρώτη μέθοδος είναι με ανοικτούς τροφοδότες στο ύπαιθρο για όλο το μελισσοκομείο. Η μέθοδος παρουσιάζει μειονεκτήματα διότι λεηλατούνται οι τροφοδότες και το μελίτσι δεν τρέφεται ομοιόμορφα. Συνήθως χρησιμοποιούνται πλαστικοί τροφοδότες στα καπάκια των οποίων ο μελισσοκόμος ανοίγει περίπου 30 τρύπες με άνοιγμα 1-1,5 mm.

Δεύτερη μέθοδος τροφοδότησης, επίσης διαδεδομένη είναι η τοποθέτηση μέσα στην κυψέλη, πλαισίου – τροφοδότηση. Έτσι αφαιρείται ένα πλαίσιο μέσα από την κυψέλη, σε περίοδο βασιλοτροφίας, και τοποθετείται αυτό το πλαίσιο που μπορεί να είναι είτε πλαστικό, είτε ξύλινο. Οι ξύλινοι πλαίσια – τροφοδότες πρέπει να γίνουν αδιάβροχοι, με την επένδυσή τους από λιωμένη παραφίνη ή κεριού. Τους τροφοδότες αυτούς τους γεμίζουν στην θέση όπου βρίσκονται μέσα στην κυψέλη.

Η τροφοδότηση σε περιόδους ειδικά βασιλοτροφίας πρέπει να γίνεται με φυσικά υλικά πάντα. Είναι πολύ σημαντικό για την ποιότητα της βασίλισσας που θα παράγει ο μελισσοκόμος να έχει ταϊστεί με ότι καλύτερο προσφέρει η φύση, και όχι με υποκατάστατα. Άρα οι περιοχές που επιλέγονται από τον μελισσοκόμο, πρέπει να μπορούν να υποστηρίξουν με φυσικά υλικά την τροφοδότηση. Τα φυσικά υλικά όμως μειώνουν τον κίνδυνο της ύπαρξης ασθενειών που μπορούν να μεταφέρουν από την γύρη που εισάγεται στη χώρα μας (Morse, 1979).

1.11. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ ΚΕΛΛΙΩΝ

1.11.1 Βασιλικά κελλιά φυσικής σμηνουργίας

Την άνοιξη, που είναι η ευνοϊκότερη εποχή για την ανάπτυξη του μελισσιού, οι βασίλισσες γεννούν εντατικά, οι κηρήθρες είναι γεμάτες γόνο και σε ένα καλό μελίτσι κάθε μέρα εκκολάπτονται 2 – 3 χιλιάδες μέλισσες.

Έτσι το μελίτσι μεγαλώνει τόσο πολύ, ώστε δεν το χωράει η κυψέλη του. Δημιουργείται σε αυτήν συμφόρηση πληθυσμού και ένα μέρος του μελισσιού φεύγει με τη βασίλισσα από την κυψέλη και πηγαίνει να ζήσει αλλού ως νέο μελίτσι.

Εκτός από την έλλειψη χώρου η σμηνουργία οφείλεται και σε άλλες αιτίες, όπως στον κακό αερισμό της κυψέλης, στην μεγάλη θερμοκρασία όταν δεν προστατεύεται από τον ήλιο η κυψέλη κλπ.

Πριν σμηνουργήσει όμως το μελίτσι, φροντίζει για την αντικατάσταση της βασίλισσας που θα φύγει από αυτό. Κάνει τότε αρκετά βασιλικά κελλιά και μια από τις βασίλισσες που εκκολάπτονται διαδέχεται την παλιά βασίλισσα (Ξυδιά, 1965).

1.11.2. Βασιλικά κελλιά αναγκαστικής σμηνουργίας

Στην μέθοδο αυτή της σμηνουργίας γίνεται παρέμβαση από τον μελισσοκόμο ώστε να δημιουργήσει αυτός τις συνθήκες και να προκαλέσει έτσι σμηνουργία.

Προκαλείται συνωστισμός στο μελίτσι είτε αφήνοντας το με έναν μόνο όροφο, είτε μειώνοντας τον χώρο της κυψέλης. Τροφοδοτείται το μελίτσι κανονικά και δίνονται επιπλέον πλαίσια με σφραγισμένο γόνο. Έτσι ο υπέρ πληθυσμός σε συνδυασμό με τη στενότητα του χώρου οδηγεί το μελίτσι στην σμηνουργία, με την κατασκευή βασιλικών κελλιών. Εδώ για να προλάβει ο μελισσοκόμος τον πρώτο αφεσμό, αφαιρεί τη βασίλισσα ακριβώς πριν σφραγιστούν τα βασιλικά κελλιά (Χαριζάνης, 2014).

1.11.3. Βασιλικά κελλιά Διάσωσης

Η μέθοδος αυτή έχει να κάνει με την διαχείριση των κελλιών, όταν το μελίτσι μείνει ορφανό. Όταν το μελίτσι μείνει ορφανό χτίζει βασιλικά κελλιά διάσωσης. Αυτά χτίζονται στο κέντρο της κηρήθρας, είναι πολύ κολλημένα μεταξύ τους και αφαιρούνται δύσκολα. Αν γίνει επιλογή όμως με τα καλύτερα από αυτά δημιουργούνται καλοθρεμμένα κελλιά.

Όμως τέτοια κελλιά μπορούν να κατασκευαστούν με τον εξής τρόπο. Σε δυνατά

μελίτσια τοποθετείται στο κέντρο τους πλαίσιο με φύλλο κηρήθρας. Ταυτόχρονα αφαιρούνται από την κυψέλη τα πλαίσια εκείνα που έχουν άδεια κελλιά, αφήνοντας όμως τις μέλισσες μέσα στην κυψέλη, και γίνεται τροφοδοσία. Οι εργάτριες τότε χτίζουν αμέσως καινούρια κηρήθρα και η βασίλισσα ωτοκεί μέσα σε αυτήν. Όταν εκκολαφθούν οι προνύμφες, τότε αφαιρούνται από το κάτω μέρος της κηρήθρας τα κελλιά που είναι άδεια ή έχουν αυγά.

Αφαιρούνται βέβαια οι κηρήθρες με τα αυγά και τις προνύμφες όμως οι μέλισσες παραμένουν στην κυψέλη και ταυτόχρονα αφαιρείται και η βασίλισσα. Τότε το μελίτσια αντιλαμβάνεται ότι μένει ορφανό και αρχίζει να κτίζει κατακόρυφα βασιλικά κελλιά στο κάτω μέρος της κομμένης κηρήθρας. Τα καινούρια αυτά κελλιά κόβονται 10 ημέρες μετά την αφαίρεση της βασίλισσας και εμβολιάζονται σε κυψελίδια σύζευξης. Το ορφανό μελίτσια ενώνεται με άλλο που έχει τη βασίλισσα του ή αφήνεται από τον μελισσοκόμο ένα βασιλικό κελλί, για να βγει από εκεί η νέα βασίλισσα.

Και σε αυτή τη μέθοδο οι βασίλισσες που θα εκτραφούν θα είναι άριστης ποιότητας όπως η βασίλισσα που αφαιρέθηκε αρχικά (Χαριζάνης, 2014).

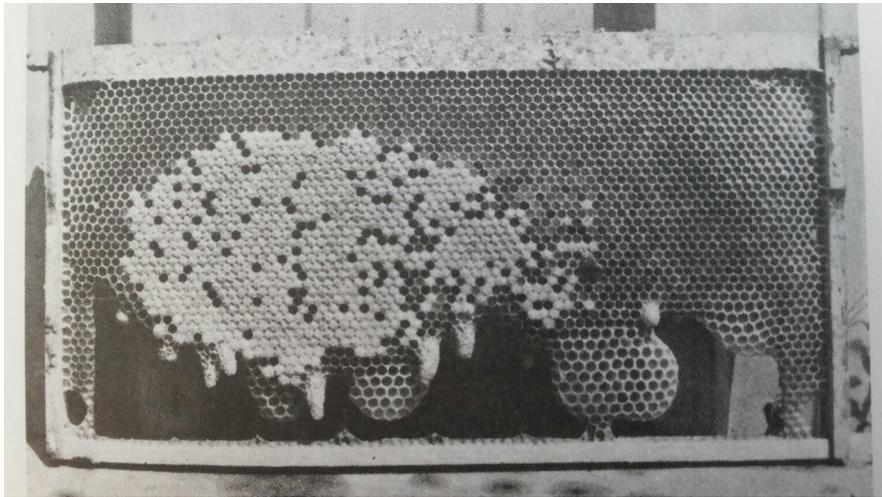


Εικόνα 1.11.3.1. Βασιλικά κελλιά διάσωσης συνήθως αμφιβόλου ποιότητας για παραγωγή βασιλισσών. <http://www.melissokomika-souani.gr/blog/item/102-i-paragogi-vasilisson>

1.11.4. Μέθοδος MILLER

Η μέθοδος στηρίζεται στην επιλογή κηρήθρας με ωτοκία στα κάτω τμήματα της, που είναι όμως κομμένη και απέχει από το κάτω πηγάκι τουλάχιστον 5-6 cm. Μια τέτοια κηρήθρα μπορεί να προετοιμαστεί και να τοποθετηθεί στο κέντρο της γονοφωλιάς για χτίσιμο και για να γεννήσει στη συνέχεια η βασίλισσα. Η εξαγωγή της θα γίνει μια βδομάδα μετά. Οι μελισσοκόμοι που εφαρμόζουν τη μέθοδο Miller σε μέρη ή περιόδους που δεν υπάρχει αφθονία (νέκταρ και γύρη) θα πρέπει να τροφοδοτούν τα μελίτσια για να ενεργοποιήσουν την έκκριση κεριού για χτίσιμο κηρηθρών.

Όταν η καινούργια κηρήθρα βγει από το μελίσσι που τοποθετήθηκε, κόβεται με τέτοιο τρόπο, ώστε στο άκρο να μείνουν διάφορα αυγά ή προνύμφες που μόλις εκκολάφτηκαν. Γίνεται ένα αραίωμα, και καταστρέφονται δύο με τρία αυγά ώστε τα βασιλικά κελλιά που θα γίνουν γύρω από αυτά που θα απομείνουν να είναι ξέχωρα από τα διπλανά τους. Το πλαίσιο τοποθετείται στο μέσο της γονοφωλιάς ενός ορφανού μελισσιού. Τα υπόλοιπα θα τα κάνουν οι μέλισσες, που έχουν μια προτίμηση να χτίσουν κελλιά στη καινούργια κηρήθρα. Περίπου 10 ημέρες μετά, η κηρήθρα βγαίνει από το ορφανό μελίσσι και τα ώριμα βασιλοκελλιά αποκόπτονται. Τοποθετούνται σε κυψελίδια η παραδυάδες όπου παρθένες βασίλισσες θα εκκολαφτούν και θα γονιμοποιηθούν (Morse, 1979).



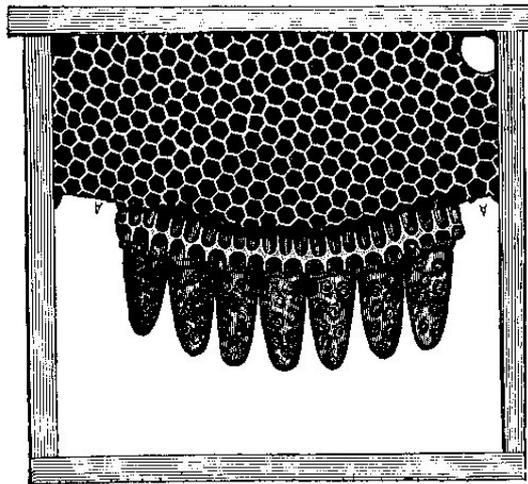
Εικόνα 1.11.4.1.Βασιλικά κελλιά με την μέθοδο MILLER (Morse, 1979).

1.11.5. Μέθοδος ALLEY

Ο Alley χρησιμοποιεί μικρά σμήνη μελισσών σε πέντε μικρές κηρήθρες με διαστάσεις 11,5 x 13 cm. Τοποθετεί μια μικρή κηρήθρα μέσα στην κυψέλη το βράδυ, και το πρωί η κηρήθρα είναι γεμάτη με αυγά. Την τέταρτη μέρα τα αυγά αυτά έχουν εκκολαφτεί οπότε έχει προνύμφες στην κατάλληλη ηλικία. Στην συνέχεια ετοιμάζεται το μελίσσι όπου θα γίνουν τα κελλιά. Επιλέγεται η καλύτερη κυψέλη. Το μελίσσι της κυψέλης αυτής καπνίζεται και χτυπιέται εξωτερικά για 10 λεπτά. Στα 10 αυτά λεπτά οι μέλισσες όντας φοβισμένες τρώνε πολύ μέλι. Εντοπίζεται και απομακρύνεται η βασίλισσα και οι ορφανές μέλισσες τινάζονται σε μία κυψέλη χωρίς κηρήθρες, μόνο με ένα πάτωμα και σίτα πάνω και κάτω. Το τίναγμα αυτό ο Alley το προτείνει να γίνεται το πρωί, και να τοποθετείται το πλαίσιο με τις προνύμφες το βράδυ. Δηλαδή το μελίσσι να είναι ορφανό για τουλάχιστον 10 ώρες πριν μπουν οι προνύμφες για τη βασιλοτροφία.

Επόμενο στάδιο είναι η κηρήθρα όπου έχουν εκκολαφτεί οι προνύμφες να κοπεί σε εναλλασσόμενες σειρές κελλιών, αφού καταστραφούν τα ενδιάμεσα κελλιά με τις προνύμφες. Η λουρίδα τοποθετείται με την όψη της προς τα κάτω. Ένα καλά ταϊσμένο μελίτσι μπορεί να αναθρέψει άνετα 25 κελλιά. Και εδώ ο Alley παρεμβαίνει υποστηρίζοντας ότι ο ιδανικός αριθμός που μπορεί να αναθρέψει ένα μελίτσι είναι 12.

Έτσι η κηρήθρα με την ενσωματωμένη πια λουρίδα των προνυμφών ή των αυγών μπαίνει σε μια κυψέλη μαζί με άλλες κηρήθρες. Η κυψέλη αυτή τοποθετείται πάνω από την κυψέλη όπου μείναν για 10 και πλέον ώρες οι ορφανές μέλισσες. Η επόμενη μέρα όπως και να έχει βρίσκει τις μέλισσες να εργάζονται για το φτιάξιμο των κελλιών. Φτάνοντας όμως η ημέρα της εκκόλαψης τα κελλιά πρέπει να χωριστούν και να τοποθετηθούν σε κυψελίδια γονιμοποίησης (Morse, 1979).



Εικόνα 1.11.5.1.Βασιλικά κελλιά με την μέθοδο ALLEY (Morse, 1979).

1.11.6. Μέθοδος JENTER

Ο δημιουργός αυτής της μεθόδου Karl Jenter εγκλωβίζει τη βασίλισσα σε μια πλαστική συσκευή με διαστάσεις 11x11 cm. Στη συσκευή αυτή η βασίλισσα αναγκάζεται να φωτοκήσει σε βάσεις κελιών. Μετά από τέσσερις μέρες αυτές οι βάσεις κελλιών τοποθετούνται σε πλαστικά βασιλικά κελλιά, τα οποία με τη σειρά τους τοποθετούνται σε πήχεις. Η εκτροφή από δω και πέρα γίνεται με τις κλασικές μεθόδους. Επομένως στη μέθοδο αυτή αποφεύγεται ο εμβολιασμός (Χαριζάνης, 2014). Η τεχνητή κηρήθρα επιτρέπει την εύκολη και ασφαλή μεταφορά της προνύμφης στο βασιλικό κελλί (Ανώνυμος, 1990).

1.11.7. Βασίλισσες με τη μέθοδο HOPKINS

Στην μέθοδο αυτή, παράγεται μεγάλος αριθμός βασιλισσών, δεν χρειάζεται εμβολιασμό και δεν απαιτεί πολλά μελίσσια.

Στη μέθοδο Hopkins χρησιμοποιείται μία μόνο κυψέλη από την οποία αφαιρείται η βασίλισσα και ο ανοιχτός γόνος. Επάνω στους κηρηθοφορείς και σε οριζόντια θέση τοποθετείται μία φρεσκοκτισμένη κηρήθρα με αραιωμένα και κατάλληλα διαμορφωμένα εργατικά κελλιά με προνύμφες μικρότερης από 24 ώρες (Hayes, 1984). Ο γόνος από την οριζόντια κηρήθρα αραιώνεται καταστρέφοντας δύο στις τρεις σειρές κελλιών και μετά δύο στα τρία κελλιά που μένουν. Τα κελλιά καθαρίζονται και κόβονται τα τοιχώματά τους στο μισό τους ύψος. Το πλαίσιο με τα αραιωμένα εργατικά κελλιά ακουμπά σε οριζόντια θέση επάνω από ένα άδειο πλαίσιο, το οποίο μπαίνει επίσης οριζόντια επάνω από τους κηρηθοφορείς. Τα αραιωμένα εργατικά κελλιά που βρίσκονται προς τα κάτω ολοκληρώνονται σε 9-10 ημέρες (Θρασυβούλου, 2008).

1.11.8. Μέθοδος DEMAREE

Την μέθοδο αυτή την επινόησε πρώτος ο Αμερικανός Demaree το 1892. Η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και προληπτικά, δηλαδή πριν εκδηλωθεί τάση για σμηνουργία και κατασταλτικά.

Η αρχική μέθοδος περιέγραψε ο Demaree και έχει ως εξής:

Την άνοιξη, όταν το μελισσοσμήνος αναπτυχθεί, τότε σηκώνουμε την κυψέλη από την βάση της και στη θέση της βάζουμε μία άλλη που περιέχει 9 πλαίσια με χτισμένες κηρήθρες ή άχτιστες. Μετά μεταφέρουμε και την βασίλισσα μαζί με το πλαίσιο στην νέα κυψέλη με τις 9 άδειες κηρήθρες. Πάνω σε αυτό το πάτωμα μπαίνει ένα διάφραγμα βασίλισσας και πάνω το παλαιό πάτωμα με το περιεχόμενό του.

Όταν το μελισσοσμήνος είναι πολύ ισχυρό, τοποθετούνται τόσα πατώματα, όσα χρειάζεται αυτό. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνονται τα εξής: α) αποσυμφόρηση του εμβρυοθαλάμου, β) απεριόριστος χώρος για την βασίλισσα και κενές κηρήθρες για της εργάτριες. Εάν θέλουμε εκτός από πρόληψη της σμηνουργίας να αντικαταστήσουμε και την παλιά είναι εύκολο με την μέθοδο αυτή, αρκεί μεταξύ των δύο πατωμάτων εάν δεν είναι περισσότερα, να παρέμβουμε και άλλο με κενές κηρήθρες διατηρώντας το διάφραγμα. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται ο κίνδυνος της σμηνουργίας, αλλά και στο άνω πάτωμα που είναι μακριά από την βασίλισσα οι μέλισσες κτίζουν βασιλικά κελλιά αντικαταστάσεως.

Η βασίλισσα που θα εκκολαφτεί χρησιμοποιεί την μικρή οπή που ανοίξαμε για να κυκλοφορία των κηφήνων για να πετάξει προς γονιμοποίηση και μετά από λίγο καιρό αρχίζει να γεννάει στο επάνω πάτωμα. Τότε αφαιρούμε την παλαιά βασίλισσα από το κάτω πάτωμα (Σαντάς, 1992).

1.12. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΒΑΣΙΛΙΣΣΩΝ

1.12.1. Η κληρονομικότητα

Κάθε βασίλισσα μεταφέρει στους απογόνους της όλα τα γενετικά χαρακτηριστικά που έχει. Άρα σε κάθε πρόγραμμα βελτίωσης πρέπει να παράγεται υλικό καλύτερο από το ήδη υπάρχον. Έτσι διαμορφώνεται ένα εξαιρετικό περιβάλλον στις βασίλισσες όπου καταγράφονται όλα τα βελτιωτικά χαρακτηριστικά που απέκτησαν οι νέες βασίλισσες. Θα αποτελούν έτσι τη βάση δεδομένων για πιο βελτιωμένες γενιές βασιλισσών και κηφήνων (Χαριζάνης, 2014).

1.12.2. Ο τύπος του βασιλικού κελλιού

Τα τεχνητά βασιλικά κελλιά είναι όπως τα μόλις αρχινιμένα φυσικά κελλιά που κάνουν τα μελίσσια όταν ετοιμάζονται να σμηνουργήσουν. Τα φυσικά βασιλικά κελλιά έχουν 8-9 mm διάμετρο και 8-10 mm βάθος.

Στο εμπόριο υπάρχουν έτοιμα τεχνητά βασιλικά κελλιά από διάφορες ύλες όπως είναι τα πλαστικά, πολυστυρόλη, παραφίνη, ριτίνες ή γυαλί (Χαριζάνης, 2014). Μπορεί όμως να τα κάνει μόνος του ο μελισσοκόμος από γνήσιο και καθαρό κερί που προήλθε από το λιώσιμο παλιών κηρηθρών αρκεί να μην υπάρχει ανάμιξη τοξικών ουσιών από χρήση φαρμάκων (Ξυδιά, 1965).

1.12.3. Η ηλικία της εμβολιασμένης προνύμφης

Στον εμβολιασμό πρέπει να εμβολιάζονται στα τεχνητά βασιλικά κελλιά οι εκκολαπτόμενες προνύμφες, για να γίνονται βασίλισσες από προνύμφες θρεμμένες με άφθονο βασιλικό πολτό από την πρώτη στιγμή της ζωής τους. Ο εμβολιασμός των αυγών είναι δύσκολος και ιδίως αυτά που μόλις γεννήθηκαν είναι ευαίσθητα και επιζούν μόνο λίγες ώρες μακριά από την κυψέλη. Βασίλισσες όπου είχαν προέλθει από αυγά και νεαρές προνύμφες είχαν αναπτυχθεί κανονικά, ενώ βασίλισσες που είχαν εκτραφεί από 3-ημερών και πάνω προνύμφες, είχαν μικρότερο μέγεθος και αριθμό

ωθηκαρίων (Mahbobi et all.,2014).

Από την πείρα όμως έχει αποδειχθεί, ότι είναι προτιμότερο να εμβολιάζονται κάπως μεγαλύτερες προνύμφες. Δεν συνιστάται ο εμβολισμός με μόλις εκκολαπτόμενες προνύμφες, γιατί είναι πιο ευαίσθητες και υποφέρουν περισσότερο αυτές οι μικρές προνύμφες από την στιγμή που αφαιρείται η κηρήθρα από την κυψέλη μέχρι να γίνει ο εμβολιασμός. Για αυτό άλλοι εμβολιάζουν με προνύμφες 12-24 ωρών και άλλοι 24-36 ωρών (Ξυδιά, 1965).

1.12.4. Η σωστή διατροφή

Η τροφή που καταναλώνει η βασίλισσα πρέπει απαραίτητα να είναι άριστη σε ποσότητα όσο και ποιότητα, για να έχουν θετικά αποτελέσματα οι τεχνικές προετοιμασίες που θα ακολουθήσουν.

Εξάλλου όπως υποστηρίζει ο Haydak (1975) στις εργάτριες ηλικίας 5 ημερών, οι υποφαρυγγικοί αδένες έχουν το μεγαλύτερο μέγεθος, άρα καταναλώνουν το διάστημα αυτό την περισσότερη γύρη. Αυτό σημαίνει ότι οι ποσότητες τροφής που παίρνουν οι κηφήνες και οι βασίλισσες είναι εξαιρετικές. Αυτή η τροφή περιέχει όλα τα θρεπτικά συστατικά που απαιτούνται για την ανάπτυξη των βασιλισσών, των εργατριών. Επίσης, μια προνύμφη όπου προορίζεται για βασίλισσα τροφοδοτείται συνολικά 1.600 φορές από της εργάτριες και διαρκεί συνολικά 17 ώρες (Kaftanoglu et all., 2011).

Για την σωστή προετοιμασία των μελισσών για την εκτροφή βασιλοκυττάρων πρέπει να γίνουν τα εξής:

Δέκα ημέρες πριν τον εμβολιασμό, επιλέγεται ένα δυνατό μελίσσι στο οποίο τοποθετούνται 2 κηρήθρες με σφραγισμένο γόνο. Πέντε ημέρες αργότερα γίνεται τροφοδοσία του μελισσιού με σιρόπι και υποκατάστατο γύρης. Έτσι την ημέρα που θα γίνει ο εμβολιασμός υπάρχουν στην κυψέλη παραμάνες μέλισσες 5-6 ημερών πολύ καλά θρεμμένες, κάτι το οποίο είναι εμφανές και από το ανάγλυφο σχήμα των κελιών.

Επίσης βρέθηκε ότι ο συνδυασμός των δύο παραγόντων εμβολιασμένων προνυμφών και σωστής διατροφής των αποικιών εκτροφής είχαν πολύ καλά αποτελέσματα (Mahbobi et all.,2014).

1.12.5. Ο πληθυσμός των μελισσιών εκτροφής βασιλοκυττάρων

Η επιτυχία της βασιλοτροφίας χρειάζεται δυνατό μελίσι. Ο μεγάλος πληθυσμός επιδρά θετικά ανεβάζοντας το ποσοστό επιτυχίας του εμβολιασμού αλλά ταυτόχρονα προσφέρει μεγάλη ποσότητα βασιλικού πολτού για την εκτροφή του γόνου και των βασιλικών κελιών. Όμως δεν υπάρχουν μόνο εργάτριες σε ένα μελίσι.

Επομένως μια ισορροπημένη σύνθεση πληθυσμού στο μελίσι δίνει παραμάνες και εργάτριες που θα παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ποιότητα των κηφήνων αλλά κυρίως στον βασιλισμό που θα εκτραφούν (Χαριζάνης, 2014).

1.12.6. Ο πληθυσμός των κυψελιδίων σύζευξης

Ο μεγάλος πληθυσμός είναι απαραίτητος για την επιτυχημένη βασιλοτροφία. Έτσι, λοιπόν μεγάλος πληθυσμός σημαίνει διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στο κυψελίδιο ή την κυψέλη και επίσης σημαίνει μέλισσες συλλέκτριες τροφής αλλά και μέλισσες παραμάνες για τη βασίλισσα και το γόνο.

Τα κυψελίδια σύζευξης που συναντάμε συνήθως είναι είτε πολύ μικρά με πληθυσμό περίπου στις 500 μέλισσες, είτε πολύ μεγάλα (5 βαθιών πλαισίων) με πληθυσμό περίπου στις 10.000 μέλισσες. Τα μικρά κυψελίδια είναι αμφιβόλου ποιότητας γιατί το μέγεθος τους λειτουργεί αρνητικά στη σωστή βασιλοτροφία. Υποφέρουν από τις θερμοκρασίες (κρύο-ζέστη), δημιουργούνται τέλη Μαρτίου και αποσυναρμολογούνται το Μάιο. Εκτρέφουν 3 βασίλισσες και αυτές αμφιβόλου ποιότητας.

Τα κυψελίδια των 5 πλαισίων έχουν υπερπληθυσμό όμως εκτρέφουν άριστες βασίλισσες και είναι κατάλληλα για την ανάπτυξη παραφυάδων. Για τα ελληνικά δεδομένα το πλέον κατάλληλο είναι το τριπλοκυψελίδιο όπου ο πληθυσμός είναι στις 4000-5000 μέλισσες όπου αρκούν για να τραφούν άριστες βασίλισσες (Χαριζάνης, 2014).

1.12.7. Οι εχθροί και οι ασθένειες των μελισσιών

Τα υγιή μελίσινα είναι απαραίτητη προϋπόθεση για σωστή βασιλοτροφία. Τα άρρωστα μελίσινα είναι ακατάλληλα ειδικά οι εργάτριες που αν προσβληθούν από νοζεμίαση, οι υποφαρυγγικοί αδένες τους είναι ατροφικοί, έτσι δεν παράγουν τις ποσότητες βασιλικού πολτού που χρειάζεται στη φάση αυτή το μελίσι. Άλλες ασθένειες επικίνδυνες και μεταδοτικές εκτός από τη νοζεμίαση είναι η Αμερικάνικη Σηψιγονία και η Ασκοσφαίρωση (Χαριζάνης, 2014).

1.12.8. Οι καιρικές συνθήκες

Το δυνατό μελίσι κρατά τη θερμοκρασία και την υγρασία σε ιδανικές συνθήκες. Οι εξωτερικές μεταβολές δεν επηρεάζουν τη γονοφωλία ούτε την ποιότητα των βασιλισσών που παράγονται. Η ιδανική θερμοκρασία που απαιτείται είναι οι 33 C με υγρασία 60% (Χαριζάνης, 2014).

1.13. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1.13.1. Κυψελίδια σύζευξης η γονιμοποίησης

Μικρά κυψελίδια έχει αποδειχτεί ότι εξυπηρετούν πολύ κλύτερα σαν γονιμοποιητές βασιλισσών, από ότι τα μεγάλα μεγέθους. Όταν λέμε μικρά εννοούμε κυψελίδια με πληθυσμό 1200-1500 μέλισσες ίσως και περισσότερες. Αν χρησιμοποιούνται μεγαλύτερα μελισσοσμήνη σαν γονιμοποιητές βασιλισσών των 10 ή 20 πλαισίων στάνταρ, υπάρχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να καταστραφούν τα κελλιά που εισάγονται και να φτιάξουν δικιά τους βασίλισσα.

Επίσης σωστό είναι να μειώνεται και ο αριθμός των κηρήθρων. Δύο στάνταρ κηρήθρες είναι αρκετές, αν και πολλοί χρησιμοποιούν κυψελίδια με 5 κηρήθρες. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται κυψελίδια με πάνω από 5 κηρήθρες. Όταν λίγες κηρήθρες τοποθετούνται σε ένα πάτωμα ο χώρος που καταλαμβάνουν θα πρέπει να απομονωθεί από τον υπόλοιπο με ένα ξύλινο τοίχωμα-διάφραγμα (Morse, 1979).

1.13.2. Η προετοιμασία και η λειτουργία των κυψελιδίων σύζευξης

α) Ο μελισσοκόμος παίρνει από δυνατά μελίσινα ένα πλαίσιο με σφραγισμένο γόνο και ένα πλαίσιο με μέλι. Αυτά πρέπει να συνοδεύονται από τις μέλισσες που τα καλύπτουν οι οποίες μέλισσες να είναι από όλες τις ηλικίες. Το τρίτο πλαίσιο έχει κηρήθρα κτισμένη με άδεια κελλιά ή έχει μόνο φύλλο κηρήθρας, στο οποίο οι μέλισσες θα κτίσουν και η νέα βασίλισσα θα τοποθετήσει τα αυγά της.

β) Η τροφοδότηση σε περίπτωση που δεν είναι εποχή μελιτοφορίας γίνεται απαραίτητα με σιρόπι.

γ) Τα νέα κυψελίδια κλείνονται έτσι ώστε να υπάρχει αερισμός και μέχρι να γίνει η μεταφορά τους να είναι σε μέρος δροσερό και σκιερό. Η νέα τοποθεσία πρέπει να απέχει τουλάχιστον 6 Χιλ. από την μητρική ώστε οι συλλέκτριες μέλισσες να μείνουν

στο νέο μέρος χωρίς τον φόβο ότι θα επιστρέψουν πίσω.

δ) Στην κυψέλη της οποίας θα αφαιρεθούν τα πλαίσια πρέπει πρώτα να αφαιρεθεί και να κρατηθεί η βασίλισσα. Αφού αφαιρεθούν τα πλαίσια τοποθετείται πάλι πίσω η βασίλισσα.

ε) Μια μέρα μετά τη δημιουργία κυψελιδίων τοποθετείται ένα βασιλικό κελλί, στο οποίο θα εκκολαφτεί η βασίλισσα τις επόμενες μία ή δύο μέρες.

στ) Η βασίλισσα χρειάζεται 5 με 7 ημέρες για να ωριμάσει αναπαραγωγικά. Είναι έτοιμη δηλαδή για να πετάξει το γαμήλιο ταξίδι της. Αυτό σημαίνει ότι ο καιρός πρέπει να ευνοεί αυτό το ταξίδι της. Σε περίπτωση κακοκαιρίας το αναβάλλει. Όμως η βασίλισσα πρέπει να συζευχθεί μέσα σε 20 μέρες. Αν δεν συμβεί αυτό οι πιθανότητες της βασίλισσας για σύζευξη μειώνονται αισθητά (Χαριζάνης, 2014).

1.13.3. Πλαίσια και πήχεις βασιλοτροφίας

Ακόμα και η ανάγκη του να φτιάξει κανείς λίγα κελλιά προϋποθέτει κάποιο είδος συσκευής, που θα κρατήσει τα βασιλικά κελλιά που αναπτύσσονται στο κέντρο της γονοφωλιάς.

Οι περισσότεροι βασιλοτρόφοι χρησιμοποιούν πλαίσιο με στάνταρ διαστάσεις που έχει τη δυνατότητα να δέχεται 3 ξύλινα πηγάκια πάνω στα οποία τοποθετούνται τα κελλιά. Ένα κανονικό πλαίσιο μπορεί να δεχτεί τρία πηγάκια με απόσταση το ένα από το άλλο περίπου 5 εκατοστά. Το πάνω πηγάκι τοποθετείται στα 5 εκατοστά και λιγότερο από το κάτω μέρος του κρηθηροφωρέα.

Μερικά κομμάτια ξύλου που καρφώνονται στο εσωτερικό ενός πλαισίου βοηθούν στο να σχηματιστούν διαστήματα (κενά) που θα αποτελέσουν τις θέσεις εφαρμογής για τα πηγάκια. Τα πηγάκια σύντομα θα κολληθούν με κερί από τις μέλισσες και δεν θα πέφτουν (Morse, 1979).

1.13.4. Τύποι βασιλικών κελλιών

Τα βασιλικά κελλιά είτε είναι πλαστικά είτε φυσικά (κερί) πρέπει να έχουν στάνταρ διαστάσεις. Διάμετρο 8-9 mm και βάθος 8-10 mm. Η βάση της κατασκευής ξεκινά με ένα ξύλινο καλούπι ή ράβδο που έχει διάμετρο 9 mm. Το καλούπι αυτό βυθίζεται πρώτα σε κρύο νερό και μετά σε ζεστό κερί σε βάθος 1 cm και αφαιρείται αμέσως για να κρυώσει. Αυτό επαναλαμβάνεται 3-4 φορές πάντα στο ίδιο βάθος. Έτσι κατασκευάζεται η βάση του κελλιού όπου εκεί θα "δουλέψουν" οι μέλισσες και θα το μεγαλώσουν.

Με τη σειρά τους τα βασιλοκύτταρα τεχνητά ή φυσικά τοποθετούνται πρώτα πάνω σε

ξύλινες βάσεις οι οποίες με τη σειρά τους τοποθετούνται πάνω στα πηχάκια ή ράβδους.

Η κατασκευή αυτή διευκολύνει το σωστό χειρισμό των κελλιών χωρίς το φόβο πρόκλησης ζημιάς. Στα πλαστικά βασιλοκύτταρα ο φόβος αυτός εξαλείφεται (Χαριζάνης, 2014).

1.13.5. Βελόνα εμβολιασμού

Στο εμπόριο πωλούν εργαλεία εμβολιασμού (βελονάκια) που δουλεύουν αρκετά ικανοποιητικά για την μεταφορά των νεαρών σκουληκιών (προνυμφών) από τα κελλιά τους στις βάσεις των βασιλικελλιών. Προνύμφες καλά ταϊσμένες πλέουν στο βασιλικό πολτό.

Το μικρό κουταλάκι της βελόνας εμβολιασμού εύκολα βυθίζεται κάτω από τις προνύμφες και μπορεί να τις μεταφέρει χωρίς να τις βλάψει καθόλου. Οι προνύμφες (σκουλήκια) των μελισσών είναι πολύ ευπαθείς οργανισμοί και για αυτό χρειάζεται λεπτός χειρισμός (Morse, 1979).

1.13.6. Διάφραγμα βασίλισσας ή βασιλικό διάφραγμα

Το βασιλικό διάφραγμα χρησιμοποιείται για να απομονώνεται η βασίλισσα στο κάτω πάτωμα και σε άλλες περιπτώσεις για την αύξηση της παραγωγής του μελιού ή την πρόληψη της σηπουργίας. Παλαιότερα χρησιμοποιούσαν βασιλικά διαφράγματα από τσίγκο με στενόμακρες τρύπες. Τα διαφράγματα αυτά ήταν ελαττωματικά, οι τρύπες τους είχαν ακίδες και οι μέλισσες καθώς περνούσαν από το διάφραγμα έσχιζαν τα φτερά τους. Τώρα τα βασιλικά διαφράγματα γίνονται με παράλληλα σύρματα που η λεία επιφάνεια τους δεν σχίζει τα φτερά.

Η απόσταση ανάμεσα από τα σύρματα είναι 4,1 Χιλ. Ωστε να περνούν εύκολα οι μέλισσες, δεν μπορούν όμως να περάσουν οι βασίλισσες και οι κηφήνες που έχουν μεγαλύτερο σώμα.

Για να διατηρηθούν κανονικές οι αποστάσεις ανάμεσα από τα σύρματα, πρέπει να μεταχειρίζεται ο μελισσοκόμος τα διαφράγματα με μεγάλη προσοχή. Με το παραμικρό χτύπημα, έστω και σε ένα μόνο σημείο, χαλούν εκεί οι κανονικές αποστάσεις ανάμεσα από τα σύρματα και αχρηστεύεται το διάφραγμα, γιατί από το χαλασμένο μέρος του περνάει η βασίλισσα (Ξυδιά, 1965).

1.13.7. Κλουβάκια για γονιμοποιημένες βασίλισσες και αποστολή τους

Βασίλισσες αποστέλλονται ταχυδρομικά σε ξύλινα ή και πλαστικά κλουβιά εδώ και πολλά χρόνια. Έξι εργάτριες μέσα στο κλουβί μαζί με την βασίλισσα έχει αποδειχτεί ότι είναι ένας καλός και σίγουρος αριθμός συνοδών. Το τμήμα του κλουβιού που φιλοξενεί το ζαχαροζύμαρο συνήθως καταλαμβάνει το 1/3 του ωφέλιμου χώρου του.

Οι βασίλισσες συνήθως μπαίνουν στα κλουβιά και αποστέλλονται αυθημερόν. Είναι πολύ καλό να μπαίνουν οι βασίλισσες στα μελίσσια αμέσως μόλις παραληφθούν. Οι μελισσοκόμοι συχνά κρατούν μερικές βασίλισσες για ρεζέρβα για μια ή περισσότερες εβδομάδες αν χαθεί κάποια (Morse, 1979).

1.13.8. Αφαίρεση των γονιμοποιημένων βασιλισσών

Αφού συζευχθεί η βασίλισσα χρειάζεται 3 μέρες για να αρχίσει την ωοτοκία. Έτσι από την τοποθέτηση του σφραγισμένου βασιλοκυττάρου μέχρι την έναρξη της ωοτοκίας απαιτούνται 10-15 ημέρες. Στην συνέχεια η βασίλισσα τοποθετείται στο κυψελίδια για μερικές ημέρες για να ωοτοκήσει μέσα στις κηρήθρες.

Εάν έχουν χρησιμοποιηθεί τριπλοκυψελίδια από τις τρεις γονιμοποιημένες βασίλισσες αφαιρούνται οι δύο αφήνοντας την ακριανή μέσα. Αφαιρούνται τα δύο χωρίσματα και το μελίσσι γίνεται ενιαίο. Η βασίλισσες γίνονται πια αποδεκτές από τις μέλισσες και μεταφέρονται από το κυψελίδιο σε κανονική κυψέλη (Χαριζάνης, 2014).

1.14. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ ΚΥΨΕΛΗΣ

Η μέλισσα μπορεί να ελέγχει τις συνθήκες που επικρατούν στο εσωτερικό της κυψέλης προκειμένου να επιβιώνει σε έντονες περιβαλλοντικές αλλαγές. Η θερμοκρασία, η υγρασία και ο αερισμός, ρυθμίζονται ικανοποιητικά σύμφωνα με τις ανάγκες όλου του μελισσιού. Η θερμοκρασία, σε αντίθεση με την υγρασία, έχει μελετηθεί περισσότερο από όλες της συνθήκες οι οποίες συμβάλλουν στην ομοίωση της κυψέλης (Human et al., 2006).

1.14.1 Θερμοκρασία

Η σταθερή θερμοκρασία αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τη φυσιολογική ανάπτυξη της μέλισσας (Degrandi – Hoffman et al., 1993). Οι μέλισσες για να μειώσουν τη θερμοκρασία της κυψέλης τους, δημιουργούν ρεύματα αέρα με την κίνηση των πτερυγών ενώ σε χαμηλές θερμοκρασίες συστέλλουν τους μύες των πτερυγών τους (Heinrich, 1980,1985).

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, οι μέλισσες σχηματίζουν τη μελισσόσφαιρα με σκοπό την αποφυγή της απώλειας θερμότητας, ενώ με την κίνηση των μυών με το πέταγμα διατηρούν σταθερή θερμοκρασία (Heinrich and Esch,1994, Stabentheiner et al., 2003).

Όταν το καλοκαίρι η θερμοκρασία υπερβαίνει τα φυσιολογικά επίπεδα, οι εργάτριες συλλέγουν νερό, το σκορπίζουν και με την κίνηση των πτερυγών προκαλούν εξάτμιση και μειώνεται η θερμοκρασία (Lindauer,1953).

Η θερμοκρασία της γονοφωλιάς πρέπει να είναι σταθερή μεταξύ 32- 36 °C με ιδανική θερμοκρασία τους 35°C ώστε να αναπτύσσεται φυσιολογικά ο γόνος (Seelay and Heinrich,1981).

Ο χρόνος για την ανάπτυξη της εργάτριας από το αυγό μέχρι την έξοδο της από το κελλί είναι 21 ημέρες, αν η θερμοκρασία πέσει κάτω από τους 35 °C η ανάπτυξη μπορεί να καθυστερήσει (Kleinhenz et al., 2001).

1.14.2 Σχετική υγρασία

Η υγρασία αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τις μέλισσες καθώς τα αυγά απαιτούν σχετική υγρασία 55% για την εκκόλαψη, με μέγιστη επιβίωση μεταξύ 90 – 95 % (Doull,1976).

Η υψηλή υγρασία ωφελεί έμμεσα την ανάπτυξη του γόνου ενώ η επιβίωση των ενήλικων μελισσών μειώνεται υπό αυξημένη υγρασία (Woodrow,1935)

ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΚΥΨΕΛΕΣ

Από την εποχή που πρώτος ο Αρισταίος δίδαξε τους Έλληνες να εκτρέφουν μέλισσες σε αμφορείς τον 4ο π.χ αιώνα, μέχρι τις μέρες μας η μεθοδολογία άλλαξε πολλές φορές με επαναστατικό τρόπο μάλιστα!

Αμφορείς, πετρόχτιστες κυψέλες, Φλασκι, Τζιβέρτι, Κοφίνια, και κουβέλια, ήταν μόνο μερικά είδη κυψελών, ενώ η πέτρα, ο πηλός, το ξύλο, η βουνιά και άλλα υλικά χρησιμοποιήθηκαν για να δημιουργήσει ο άνθρωπος την κατοικία των μελισσών του! Κάθε αλλαγή γινόταν με επιφύλαξη, μέχρι που το νέο υλικό ή είδος αποδείκνυε την υπεροχή του σε σχέση με το προηγούμενο και εν τέλει επικρατούσε! Μόλις πριν μερικές δεκαετίες στην χώρα μας έκανε την εμφάνιση της η κλασική κυψέλη τύπου langstroth, η οποία αντιμετωπίστηκε αρχικά με ιδιαίτερη καχυποψία και αρνητισμό από τους μελισσοκόμους, τους ιδίους τελικά που την καθιέρωσαν αργότερα σε τέτοιο βαθμό που σχεδόν εξαφανίστηκαν όλοι οι προγενέστεροι τύποι κυψελών(ANEL 2010).

Η εποχή μας ωστόσο χαρακτηρίζεται ως περίοδος που όλα αλλάζουν με πολύ γρήγορους ρυθμούς. Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας παρασύρει κάθε τι αναχρονιστικό και δεν το αλλάζει απλώς αλλά το αποσύρει ολοκληρωτικά(ANEL 2010).

Αυτό το τελευταίο συμβαίνει και στον τομέα της μελισσοκομίας, και βλέπουμε στις μέρες μας να έχουμε μελιτοεξαγωγείς, που βγάζουν το μέλι, ηλεκτρικά μαχαίρια, θερμαινόμενα βαρέλια, βασιλικά διαφράγματα, γυρεοπαγίδες και τόσα άλλα νέα εξαρτήματα που διευκολύνουν την δουλειά μας, και δεν υπήρχαν παλιά! Οι κυψέλες φυσικά δεν θα μπορούσαν να αποτελέσουν εξαίρεση και φτάσαμε αισίως από τους αρχικούς αμφορείς στις πλαστικές που υπόσχονται πολλαπλά οφέλη στην μέλισσα και τον μελισσοκόμο(ANEL 2010).

Η κατασκευή τον πρώτον πλαστικών κυψελών έγινε το 2013 από την εταιρεία ANEL, ενώ ο πρώτος πλαστικός πάτος αεριζόμενος κατασκευάστηκε το 1999 και χαρακτηρίστηκε και ως ANTI ΒΑΡΡΟΑ λόγω της συμβολής τους στην καταπολέμηση της βαρροακής ακαρίασης. Η πλαστική όροφοι και τα καπάκια είναι εσωτερικά κατασκευασμένα με πανίσχυρη μόνωση πολυουρεθάνη ενώ εξωτερικά είναι κατασκευασμένες από πλαστικό πολυπροπυλένιο.

Το πολυπροπυλένιο είναι ένα θερμοπλαστικό πολυμερές που χρησιμοποιείται σε μια ευρεία ποικιλία εφαρμογών συμπεριλαμβανομένης της συσκευασίας και της επισήμανσης, στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα (π.χ., σχοινιά, χαλιά κτλπ.), χαρτικά, πλαστικά μέρη και επαναχρησιμοποιούμενα δοχεία διαφόρων τύπων, εργαστηριακό εξοπλισμό και εξαρτήματα αυτοκινήτων (ANEL 2010).

Επιπλέον είναι ένα πολυμερές το οποίο γίνεται από το μονομερές προπυλενίου, είναι τραχύ και ασυνήθιστα ανθεκτικό σε πολλά χημικά διαλυτικά, οξέα και βάσεις. Επίσης, είναι κατασκευασμένες με τα παγκοσμίου αναγνωρισμένες υψηλής ποιότητας αντιμικροβιακά υλικά της ANEL που προσδίδουν υψηλή αντοχή στον ήλιο και τις καιρικές συνθήκες, έχουν άριστες μηχανικές αντοχές και κάνουν τις μέλισσες να αισθάνονται πιο άνετα (υλικό αντι-στρες) (ANEL 2010).

Η πλαστικές κυψέλες σε σχέση με της ξύλινες υπερέχουν στα παρακάτω:

- Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής που ξεπερνά τα 10 χρόνια.
- Δεν χρειάζονται καμία συντήρηση.
- Ασύγκριτες αντοχές σε κρούση και στήριξη φορτίου (> 500kg).
- Παρά το ότι είναι εντυπωσιακά στιβαρές είναι και ιδιαίτερα ελαφριές.
- Δεν πετσικάρουν, δεν σαπίζουν, δεν ανοίγουν και δεν κρατάνε νερά.
- Δεν διαβρώνει από χημικά (καυστική ποτάσα, οξαλικό οξύ, μυρμηκικό οξύ, χλωρίνη κ.α.).
- Με πανίσχυρη μόνωση πολυουρεθάνης υψηλής πυκνότητας. Ζέστη το χειμώνα δροσερή το καλοκαίρι.
- Όλα τα υλικά που έρχονται σε επαφή με τη μέλισσα είναι κατάλληλα για τρόφιμα(ANEL 2010).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι εφαρμογές πραγματοποιήθηκαν στα μελίσσια του Εργαστηρίου Σηροτροφίας και Μελισσοκομίας Σηροτροφίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών με τις εξής συντεταγμένες:

- 37° 58' 57"N, 23° 42' 13,32" E, υψόμετρο 30 m και
- 37° 58' 58,44" N, 23° 42' 11,52" E, υψόμετρο 30 m.

2.1. Καταγραφή των μελισσιών

Πριν πραγματοποιηθεί η τοποθέτηση ορόφου και βασιλικών διαφραγμάτων για το ξεκίνημα του πειράματος έγινε καταγραφή των μελισσιών. Κατά την καταγραφή, γινόταν εκτίμηση της δύναμης του μελισσιού (κηρήθρες με πληθυσμό και γόνο), και της ποσότητας μελιού και γύρης. Μετά το τέλος της καταγραφής έγινε αρίθμηση των κυψελών.

2.2. Δημιουργία μητρικών μελισσιών

Αρχικά, τοποθετήθηκαν διαφράγματα βασίλισσας και προστέθηκαν όροφοι στα 9 μελίσσια όπου επιλέχθηκαν για το πείραμα. Στον επάνω όροφο τοποθετήθηκαν 10 πλαίσια, 8 πλαίσια με κτισμένες κηρήθρες και 2 πλαίσια με φύλλα κηρήθρας. Στον κάτω όροφο υπήρχαν 7 πλαίσια με γόνο και αντίστοιχες με πληθυσμό και 3 πλαίσια με μέλι και γύρη.



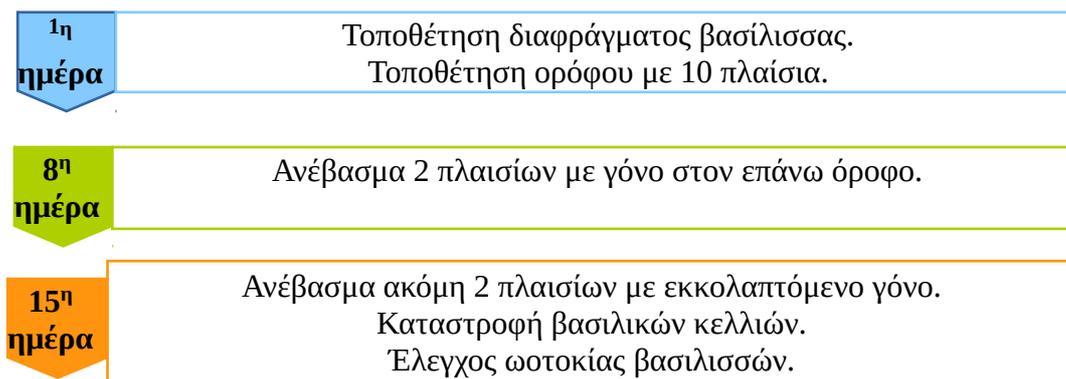
Εικόνα 2.2.1. Τοποθέτηση διαφράγματος βασίλισσών.

Μετά από επτά ημέρες περίπου ανεβάσαμε 2 κηρήθρες με σφραγισμένο γόνο από τον κάτω όροφο στον επάνω. Για να μην πάρουμε την βασίλισσα από τα πλαίσια με το γόνο που ανεβάσαμε στον πάνω όροφο , κατεβάσαμε το πάτωμα και το διάφραγμα και τινάξαμε τις μέλισσες στον κάτω όροφο.

Ύστερα από επτά ημέρες επαναλάβαμε την ίδια διαδικασία. Τις κηρήθρες γόνου που ανεβάσαμε τη δεύτερη φορά επάνω, η μία ήταν ψημένη (εκκολαπτόμενος) και η άλλη μισή σφραγισμένη και μισή ασφράγιστη. Συνολικά ανεβάσαμε στον όροφο 4 κηρήθρες με γόνο και με τον τρόπο αυτό ελάχιστα μελίτσια θα σμηνουργούσαν. Στις γωνίες των κυψελών τοποθετήθηκαν ξυλάκια ώστε να μπορούν να βγαίνουν οι κηφήνες από τον επάνω όροφο. Επίσης οι βασίλισσες ωτοκούσαν εντατικά και γινόταν ο έλεγχος κατά την επιθεώρηση.



Εικόνα 2.2.2. α) Μητρική κυψέλη έτοιμη για δημιουργία παραφυάδων, β) Άνοιγμα διαφυγής των κηφήνων.



Εικόνα 2.2.3. Χρονοδιάγραμμα δημιουργίας μητρικών κυψελών.

2.3. Παραγωγή βασιλισσών

Η διαδικασία που πραγματοποιήθηκε για την απόκτηση καινούργιων βασιλισσών είχε ως εξής (Χαριζάνης, 1996):

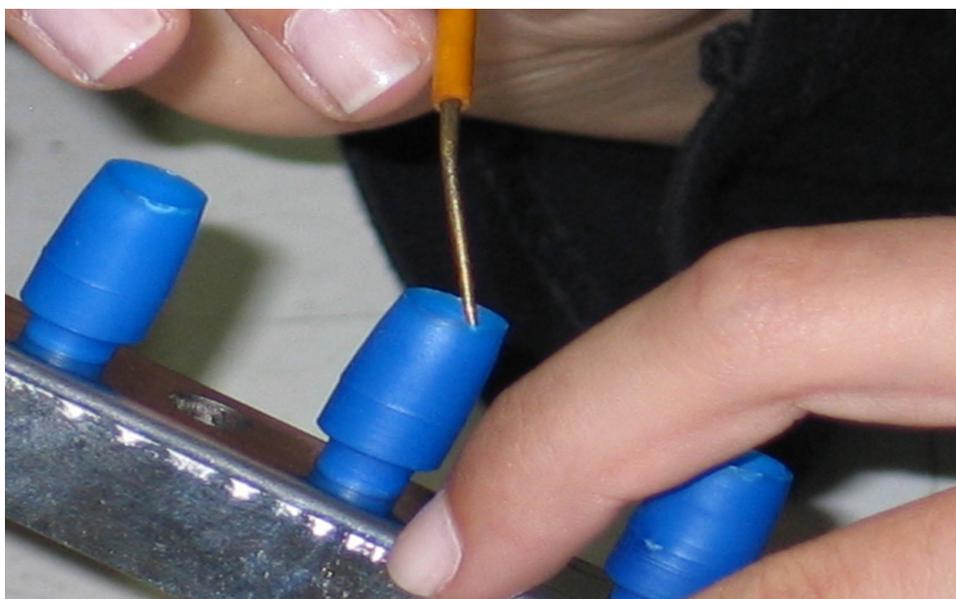
Αρχικά, επιλεγόταν ένα εύρωστο και υγιές μελίτσι στο οποίο προσθέτονταν δύο κηρήθρες με σφραγισμένο γόνο έτοιμο να εκκολαφτεί, προκειμένου να υπάρχουν διαθέσιμες πολλές παραμάνες-εργάτριες για την άριστη εκτροφή βασιλικών κελλιών.

Ύστερα από πέντε ημέρες, το μελίτσι τροφοδοτούνταν με σιρόπι και υποκατάστατο γύρης. Η τροφοδότηση αυτή ήταν απαραίτητη ιδιαίτερα όταν η ανθοφορία δεν ήταν ικανοποιητική.

Ύστερα από τέσσερις ημέρες, αφαιρούνταν η βασίλισσα του, απομακρύνονταν οι κηρήθρες που περιείχαν ασφράγιστο γόνο και γινόταν η εισαγωγή του πλαισίου με τους πήχεις βασιλοτροφίας που έφεραν τα τεχνητά βασιλικά κελλιά ώστε να γίνουν αποδεκτά από τις μέλισσες. Η απομάκρυνση του ασφράγιστου γόνου γινόταν ώστε οι παραμάνες-εργάτριες : α) να απασχολούνται αποκλειστικά με τις εμβολιασμένες προνύμφες από τις οποίες θα προέκυπταν οι νέες βασίλισσες και β) να μη χτίσουν φυσικά βασιλικά κελλιά αξιοποιώντας το γόνο αυτό και καταστρέψουν έτσι τη βασιλοτροφία του πειράματος.

Ύστερα από μία ημέρα, καταστρέφονταν όλα τα φυσικά βασιλικά κελλιά που είχαν χτίσει οι μέλισσες και γινόταν ο εμβολιασμός. Εμβολιασμός είναι η μεταφορά προνυμφών μίας έως τριών ημερών από εργατικά κελλιά σε τεχνητά βασιλικά κελλιά. Το κλειδί για την εκτροφή μίας νέας βασίλισσας είναι να πάρουμε μία προνύμφη (12-24 ωρών) από ένα εργατικό κελλί (Woodward, 2007). Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε στον εργαστηριακό χώρο.

Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε η μέθοδος του << ξηρού εμβολιασμού>> κατά τον οποίο δεν προστίθεται σταγόνα βασιλικού πολτού στον πυθμένα του τεχνητού βασιλικού κελιού, όπως γίνεται στην περίπτωση του << υγρού εμβολιασμού>>.



Εικόνα 2.3.1. Εμβολιασμός προνυμφών.

Στη συνέχεια, έγινε η εισαγωγή του πλαισίου με τα εμβολιασμένα τεχνητά βασιλικά κελιά στο κέντρο της κυψέλης τα οποία δέχθηκαν την περιποίηση των παραμάνων - εργατριών και έγινε και πάλι τροφοδότηση με σιρόπι.



Εικόνα 2.3.2. Εμβολιασμένα τεχνητά βασιλικά κελιά, που δέχονται τη φροντίδα των εργατριών.

Τέλος, έξι ημέρες αργότερα, έγινε καταστροφή των φυσικών βασιλικών κελλιών, γιατί εάν υπήρχε έστω και ένα, η καινούργια βασίλισσα : α) θα προέρχονταν από προνύμφη μεγαλύτερης ηλικίας και β) όχι μόνο θα ήταν κατώτερης ποιότητας αλλά επιπλέον θα έβγαινε νωρίτερα και θα κατέστρεφε όλα τα τεχνητά βασιλικά κελλιά του πειράματος.

Εννέα ημέρες μετά τον εμβολιασμό, δημιουργήθηκαν τα ορφανά μελίσσια τα οποία αποτελούνταν από: 4 κηρήθρες που καλύπτονταν πλήρως από μέλισσες και 1 κηρήθρα με γόνο σχεδόν εκκολαπτόμενο.

Την επόμενη ημέρα, δηλαδή δέκα ημέρες μετά από τον εμβολιασμό, τα σφραγισμένα και ώριμα πλέον βασιλικά κελλιά εισάγονταν στα ορφανά μελίσσια.

Τρεις ημέρες μετά την εισαγωγή του βασιλικού κελλιού, γινόταν έλεγχος για το αν η βασίλισσα εξήλθε σωστά από το κελί ενώ 12-15 ημέρες μετά την εισαγωγή, γινόταν έλεγχος της ωοτοκίας της.

α)

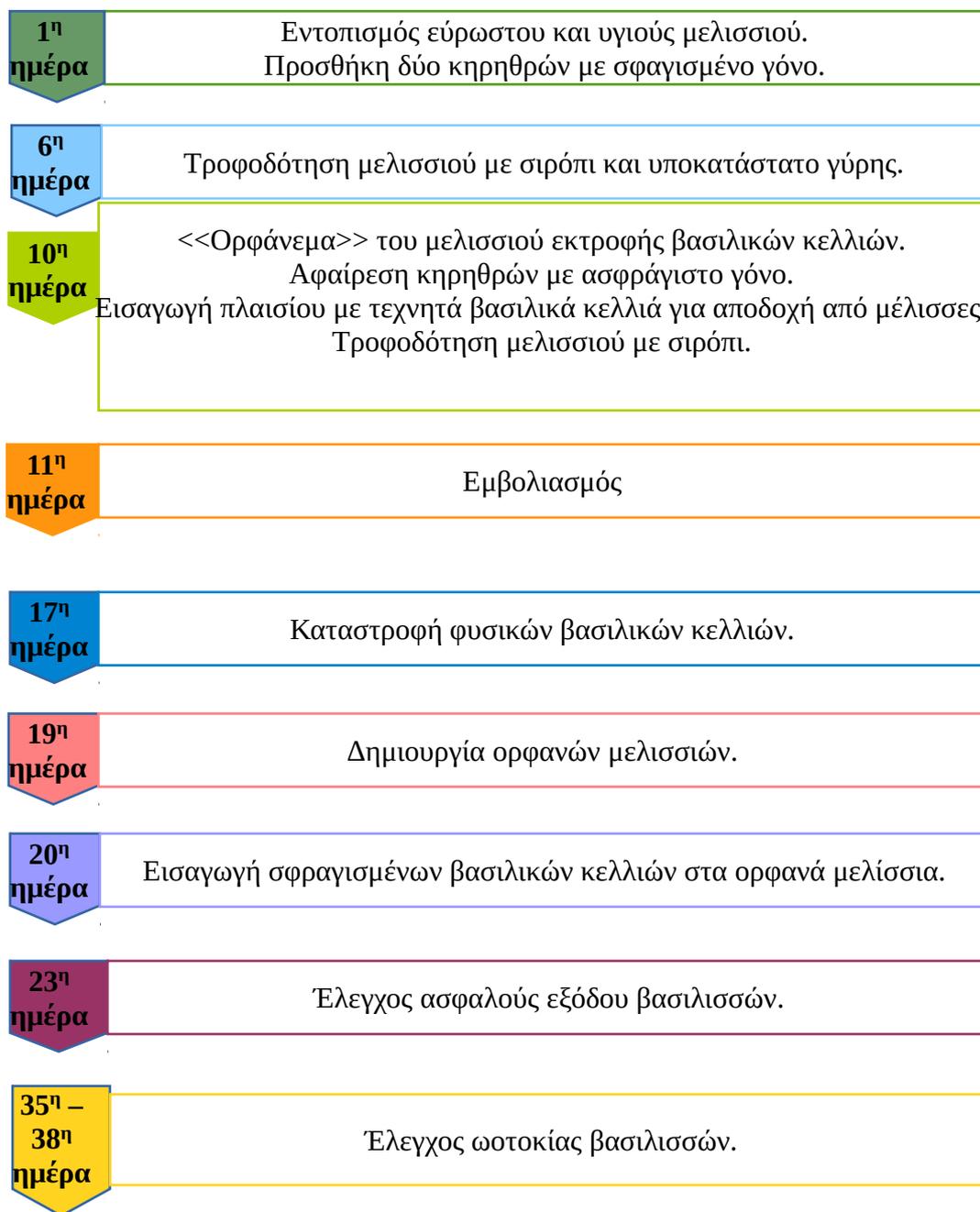


β)



Εικόνα 2.3.4. α) Παραλαβή βασιλικών κελλιών για εμβολιασμό β) Εισαγωγή βασιλικού κελλιού.

Το ακριβές χρονοδιάγραμμα της βασιλοτροφίας με τους αντίστοιχους μελισσοκομικούς χειρισμούς παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 2.3.5. Χρονοδιάγραμμα, βασιλοτροφίας.

2.4. Εφαρμογή της επαγγελματικής μεθόδου βασιλοτροφίας και δημιουργία παραφυάδων σε ξύλινες & πλαστικές κυψέλες.

Η μέθοδος βασιλοτροφίας σε επαγγελματικά μελισσοκομεία χωρίς την εύρεση της βασίλισσας, δοκιμάστηκε από τον επαγγελματία μελισσοκόμο Μόσχο Ντόνια που είναι δικός του ιδέα και στην παρούσα μελέτη εφαρμόστηκε και περιγράφεται διεξοδικά. Περιγράφηκε προκαταρκτικά στο (Χαριζάνης, 2014)

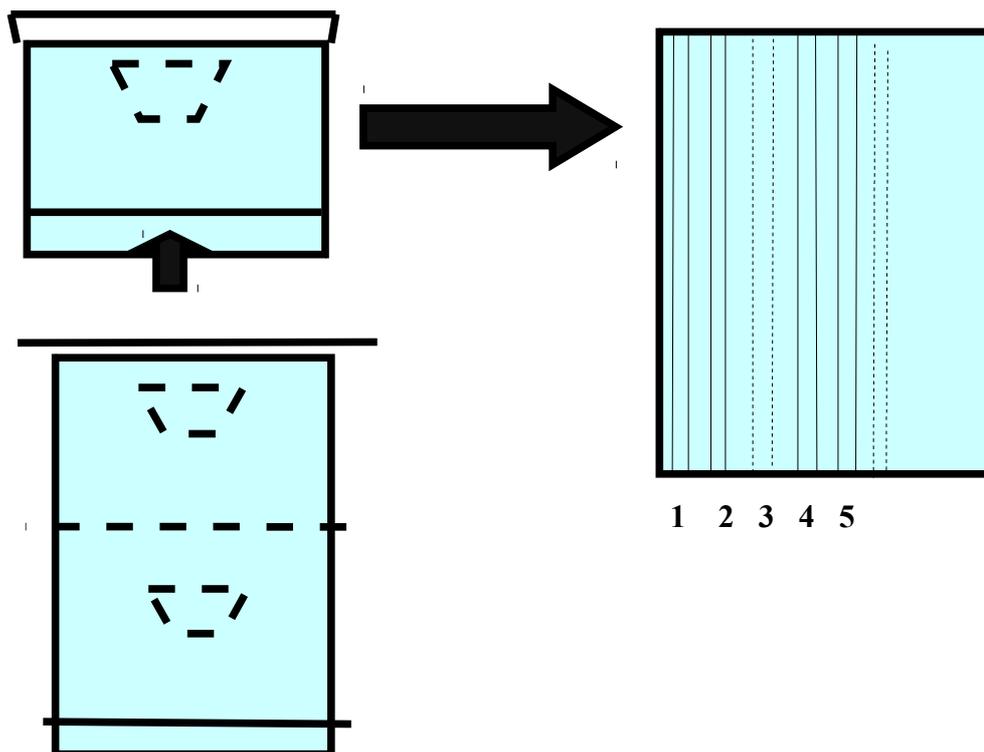
Η διαδικασία που πραγματοποιήθηκε για τη δημιουργία των παραφυάδων σε ξύλινες κυψέλες έχει ως εξής:

Οι παραφυάδες που δημιουργήθηκαν ήταν μόνο με σφραγισμένο γόνο (όχι ανοιχτό). Αν τοποθετηθούν μόνο μέλισσες, χωρίς δηλαδή γόνο, τότε κατά την μεταφορά τους αυτά τα μελίσσια αποπροσανατολίζονται εύκολα και κάποια μελίσσια αδειάζουν. Αυτή είναι βασική αρχή της βασιλοτροφίας.

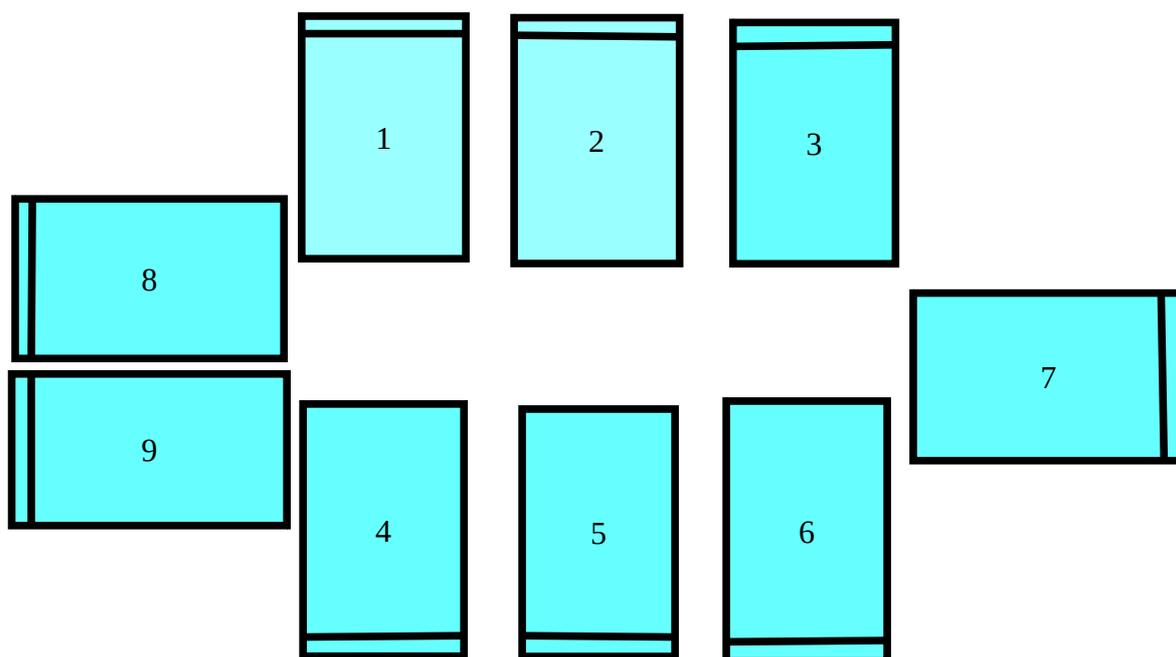
Στον επάνω όροφο κάθε μελισσιού υπάρχει σμήνος με γόνο και χωρίς βασίλισσα από το οποίο δημιουργήσαμε εύκολα και γρήγορα μία παραφυάδα. Με το ανέβασμα των κηρηθρών με γόνο που έγινε στα μητρικά μελίσσια, επιτυγχάνεται και η πρόληψη της σμηνουργίας το μελισσών και να δημιουργούνται εύκολα οι παραφυάδες γιατί με την τοποθέτηση διαφράγματος και το ανέβασμα του γόνου είναι έτοιμα για την διαδικασία όπου ακολουθήθηκε. Ποιο συγκεκριμένα στις 10/04/2012 δημιουργήθηκαν οι πρώτες παραφυάδες σε κανονικές κυψέλες των 10 πλαισίων. Σε κάθε κυψέλη τοποθετήθηκε ένα πλαίσιο με σφραγισμένο γόνο στο κέντρο και τις μέλισσες που το σκέπαζαν και τέσσερα πλαίσια με μέλι δύο αριστερά και δύο δεξιά από τη γονοφωλία με τις μέλισσες που τα σκέπαζαν. Αν ο πληθυσμός των μελισσών δεν είναι αρκετός, στις δημιουργηθείσες παραφυάδες, γίνεται συμπληρωματική προσθήκη μελισσών. Θα πρέπει κάθε παραφυάδα να έχει συνολικά 8.000 μέλισσες, δηλαδή 4 πλαίσια με 2000 μέλισσες το καθένα. Επίσης τοποθετήσαμε και ένα κάθετο μονωτικό διάφραγμα στην άκρη των πλαισίων ώστε να είναι ασφαλές κατά την μεταφορά τους (Εικ.2.4.1). Τέλος, τις παραφυάδες τις μεταφέραμε σε απόσταση μεγαλύτερη των 6 Χιλ.

Οι παραφυάδες μεταφέρθηκαν και τοποθετήθηκαν σε ορθογώνια διάταξη με όλες τις εισόδους προς τα έξω και απόσταση ενός μέτρου μεταξύ των κυψελών (Εικ.2.4.2). Την επόμενη ημέρα έγινε τοποθέτηση του βασιλικού κελλιού σε όλα τα μελίσσια. Οι βασίλισσες ήταν από των εμβολιασμό που πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Μελισσοκομίας. Τρεις ημέρες μετά την εισαγωγή του βασιλικού κελλιού, έγινε έλεγχος για το αν η βασίλισσα εξήλθε σωστά από το κελλί ενώ 12-15 ημέρες μετά την

εισαγωγή, έγινε έλεγχος της ωοτοκίας της. Στο διάστημα αυτό γινόταν και τροφοδότηση των μελισσιών με σιρόπι σε αναλογία 1:1 (1 κιλό ζάχαρη προς 1 κιλό νερό). Επειδή την εποχή εκείνη υπήρχε άφθονη γύρη δεν χρειάστηκε τροφοδότηση με υποκατάστατο γύρης. Μετά από λίγο καιρό τα μελίσσια δυνάμωσαν και είχαν συνολικά 6-7 πλαίσια και τα οποία ξανά μεταφέρθηκαν στο Γ.Π.Α. για τη συνέχιση του πειράματος.



Εικόνα 2.4.1. Δημιουργία παραφυάδας και η διάταξη των πέντε πλαισίων μέσα στην κυνέλη με το ένα κάθετο μονωτικό διάφραγμα.



Εικόνα 2.4.2. Η διάταξη των παραφυάδων μετά τη μεταφορά τους στη θέση όπου θα πραγματοποιηθεί η σύζευξη των βασιλισσών.

Η παραπάνω μέθοδος βασιλοτροφίας πραγματοποιήθηκε για δεύτερη φορά στο μελισσοκομείο του Γ.Π.Α. Η εφαρμογή της μεθόδου αυτής αποδείχθηκε επιτυχής και αυτήν την φορά. Συγκεκριμένα η μέθοδος εφαρμόστηκε σε 4 μητρικά μελίσσια όπου καταφέραμε να δημιουργήσουμε 8 νέες παραφυάδες (4 πλαστικές και 4 ξύλινες κυψέλες) με φετινές βασίλισσες από δική μας βασιλοτροφία. Ο χρόνος δημιουργίας των κάθε παραφυάδων και αυτή την φορά ήταν στα 1-2 min. Η παραφυάδες μεταφέρθηκαν 6 Χιλ. μακριά από τις μητρικές κυψέλες όπου και έγινε και ο εμβολιασμός των βασιλοκυττάρων. Η νέες βασίλισσες εκκολάφτηκαν και ζευγάρωσαν. Επομένως η μέθοδος λειτούργησε φυσιολογικά όπως και την πρώτη φορά που εφαρμόστηκε.

2.5. Παρακολούθηση των συνθηκών που επικρατούν σε ξύλινες και πλαστικές κυψέλες

Η παρακολούθηση των συνθηκών που επικρατούν στο εσωτερικό σε πλαστικές και ξύλινες κυψέλες έγινε κατά την περίοδο από Ιούλιο 2014 έως Μάιο 2015, και αφορούν στη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία. Πραγματοποιήθηκε με αυτόνομα ηλεκτρονικά καταγραφικά όργανα (HOBO, Onset Computer Corporation, Pocasset, MA, USA). Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν ένας τύπος ηλεκτρονικών οργάνων:

- HOBO RH/Temp/Light/External Data Logger-H08-004-02: για καταγραφή θερμοκρασίας και υγρασίας στο εσωτερικό κυψέλης με κηρήθρες και χωρίς κηρήθρες (μάρτυρες).



Εικόνα 2.5.1. Αυτόνομο ηλεκτρονικό καταγραφικό όργανο για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας (H08-004-02).

Τα όργανα πριν από τη χρήση τους για τον έλεγχο της αξιοπιστίας των δεδομένων που κατέγραφαν, τοποθετήθηκαν για 3 μέρες μέσα σε μία άδεια κυψέλη. Από τα αποτελέσματα των ελέγχων δε διαπιστώθηκαν διαφορές στις τιμές θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών, καταγραφικών οργάνων του πειράματος είναι τα εξής (<http://www.onsetcomp.com>).

HOBO (H08-004-02)	
Αισθητήρας Θερμοκρασίας	εύρος: -20°C έως 70°C
	εύρος εξωτερικής θερμοκρασίας : -40°C έως 120°C
	ακρίβεια: 0,7°C σε 21,1°C
	ανάλυση: 0,4 σε 21,1°C
Αισθητήρας Υγρασίας	εύρος: 25-95% RH στους 26,6°C
	ακρίβεια: 5%
	περιβάλλον λειτουργίας αισθητήρα: 5-50°C

Πίνακας 2.5.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά αυτόνομου ηλεκτρονικού καταγραφικού οργάνου θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας μέσα στην κυψέλη (τροποποιημένος πίνακας από www.onsetcomp.com).

Το καταγραφικό όργανο των εσωτερικών συνθηκών αποτελείται από ένα μικροεπεξεργαστή, ένα χώρο αποθήκευσης δεδομένων και έναν αισθητήρα ενώ συνδέεται με ειδικό λογισμικό με τον υπολογιστή, τόσο για να ρυθμίζεται όσο και για να παραλαμβάνονται τα συλλεχθέντα στοιχεία. Προκειμένου οι μέλισσες να μην καλύπτουν, και ιδιαίτερα τον αισθητήρα, με πρόπολη, τα όργανα καλύφθηκαν με λεπτή, μαλακή σήτα (Τσίπη, 2012).



Εικόνα 2.5.3. Αυτόνομο ηλεκτρονικό καταγραφικό όργανο καλυμμένο με σήτα.

Ακολούθως, απομακρύνονταν όλες οι μέλισσες από την κηρήθρα και από το κέντρο της αφαιρούνταν τμήμα διαστάσεων 5x7 cm όπου και στη συνέχεια προσαρμοζόταν το καταγραφικό. Το πλαίσιο περιείχε μόνο γόνο ανοιχτό η σφραγισμένο και τοποθετήθηκε στο κέντρο της γονοφωλιάς.

Στις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν το καλοκαίρι, περίοδο κατά την οποία οι μέλισσες συλλέγουν την πρόπολη, η σήτα που τα περιέβαλε καλύπτονταν σχεδόν πλήρως με πρόπολη (Τσίπη, 2012).



Εικόνες 2.5.4. Θέση προσαρμογής αυτόνομου ηλεκτρονικού καταγραφικού οργάνου θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας.

Οι μετρήσεις των συνθηκών εντός της κυψέλης πραγματοποιήθηκαν σε τέσσερις κυψέλες. Το ένα καταγραφικό είχε τοποθετηθεί στο κέντρο της γονοφωλιάς σε ξύλινη κυψέλη και το άλλο στο κέντρο της γονοφωλιάς σε πλαστική κυψέλη. Τα άλλα δύο καταγραφικά τοποθετήθηκαν σε κενές κυψέλες (ένα σε πλαστική και ένα σε ξύλινη)

δηλαδή χωρίς μέλισσες, γόνο και μέλι-γύρη. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν χρησιμοποιήθηκαν ώστε να διαπιστωθεί η επίδραση του είδους της κυψέλης στις συνθήκες αυτές.



Εικόνες 2.5.5. Τοποθέτηση καταγραφικού οργάνου σε γονοφωλιά και κενή ξύλινη κυψέλη.



Εικόνες 2.5.6. Τοποθέτηση καταγραφικού οργάνου σε γονοφωλιά και κενή πλαστική κυψέλη.

Οι μετρήσεις σε όλα τα όργανα λαμβάνονταν ταυτόχρονα ανά 30 min και για τις τέσσερις εποχές του έτους.

Προκειμένου να καταγράφονται οι σωστές τιμές, η καταγραφή άρχιζε μία ώρα μετά την προσαρμογή τους στις κηρήθρες ή την τοποθέτησή τους μέσα στις άδειες κυψέλες (Τσίπη Ν. Μαρία, 2012).

Τα δεδομένα που προέρχονταν από τα αυτόνομα ηλεκτρονικά καταγραφικά όργανα μεταφέρονταν σε υπολογιστή με εξειδικευμένο λογισμικό (Boxcar Software Pro 4.0, Onset Computer Corporation, Pocasset, MA, USA).

2.6. Καταγραφή της επιφάνειας του γόνου

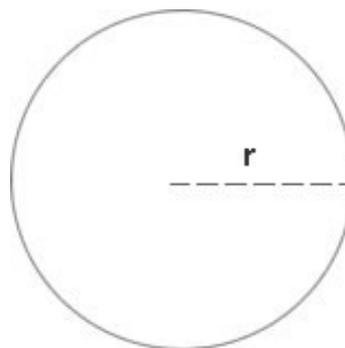
Με την ολοκλήρωση της βασιλοτροφίας, και την επιτυχία της σύζευξης των βασιλισσών ακολουθήθηκε η παρακάτω διεργασία ώστε να γίνει καταγραφή της ποσότητας της επιφάνειας του γόνου από τις καινούργιες βασίλισσες που δημιουργήθηκαν με την νέα μέθοδο βασιλοτροφίας. Σε αυτό το διάστημα γινόταν και συμπλήρωση των κυψελών με πλαίσια όταν βλέπαμε ότι αυξάνονταν το μελίσι. Οι μετρήσεις που καταγράφηκαν όπως και οι μεταξύ τους συγκρίσεις έγιναν για κάθε κυψέλη ξεχωριστά και αφορούσαν 14 πλαστικές και 14 ξύλινες κυψέλες. Η επιφάνεια του γόνου εμφάνιζε ελλειψοειδής μορφή ή κυκλική. Η μέτρηση της επιφάνειας του γόνου γινόταν με ένα πλαστικό μετρητή όπου μετρούσαμε, για την ελλειψοειδή μορφή του γόνου την διάμετρο και το ύψος του, ενώ στην κυκλική μορφή του μετρούσαμε μόνο την διάμετρο του γόνου. Τα στοιχεία της καταγραφής μεταφέρονταν στους παρακάτω τύπους όπου βγάλαμε το ακριβές εμβαδόν της επιφάνειας του γόνου για κάθε πλαίσιο.

2.6.1. Εμβαδόν "κύκλου"

Τύπος: $E = \pi * r^2 =$

π : σταθερά 3,14

r : διάμετρο του κύκλου



Εικόνα 2.6.1.1. (<http://www.calcfun.com/calc>)

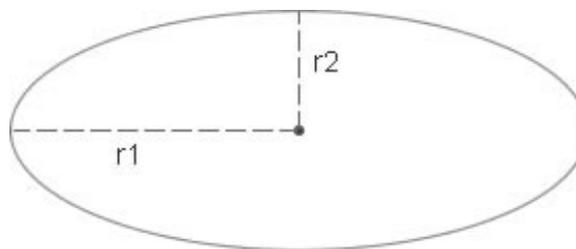
2.6.2. Εμβαδόν επιφάνειας "ελλειψοειδούς"

Τύπος: $E = \pi * \frac{P_1}{2} * \frac{P_2}{2} =$

π : σταθερά 3,14

P_1 : διάμετρο βάσης

P_2 : διάμετρο ύψους



Εικόνα 2.6.2. 1 (<http://www.calcfun.com/cal>)

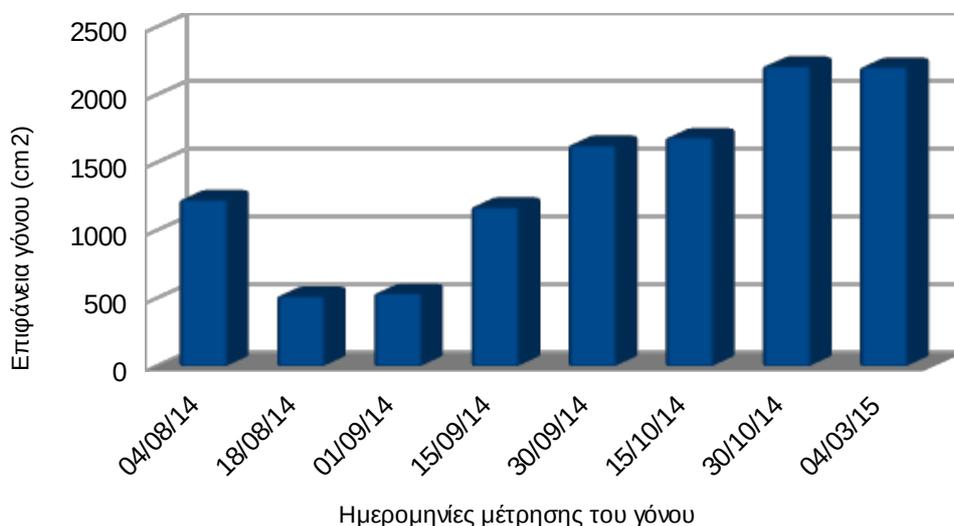
Το πλήθος των αποτελεσμάτων περάστηκαν σε πρόγραμμα στο Excel , όπου όλο αυτό το υλικό τακτοποιήθηκε σε διαγράμματα τα οποία παρουσιάζουν τη συνολική εικόνα της επιφάνειας του γόνου σε κάθε μέτρηση ξεχωριστά. Τα διαγράμματα αυτά παρουσιάζονται παρακάτω αναλυτικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στις εικόνες 3.1.1 έως 3.1.14 απεικονίζεται η ποσότητα γόνου σε κάθε ξύλινη κυψέλη. Για την περίοδο 04/08/2014 έως 04/03/2015. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων δείχνουν ότι για τις δύο μετρήσεις στις 18/08/2014 και στις 01/09/2014 έχουμε μείωση της επιφάνειας του γόνου, περίοδο που τα μελίτσια είχαν απώλειες πληθυσμού λόγω δηλητηριάσεων. Η ελάχιστη επιφάνεια του γόνου παρουσιάστηκε στις 01/09/2014 για οχτώ κυψέλες με τους αντίστοιχους αριθμούς A2,A3,A4,A7,A11,A12,A13,A14 και στις 18/08/2014 για της υπόλοιπες έξι κυψέλες με αριθμούς A1,A5,A6,A8,A9,A10. Επίσης φαίνεται η απότομη πτώση της επιφάνειας του γόνου μεταξύ των μετρήσεων 04/08/2014 με 18/08/2014 λόγω δηλητηριάσεων. Μετά της 15/09/2014 παρατηρείται σταδιακή ανάπτυξη του γόνου σε όλες σχεδόν τις κυψέλες (εκτός από την A3 και A8) που συμπίπτει με την έναρξη της ανθοφορίας της χαρουπιάς.

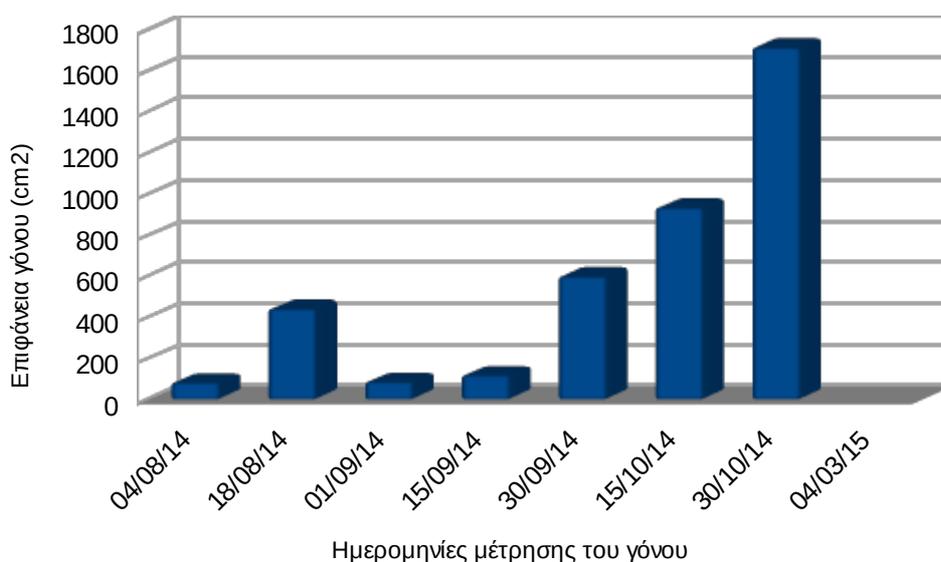
3.1. Ξύλινες κυψέλες



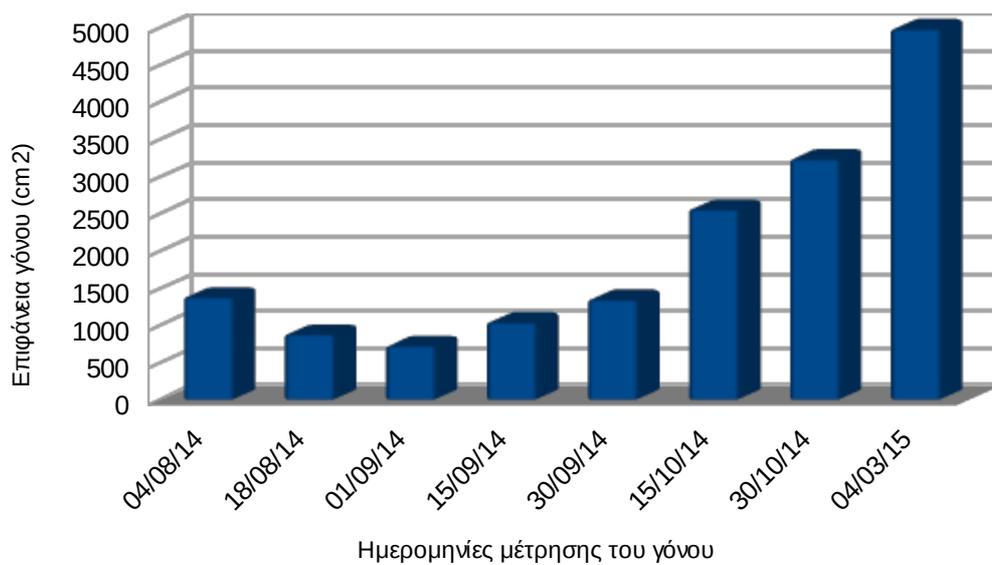
Εικόνα 3.1.1. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη A1.



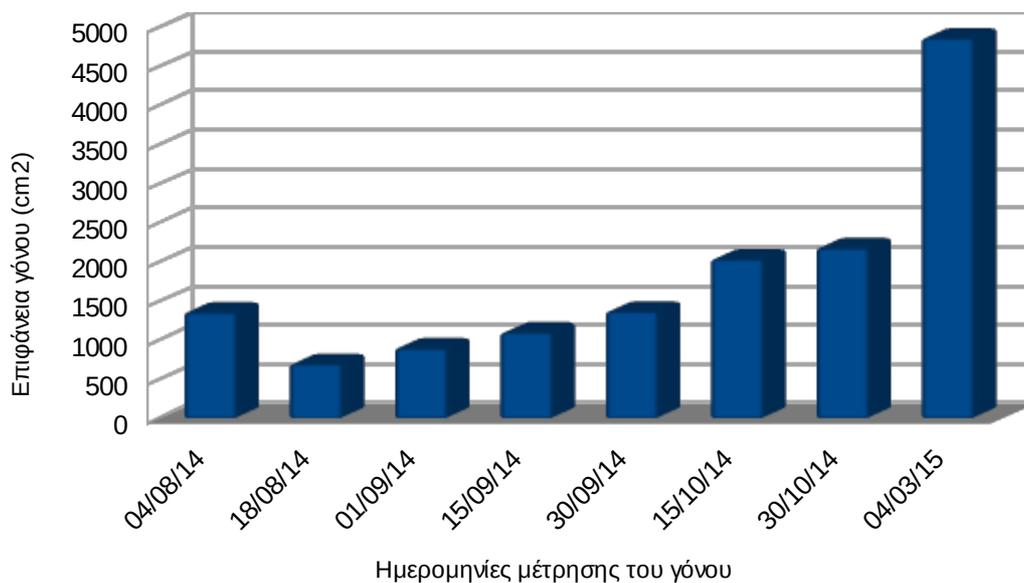
Εικόνα 3.1.2. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη Α2.



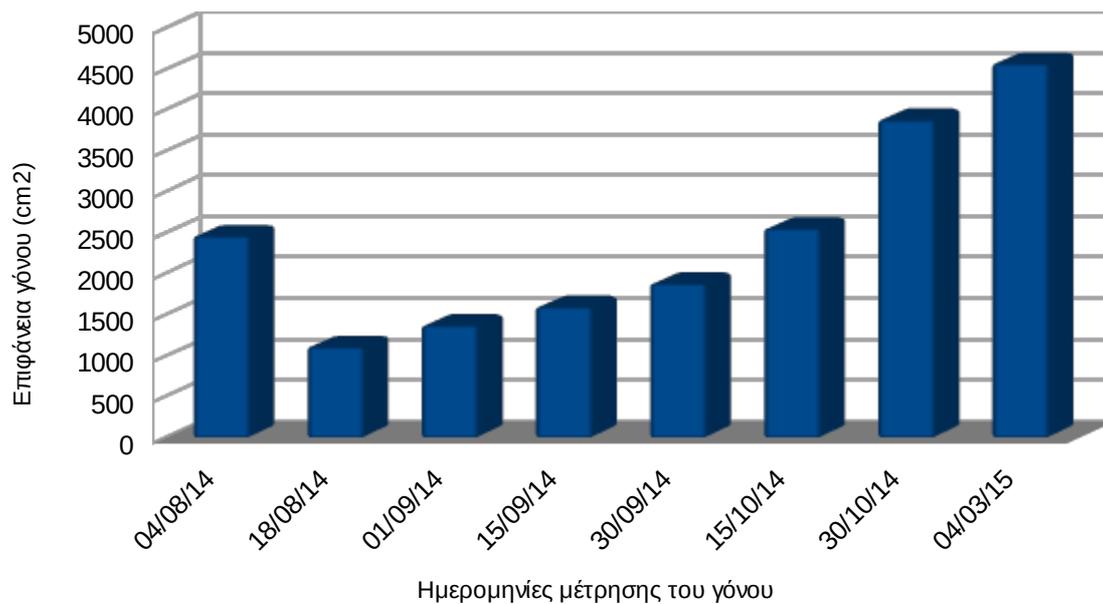
Εικόνα 3.1.3. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη Α3.



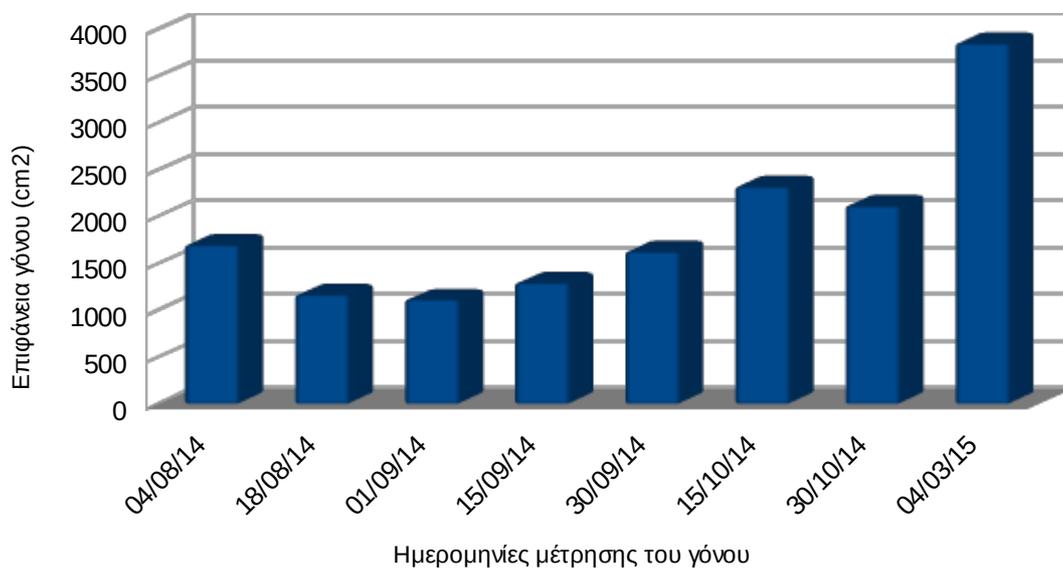
Εικόνα 3.1.4. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη A4.



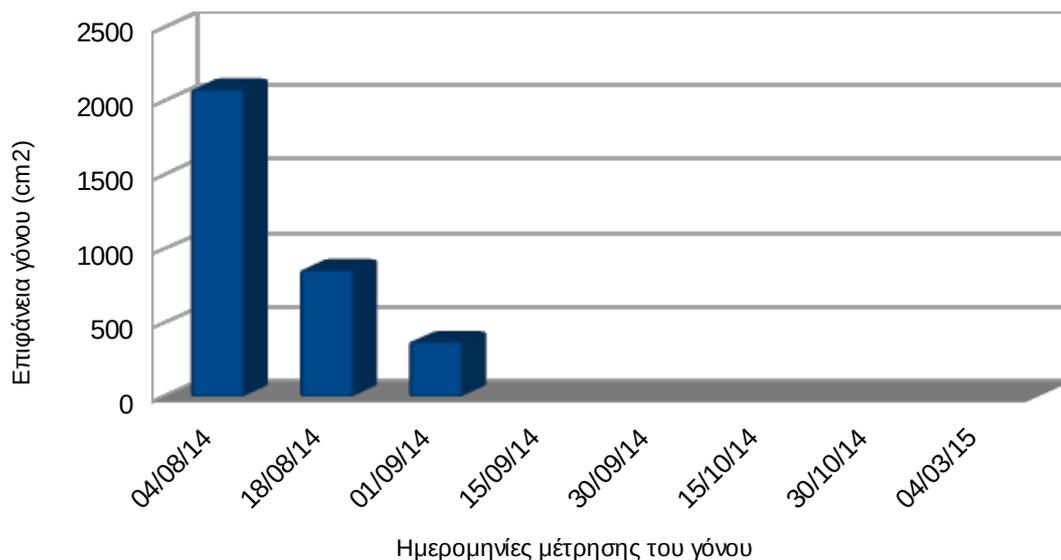
Εικόνα 3.1.5. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη A5.



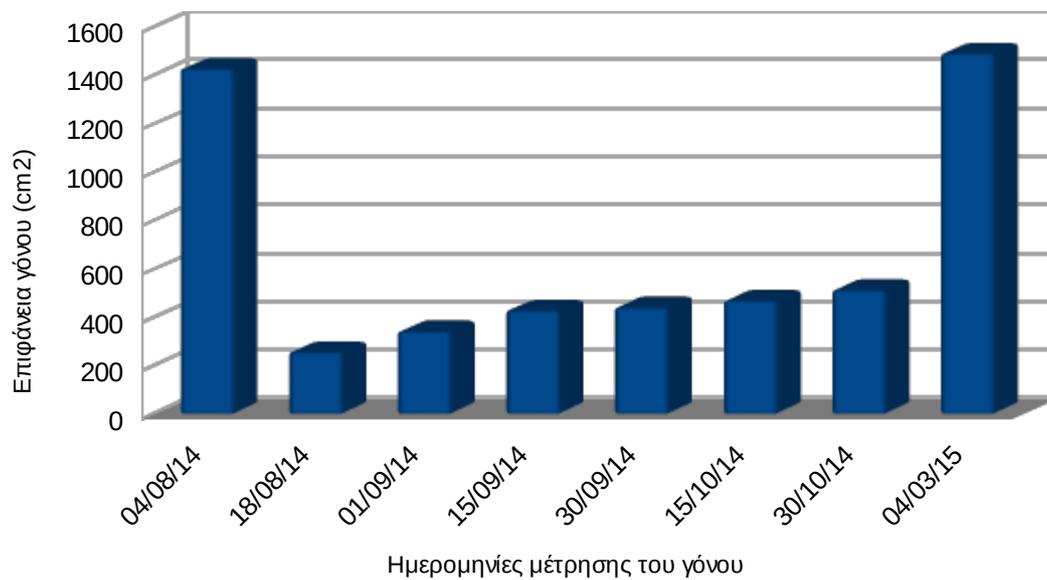
Εικόνα 3.1.6. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη Α6.



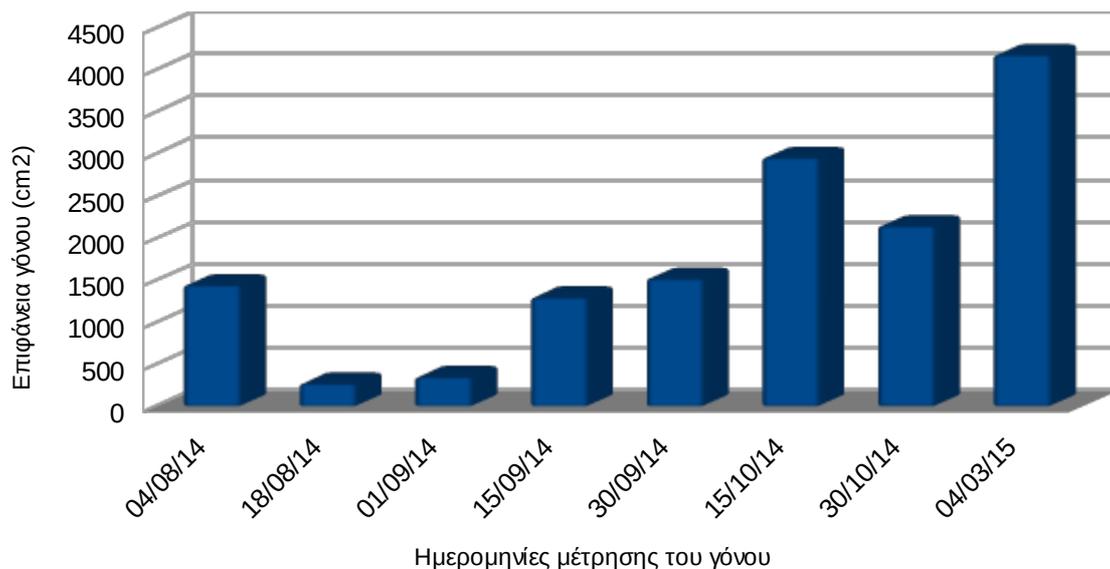
Εικόνα 3.1.7. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη Α7.



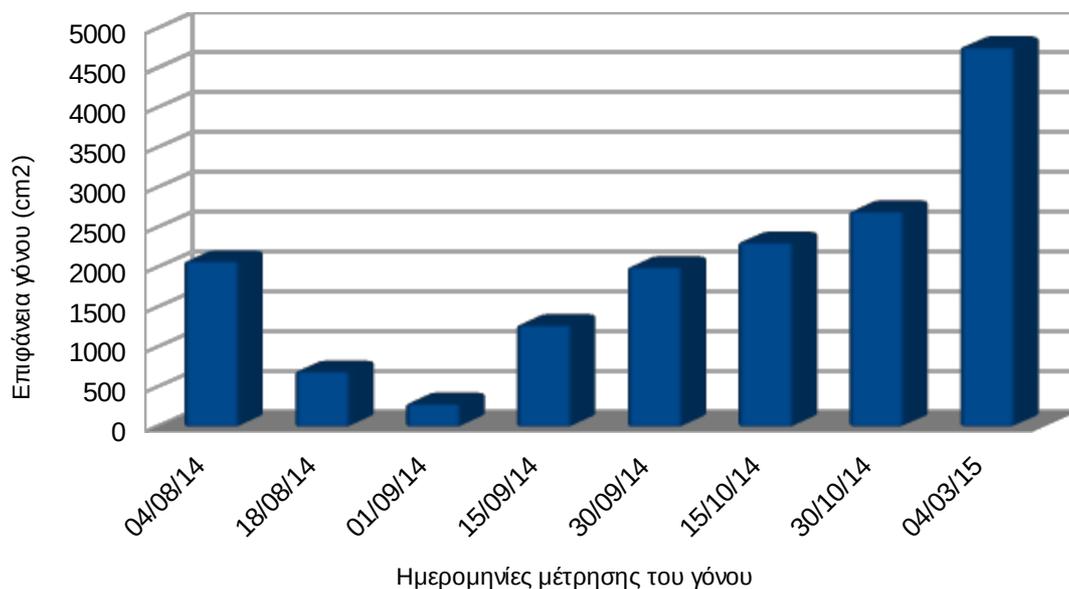
Εικόνα 3.1.8. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη A8.



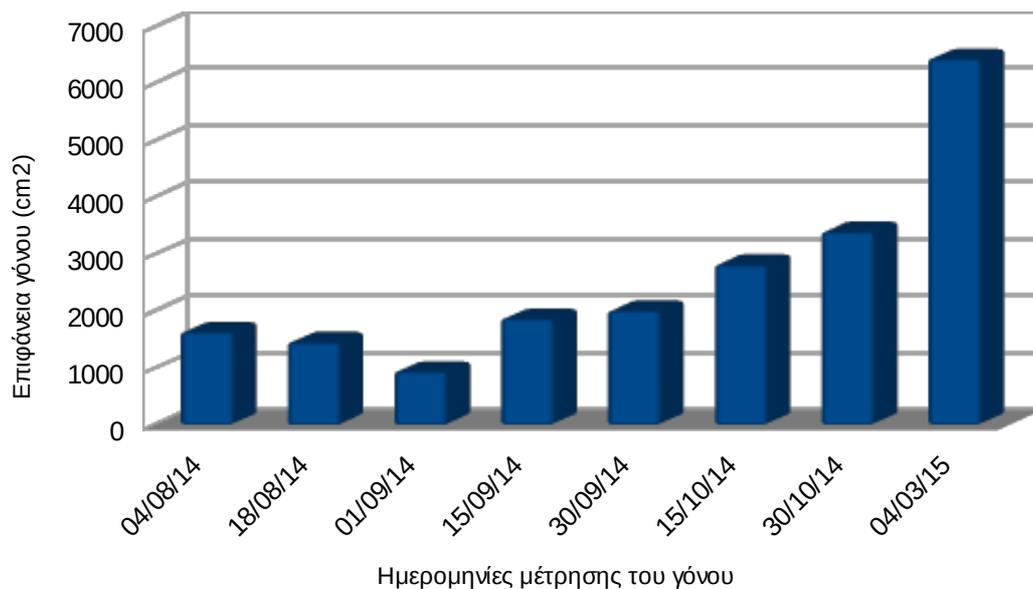
Εικόνα 3.1.9. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη A9.



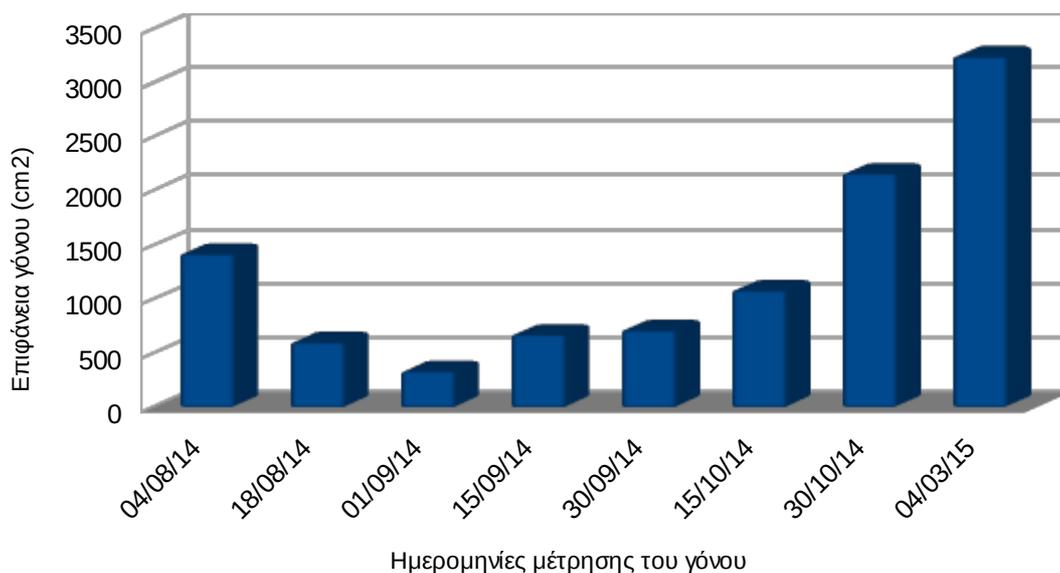
Εικόνα 3.1.10. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη A10.



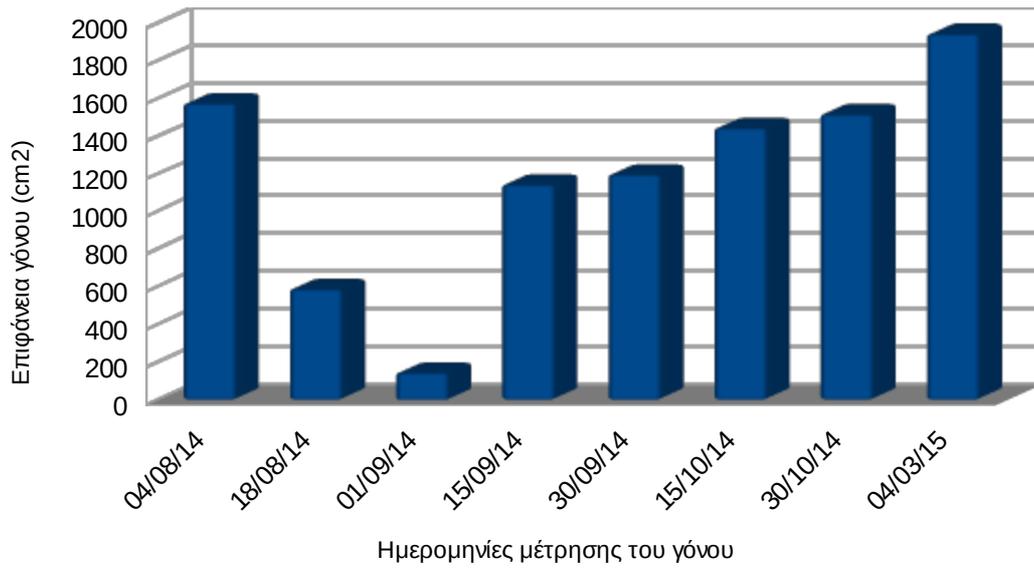
Εικόνα 3.1.11. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη A11.



Εικόνα 3.1.12. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη A12.



Εικόνα 3.1.13. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη A13.

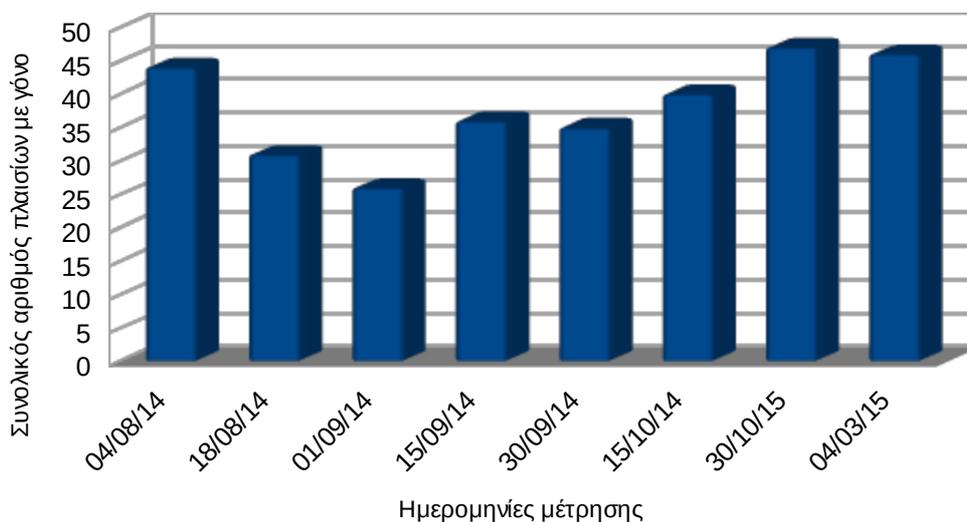


Εικόνα 3.1.14. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην ξύλινη κυψέλη A14.

Στον πίνακα 3.1.15. φαίνεται αναλυτικά ο αριθμός των πλαισίων με γόνο που είχε κάθε ξύλινη κυψέλη ξεχωριστά τη συγκεκριμένη ημερομηνία μέτρησης.

Πίνακας 3.1.15. Αριθμός πλαισίων με γόνο ανά κυψέλη.

ΚΥΨΕΛΗ	04/08/2014	18/08/2014	01/09/2014	15/09/2014	30/09/2014	15/10/2014	30/10/2014	04/03/2015
A1	2	1	1	3	3	3	3	3
A2	3	3	2	2	3	3	4	3
A3	1	1	1	2	2	2	3	3
A4	3	2	2	2	2	4	5	4
A5	2	3	2	2	3	3	3	3
A6	4	3	3	3	3	4	6	4
A7	4	3	3	3	3	3	3	3
A8	4	2	2	0	0	0	0	0
A9	4	1	2	3	2	3	2	3
A10	3	1	1	3	3	3	4	4
A11	3	2	2	3	3	3	4	4
A12	4	5	3	4	4	4	4	4
A13	4	2	1	3	2	2	3	4
A14	3	2	1	3	2	3	3	4
Σύνολα	44	31	26	36	35	40	47	46

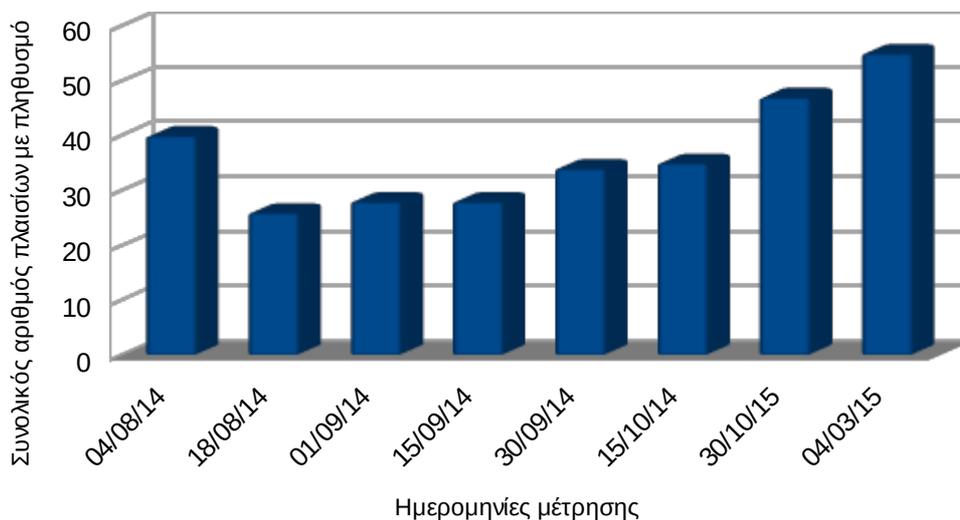


Εικόνα 3.1.16. Συνολικός αριθμός πλαισίων με γόνο.

Στον πίνακα 3.1.17. φαίνεται αναλυτικά ο αριθμός των πλαισίων με πληθυσμό (2.000 μέλισσες/κηρήθρα) που κάλυπτε τα πλαίσια μέσα σε κάθε ξύλινη κυψέλη.

Πίνακας 3.1.17. Αριθμός πλαισίων με πληθυσμό (2.000 μέλισσες/κηρήθρα) ανά κυψέλη.

ΚΥΨΕΛΗ	04/08/2014	18/08/2014	01/09/2014	15/09/2014	30/09/2014	15/10/2014	30/10/2014	04/03/2015
A1	3	2	2	2	3	3	3	3
A2	3	2	2	2	3	3	4	5
A3	2	2	2	2	2	2	2	4
A4	3	2	2	2	3	3	4	3
A5	3	1	2	2	3	3	5	6
A6	3	3	2	2	2	2	5	4
A7	2	2	2	3	3	3	4	4
A8	2	1	1	0	0	0	0	0
A9	3	2	2	2	2	2	2	3
A10	2	2	2	2	3	3	4	5
A11	3	2	2	2	3	3	4	6
A12	3	3	3	3	3	3	4	4
A13	3	1	2	2	2	3	3	4
A14	5	1	2	2	2	2	3	4
Σύνολα	40	26	28	28	34	35	47	55

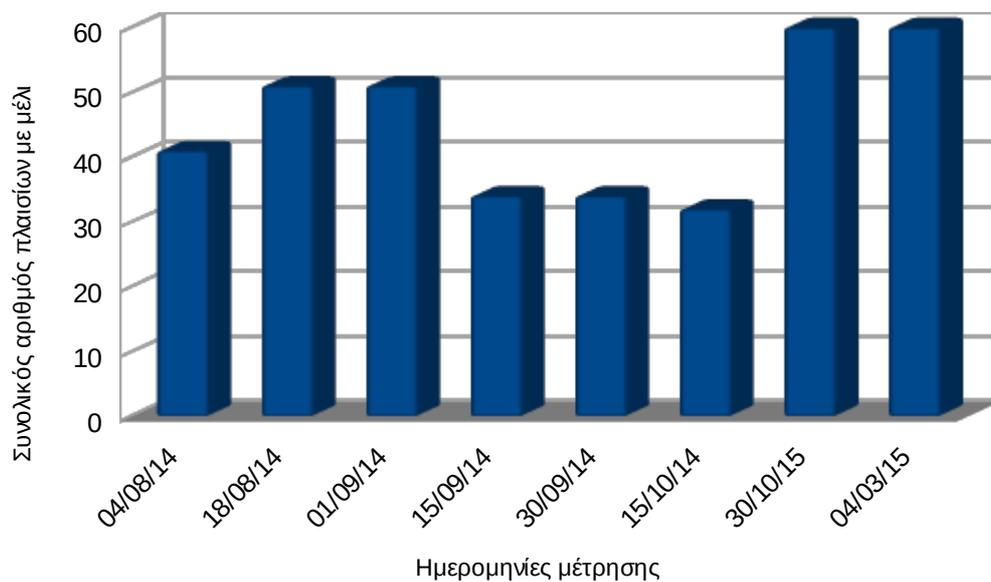


Εικόνα 3.1.18. Συνολικός αριθμός των πλαισίων με πληθυσμό.

Στον πίνακα 3.1.19. φαίνεται αναλυτικά ο αριθμός των πλαισίων με μέλι που είχε κάθε ξύλινη κυψέλη ξεχωριστά τη συγκεκριμένη ημερομηνία μέτρησης.

Πίνακας 3.1.19. Αριθμός πλαισίων με μέλι ανά κυψέλη.

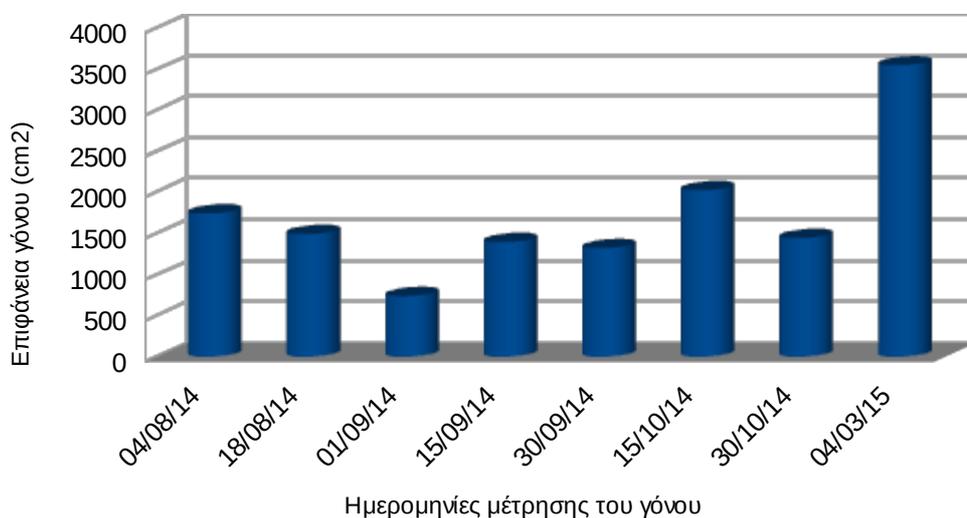
ΚΥΨΕΛΗ	04/08/2014	18/08/2014	01/09/2014	15/09/2014	30/09/2014	15/10/2014	30/10/2014	04/03/2015
A1	3	3	4	3	3	2	5	6
A2	3	3	3	3	3	3	5	5
A3	5	5	5	3	2	3	3	5
A4	3	4	4	2	3	3	5	4
A5	4	2	3	2	3	4	5	5
A6	2	3	3	3	2	3	4	5
A7	2	4	3	2	3	3	5	5
A8	2	3	2	0	0	0	0	0
A9	2	6	4	3	2	3	4	5
A10	2	2	4	2	3	2	4	3
A11	3	3	4	3	3	4	5	4
A12	3	3	4	2	3	3	5	4
A13	4	5	4	3	2	3	5	5
A14	3	5	4	3	2	3	5	4
Σύνολα	41	51	51	34	34	32	60	60



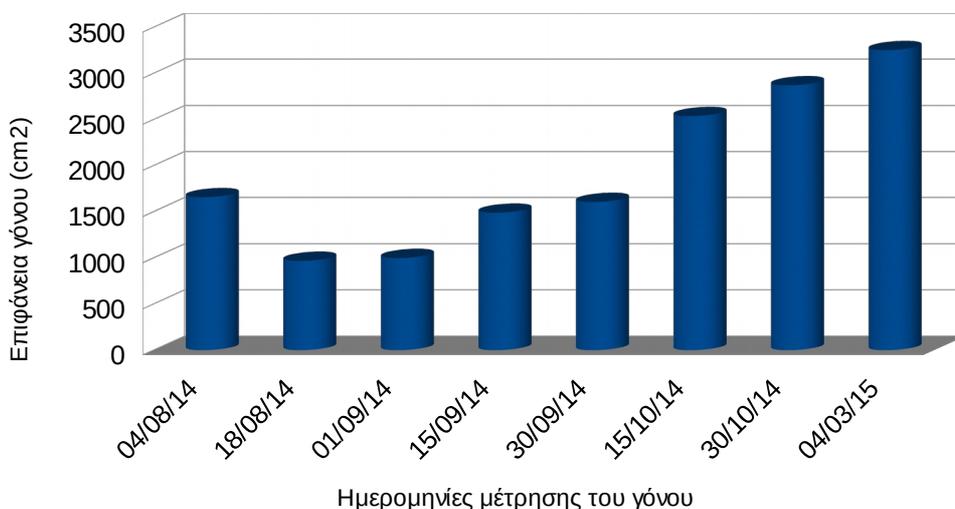
Εικόνα 3.1.20. Συνολικός αριθμός πλαισίων με μέλι.

3.2 Πλαστικές κυψέλες

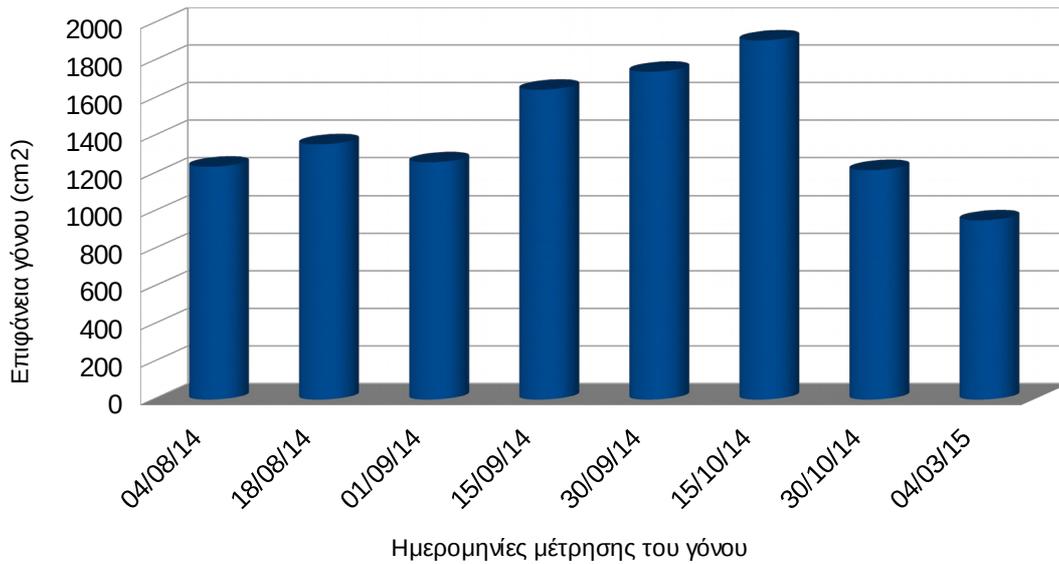
Στις εικόνες 3.2.1 έως 3.2.14 απεικονίζεται η ποσότητα γόνου σε κάθε πλαστική κυψέλη. Για την περίοδο 04/08/2014 έως 04/03/2015. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων δείχνουν ότι στις 01/09/2014 έχουμε μείωση της επιφάνειας του γόνου, περίοδο που τα μελίτσια είχαν απώλειες πληθυσμού λόγω δηλητηριάσεων για όλες τις κυψέλες. Επίσης φαίνεται η απότομη πτώση της επιφάνειας του γόνου μεταξύ των μετρήσεων 04/08/2014 με 18/08/2014 λόγω εμφάνισης δηλητηρίασης στις κυψέλες με αριθμό B1,B2,B4,B5,B6,B7,B9,B10,B11,B12 και B14, ενώ στις κυψέλες B3,B8,B9 και B13 δεν υπήρχε μύωση του γόνου. Μετά της 15/09/2014 παρατηρείται σταδιακή ανάπτυξη του γόνου σε όλες σχεδόν τις κυψέλες (εκτός από την B6) που συμπίπτει με την έναρξη της ανθοφορίας της χαρουπιάς. Μείωση του γόνου είχαμε και στις 30/10/2015 για τις κυψέλες B1,B3,B7 και B9 καθώς επίσης και στις 4/03/2015 για τις κυψέλες B3,B5 και B12.



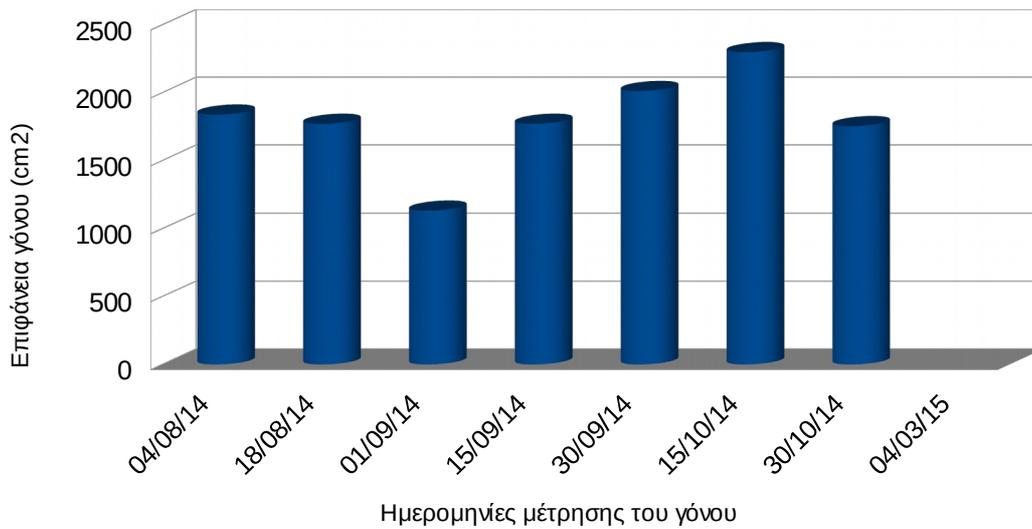
Εικόνα 3.2.1. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B1.



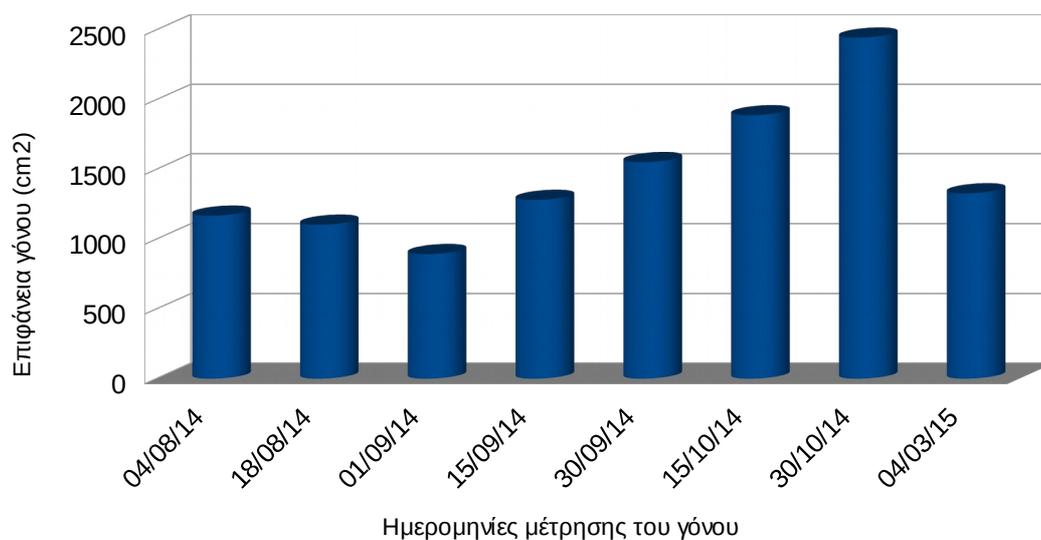
Εικόνα 3.2.2. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B2.



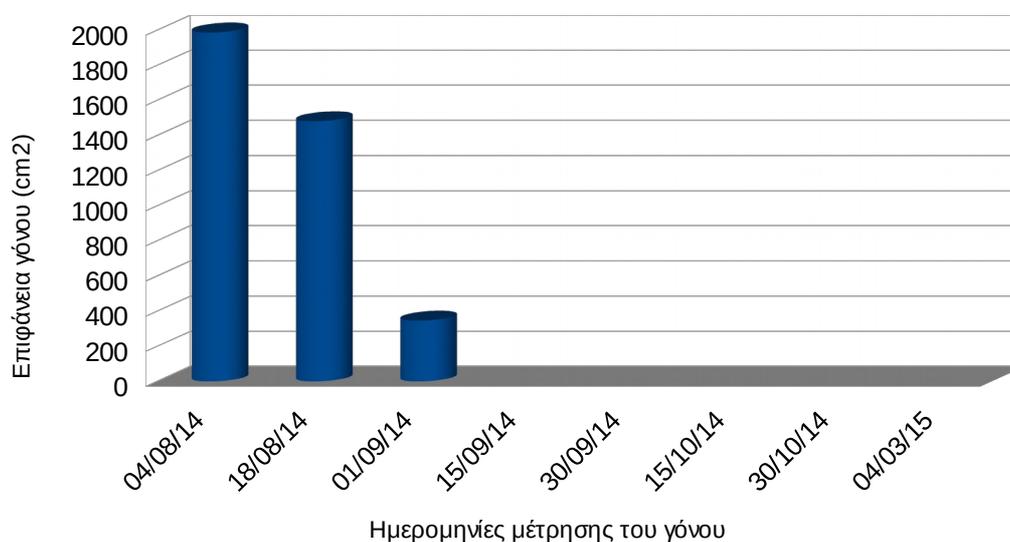
Εικόνα 3.2.3. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B3.



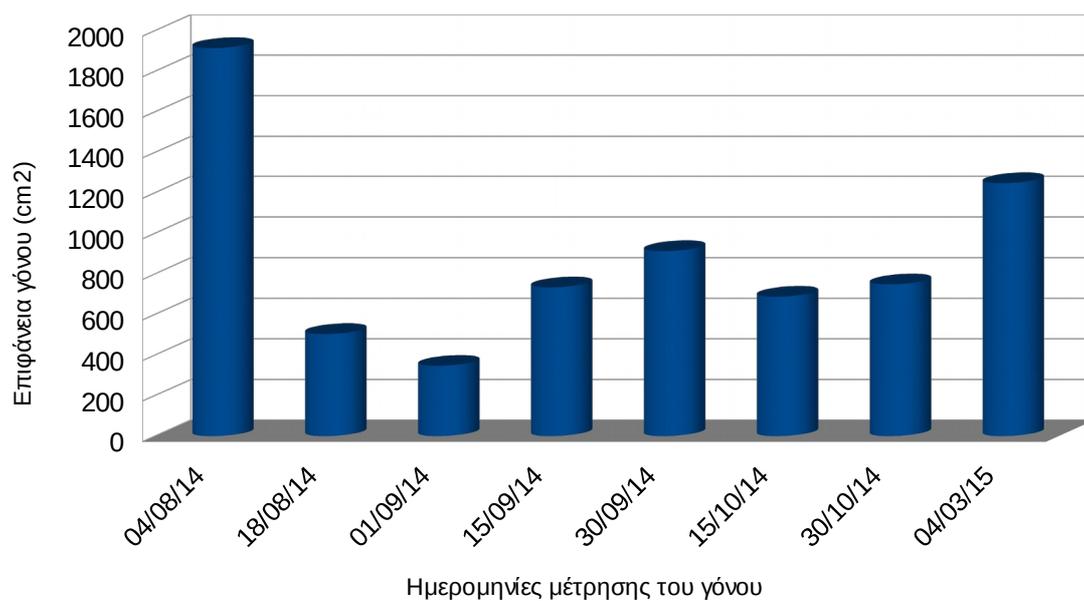
Εικόνα 3.2.4. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B4.



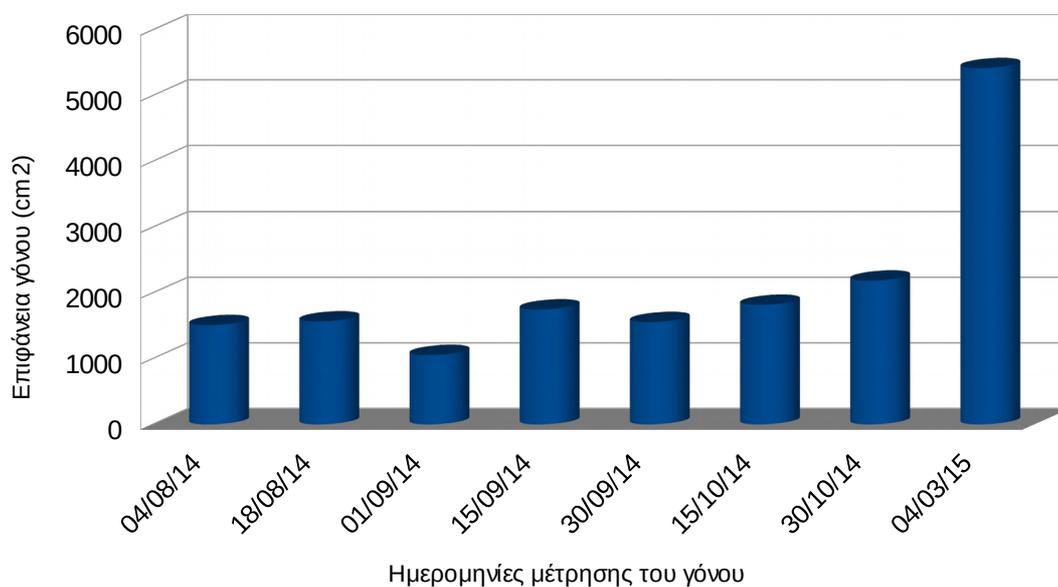
Εικόνα 3.2.5. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B5.



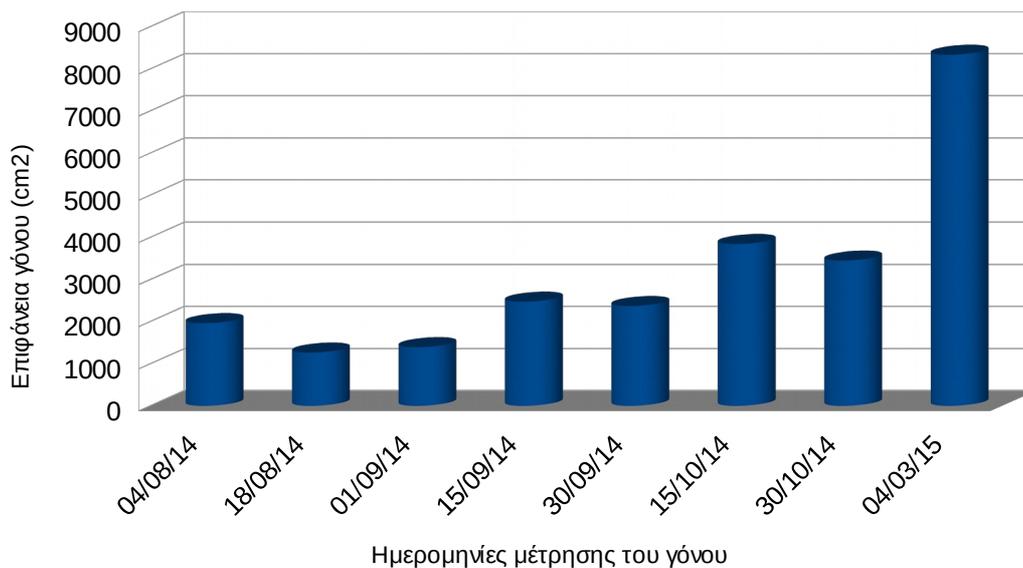
Εικόνα 3.2.6. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B6.



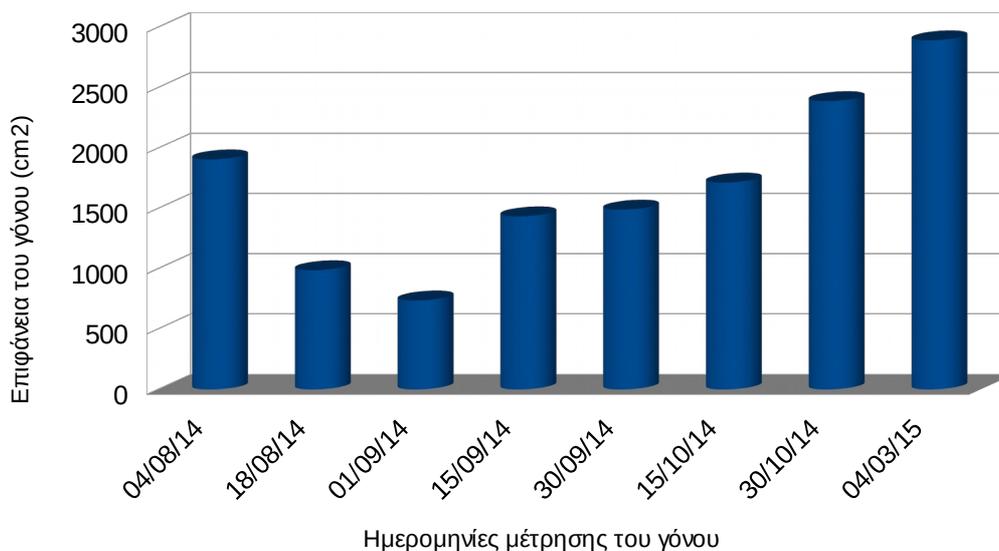
Εικόνα 3.2.7. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B7.



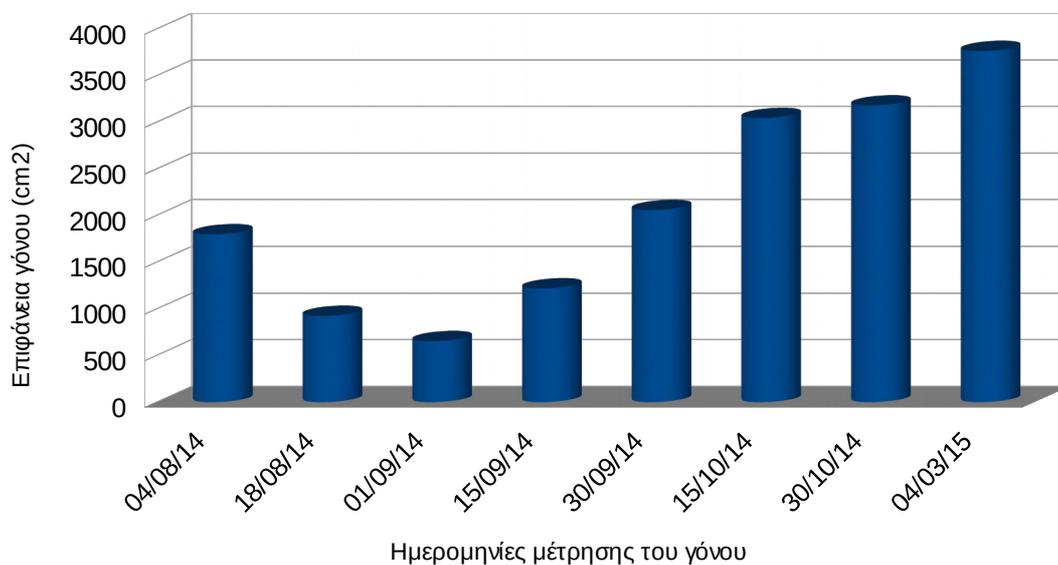
Εικόνα 3.2.8. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B8.



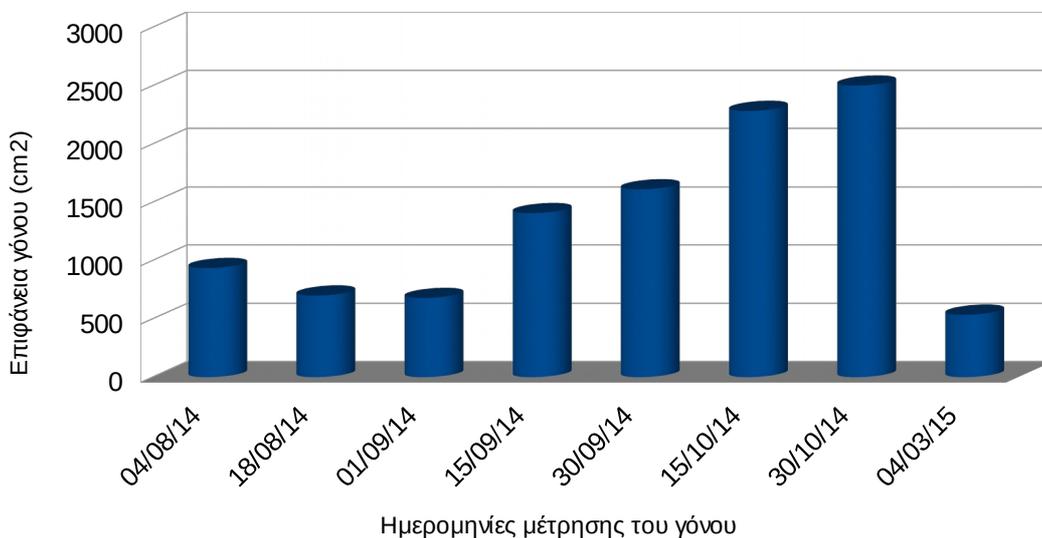
Εικόνα 3.2.9. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B9.



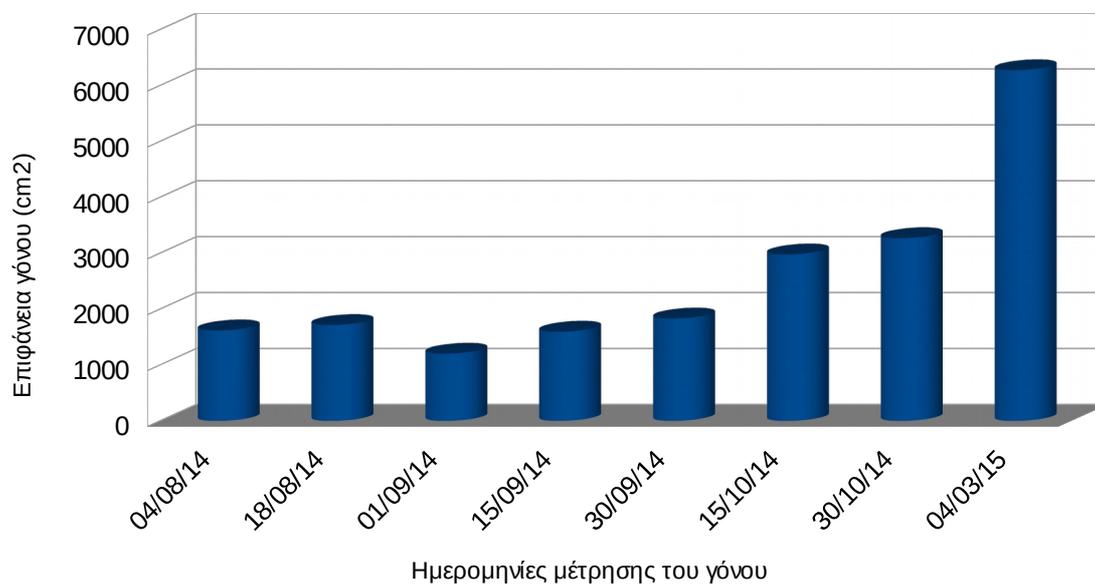
Εικόνα 3.2.10. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B10.



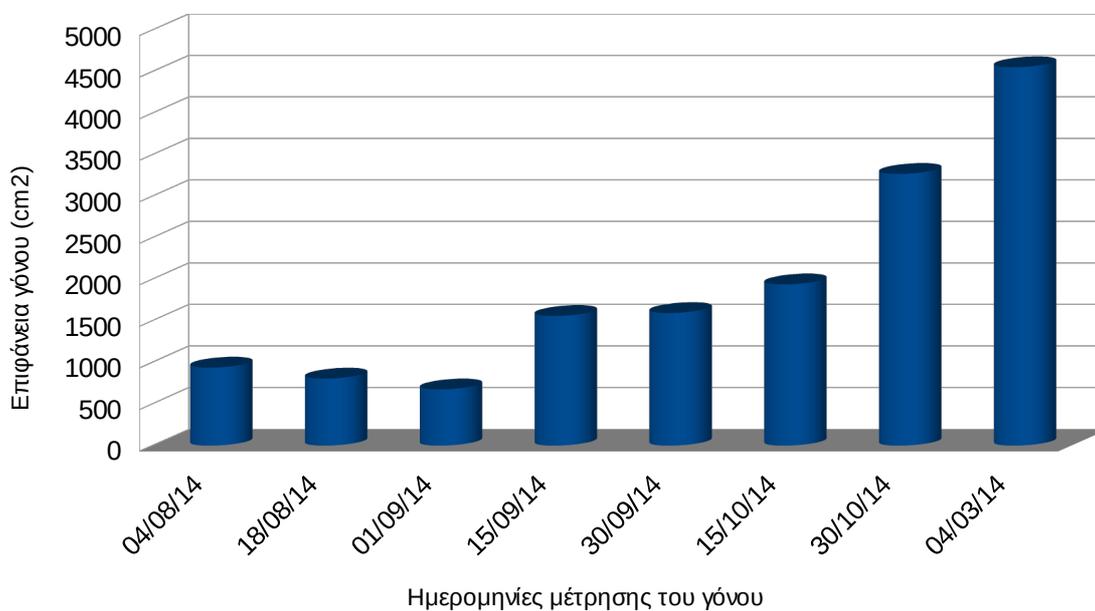
Εικόνα 3.2.11. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B11.



Εικόνα 3.2.12. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B12.



Εικόνα 3.2.13. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B13.

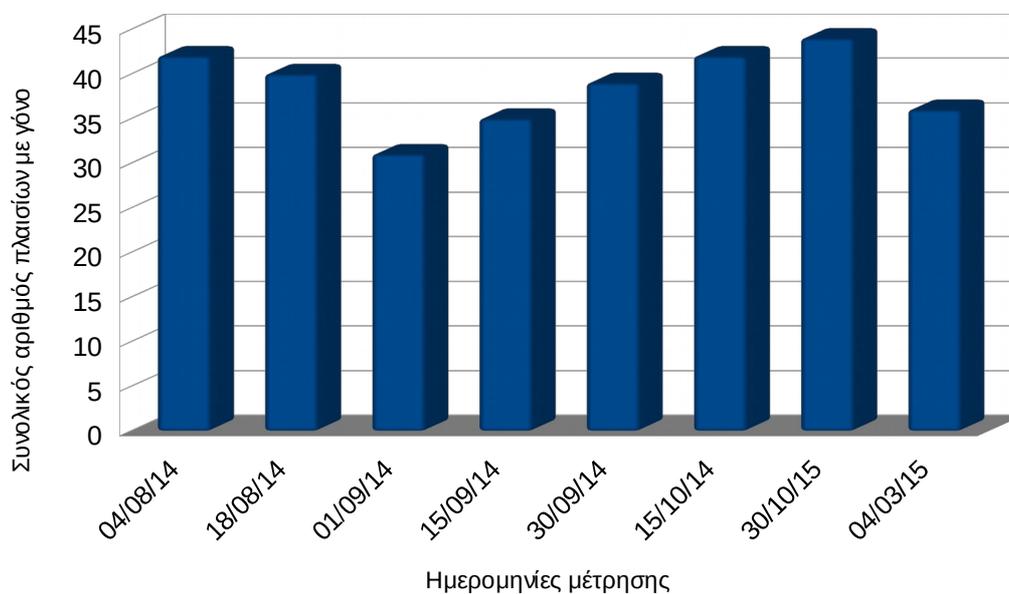


Εικόνα 3.2.14. Διαγραμματική απεικόνιση της ποσότητας του γόνου σε cm² στην πλαστική κυψέλη B14.

Στον πίνακα 3.2.15. φαίνεται αναλυτικά ο αριθμός των πλαισίων με γόνο που είχε κάθε πλαστική κυψέλη ξεχωριστά τη συγκεκριμένη ημερομηνία μέτρησης.

Πίνακα 3.2.15. Αριθμός πλαισίων με γόνο ανά κυψέλη.

ΚΥΨΕΛΗ	04/08/'14	18/08/'14	01/09/'14	15/09/'14	30/09/'14	15/10/'14	30/10/'14	04/03/'15
B1	3	3	2	3	3	3	2	3
B2	3	2	2	2	3	4	4	3
B3	3	3	3	3	3	3	2	2
B4	3	3	3	3	3	3	3	0
B5	3	2	2	2	2	2	3	2
B6	3	4	2	0	0	0	0	0
B7	3	2	1	2	2	2	2	2
B8	3	4	2	3	3	3	3	4
B9	3	3	2	3	4	5	5	5
B10	4	3	3	3	3	3	4	3
B11	3	3	2	2	4	4	4	3
B12	3	2	2	3	3	3	3	2
B13	3	4	3	3	3	4	4	4
B14	2	2	2	3	3	3	5	3
Σύνολα;	42	40	31	35	39	42	44	36

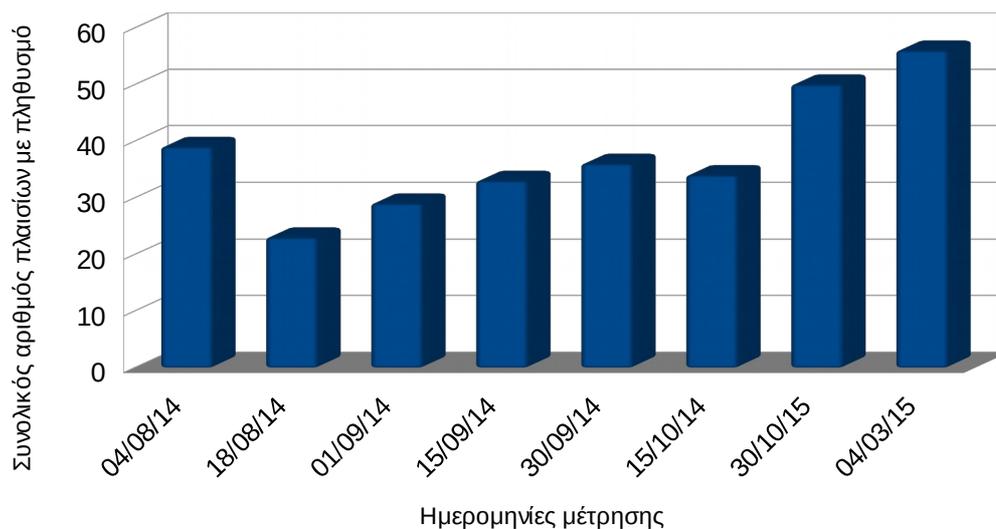


Εικόνα 3.2.16. Συνολικός αριθμός πλαισίων με γόνο.

Στον πίνακα 3.2.17. φαίνεται αναλυτικά ο αριθμός των πλαισίων με πληθυσμό (2.000 μέλισσες/κηρήθρα) που κάλυπτε τα πλαίσια μέσα σε κάθε πλαστική κυψέλη.

Πίνακα 3.2.17. Αριθμός πλαισίων με πληθυσμό (2.000 μέλισσες/κηρήθρα) ανά κυψέλη.

ΚΥΨΕΛΗ	04/08/'14	18/08/'14	01/09/'14	15/09/'14	30/09/'14	15/10/'14	30/10/'14	04/03/'15
B1	3	1	2	2	2	2	2	4
B2	3	1	2	2	3	3	4	4
B3	2	1	2	4	3	2	3	3
B4	3	2	3	3	3	3	4	4
B5	2	1	2	2	2	2	3	3
B6	3	1	1	0	0	0	0	0
B7	3	2	1	2	2	2	2	3
B8	3	2	2	2	2	2	3	3
B9	3	2	2	3	4	5	5	6
B10	3	2	2	2	2	3	4	5
B11	3	2	3	3	4	3	5	5
B12	3	3	3	3	3	2	5	4
B13	3	2	2	3	3	3	6	7
B14	2	1	2	2	3	2	4	5
Σύνολο	39	23	29	33	36	34	50	56

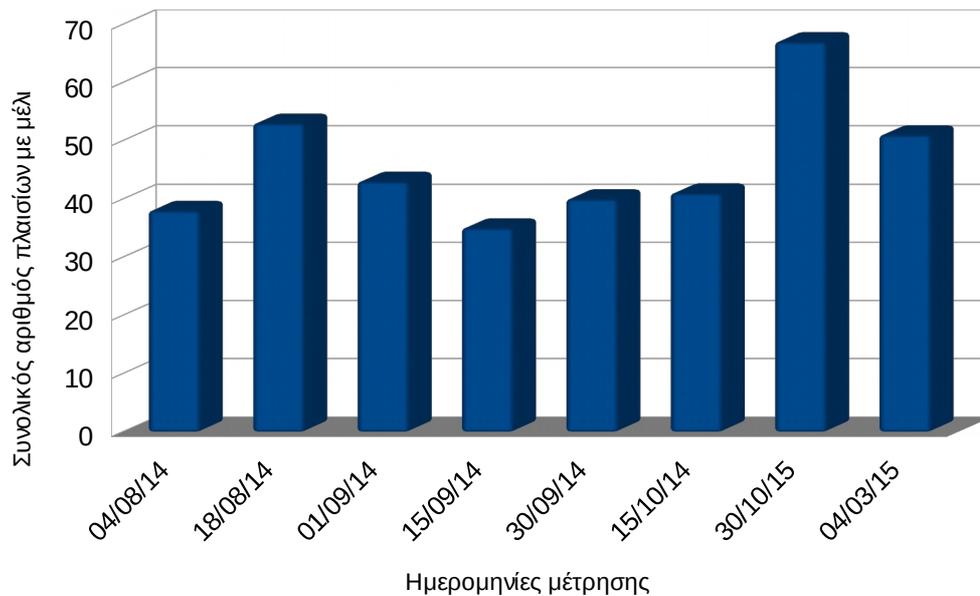


Εικόνα 3.2.18. Συνολικός αριθμός των πλαισίων με πληθυσμό.

Στον πίνακα 3.2.19. φαίνεται αναλυτικά ο αριθμός των πλαισίων με μέλι που είχε κάθε πλαστική κυψέλη ξεχωριστά τη συγκεκριμένη ημερομηνία μέτρησης.

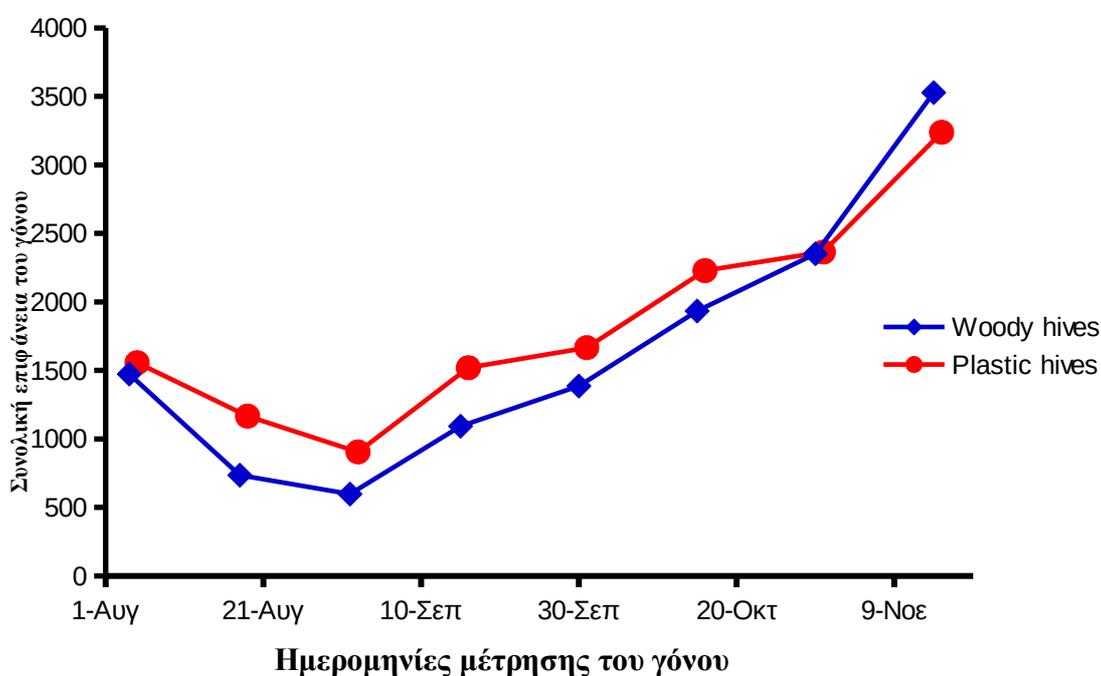
Πίνακας 3.2.19. Αριθμός πλαισίων με μέλι ανά κυψέλη.

ΚΥΨΕΛΗ	04/08/'14	18/08/'14	01/09/'14	15/09/'14	30/09/'14	15/10/'14	30/10/'14	04/03/'15
B1	2	3	4	3	4	4	6	5
B2	3	3	3	3	3	3	5	5
B3	2	4	3	2	4	3	5	3
B4	3	3	3	2	3	3	6	0
B5	2	5	3	3	4	3	5	4
B6	3	3	2	0	0	0	0	0
B7	3	5	3	2	3	3	3	4
B8	3	3	5	4	4	4	5	4
B9	3	5	3	2	3	3	5	4
B10	3	4	3	3	3	3	6	5
B11	2	4	4	4	2	2	4	5
B12	4	3	3	3	3	3	7	4
B13	3	4	2	2	2	4	6	5
B14	2	4	2	2	2	3	4	3
Σύνολα	38	53	43	35	40	41	67	51



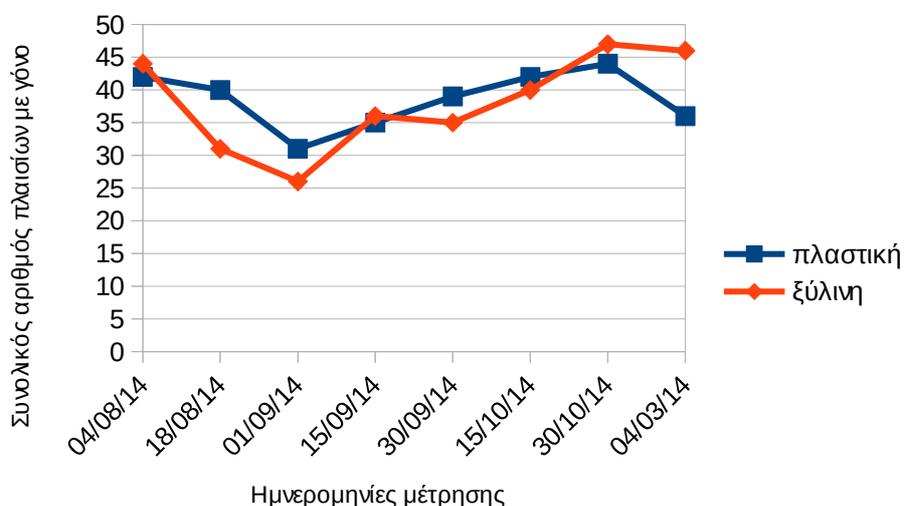
Εικόνα 3.2.20. Συνολικός αριθμός πλαισίων με μέλι.

Για να δούμε αν υπάρχει διαφορά στην ανάπτυξη των μελισσών σε πλαστικές και ξύλινες κυψέλες έγινε στατιστική ανάλυση των μετρήσεων της επιφάνειας που κάλυπτε ο γόνος για όλες σχεδόν τις κυψέλες. Στην ανάλυση αφαιρέθηκαν από τις ξύλινες κυψέλες η A8 και A10, και από τις πλαστικές η B6 και B11 γιατί ήταν προβληματικές (είχαν χαθεί μετά από λίγο καιρό οι βασίλισσες) και δεν γινόταν να συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση. Στην παρακάτω εικόνα 3.2.17. φαίνεται η συνολική επιφάνεια του γόνου για όλες τις κυψέλες την συγκεκριμένη χρονική περίοδο όπου είχαν ληφθεί οι μετρήσεις.



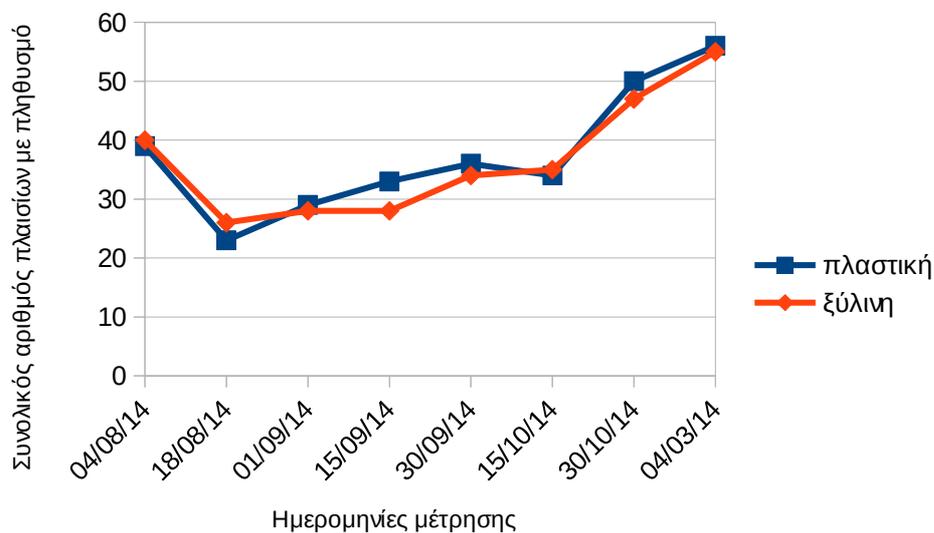
Εικόνα 3.2.21. Η χρονική πορεία της επιφάνειας που καλύπτεται ο γόνος ανά κυψέλη (μέση τιμή \pm CI).

Για να δούμε αν υπάρχει διαφορά στον συνολικό αριθμό πλαισίων με γόνο ανάμεσα σε πλαστικές και ξύλινες κυψέλες έγινε στατιστική ανάλυση των μετρήσεων. Τα αποτελέσματα φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



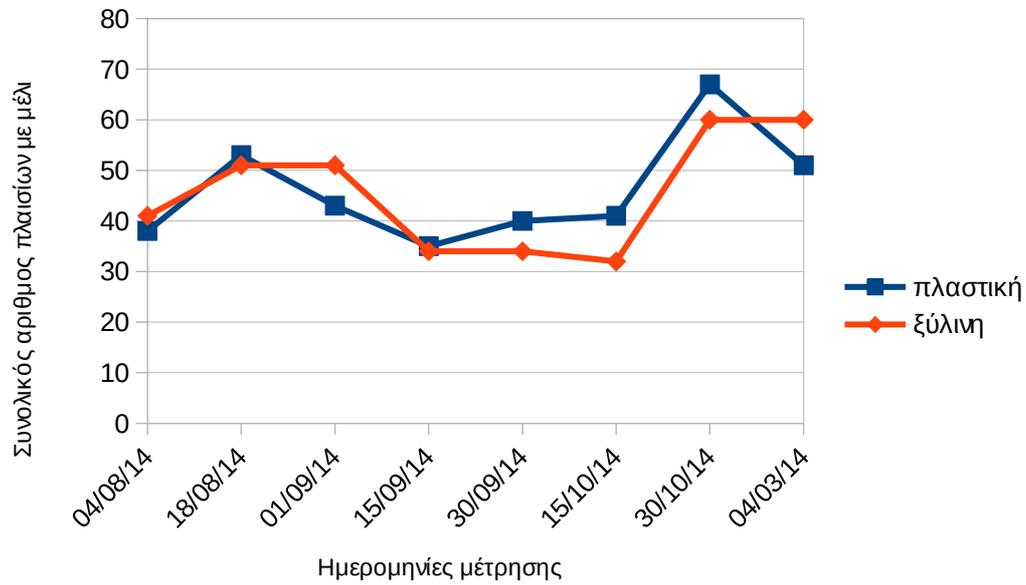
Εικόνα 3.2.22. Συνολικός αριθμός πλαισίων με γόνο σε πλαστικές και ξύλινες κυψέλες.

Επίσης έγινε και σύγκριση τον συνολικών πλαισίων με πληθυσμό (2.000 μέλισσες/κηρήθρα) που είχαν οι πλαστικές και οι ξύλινες κυψέλες. Τα αποτελέσματα φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 3.2.23. Συνολικός αριθμός πλαισίων με πληθυσμό σε πλαστικές και ξύλινες κυψέλες.

Τέλος, έγινε και σύγκριση των συνολικών πλαισίων με μέλι που είχαν οι ξύλινες και οι πλαστικές κυψέλες. Τα αποτελέσματα φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



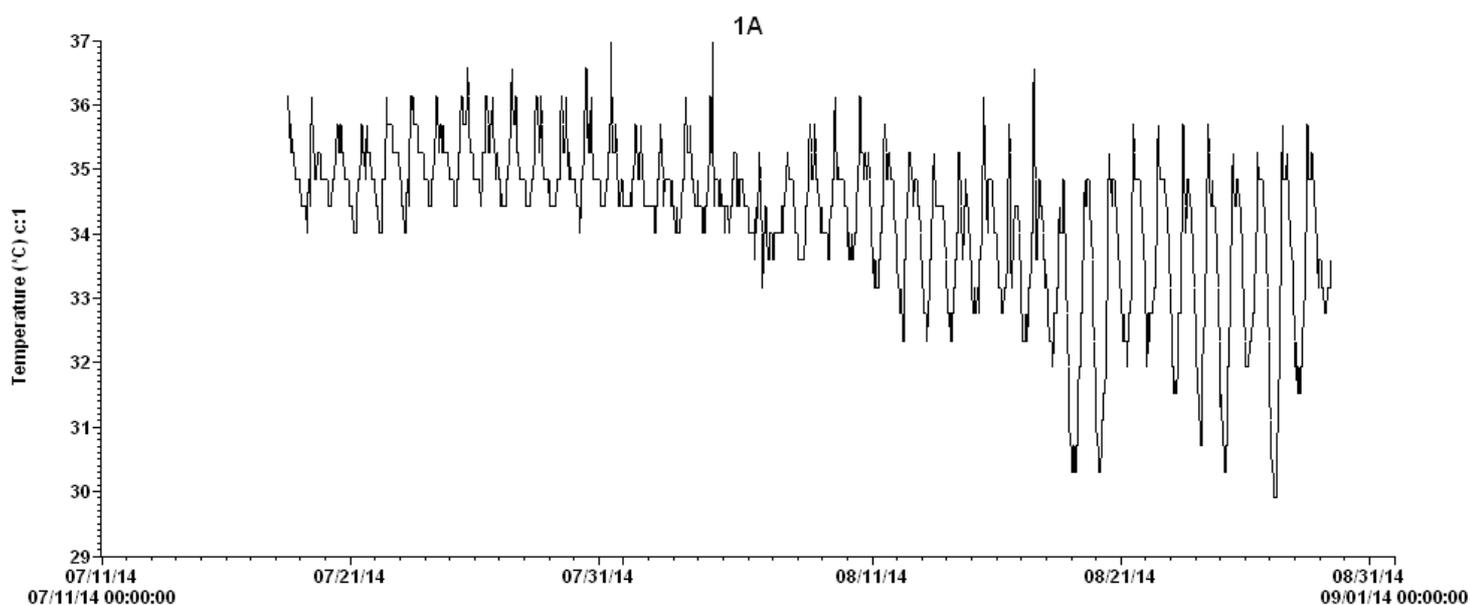
Εικόνα 3.2.24. Συνολικός αριθμός πλαισίων με μέλι σε πλαστικές και ξύλινες κυψέλες.

3.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΠΟΥ ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΝ ΣΤΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΥΨΕΛΕΣ

Οι μέλισσες, για να εξασφαλίσουν σταθερές συνθήκες ανάπτυξης του γόνου τους, διατηρούν όσο πιο σταθερές γίνεται τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία που επικρατούν στο εσωτερικό της κυψέλης τους. Οι μετρήσεις, τόσο της θερμοκρασίας όσο και της σχετικής υγρασίας, που συλλέχθηκαν από τα αυτόνομα ηλεκτρονικά καταγραφικά όργανα κατηγοριοποιήθηκαν και η διακύμανσή τους απεικονίζεται στη συνέχεια.

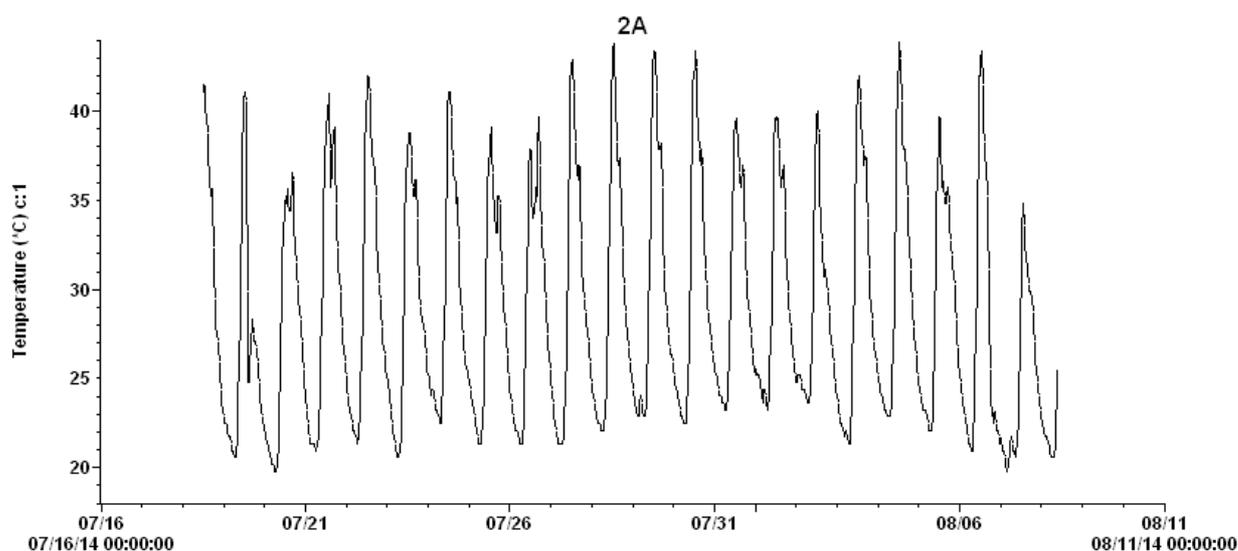
3.3.1. Θερμοκρασία

Κατά το χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014 στην πλαστική κυψέλη η ποσότητα του γόνου ήταν 3-4 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 3 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην πλαστική κυψέλη ήταν 37°C και η ελάχιστη 31°C. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



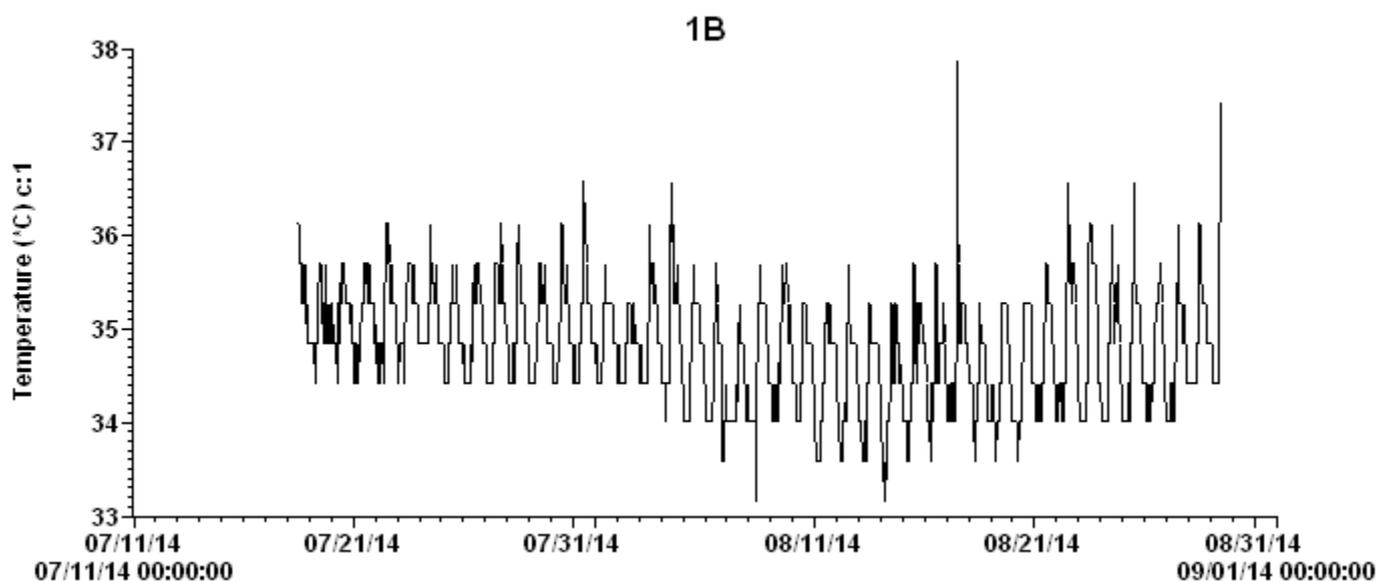
Εικόνα 3.3.1.1. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν 43°C και η ελάχιστη 20°C. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



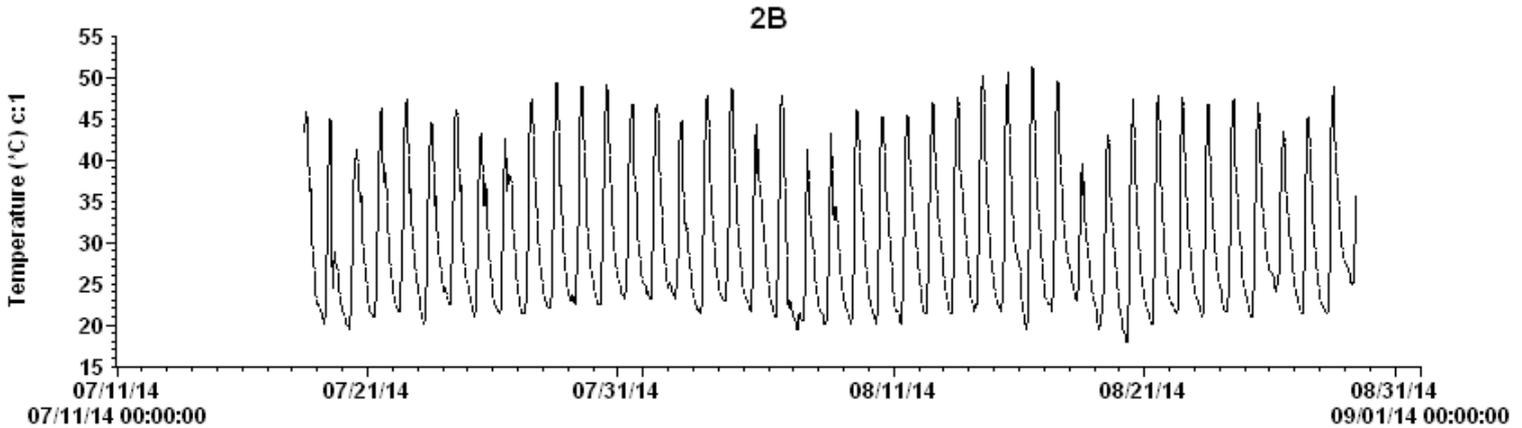
Εικόνα 3.3.1.2. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Στην ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 3-4 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 3 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην ξύλινη κυψέλη ήταν 36°C και η ελάχιστη 33°C . Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



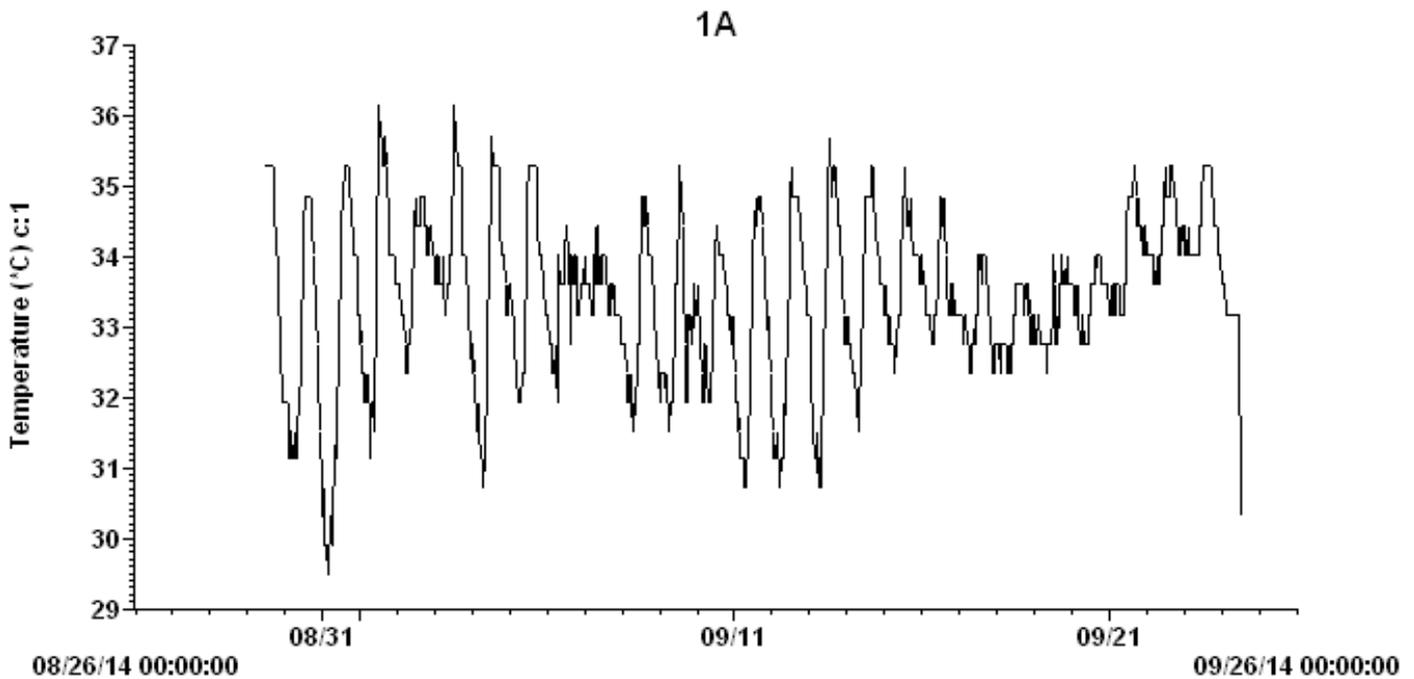
Εικόνα 3.3.1.3. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν $50,1^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη 20°C . Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Εικόνα 3.3.1.4. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014.

Κατά το χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014 στην πλαστική κυψέλη η ποσότητα του γόνου ήταν 2 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 2 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην πλαστική κυψέλη ήταν 35°C και η ελάχιστη $29,9^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.

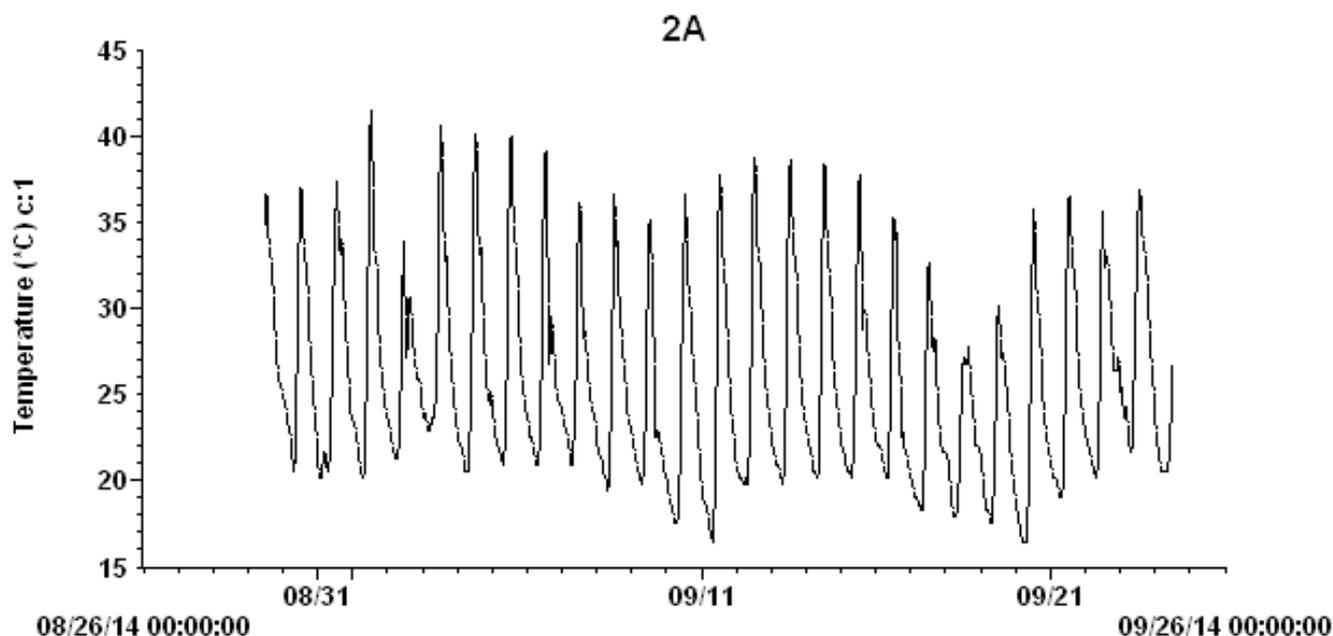


Εικόνα 3.3.1.5. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη με

πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014.

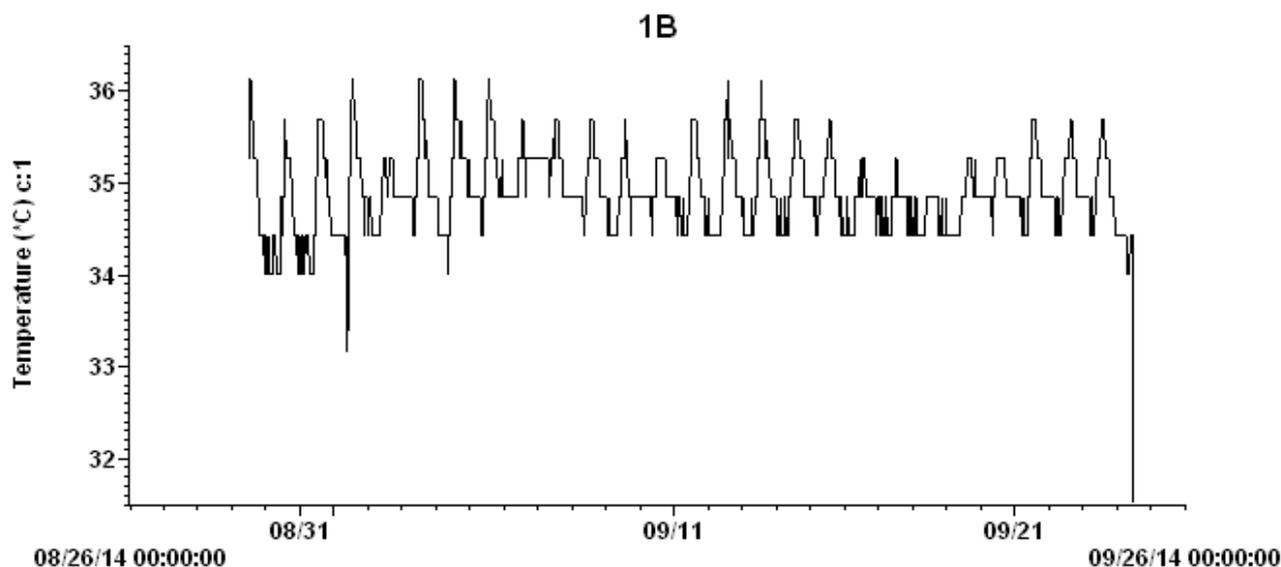
74

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν 41°C και η ελάχιστη $16,7^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



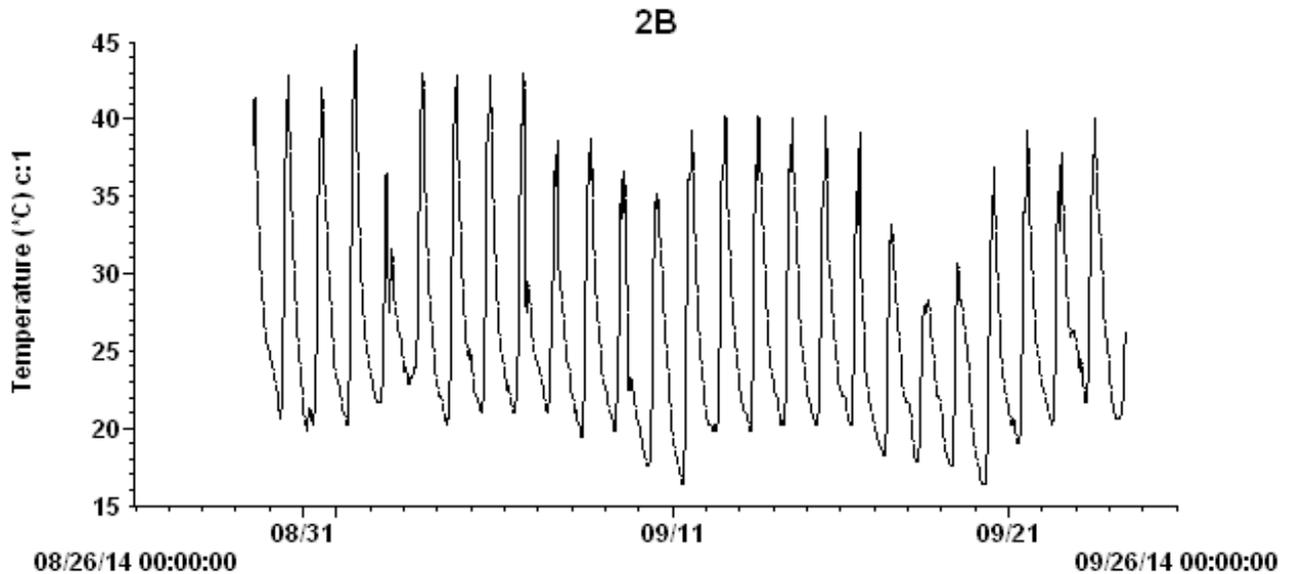
Εικόνα 3.3.1.6. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Στην ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 4 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 4 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην ξύλινη κυψέλη ήταν $35,7^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $34,1^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



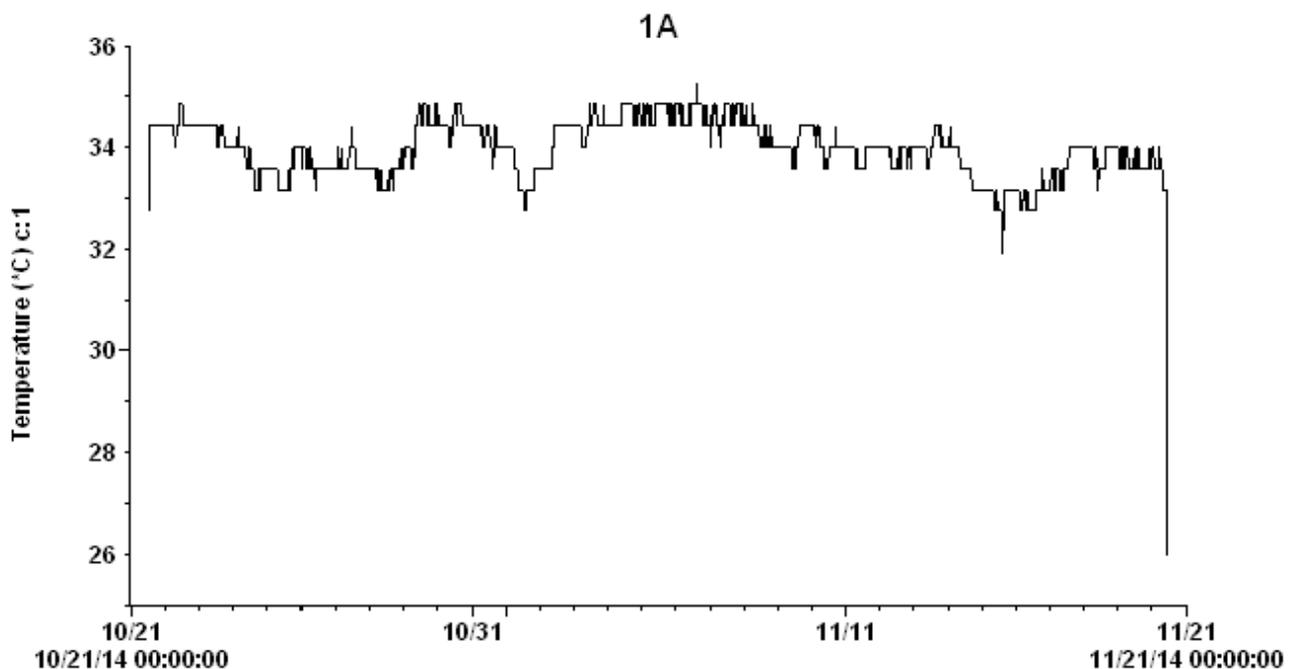
Εικόνα 3.3.1.7. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν 44°C και η ελάχιστη 16,3°C. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Εικόνα 3.3.1.8. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014.

Κατά το χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 2 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 4 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην πλαστική κυψέλη ήταν 34,8°C και η ελάχιστη 31,9°C. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.

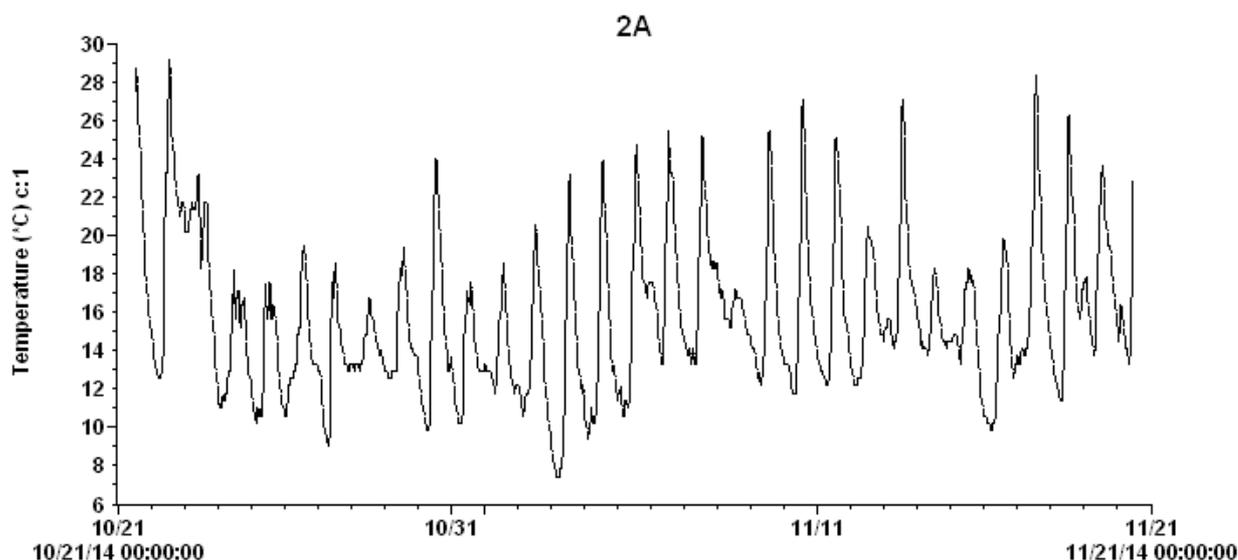


Εικόνα 3.3.1.9. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη με

πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014.

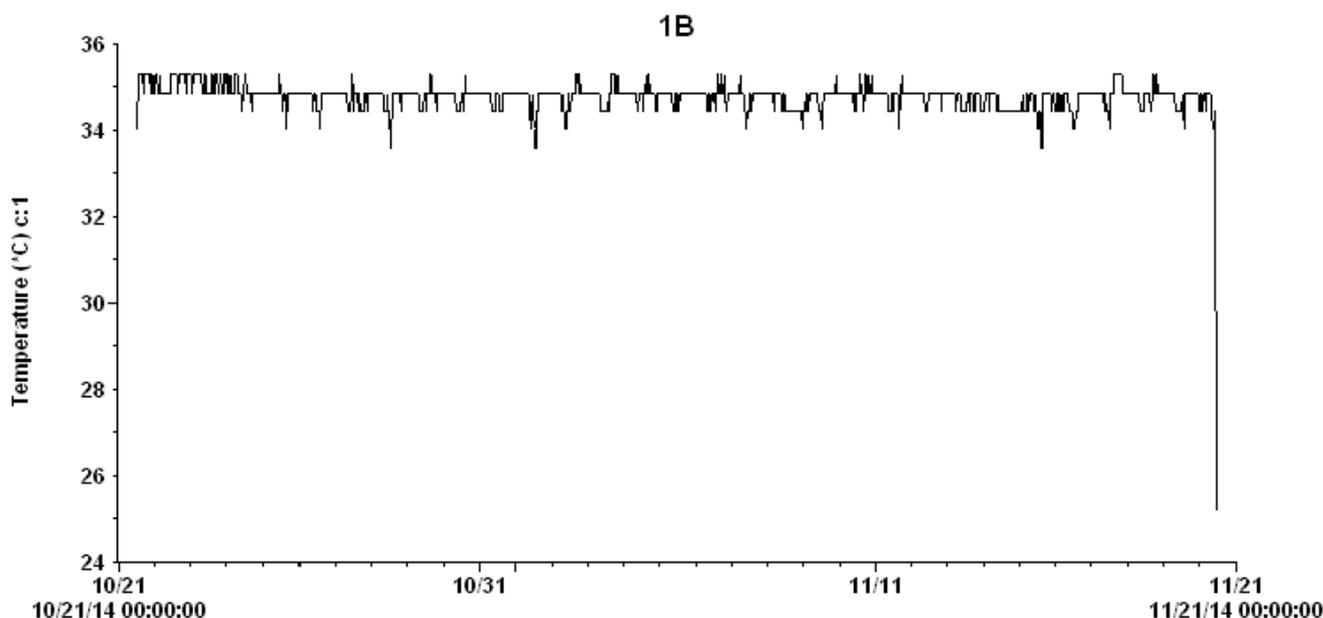
76

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν $29,4^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $11,3^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



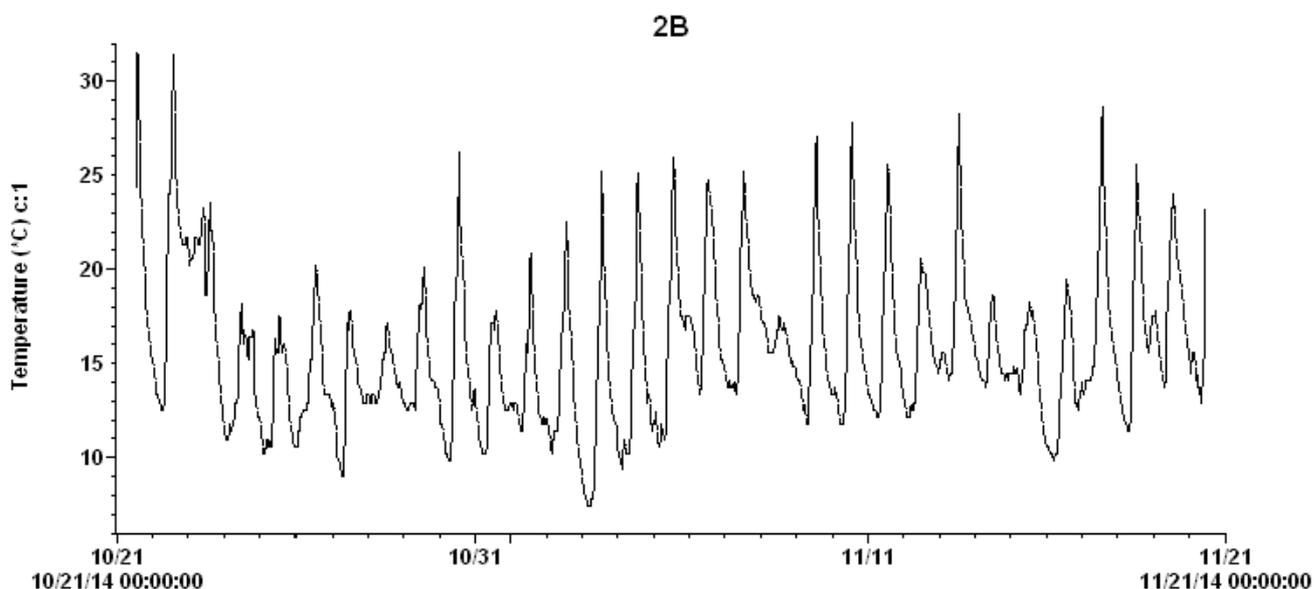
Εικόνα 3.3.1.10. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Στην ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 4 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 4 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην ξύλινη κυψέλη ήταν $35,2^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $34,8^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



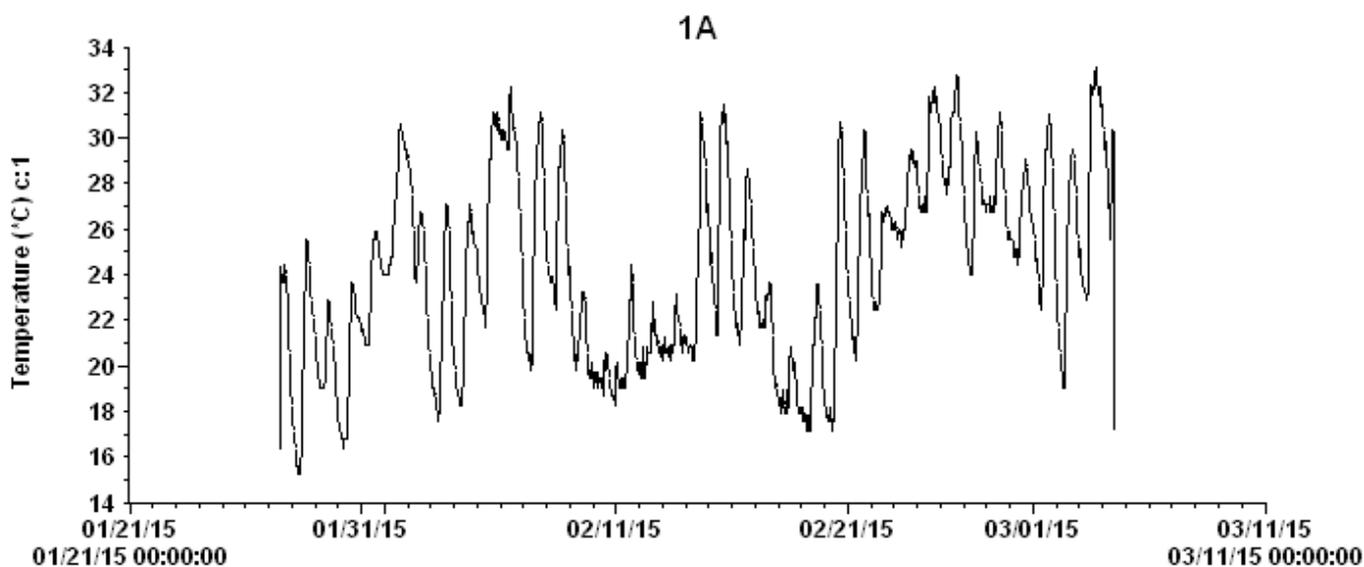
Εικόνα 3.3.1.11. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν 29°C και η ελάχιστη $12,1^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



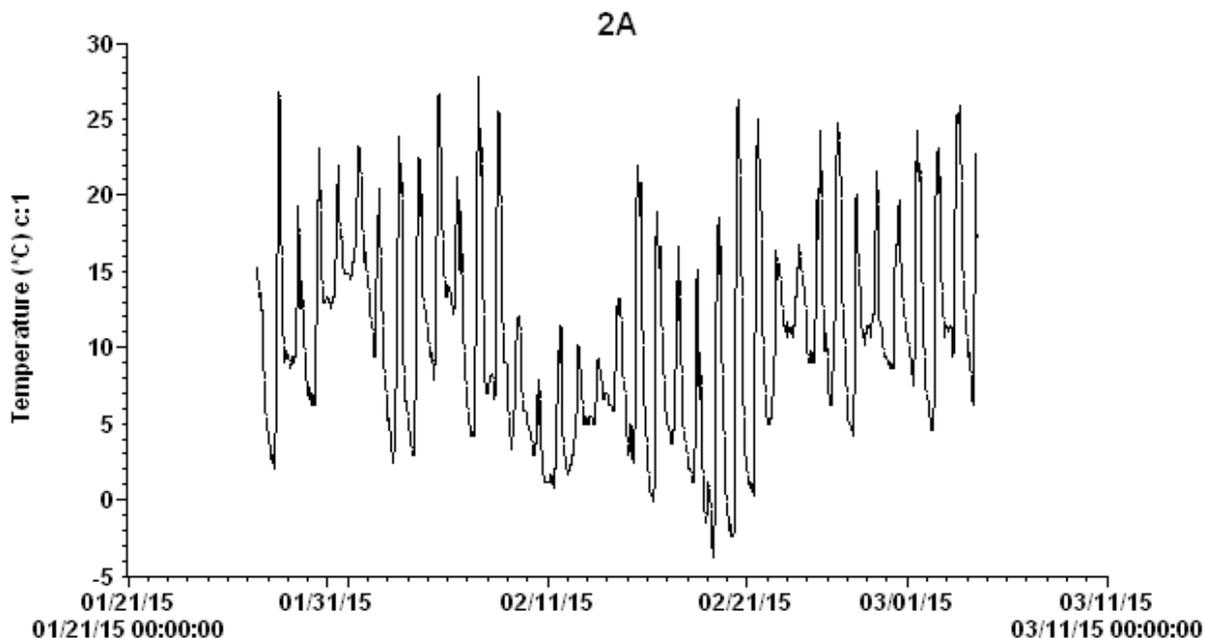
Εικόνα 3.3.1.12. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014.

Κατά το χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 2 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 3 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην πλαστική κυψέλη ήταν $34,8^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη 10°C . Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



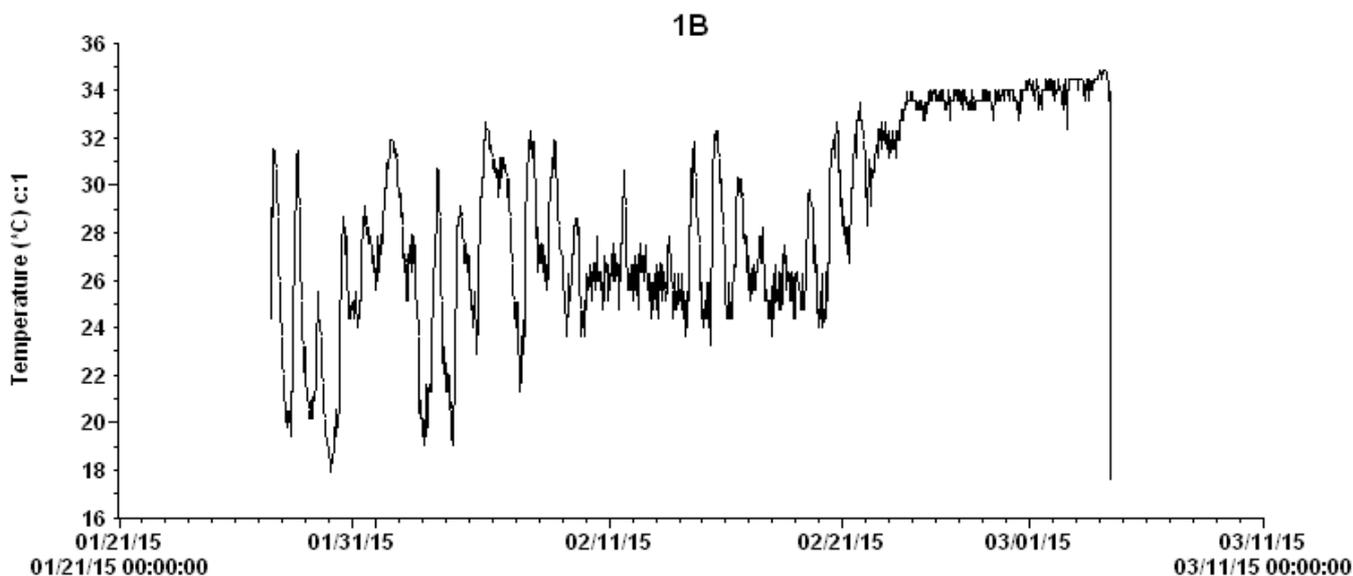
Εικόνα 3.3.1.13. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν $28,3^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $1,5^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



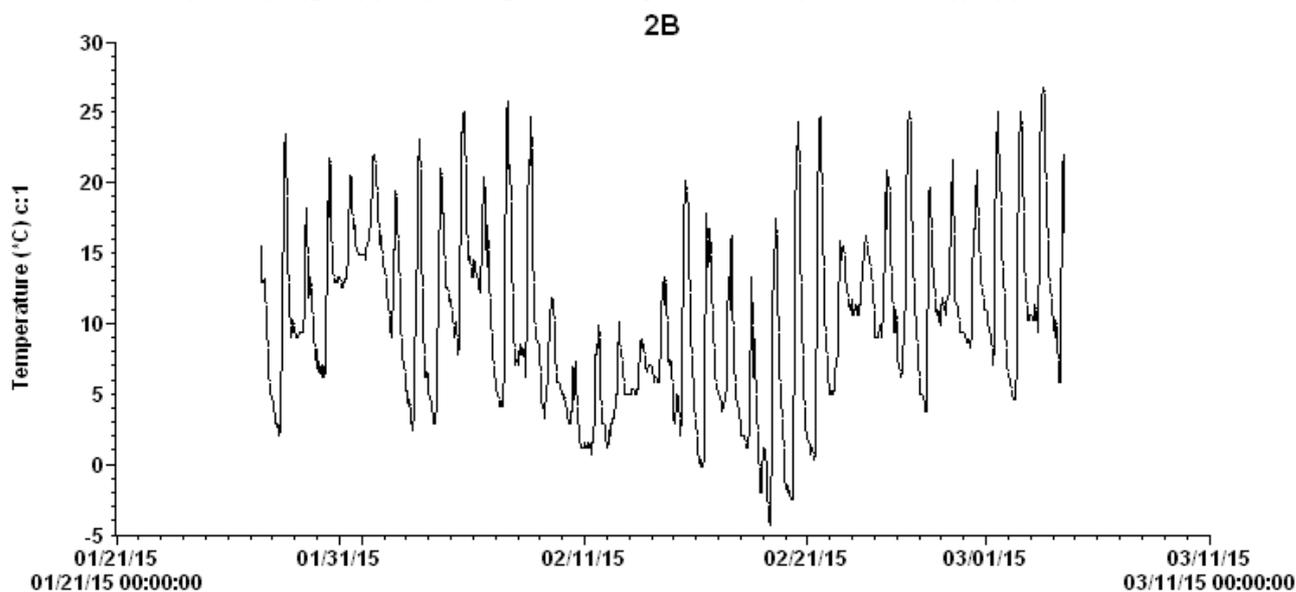
Εικόνα 3.3.1.14. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Στην ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 3 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 4 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην ξύλινη κυψέλη ήταν $35,2^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη 19°C . Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



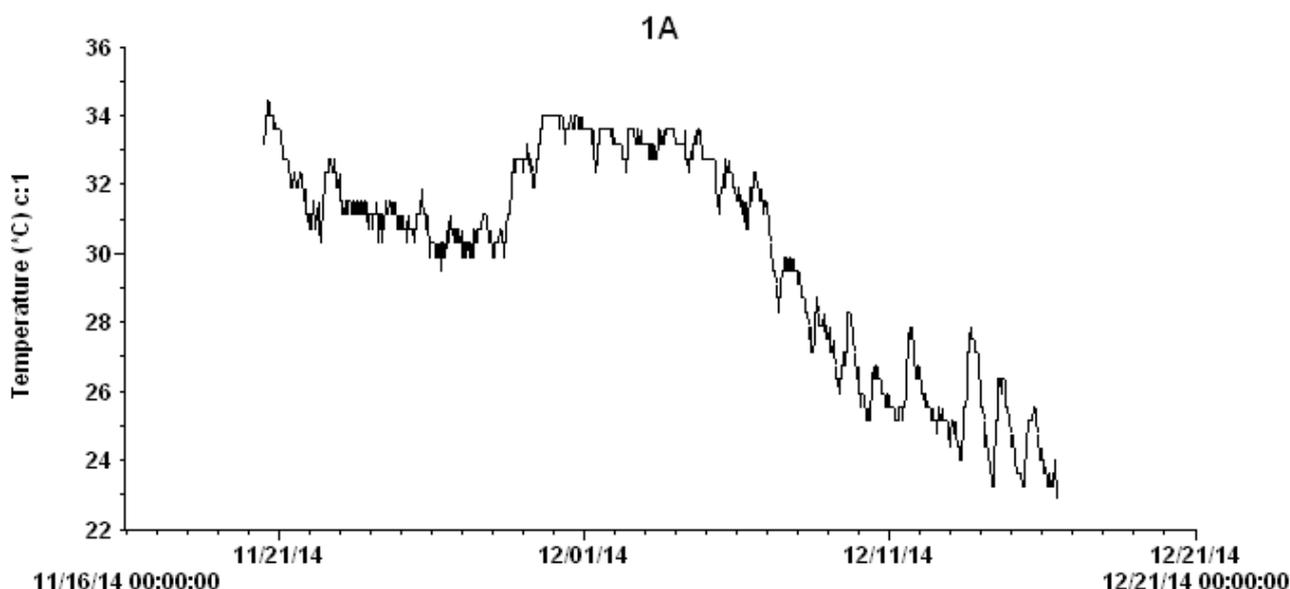
Εικόνα 3.3.1.15. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014 .

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν 31°C και η ελάχιστη 0°C . Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



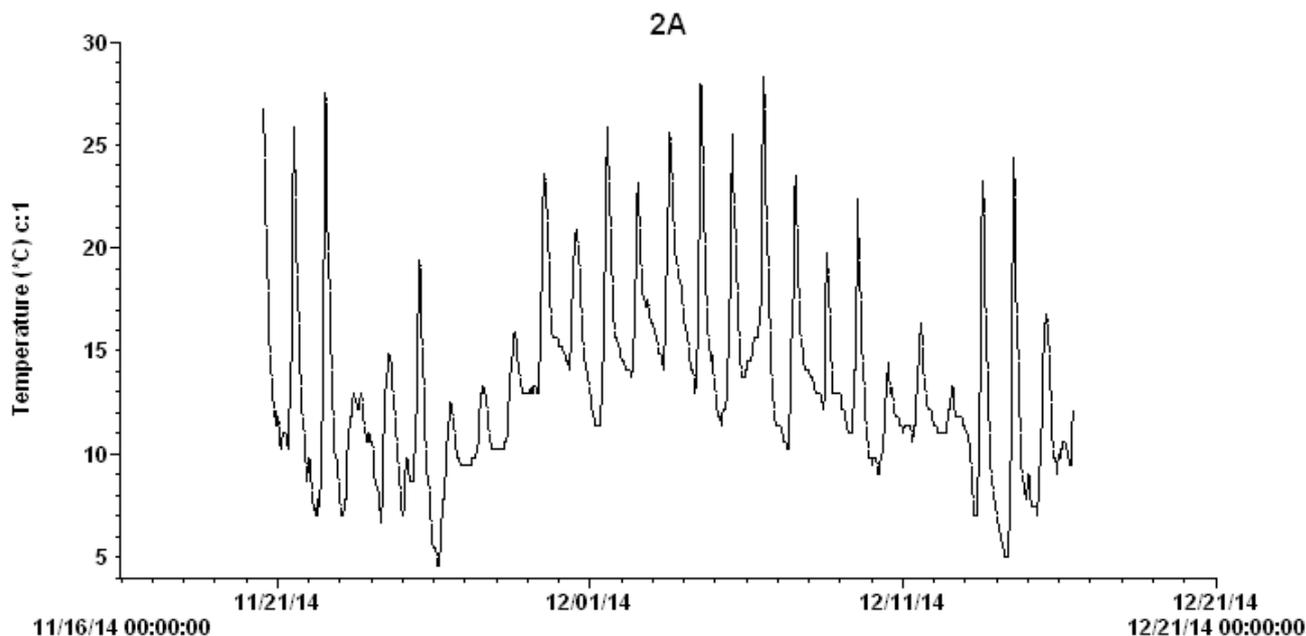
Εικόνα 3.3.1.16, Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014 .

Κατά το χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 2 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 2 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην πλαστική κυψέλη ήταν 34°C και η ελάχιστη $23,2^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



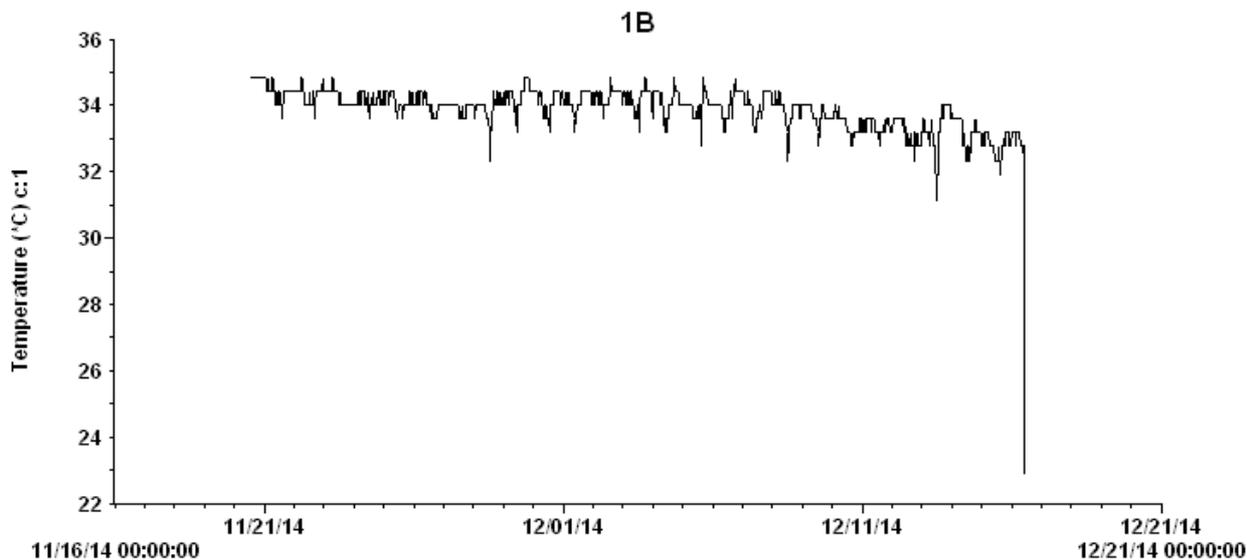
Εικόνα 3.3.1.17. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν $25,9^{\circ}\text{C}$ η μέση θερμοκρασία $10-20^{\circ}$ και η ελάχιστη $4,5^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



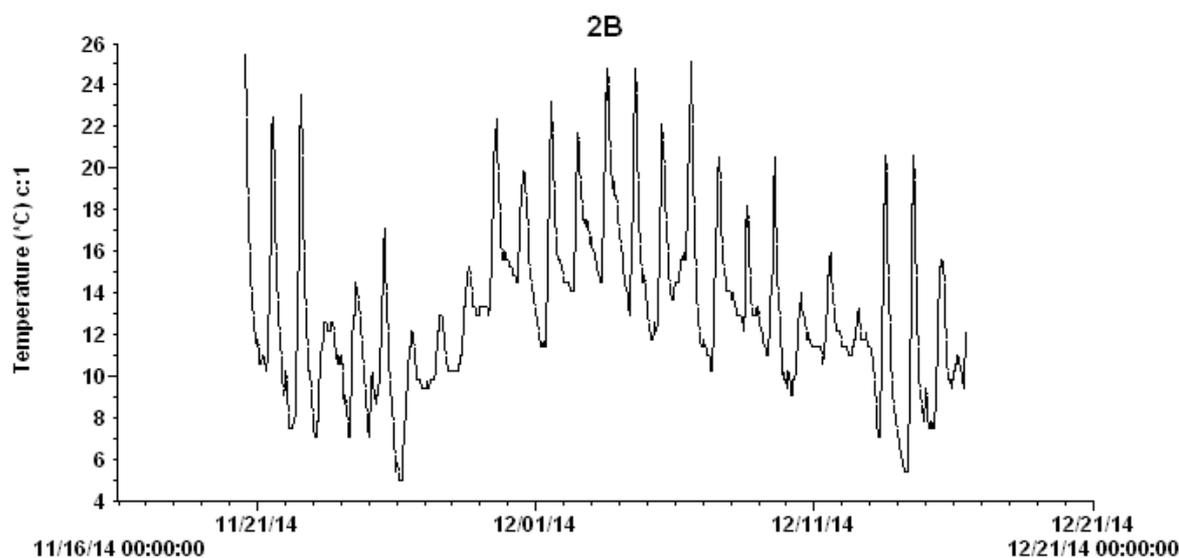
Εικόνα 3.3.1.18. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Στην ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 3 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 3 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην ξύλινη κυψέλη ήταν $34,8^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $32,4^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



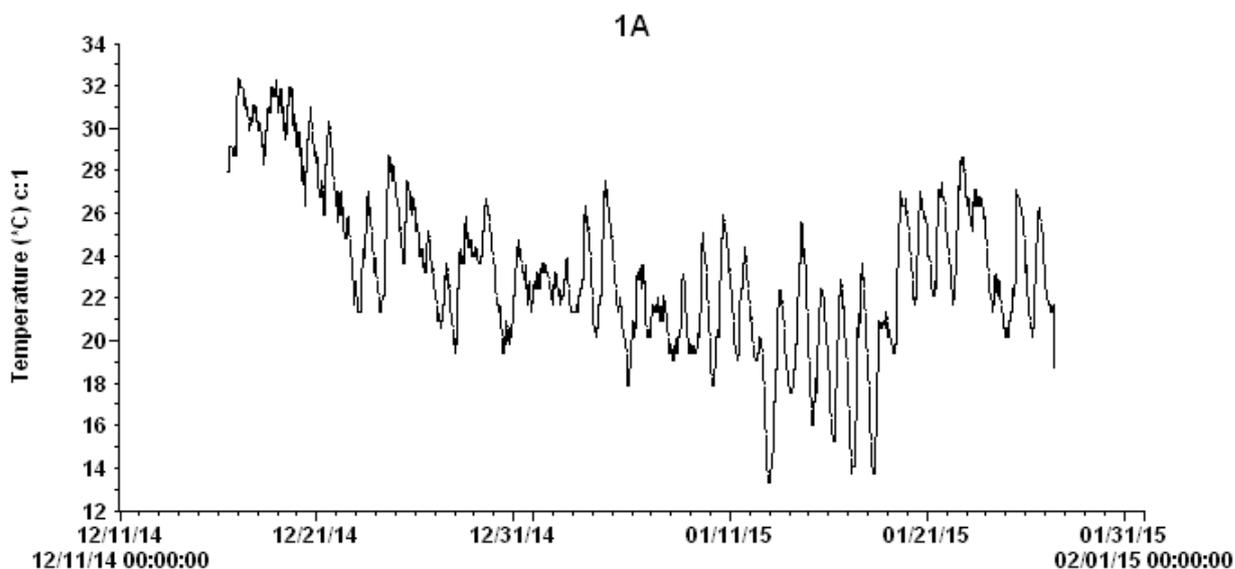
Εικόνα 3.3.1.19. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν $25,5^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $5,4^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



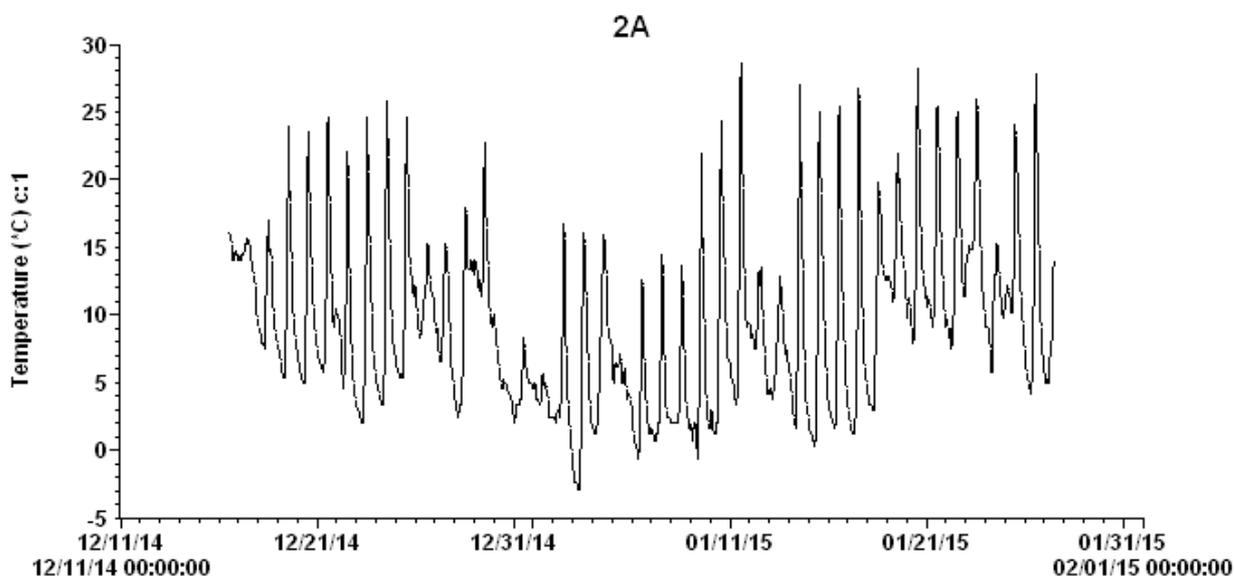
Εικόνα 3.3.1.20. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014.

Κατά το χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 2 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 2 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην πλαστική κυψέλη ήταν $31,1^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $13,2^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



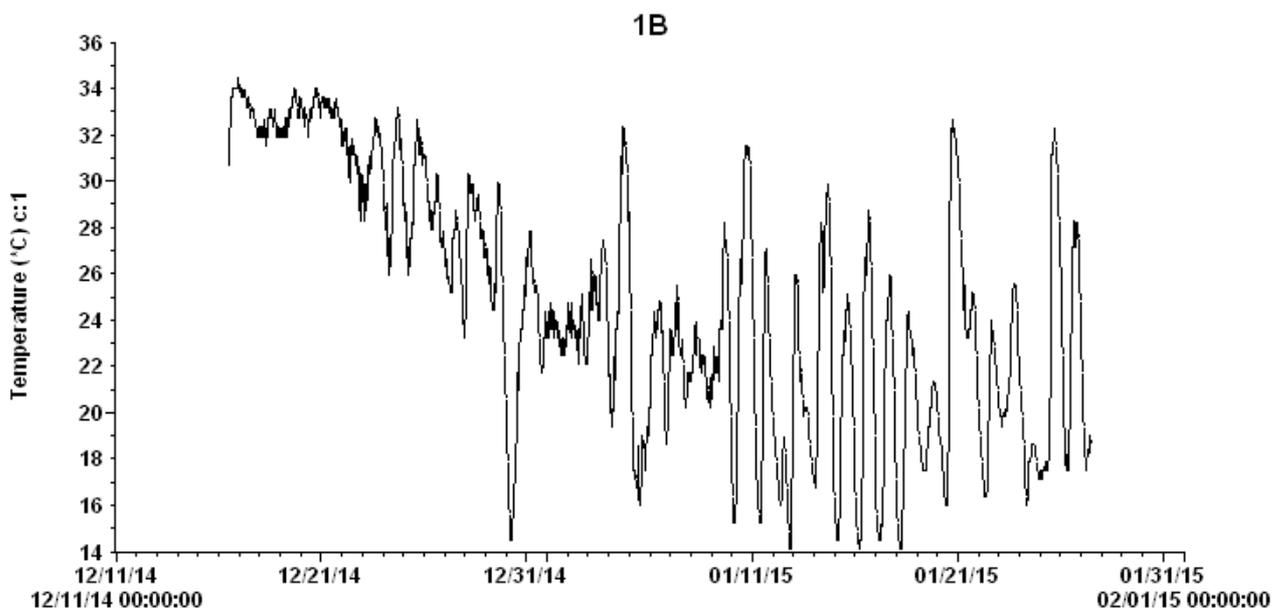
Εικόνα 3.3.1.21. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν 28°C η ελάχιστη -2.9°C . Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



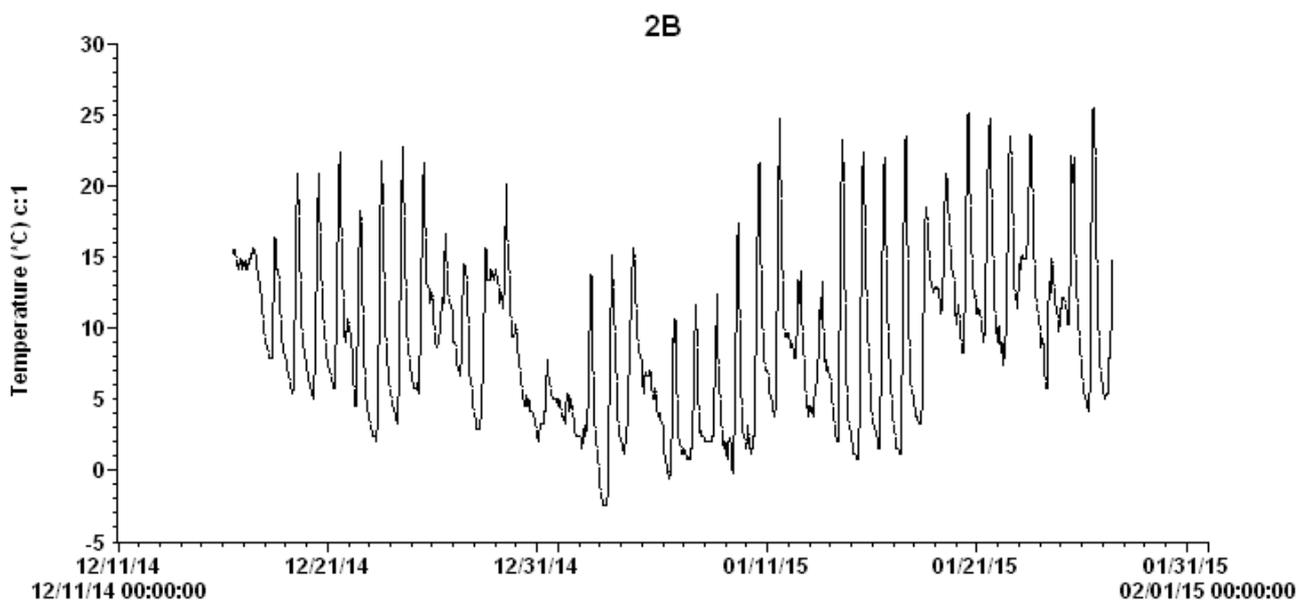
Εικόνα 3.3.1.22. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Στην ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 2 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 3 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην ξύλινη κυψέλη ήταν $34,1^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $14,4^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



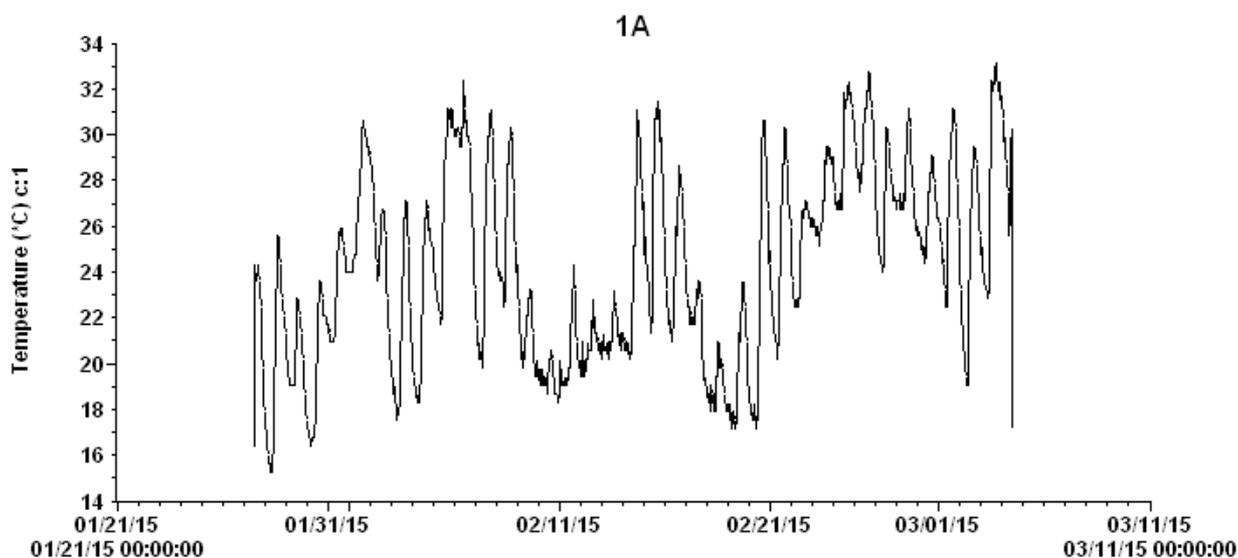
Εικόνα 3.3.1.23. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν $24,7^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $-2,4^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



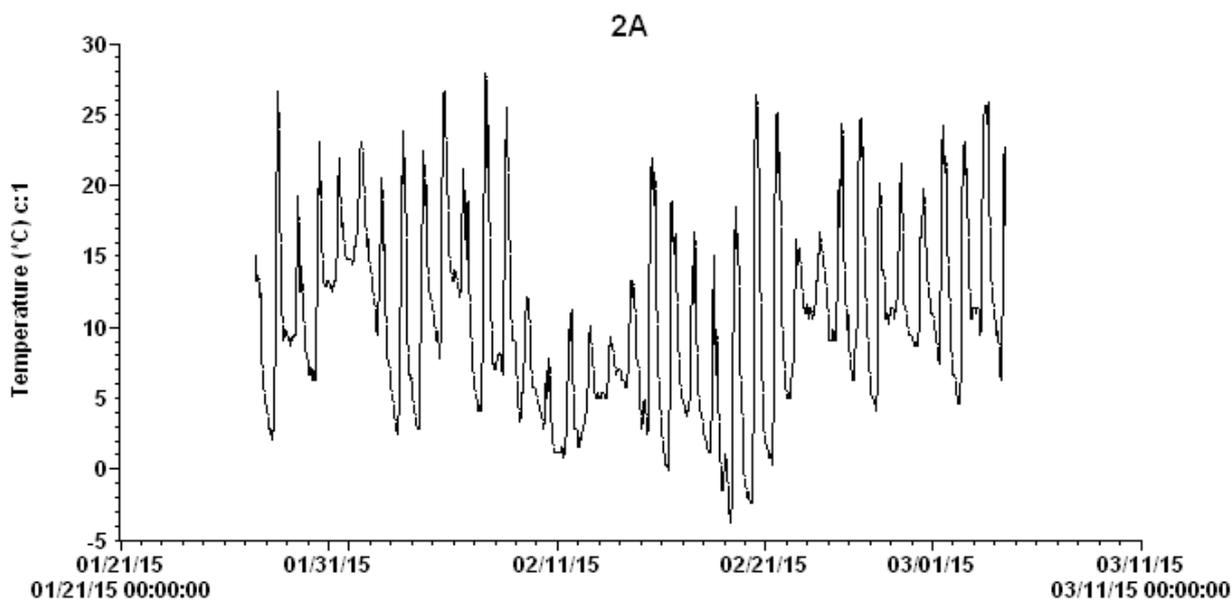
Εικόνα 3.3.1.24. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015.

Κατά το χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 2 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 2 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην πλαστική κυψέλη ήταν $32,7^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $15,2^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



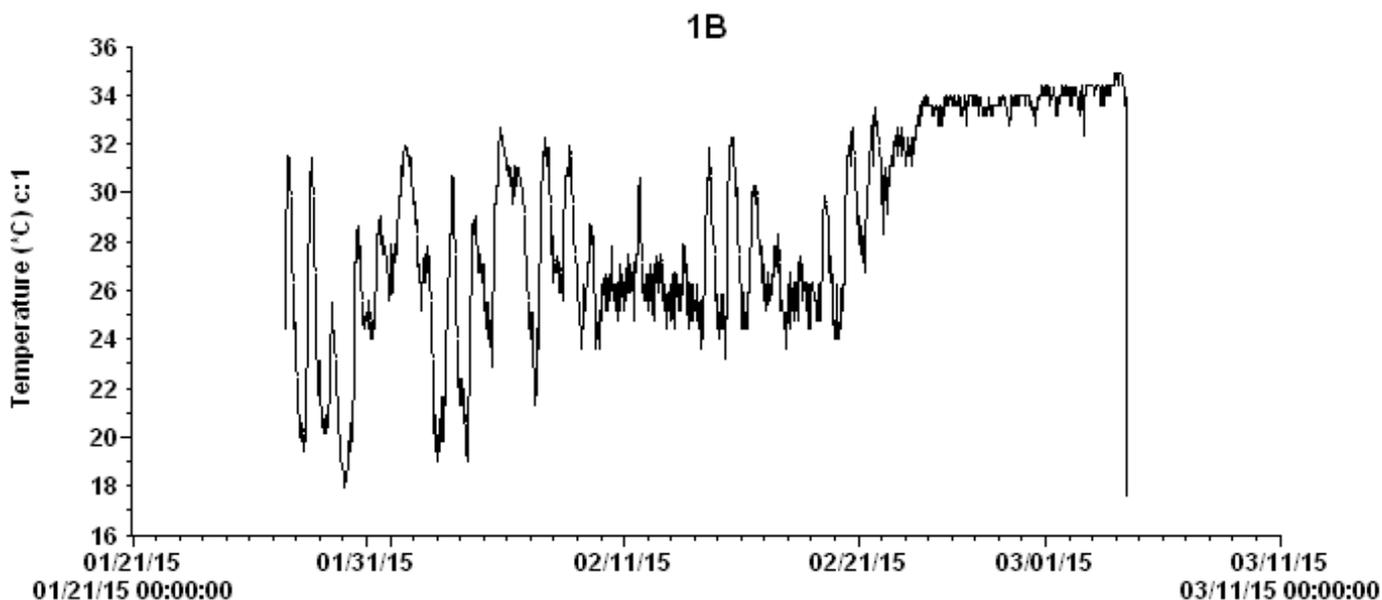
Εικόνα 3.3.1.25. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν $26,7^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $-3,8^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



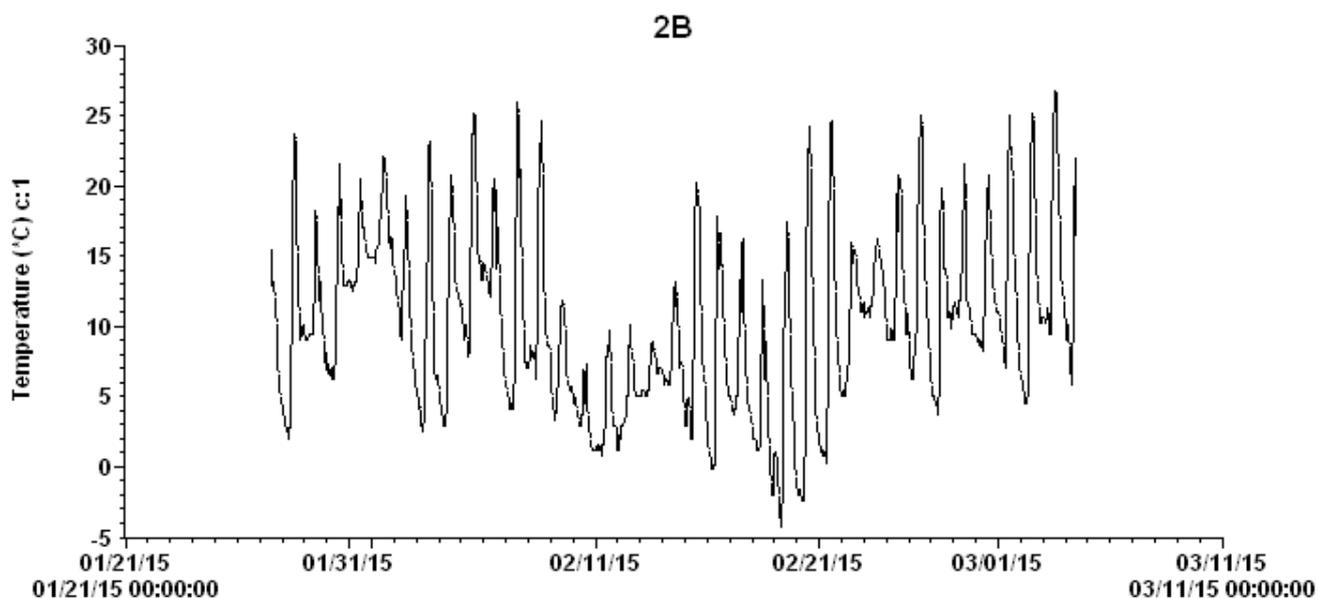
Εικόνα 3.3.1.26. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Στην ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 3 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 4 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην ξύλινη κυψέλη ήταν $33,5^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $19,8^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



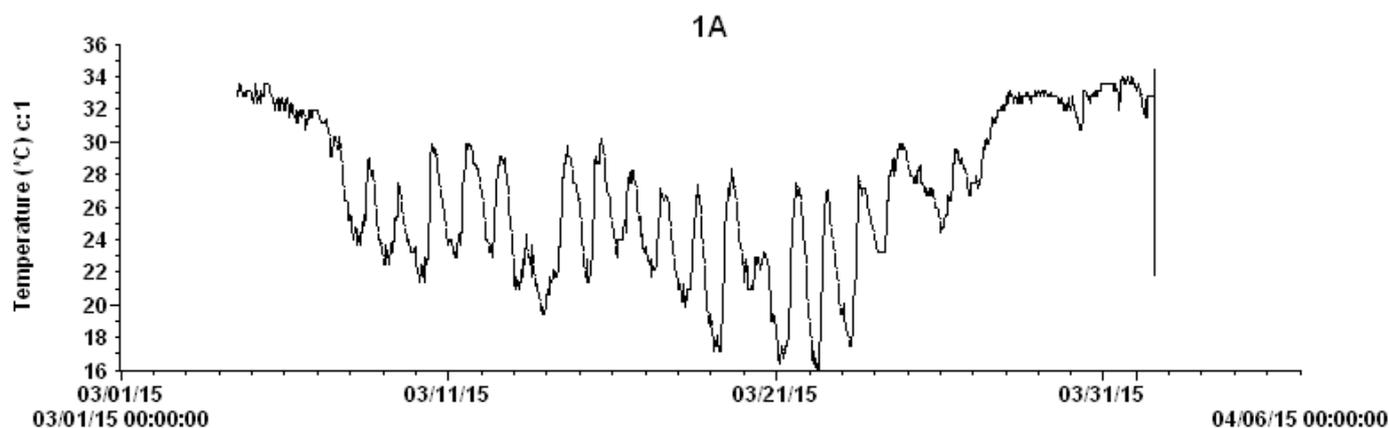
Εικόνα 3.3.1.27. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν $25,9^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $-4,3^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα



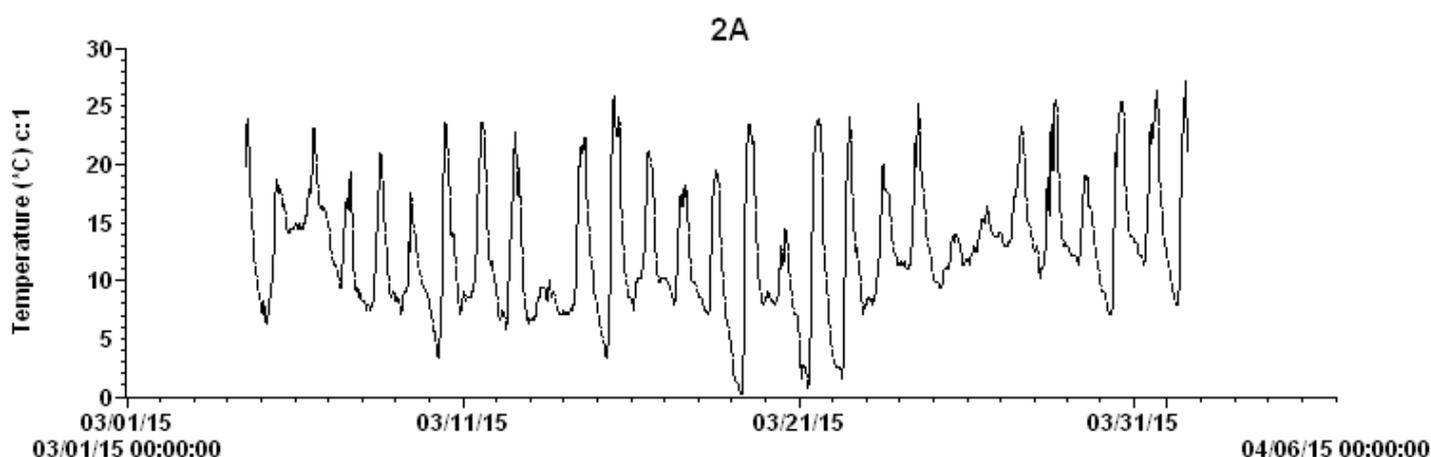
Εικόνα 3.3.1.28. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015.

Κατά το χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 3 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 3 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην πλαστική κυψέλη ήταν $33,1^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $22,8^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



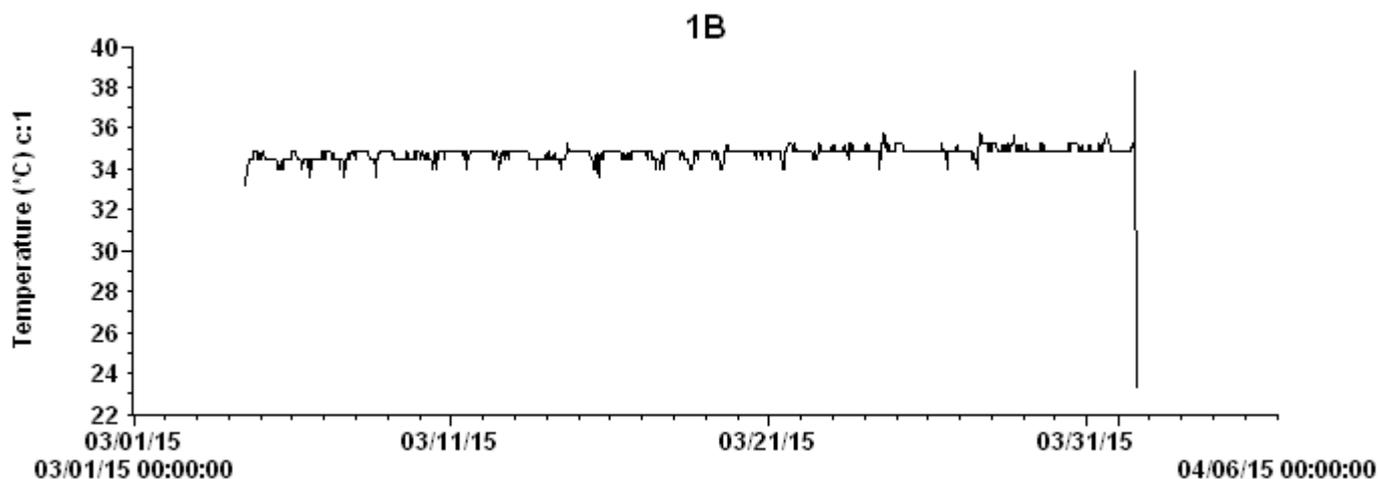
Εικόνα 3.3.1.29. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν $27,1^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $1,9^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



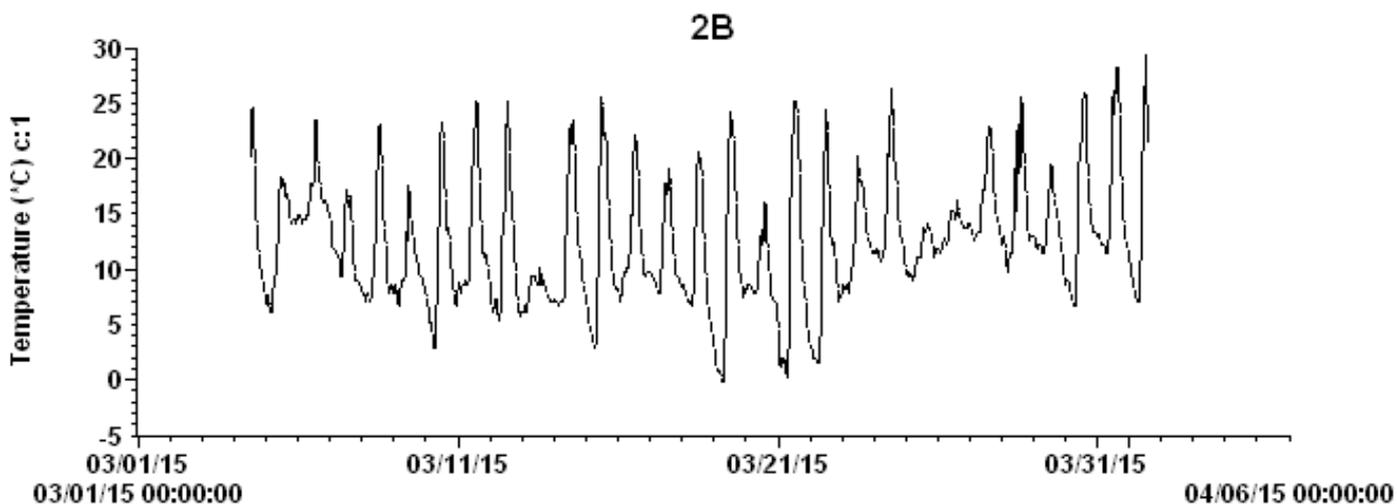
Εικόνα 3.3.1.30. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Στην ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 4 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 4 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην ξύλινη κυψέλη ήταν $35,2^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $33,5^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



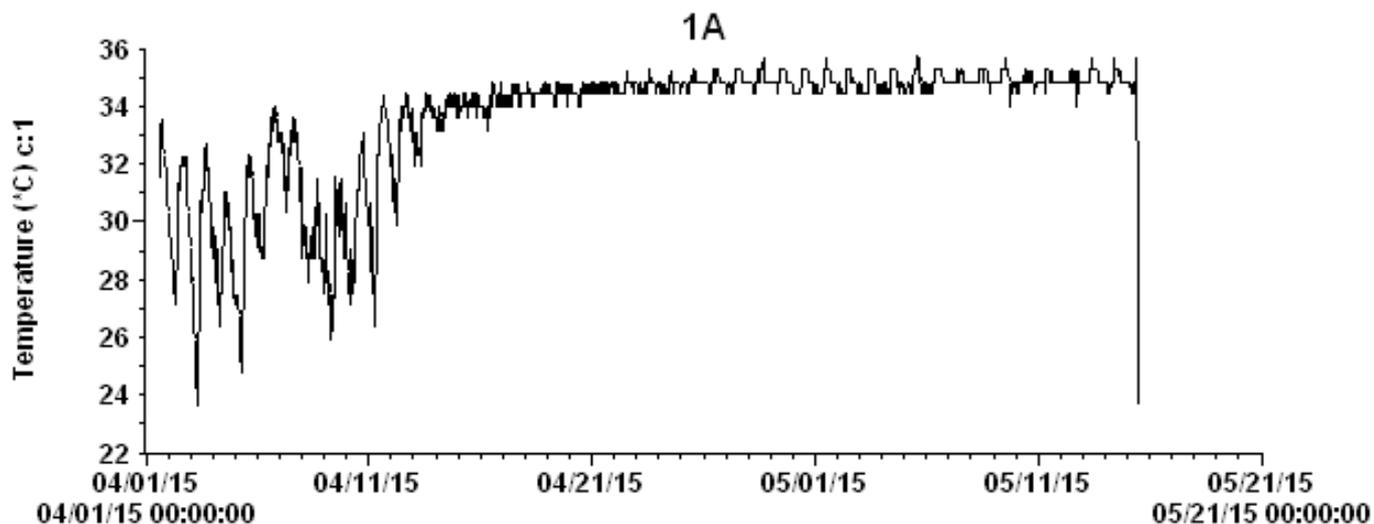
Εικόνα 3.3.1.31. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν $25,1^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $-0,1^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



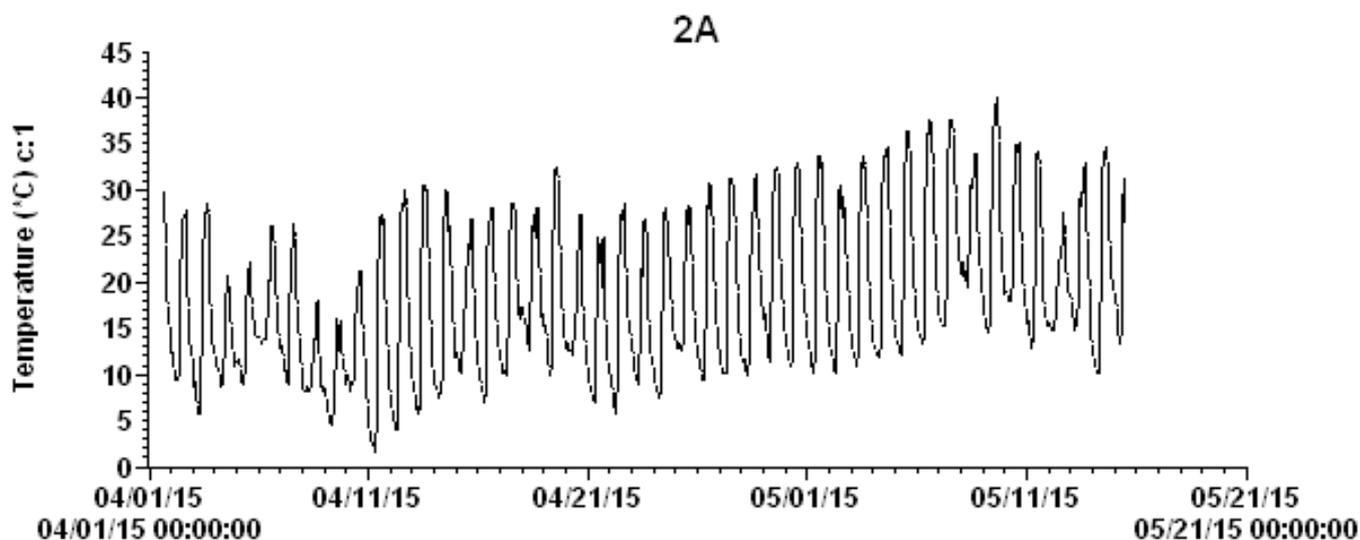
Εικόνα 3.3.1.32. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015.

Κατά το χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 4 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 4 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην πλαστική κυψέλη ήταν $35,2^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $23,6^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



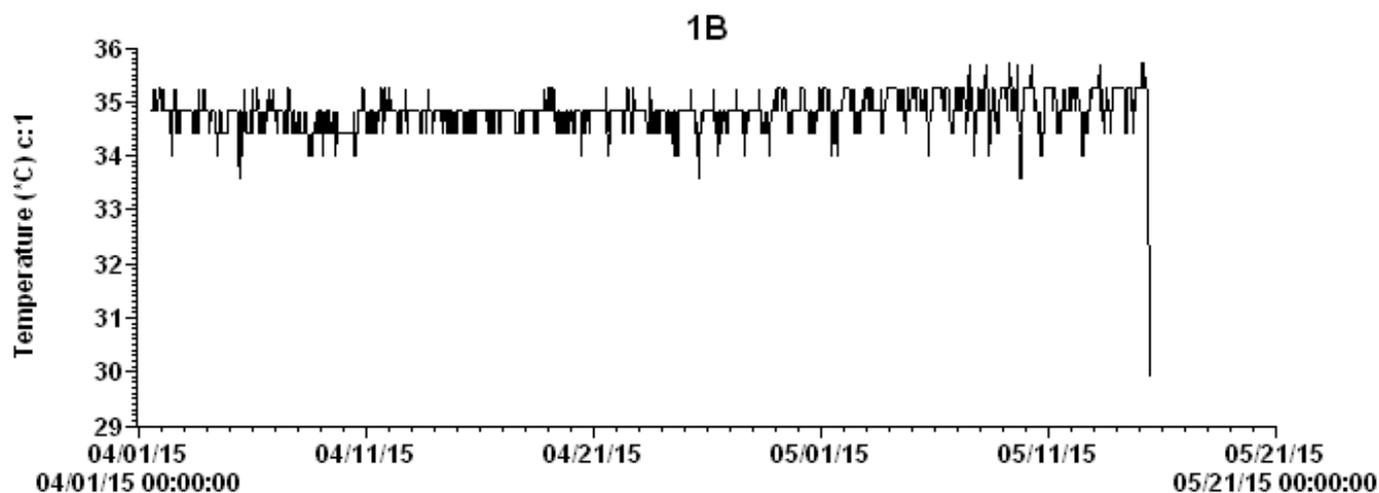
Εικόνα 3.3.1.33. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν $37,8^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $1,6^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



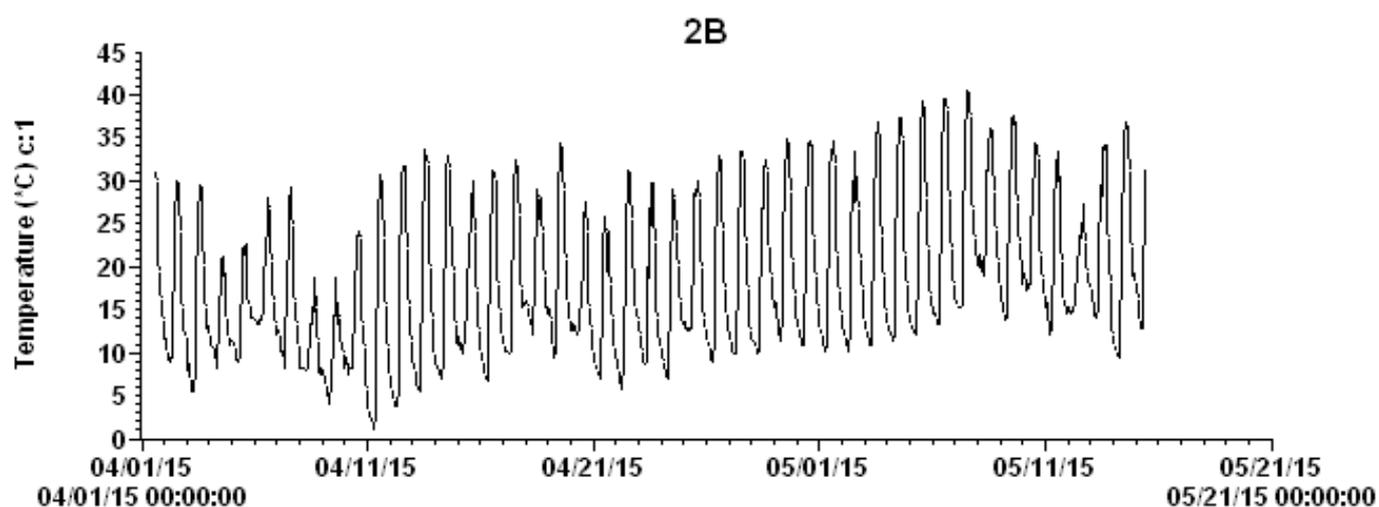
Εικόνα 3.3.1.34. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Στην ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό η ποσότητα του γόνου ήταν 5 πλαίσια και ο πληθυσμός στα 6 πλαίσια. Η μέγιστη θερμοκρασία στην ξύλινη κυψέλη ήταν $35,7^{\circ}\text{C}$ και η ελάχιστη $34,4^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Εικόνα 3.3.1.35. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη θερμοκρασία ήταν 37°C και η ελάχιστη $4,1^{\circ}\text{C}$. Η διακύμανση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Εικόνα 3.3.1.36. Διαγραμματική απεικόνιση της θερμοκρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015.

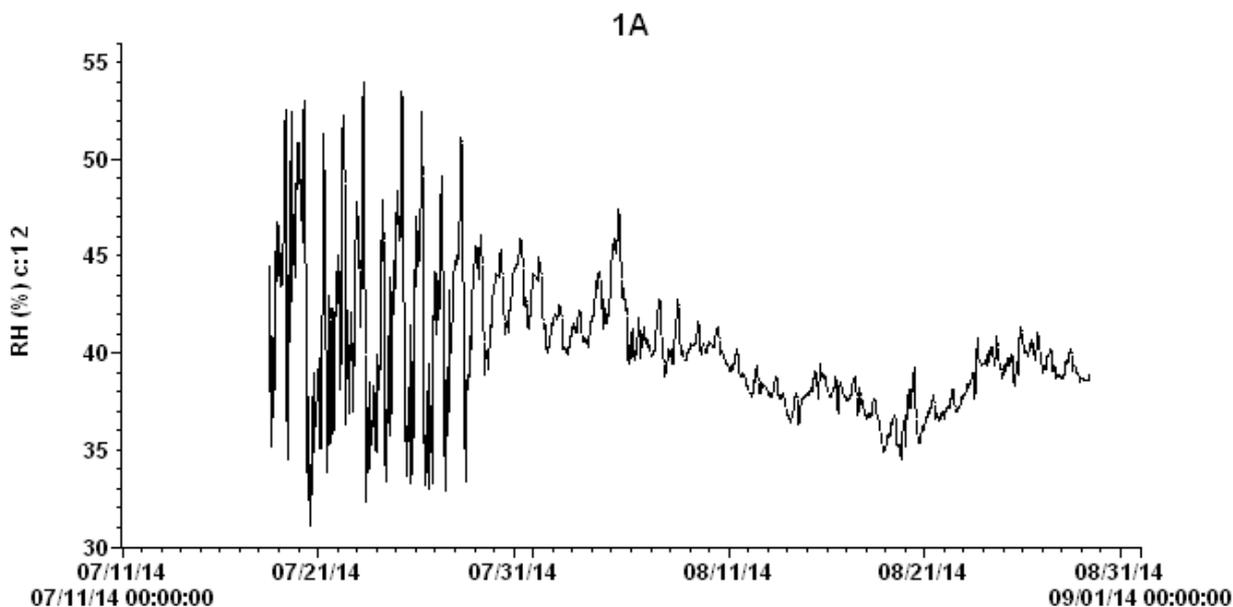
Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ο μέσος όρος από τις θερμοκρασίες που επικρατούσαν στο εσωτερικό των κυψελών της συγκεκριμένες περιόδους όπως αυτά προκύπτουν μετά τον υπολογισμό τους.

Πίνακας 3.3.1.37. Μέσος όρος θερμοκρασιών σε πλαστικές και ξύλινες κυψέλες.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΚΥΨΕΛΗ		ΞΥΛΙΝΗ ΚΥΨΕΛΗ	
	ΜΕ ΠΛΗΘΥΣΜΟ	ΧΩΡΙΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟ	ΜΕ ΠΛΗΘΥΣΜΟ	ΧΩΡΙΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟ
18/07/2014-29/08/2014	34,2 °C	28,8 °C	34,8 °C	30,1 °C
29/08/2014-24/09/2014	33,4 °C	25,6 °C	34,8 °C	26,1 °C
24/09/2014-21/10/2014	33,8 °C	20,3 °C	34,8 °C	20,6 °C
21/10/2014-20/11/2014	33,9 °C	15,7 °C	34,7 °C	15,7 °C
20/11/2014-16/12/2014	29,9 °C	13,2 °C	33,8 °C	13,8 °C
16/12/2014-27/01/2015	23,3 °C	9,17 °C	24,7 °C	9,05 °C
27/01/2015-12/03/2015	24,2 °C	10,4 °C	28,6 °C	10,1 °C
12/03/2015-01/04/2015	26,8 °C	12,6 °C	34,7 °C	12,4 °C
01/04/2015-15/05/2015	33,5 °C	18,4 °C	34,8 °C	18,3 °C

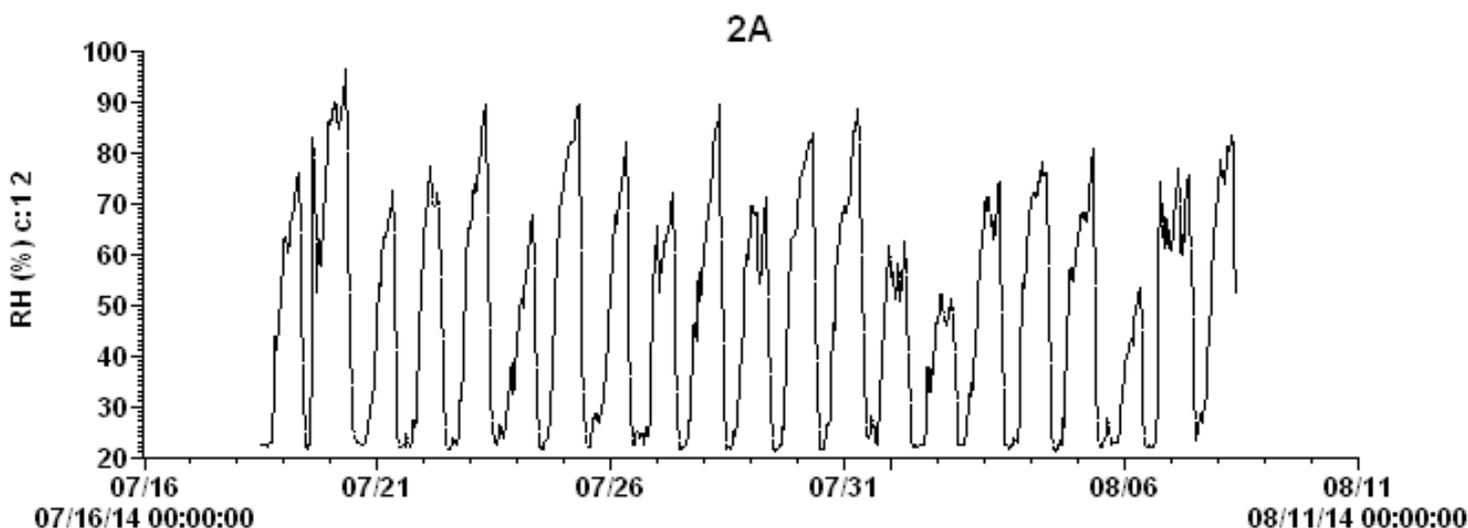
3.3.2. Σχετική Υγρασία

Κατά το χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 54,1% και η ελάχιστη στο 31,1%. Η διακύμανση της σχετικής υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



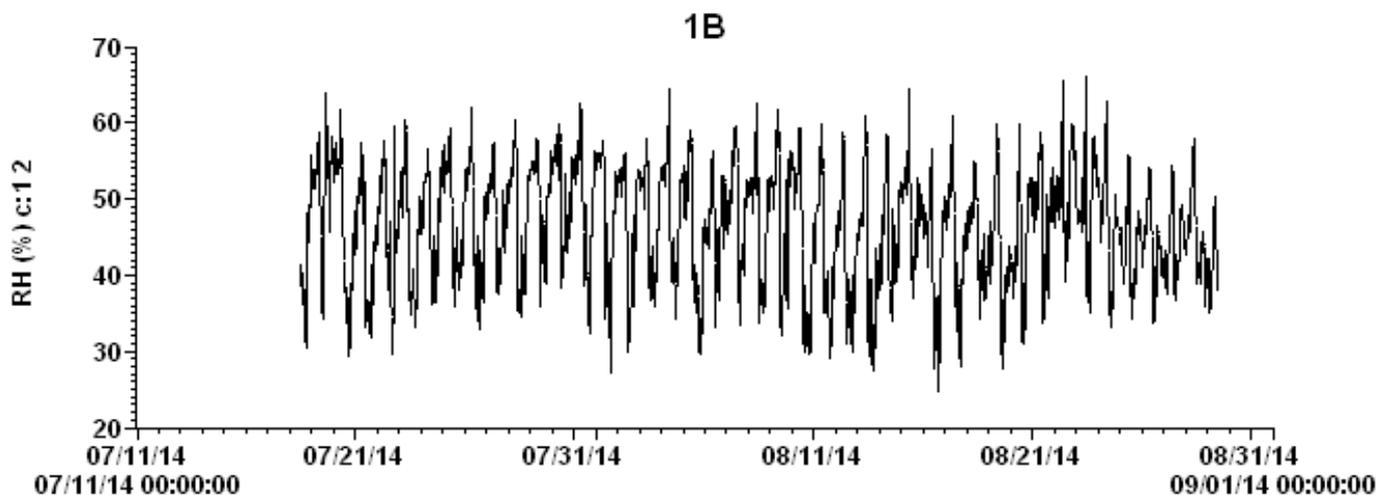
Εικόνα 3.3.2.1. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 96,2% και η ελάχιστη 21,6%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



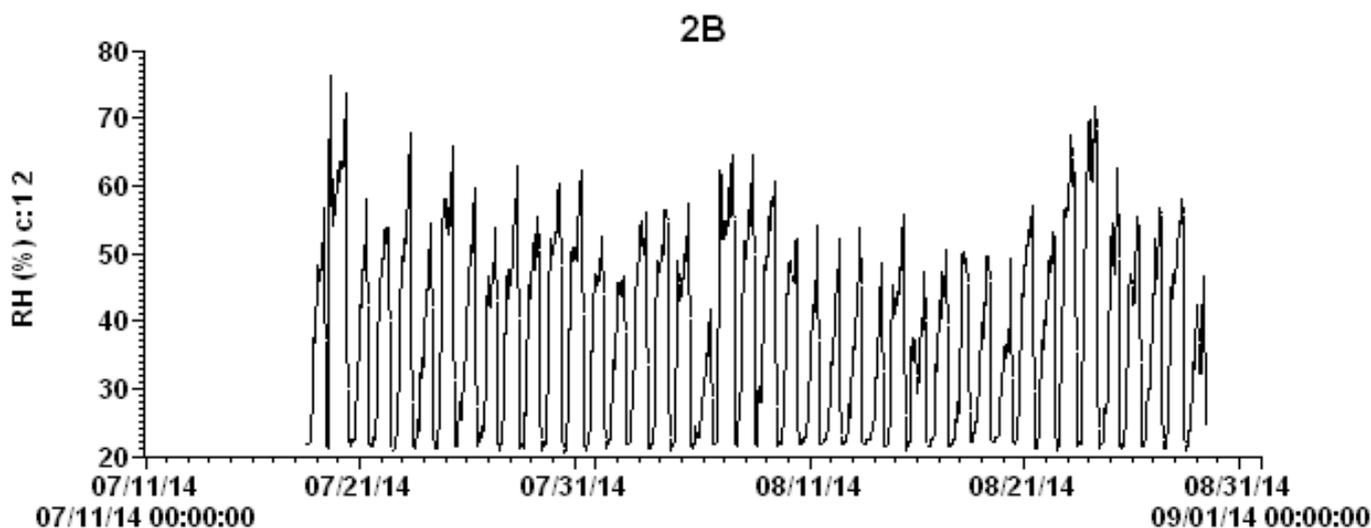
Εικόνα 3.3.2.2. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 64,7% και η ελάχιστη 24,8%. Η διακύμανση της υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



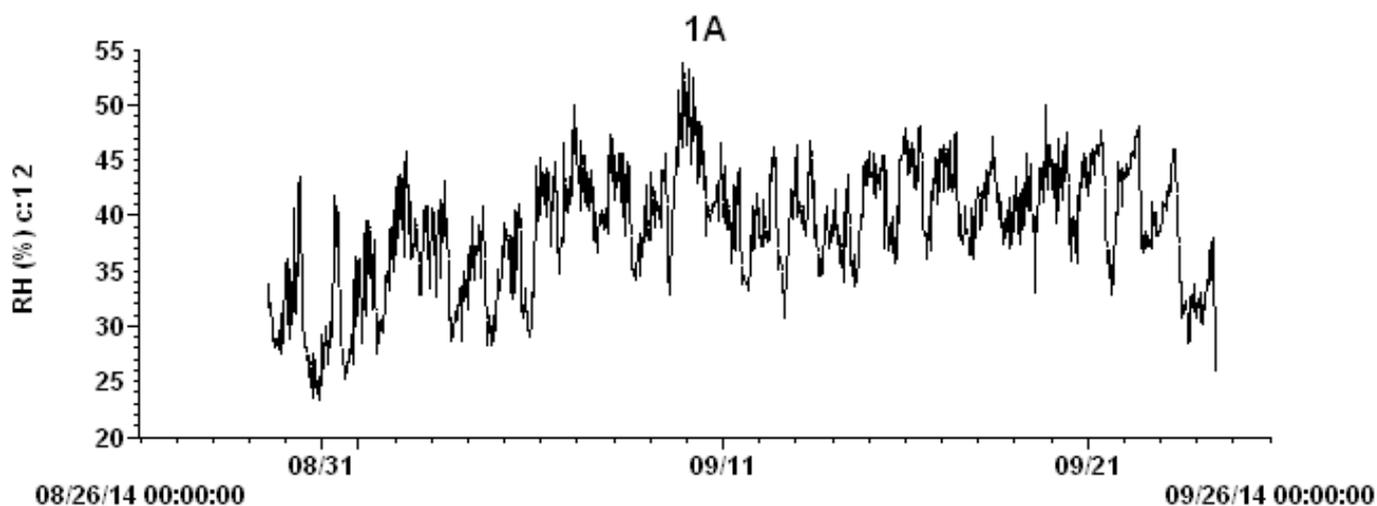
Εικόνα 3.3.2.3. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 73,9% και η ελάχιστη 20,9%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



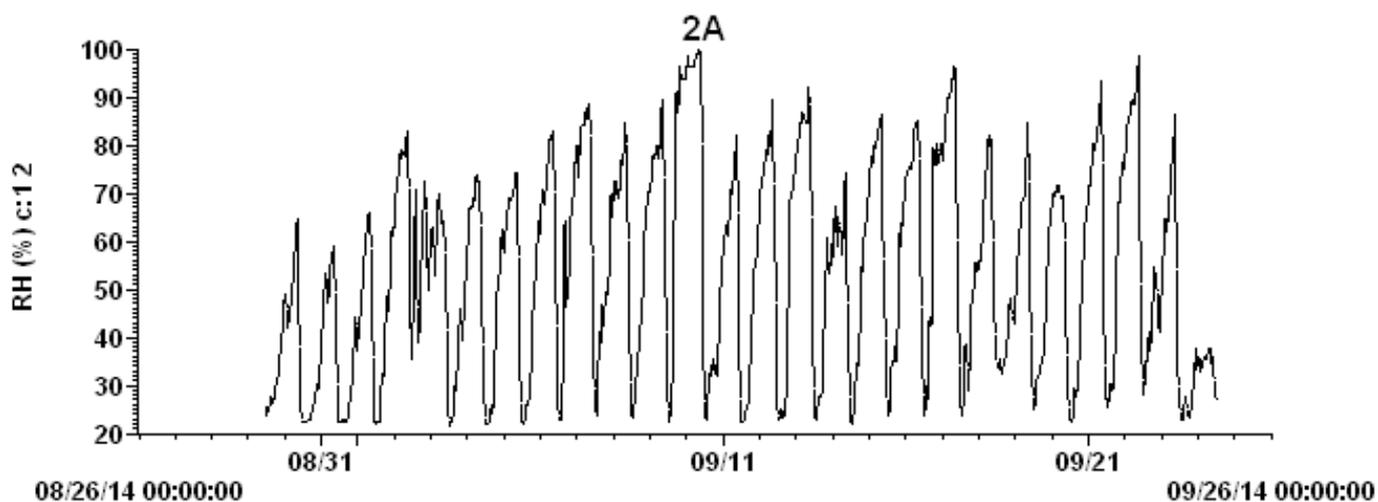
Εικόνα 3.3.2.4. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 18/07/2014 έως 29/08/2014.

Κατά το χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 50% και η ελάχιστη στο 23,4%. Η διακύμανση της σχετικής υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



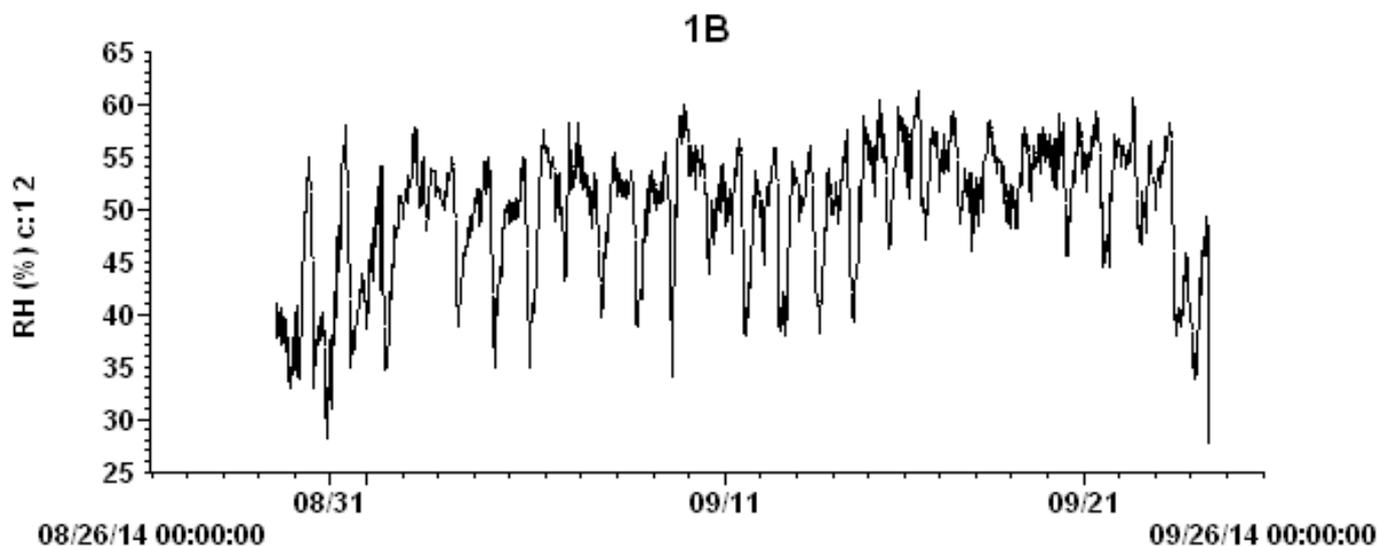
Εικόνα 3.3.2.5. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 100% και η ελάχιστη 21,9%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



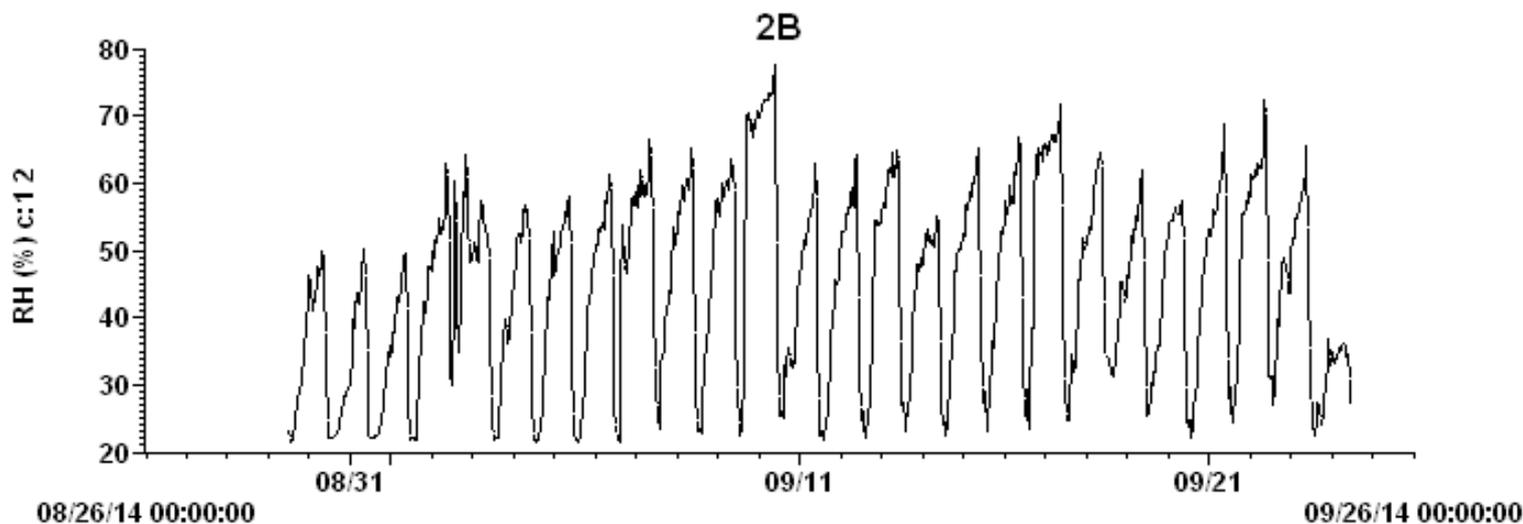
Εικόνα 3.3.2.6. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 60,3% και η ελάχιστη 31,9%. Η διακύμανση της υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



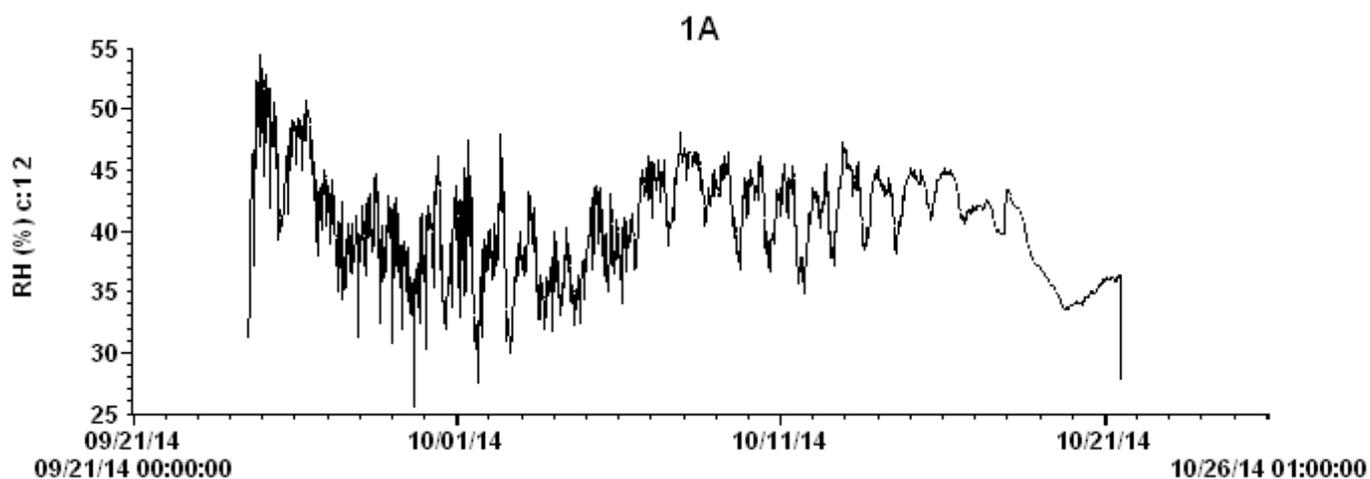
Εικόνα 3.3.2.7. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 69,1% και η ελάχιστη 21,6%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



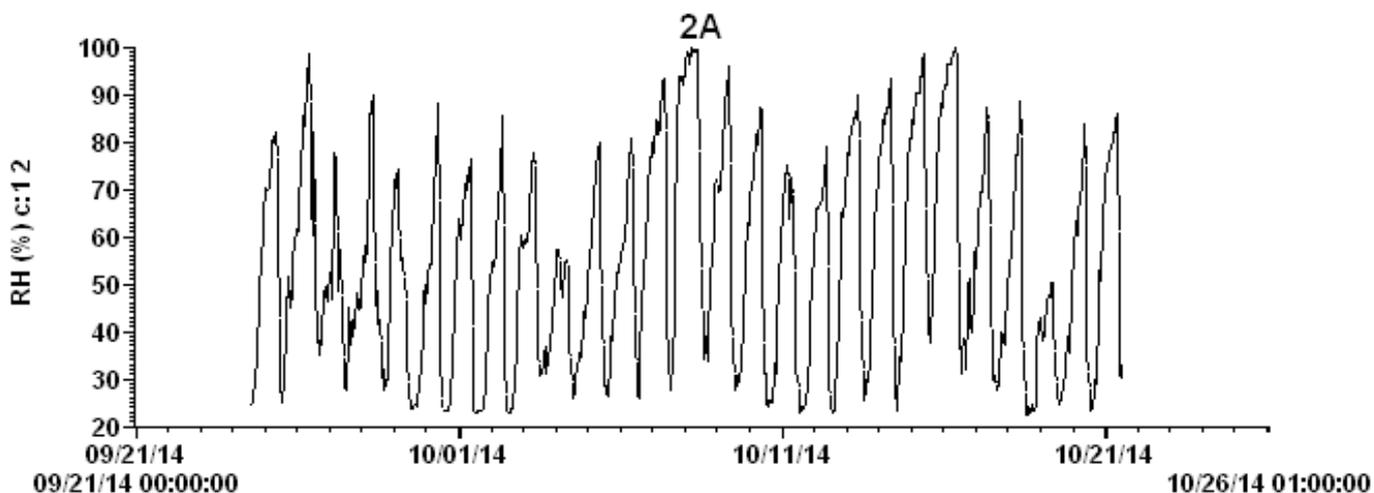
Εικόνα 3.3.2.8. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014.

Κατά το χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 53,3% και η ελάχιστη στο 27,6%. Η διακύμανση της σχετικής υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



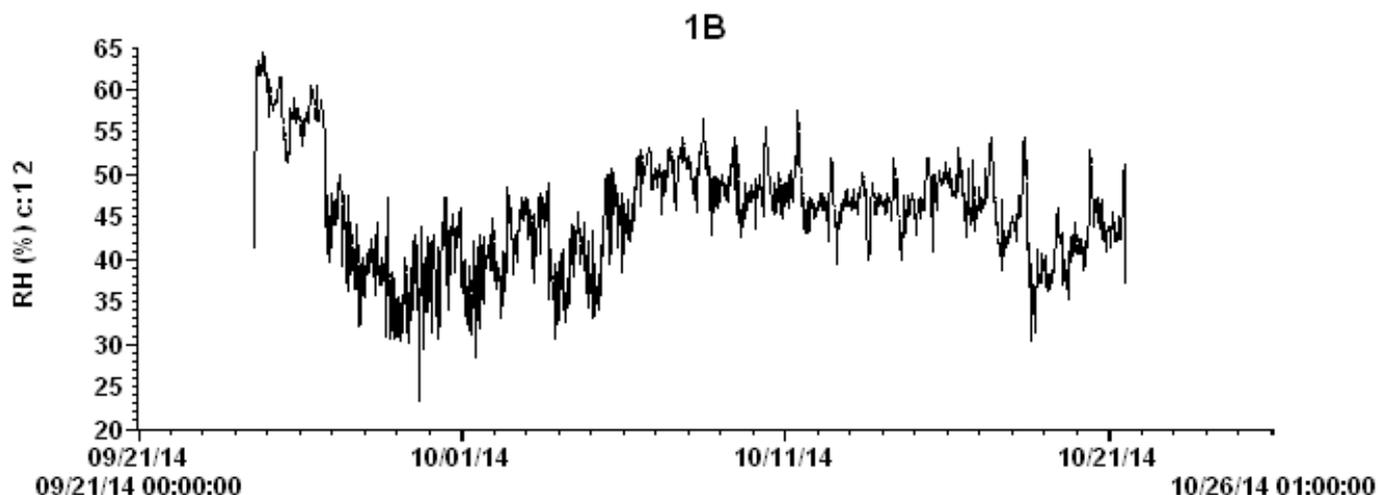
Εικόνα 3.3.2.9. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 100% και η ελάχιστη 22,9%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



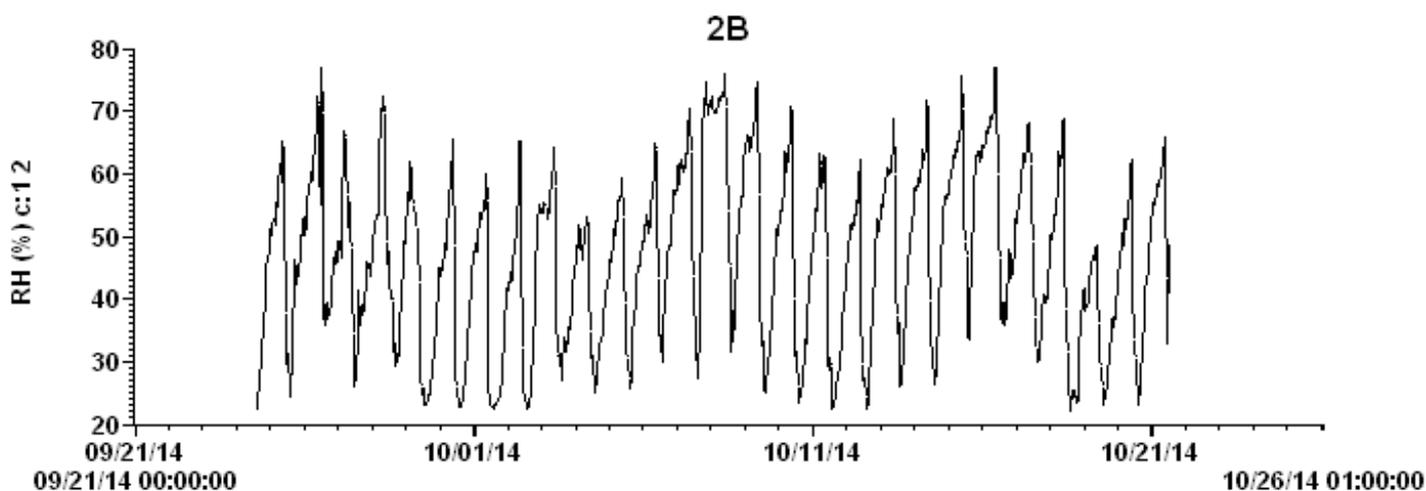
Εικόνα 3.3.2.10. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 64,6% και η ελάχιστη 29,4%. Η διακύμανση της υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



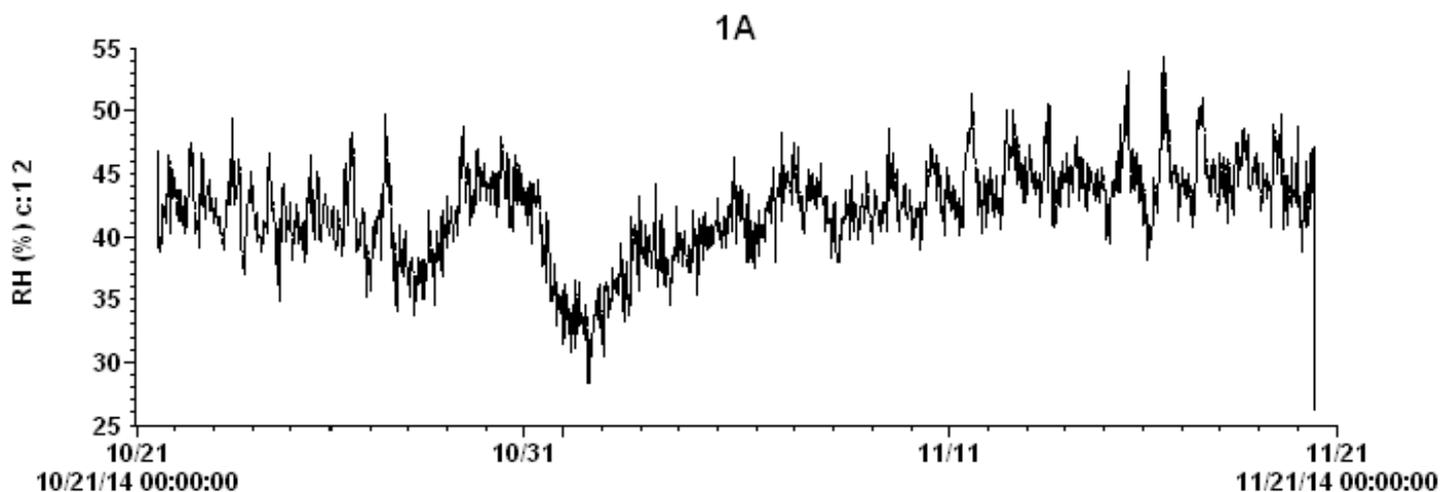
Εικόνα 3.3.2.11. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 77,2% και η ελάχιστη 22,6%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



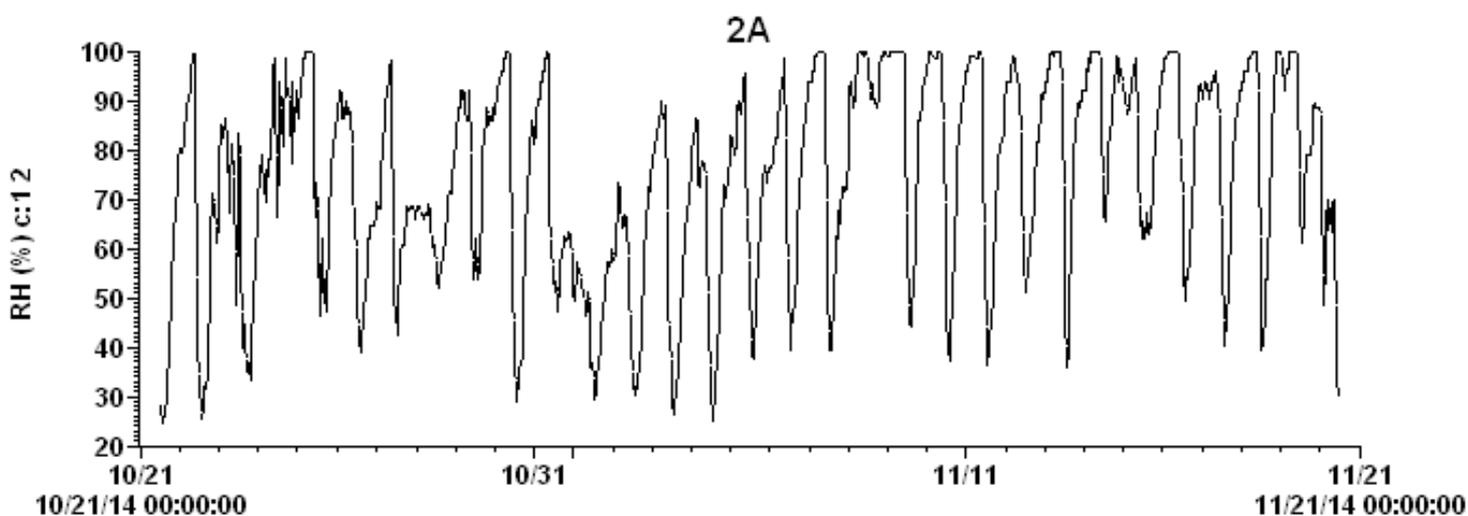
Εικόνα 3.3.2.12. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014.

Κατά το χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 50,2% και η ελάχιστη στο 28,3%. Η διακύμανση της σχετικής υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Εικόνα 3.3.2.13. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014.

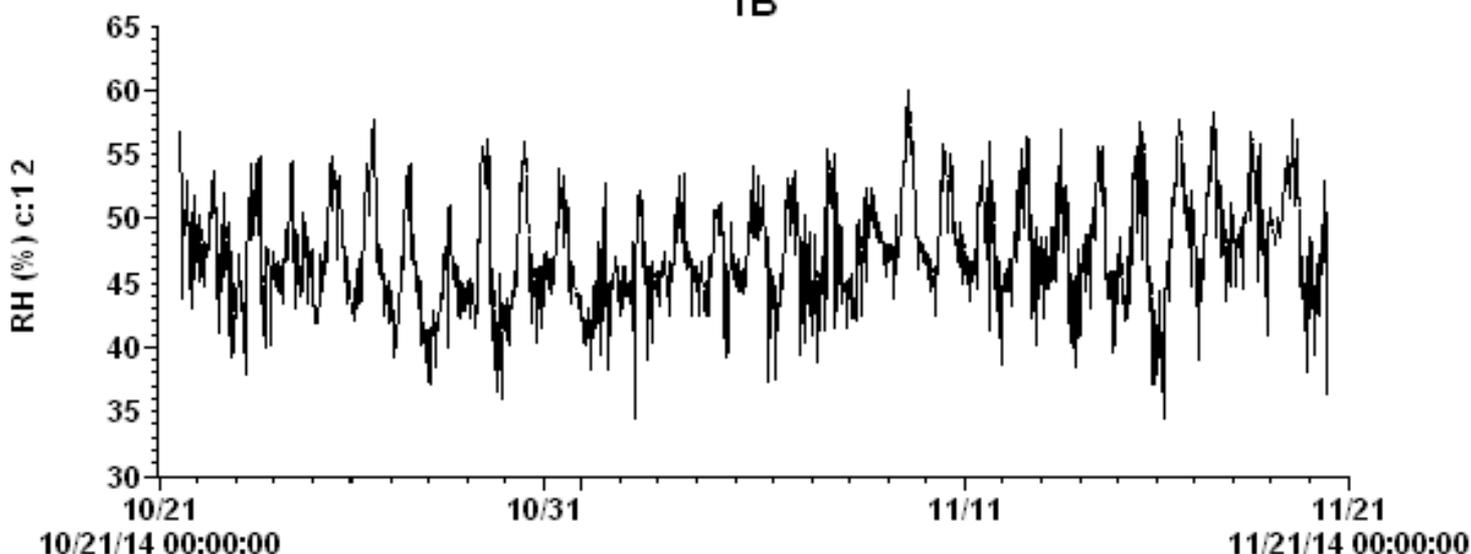
Το ίδιο χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 100% και η ελάχιστη 24,5%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Εικόνα 3.3.2.14. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 60,1% και η ελάχιστη 38,2%. Η διακύμανση της υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.

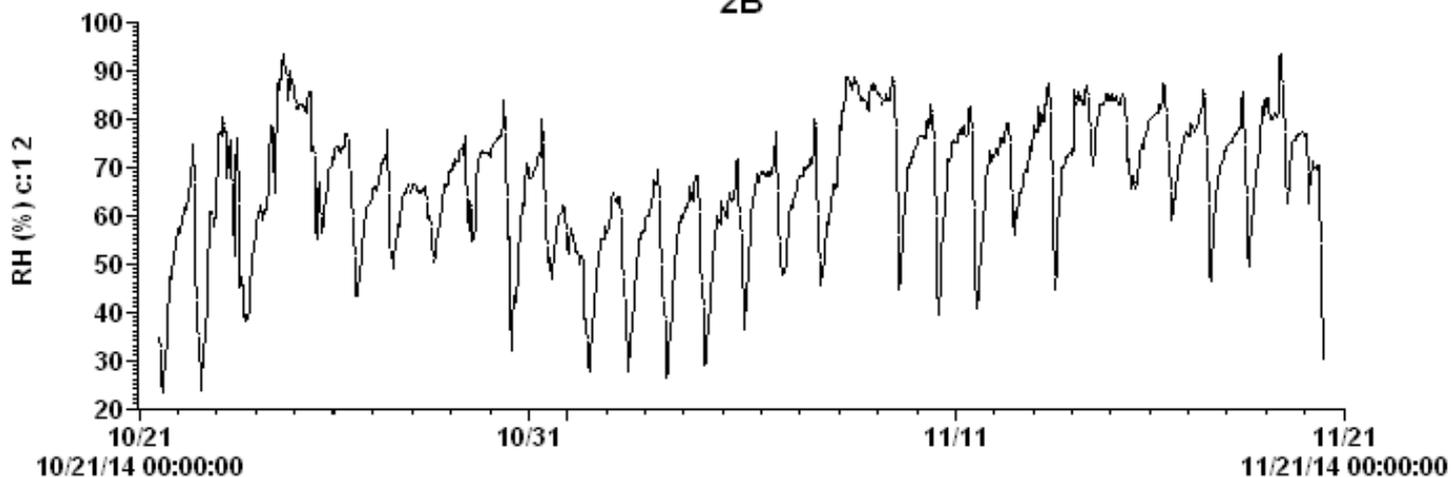
1B



Εικόνα 3.3.2.15. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014.

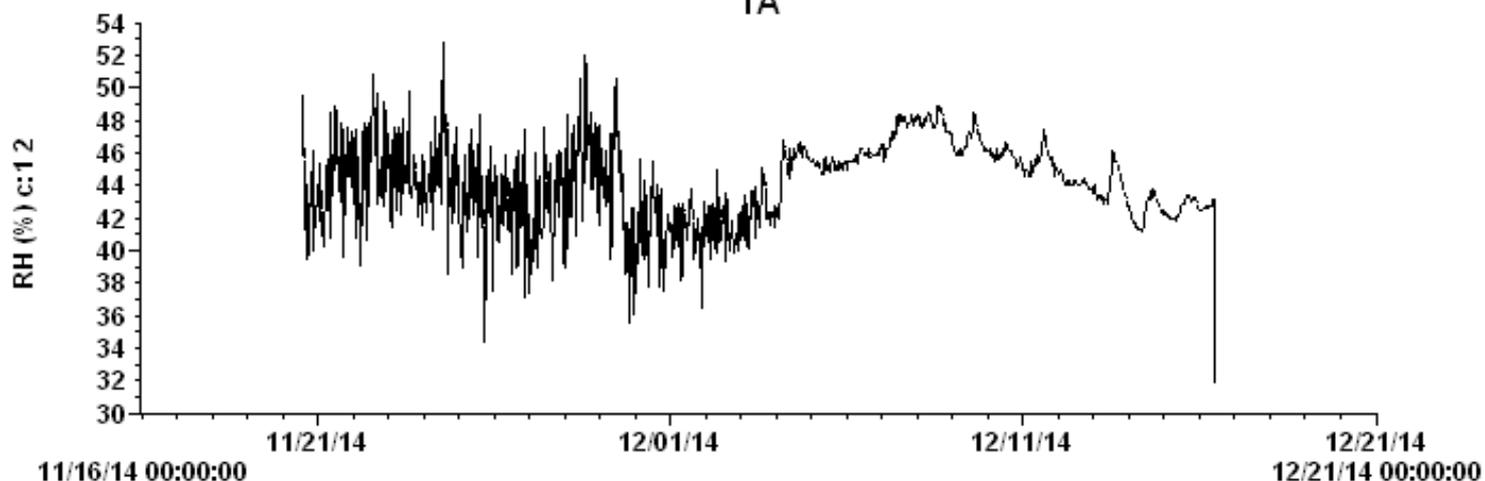
Το ίδιο χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 93,8% και η ελάχιστη 23,4%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.

2B



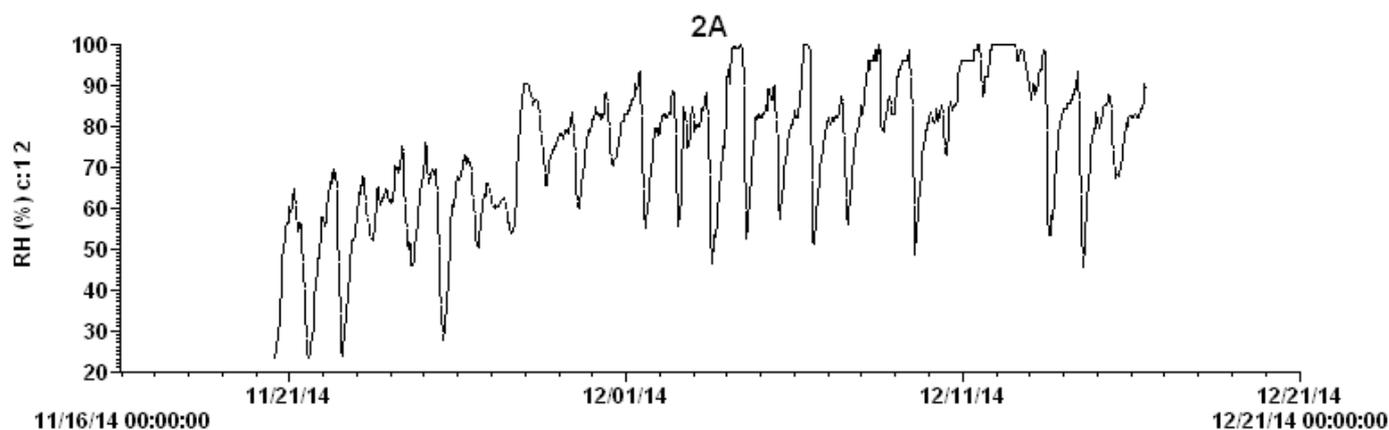
Εικόνα 3.3.2.16. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 21/10/2014 έως 20/11/2014.

Κατά το χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 50,7% και η ελάχιστη στο 39,8%. Η διακύμανση της σχετικής υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



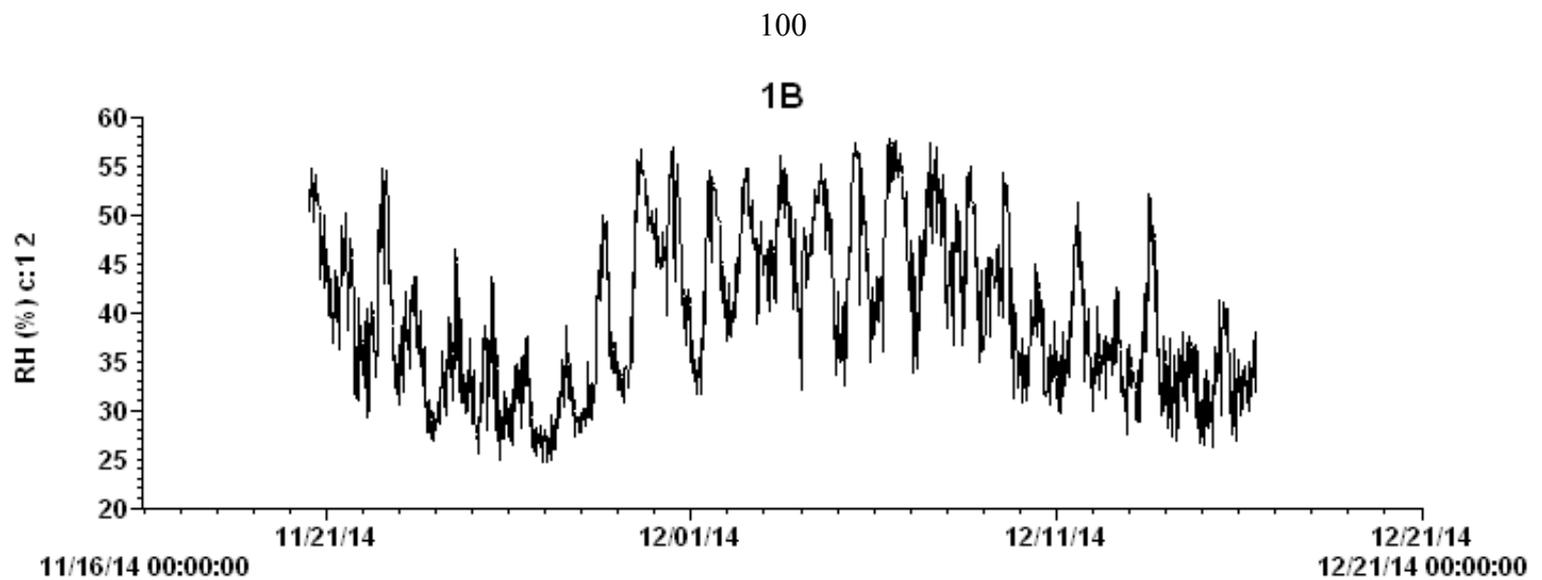
Εικόνα 3.3.2.17. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 100% και η ελάχιστη 23,3%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



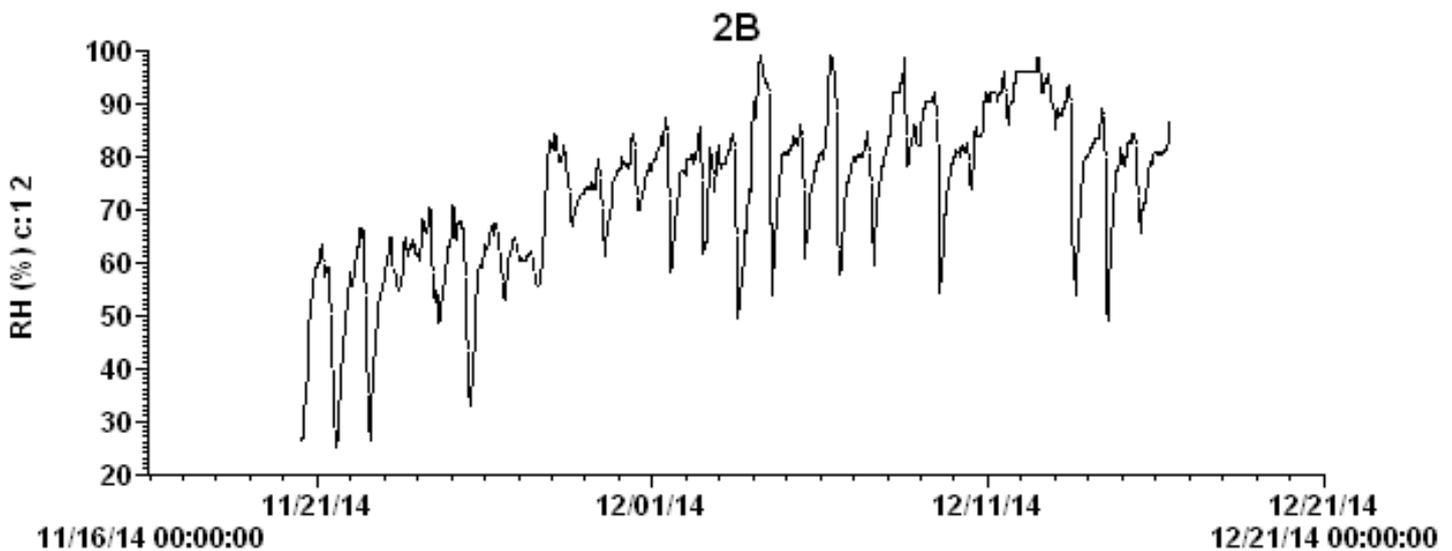
Εικόνα 3.3.2.18. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 57,6% και η ελάχιστη 23,8%. Η διακύμανση της υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



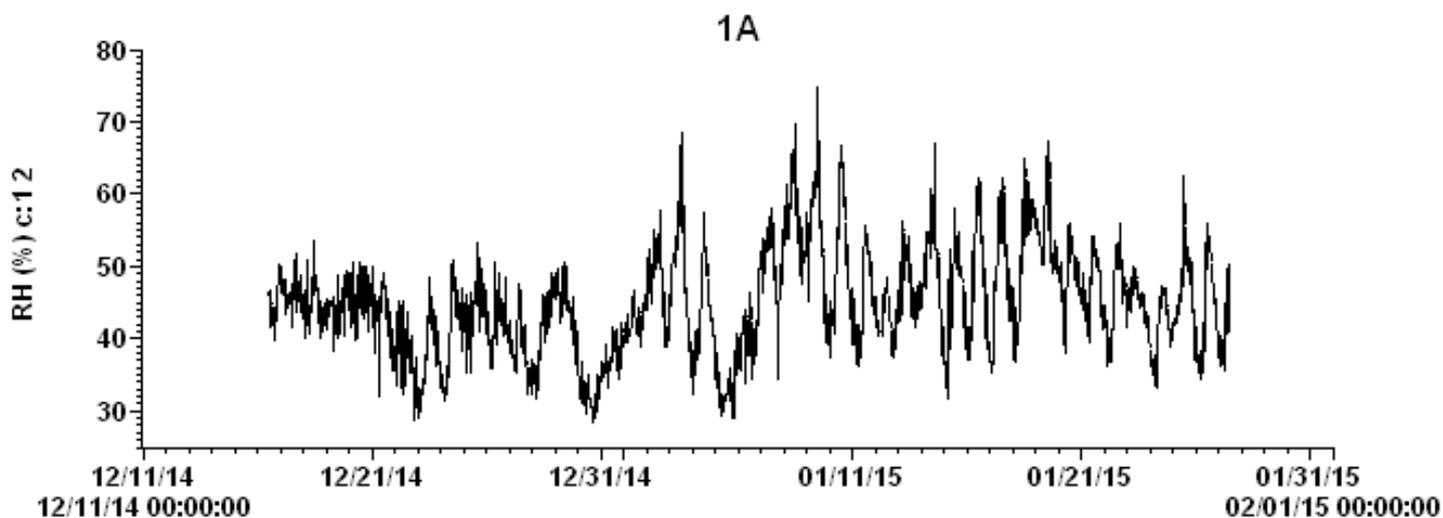
Εικόνα 3.3.2.19. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 98,8% και η ελάχιστη 26,1%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



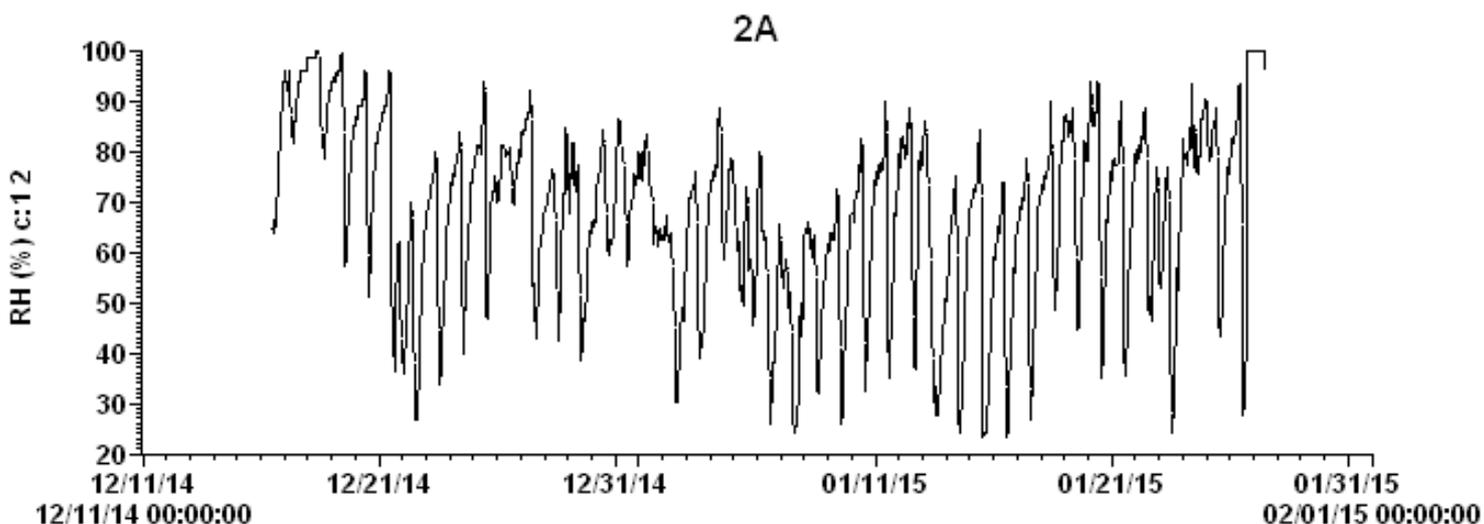
Εικόνα 3.3.2.20. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014.

Κατά το χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 68,9% και η ελάχιστη στο 30,6%. Η διακύμανση της σχετικής υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



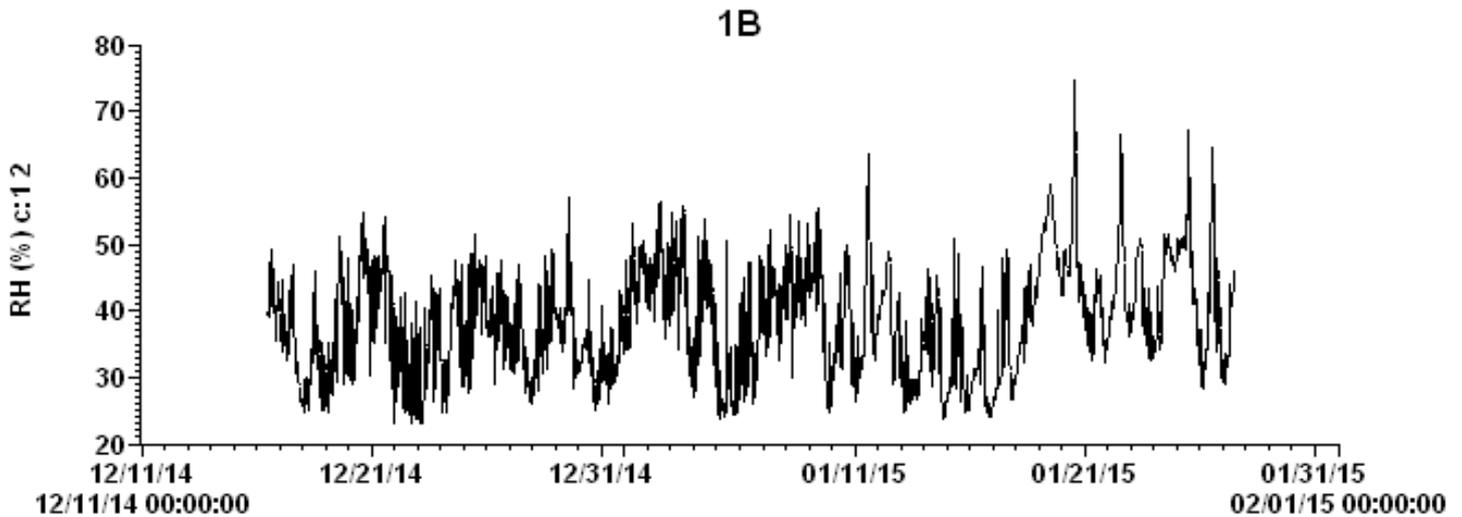
Εικόνα 3.3.2.21. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 100% και η ελάχιστη 23,4%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



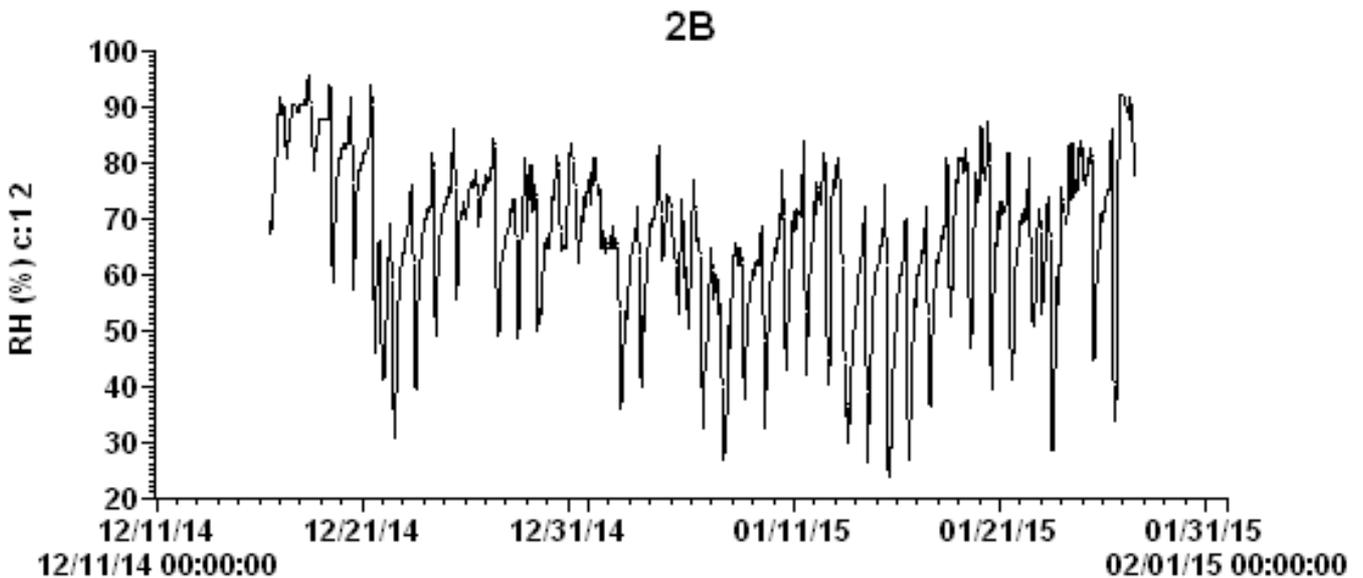
Εικόνα 3.3.2.22. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 63,8% και η ελάχιστη 23%. Η διακύμανση της υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



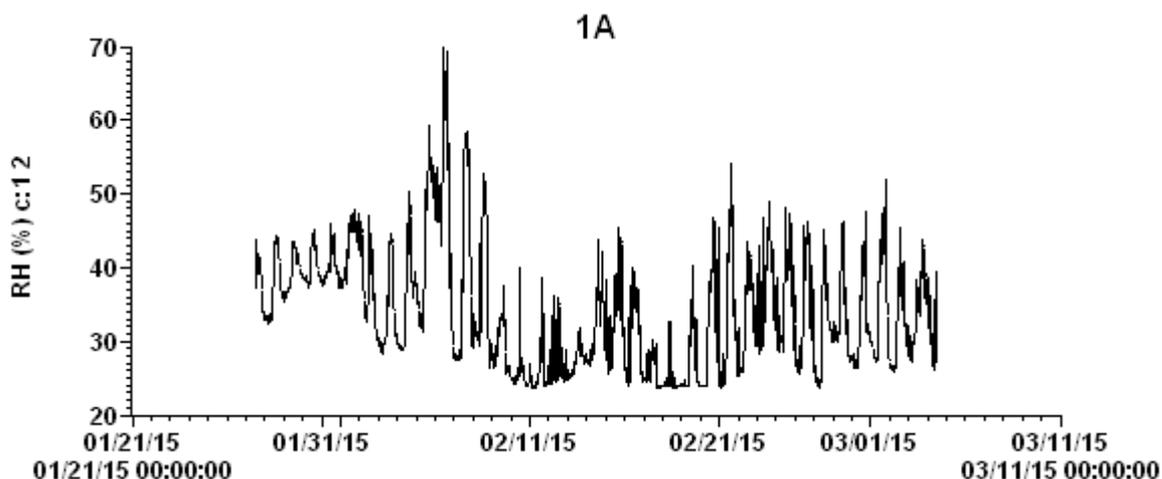
Εικόνα 3.3.2.23. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 91,8% και η ελάχιστη 30,7%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



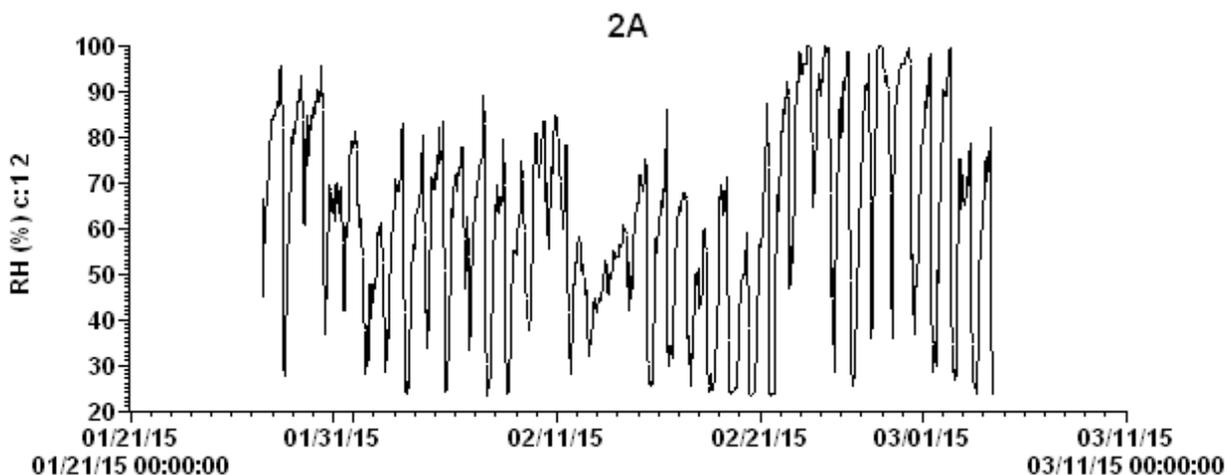
Εικόνα 3.3.2.24. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015.

Κατά το χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 69,8% και η ελάχιστη στο 23,8%. Η διακύμανση της σχετικής υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Εικόνα 3.3.2.25. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015.

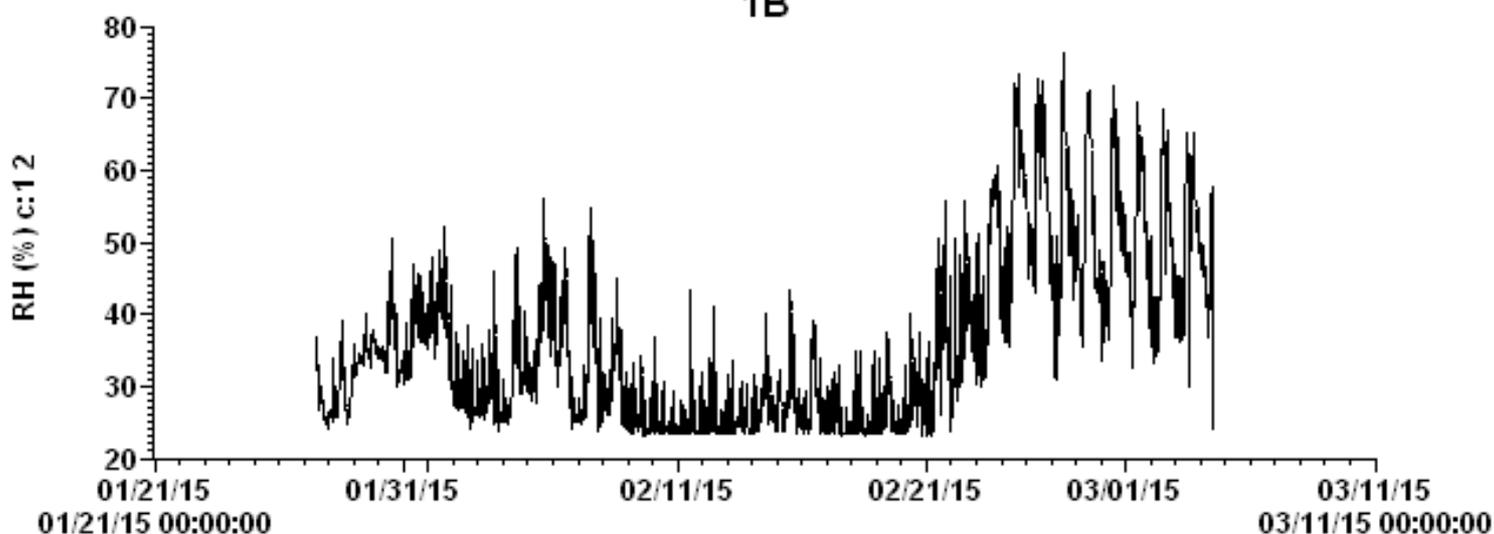
Το ίδιο χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 100% και η ελάχιστη 23,7%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Εικόνα 3.3.2.26. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 72,4% και η ελάχιστη 23,3%. Η διακύμανση της υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.

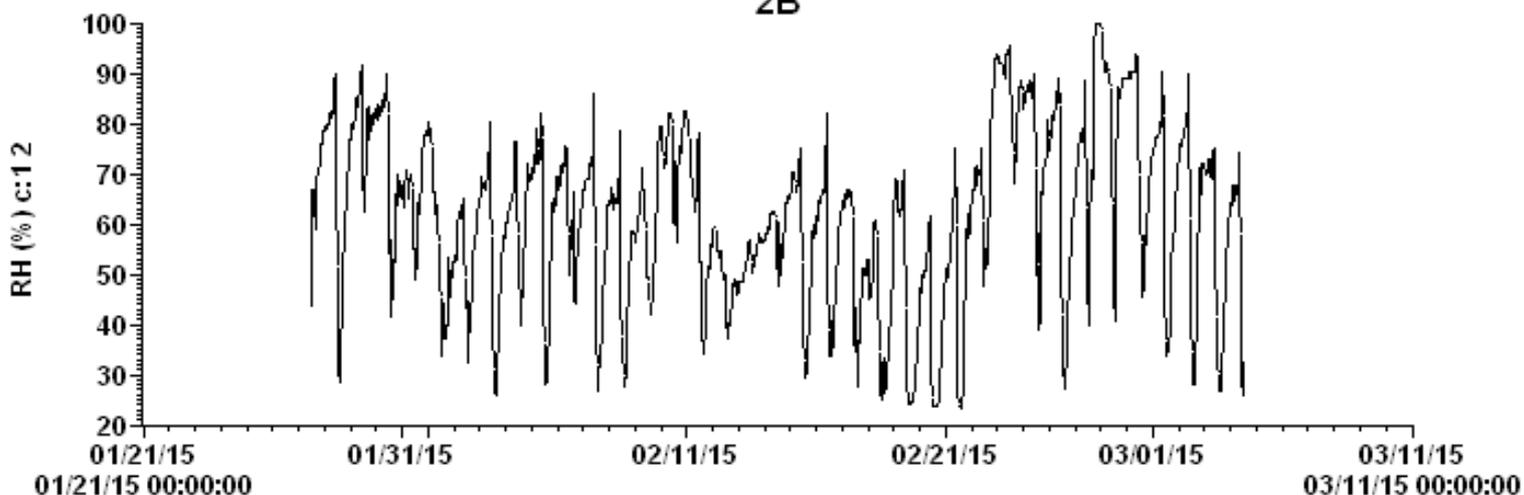
1B



Εικόνα 3.3.2.27. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015.

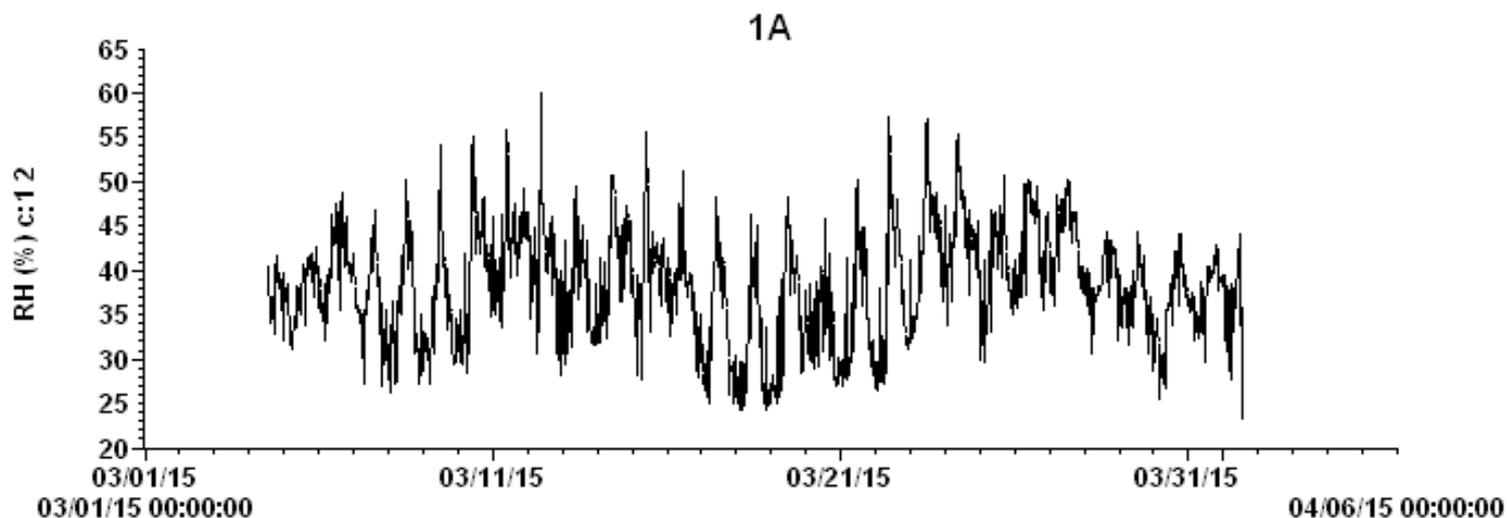
Το ίδιο χρονικό διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 100% και η ελάχιστη 23,4%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.

2B



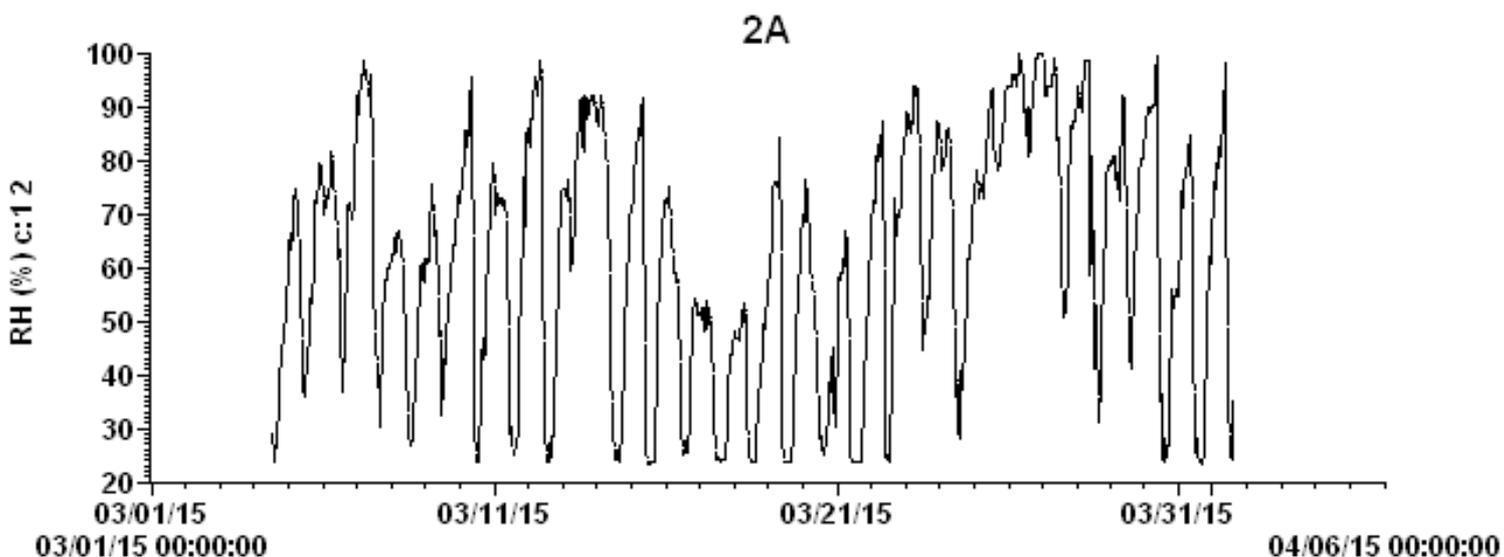
Εικόνα 3.3.2.28. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 04/04/2015.

Κατά το χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 55,8% και η ελάχιστη στο 24,8%. Η διακύμανση της σχετικής υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



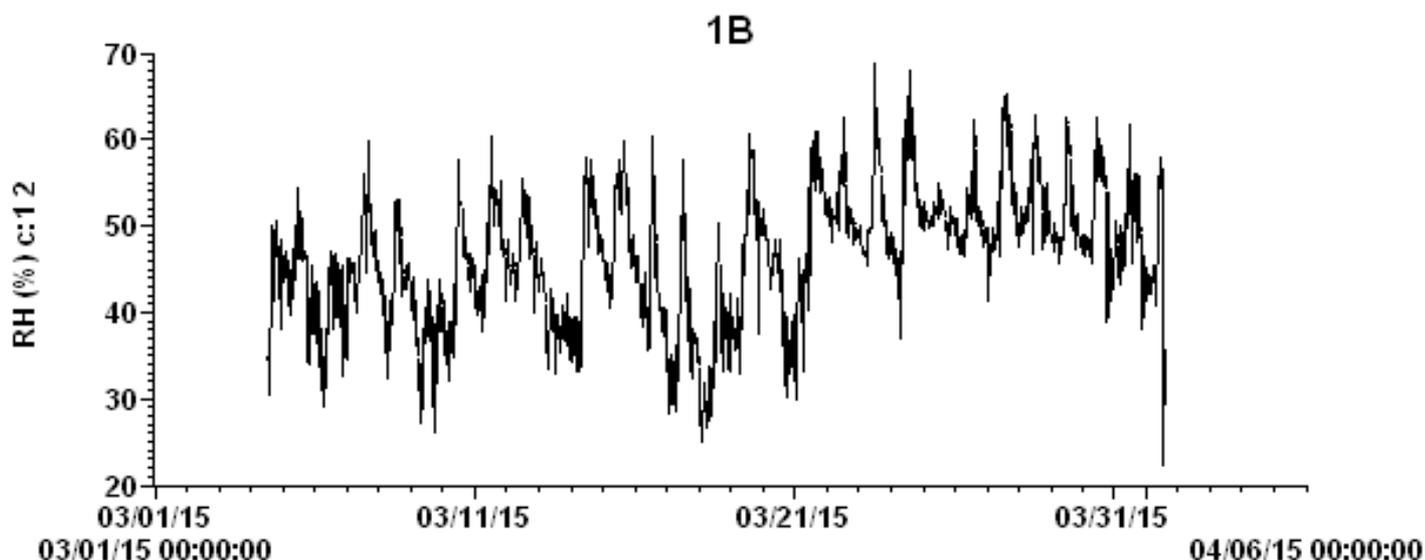
Εικόνα 3.3.2.29. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 100% και η ελάχιστη 23,5%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



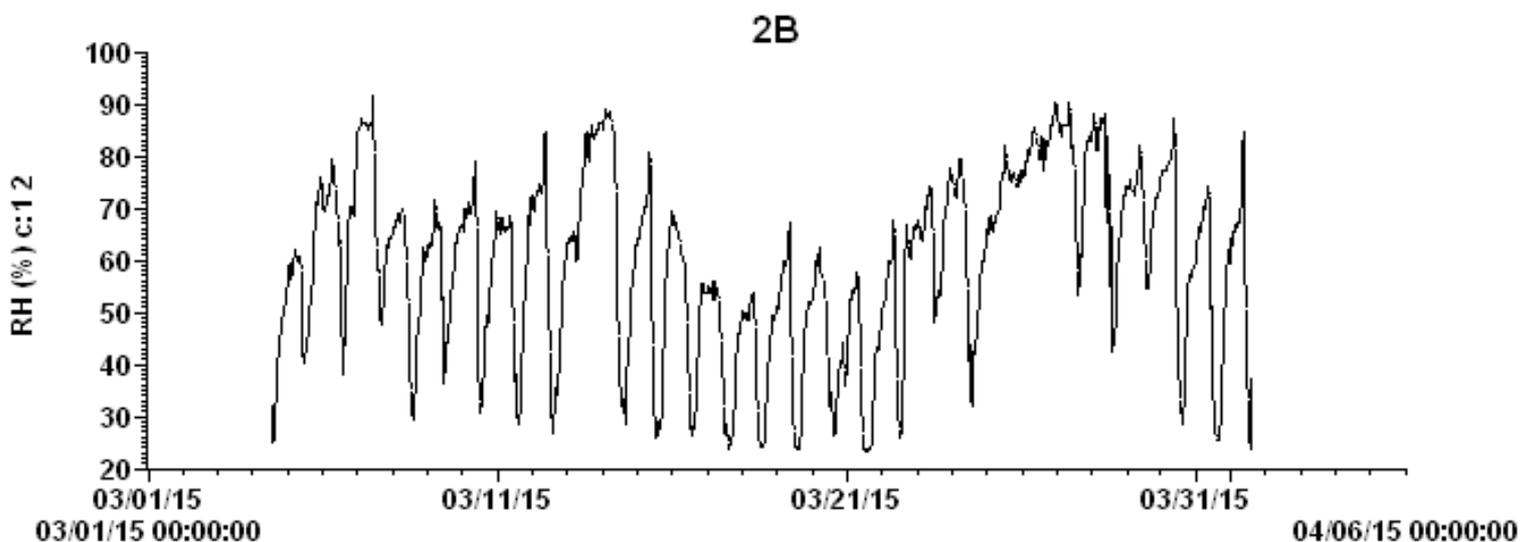
Εικόνα 3.3.2.30. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 60,8% και η ελάχιστη 30,4%. Η διακύμανση της υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



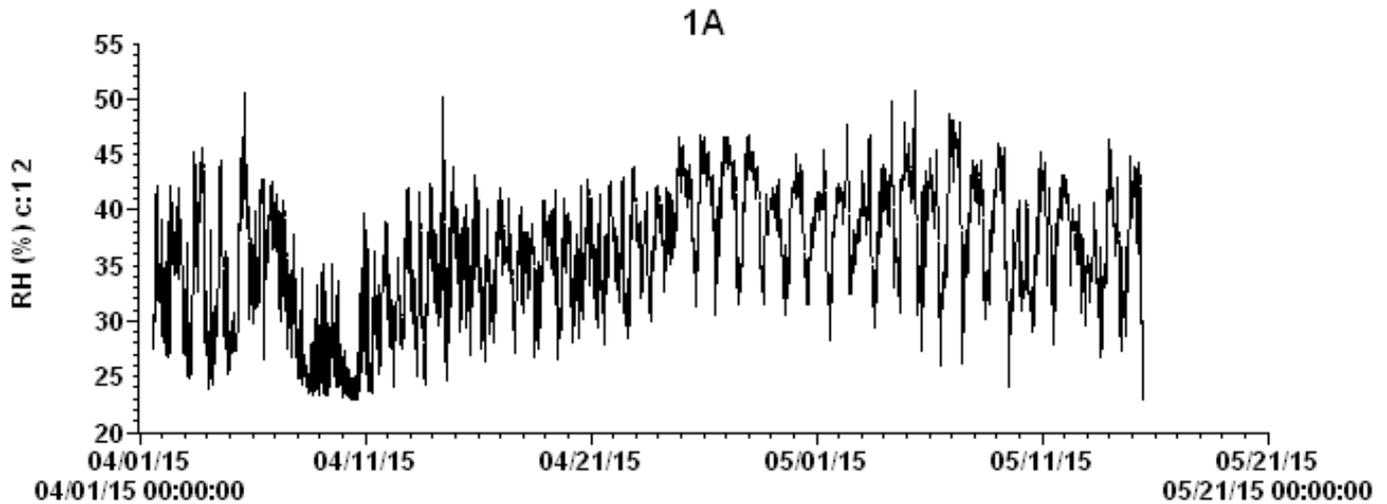
Εικόνα 3.3.2.31. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 91,9% και η ελάχιστη 23,5%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



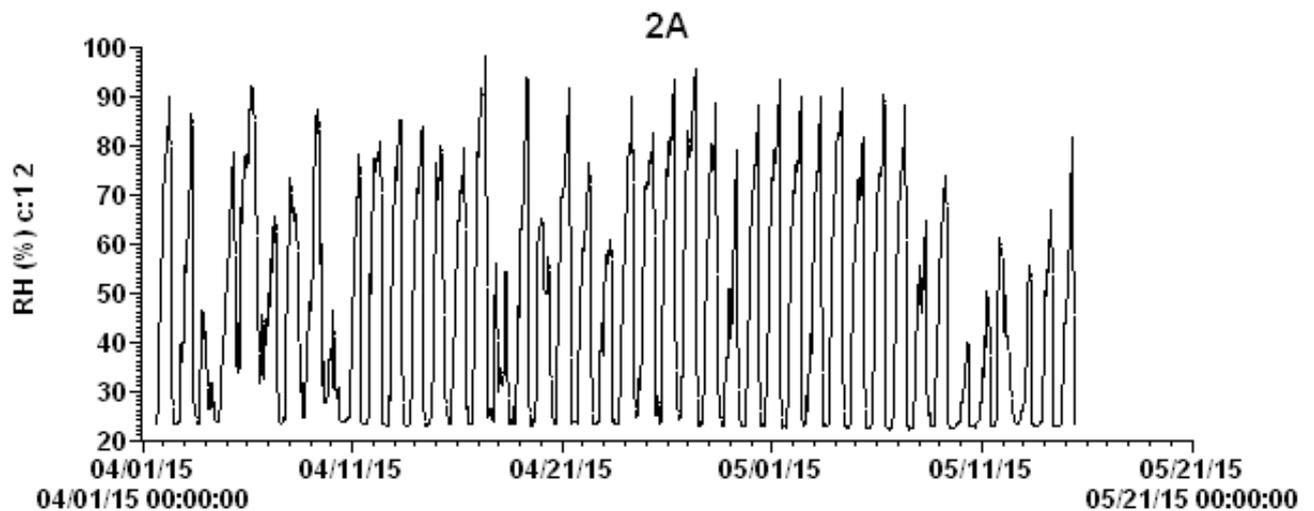
Εικόνα 3.3.2.32. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015.

Κατά το χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015 στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 50,1% και η ελάχιστη στο 23%. Η διακύμανση της σχετικής υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



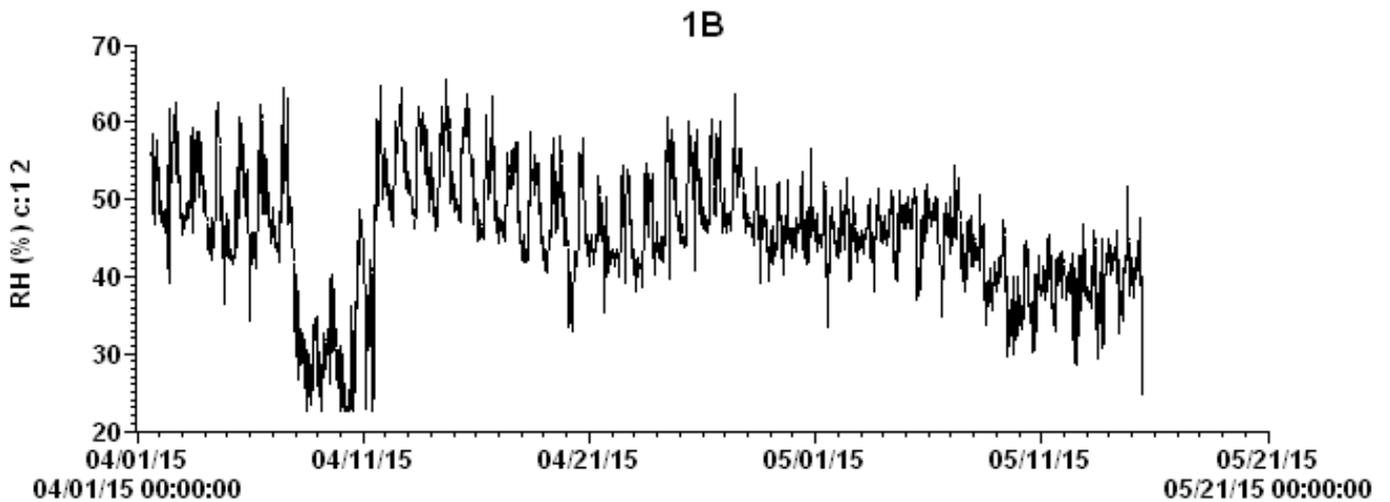
Εικόνα 3.3.2.33. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015 στην πλαστική κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 91,9% και η ελάχιστη 23,4%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



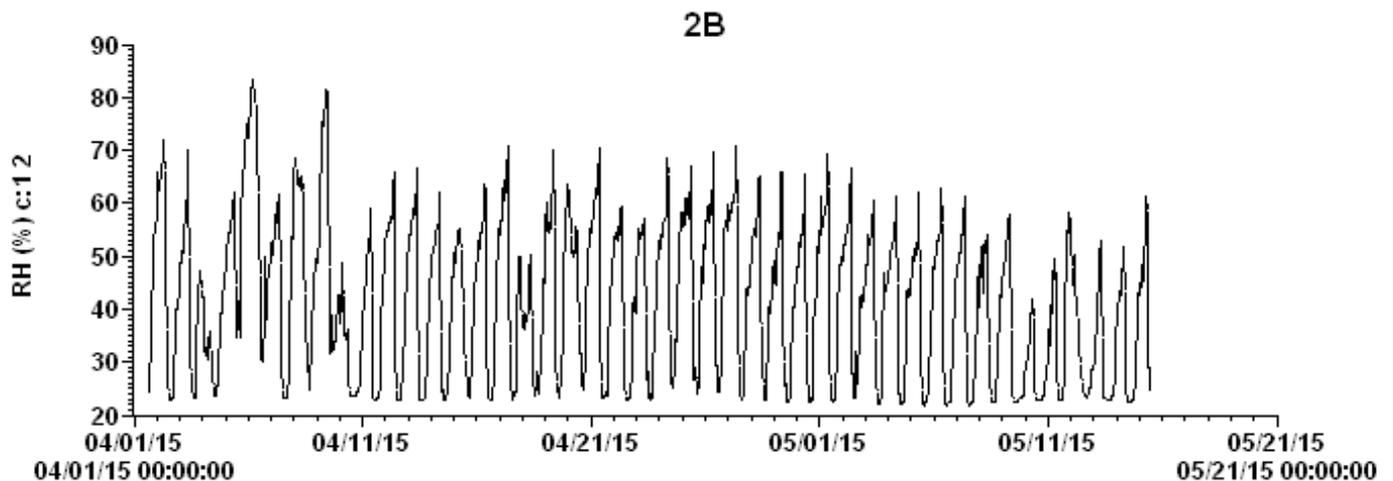
Εικόνα 3.3.2.34. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε πλαστική κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015.

Κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015 έγινε καταγραφή των συνθηκών και σε ξύλινες κυψέλες. Η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 62,8% και η ελάχιστη 22,5%. Η διακύμανση της υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Εικόνα 3.3.2.35. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη με πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015.

Το ίδιο χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015 στην ξύλινη κυψέλη (κυψέλη μάρτυρας χωρίς πληθυσμό) η μέγιστη σχετική υγρασία ήταν 83,7% και η ελάχιστη 22,7%. Η διακύμανση της υγρασίας απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Εικόνα 3.3.2.36. Διαγραμματική απεικόνιση της σχετικής υγρασίας σε ξύλινη κυψέλη χωρίς πληθυσμό κατά το χρονικό διάστημα από 01/04/2015 έως 15/05/2015.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ο μέσος όρος από την σχετική υγρασία που επικρατούσε στο εσωτερικό των κυψελών της συγκεκριμένες περιόδους όπως αυτά προκύπτουν μετά τον υπολογισμό τους.

Πίνακας 3.3.2.37. Μέσος όρος σχετικής υγρασίας σε πλαστικές και ξύλινες κυψέλες.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΚΥΨΕΛΗ		ΞΥΛΙΝΗ ΚΥΨΕΛΗ	
	ΜΕ ΠΛΗΘΥΣΜΟ	ΧΩΡΙΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟ	ΜΕ ΠΛΗΘΥΣΜΟ	ΧΩΡΙΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟ
18/07/2014-29/08/2014	40,2	48,2	46,4	37,7
29/08/2014-24/09/2014	38,8	53,5	49,9	44,4
24/09/2014-21/10/2014	40,5	54,5	45,3	46,5
21/10/2014-20/11/2014	42	74,4	47,3	66,2
20/11/2014-16/12/2014	44,2	74,3	39,9	73,2
16/12/2014-27/01/2015	45	67,4	38,5	66,3
27/01/2015-12/03/2015	34	61,1	35,9	61,4
12/03/2015-01/04/2015	38,3	61,6	46,5	59,3
01/04/2015-15/05/2015	36	46,5	45,7	41,5

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4.1. Θερμοκρασία

Κατά τη διάρκεια όλων των εποχών που πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις με τα αυτόματα ηλεκτρονικά καταγραφικά όργανα, στις περισσότερες περιπτώσεις η θερμοκρασία στο κέντρο της γονοφωλιάς τόσο στις πλαστικές όσο και στις ξύλινες κυψέλες ήταν σταθερές. Η απουσία του γόνου από το πλαίσιο με τον μετρητή δεν κατέβαλαν τις εργάτριες να ασχοληθούν με τη θερμορρύθμιση της κηρήθρας σε σταθερό επίπεδο.

Από 18/07/2014 έως 29/08/2014 (43 ημέρες) στις πλαστικές η διακύμανση της θερμοκρασίας (min 31 °C και max 37 °C). Η επιφάνεια που κάλυπτε ο γόνος ήταν 3-4 κηρήθρες. Ενώ για την ίδια περίοδο στις ξύλινες κυψέλες η θερμοκρασία ήταν (min 33 °C και max 3 °C) με επιφάνεια του γόνου στα 3-4 πλαίσια. Αυτές οι σταθερές θερμοκρασίες την περίοδο αυτή μας δείχνουν ότι ο πληθυσμός και η θέση του καταγραφικού στο κέντρο της γονοφωλιάς έχουν σαν αποτέλεσμα να γίνεται σωστή θερμορρύθμιση της κυψέλης.

Για το διάστημα από 29/08/2014 έως 24/09/2014 (26 ημέρες) η διακύμανση της θερμοκρασίας μόνο στην πλαστική κυψέλη λόγω δηλητηριάσεων ήταν (min 29,9 °C και max 35 °C) λόγω μείωσης του πληθυσμού. Η επιφάνεια του γόνου ήταν 2 πλαίσια. Στην ξύλινη κυψέλη όπου δεν υπήρχε πρόβλημα με δηλητηρίαση η θερμοκρασία ήταν (min 34,1 °C και max 35,7 °C) όπου μας δείχνει τη σταθερή θερμοκρασία που διατηρούσαν οι μέλισσες μέσα στην κυψέλη με επιφάνεια γόνου 4 πλαίσια.

Τον επόμενο διάστημα από 24/09/2014 έως 21/10/2014 (27 ημέρες) παρατηρήθηκε μία πιο σταθερή θερμοκρασία στην πλαστική κυψέλη διότι είχε αρχίσει να ανακάμπτει από τη δηλητηρίαση . Η θερμοκρασία για την πλαστική κυψέλη ήταν (min 31,9 °C και max 34,8 °C) και με επιφάνεια γόνου στα 2 πλαίσια. Η θερμοκρασία είχε αρχίσει να σταθεροποιείται λόγω αύξησης του πληθυσμού της κυψέλης. Στην ξύλινη κυψέλη τόσο ο πληθυσμός όσο και η επιφάνεια του γόνου που ήταν στα 4 πλαίσια είχε σαν αποτέλεσμα να διαρκεί σταθερή τη θερμοκρασία στη γονοφωλιά με (min 34,8 °C και max 35,9 °C).

Το επόμενο μήνα από 21/10/2014 έως 20/11/2014 (30 ημέρες) στην πλαστική κυψέλη υπήρχε διακύμανση της θερμοκρασίας όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα (3.3.1.13). Η διακύμανση της θερμοκρασίας οφειλόταν στο ότι η μέλισσες είχαν εγκαταλείψει την κηρήθρα με τον ηλεκτρονικό καταγραφέα λόγω το ότι η βασίλισσα είχε σταματήσει να ωοτοκεί στο πλαίσιο αυτό με αποτέλεσμα να μην γίνεται θερμορρύθμιση της κηρήθρας. Έτσι η θερμοκρασία ήταν (min 10 °C και max 34,8 °C) με επιφάνεια γόνου στα 2 πλαίσια. Επίσης ένα μικρό διάστημα όπως φαίνεται από την εικόνα (3.3.1.15) και στην ξύλινη κυψέλη οι μέλισσες εμφάνισαν παρόμοια συμπεριφορά με θερμοκρασίες (min 19 °C και max 35,2 °C).

Για το διάστημα από 20/11/2014 έως 16/12/2014 (26 ημέρες) στην πλαστική κυψέλη ο καταμετρητής να μην καλύπτεται από τις μέλισσες και να υπάρχει διακύμανση της θερμοκρασίας (min 23,2 °C και max 34 °C) και με επιφάνεια γόνου τα 2 πλαίσια. Αντιθέτως στην ξύλινη οι μέλισσες που κάλυπταν το πλαίσιο με τον καταμετρητή, η θερμορρύθμιση ήταν πιο σταθερή (min 32,4 °C και max 34,8 °C) όπως φαίνεται στην εικόνα(3.3.2.19) και με επιφάνεια γόνου τα 3 πλαίσια.

Το επόμενο διάστημα από 16/12/2014 έως 27/01/2015 (42 ημέρες) η διακύμανση στην πλαστική κυψέλη ήταν μεγάλη (min 13,2 °C και max 31,1 °C) με επιφάνεια γόνου τα 2 πλαίσια στα οποία δεν ήταν ο καταγραφέας. Επίσης και στην ξύλινη κυψέλη η διακύμανση της θερμοκρασίας, ήταν μεγάλη (min 14,4 °C και max 34,1 °C) και οφειλόταν στο ότι οι μέλισσες είχαν εγκαταλείψει την κηρήθρα με τον ηλεκτρονικό καταγραφέα γιατί δεν υπήρχε γόνος.

Κατά το διάστημα από 27/01/2015 έως 12/03/2015 (44 ημέρες) πάλι η διακύμανση της θερμοκρασίας στην πλαστική κυψέλη ήταν μεγάλη (min 15,2 °C και max 32,7 °C) με επιφάνεια γόνου στα 2 πλαίσια. Στην ξύλινη κυψέλη όπως φαίνεται και από την εικόνα (3.3.1.27) στην αρχή της περιόδου η διακύμανση της θερμοκρασίας ήταν μεγάλη και μετά πιο μικρή (min 19,8 °C και max 33,5 °C) με επιφάνεια γόνου στα 3 πλαίσια.

Στο επόμενο διάστημα από 12/03/2015 έως 01/04/2015 (20 ημέρες) στην πλαστική κυψέλη η διακύμανση της θερμοκρασίας είναι μικρότερη (min 29,3 και max 33,1) από τους προηγούμενους μήνες που οφείλεται στην παρουσία 3 πλαισίων γόνου. Στην ξύλινη κυψέλη παρουσιάζεται σταθερότητα στη γονοφωλιά που έχει 4 πλαίσια γόνου.

Τέλος, την άνοιξη από 01/04/2015 έως 15/05/2015 (44 ημέρες) βλέπουμε μία σταθεροποίηση της θερμοκρασίας και στους δύο τύπους κυψελών εικόνες (3.3.1.33 και 3.3.1.35) που οφείλεται στην παρουσία περισσότερου γόνου.

Συγκρίνοντας τις θερμοκρασίες στις πλαστικές και στις ξύλινες κυψέλες οι διαφορές των θερμοκρασιών δεν ήταν μεγάλες. Το υλικό κατασκευής των δύο αυτών κυψελών δεν επηρέαζε την ανάπτυξη και τη σταθεροποίηση της θερμοκρασίας στη γονοφωλιά. Η θερμοκρασία στο κέντρο της γονοφωλιάς επηρεαζόταν από την επιφάνεια του γόνου που κάλυπτε το πλαίσιο με τον καταμετρητή και ο αντίστοιχος πληθυσμός των μελισσών που ρύθμιζε τη θερμοκρασία στο πλαίσιο αυτό. Από τα παραπάνω αποτελέσματα φαίνεται ότι η μη ωτοκία της βασίλισσας στο πλαίσιο με τον καταμετρητή είχε ως αποτέλεσμα η μέλισσες να εγκαταλείπουν το συγκεκριμένο πλαίσιο και να μην υπάρχουν σταθερές θερμοκρασίες όπως στο κέντρο της γονοφωλιάς.

Οι κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στο μελισσοκομείο, παίζουν σημαντικό ρόλο στη θερμική συμπεριφορά των κυψελών. Παράγοντες όπως είναι η ηλιακή ακτινοβολία, η θερμοκρασία, ο άνεμος κ.α. διαμορφώνουν το θερμικό καθεστώς μέσα στην κυψέλη ενώ το υλικό κατασκευής της είναι καθοριστικό για την ενεργειακή της συμπεριφορά. Η ηλιακή ενέργεια που εισέρχεται στο εσωτερικό της καθώς και η δυνατότητα ανανέωσης του αέρα, επηρεάζονται επίσης από το υλικό της κυψέλης και παίζουν αξιόλογο ρόλο στη θερμική του συμπεριφορά. Επομένως, σε κάθε κηρήθρα, ανάλογα με το περιεχόμενό της (γόνο, μέλι, γύρη) και τον αριθμό των μελισσών που την κάλυπταν, υπήρχε και η αντίστοιχη θερμοκρασία (Τσίπη, 2012).

Οι μέλισσες είναι ικανές ιδιαίτερα με την παρουσία του γόνου, να δημιουργούν μέσα στη γονοφωλιά ιδανικές συνθήκες για τη σωστή του διαβίωση. Οι μέλισσες για να μειώσουν ή να αυξήσουν τη θερμοκρασία στην γονοφωλιά καταναλώνουν μέλι έτσι πρέπει να υπάρχουν αποθέματα μελιού κατά τον χειμώνα μέσα στην κυψέλη. Την άνοιξη υπάρχει άφθονη ανθοφορία και έτσι ο μελισσοκόμος δεν χρειάζεται να μεριμνά για αυτό.

4.2. Σχετική υγρασία

Η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία σε μία κυψέλη έχουν άμεση σχέση μεταξύ τους. Η σχετική υγρασία είναι σημαντική για την εκκόλαψη των προνυμφών από τα αυγά τους. Η ιδανική υγρασία για τη γονοφωλιά είναι 75 % ενώ πρέπει να κυμαίνεται από 55-90%. σε ενδεχόμενη αύξηση της υγρασίας, η μέλισσες δημιουργούν ρεύμα αέρα με τις πτέρυγές τους για να την μειώσουν (Τσίπη, 2012)

Την άνοιξη η υγρασία στην πλαστική και ξύλινη κυψέλη ήταν χαμηλή, ενώ κατά τη διάρκεια του χειμώνα η υγρασία στην πλαστική κυψέλη ήταν μεγαλύτερη από την ξύλινη.

Κατά την περίοδο από 18/07/2014 έως 29/08/2014 (43 ημέρες) η σχετική υγρασία για την πλαστική κυψέλη κυμαίνονταν από 31,1 έως 54,1 %. Στον μάρτυρα η ελάχιστη σχετική υγρασία ήταν 21,6 και η μέγιστη στο 96,2% Ενώ στην ξύλινη κυψέλη 24,8 και 64,7% αντίστοιχα. Αυτές η τιμές μας δείχνουν τη διαφορά στην υγρασία που μπορούν να ρυθμίσουν η μέλισσες μέσα στην κυψέλη τους και στη γονοφωλιά σε σχέση με την υγρασία που είχαν η κυψέλες χωρίς πλαίσια.

Την επόμενη περίοδο από 29/08/2014 έως 24/09/2014 (26 ημέρες) η σχετική υγρασία για την πλαστική κυψέλη κυμαίνονταν από 23 έως 50 %.και στην πλαστική του μάρτυρα κυμαίνονταν από 21,9 έως 100%. Στην ξύλινη κυψέλη η σχετική υγρασία κυμαίνονταν από 31,2 έως 60,3% και στον μάρτυρα από 21.6 έως 69,1%. Εδώ παρατηρείται ότι ο μάρτυρας της ξύλινης κυψέλης έχει μικρότερη υγρασία από τον μάρτυρα της πλαστικής. Το ποσοστό υγρασίας για τους δύο τύπους κυψελών με πληθυσμό και γόνο είναι ικανοποιητικές.

Την περίοδο από 24/09/2014 έως 21/10/2014 (27 ημέρες) η σχετική υγρασία για την πλαστική κυψέλη κυμαίνονταν από 27,6 έως 53,3% και στον μάρτυρα από 22,9 έως 100%. Στην ξύλινη κυψέλη η σχετική υγρασία κυμαίνονταν από 29,4 έως 64,6 % και στον μάρτυρα από 22,6 έως 77,2 %.

Την επόμενη περίοδο από 21/10/2014 έως 20/11/2014 (30 ημέρες) παρατηρούνται σταθερές σχετικές υγρασίες από ότι οι προηγούμενοι μήνες στις κυψέλες με πληθυσμό. Στην πλαστική κυψέλη κυμαίνονταν από 28,3 έως 50,2% και στον μάρτυρα από 24,5 έως 100%. Στην ξύλινη κυψέλη η σχετική υγρασία κυμαίνονταν από 38,2 έως 60,1 % και στον μάρτυρα από 23,4 έως 93,8% . Αυτό που παρατηρήθηκε ήταν ότι στις πλαστικές κυψέλες που είχαν πληθυσμό η υγρασία έσταζε στα τοιχώματα και καπάκι της κυψέλης παρόλο που η σχετική υγρασία στη γονοφωλιά ήταν χαμηλή (50,2).

Την επόμενη περίοδο από 20/11/2014 έως 16/12/2014 (26 ημέρες) η σχετική υγρασία στην πλαστική κυψέλη κυμαίνονταν από 36,8 έως 50,7 % και στον μάρτυρα από 33,3 έως 100%. Στην ξύλινη κυψέλη η σχετική υγρασία κυμαίνονταν από 23,8 έως 57,6 % και στον μάρτυρα από 26,1 έως 98,8 % Η υγρασία στις κυψέλες μάρτυρες συνεχίζουν να έχουν υψηλή σχετική υγρασία , ενώ στις κυψέλες με πληθυσμό η σχετική υγρασία είναι στα φυσιολογικά όρια.

Την περίοδο από 16/12/2014 έως 27/01/2015 (42 ημέρες) η σχετική υγρασία στην πλαστική κυψέλη κυμαίνονταν από 30,6 έως 68,9 % και στον μάρτυρα από 23,4 έως 100%. Στην ξύλινη κυψέλη η σχετική υγρασία κυμαίνονταν από 23 έως 63,8 % και στον μάρτυρα από 30,7 έως 91,8 % Αυτό που παρατηρήθηκε ήταν ότι στις μητρικές κυψέλες η σχετική υγρασία συνέχιζε να στάζει στα τοιχώματα και στο καπάκι.

Την περίοδο από 27/01/2015 έως 12/03/2015 (44 ημέρες) η σχετική υγρασία στην πλαστική κυψέλη κυμαίνονταν από 23,8 έως 69,8 % και στον μάρτυρα από 23,7 έως 100%. Στην ξύλινη κυψέλη η σχετική υγρασία κυμαίνονταν από 23,3 έως 72,4% και στον μάρτυρα από 23,4 έως 100 % Στις κυψέλες με πληθυσμό είχε παρατηρηθεί αύξηση της σχετικής υγρασίας. Επίσης, και αυτή την φορά είχαμε μούχλιασμα πλαίσια στην πλαστική κυψέλη με πληθυσμό.

Κατά την επόμενη περίοδο από 12/03/2015 έως 01/04/2015 (20 ημέρες) η σχετική υγρασία στην πλαστική κυψέλη κυμαίνονταν από 24,8 έως 55,8 % και στον μάρτυρα από 23,5 έως 100%. Στην ξύλινη κυψέλη η σχετική υγρασία κυμαίνονταν από 30,4 έως 60,8 % και στον μάρτυρα από 23,5 έως 91,9 % Την περίοδο αυτή με την αρχή της άνοιξης βλέπουμε ότι η υγρασία στο κέντρο της γονοφωλιάς είναι σταθερή.

Τέλος, την άνοιξη από 01/04/2015 έως 15/05/2015 (44 ημέρες) η σχετική υγρασία στην πλαστική κυψέλη κυμαίνονταν από 23,4 έως 50,1 % και στον μάρτυρα από 23,4 έως 91,9 %. Στην ξύλινη κυψέλη η σχετική υγρασία κυμαίνονταν από 22,5 έως 62,8 % και στον μάρτυρα από 22,7 έως 83,7% .Με την ανάπτυξη των μελισσών την άνοιξη βλέπουμε να έχουμε σταθερή υγρασία στις κυψέλες με πληθυσμό.

Η πλαστική κυψέλη σε σχέση με την ξύλινη είχε μικρές διαφορές στα ποσοστά υγρασίας στο κέντρο της γονοφωλιάς. Στην πλαστική κυψέλη παρατηρήθηκε μούχλιασμα των κηρηθρών στην περίοδο 21/10/2014 έως 12/03/2015. Αυτό οφείλεται στο ότι η πλαστικές κυψέλες δεν αερίζονται καλά, λόγω του υλικού κατασκευής τους, ενώ το ξύλο αναπνέει και με τη βοήθεια των μελισσών μειώνει την υγρασία μέσα στην κυψέλη και δεν είχαμε μούχλιασμα των κηρηθρών. Η κυψέλες επίσης παρουσιάζουν ένα διαφορετικό μικροκλίμα από το περιβάλλον και αυτό οφείλεται στις δραστηριότητες των μελισσών. Το μικροκλίμα που δημιουργούν οι μέλισσες αφορά και την σχετική υγρασία. Γι αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα από τον μελισσοκόμο (Τσίπη, 2012).

4.3. Εφαρμογή της επαγγελματικής μεθόδου βασιλοτροφίας

Η συγκεκριμένη μέθοδος βασιλοτροφίας στηρίζεται στην μη εύρεση της βασίλισσας κατά τη δημιουργία των παραφυάδων καθώς και στους χειρισμούς που εφαρμόζονται στα μητρικά μελίσσια. Δημιουργούμε εύκολα και γρήγορα τις καινούργιες παραφυάδες σε πολύ μικρό σχετικά χρόνο.

Η μέθοδος αυτή εφαρμόστηκε στο μελισσοκομείο του Γ.Π.Α, όπου δημιουργήθηκαν επί δύο χρονιές πολύ εύκολα και γρήγορα νέες παραφυάδες. Δημιουργήθηκαν 30 παραφυάδες σε 15 ξύλινες και 15 πλαστικές κυψέλες τον πρώτο χρόνο, και το δεύτερο χρόνο 8 παραφυάδες σε 4 ξύλινες και 4 πλαστικές κυψέλες. Κατά τον πρώτο χρόνο μετά την τοποθέτηση του βασιλικού διαφράγματος στα μητρικά μελίσσια οι μέλισσες ήταν επιθετικές, λόγω των κακών καιρικών συνθηκών και του μεγάλου αριθμού των κηφήνων οι οποίοι μπλοκάρανε το βασιλικό διάφραγμα στην προσπάθειά τους να περάσουν.

Τον δεύτερο χρόνο εφαρμογής της μεθόδου δεν παρατηρήθηκε καμία επιθετικότητα από τις μέλισσες καθώς δεν υπήρχε μεγάλος αριθμός κηφήνων αλλά και οι καιρικές συνθήκες ήταν ευνοϊκές.

Η συγκεκριμένη μέθοδος βασιλοτροφίας για τη δημιουργία παραφυάδων μπορεί να εφαρμοστεί από έμπειρους μελισσοκόμους όπου σε μία ημέρα μπορεί να κάνει την επέμβαση αυτή σε 200 μελίσσια καθώς είναι ο καλύτερος τρόπος πρόληψης και της σμηνοουργίας.

4.4. Ανάπτυξη των καινούργιων παραφυάδων σε ξύλινες και πλαστικές κυψέλες.

Η ανάπτυξη των νέων παραφυάδων επιλέχτηκε να γίνει σε 15 ξύλινες και 15 πλαστικές κυψέλες ώστε να διερευνηθεί αν υπήρχε διαφορά στο υλικό κατασκευής. Για αυτό τον λόγο έγιναν μετρήσεις της επιφάνειας του γόνου και την ανάπτυξη των μελισσών στις ξύλινες όσο και στις πλαστικές κυψέλες. Η μετρήσεις γινόταν κάθε 15 ημέρες για κάθε μία κυψέλη ξεχωριστά. Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 8 μετρήσεις. Στα αποτελέσματα μετά από ανάλυσή τους είδαμε ότι τα διαγράμματα της ανάπτυξης του γόνου για κάθε μία κυψέλη ήταν διαφορετική και μεταξύ τους αλλά και σε σχέση με πλαστικές και ξύλινες. Στην επιφάνεια του γόνου στις πλαστικές και στις ξύλινες κυψέλες δεν υπήρχε μεγάλη διαφορά.

Παρατηρήθηκε μεγάλη μείωση του γόνου και πληθυσμού σε δύο μετρήσεις στις 04/08/2014 και 18/08/2014 λόγω δηλητηριάσεων των μελισσών. Στις επόμενες μετρήσεις (15/09/2014 και 30/10/2014) παρατηρήθηκε αύξηση του γόνου και πληθυσμού η οποία στην άνθιση της χαρουπιάς και άλλων καλοκαιρινών φυτών που με τη γύρη και νέκταρ βοήθησαν τα μελίσσια να αναπτυχθούν.

Πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση στην συνολική επιφάνεια του γόνου για τις ξύλινες και πλαστικές κυψέλες για να φανεί αν τελικά υπάρχει διαφορά στην ανάπτυξη των μελισσών. Από την στατιστική ανάλυση αφαιρέθηκαν δύο κυψέλες από τις ξύλινες και δύο από τις πλαστικές γιατί η βασίλισσα τους είχαν χαθεί.

Όπως φαίνεται και στην εικόνα (3.2.17 στα αποτελέσματα) αν και υπάρχει στατιστικά σημαντική μεταβολή over time ($F=24,2415$; $p=0,00000$) δεν φαίνεται να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο τύπων κυψελών ($F=0,3727$; $p=0,5464$) ούτε η αλληλεπίδραση Τύπος κυψέλης Χ χρόνος ήταν στατιστικά σημαντική ($F=0,5587$; $p=0,7892$). Με τα παραπάνω αποτελέσματα φαίνεται ξεκάθαρα ότι η ανάπτυξη των μελισσών σε ξύλινες και πλαστικές κυψέλες δεν έχουν καμία στατιστική διαφορά.

4.5. Διαφορές (πλαισίων με γόνου, πληθυσμού, και κηρηθρών με μέλι) μεταξύ πλαστικών και ξύλινων κυψελών.

Όπως φαίνεται από τις εικόνες (3.2.22,3.2.23,3.2.24) η ανάπτυξη των μελισσών μέσα στις ξύλινες και πλαστικές κυψέλες είναι παρόμοιες χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές. Τα στοιχεία αναφέρονται στις μετρήσεις της επιφάνειας γόνου, πληθυσμού και παραγωγής μελιού. Για μια περίοδο (7 μηνών).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**A. Ξενόγλωσση**

Carreck, N. L., Andree, M., Brent, C. S., Cox-Foster, D., Dade, H. A., Ellis, J. D., Hatjina, F., and Vanengelsdorp, D., 2013 Standard methods for *Apis mellifera* anatomy and dissection. Volume I: standard methods for *Apis mellifera* research. Journal of Apicultural Research 52 (4):436-437

Doull, K.M. 1976. The effects of different humidities on the hatching of the eggs of honeybees. *Apidologie* 7 (1): 61-66.

Delaplane, K. S., Van Der Steen, J., and Guzman, E., 2013 Standard methods for estimating strength parameters of *Apis mellifera* colonies. Volume I: standard methods for *Apis mellifera* research. Journal of Apicultural Research 52(1): 03

Degrandi- Hoffman, G., M. Spivak and J.H. Martin 1993. Role of thermoregulation by nestmates on the development time of honey bee (Hymenoptera: Apidae) queens. *Annals of the Entomological Society of America* 86 (2): 165-172.

Hayes, W. G. (1984). The Hopkins method of queen rearing *Am. Bee J.* 124(12) : 854-856.

Heinrich, B. 1980. Mechanisms of body-temperature regulation in honeybees, *Apis mellifera* : Regulation of thoracic temperature at high air temperatures. *Journal of Experimental Biology* 85: 61-87.

Human, H., S.W. Nicolson and V. Dietemann 2006. Do honeybees, *Apis mellifera scutellata*, regulate humidity in their nest? *Naturwissenschaften* 93 (8): 397-401.

Human, H., R., Brodschneider, V., Dietemann, G., Dively, J., Forsgren, E., Fries, I., Hatjina, F., Hu, F-L., Jaffe, R., Kohler, A., Pirk, C., Rose, R., Strauss, U., Tanner, G., Van Der Steen, M., Vejsnaes, F., Williams, G. R., and Zhe, H-Q., 2013 Miscellaneous standard methods for *Apis mellifera* research. In V Dietemann J D Ellis P Neumann (Eds). *The COLOSS BEEBOOK*, Volume I: standard methods for *Apis mellifera* research. Journal of Apicultural Research 52(4):10

Heinrich, B. 1985. The social physiology of temperature regulation in honeybees. In: Experimental Behavioral Ecology and Sociobiology, Sunderland MA: Sinauer, pp 393-406.

Heinrich, B. and H. Esch 1994. Thermoregulation in bees. American Scientist 82: 164-170.

Jelle, S., V. Zweden, D. Cardoen, and T. Wenseleers 2012. Promiscuous honey bee queens increase colony productivity by suppressing worker selfishness. Current Biology. 22 (6): 922-924.

Kaftanoglu, O., Timothy, A. and Robert, E. 2011. Rearing honey bees, *Apis mellifera*, *in vitro* I: Effects of sugar concentrations on survival and development. Journal of Insect Science, 27 (11):45-50.

Kleinhenz, M., B. Bujok, S. Fuchs and J. Tautz 2001. Regulation of brood nest temperature in honeybee colonies (*Apis mellifera carnica*). European Workshop of Invertebrate Ecophysiology, 9-15 September 2001, St. Petersburg, Russia, 36-39 pp.

Lindauer, M. 1953. Division of labour in the honeybee colony. Bee World 34: 63-73, 85-90.

Mahbobi1, A., Woyke, J., Abbasi, S., Farshineh-Adl, M. and Malakzadegan, A. 2014. The Effects of age of grafted larvae and of supplemental feeding on performance of iranian honey bee colonies (*Apis mellifera meda*). Journal of Apicultural Science 58 (1): 113-117.

Orosi P. 1960. Versuche auf dem Gebiet der Koniginnenzucht 2. Kiserletugyi Kozlemenyek (1), 31-79, Transl. M. A. Alber.: Experiments on queen rearing 2: Bee Res. Assoc. No. E 803.

Roger A. Morse, 1979. Apiculture. Production and Breeding Queens. Cornell University Press, Ithaca New York. 34 pp.

Ruttner, F. (Ed.) 1983. Queen Rearing: Biological Basis and Technical Instruction. Apimondia Publishing House; Bucharest, Romania. 358 pp.

Seeley, T.D. and B. Heinrich 1981. Regulation of temperature in the nests of social insects. In: Heinrich B. Insect Thermogulation, Wiley Press, New York, USA, 159-234 pp.

Stabentheiner, A., H. Pressl, T. Papst, N. Hrassnigg and K. Crailsheim 2003. Endothermic heat production in honeybee winter cluster. The Journal of Economic Entomology 94 (2): 326-331.

Swith, M. V. 1959. The Production of Royal Jelly. Bee World 40, 250.

Taranov, G.F. (1973). Zur Umlarvtechnik (Russian). Pchelouodstvo (4), 11-13 (1972) Ref. In Garten u. Kleintierz. 12 (18), S. 14.

Woodrow, A.W. 1935. Some effects of relative humidity on the length of life and food consumption of honeybees. Journal of Economic Entomology 28 (3): 565-568.

Woodward, D. 2007. Queen Bee: Biology, Reading and Breeding. Balclutha; New Zealand. 137 pp.

B. Ελληνική

Ανώνυμος 1990. Μια νέα κατασκευή για τη βασιλοτροφία. Μελισσοκομική Επιθεώρηση 4 (1): 7.

ANEL 2010. Εταιρεία μελισσοκομικών ειδών.

Θρασυβούλου, Ανδρέα. 2008. Πρακτική Μελισσοκομία, Προβλήματα Αιτίες και λύσεις. Εκδόσεις Μελισσοκομική Επιθεώρηση, Ν. Παππάς, Θεσσαλονίκη, 98 σελ.

Ξυδιά-Τυπαλδού, Α.Π..1965. Καλά Μελίσσια. Εχθροί και Ασθένειες των Μελισσιών, Αναπαραγωγή Βασιλισσών, Πρόληψις Σμηνουργίας, Τροφοδοτήσεις. Μέρος Β΄.

Σαντάς, Α.. 1992. Μαθήματα Μελισσοκομίας Μέρος Β' Τεχνικό. Αθήνα.127 σελ.

Τσίπη, Μ. Ν. 2012. Καταγραφή, Αξιολόγηση και Βελτίωση Ποιοτικών και Ποσοτικών Χαρακτήρων Ελληνικών Πληθυσμών της Μέλισσας *Apis mellifera*. Διδακτορική διατριβή. Εργαστήριο Σηροτροφίας και Μελισσοκομίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Χαριζάνης, Πασχάλης.2014. Μέλισσα και Μελισσοκομική Τεχνική Γ' Έκδοση. Αθήνα 277 σελ.

Γ) Ηλεκτρονικές πηγές

<http://www.onsetcomp.com>

<http://www.calcfun.com/calcfun>

<http://www.vysinimelissa.gr/2011/10/blog-post.html>

<http://www.melissokomika-souani.gr/blog/item/102-i-paragogi-vasilisson>