



**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**  
**AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS**

**ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

**Μεταπτυχιακή Ερευνητική Εργασία**

Διερεύνηση της επίδρασης των κλιματικών και βιοκλιματικών παραμέτρων στη  
μελιτοέκκριση των μελιτοφόρων εντόμων ελάτου και στην παραγωγή του ελατόμελου  
Ευρυτανίας

**Σπυρίδων Μποτονάκης**

A.M. 18

Επιβλέπων Καθηγητής:

Παπαδόπουλος Ανδρέας, Καθηγητής Γ.Π.Α.

Καρπενήσι

2021

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**

**Μεταπτυχιακή Ερευνητική Εργασία**

Διερεύνηση της επίδρασης των κλιματικών και βιοκλιματικών παραμέτρων στη μελιτοέκκριση των μελιτοφόρων εντόμων ελάτου και στην παραγωγή του ελατόμελου Ευρυτανίας

Preliminary aspects of the effect of climatic and bioclimatic parameters on the honeydew secretions of honeydew producing insects on fir trees and the production of fir honey in the county of Evritania

**Σπυρίδων Μποτονάκης**

Εξεταστική Επιτροπή

Παπαδόπουλος Ανδρέας, Καθηγητής ΓΠΑ (επιβλέπων)

Παντέρα Αναστασία, Καθηγήτρια ΓΠΑ

Φωτιάδης Γεώργιος, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

## **Διερεύνηση της επίδρασης των κλιματικών και βιοκλιματικών παραμέτρων στη μελιτοέκκριση των μελιτοφόρων εντόμων ελάτου και στην παραγωγή του ελατόμελου Ευρυτανίας**

*ΠΜΣ Οικολογία και Διαχείριση Περιβάλλοντος  
Γενικό Τμήμα*

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η εργασία αυτή αποσκοπεί σε μία πρώτη διερεύνηση της επίδρασης των κλιματικών δεδομένων (θερμοκρασία, βροχόπτωση, υγρασία αέρα) στη βιολογία των μελιτογόνων εντόμων του ελάτου στην περιοχή της Ευρυτανίας, μιας από τις παραγωγικότερες περιοχές ελατόμελου στην Ελλάδα λόγω των πλούσιων ελατοδασών της. Ειδικότερα διερευνάται η επίδραση των παραγόντων αυτών στη μελιτοέκκριση των μελιτοφόρων εντόμων ελάτου, καθώς από αυτή εξαρτάται άμεσα η παραγωγή του ελατόμελου Ευρυτανίας. Το βασικό αυτό μελισσοκομικό προϊόν προϋποθέτει την παραγωγή των μελιτωμάτων από δύο είδη εντόμων, τις αφίδες και τα κοκκοειδή. Φαίνεται όμως ότι η βιολογία των βασικών αυτών μελιτογόνων εντόμων έχει ήδη σε σημαντικό βαθμό επηρεασθεί από την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της στην περιοχή μελέτης. Πιο συγκεκριμένα η αύξηση της θερμοκρασίας φαίνεται ότι επηρεάζει το βιολογικό κύκλο των μελιτοφόρων εντόμων του ελάτου που εξελίσσεται πιο νωρίς την άνοιξη, αλλά την ανάπτυξη των μελισσών. Το αποτέλεσμα είναι η μελιτοφορία να μην είναι πλήρως εκμεταλλεύσιμη από τις μέλισσες, γεγονός που οδηγεί τα τελευταία χρόνια στη μείωση της παραγωγής ελατόμελου. Φαίνεται λοιπόν ότι η κλιματική αλλαγή αρχίζει να επηρεάζει και τη μελισσοκομία, όπως βέβαια και άλλες παραγωγικές δραστηριότητες του πρωτογενή τομέα. Απαιτείται λοιπόν συγκεκριμένος προσδιορισμός των επιπτώσεων αυτών, αναγκαίος ώστε να προταθούν και κατάλληλες λύσεις προκειμένου να διασφαλισθεί η μελισσοκομική δραστηριότητα στην Ευρυτανία σε σχέση πάντα με τις αλλαγές που σημειώνονται στο περιβάλλον.

**Επιστημονική Περιοχή:** Μελισσοκομία, κλιματολογία

**Λέξεις Κλειδιά:** μελιτογόνα έντομα, *Mindarus abietinus*, αφίδες, *Physokermes* spp., κοκκοειδή, μέλι ελάτου, κλιματική αλλαγή

**Preliminary aspects of the effect of climatic and bioclimatic parameters on the honeydew secretions of honeydew producing insects on fir trees and the production of fir honey in the county of Evritania**

*MSc Ecology and Environment Management*

*General Department*

**ABSTRACT**

This study represents an initial investigation on the impact of climatic factors (temperature, rainfall, air humidity) on the biology of the honey-producing insects in the Evritania prefecture, one of the most productive areas of fir-honey in Greece, attributed to its dense fir forests. In particular, the effect of these factors on the honeydew secretions of these insects, as the main factors affecting the production of fir honey. This important honey product presumes the honeydew secretions of two insect species, aphids and coccidae. However, it seems that the biology of these honeydew producing insects has already been significantly affected by climate change and its impact on the study site. More specifically, the increase in temperature seems to affect the biological cycle of fir's honey-secreting insects, which evolves earlier in the spring, as well as the development of honeybee colonies. The result is that honey production is not fully exploited by bees, a fact that in recent years has led to a reduction in the production of fir honey. It seems, then, that climate change is beginning to affect beekeeping, as well as other productive activities in the primary sector. Therefore, a specific determination of these effects is required, necessary in order to propose appropriate solutions to ensure the beekeeping activity in Evritania, always in relation to the changes that occur in the environment.

**Scientific Area:** Apiculture, Climatology

**Λέξεις Κλειδιά:** honeydew producing insects, *Mindarus abietinus*, aphids, *Physokermes* spp., coccidae, fir honey, climate change.

Ο μεταπτυχιακός φοιτητής που εκπόνησε την παρούσα διπλωματική εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στη βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (μη-εμπορικός, μη-κερδοσκοπικός, αλλά εκπαιδευτικός-ερευνητικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες κλπ.), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή την γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου.

Μποτονάκης Σπυρίδων

Υπογραφή

«Με την άδεια μου, η παρούσα εργασία ελέγχθηκε από την Εξεταστική Επιτροπή μέσα από λογισμικό ανίχνευσης λογοκλοπής που διαθέτει το ΓΠΑ και διασταυρώθηκε η εγκυρότητα και η πρωτοτυπία της»

Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την τριμελή εξεταστική επιτροπή η οποία ορίστηκε από την Σ.Ε. του Γενικού Τμήματος του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, σύμφωνα με το νόμο και τον εγκεκριμένο Οδηγό Σπουδών του Π.Μ.Σ. «Οικολογία και Διαχείριση Περιβάλλοντος». Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

1. Παπαδόπουλος Ανδρέας (Επιβλέπων)
2. Παντέρα Αναστασία (Μέλος)
3. Φωτιάδης Γεώργιος (Μέλος)

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Γενικό Τμήμα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή, υλοποιήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Γενικού Τμήματος, του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και μου ανατέθηκε από τον Καθηγητή κ. Ανδρέα Παπαδόπουλο ύστερα από δικό μου ενδιαφέρον για το αντικείμενο της μελισσοκομίας σε σχέση με το κλίμα και την κλιματική αλλαγή. Αποτελεί μέρος της ευρύτερης ερευνητικής δράσης με τίτλο «Δράσεις ανάπτυξης της Μελισσοκομίας και ταυτοποίησης του μελιού στο Νομό Ευρυτανίας» που χρηματοδοτείται από την Περιφερειακή ενότητα Ευρυτανίας και υλοποιείται από το Ινστιτούτο Μεσογειακών & Δασικών Οικοσυστημάτων του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ, με επιστημονική υπεύθυνη της Δρ. Σοφία Γούναρη, Κύρια Ερευνήτρια και το Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της επιτροπής για την αποδοχή του θέματος, τον κ. Ανδρέα Παπαδόπουλο, Καθηγητή, Γενικό Τμήμα, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών ως επιβλέποντα, και τα μέλη της, την κα Αναστασία Παντέρα, Καθηγήτρια, και τον κ. Γεώργιο Φωτιάδη, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλονται στη Δρ. Σοφία Γούναρη, που αποδέχθηκε τη συμμετοχή μου ως συνεργάτη μελισσοκόμου στο προαναφερθέν πρόγραμμα και συνέβαλε καθοριστικά στην πραγμάτωση της εργασίας μου, επιτρέποντάς μου την πρόσβαση τόσο στα πορίσματα της δικής της έρευνας όσο και στην αναγκαία βιβλιογραφική τεκμηρίωση. Επίσης στον κ. Σπύρο Καλούδη, Καθηγητή του Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, για τη βοήθεια του σε ζητήματα στατιστικής επεξεργασίας των στοιχείων και χαρτογραφίας. Τέλος οφείλω να ευχαριστήσω τους κ. Κώστα Καούκη και Σωτήρη Ξύδη για τη βοήθειά τους στην απεικόνιση δεδομένων, τη σύζυγό μου, Μαρία Παναγιωτοπούλου για τη συγκέντρωση των βιβλιογραφικών και αρχειακών αναφορών σχετικά με τη μελισσοκομία στην περιοχή της Ευρυτανίας κατά το παρελθόν και τις θυγατέρες μου Αλεξάνδρα και Βασιλική για τη βοήθεια που μου πρόσφεραν σε θέματα υπολογιστών.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	III
ABSTRACT .....	IV
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	VII
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	VIII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	XI
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 ΓΕΝΙΚΑ .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Η ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΑΝΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 ΜΕΛΙ ΜΕΛΙΤΩΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>9</b>
<b>1.4 ΤΟ ΕΛΑΤΟ ΩΣ ΦΟΡΕΑΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΤΟΦΟΡΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ .....</b>	<b>10</b>
<b>1.5 ΤΑ ΜΕΛΙΤΟΓΟΝΑ ΕΝΤΟΜΑ ΤΗΣ ΕΛΑΤΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΙΤΩΜΑ .....</b>	<b>11</b>
<b>1.6 ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΜΕΛΙΤΟΓΟΝΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΤΟΥ ΕΛΑΤΟΥ ΣΤΟΝ ΝΟΜΟ ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ .....</b>	<b>12</b>
1.6.1 <i>Physokermes spp. κοινώς «κόμπος» .....</i>	<i>13</i>
1.6.2 <i>ΑΦΙΔΕΣ .....</i>	<i>16</i>
1.6.3 <i>ΦΥΣΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΜΕΛΙΤΟΓΟΝΩΝ .....</i>	<i>18</i>
1.6.4 <i>ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΑΛΛΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ – ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ .....</i>	<i>19</i>
<b>2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2 ΚΛΙΜΑ .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3 ΒΛΑΣΤΗΣΗ .....</b>	<b>22</b>
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....</b>	<b>28</b>
<b>4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΕΝΤΟΜΟΥ .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2 ΒΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΚΥΨΕΛΩΝ .....</b>	<b>31</b>
<b>4.3 ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΜΕΛΙΤΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΛΙΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΜΑΡΤΥΡΙΕΣ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΩΝ .....</b>	<b>34</b>
<b>4.4 ΜΕΛΙΤΟΓΟΝΑ ΕΝΤΟΜΑ- ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΛΙΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ- ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ .....</b>	<b>36</b>
4.4.1 <i>Σχέσεις με τη βροχή .....</i>	<i>36</i>
4.4.2 <i>Σχέσεις με τη θερμοκρασία .....</i>	<i>39</i>
4.4.3 <i>Σχέσεις με τη σχετική υγρασία του αέρα .....</i>	<i>42</i>
4.4.4 <i>Σχέσεις με την ξηρασία .....</i>	<i>43</i>
<b>4.5 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ .....</b>	<b>45</b>
<b>5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>47</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>49</b>



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

**Εικόνα 1.1.** Εμφάνιση του *Physokermes spp.* σε νεαρό βλαστό ελάτης.

**Εικόνα 1.2.** Νύμφη 2ου σταδίου του *Physokermes spp.* (Σ. Γούναρη).jpg

**Εικόνα 1.3.** Ακμαίο θήλυ *Physokermes spp* και πρώτα ωά κάτω από το προστατευτικό ασπίδιο. Ωά του *Physokermes spp.* (Σ. Γούναρη).jpg

**Εικόνα 1.4.** Οι πρώτες λάρβες 1ου σταδίου (έρπουσες). Νύμφη1ου στ. του *Physokermes spp.* (Σ. Γούναρη).jpg

**Εικόνα 1.5.** *Mindarus abietinus*, πράσινη αφίδα (Σ. Γούναρη)

**Εικόνα 1.6.** Προσβολή από κάμπιες την περίοδο πριν την εμφάνιση αφίδας.

**Εικόνα 1.7.** *Cinara confinis*, κοιν. «κοριός».

**Εικόνα 2.1.** Ομβροθερμικό διάγραμμα των Bangouls και Gausсен του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου για την περίοδο 1973-2019

**Εικόνα 2.2.** Βιοκλιματικό διάγραμμα του Emberger (Παπαδόπουλος 2015) με τη θέση του σταθμού Αγίου Νικολάου Ευρυτανίας για την περίοδο 1973-2019.

**Εικόνα 2.3.** Δάση ελάτης της Ευρυτανίας.

**Εικόνα 3.1.** κυψέλη τύπου Langstroth, με βάσεις με μελισσοστεγανή σίτα και καπάκι Αυστραλίας

**Εικόνα 3.2.** Ζυγαριά για τη ζύγιση του βάρους και αισθητήρες για τη λήψη των θερμοϋγρομετρικών παραμέτρων της κυψέλης

**Εικόνα 3.3.** Χάρτης περιοχών δοκιμαστικών κυψελών και δειγματοληψίας.

**Εικόνα 3.4.** Απεικόνιση σημείων για δεδομένα δειγματοληψίας κλαδιών ελάτης.

**Εικόνα 3.5.** Δείγμα κλαδιού ελάτου για εργαστηριακή μελέτη.

**Εικόνα 3.6.** Συστάδες ελάτης στην περιοχή Αγ. Νικολάου - Καρπενησίου.

**Εικόνα 4.1.** Εξέλιξη βιολογικού κύκλου *Physokermes spp* 2019-2021.

**Εικόνα 4.2.** Βάρος στις ζυγαριές της περιοχής του Κλαυσίου το έτος 2019

**Εικόνα 4.3.** Βροχόπτωση των ετών 1982, 1983 και 1984 του μετεωρολογικού σταθμού Καρπενησίου, Βουτύρο, Μυρική και Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

**Εικόνα 4.4.** Μηνιαία βροχόπτωση των ετών 1982, 1983 και 1984 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

**Εικόνα 4.5.** Μηνιαία βροχόπτωση των ετών 2018, 2019 και 2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

**Εικόνα 4.6.** Μέση μηνιαία βροχόπτωση των περιόδων 1982-1984 και 2018-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

**Εικόνα 4.7.** Βροχόπτωση άνοιξης της περιόδου 1982-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας

**Εικόνα 4.8.** Μέση θερμοκρασία περιόδου 1982-1984 και 2018-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

**Εικόνα 4.9.** Μέση μέγιστη θερμοκρασία περιόδου 1982-1984 και 2018-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

**Εικόνα 4.10.** Μέση ελάχιστη θερμοκρασία περιόδου 1982-1984 και 2018-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

**Εικόνα 4.11.** Θερμοκρασιακό εύρος περιόδου 1982-1984 και 2018-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

**Εικόνα 4.12.** Μέση μηνιαία σχετική υγρασία περιόδου 1982-1984 και 2018-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

**Εικόνα 4.13.** Ομβροθερμικό διάγραμμα των ετών 1982, 1983, 1984 του Μ/Σ Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

**Εικόνα 4.14** Ομβροθερμικό διάγραμμα των ετών 2018, 2019 και 2020 του του Μ/Σ Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

**Εικόνα 4.15.** Αφίδες σε πουρνάρια.

**Εικόνα 4.16.** Νεκρώσεις σε δάση ελάτης που αποδίδονται πρωτογενώς στην κλιματική αλλαγή.

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

**Πίνακας 3.1.** Γεωγραφικά στοιχεία και βλάστηση των θέσεων εγκατάστασης των μελισσοκομείων.

**Πίνακας 4.1.** Βιομετρικές παρατηρήσεις στις κυψέλες στη θέση Κρίκελο για τα έτη 2019, 2020 και 2021.

**Πίνακας 4.2.** Βιομετρικές παρατηρήσεις στις κυψέλες στη θέση Κλαυσί για τα έτη 2019, 2020 και 2021.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η μελισσοκομία αποτελούσε για την ευρύτερη περιοχή της Ευρυτανίας μία παραδοσιακή παραγωγική δραστηριότητα ενταγμένη πάντα στο πλαίσιο μιας κατά βάσιν αγροτοποικιμικής κοινωνίας, με βασικούς τομείς παραγωγής την κτηνοτροφία, την μεταποίηση κτηνοτροφικών προϊόντων, το εμπόριο και τη γεωργική δραστηριότητα. Στα πλαίσια αυτής της κοινωνίας η παραγωγή προϊόντων μέλισσας ήταν συμπληρωματική αλλά ωστόσο προσοδοφόρα απασχόληση, έχοντας αποκτήσει σταθερά δομημένα χαρακτηριστικά αντίστοιχα με εκείνα άλλων περιοχών, που διατηρήθηκαν και σε όλη τη διάρκεια του 19<sup>ου</sup> και του πρώτου μισού του 20<sup>ου</sup> αιώνα.

Στα νεότερα χρόνια, κυρίως από το 1950 και μετά, συντελέστηκε και εδώ η μεγάλη αλλαγή στην τοπική κοινωνία και οικονομία που χαρακτηρίζεται από: α) τις μεγάλες καταστροφές που είχαν συμβεί στη διάρκεια της κατοχής και του εμφυλίου πολέμου και αφορούσαν τόσο το φυσικό περιβάλλον στο σύνολό του όσο και το ανθρωπογενές, β) τις επεμβάσεις που ακολούθησαν στο φυσικό περιβάλλον αλλά και τις συνέπειές τους, όπως η δημιουργία της τεχνητής λίμνης Κρεμαστών και τα επακόλουθά της (οι σεισμοί του 1966, οι αλλαγές στο μικροκλίμα των περιοχών. Το σκηνικό των αλλαγών συμπληρώνεται με την διάνοιξη μεγάλων δρόμων και έργων αμφιβόλου αποτελεσματικότητας και με επιπτώσεις στο περιβάλλον, την κλιματική αλλαγή με τη μείωση των χιονοπτώσεων και των βροχοπτώσεων, την υποβάθμιση ποιότητας νερών, τα προβλήματα ρύπανσης του περιβάλλοντος, τα προβλήματα από την υιοθέτηση του καταναλωτικού προτύπου ζωής και τα παγκόσμια υγειονομικά προβλήματα. Και το τελικό επιστέγασμα όλων αυτών είναι η διαρκής εγκατάλειψη των χωριών ως συνέπεια των προηγούμενων, η συγκέντρωση πληθυσμού στο αστικό κέντρο του Καρπενησιού και η δημογραφική συρρίκνωση του νομού.

Είναι φανερό λοιπόν ότι όλα αυτά που παρατηρούνται στην περιοχή αποτελούν μέρος και έκφραση των οριακών περιβαλλοντικών ζητημάτων που οξύνονται όλο και περισσότερο σε όλον τον πλανήτη και συνδέονται με το ισχύον διαμορφωμένο πολιτισμικό πλαίσιο. Αν υπάρχει τρόπος αντιμετώπισης των κρίσιμων αυτών ζητημάτων για τον πλανήτη όλον και για την Ευρυτανία ειδικότερα αυτός είναι ένας, να ανασυνταχτεί και να διατηρηθεί υγιής ο κοινωνικός και οικονομικός ιστός της περιφέρειας, πράγμα που σημαίνει ότι χρειάζεται να τονωθεί ο πρωτογενής τομέας στο σύνολό του. Για την περίπτωση της Ευρυτανίας με βάση τα ιδιαίτερα πολιτισμικά χαρακτηριστικά της, αυτό σημαίνει βέβαια να δοθούν κίνητρα για την πάντοτε βασική παραγωγική δραστηριότητα, την κτηνοτροφία, αλλά απαραίτητως και για τη μελισσοκομία.

Η τελευταία άλλωστε σήμερα προσελκύει πολλούς ενδιαφερόμενους και μάλιστα άτομα νεαρής ηλικίας. Παράλληλα, παρατηρείται το αυξανόμενο ενδιαφέρον του καταναλωτικού κοινού όχι μόνο για τα συνηθισμένα προϊόντα (μέλι, κερι) αλλά και για άλλα που εκτιμώνται ως υψηλής βιολογικής αξίας με θεραπευτικές ιδιότητες (γύρη, βασιλικό πολτό, πρόπολη, δηλητήριο) που είναι και βασικά συστατικά για προϊόντα κοσμετολογίας και φαρμακολογίας. Ιδιαίτερα μάλιστα τα τελευταία χρόνια παρατηρείται και διαρκώς αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη παραγωγή ελατόμελου, όχι τυχαία βέβαια.

Στην χώρα μας το μέλι από μελίτωμα (πευκόμελο, ελατόμελο), στο παρελθόν δεν έχαιρε ιδιαίτερης εκτίμησης ανάμεσα στους καταναλωτές. Τα τελευταία χρόνια όμως έχει αποκτήσει την προτίμηση μεγάλου μέρους καταναλωτών χάριν των εργασιών, που κυρίως έχουν διεξαχθεί στο Εργαστήριο Μελισσοκομίας του Α.Π.Θ. σε συνεργασία με την Κοινοπραξία Μελισσοκομικών Συνεταιρισμών Βόρειας Ελλάδας και καθώς έχει πλέον αναλυθεί η υψηλή θρεπτική αξία τους, αφού περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις σε ιχνοστοιχεία, αλλά και ένα μεγάλο αριθμό άλλων βιοδραστικών ουσιών (Θρασυβούλου κ.α. 2002).

Εξαιτίας όλων αυτών χαίρει ιδιαίτερης εκτίμησης ανάμεσα στα «καθαρά» υψηλής βιολογικής και θρεπτικής αξίας τρόφιμα και τα τελευταία χρόνια η ζήτησή του έχει αυξηθεί ιδιαίτερα. Όμως, σε αντίθεση με το αυξανόμενο ενδιαφέρον παραγωγών και καταναλωτών για το ελατόμελο και άλλα προϊόντα μελισσοκομικά, διαπιστώνονται ήδη στην Ευρυτανία τα τελευταία χρόνια συνεχή προβλήματα στη μελισσοκομική δραστηριότητα και τελική παραγωγή. Επειδή είναι βάσιμο να υποθέσουμε ότι αυτά σχετίζονται και με την κλιματική κρίση, είναι σκόπιμο να διερευνηθεί πιο εξειδικευμένα πώς η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τελικά και την παραγωγή του ελατόμελου, με έμφαση βέβαια στην Ευρυτανία. Πιο συγκεκριμένα έχει διαπιστωθεί ότι η παραγωγή του ελατόμελου, κύριο προϊόν της μελισσοκομίας στη Ευρυτανία, αυξομειώνεται, σε ετήσια σχεδόν βάση, ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες (καιρικές - μικροκλιμακές συνθήκες, κατάσταση βλάστησης, φυσικοί εχθροί κ.α.) που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των μελιτογόνων εντόμων στα οποία οφείλεται η παραγωγή μελιτώματος, καθώς αυτά διαβιούν στα έλατα ως παράσιτα. Σε αυτή την κατεύθυνση, σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί η επίδραση των κλιματικών και βιοκλιματικών παραμέτρων στη μελιτοέκκριση των μελιτοφόρων εντόμων ελάτου από τη οποία τελικά εξαρτάται η παραγωγή του ελατόμελου Ευρυτανίας. Στην πραγματικότητα όμως, συμφωνώντας με την παρατήρηση της Δρ. Γούναρη (Gounari 2012) το θέμα αφορά τον τρόπο λειτουργίας ενός **συστήματος** που τα δομικά του στοιχεία είναι το δένδρο, τα έντομα και το παράγωγό τους (το μελίτωμα), οι μέλισσες με το δικό τους τελικό προϊόν, το μέλι, και ο μελισσοκόμος.

Καθώς φαίνεται λοιπόν, πρωταγωνιστικός είναι ο ρόλος για τα μελιτογόνα έντομα. Για αυτό θεωρούμε ότι κάθε μελισσοκόμος θα πρέπει να έχει μία βασική γνώση για τους πρωταγωνιστές αυτούς, τα αναγκαία μελιτογόνα έντομα που παρασιτούν στα ευρυτανικά ελατοδάση. Με τα λόγια ενός παλιού μελισσοκόμου, καταγεγραμμένα στους

Κορυσχάδες (Κατή 1979), “τα έλατα έβγαζαν ένα πράμα άσπρου σα νάταν ζάχαρι κι π’τόλεγαν μιλιγκρα κι όταν απ’ αυτή ήταν πουλλή στα έλατα τότε αυτά είχανε πρόοδο”

Ως ενεργός μελισσοκόμος, μέσα από την άμεση επαφή μου με τη μελισσοκομική δραστηριότητα, είχα την ευκαιρία να παρατηρήσω επί δεκαετίες πώς σε ετήσια βάση οι όποιες ετήσιες αλλαγές στη φυσιολογία της ελάτης, των φυτών ξενιστών, επηρεάζουν και τον κύκλο ζωής των εντόμων, όπως άλλωστε έχει ερευνηθεί ειδικά για τις αφίδες και από τον Scheurer (1998). Το αποτέλεσμα είναι άμεσα ορατό στην τελική παραγωγή του ελατόμελου. Έτσι στα πλαίσια συνεργασίας μου ως μελισσοκόμου με την Δρ. Γούναρη - η οποία άλλωστε έχει και με προγενέστερη έρευνα ασχοληθεί με τα μελιτογόνα έντομα της Ευρυτανίας (Γούναρη κ.α. 2002) στο πρόγραμμα «Δράσεις ανάπτυξης της Μελισσοκομίας στον νομό Ευρυτανίας και ταυτοποίησης του μελιού»<sup>1</sup> της Περιφέρειας Ευρυτανίας (συζητήθηκε η ανάγκη για μια πρώτη ερευνητική προσέγγιση του τρόπου με τον οποίον συγκεκριμένες κλιματικές παράμετροι, σε αναφορά πάντα με την κλιματική αλλαγή, επιδρούν καταλυτικά στη μελιτοέκκριση των μελιτοφόρων εντόμων ελάτου, από την οποία άλλωστε εξαρτάται τελικά η παραγωγή του ελατόμελου.

## 1.2 Η ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΑΝΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΥπΑΑ&Τ, στην περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας υπάρχουν 2.500 μελισσοκομικές μονάδες, το 14% του συνόλου της χώρας, με 200.000 μελισσοσμήνη. Η ετήσια παραγωγή μελιού κυμαίνεται μεταξύ 2.000-3.000 κιλών και αποτελεί το 16% της συνολικής παραγωγής. Το μέλι που παράγεται κυρίως είναι μέλι μελιτώματος ελάτης, και ανθόμελο ποικίλης ανθοφορίας (ερείκης, κουμαριάς, ανοιξιάτικο). Σε σχέση λοιπόν με την Περιφέρεια, το συγκριτικό πλεονέκτημα της περιοχής της Ευρυτανίας, όσον αφορά στη Μελισσοκομία, είναι ακριβώς το «μειονέκτημά του», ο ορεινός χαρακτήρας του. Εδώ είναι συγκεντρωμένοι ορεινοί όγκοι (Τυμφρηστός, Άγραφα κλπ) οι οποίοι διαδραματίζουν ιδιαίτερο ρόλο στην ευρυτανική και γενικότερα στην ελληνική μελισσοκομία, καθώς σ' αυτούς παράγεται το ιδιαίτερο μέλι ελάτης.

Από στοιχεία και πηγές του Γενικών Αρχείων Κράτους του Ν. Ευρυτανίας<sup>2</sup> διαπιστώνεται μια σχέση της ευρύτερης περιοχής της Ευρυτανίας<sup>3</sup> με την μελισσοκομία που ανάγεται

---

<sup>1</sup> Για την υλοποίηση του προγράμματος αυτού επιλέχθηκαν συγκεκριμένες τοποθεσίες της Ευρυτανίας όπου σε συνεργασία και με άλλους μελισσοκόμους, τοποθετήθηκαν μελισσοκομεία και συγκεντρώνονταν στοιχεία που αποστέλλονταν για μελέτη στην Δρ. Γούναρη.

<sup>2</sup> Η προσκόμιση των πηγών και στοιχείων έγινε από τη Δρ. Μαρία Παναγιωτοπούλου, Προϊσταμένη ΓΑΚ Ευρυτανίας.

<sup>3</sup> Πρέπει να διευκρινιστεί ότι ο χώρος που οροθετείται σήμερα ως Περιφερειακή Ενότητα Ευρυτανίας αποτέλεσε αρχικά, με τη σύσταση του κράτους, επαρχία του ν. Αιτωλοακαρνανίας. Ακολούθως και με πολλές διακυμάνσεις αλλά και αποσπάσεις εδαφών του (Παρακαμπύλια, Δολόπων) αποκρυσταλλώθηκε ως νομός (1943) με την εδαφική του περιφέρεια οριοθετημένη στη σημερινή έκτασή της το 1974. Γι' αυτό

στα βάθη των προϊστορικών χρόνων, διατρέχει την ιστορική διάρκεια, εντασσόμενη στο πλαίσιο της αγροτοποιμενικής οικονομίας /κοινωνίας, αποκτώντας και διατηρώντας σταθερά δομημένα χαρακτηριστικά αντίστοιχα με εκείνα άλλων περιοχών. Φαίνεται λοιπόν ότι η μελισσοκομία ως πρακτική τεχνική στα πλαίσια της παραδοσιακής αυτής κοινωνίας και οικονομίας έχει τα ίδια εκείνα χαρακτηριστικά που απαντώνται και στον ευρύτερο ελληνικό χώρο, με ορισμένα χαρακτηριστικά δομημένα ήδη από την αρχαιότητα και το Βυζάντιο. Διαπιστώνεται λοιπόν ότι κυψέλες από διάφορες ελληνικές περιοχές είναι σχεδόν ίδιες με εκείνες της αρχαιότητας και του Βυζαντίου ενώ σε μερικές περιπτώσεις διατηρούνται και τα ονόματα (Γερμανίδου 2011). Μπορούμε βέβαια να εικάσουμε ότι τούτο ισχύει και για την ευρυτανική μελισσοκομία.

Για αιώνες επικράτησε στον χώρο η παραδοσιακή αγροτοποιμενική κοινωνία, με βασικούς τομείς παραγωγής την κτηνοτροφία, την μεταποίηση κτηνοτροφικών προϊόντων, το εμπόριο και τη γεωργική δραστηριότητα (Γκιόλιας 1999). Στα πλαίσια αυτής της κοινωνίας η παραγωγή προϊόντων μέλισσας ήταν συμπληρωματική αλλά ωστόσο προσοδοφόρα απασχόληση. Κατά τα τέλη του ΙΗ΄ και τις αρχές του ΙΘ΄ αιώνα μεταξύ άλλων εξαγωγών από τα τσελιγκάτα των Αγράφων αναφέρονται και «2.000 οκάδες κερι, με τιμή 5 γρόσια την οκά, ενώ μια οκά μέλι ετιμάτο 20 παράδες» (Γκιόλιας, 1999), όταν 1 γρόσι = 40 παράδες = 120 άσπρα. Η σαφώς μεγαλύτερη αξία του κεριού ερμηνεύεται από τον παραδοσιακό τρόπο εξαγωγής του, που περιγράφεται βάσει των πηγών στη συνέχεια.

Ορισμένες πηγές της οθωμανοκρατίας επιτρέπουν τον εντοπισμό ορισμένων πιο συγκεκριμένων πληροφοριών για τον εξεταζόμενο χώρο. Το 1454/5, σε οθωμανικό φορολογικό κατάστιχο αναφέρονται τα χωριά των Αγράφων και οι φόροι που τους αναλογούν ανά είδος/προϊόν. Επισημαίνεται ότι τότε τα Άγραφα αποτελούσαν έναν ενιαίο γεωγραφικό και πολιτισμικό χώρο σε αντίθεση με την σημερινή διάσπασή τους σε ευρυτανικά και θεσσαλικά, που επήλθε με την χάραξη των συνόρων του κράτους το 1832. Μεταξύ των φόρων αναφέρεται και η **δεκάτη για μελίσινα** που ίσχυε γενικότερα για τις περιοχές της αυτοκρατορίας και που θυμίζει βεβαίως το *μελισσονόμιο* των βυζαντινών. Από τα χωριά των Αγράφων αναφέρονται εδώ ενδεικτικά ότι η δεκάτη των μελισσιών οριζόταν σε 100 άσπρα για την Ρεντίνα, 40 άσπρα για τα χωριά Σίχνικο, Πενιανά, Μπεζούλα, Τετάι, Κουμπουριανά, 30 άσπρα για τα χωριά Άγραφα, Βελισδόνη, Βραγγιανά, Καρίτσα, Πετρίλο, Κλειτσό, 20 για Γρανίτσα, Μοναστηράκι, Βαλάρι, Μπελοκομίτης, Τοπόλιανα, Τατάρνα, Άγιο Νικόλαο, Χρύσω,Κύφου, Σπινάσα, Πριντζάσια, Μπέσια, Σάϊκα, Τριζόλο, και 10 άσπρα για Μάζι/Σιβίστσας, Καροπλέσι, Μικροχρύσω (Μαυρομύτης 2007). Αναφέρονται επίσης χωριά που δεν ταυτίζονται με αντίστοιχα του σημερινού ευρυτανικού χώρου και τα οποία φορολογούνται με μεγαλύτερα ποσά δεκάτης μελισσιών όπως 90, 87, 62, 45 άσπρα.

---

η αναζήτηση στοιχείων μπορεί να υπερβεί τα σημερινά όρια του νομού είτε προς την Αιτωλοκαρνανία είτε προς την Καρδίτσα όπου ενσωματώθηκαν οι αποσπασθείσες περιοχές.

Στα νεότερα χρόνια η μελέτη της μελισσοκομίας αποτέλεσε μεταξύ άλλων και θέμα της λαογραφίας. Χαρακτηριστική είναι η αναλυτική περιγραφή του Λουκόπουλου για τη μελισσοκομία στη Ρούμελη (Λουκόπουλος 1983) που ισχύει και για την ευρυτανική. Έτσι, ενδιαφέρον υλικό για την ευρυτανική μελισσοκομία εντοπίζεται σε λαογραφικές εργασίες φοιτητών, οι πληρέστερες των οποίων φαίνεται να ακολουθούν ως υπόδειγμα ένα σαφώς διατυπωμένο σχέδιο/ερωτηματολόγιο έρευνας (Ημελλος & Πολυμέρου-Καμηλάκη 1983). Μέσα από αυτές αντλούνται ποικίλα στοιχεία για την τοπική μελισσοκομία ακόμη και για τη συμβολική/πολιτισμική αξία και χρήση της που φαίνεται να διαιωνίζει τις αντιλήψεις των βυζαντινών σχετικά με τον συμβολισμό που επιφορτίσθηκε στα έντομα αυτά και τα προϊόντά τους. Ειδικά για το θέμα αυτό είναι ενδεικτικό το διήγημα του Στέφανου Γρανίτσα “Η μάγισσα Μαριά” όπου γίνεται λόγος για την υπεραϊωνόβια Μαριά, τη μάγισσα των Αγράφων που τότε (1912) ζούσε ακόμη στα Λιπιανά. Σύμφωνα με το διήγημα, της στέρησε τη μεταλαβιά ο παπάς γιατί τα ίδια τα μελίσσια της το φώναζαν πως είναι μάγισσα: «Πούλησε μια μελισσομάνα στη Σατρογιαννάκινα και άμα τ’Αι- Γιαννιού του Μελά την άνοιξαν να την τρυγήσουν είδαν μέσα στο κουβέλι σταυρούς και δισκοπότηρα, καντήλια και πρόσφορα».

Οι λαογραφικές εργασίες των φοιτητών, εκπονημένες τα χρόνια 1969-1980, προσφέρονται για να εξαχθούν ορισμένες διαπιστώσεις, αλλά πρέπει να ληφθούν υπόψη για την αξιοπιστία τους τα εξής: α) η μεθοδολογία του συλλογέα/συντάκτη της εργασίας. Όλες έχουν εκπονηθεί από φοιτητές πανεπιστημιακών σχολών θεωρητικής κατεύθυνσης ή παιδαγωγικών ακαδημιών. Δεν είχαν όμως όλοι οι ερευνητές την ίδια ενημέρωση ούτε την ίδια μεθοδολογία αλλά ούτε και τα ίδια ενδιαφέροντα. Οι πληρέστερες εργασίες είναι αυτές που φαίνεται να ακολουθούν έναν σαφή οδηγό συλλογής λαογραφικού υλικού, συμπεριλαμβανομένου και του υλικού βίου/ πολιτισμού. β) Από την άλλη την εποχή εκείνη που έγιναν οι έρευνες είχε ήδη αρχίσει η εγκατάλειψη των χωριών, η αστυφιλία και η σταδιακή αποσάθρωση της τοπικής οικονομίας και κοινωνίας. Αντιπαραβάλλοντας ωστόσο τις πληροφορίες που περιέχονται σε αυτές με τις παρατηρήσεις ευρυτάνα ερευνητή (Χουλιαράς 2005) σκιαγραφείται η εξής εικόνα για την μελισσοκομία στην περιοχή.

**Οι παραδοσιακές κυψέλες (κουβέλια, κρινιά ή κυβέρτια)** αποτελούνταν από τη βάση / θέμελα, το κυρίως κρινί /σκελετό και τη σκεπή. Ανάλογα με το υλικό κατασκευής του κυρίως μέρους (κρινί), διακρίνονταν σε *κουρέτσα* και *καρφωτό*. Στον τύπο *κουρέτσα* επρόκειτο για κούφιο κορμό από γέρικο κρανοέλατο, δηλαδή έλατο από προσήλιο και άγονο μέρος, που το καθάριζαν εσωτερικά με ένα ειδικό εργαλείο (*σγούβι* ή *γουβιά*). Στον δεύτερο τύπο, *καρφωτό*, επρόκειτο για σανιδένιο κιβώτιο κατασκευασμένο από τον μελισσοκόμο ή από μαραγκό. Τούτο εθεωρείτο υποδεέστερο του πρώτου, επειδή είχε λιγότερη στεγανότητα. Σε κάθε κρινί στη μέση υπήρχαν δύο ξυλάκια περαστά, ο λεγόμενος σταυρός, για να συγκρατούνται οι κερήθρες και ένα οδοντωτό κόψιμο στο κάτω μέρος, που ήταν οι πόρτες του μελισσιού. Το κρινί στηριζόταν σε πέτρινη βάση που



παρέμενε στο μελισσομάντρι και είχε σκέπαστρο, συνήθως μεγάλη φλούδα από γέρικο έλατο.

Τα κουβέλια τοποθετούνταν σε ορισμένα χωριά συνήθως σε κήπο (Γιαννούλη 1975). Σε άλλο χωριό (Στένωμα 1971) τα μελίσηα τοποθετούνταν στο δάσος «κι ούτε πρόσεχαν για αρρώστιες και τέτοια». Ο Χουλιαράς όμως κάνει λόγο για μελισσομάντρι σε τόπο εύυδρο, σύδενδρο και προσήλιο.

**Πολλαπλασιασμός των μελισσιών (γόνεμα).** Από τις 25 Μαρτίου, καθώς τα μελίσηα τότε γονεύουν, φρόντιζαν να μαζέψουν τις μέλισσες σε άδειο κουβέλι που το είχαν τρίψει πρώτα με μελισσόχορτο, ένα προσελκυστικό για τις μέλισσες φυτό, και το είχαν αχνίσει με το στόμα (Γιαννούλη, 1975). Σε μία μαρτυρία από το χωριό Γοριανάδες (Μουρίκη 1978) αναφέρεται και η εξωτερική επάλειψη με κοπριά. Κατά τον Χουλιαρά τα γονίδια αυτά διακρίνονταν σε: α) μανάδες (μελίσηα του προηγούμενου χρόνου), β ) πρωτογόνια ή μυγδαλιά (τα πρώτα γονίδια των μανάδων), γ) δευτερογόνια (τα δεύτερα γονίδια των πολύ καλών μανάδων) και δ) πρωτογόνια των πρωτογονιών (σπανίως). Το νέο αυτό μελίσηο το βάζαν το βράδυ δίπλα στα παλιά. Μαρτυρείται ότι άρχιζε αμέσως να παράγεται μέλι και κερι. Τις καλές χρονιές από κάθε μελίσηο προέκυπταν 5-8 γονίδια (Γιαννούλη, 1975). Σε άλλο χωριό, στο Στένωμα (Κιούσης, 1971) αναφέρεται ότι τα *«γόνευαν πέντε φορές κάθε μελίσηο, φτιάχνοντας 50 με 100 κουβέλια. Το φθινόπωρο έπαιρναν κειάφ'»*.

**Τρυγητός:** Αρχές Ιουλίου κουρεύανε το μελίσηο, αφαιρούσαν δηλαδή κηρήθρες από την κορυφή του κρινιού για να δοκιμάσουν το μέλι. Ο τρυγητός γινόταν αρχές Οκτωβρίου, καταστρέφοντας τα μελίσηα. Για την εργασία αυτή χρησιμοποιούσαν το θειαφοκέρι (κουρέλι βουτηγμένο σε λιωμένο θειάφι). Με αυτό ψοφούσαν τις μέλισσες και στη συνέχεια με το μελισσομάχαιρο, μακρύ τόσο ώστε να φτάνει στον σταυρό του κρινιού, έκοβαν τις κηρήθρες. Είναι ευνόητο να υποθέσουμε ότι οι συνθήκες ζωής τότε, η έλλειψη δρόμων και μέσων συγκοινωνίας, και ο βαρύς χειμώνας καθιστούσαν σχεδόν αναπόφευκτη και αναγκαία την καταστροφή των μελισσιών. Για αυτό άλλωστε και δεν μεριμνούσαν για την τροφοδοσία των μελισσιών (Ράπτης 1977). Η χρήση ζάχαρης για τάϊσμα τον χειμώνα προφανώς καθιερώθηκε σε συνδυασμό με την χρήση της ευρωπαϊκής κυψέλης. Όσο για την ανατροφοδότηση των μελισσιών με νέο υλικό υπήρχαν πάντα τα άγρια μελίσηα στο λόγγο που ήξεραν και πώς να τα πιάσουν και πώς να τα κλείσουν σε κουβέλι (Παπαδήμος 1971 και Χουλιαράς 2005).

Φαίνεται όμως ότι σταδιακά οι μελισσοκόμοι υιοθέτησαν άλλες τεχνικές γιατί μαρτυρείται ότι καπνίζανε τις μέλισσες με βαμβακερό ύφασμα και τις μαζεύανε σε άλλο κουβέλι και μετά παίρναν το κηρόμελο. Επιπλέον άρχισαν για την προσέλκυση των μελισσιών σε νέο κουβέλι να χρησιμοποιούν κηρήθρες με μέλι (Παπαδήμος 1971). Ακόμη μαθημένοι στον νέο τρόπο αλλά και λόγω συνθηκών ζωής άρχισε η μετακίνηση των μελισσιών τον χειμώνα σε χαμηλότερες περιοχές όπως το Αγρίνιο (Ράπτης 1977).

Για τον **διαχωρισμό του μελιού από το κερί** διαπιστώνεται ότι σε κάποια χωριά γινόταν με τον ακόλουθο τρόπο. Το κόβανε σε μικρά κομμάτια με τα χέρια τους και το έβαζαν σε καζάνι στη φωτιά. Όταν ζεσταινόταν, το ανακατεύανε συνεχώς με τα χέρια, το πιάνανε και το έστυβαν κουβάρια με τα χέρια. Έβγαζαν το κερί από το καζάνι και το μέλι στο στραγγίζαν σε τσαντίλα και το έστυβαν (Γιαννούλη 1975). Κατά τον Χουλιάρá όμως ο τρόπος είναι διαφορετικός, ανάλογα μάλιστα με το είδος του μελιού, *σταχτό ή στιφτό*. Για την εξαγωγή του πρώτου (σταχτό) χρησιμοποιούσαν την κηροτσαντίλα που έμοιαζε με την μάλλινη τυροτσαντίλα με την οποία το μέλι στράγγιζε σιγά-σιγά. Κατά τον Χουλιάρá (2005) αναφέρεται ως καλύτερης ποιότητας που το χρησιμοποιούσαν σαν φάρμακο. Το στιφτό αντικαθιστούσε τη ζάχαρη και με αυτό έφτιαχναν μελόπιτες.

Για το στιφτό χρησιμοποιούσαν το *τσαντηλοσάκουλο, μάλλινο σακί ίδιας ύφανσης με την τσαντίλα*. Εκεί έστυβαν το κηρόμελο, ρίχνοντας ταυτόχρονα λίγο καυτό νερό και το μέλι πεταγόταν έξω, όπως γράφει ο Χουλιάρás. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούσαν επίσης την κηροσκάφη, όπου συμπιέζαν το τσαντηλοσάκουλο με την χρήση του κηρόξυλου και ενός πλαστηριού. Έφτιαχναν δηλαδή έναν πρωτόγονο μελοστήφτη: έβαζαν το πλαστήρι λοξά μέσα στην σκάφη, απίθωναν πάνω του το σακί με το κηρόμελο και το συνέθλιβαν με το κηρόξυλο/τσαποστύλι. Είχαν όμως και πιο εξελιγμένο μελοστήφτη, ειδικό εργαλείο με μοχλούς που πολλαπλασίαζαν τη δύναμη συμπίεσης. Το μέλι συλλεγόταν από τις οπές της σκάφης του μελοστήφτη.

Ακολούθως χρησιμοποιούσαν τα ίδια εργαλεία και την ίδια μέθοδο (τσαντηλοσάκουλο ή μελοστήφτη) για την εξαγωγή του κεριού, ρίχνοντας και άφθονο καυτό νερό. Το κερί έλιωνε και συμπιεζόμενο πετιόταν έξω από το τσαντηλοσάκουλο και επέπλεε σαν λάδι μέσα στο νερό της κηροσκάφης. Όταν κρύωνε και έπηζε υπό μορφήν πέτσας στην επιφάνεια νερού, το συνέλεγαν σε ένα καζάνι και το ξαναλιώνανε. Το καθαρό λιωμένο κερί το έχυναν σε διάφορα τσουκαλοπίνακα, όπου εκεί σταθεροποιούνταν και έπαιρνε την φόρμα του, που ήταν και η εμπορική συσκευασία του.

Όπως διαπιστώνεται από την περιγραφή αυτή, ήταν πολλαπλάσιος ο μόχθος για την εξαγωγή κεριού. Επιπλέον σε άλλη πηγή (Κιούσης 1971) αναφέρεται ότι για ένα κιλό κερί απαιτούνταν 4 κιλά μέλι. Ερμηνεύεται έτσι η μεγαλύτερη χρηματική αξία του, όπως διαφαίνεται από τις τιμές κεριού και μελιού ως εξαγωγίμων προϊόντων (βλ. παραπάνω). Τέλος ως υποπροϊόν αναφέρεται από τον Χουλιάρá το **μελότσιπρα**, υπόλειμμα από την συνολική επεξεργασία του κηρόμελου. Καθώς δεν υπήρχαν τα μέσα για τον τέλειο διαχωρισμό μελιού και κεριού είτε το πουλούσαν ως είχε σε έμπορο (όπου υπήρχε η δυνατότητα) είτε το έψηναν σε ρακοκάζανο και παρήγαγαν την **μελοράκη**, ένα δεύτερης ποιότητας τσίπουρο.

Από τις αναφερθείσες εργασίες των φοιτητών αντλούνται επιπλέον πληροφορίες όπως καταρχάς για τις γνώσεις των μελισσοκόμων σχετικά με τα **μελισσοκομικά φυτά**. Τέτοια είναι δένδρα (καστανιά, κουμαριά το φθινόπωρο), ο έλατος «που πέφτει μια δρουσιά που το λέμε μάννα» και χόρτα (περδικάκι, ρίγανη) (Γιαννούλη 1975). Σε άλλο χωριό

αναφέρονται μόνο ο έλατος και η ρίγανη (Κιούσης 1971). Στους Κορυσάδες ο πληροφορητής (Κατή 1979) περιγράφει μιλώντας για τον έλατο «τα έλατα έβγαζαν ένα πράμα άσπρου σα νάταν ζάχαρι κι π'τόλεγαν μιλίγκρα κι όταν απ' αυτή ήταν πουλλή στα έλατα τότε αυτά είχανε πρόοδο». Φαίνεται να αγνοούν τις χρήσεις της πρόπολης, και μάλλον τη συγχέουν με την γύρη καθώς μιλώντας για την πρόπολη περιγράφουν ότι τη μαζεύουν οι μέλισσες από τα λουλούδια, ότι είναι κίτρινο και σκληρό σαν κερι που το τρων το χειμώνα για οικονομία στο μέλι (Γιαννούλη 1975).

Άλλες παρατηρήσεις των πληροφορητών αφορούν α) την εργασία μελισσών: η κατασκευή κηρήθρας από διάφορα λουλούδια, ο καταμερισμός εργασίας (άλλες μέλισσες κουβαλάν στην κοιλιά τους το μέλι και άλλες το κερι που το κουβαλάν στα ποδαράκια τους) (Γιαννούλη 1975), β) τις βασίλισσες, που είναι 5-6 σε μελίσι, δεν έχουν κεντρί, δεν τσιμπάν, είναι αλλιώτικες, μακριές κάπως και κίτρινες, δεν βουίζουν, γ) τους εχθρούς των μελισσών: πουλιά (βουργάρες), φίδια (κουνάκια), σερτσένια, σφήκες (Γιαννούλη 1975). Σε μερικές εργασίες οι πληροφορητές μελισσοκόμοι αναφέρονται στα θετικά σημεία του σύγχρονου τρόπου μελισσοκομίας σε σύγκριση με τον παραδοσιακό. Τα κυριότερα αρνητικά σημεία του παλαιού τρόπου που αναφέρονται είναι η καταστροφή μελισσιών κατά τον τρυγητό (Κατή 1979, Κιούσης 1971) και η απώλεια ποιότητας μελιού λόγω του ζεστάματός του για την εξαγωγή (Κιούσης 1971). Φαίνεται επίσης ότι έχουν δεχθεί κάποιο είδος επιμόρφωσης, ενημέρωσης όταν χρησιμοποιούν όρους όπως νοζημίαση, σηψηγονία, ακαρίαση, όπως καταγράφονται στην λαογραφική εργασία, ενταγμένες στο τοπικό ιδίωμα (ο πληροφορητής ηλικίας 60 χρονών στο Στένωμα το 1971). Ο ίδιος παρέχει πληροφορίες για συνταγή κηραλοιφής για κάψιμο. Επιπλέον έχει ενδιαφέρον να εικάσουμε ότι οι ασθένειες των μελισσιών και οι συναφείς όροι μπήκαν στο λεξιλόγιο των ντόπιων μελισσοκόμων με την εισαγωγή του σύγχρονου τρόπου μελισσοκομίας. Με τον παλιό άλλωστε καταστρέφοντας οι ίδιοι τα μελίσιια το φθινόπωρο για να τρυγήσουν, προφανώς δεν θα τους απασχολούσε καμία πιθανή ασθένεια του μελισσιού.

Επιπλέον από άλλες πηγές βιβλιογραφικές επισημαίνεται ότι προπολεμικά στην Ευρυτανία υπήρχαν περί τις 15.000 κυψέλες, ελάχιστες από τις οποίες ήσαν ευρωπαϊκές. Η μελισσοκομία όμως αυτή υπέστη ριζική καταστροφή κατά τον εμφύλιο. Είναι αμφίβολο αν γλύτωσαν την καταστροφή περισσότερες από 200 κυψέλες σε όλη την περιοχή (Μπακογιάννης 1960). Επισημαίνεται επίσης από τον Παύλο Μπακογιάννη ότι μια οκά μέλι στο Αγρίνιο ανταλλάσσεται με μια οκά λάδι και ότι με την παραγωγή 240 οκάδων μελιού εξασφαλίζεται στον ντόπιο το ψωμί του. Υπολογίζει ακόμη ότι η ευρωπαϊκή κυψέλη στην Ευρυτανία στοιχίζε τότε γύρω στις 240 δρχ. (αξία κατασκευής κυψέλης=160 δρχ. περίπου, τεχνητές κηρήθρες 10x4,50 δρχ=45, μεταφορικά από καρπενήσι=35 δρχ.). Προσδιορίζεται η αξία σε δρχ. των μελισσιών, καθώς ένα μελίσι σε κουβέλι=200δρ, ενώ στην ευρωπαϊκή=400. Ο Μπακογιάννης παρουσιάζει επίσης τα πλεονεκτήματα της ευρωπαϊκής κυψέλης και την άμεση απόδοση σε μέλι από πρώτο χρόνο. Επισημαίνει ότι για να κατασκευάσουν κηρήθρες οι μέλισσες κουράζονται και

ξοδεύουν μέλι. Για μια οκά κερι-τρώγουν 8 κιλά μέλι. Έτσι οι έτοιμες κερήθρες είναι απαραίτητες. Από ένα κουβέλι παράγονται 5-7 οκάδες, από ευρωπαϊκή 20 οκάδες. Υποστηρίζει τέλος ότι η μελισσοτροφία μπορεί να συμβάλει σοβαρά στην πρόοδο ευρυτανικής οικονομίας αλλά απαιτείται ορθός και προοδευτικός προγραμματισμός για την διάδοσή της. Προτείνει η ΑΤΕ να χορηγήσει κυψέλες με ευκολίες πληρωμής-τιμή κόστους, να ιδρυθεί μελισσοκομικός σταθμός για ειδίκευση αγροτοπαίδων, να οργανωθούν συνεταιρισμοί. Προσδιορίζει επίσης ως κατάλληλες περιοχές τις παραποτάμιες κοιλάδες.

Με βάση τις παρατηρήσεις του Μπακογιάννη μπορεί να ερμηνευθεί το γεγονός της ίδρυσης μελισσοκομικού συνεταιρισμού στο Μεγάλο Χωριό (ΓΑΚ Ευρυτανίας, Αρχείο Δασκαλάκη). Μια δεκαετία αργότερα ενδιαφέρουσες εκτιμήσεις καταγράφονται από την Α.Τ.Ε. (Οικονόμου 1973) όπου παρέχονται στοιχεία για τη συμμετοχή μελισσοκομίας στην ακαθάριστη αξία κτηνοτροφικών προϊόντων, υπολογιζόμενη, το 1973, σε 1,1%. Προτείνεται μάλιστα (σελ. 89) η ανάπτυξη της μελισσοκομίας με βάση κυρίως την ελάτη και επιπλέον την ρίγανη, το ρείκι, τη μηδική, και τα οπωροφόρα με υπολογιζόμενη αύξησή της στο 4%. Κλείνοντας επισημαίνεται ότι σε χωριό του τέως Δήμου Αγραίων, την Ανατολική Φραγκίστα, το 1969 (Τσιούμας 1969), καταγράφεται τραγούδι στο οποίο η αφθονία σε γιδοπρόβατα προσομοιάζεται με το βουητό των μελισσιών και τη μυρωδιά του μελισσοχόρταρου.

### 1.3 ΜΕΛΙ ΜΕΛΙΤΩΜΑΤΩΝ

Στη χώρα μας υπολογίζεται ότι το 70% της συνολικής παραγωγής μελιού σταθερά σε ετήσια βάση, προέρχεται από μελιτώδεις εκκρίσεις εντόμων, τα οποία διαβιούν σε κωνοφόρα. Από την παραγωγή αυτή το 90% αντιστοιχεί στο λεγόμενο πευκόμελο, που προέρχεται από τις μελιτώδεις εκκρίσεις του *Marchalina hellenica*, *Hemiptera*, *Marchalinidae* και διαβιεί σε είδη του γένους *Pinus* spp. (κοιν. Πεύκο). Το υπόλοιπο 10% προέρχεται από τις μελιτώδεις εκκρίσεις εντόμων που διαβιούν σε είδη του γένους *Abies* spp (κοιν. έλατο) και είδη του γένους *Quercus* spp. (δρυς) που υπάρχουν στην Ελλάδα (Gounari 2006). Πρόκειται δηλαδή για δασόμελο, προϊόν που βρίσκεται σε καθεστώς απόλυτης προστασίας στους ορεινούς όγκους ευρωπαϊκών χωρών, όπως η Αυστρία, όπου η παραγωγή του φτάνει το 80%.

Η παραγωγή μελιού μελιτώματος δεν αποτελεί ιδιομορφία της χώρας μας. Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο το μέλι από μελίτωμα αποτελεί το 50% της ετήσιας παραγωγής μελιού, ενώ σε συγκεκριμένες χώρες, όπως η Αυστρία, το ποσοστό αυτό φτάνει το 80%. Το μέλι αυτό χαρακτηρίζεται ως «δασόμελο» και παράγεται από τις μελιτώδεις εκκρίσεις εντόμων που διαβιούν στα ελατοδάση της Κ. Ευρώπης. Ως εκ τούτου υπάρχει καθεστώς απόλυτης προστασίας αλλά και ανάπτυξης της άσκησης της μελισσοκομίας στους ορεινούς όγκους των συγκεκριμένων χωρών. Στην Ευρυτανία το μέλι που παράγεται κυρίως είναι μέλι μελιτώματος ελάτης, και ανθόμελο ποικίλης ανθοφορίας (ερείκης, κουμαριάς,

ανοιξιάτικο). Το ελατόμελο εξαρτάται βέβαια από τη ροή μελιτώματος που με τη σειρά του καθορίζεται ποσοτικά ανάλογα με το μελιτογόνο έντομο.

Το μέλι από μελίτωμα στις μέρες μας έχει τη δική του αξία. Τα τελευταία χρόνια οι Έλληνες μελισσοκόμοι συλλέγουν σε αμιγή μορφή μέλι δρυός, ένα ιδιαίτερα σκουρόχρωμο μέλι που χαρακτηρίζεται από υψηλή βιολογική αξία που οφείλεται κυρίως στην έντονη αντιοξειδωτική του δράση, στοιχεία που ιδιαίτερα στην εποχή μας αποκτούν ολοένα και μεγαλύτερη σημασία στην καθημερινή διατροφή του ανθρώπου.

Το «Μέλι Ελάτης» ή «Ελατίσιο Μέλι» αποτελεί ένα από τις 8 αμιγείς κατηγορίες ελληνικού μελιού που έχουν ταυτοποιηθεί (Υ.Α. 127/2004 (ΦΕΚ 239/23.02.05). Από τα φυσικοχημικά του χαρακτηριστικά ξεχωρίζει η υψηλή τιμή του pH και της αγωγιμότητας, η βραδεία αύξηση της υδροξυμεθυλοφουρουράλης (HMF) κατά την αποθήκευση ή την θέρμανση, η χαμηλή περιεκτικότητα σε ανάνογτα ζάχαρα (Θρασυβούλου κ.α. 2002). Επίσης θετικό χαρακτηριστικό όσον αφορά στην εμπορικότητά του αποτελεί το γεγονός ότι δεν κρυσταλλώνει, ενώ διαθέτει χαρακτηριστική γεύση και εμφάνιση. Τα τελευταία χρόνια η ζήτησή του έχει αυξηθεί ιδιαίτερα, καθώς χαιρεί ιδιαίτερης εκτίμησης ανάμεσα στα «καθαρά» υψηλής βιολογικής και θρεπτικής αξίας τρόφιμα.

Στον αντίποδα αυτού η παραγωγή του τα τελευταία χρόνια είναι δύσκολη και επισφαλής. Ιδιαίτερες και αντίξοες πολλές φορές καιρικές συνθήκες καθιστούν δύσκολη την παραγωγή μελιτώματος αφ' ενός και αφ' ετέρου τη συλλογή αυτού από τις μέλισσες και την μετατροπή του σε μέλι.

Η παραγωγή μελιού ελάτης δεν είναι μία απλή διαδικασία, τουλάχιστον όχι τόσο απλή όσο είναι η παραγωγή μελιού από τα άνθη των φυτών (ανθόμελο). Η παραγωγή μελιού ελάτης (μέλι μελιτώματος) είναι το αποτέλεσμα ενός φυσικού συστήματος, μέρη του οποίου είναι: το δέντρο (έλατο) – το μελιτογόνο έντομο – η μέλισσα – ο μελισσοκόμος. Για να μπορέσει να παραχθεί μέλι, όλα τα μέρη του συστήματος πρέπει να δουλέψουν καλά και να συνεργαστούν (Γούναρη 2012). Τα τελευταία χρόνια όμως όλο και περισσότεροι αστάθμητοι παράγοντες επηρεάζουν καταλυτικά αυτή τη διαδικασία, με κυριότερο φυσικά τις καιρικές συνθήκες που επηρεάζουν την υγεία των δένδρων ελάτης. Γενικά το έλατο είναι είδος ευαίσθητο στις κλιματικές συνθήκες, με αποτέλεσμα όπως φαίνεται ήπιοι χειμώνες, παρατεταμένες ξηρασίες, αλλά και ανοιξιάτικο χιόνι να το επηρεάζουν.

#### **1.4 ΤΟ ΕΛΑΤΟ ΩΣ ΦΟΡΕΑΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΤΟΦΟΡΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ**

Τα είδη ελάτου που κυριαρχούν στην νότια και κεντρική Ελλάδα είναι τα *Abies cephalonica*, *A. borisii regis*. Η Ευρυτανία είναι γνωστό ότι αποτελεί σημείο μετάβασης από τη ενδημική στη κεντρική Ελλάδα κεφαλληνιακή ελάτη (*Abies cephalonica*) στην υβριδογενή *Abies borisii regis* (Αθανασιάδης 1986).

Γενικά το έλατο είναι είδος ευαίσθητο στις κλιματικές συνθήκες, που επηρεάζεται θετικά ή αρνητικά από διάφορους παράγοντες (Ντάφης 1975), όπως ήπιος χειμώνας, παρατεταμένες ξηρασίες, αλλά και ανοιξιάτικο χιόνι. Η ετήσια αυξητική του δραστηριότητα ξεκινά στο τέλος της άνοιξης – αρχές καλοκαιριού ανάλογα με το υψόμετρο. Για παράδειγμα αναφέρουμε ότι μετρήσεις για την ανάπτυξη του δένδρου που έγιναν στη Ν. Γαλλία, όρος Ventoux σε 1.400 μ. Υψόμετρο, έδειξαν πως η αρχή ανάπτυξης ήταν οι δύο πρώτες εβδομάδες του Μαΐου (Παπαδόπουλος κ.α. 2011). Ανάλογες παρατηρήσεις για την περιοχή μελέτη, μας δείχνουν ότι η αυξητική δραστηριότητα του ελληνικού ελάτου (Παπαδόπουλος 2019) είναι παρόμοια. Τα τελευταία χρόνια εμφανίζονται όλο και πιο συχνά προβλήματα με νεκρώσεις ελάτης σε διάφορες περιοχές στην Ελλάδα και στην Ευρυτανία (Papadopoulos et al. 2007). Αυτό αποδίδεται στην παρατηρούμενη μείωση των βροχοπτώσεων και την αύξηση της θερμοκρασίας, ως συνέπειες της κλιματικής αλλαγής (IPCC 2007, Τράπεζα της Ελλάδος 2011). Η συνέχιση του μπορεί να οδηγήσει στην επέκταση και την επιτάχυνση της παρακμής των ελατοδασών στην Ελλάδα.

Ο μηχανισμός της νέκρωσης σχετίζεται με την υδραυλική συμπεριφορά των δένδρων ελάτης. Σύμφωνα με τους Kloft & Kunkel (1985), σε ιδιαίτερα παρατεταμένες περιόδους έλλειψης νερού το φυτό κινητοποιεί νιτρικά στοιχεία ώστε να αλλάξει την οσμωτική πίεση του χυμού του και να μειώσει τις απώλειες. Έτσι κατ' αρχήν παρουσιάζεται αύξηση της ποσότητας των υδρογονανθράκων του χυμού, ακολουθούμενη από μία αύξηση των ελεύθερων αμινοξέων. Η κατάσταση αυτή όμως οδηγεί το δέντρο σε αλληπάλληλα επεισόδια εμβολής, τα οποία, εάν χάσει την ικανότητά του να επιδιορθώνει, οδηγούν στην κατάρρευση της κυκλοφορίας των χυμών, στην καταστροφή των κυττάρων και ξύλου και του καμβίου και στον θάνατο του δέντρου. Μαζικές ξηράνσεις ελάτων που έχουν παρατηρηθεί τα τελευταία χρόνια, όχι μόνο στην εξεταζόμενη περιοχή αλλά σε όλη την ελληνική επικράτεια (Καϊλίδης 1964, 1983, Papadopoulos et al. 2007, Τσόπελας & Καρανικόλα 2012). Σημαντικός είναι και ο παρασιτισμός των ελάτων από βρύα, λειχήνες και το *viscum album* κοινώς μελά.

## 1.5 ΤΑ ΜΕΛΙΤΟΓΟΝΑ ΕΝΤΟΜΑ ΤΗΣ ΕΛΑΤΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΙΤΩΜΑ

Ως μελιτογόνα χαρακτηρίζονται τα έντομα τα οποία τρέφονται με το χυμό των φυτών παράγουν μελιτώδεις εκκρίσεις - το μελίτωμα - ελκυστικές στις μέλισσες. Οι μέλισσες συλλέγουν το μελίτωμα, το εμπλουτίζουν, το επεξεργάζονται και παράγουν το μέλι μελιτώματος. Τα μελιτογόνα έντομα ανήκουν σχεδόν καθ' ολοκληρία στα *Hemiptera* – *Sternorrhyncha* και κυρίως στις υπεροικογένειες *Coccoidea*, *Aleyrodidea*, *Aphidoidea*, *Phylloidea* και *Cicadoidea*.

Τα μελιτογόνα έντομα διαθέτουν πεπτικό σύστημα και ιδιαίτερα στοματικά μόρια προσαρμοσμένα ώστε να διαπερνούν - τρυπούν τον φυτικό ιστό και να απομυζούν τον φυτικό χυμό. Ανάλογα με το φυτό – ξενιστή, ή με το μέρος του φυτού όπου το έντομο

προσηλώνεται και τρέφεται, η μορφολογία και η λειτουργία των στοματικών μορίων διαφοροποιείται. Δεν έχει ακόμη ξεκαθαριστεί εάν τα μελιτογόνα έντομα τρέφονται αποκλειστικά με το χυμό που κυκλοφορεί στο φλοίωμα του φυτού ή κάποια μπορεί να εκμεταλλευτούν και τους χυμούς του ξύλου, ή το παρέγχυμα ή άλλους ιστούς του ξενιστή (Kunkel 1997).

Ως **μελίτωμα** ορίζεται ο σακχαρούχος χυμός που παράγεται από έντομα με στοματικά μόρια προσαρμοσμένα στην μύζηση και εισροή ρευστών τροφών. Οι τροφές αυτές προσλαμβάνονται κατ' ευθείαν από τα αγωγά στοιχεία του φυτού ξενιστή. Ο φυτικός χυμός εισέρχεται στο σώμα του εντόμου κατά κύριο λόγο παθητικά, εξ αιτίας της πίεσης που επικρατεί στο φυτό, είτε ενεργητικά σαν αποτέλεσμα απομύζησης. Στο πεπτικό σύστημα του εντόμου ο χυμός αναμιγνύεται με πεπτικά υγρά, πλούσια σε ένζυμα και μετά τη λειτουργία της πέψης, η ποσότητα που πλεονάζει αποβάλλεται από τα απεκκριτικά όργανα των εντόμων, με την μορφή μικρών διάφανων σταγόνων, του μελιτώματος, τις οποίες συλλέγουν οι μέλισσες και μετατρέπουν σε μέλι). Το μελίτωμα είναι η πλεονάζουσα ποσότητα του χυμού, την οποία το έντομο δεν χρησιμοποιεί. Δεν αποτελεί παραπροϊόν της διαδικασίας της πέψης και είναι πλουσιότερο σε θρεπτικά συστατικά από τον προσλαμβανόμενο φυτικό χυμό, διότι κατά τη διέλευσή του από το σώμα του εντόμου εμπλουτίζεται με διάφορες βιταμίνες και άλλες ουσίες (Γούναρη 2008). Δεν είναι λοιπόν παραπροϊόν της πεπτικής λειτουργίας του εντόμου και είναι εξαιρετικά πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά (βιταμίνες και ιχνοστοιχεία), κατά πολύ περισσότερο από τον αρχικό φυσικό χυμό, με τα οποία εμπλουτίσθηκε κατά τη διέλευσή του από το σώμα του εντόμου. Αυτό τελικά συλλέγεται από τις μέλισσες που το επεξεργάζονται εμπλουτίζοντάς το και έτσι παράγεται το λεγόμενο μέλι μελιτώματος.

## **1.6 ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΜΕΛΙΤΟΓΟΝΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΤΟΥ ΕΛΑΤΟΥ ΣΤΟΝ ΝΟΜΟ ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ**

Τα μελιτογόνα έντομα που παρασιτούν στο έλατο σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας, και στον Νομό Ευρυτανίας, ανήκουν σε δύο μεγάλες οικογένειες, στα Κοκκοειδή με δύο είδη: *Physokermes hemicryphus* (Εικόνα 1) και *Eulecanium sericeum* και στις αφίδες, με τρία είδη: *Mindarus abietinus*, *Cinara abieticola* και *Cinara pectinatae*.



**Εικόνα 1.1.** Εμφάνιση του *Physokermes spp.* σε νεαρό βλαστό ελάτης.

Η έρευνα που μέχρι στιγμής έχει γίνει με επίκεντρο την Ευρυτανία (Gounari et al. 2004) δίνει μια πρώτη εικόνα αρχικά για τα έντομα που παρασιτούν σε κλαδιά ελάτης: από τα κοκκοειδή: *Physokermes hemicryphus* (Dalman), το πιο κοινό άλλωστε μελιτογόνο έντομο της ελάτης, γνωστό στους μελισσοκόμους ως «κόμπος» και τα *Eulecanium sericeum* (Lindiger) και *Nemolecanium graniformis* (Wünn). Από τις Αφίδες, το *Mindarus abietinus* (Koch) και το *Cinara confinis* (Koch). Εντοπίστηκαν επίσης από τα αρπακτικά, το *Coccinella septempunctata* Linnaeus (προνούμφες και ακμαία) και το *Chilocorus bipustulatus* Linnaeus (προνούμφες). Από τα Παρασιτοειδή, βρέθηκαν αποικίες της αφίδας *Cinara confinis* με οπή εξόδου παρασιτοειδούς. Από τα υπολείμματα των μουμιοποιημένων αφίδων δεν μπόρεσε να γίνει ο προσδιορισμός τους.

#### **1.6.1 *Physokermes spp.* κοινώς «κόμπος»**

Για το έντομο *Physokermes spp.* η ροή μελιτώματος ξεκινά πριν από αυτή των αφιδών, αλλά εξαρτάται από το υψόμετρο. Στα 350 m υψόμετρο εμφανίζεται τις πρώτες 10 ημέρες του Ιουνίου, στα 500-800 m είναι μέσα με τέλος Ιουνίου και στα 800 m και πάνω οι τελευταίες 10 ημέρες του Ιουνίου έως τα μέσα Ιουλίου. Ανιχνευτές εμφανίζονται τέλη Ιουλίου και διασκορπίζονται και εγκαθίστανται στις νέες βελόνες μέχρι τέλος Αυγούστου ή Σεπτεμβρίου. Τα αρσενικά μένουν εκεί και τα θηλυκά πάνε στους κόμπους όπου εγκαθίστανται και τρώνε παράγοντας μικρά σταγονίδια μη εκμεταλλεύσιμα από τις μέλισσες. Η γενιά V2 εμφανίζεται την πρώτη εβδομάδα Νοεμβρίου και διαβιεί εκεί προστατευμένη στα λέπια των νέων οφθαλμών (Εικόνα 1.2). Τρέφονται αργά και η

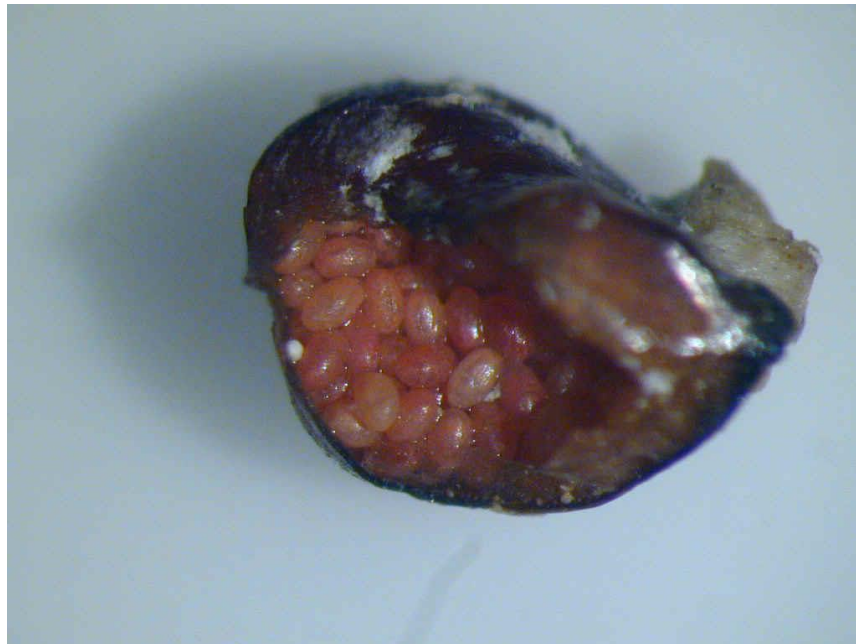


πλήρης ανάπτυξη τους ολοκληρώνεται τον Μάιο. Το ακμαίο θήλυ *Physokermes* spp. διαθέτει ρύγχος, το οποίο εισχωρεί στους ιστούς του δέντρου αντλώντας το φυτικό χυμό.



**Εικόνα 1.2.** Νύμφη 2ου σταδίου του *Physokermes* spp. (Σ. Γούναρη)

Περί τα τέλη Ιουνίου εμφανίζονται τα πρώτα ωά κάτω από το προστατευτικό ασπίδιο (Εικόνα 1.3). Το χρώμα των ωών είναι κατ' αρχήν λευκό, ενώ στη συνέχεια και κατά την ωρίμανσή των γίνεται ροζ, βυσσινί.



**Εικόνα 1.3.** Ακμαίο θήλυ *Physokermes* spp και πρώτα ωά κάτω από το προστατευτικό ασπίδιο. Ωά του *Physokermes* spp. (φωτογραφία Σ. Γούναρη)

Μετά από 1 μήνα, κατά το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου, όλα τα ωά που εντοπίζονται κάτω από το ασπίδιο είναι χρώματος βυσσινί (Εικόνα 1.4), ενώ τέλος Ιουλίου εμφανίζονται οι πρώτες λάρβες 1ου σταδίου (έρπουσες).



**Εικόνα 1.4.** Οι πρώτες λάρβες 1ου σταδίου (έρπουσες). Νύμφη 1ου στ. του *Physokermes* spp. (Σ. Γούναρη)

Οι λάρβες 1ου σταδίου διασπείρονται, μετακινούμενες προς τους νέους βλαστούς της ελάτης. Θα προσηλωθούν στον κόμβο της νέας βλάστησης και θα μεταμορφωθούν σε λάρβες 2ου σταδίου. Σ' αυτό το στάδιο θα διαχειμάσουν και θα φτάσουν έως την επόμενη Άνοιξη (Γούναρη κ.α. 2002).

Το *Physokermes* spp. κοινώς «κόμπος» τρέφεται έντονα και άρα παράγει μελίτωμα κατά την περίοδο που βρίσκεται στη φάση του ακμαίου και έως ότου αρχίσει την ωτοκία του. Η παραγωγή λοιπόν μελιτώματος από τον «κόμπο» στα έλατα ξεκινά συνήθως το πρώτο δεκαήμερο του Μαΐου και διαρκεί έως το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουνίου, περίπου 1,5 μήνα.

Καταλήγοντας συμπεραίνεται ότι οι σημαντικότερες περιόδους στην βιολογία του μελιτογόνου αυτού είναι καταρχάς η εποχή ανάπτυξης των προνυμφών, Νοέμβριος μέχρι την εποχή μελιτοφορίας (Μάιο – Ιούνιο) με την προϋπόθεση όμως ότι υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες (χιόνια, βροχές) για την ανάπτυξη του ξενιστή (ελάτου). Με τη νέα βλάστηση και την αύξηση του φυτού, δημιουργούνται καλύτερα ενδιαίτηματα για τα κοκκοειδή καθώς έχουν καλύτερη διατροφή και επομένως καλύτερη ανάπτυξη θηλυκών, μεγαλύτερη ωτοκία και τελικώς αυξημένη μελιτοφορία.

Στη συνέχεια όμως, την εποχή που βγαίνουν οι λάβρες (Ιούνιο- Ιούλιο) χρειάζεται πια ως ευνοϊκή συνθήκη η ξηρασία. Έτσι θα ανοίξει ο γενετικός πόρος των θηλυκών και από τα ωά θα προκύψουν οι εκκολαπτόμενες λάβρες που θα διασκορπισθούν στον ξενιστή αναζητώντας τροφή. Επιπλέον στο διασκορπισμό τους βοηθάει ο ελαφρός άνεμος, θερμοκρασία μεγαλύτερη των 20 βαθμών και υγρασία μικρότερη του 65%. Ο ελαφρύς ξηρός άνεμος υποβοηθεί και το άνοιγμα της σχισμής γέννησης.

### 1.6.2 ΑΦΙΔΕΣ

Για τις αφίδες (Εικόνα 1.5) η ροή μελιτώματος ξεκινά μια εβδομάδα πριν αφού η πρώτη γενιά V1 έχει φτάσει στο αποκορύφωμά της, δηλαδή όταν ένα παρθενογενετικό θηλυκό (fundatrix) έχει γεννήσει 30-36 V1. Αυτό φανερώνεται από τα πρώτα φτερωτά V1 που μετακινούνται από την αρχική τους θέση 5-7 μέρες νωρίτερα. Η υψηλότερη απόδοση μελιτώματος εμφανίζεται στον έλατο και στην ερυθρελάτη κατά τη διάρκεια αιχμής πληθυσμού από την εμφάνιση των πρώτων πτερωτών ατόμων V1 μέχρι τη μετανάστευση της γενιάς V2. Η ροή του μελιτώματος τελειώνει 7-10 ημέρες από την εμφάνιση πτερών στη γενιά V2.



**Εικόνα 1.5.** *Mindarus abietinus*, πράσινη αφίδα (Σ. Γούναρη)

Οι αφίδες (Εικόνα 1.5) παράγουν μελίτωμα, η ποσότητα του οποίου δεν είναι σταθερή ούτε προβλέψιμη, τόσο ανάμεσα σε περιοχές του ίδιου ορεινού όγκου, όσο και από χρονιά σε χρονιά. Διαχειμάζουν στο στάδιο του ωού σε προστατευμένες θέσεις επάνω στα έλατα (π.χ. στους ψευδοφθαλμούς), αλλά και σε άλλα φυτικά είδη στο δάσος. Αναπτύσσουν μεγάλους πληθυσμούς νωρίς την Άνοιξη (περί τα τέλος Μαρτίου) συγχρονιζόμενες με την εμφάνιση της νέας βλάστησης του ελάτου.



**Εικόνα 1.5.** Προσβολή από κάμπιες την περίοδο πριν την εμφάνιση αφίδας.

Ιδιαίτερα η αφίδα *Cinara confinis*, κοιν. «κοριός» (Εικόνα 1.6) καθώς τρέφεται στους τρυφερούς βλαστούς του δέντρου και όχι στις βελόνες της νέας βλάστησης, μπορεί να συνεχίσει να τρέφεται και να δίνει μελίτωμα έως και τα τέλη Αυγούστου, ιδιαίτερα χρονιές με δροσερό και υγρό καλοκαίρι.



**Εικόνα 1.6.** *Cinara confinis*, κοιν. «κοριός».

Με δεδομένο μάλιστα ότι την άνοιξη παρατηρείται η ανάπτυξη των οφθαλμών και των βλαστών, έχει διαπιστωθεί ότι τότε επίσης παρατηρούνται οι υψηλότερες συγκεντρώσεις αμινοξέων τροφοδιεγερτικών που διαμορφώνουν καλύτερες συνθήκες για την ανάπτυξη των αφιδών. Δημιουργούνται τότε μεγαλύτερες αποικίες των εντόμων αυτών, με αποτέλεσμα την παραγωγή μεγάλης ποσότητας μελιτώματος. Στα τέλη της άνοιξης, αρχές καλοκαιριού επιτελείται τροποποίηση στην ποιότητα του χυμού που επιφέρει αλλαγές και στην φαινολογία των αφιδών. Κατά 90% περνούν πλέον στο στάδιο του πτερωτού εντόμου και οδηγούνται στη μετανάστευση. Στα τέλη καλοκαιριού αρχές φθινοπώρου επανέρχονται στο αρχικό στάδιο με μικρή ροή μελιτώματος.

Διαπιστώνεται δηλαδή η ύπαρξη ενός ετήσιου βιολογικού κύκλου για τις αφίδες από τις αρχές Μαρτίου μέχρι τέλη Σεπτεμβρίου που συνοπτικά έχει έτσι. Στις αρχές Μαρτίου μέχρι το τέλος Απριλίου, ανάλογα και με τη θέση, εκκολάπτονται από τα χειμερινά ωά. Γεννούν με παρθενογένεση την V1. Η V1 ωριμάζει σεξουαλικά τον Ιούλιο Αύγουστο και γεννά με παρθενογένεση την V2. Από τον Αύγουστο και μετά οι αφίδες είναι πλέον θηλυκά και αρσενικά φτερωτά που θα γεννήσουν τα αυγά διαχειμάζοντας στην κάτω πλευρά βελόνων μέχρι τα τέλη Σεπτεμβρίου.

Φαίνεται λοιπόν πόσο σημαντικοί παράγοντες είναι η αύξηση του πληθυσμού σε συνδυασμό με την αλλαγή στην ποιότητα του φυτικού χυμού. Και τα δύο συντελούν στην εξελικτική ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου των αφιδών. Αυτά τα έντομα ως ώριμα πλέον κατά 90% σε πτερωτά μεταναστεύουν σε κοντινά δένδρα με αποτέλεσμα την κατάρρευση των αρχικών αποικιών (Scheurer 1998).

Όμως τα έντομα είναι “υποχρεωμένα” για να επιβιώσουν να ανταπεξέλθουν στις νέες συνθήκες της κλιματικής αλλαγής, προσαρμόζοντας τον βιολογικό κύκλο τους. Έτσι πρόσφατες μελέτες δείχνουν τον εντοπισμό μιας “νέας γενιάς” V3 στην Κεντρική Ευρώπη. Διαπιστώνεται επίσης σε αφίδες στο Colorado, που παρασιτούν στα *Abies grandis*, *Abies Koreana*, δύο επιπλέον γενιές στον ετήσιο κύκλο ζωής τους. Επισημαίνεται επίσης πολύ μεγάλη πυκνότητα την άνοιξη, στις νεοεκκολαπτόμενες, αλλά και στο τέλος καλοκαιριού.

### 1.6.3 ΦΥΣΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΜΕΛΙΤΟΓΟΝΩΝ

Επιπλέον έχουν αρκετά αυξηθεί οι “ φυσικοί” εχθροί τους: άλλα έντομα που παρασιτούν στα έλατα, τρεφόμενα επίσης από τους χυμούς τους και εκτοπίζοντας τα μελιτογόνα.

Για παράδειγμα αναφέρεται η περίπτωση του *Physokermes inopinatus* (Hemiptera Coccidae). Το παράσιτο αυτό που προκαλεί φυλλόπτωση σε δάση ερυθρελάτης εντοπίστηκε για 2010 στη νοτιότερη περιοχή της Σουηδίας (Scania). Όμως η πρώτη καταγραφή του έγινε το 1973 στην Ουγγαρία, και μετά στην Ρουμανία, Ουκρανία, Αυστρία και Ελλάδα, όπως αναλύεται από τους Olsson κ.α. (2012).

Οι ανιχνευτές του συνήθως απομακρύνονται 1 m από το μητρικό και ταξιδεύουν περισσότερο με τον άνεμο. Τα θηλυκά του εμφανίζονται Μαΐο – Ιούνιο. Τα ωά γεννιούνται μέσα Ιουνίου- αρχές Αυγούστου και η εκκόλαψη γίνεται Ιούλιο- Αύγουστο, όπως μελετάται από Olsson κ.α (2012). Τρέφεται με χυμό από βελόνες και παράγει μελίτωμα που αν δεν συλλεχθεί από μυρμήγκια ή μέλισσες ή δεν ξεπλυθεί από τη βροχή, μετατρέπεται σε καπνιά που προκαλεί βλάβη στις βελόνες.

Επιπλέον παρατηρείται σημαντική αύξηση πληθυσμού άλλων παρασιτοειδών εντόμων (σφήκες, *Coccophanus lucimnia* (Walk), Caphelinidae, *Microterys lunatus* (Dalm), Encyrtidae. Ο χρόνος ενεργοποίησης των προνυμφών εξαρτάται από μετεωρολογικές συνθήκες, κυρίως τη θερμοκρασία. Για παράδειγμα:

<u>Έτος</u>	<u>Περίοδος</u>	<u>Μέση θερμοκρασία</u>	<u>Ενεργοποίηση προνυμφών</u>
2006	Ιανουαρίου- Μαρτίου	-1,9 έως – 5,4	Μάρτιος
2007	Ιανουαρίου- Μαρτίου	5,8- έως 8,8	Φεβρουάριος

Ο χρόνος ανάπτυξης τους είναι 15-18 ημέρες. Τα αρσενικά εμφανίζονται 2-3 ημέρες πριν τα θηλυκά και έχουν ζωή 2- 3 βδομάδες. Μετά το ζευγάρωμα χάνονται. Τα θηλυκά συνεχίζουν την μεταβολική ανάπτυξη, εμφανίζοντας διεύρυνση σωμάτων καθώς σχηματίζονται αυγά των οποίων ο αριθμός υπολογίζεται σε 514- 838 ανά ένα θηλυκό. Μετά από ένα μήνα γίνεται η εκκόλαψη, τα νεαρά άτομα εγκαθίστανται σε βελόνες όπου τρέφονται για ένα μήνα Ιούλιο- Αύγουστο. Σε θερμοκρασία πάνω από 20 βαθμούς αδρανοποιούνται και συγκεντρώνονται σε ομάδες. Το Σεπτέμβριο ενεργοποιούνται ξανά και τρέφονται μέχρι τον Οκτώβριο οπότε αναζητούν κλαδιά για ξεχειμώνιασμα.

#### 1.6.4 ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΑΛΛΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ – ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ

Ένα παρασιτοειδές εντοπίστηκε και ταυτοποιήθηκε ως το *Chilocorus bipustulatus* Linnaeus (Gounari et al. 2004). Το παρασιτοειδές τοποθετεί κάτω από το προστατευτικό κάλυμμα του σώματος του κοκκοειδούς, κατά τις αρχές Μαΐου, παραπάνω από 1 ωά. Κατά το 2<sup>ο</sup> δεκαήμερο του Ιουνίου μέσα στο κάλυμμα του *Physokermes hemicryphus* μπορούν να βρεθούν προνύμφες και νύμφες του παρασιτοειδούς, ενώ η έξοδος των ακμαίων ξεκινάει το 1<sup>ο</sup> δεκαήμερο του Ιουλίου).

Εντοπίστηκαν επίσης από τα Αρπακτικά, το *Coccinella septempunctata* Linnaeus (προνύμφες και ακμαία) και το *Chilocorus bipustulatus* Linnaeus (προνύμφες). Από τα παρασιτοειδή, βρέθηκαν αποικίες της αφίδας *Cinara confinis* με σπή εξόδου παρασιτοειδούς. Από τα υπολείμματα των μουμιοποιημένων αφίδων δεν μπόρεσε να γίνει ο προσδιορισμός τους.

## 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

### 2.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η περιοχή μελέτης είναι ο Ν. Ευρυτανίας, που βρίσκεται μεταξύ των παραλλήλων 38°40' - 39°17' βορείου γεωγραφικού πλάτους και των μεσημβρινών 21°22' - 21° 57' ανατολικού γεωγραφικού μήκους. Είναι ένας ορεινός Νομός της Κεντρικής Στερεάς Ελλάδας με έκταση 1874 Km<sup>2</sup>. Η κατανομή της γης είναι ως εξής: 46,49% δάση, 38,1 βοσκότοποι, 5,1 οικοδομημένες εκτάσεις, 4,6, γεωργική γη, 4,3 νερά. Η περιοχή αποτελεί τμήμα της Νότιας Πίνδου και συγκροτείται από τους ορεινούς όγκους Τυμφρηστού ή Βελουχιού (2.315 μ.), Αγράφων (2.154 μ.), Καλιακούδας (2.105 μ.), Χελιδόνας (1.975 μ.), Παναιτωλικού (1.924) και Οξυάς (1.926 μ.). Χαρακτηρίζεται ως ένας από τους πιο ορεινούς νομούς της χώρας με έντονο ανάγλυφο καθώς τα βουνά της παρουσιάζουν υψομετρική διαφορά από 300μ (Τέμπλα) έως μεγάλα υψόμετρα όπως Τυμφρηστός 2315 (Βελούχι), ενώ συγκεντρώνονται και άλλα μεγάλα υψόμετρα (Χελιδόνα 1975 μ., Σαράνταινα 1926 μ., Κοκκάλια 1970 μ., Βουτσικάκι 2145 μ., Παναιτωλικό 1945 μ., Καλιακούδα 2100 μ., Άγραφα 2163 μ.). Σύμφωνα με τον Παπαδόπουλο (2005) περισσότερο από 40 % της συνολικής επιφάνειας του Νομού βρίσκεται σε υψόμετρο πάνω από τα 1.000 μέτρα, με υψηλότερο σημείο τα 2315 μ. Το χαμηλότερο υψομετρικά τμήμα, με υψόμετρο που φθάνει μέχρι τα 220 μ., αφορά παραποτάμιες τοποθεσίες του Αχελώου και τη λεκάνη κατάκλισης της Τεχνητής λίμνης των Κρεμαστών. Αυτός ο έντονος κατακόρυφος διαμελισμός και η εναλλαγή πολλών οροσειρών δημιουργούν μια κλιματική ιδιομορφία αλλά και μια μεγάλη ποικιλία βλάστησης.

Η περιοχή διαρρέεται στα δυτικά της όρια από τον ποταμό Αχελώο και διαμελίζεται κύρια από τα υδάτινα ρεύματα του υδρογραφικού του δικτύου: Αγραφιώτη, Μέγδοβα ή Ταυρωπό, Τρικεριώτη, Κρικελλοπόταμο και Καρπενησιώτη. Το υδρογραφικό δίκτυο των παραπάνω ρευμάτων διαρθρώνεται στο εσωτερικό 5 επιμηκών υδρολογικών λεκανών (Παπαδόπουλος 2005). Διαμορφώνονται μικρές κοιλάδες αλλά επίσης και πολλοί χείμαρροι που δημιουργούν έντονα φαινόμενα διάβρωσης, καθώς μάλιστα το έδαφος χαρακτηρίζεται από ψαμμιτικό και αργιλικό φλύσχη με πολλές ασβεστολιθικές περιοχές. Τέλος αξιωματικώς σημειωθεί ότι σημαντικότερες αλλαγές στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής σημειώθηκαν σε πολλαπλά σημεία με την κατασκευή το 2<sup>ο</sup> μισό του 20<sup>ου</sup> αιώνα δύο τεχνητών λιμνών που κατασκευάστηκαν για την παραγωγή ρεύματος

### 2.2 ΚΛΙΜΑ

Το κλίμα της μπορεί να χαρακτηριστεί ως ορεινό μεσογειακό με ηπειρωτικές όψεις στις υψηλότερες περιοχές. Λόγω όμως των πολλών οροσειρών φραγμών διαμορφώνονται ιδιαίτερα μικροκλίματα ανάλογα με την έκθεση των μικροπεριοχών.

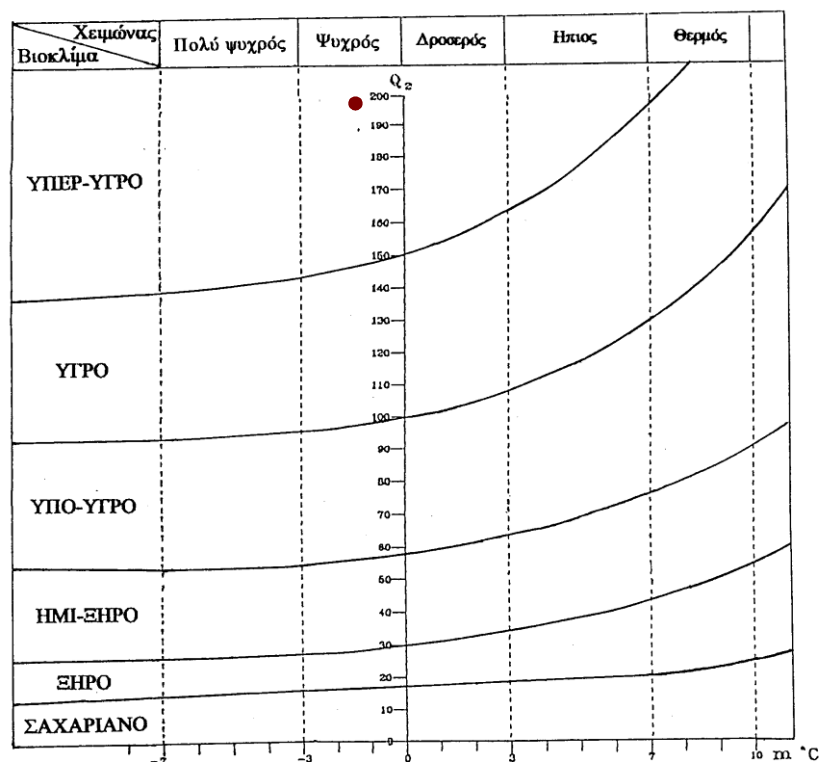
αλλά και εξαιτίας των ιδιαίτερων τοπικών ανέμων, καθώς έχει παρατηρηθεί ότι αύρες ορέων, ρεύματα ανέμων κατά διαστήματα πνέουν την νύκτα από τα ψηλότερα προς τα χαμηλότερα επικλινών εδαφών. Επίσης αύρες κοιλάδων που πνέουν την ημέρα από τα χαμηλότερα προς τα ψηλότερα επικλινών, αρχίζουν μετά την ανατολή και παύουν γύρω στη δύση (Μπούρας 1985). Επιπλέον η χιονόπτωση και χιονοκάλυψη επηρεάζονται ανάλογα με το υψόμετρο, την κλίση και τον προσανατολισμό των εδαφών. Σύμφωνα με τον Παπαδόπουλο (2005) το κλίμα της Ευρυτανίας μέχρι υψομ. 1200 m περίπου χαρακτηρίζεται μεσογειακό - ορεινό μεσογειακό με σαφή διάκριση της θερινής ξηρής περιόδου και της χειμερινής πλούσιας σε βροχές και χιόνια περιόδου. Σύμφωνα με τον Μπούρα (1985), το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 1039,4 mm (Φουρνά) έως 2035,4 mm (Μοναστηράκι), μία μέση τιμή που μπορεί να υπολογισθεί για το νομό είναι 1530 mm (Παπαδόπουλος 2005), η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 9,2 °C (Αγ. Νικόλαος) έως 15,0 °C (Τέμπλα) η μέση ετήσια ελάχιστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 5,0 °C (Φουρνά) μέχρι 10,3 °C (Φουσιανά), η απόλυτα ελάχιστες τιμές φθάνουν και ξεπερνούν τους -17 °C (Φουρνά) και η μέση ετήσια μέγιστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 12,8 °C (Αγ. Νικόλαος) έως 21,4 °C (Τέμπλα).

Με βάση το ομβροθερμικό διάγραμμα των Bangouls και Gaussen για το σταθμό Αγ. Νικολάου (Εικόνα 2.1), η ξηρή περίοδος διαρκεί 3 μήνες από τα μέσα Ιουνίου έως τα μέσα Σεπτεμβρίου και είναι μικρής έντασης. Βέβαια, εκτιμάται ότι η περίοδος ξηρασίας αυξάνει και γίνεται μεγαλύτερης έντασης στις χαμηλότερες υψομετρικά περιοχές της Δ. Ευρυτανίας.

**Εικόνα 2.1.** Ομβροθερμικό διάγραμμα των Bangouls και Gaussen του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου για την περίοδο 1973-2019



Το βιοκλίμα της περιοχής με βάση το βιοκλιματικό διάγραμμα του Embberger (Παπαδόπουλος 2015) και τον υπολογισμό του  $Q_2$  του Embberger και της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας του ψυχροτέρου μήνα ( $m$ ) για το σταθμό του Αγ. Νικολάου για την περίοδο 1973-2019 χαρακτηρίζεται ως υπέρυγρο με ψυχρό χειμώνα (Εικόνα 2.2). Βέβαια στις χαμηλότερες υψομετρικά ζώνες, στη Δυτική Ευρυτανία εκτιμάται ότι είναι υγρό με ψυχρό έως δροσερό χειμώνα.



**Εικόνα 2.2.** Βιοκλιματικό διάγραμμα του Embberger (Παπαδόπουλος 2015) με τη θέση του σταθμού Αγίου Νικολάου Ευρυτανίας για την περίοδο 1973-2019.

Αυτοί οι κλιματικοί παράγοντες είναι σημαντικοί τόσο για τα φυτά ξενιστές και την βιολογία των μελιτογόνων εντόμων όσο και για την βιολογία της μέλισσας. Συνεπώς ασκούν επίδραση και στην μελιτοπαραγωγή της Ευρυτανίας, μιας από τις παραγωγικότερες περιοχές ελατόμελου στην Ελλάδα.

### 2.3 ΒΛΑΣΤΗΣΗ

Τα δάση της Ευρυτανίας (Εικόνα 2.3) συγκροτούνται στο μεγαλύτερο μέρος από κεφαλληνιακή (*Abies cephalonica*) και υβριδογενή ελάτη (*Abies borisii regis*) σε αμιγή κυρίως μορφή και κατά θέσεις κυρίως στα ρέματα σε μεικτή μορφή με δρυς (*Quercus* sp.) και άλλα φυλλοβόλα και αείφυλλα πλατύφυλλα. Η περιοχή της Ευρυτανίας είναι μια μεταβατική ζώνη μεταξύ της κεφαλληνιακής ελάτης που συναντάται νοτιότερα και της υβριδογενούς ελάτης που συναντάται βορειότερα (Παπαδόπουλος 2005). Σύμφωνα με τον ίδιο συγγραφέα η ελάτη στην Ευρυτανία αποτελεί το 17,34 % της συνολικής έκτασης

που καλύπτει το είδος στην Ελλάδα (5.433.080 στρ), είναι ο πρώτος Νομός σε κάλυψη ελάτης στη χώρα μας, ακολουθούν η Φωκίδα με 14,32 %, τα Τρίκαλα με 9,86 % και η Αιτωλ/νία με 8,29 %. Στα νότια και ανατολικά όρια του νομού στο όρος Οξυά συναντώνται και τα νοτιότερα όρια εξάπλωσης της οξυάς (*Fagus sylvatica*). Πυκνή και πλούσια σε δασοπονικά είδη είναι και η βλάστηση των ρεμάτων με κυρίαρχα είδη, τον πλάτανο (*Platanus orientalis*), τις ιτιές (*Salix sp.*), το κλήθρο (*Alnus glutinosa*) και το Φράξο (*Fraxinus ornus*) (Παπαδόπουλος 2005). Διαπιστώνεται επιπλέον ότι στη δυτική εντοπίζεται η ζώνη των αείφυλλων πλατύφυλλων ( αριά ,κουμαριά, πουρνάρι). Στην κεντρική και ΒΑ περιοχή βρίσκεται η ζώνη των φυλλοβόλων δρυών και της ελάτης . Και τέλος εντοπίζεται και η ψευδαλπική ζώνη. Τα περισσότερα δάση της είναι φυσικά εκτός από τις περιοχές Τυμφρηστού μέχρι την Φουρνά όπου υπάρχουν και περιοχές με αναδασώσεις ελάτης και μαύρης πεύκης. Παράλληλα χαρακτηρίζεται από βλάστηση ποικιλόμορφη, καθώς έχει περιοχές με πολύ ήπιο μικροκλίμα - όπου ευδοκμεί και η ελιά- αλλά και περιοχές με αλπικό κλίμα όπου συναντώνται πολλά αλπικά είδη με κύριο χαρακτηριστικό το τσάι σιδηρίτης και αρκετά άλλα σπάνια και ενδημικά είδη: κρόκο Βελουχιού, μαλόκεδρος, κολχικό, ποικιλία μυκοχλωρίδας. Παρατηρείται επίσης και μεγάλη ποικιλία λειχήνων και βρύων που δείχνουν την καθαρότητα και την αρχαιότητα του περιβάλλοντος.



**Εικόνα 2.3.** Δάση ελάτης της Ευρυτανίας.

### 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

#### 3.1 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

Η μεθοδολογία της έρευνας στηρίχθηκε σε αυτή του προγράμματος «Δράσεις ανάπτυξης της Μελισσοκομίας του Νομού Ευρυτανίας και ταυτοποίησης του παραγόμενου μελιού», όπου επιλέχθηκαν συγκεκριμένες τοποθεσίες της Ευρυτανίας και σε συνεργασία με μελισσοκόμους, τοποθετήθηκαν μελισσοκομεία για τη συγκέντρωση στοιχείων. Σημαντική πληροφόρηση προσκομίζεται από πληροφορίες μελισσοκόμων της περιοχής που συγκέντρωσε ο γράφων σε προφορικές συνεντεύξεις.

Κριτήρια επιλογής των περιοχών αποτέλεσαν:

1. Το ποσοστό αμιγούς δασοκάλυψης
2. Η μελισσοκομική αξία της περιοχής
3. Η συγκέντρωση μελισσιών από την υπόλοιπη Ελλάδα
4. Η ταυτοποίηση και μελέτη των μελιτογόνων εντόμων σε παλαιότερα ερευνητικά προγράμματα.

Έμφαση δόθηκε στην Κεντρική Ευρυτανία, περιοχή με μεγάλη δασοκάλυψη από έλατα, αλλά και μεγάλου μελισσοκομικού ενδιαφέροντος, καθώς συγκεντρώνει κάθε χρόνο πολλά μελίσσια από πολλές περιοχές της χώρας κατά την περίοδο μελιτόεκκρισης του ελάτου. Επίσης αποτέλεσε πειραματικό πεδίο σε προηγούμενα ερευνητικά προγράμματα στο πλαίσιο του Προγράμματος Βελτίωσης της Παραγωγής και Εμπορίας Μελιού έτους 2002-2003 Καν. (ΕΚ) 1221/97, Δράση 6.1. «Εφαρμοσμένη έρευνα» και του αντίστοιχου προγράμματος 2015-2016 (Καν. (ΕΚ) 1234/2007), χρηματοδοτούμενα κατά 50% από το ΥΠΑΑΤ, με επιστημονικά υπεύθυνη την Δρ. Σ. Γούναρη.

Συγκεκριμένα στα πλαίσια του έργου εγκαταστάθηκαν 5 μελισσοκομεία αναφοράς στις περιοχές:

1. Κλαυσί
2. Θέση Κλειδί
3. Προυσός
4. Κρίκελο
5. Σύχνικο Αγράφων.

Η βλάστηση και ο προσανατολισμός των μελετημένων περιοχών στοιχείων παρουσιάζεται στον πίνακα 3.1.

**Πίνακας 3.1.** Γεωγραφικά στοιχεία και βλάστηση των θέσεων εγκατάστασης των μελισσοκομείων.

Περιοχή	Γεωγρ. πλάτος και μήκος,	Υψόμ.	Εκθεση	Βλάστηση
Κλαυσί	N 38°.51,370' E 21°.45,439'	780	Δ	Αμιγές δάσος ελάτης
Θέση Κλειδί	N 39°.49,470' E 21°.44,026'	881	A	Δάσος ελάτης με πουρνάρι και φυλλοβόλα (σφένδαμο, γαύρο)
Προυσός	N 38°.44,558' E 21°.40,105'	673	N-ΝΔ	Δάσος ελάτης (υπόροφος άρκευθος)
Κρίκελο (2χιλ. νότια χωριού)	N 38°.45,429' E 21°.51,133'	929	NA	Αμιγές δάσος ελάτης
Σύχνικο, Αγράφων	N 39°.05,871' E 21°.56,883'	1.015	A	Αμιγές δάσος ελάτης

Στην παρούσα έρευνα ελήφθησαν υπόψη στοιχεία από τις δύο περιοχές: Κλαψί, και Κρίκελλο.

Τα μελίσσια τοποθετήθηκαν σε ξύλινες κυψέλες τύπου Langstroth, με βάσεις με μελισσοστεγανή σίτα και καπάκι Αυστραλίας (Εικόνα 3.1). Ενας αριθμός από αυτές φέρεται πάνω σε ζυγαριά.



**Εικόνα 3.1.** κυψέλη τύπου Langstroth, με βάσεις με μελισσοστεγανή σίτα και καπάκι Αυστραλίας.

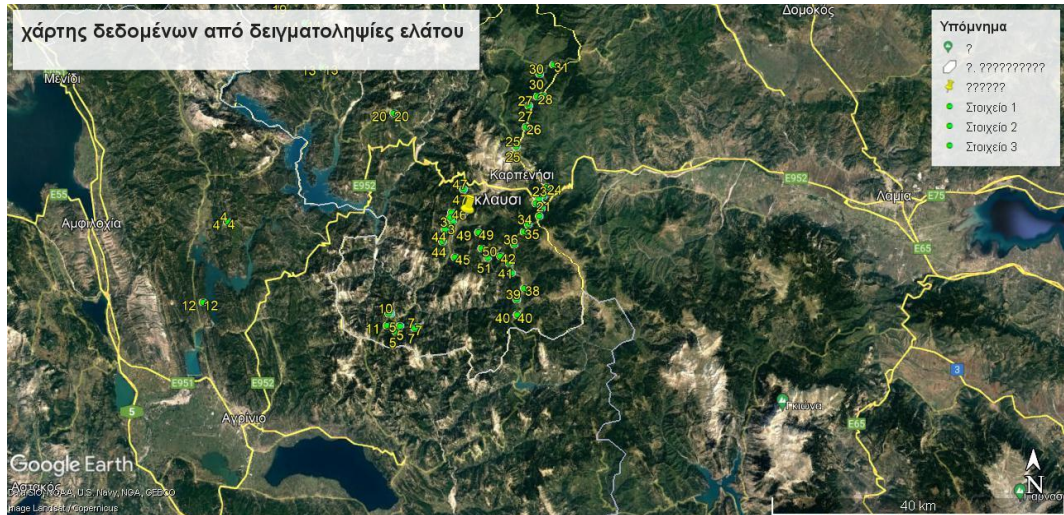
Σε κάθε μια από τις παραπάνω αναφερόμενες περιοχές σε συνεργασία με μελισσοκόμους των περιοχών τοποθετήθηκαν 5 μελισσοσμήνη. Τα τρία εξ αυτών τοποθετήθηκαν επάνω σε συσκευές καταμέτρησης και παρακολούθησης βιομετρικών στοιχείων των μελισσιών και συγκεκριμένα της θερμοκρασίας, της υγρασίας και του βάρους (Εικόνα 3.2). Έγινε προσπάθεια τα μελισσοσμήνη να έχουν αδελφές βασίλισσες ή έστω ίδιας ηλικία και να έχουν επίσης παρόμοια ανάπτυξη (πληθυσμός, γόνος, τροφές). Η παρακολούθηση των μελισσιών και όλοι οι απαραίτητοι μελισσοκομικοί χειρισμοί γίνονταν σε συνεννόηση με την επιστημονική υπεύθυνη του προγράμματος, Δρ. Σ. Γούναρη.



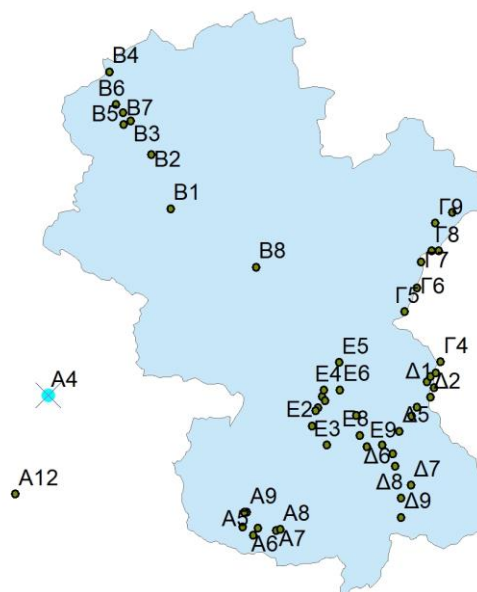
**Εικόνα 3.2.** Ζυγαριά για τη ζύγιση του βάρους και αισθητήρες για τη λήψη των θερμοϋγρομετρικών παραμέτρων της κυψέλης.

Στα πειραματικά μελισσοκομεία καταγράφονταν οι ετήσιοι μελισσοκομικοί χειρισμοί, ενώ η πιθανή προσβολή τους από τις βασικές ασθένειες των μελισσιών, βαρροϊκή ακαρίαση και νοσεμίαση, παρακολουθούνταν με δειγματοληψίες μελισσών και γόνου. Ταυτόχρονα με τα παραπάνω από την περιοχή γύρω από τα μελισσοκομεία γινόταν δειγματοληψία κλαδιών ελάτης, ανάλογα με την εποχή του έτους, ανά 15 ημέρες, ανά μήνα ή ανά δύο μήνες, για την παρακολούθηση του βιολογικού κύκλου και της πληθυσμιακής πυκνότητας των μελιτογόνων εντόμων.

Στις παραπάνω αναφερόμενες θέσεις των μελισσοκομιών και ευρύτερα αυτών (Εικόνα 3.3, 3.4) κάθε 10-15 ημέρες κόβονται κλαδιά ελάτου, μήκους 15 cm (Εικόνα 3.5.) και στέλνονται στο Εργαστήριο Μελισσοκομίας του Ινστιτούτου Μεσογειακών και Δασικών Οικοσυστημάτων για εξέταση.



**Εικόνα 3.3.** Χάρτης περιοχών δοκιμαστικών κυψελών και δειγματοληψίας.



**Εικόνα 3.4.** Απεικόνιση σημείων για δεδομένα δειγματοληψίας κλαδιών ελάτης.



**Εικόνα 3.5.** Δείγμα κλαδιού ελάτου για εργαστηριακή μελέτη.

Τα στοιχεία που συγκεντρώνονταν αναφορικά με τα μελίσινα ήταν:

1. Ανάπτυξη των μελισσιών (πλαίσια γόνου, τροφών, πληθυσμού)
2. Βάρος κυψέλης, μεταβολές.

Τα στοιχεία που συγκεντρώνονταν από τα κλαδιά του ελάτου από τις διάφορες συστάδες ελάτης (Εικόνα 3.6) ήταν:

1. Είδος μελιτογόνου εντόμου
2. Βιολογικό στάδιο αυτού
3. Πληθυσμιακή πυκνότητα
4. Παρασιτισμός.

### **3.2 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Για τη διερεύνηση των κλιματικών βιοκλιματικών παραγόντων στη μελιτοέκκριση των μελιτοφόρων εντόμων και στην παραγωγή του ελατόμελου, χρησιμοποιήθηκαν τα μηνιαία κλιματικά δεδομένα βροχής, μέσης θερμοκρασίας, μέσης μέγιστης θερμοκρασίας, μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας και μέσης σχετικής υγρασίας του μετεωρολογικού σταθμού Αγίου Νικολάου Καρπενησίου ( $38^{\circ}53'20''$  Β.,  $21^{\circ}52'07''$  Α., υψόμετρο 1120 m) του Ινστιτούτου Μεσογειακών και Δασικών Οικοσυστημάτων του ΕΛΓΟ Δήμητρα για την περίοδο 1972-2020, καθώς και τα μηνιαία δεδομένα βροχής, μέσης θερμοκρασίας, μέσης σχετικής υγρασίας και μέσης έντασης ανέμου, των διαθέσιμων ετών της περιόδου 2010-2021, των αυτόματων μετεωρολογικών σταθμών του δικτύου του Αστεροσκοπείου Αθηνών: α) Καρπενήσι- πόλη ( $38^{\circ}54'59,23''$  Β.,  $21^{\circ}$

47'17,92'' Α., 990 m), β) Καρπενήσι (Βουτύρο) (38°52'08,49'' Β., 21° 45'09,57'' Α., 700 m) και γ) Μυρική (38°54',00'' Β., 21° 48'00'' Α., 1045 m).



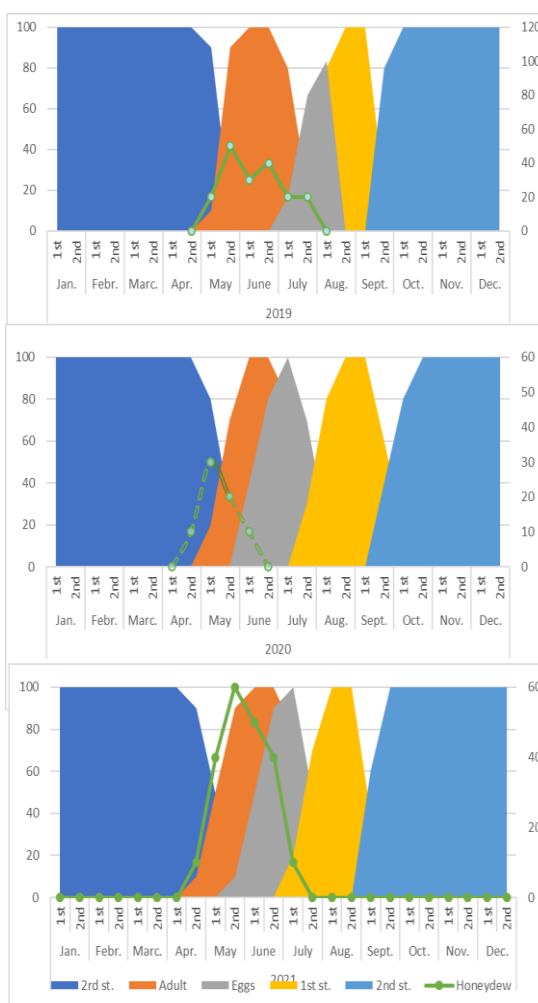
**Εικόνα 3.6.** Συστάδες ελάτης στην περιοχή Αγ. Νικολάου - Καρπενησίου.



## 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

### 4.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΕΝΤΟΜΟΥ

Από τις έως τώρα παρατηρήσεις των ετών της περιόδου 2019-2021 στα δείγματα κλαδιών ελάτης κατασκευάστηκε ένα αρχικό διάγραμμα του βιολογικού κύκλου του *Physokermes spp* για τα έτη 2019, 2020, 2021 (Εικόνα 4.1) Από το διάγραμμα αυτό διαπιστώνεται η πρωίμιση της περιόδου ωστοκίας των ενήλικων θηλυκών που φτάνει μέχρι το πρώτο δεκαπενθήμερο Μαΐου (με γκρι χρώμα στο διάγραμμα 4.1 είναι η περίοδος ωστοκίας). Η περίοδος αυτή παλαιότερα αντιστοιχούσε στην αρχή της μελιτοέκκρισης γιαυτό και οι μελισσοκόμοι κατά συνήθεια την εορτή του Αγ. Κωνσταντίνου (21/5) μετέφεραν τα μέλισσα στη ζώνη της ελάτης. Η πρωίμιση επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες που επιδρούν στον βιολογικό κύκλο του μελιτογόνου. Η πρώιμη μελιτοέκκριση δεν είναι χρήσιμη καθώς δεν μπορεί να εκμεταλλευθεί από τις μέλισσες λόγω του σταδίου ανάπτυξης τους. Όταν αρχίζει η ωστοκία σταματά η έκκριση μελιτώματος και έτσι περιορίζεται και η παραγωγή μελιού.



Εικόνα 4.1. Εξέλιξη βιολογικού κύκλου *Physokermes spp* 2019-2021 (Σ. Γούναρη).

## 4.2 ΒΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΚΥΨΕΛΩΝ

Από τις ενδεικτικές βιομετρικές παρατηρήσεις στις πειραματικές κυψέλες στην περιοχή Κρικέλου (Πιν. 4.1) και Κλαυσίου (Πιν 4.2) φαίνεται ότι τα μελίσσια δεν έχουν φθάσει στην ανάλογη ανάπτυξη τους για την αξιοποίηση της μελιτοφορίας από τα έντομα (*Physokermes spp*). Για παράδειγμα τα μελίσσια δεν έχουν ανέβει κατά κανόνα στο δεύτερο όροφο, ενώ θα έπρεπε να έχουν 8 πλαίσια γόνου και να καλύπτουν τουλάχιστο το 2<sup>ο</sup> όροφο. Αυτό συμβαίνει και στα τρία έτη (2019, 2020, 2021) που έγιναν παρατηρήσεις.

**Πίνακας 4.1.** Βιομετρικές παρατηρήσεις στις κυψέλες στη θέση Κρίκελο για τα έτη 2019, 2020 και 2021.

ΚΡΙΚΕΛΟ	Πληθυσμός	Γόνος	Τροφές	Παρατηρήσεις	Χειρισμός
<b>30 Μαΐου 2019</b>					
K6	9	4,5	1 γύρη/μέλι	είχε φύλλα	στα 10 πλ.
K9	14	6,5	2 γύρη/μέλι	είχε φύλλα, βασ. Στον 2ο	αφαίρεση φύλλων, γόνος στον 1ο
K14	10	6,5	2 γύρη/μέλι	στον 2ο 5 φύλλα+2χτισμ	αφαίρεση φύλλου στον 1ο, γόνος 70% ανοιχτός
K9	6	0	σε 5 μέλι, σε 4 γύρη λίγη	απουσία γόνου, Βασ. Μικρή	ζυμάρι
K14	9	0	σε 6 μέλι, σε 3 γύρη λίγη	απουσία γόνου, Βασ. Μικρή, συλλογή γύρης	ζυμάρι
<b>05 Μαΐου 2020</b>					
K11	10	5,5	γύρη στον γόνου, όχι μέλι		
K9	9	5,5	γύρη σε 2, όχι μέλι		
K14	9	5	2 (μέλι – γύρη)+ 1 μέλι		
<b>15 Μαΐου</b>					
ΚΡΙΚΕΛΟ	Πληθυσμός	Γόνος	Τροφές	Παρατηρήσεις	Χειρισμός

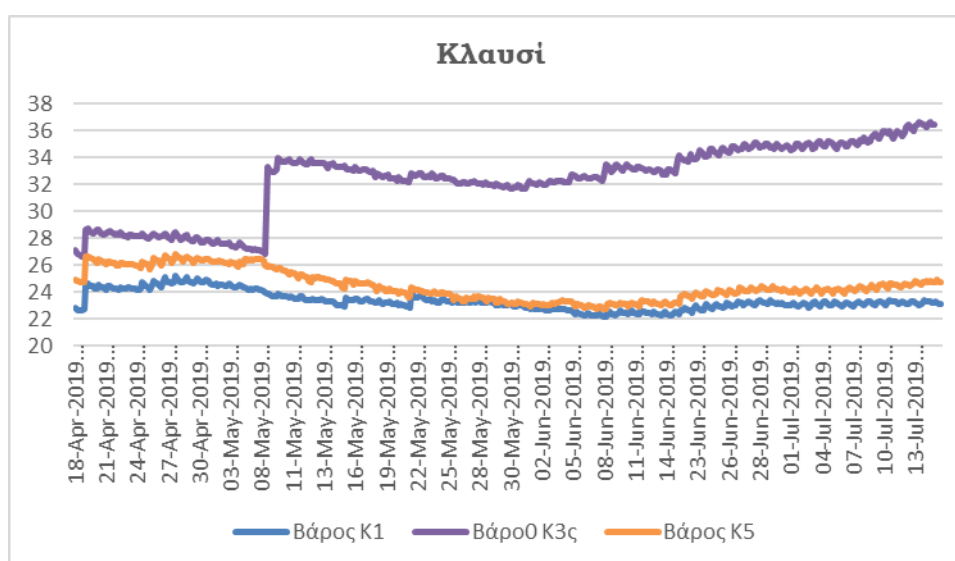
2021						
K11	14	5,5	3 γυ παλιές στο 2ο!! , 2 φρεσκ., σε 6 πλ μέλι στον 2ο			τρύγος
K9	13	7 στον 1ο	λίγη γύρη, 4πλ μέλι	τοποθέτηση 2ου με 2πλ μέλι, 8 κενά, όχι φύλλα		νέο μελίσσι
K14	12	5	σε 11 μέλι, σε 3 γύρη	είχε 2 φύλλα στον 2ο		βασ. κελί

**Πίνακας 4.2.** Βιομετρικές παρατηρήσεις στις κυψέλες στη θέση Κλαυσί για τα έτη 2019, 2020 και 2021.

ΚΛΑΥΣΙ	Πληθυσμός	Γόνος	Τροφές	Παρατηρήσεις	Χειρισμός
<b>30 Μαΐου 2019</b>					
K1	7	4,5	στεγνό	μονό	
K3	9	4,5		γόνος φρέσκος, 2ος με άδεια πλαίσια	
K5	7	4,5	στεγνό	μονό	
K5	6	σε 3 πλ.	λίγο μέλι και γύρη		προσθεθ. 2 πλαίσια στις άκρες, ζυμάρι κι γυρεόπιτα Beenectar
<b>22 Μαΐου 2020</b>					
K1	20	10	5 (μέλι)		
K3	12	6	6 (γύρη + μέλι)		
K5	13	6	7 (μέλι)		
<b>30 Μαΐου 2020</b>					
K1	18	10	5 (μέλι)		
K3	14	7	6 (γύρη+μέλι)		
K5	15	7	6 (μέλι)		
K1					
K3					

Κ5						
ΚΛΑΥΣΙ	Πληθυσμός	Γόνος	Τροφές	Παρατηρήσεις	Χειρισμός	
<b>15 Μαΐου 2021</b>						
K1	13	σε 6πλ (1πλ. Στον 2ο	1ος: 4πλ μέλι κι γύρη, 2ος 2πλ μέλι	3 άδεια πλ.	1 τρύγος	
K3	10	5	σε 2 πλ. Μέλι	μονό, 3πλ άδεια	1 τρύγος	
K5		6 στον 1ο κι 1 στον 2ο εκκολ.	μέλι στα σταφάνια, γύρη σε 2 πλ (1ο κι 2ο)	διπλό, 2ος 8 πλ και 4 πλ κενά	1 τρύγος	

Από το διάγραμμα της μεταβολής του βάρους στις κυψέλες της περιοχής του Κλαυσίου τους μήνες Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο (Εικόνα 4.2) φαίνεται ότι δεν υπάρχει ανοδική πορεία στην εξέλιξη του βάρους. Επομένως τα μελίσσια την περίοδο αυτή, που είναι η παραγωγικότερη κατά τις μαρτυρίες των μελισσοκόμων και τις δικές μου διαπιστώσεις, δεν έχουν σημαντική παραγωγή ελατόμελου. Η απότομη μεταβολή που παρουσιάζει η Κ3 ζυγαριά (κυψέλη) είναι επειδή τοποθετήθηκε δεύτερος όροφος, αλλά και μετά τη μεταβολή αυτή δεν υπάρχει σημαντική αύξηση στο βάρος. Στην ουσία το μελίσσι δεν αλλάζει βάρος αλλά προστίθεται μόνο το βάρος του ξύλινου σώματος και των τελάρων. Αυτό δείχνει ότι τα μελίσσια δεν εκμεταλλεύονται την πρώιμη μελιτοέκκριση όπως περιγράφεται και παραπάνω και ουσιαστικά το μελίσσι δεν αναπτύσσεται.



**Εικόνα 4.2.** Βάρος στις ζυγαριές της περιοχής του Κλαυσίου το έτος 2019 (Σ. Γούναρη)

#### 4.3 ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΜΕΛΙΤΟΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΛΙΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΜΑΡΤΥΡΙΕΣ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται στοιχεία που προέκυψαν από προσωπική επικοινωνία με μελισσοκόμους της Ευρυτανίας σχετικά με την παραγωγή ελατόμελου, δεδομένης της έλλειψης σχετικών στατιστικών στοιχείων από επίσημες πηγές.

Σύμφωνα με τον μελισσοκόμο Γεώργιο Καρανίκα, η παραγωγή ελατόμελου από το 2010 έως σήμερα, ανά μελίσι είναι:

<u>Ετος</u>	<u>Ποσότητα σε κιλά</u>
2010	15
2011	3
2012	20-23
2013	20-22
2014	15
2015	15
2016	0
2017	8
2018	8
2019	2
2020	6-7
2021	10

Ο μελισσοκόμος αυτός μετακινεί κάθε χρόνο τα μελίσια του.

Σύμφωνα με τον μελισσοκόμο Παναγιώτη Γιαννιώτη η παραγωγή ανά μελίσι, κάποιες καλές και κακές ενδεικτικά χρονιές είναι οι παρακάτω με την αντίστοιχη παραγωγή ανά μελίσι:

<u>Ετος</u>	<u>Ποσότητα σε κιλά</u>
1977	20-30
1982	20-30
1987	20-30
1989	20-30

2010-2020	5
2021	10

Ο συγκεκριμένος μελισσοκόμος μετακινεί πάντα τα μελίσσια του στον Αστακό – Κατοχή για ξεχειμώνιασμα (ρείκια- κουμαριές). Την άνοιξη τα έχει πιο ψηλά και στις 20-25 Μαΐου τα μετακινεί στα ελατοδάση, τέλη Ιουνίου- Ιουλίου τα μετακινεί στη βελανιδιά και μετά στο πεύκο (Εύβοια).

Ο μελισσοκόμος Δημήτρης Χάσκος θυμάται ότι το 1975 από 22 μελίσσια έβγαλε 1000 κιλά (45,5 κιλά / μελίσι). Από ένα μάλιστα μελίσι παρήγαγε 70 κιλά. Κάθε χρόνο έπαιρνε μέλι μέχρι πριν λίγα χρόνια που άλλαξαν τα πράγματα. Η συνήθης παραγωγή ήταν 300-500 κιλά. Τα μελίσσια γίνονταν γρήγορα τριώροφα αλλά και τετραώροφα. Τελευταία παρατηρεί «στείρες» ανθοφορίες που δεν τις πετάνε καθόλου οι μέλισσες ούτε για γύρη ούτε για νέκταρ. Τα τελευταία χρόνια (2020-21) πήρε μόνο 40-50 κιλά μέλι. Παλιά πήγαινε στην Ποταμούλα για ρέικι, μετά στην Γκορίτσα για εσπεριδοειδή και μετά ερχόταν στον έλατο με έτοιμα μελίσσια. Τα τελευταία χρόνια δεν μετακινεί τα μελίσσια του.

Ο μελισσοκόμος Θανάσης Μπαλωμένος θυμάται και αναφέρει ως καλές χρονιές το 1972, 1974, 1983 στο Συγκρέλο, το 2013 -2016 όπου ο κοριός έδωσε στα Φιδάκια και στο Κρίκελο. Ήταν τόσο καλές χρονιές που νόμιζες ότι ήταν βρεγμένες οι πέτρες και η ασφαλτος από μελίτωμα. Τα μελίσσια γίνονταν παλιά τριώροφα-τετραώροφα. Ήταν πιο επιθετικά αλλά και παραγωγικά.

Ο μελισσοκόμος Γιώργος Τσιαμπούλας το 1983 από 15 μελίσσια παρήγαγε μέλι αξίας 300 χιλ. δρχ. Τρυγούσε κάθε μέρα όπως αναφέρει. Έβαζαν στα τρυγημένα πατώματα και μετά από δύο ημέρες ήταν γεμάτα. Τα έλατα γυάλιζαν σαν πολυέλαιοι. Είχε πάντα 75 μελίσσια και τα μετακινούσε εντός νομού. Το 2021 έβγαλε 5-10 τελάρα ανά μελίσι. Σημαντικές είναι οι ανθοφορίες μετά τον έλατο, γι' αυτό πρότεινε τη φύτευση ακακίας (σοφόρα) που ανθίζει την περίοδο Ιουλίου Αυγούστου, αλλά δεν έχει ανταπόκριση από τους μελισσοκόμους.

Ο μελισσοκόμος Παπα- Δαμασκηνός αναφέρει ότι το 1983 η παραγωγή στο Μικρό-Μεγάλο Χωριό ήταν 40 κιλά ανά μελίσι.

Ο μελισσοκόμος Δημήτρης Φαρμάκης αναφέρει ότι το 1983 στο Συγκρέλο, από 60 μελίσσια πήρε ένα τόνο μέλι, (17 κιλά ανά μελίσι).

Ο μελισσοκόμος Γιώργος Αζούκης το 1983 στο Ραπτόπουλο παρήγαγε 30-40 κιλά μέλι ανά μελίσι. Μάλιστα, Σε ένα από αυτά η παραγωγή έφθασε τα 90 κιλά. Τα επόμενα χρόνια (1987-2007) η παραγωγή ανά μελίσι ήταν 25-20 κιλά, και το 2021 6-7 κιλά.

Τέλος ο γράφων με την ιδιότητα του μελισσοκόμου παρήγαγε:

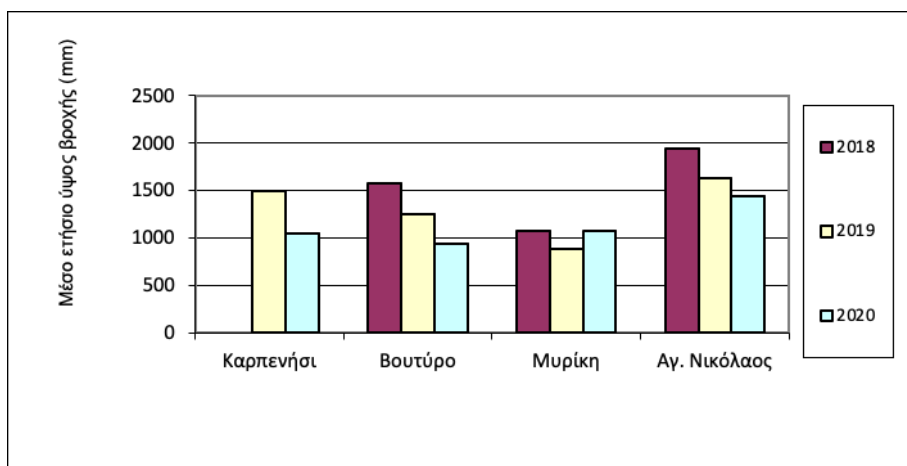
<u>Έτος</u>	<u>Ποσότητα σε κιλά</u>
1983	40
1987	30
1988- 2010	15-20 κιλά
2010-2021	Έκτοτε η παραγωγή μειώνεται κατά έτος αισθητά. Τα τρία τελευταία χρόνια είναι 5- 6 κιλά.

#### **4.4 ΜΕΛΙΤΟΓΟΝΑ ΕΝΤΟΜΑ- ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΛΙΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ- ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

##### **4.4.1 Σχέσεις με τη βροχή**

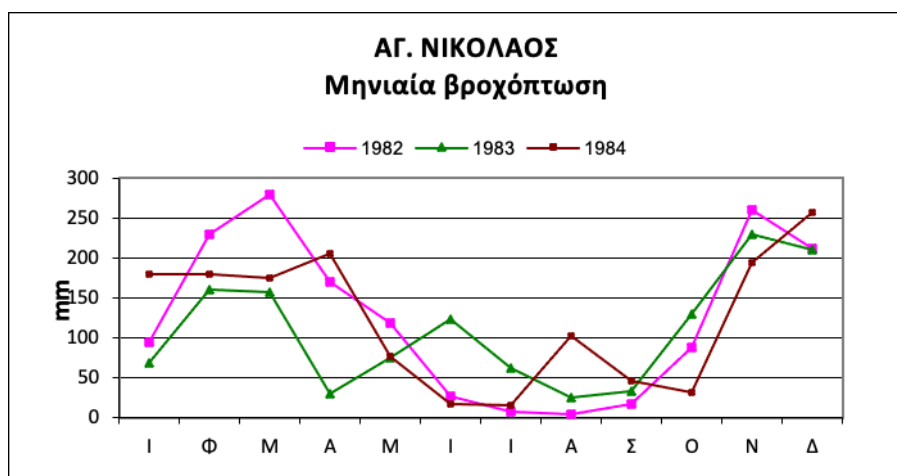
Δεδομένου ότι δεν βρέθηκαν στοιχεία για την παραγωγή μελιού και βέβαια σχετικά στοιχεία με τη διακύμανση των πληθυσμών του εντόμου για μια σειρά ετών, η συσχέτιση των κλιματικών βιοκλιματικών παραγόντων με τη μελιτοέκκριση και την παραγωγή μελιού έγινε ενδεικτικά για δυο περιόδους ετών, όπου από μαρτυρίες και πρόσφατη εμπειρία είχαμε για μεγάλη και μικρή αντίστοιχα παραγωγή μελιού. Συγκεκριμένα, όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο, μια χαρακτηριστική περίοδος με μεγάλη παραγωγή ελατόμελου είναι αυτή των ετών 1982-1984, μάλιστα το 1983 από προσωπική εμπειρία και μαρτυρίες μελισσοκόμων χαρακτηρίζεται ως χρονιά σταθμός σε ότι αφορά την παραγωγή ελατόμελου στην Ευρυτανία. Αντίθετα τα έτη 2018-2020 χαρακτηρίζονται από μια μικρή παραγωγή ελατόμελου, όπως και πολλά από τα τελευταία χρόνια σε σχέση με προηγούμενες δεκαετίες.

Με βάση τους σταθμούς που ελήφθησαν υπόψη σε αυτή την έρευνα, η βροχή, παράγοντας που διαφοροποιείται έντονα τοπικά (Εικόνα 4.3) και προφανώς η θερμοκρασία παρουσιάζουν ανάλογη μεταβλητότητα. Γι' αυτό στη διερεύνηση των κλιματικών - βιοκλιματικών παραγόντων αξιοποιήθηκαν μόνο τα δεδομένα του σταθμού του Αγ. Νικολάου που έχει παρατηρήσεις για μια μεγάλη περίοδο ετών.



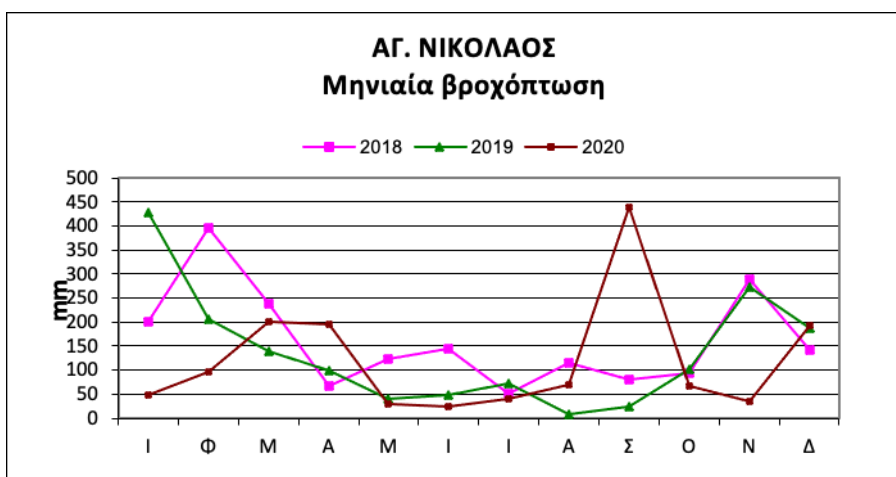
**Εικόνα 4.3.** Βροχόπτωση των ετών 1982, 1983 και 1984 του μετεωρολογικού σταθμού Καρπενησίου, Βουτύρο, Μυρίκη και Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

Με βάση τα κλιματικά δεδομένα του σταθμού του Αγ. Νικολάου η ετήσια βροχόπτωση δεν διαφοροποιείται σημαντικά την περίοδο 1982-1984 σε σχέση με την περίοδο 2018-2020 (Εικόνα 4.4, 4.5 και 4.6) Να σημειωθεί ότι η αυξημένη βροχόπτωση το Σεπτέμβριο του 2020 οφείλεται στη κακοκαιρία «Ιανός» (16 Σεπτεμβρίου 2020) που επηρέασε και την Ευρυτανία δίνοντας πολύ μεγάλα ύψη βροχής.

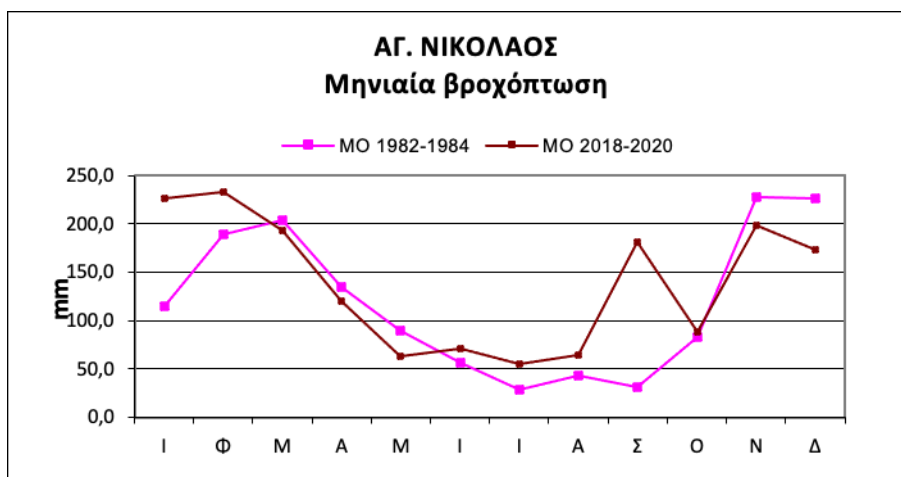


**Εικόνα 4.4.** Μηνιαία βροχόπτωση των ετών 1982, 1983 και 1984 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.



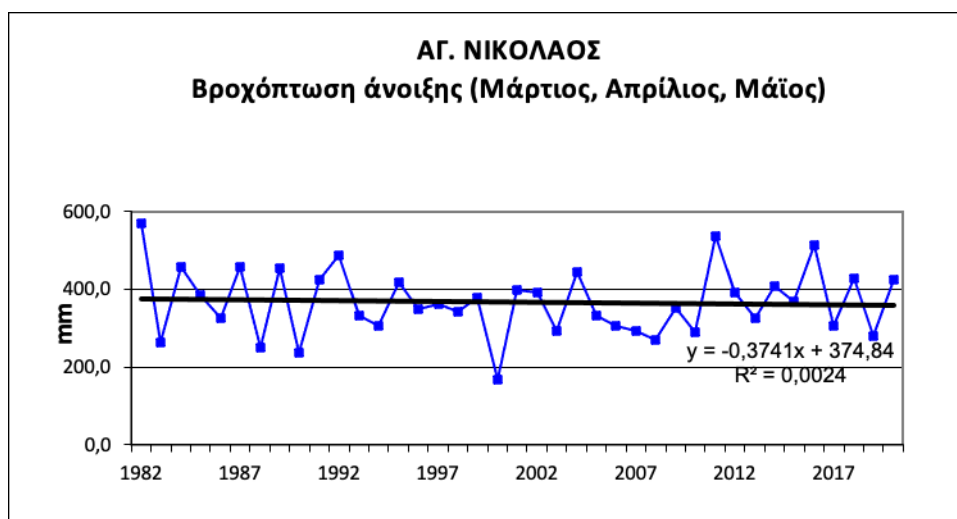


**Εικόνα 4.5.** Μηνιαία βροχόπτωση των ετών 2018, 2019 και 2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.



**Εικόνα 4.6.** Μέση μηνιαία βροχόπτωση των περιόδων 1982-1984 και 2018-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

Η εξέταση της βροχόπτωσης της άνοιξης, περίοδο όπου έχουμε και τη μελιτοέκκριση, δεν δείχνει επίσης κάποια διαφοροποίηση ανάμεσα στις δυο περιόδους ετών αλλά και συνολικά για την περίοδο 1982-2020 (Εικόνα 4.7).



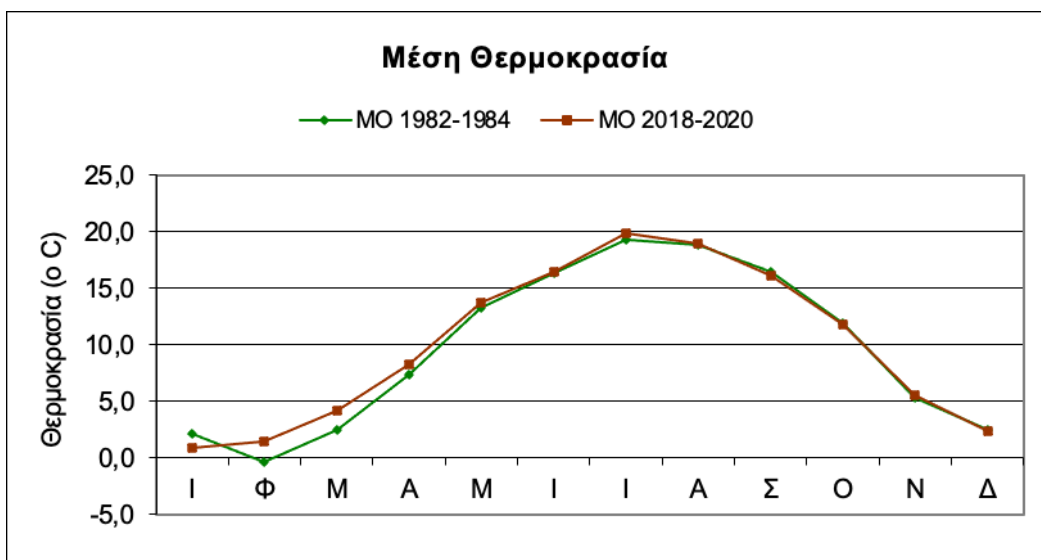
**Εικόνα 4.7.** Βροχόπτωση άνοιξης της περιόδου 1982-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

Επομένως η βροχόπτωση όταν εξετάζεται μεμονωμένα από άλλους παράγοντες δεν φαίνεται να επηρεάζει την εξέλιξη του πληθυσμού των μελιτοφόρων εντόμων της ελάτης και κατά συνέπεια τη μελιτοέκκριση. Θα μπορούσαμε όμως να παρατηρήσουμε ότι τα τελευταία χρόνια παρατηρούνται όλο και πιο συχνά ακραία καιρικά φαινόμενα, με καταιγίδες που δίνουν μεγάλα ύψη βροχής, όπως ο «Ιανός», που μπορεί λόγω της έντασης τους να επηρεάσουν αρνητικά τους πληθυσμούς των μελιτοφόρων εντόμων της ελάτης. Να σημειωθεί ότι μεγάλης έντασης και διάρκειας βροχοπτώσεις αυξάνουν σημαντικά την κορμοαπορροή (απορροή από τα κλαδιά και τον κορμό) (Παπαδόπουλος 2012) επηρεάζοντας πιθανώς την εξέλιξη του βιολογικού κύκλου των εντόμων.

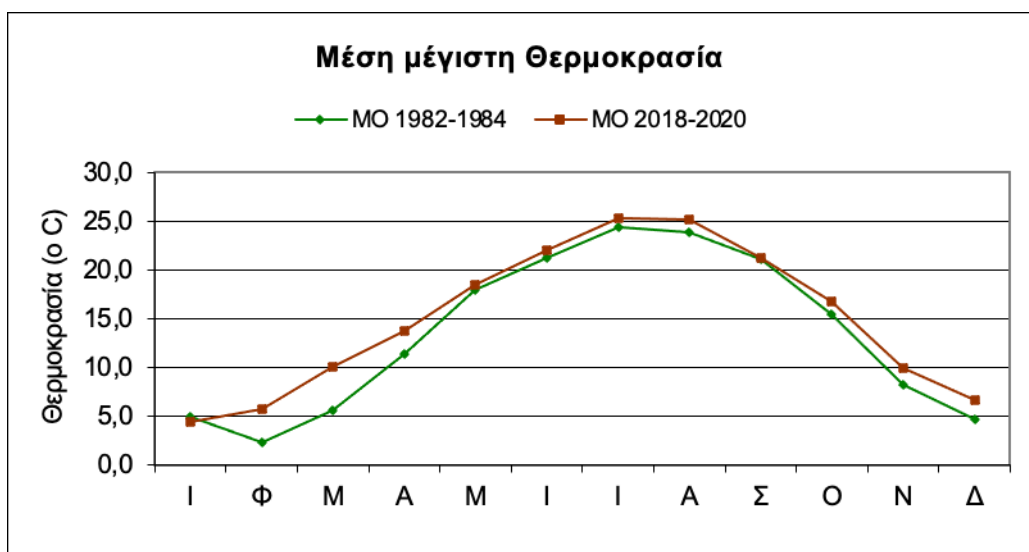
Βέβαια, εκτός από τη βροχόπτωση θα πρέπει να διερευνηθεί και η επίδραση του χιονιού, που είναι σημαντικός παράγοντας στην Ευρυτανία, στη εξέλιξη του πληθυσμού του *Physokermes* spp. Η μορφή αυτή κατακρημνισμάτων δεν εξετάσθηκε στην παρούσα έρευνα λόγω μη διαθεσιμότητας των δεδομένων.

#### 4.4.2 Σχέσεις με τη θερμοκρασία

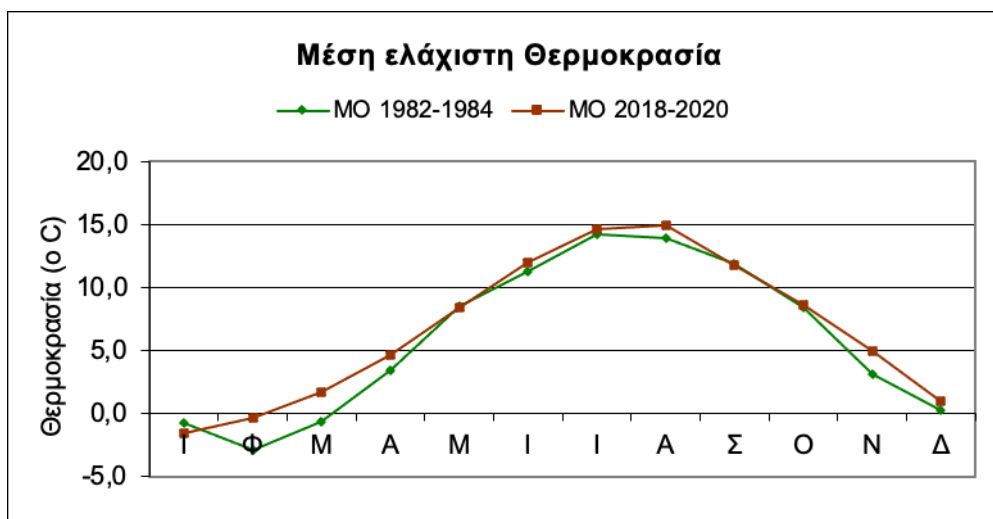
Από την εξέταση των μηνιαίων τιμών της μέσης, μέσης μέγιστης και μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας στις δυο αναφερόμενες περιόδους ετών, παρατηρούμε ότι υπάρχει μια διαφορά στις θερμοκρασίες του Φεβρουαρίου, Μαρτίου και Απριλίου, όπου οι τιμές είναι υψηλότερες την περίοδο 2018-2019 από ότι την περίοδο 1982-1984 (Εικόνα 4.8, 4.9 και 4.10) Η διαφορά αυτή στη θερμοκρασία που είναι πιο έντονη στις μέσες μέγιστες και μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες φθάνει σε κάποιους μήνες και τους 4,5 °C.



**Εικόνα 4.8.** Μέση θερμοκρασία περιόδου 1982-1984 και 2018-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

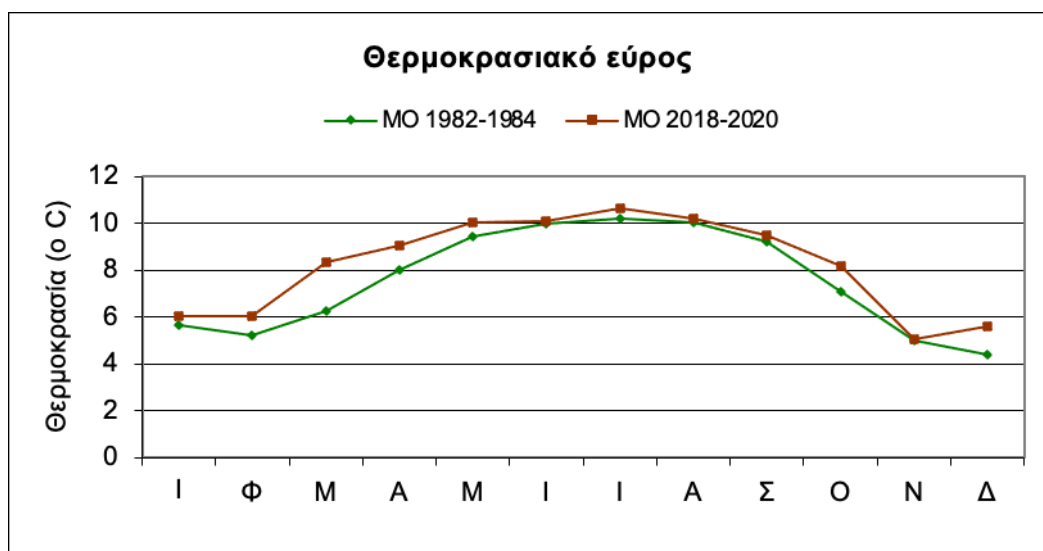


**Εικόνα 4.9.** Μέση μέγιστη θερμοκρασία περιόδου 1982-1984 και 2018-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.



**Εικόνα 4.10.** Μέση ελάχιστη θερμοκρασία περιόδου 1982-1984 και 2018-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

Το ίδιο παρατηρείται και στο θερμοκρασιακό εύρος ανάμεσα στις δυο αυτές περιόδους ετών, με τη διαφορά ότι αυτή η διαφοροποίηση εμφανίζεται τους μήνες Φεβρουάριο, Μάρτιο, Απρίλιο και Μάιο (Εικόνα 4.11). Η διαφορά αυτή του μηνιαίου θερμομετρικού εύρους είναι πολύ μεγαλύτερη αν ληφθούν υπόψη οι απόλυτα ελάχιστες και μέγιστες θερμοκρασίες και όχι η μέση μέγιστη και μέση ελάχιστη που ελήφθησαν στην παρούσα ανάλυση.



**Εικόνα 4.11.** Θερμοκρασιακό εύρος περιόδου 1982-1984 και 2018-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

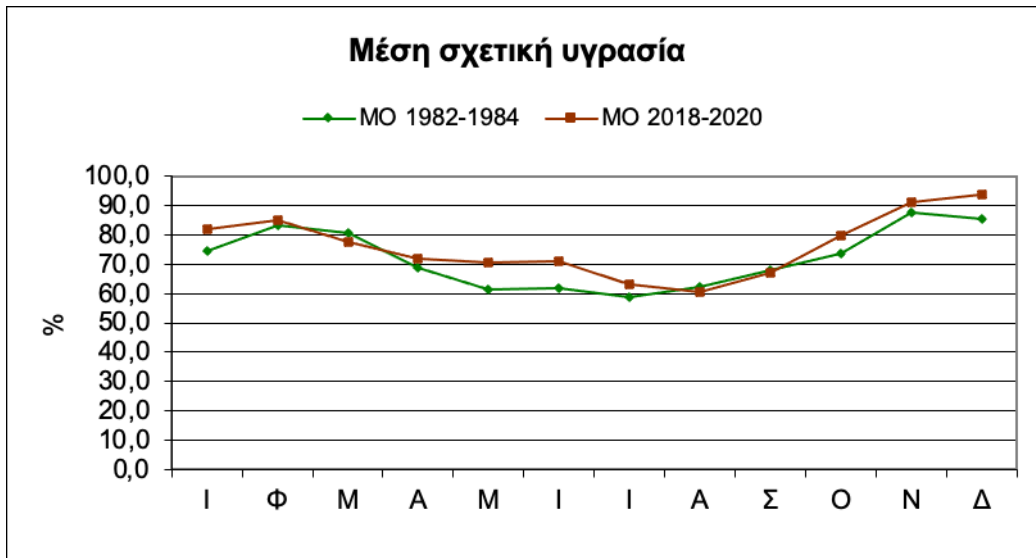
Φαίνεται λοιπόν ότι η αύξηση της θερμοκρασίας της άνοιξης και του θερμομετρικού εύρους τα τελευταία χρόνια επηρεάζει το βιολογικό κύκλο των μελιτοφόρων εντόμων της ελάτης, που οδηγεί όπως φάνηκε και από τις φαινολογικές παρατηρήσεις σε κλαδιά ελάτης στην πιο πρώιμη εξέλιξη του βιολογικού κύκλου του εντόμου. Πιο συγκεκριμένα, η ωτοκία αρχίζει από το Μάρτιο και όχι τον Μάιο όπως συνέβαινε παλαιότερα, με αποτέλεσμα να σταματά νωρίτερα η έκκριση μελιτώματος. Το μελίτωμα αυτό της περιόδου Μαρτίου -Απριλίου δεν είναι πλήρως αξιοποιήσιμο από τις μέλισσες λόγω της μη ισχυρής ακόμη ανάπτυξης του μελισσιού αλλά και των χαμηλών θερμοκρασιών που επικρατούν ακόμη στην Ευρυτανία. Από τους θερμοκρασιακούς αυτούς παραμέτρους ιδιαίτερη σημασία φαίνεται πως έχει το θερμοκρασιακό εύρος το οποίο είναι μεγαλύτερο τα τελευταία χρόνια που ίσως είναι ένας ρυθμιστικός παράγοντας για την ενεργοποίηση του βιολογικού ρολογιού της ωτοκίας του εντόμου.

Οι εναλλαγές των θερμοκρασιών επηρεάζουν πολύ περισσότερο τις μέλισσες που «σοκάρονται» και για αυτό δεν αναπτύσσονται όπως παλαιότερα, που τα μελίτσια γίνονταν διώροφα έως τετραώροφα. Κατά την εκτίμησή μας οι εναλλαγές αυτές επηρεάζουν και τα μελιτογόνα έντομα, ειδικότερα τις αφίδες που είναι πιο ευαίσθητες στις θερμοκρασίες και στις υγρασίες. Επιπλέον αυτή η εναλλαγή θερμοκρασίας φαίνεται ότι επηρεάζει και τις γυρεοδότριες ανθοφορίες. Από παρατηρήσεις μας έχει μειωθεί το διάστημα ανθοφορίας και γυρεοδότησης, γεγονός που επίσης επηρεάζει τα μελίτσια σε σημαντικό βαθμό, καθώς από αυτά εξαρτάται η ανάπτυξη του πληθυσμού τους και κατά συνέπεια και η μελιτοπαραγωγή. Έτσι υπάρχουν περίοδοι την άνοιξη που ο γόνος μπλοκάρεται από αποθήκευση γύρης και περίοδοι χωρίς καθόλου γύρη με συνέπεια τη μείωση του γόνου και του πληθυσμού με τελικό αποτέλεσμα τη μειωμένη παραγωγή.

Ο ρόλος των θερμοκρασιών στη μελιτοέκκριση φαίνεται και από το γεγονός ότι δείγματα κλαδιών ελάτης που συγκεντρώθηκαν για την εξέταση των πληθυσμών και του βιολογικού κύκλου του εντόμου και τα οποία αποθηκεύθηκαν σε εσωτερικό χώρο μέσα σε νερό δημιούργησαν «σταγόνα», δηλαδή την έκκριση του εντόμου. Από το γεγονός αυτό φαίνεται λοιπόν ότι μια κατάλληλη θερμοκρασία και κυρίως η μικρή διακύμανση της θερμοκρασίας δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την μελιτοέκκριση.

#### **4.4.3 Σχέσεις με τη σχετική υγρασία του αέρα**

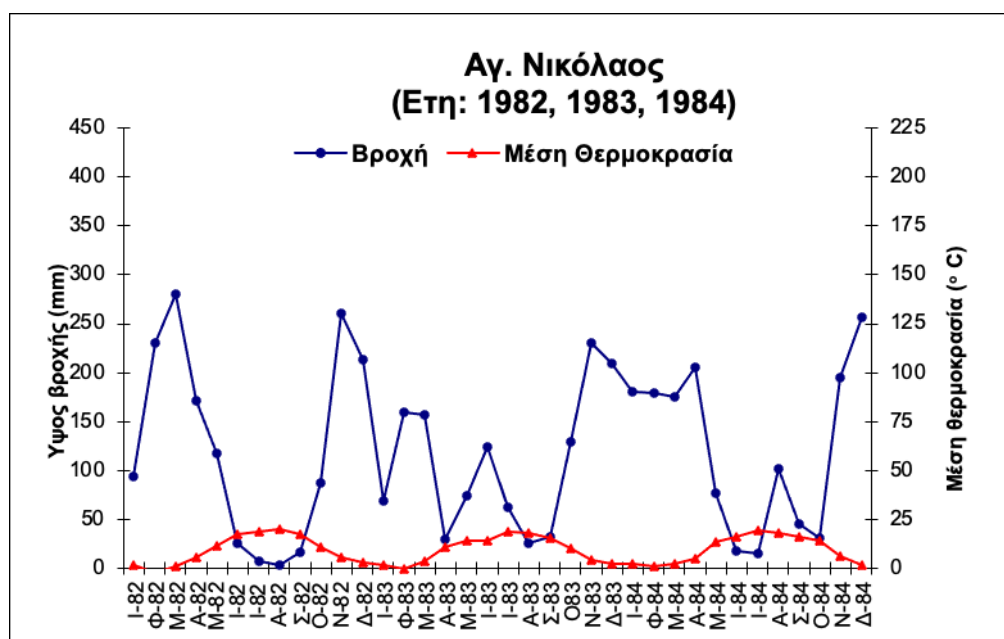
Η μηνιαία σχετική υγρασία του αέρα παρουσιάζει μια διαφοροποίηση την περίοδο Μαΐου – Ιουλίου που δεν είναι όμως σημαντική σε βαθμό που να επηρεάζει τους πληθυσμούς των μελιτοφόρων εντόμων της ελάτης. Συγκεκριμένα είναι μεγαλύτερη τα τελευταία χρόνια σε σχέση με πριν (Εικόνα 4.12). Η υγρασία του αέρα είναι ένας πολύ ευμεταβλητός παράγοντας από θέση σε θέση και συχνά δεν μπορεί να αξιολογηθεί με ακρίβεια η επίπτωση του στη βιολογία των οργανισμών (Παπαδόπουλος 2015). Από προσωπικές παρατηρήσεις φαίνεται ότι ένα επίπεδο υγρασίας την περίοδο της άνοιξης είναι επιθυμητό για την καλύτερη ανάπτυξη των πληθυσμών των μελιτοφόρων εντόμων.



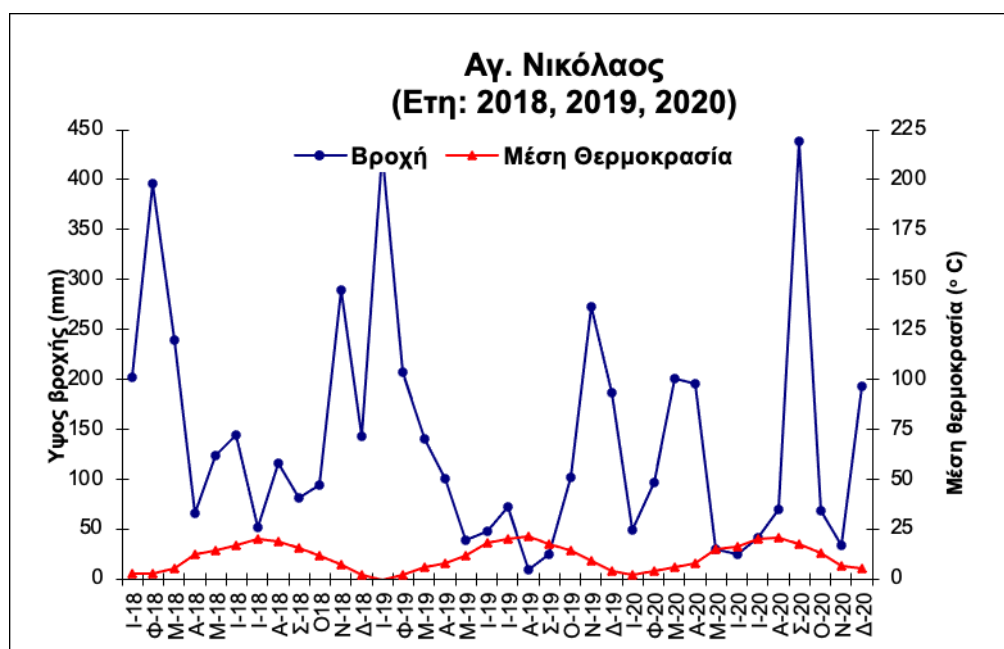
**Εικόνα 4.12.** Μέση μηνιαία σχετική υγρασία περιόδου 1982-1984 και 2018-2020 του μετεωρολογικού σταθμού Αγ. Νικολάου Ευρυτανίας.

#### 4.4.4 Σχέσεις με την ξηρασία

Η περίοδος ξηρασίας, όπως φαίνεται στο ομβροθερμικό διάγραμμα των ετών της περιόδου 1982-1984 (Εικόνα 4.13) και της περιόδου 2018-2020 (Εικόνα 4.14) με τις ετήσιες διακυμάνσεις που παρουσιάζει, δεν φαίνεται να διαφοροποιείται συνολικά από τη μια περίοδο στην άλλη. Βέβαια όπως αναφέρθηκε και για την υγρασία, η ξηρασία την περίοδο της άνοιξης υποθέτουμε ότι έχει ρόλο στην ανάπτυξη των μελιτοφόρων εντόμων, που όμως δεν είναι εμφανής από τα ομβροθερμικά διαγράμματα καθώς δεν υπάρχει την εαρινή περίοδο ξηρασία στην περιοχή. Να σημειωθεί ότι η ξηρασία που διερευνάται με το ρμβροθερμικό διάγραμμα αφορά την κλιματική ξηρασία, που μπορεί να διαφοροποιείται από την εδαφική ξηρασία (Παπαδόπουλος 2020) γιατί θα πρέπει να συνεξετάζεται και σε σχέση με την υγρασία του εδάφους.



Εικόνα 4.13. Ομβροθερμικό διάγραμμα των ετών 1982, 1983, 1984 του Μ/Σ Αγ. Νικόλαου Ευρυτανίας.



Εικόνα 4.14 Ομβροθερμικό διάγραμμα των ετών 2018, 2019 και 2020 του Μ/Σ Αγ. Νικόλαου Ευρυτανίας.

Φαίνεται λοιπόν ότι οι κλιματικές συνθήκες παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη των μελιτοφόρων εντόμων της ελάτης και στην ανάπτυξη του μελισσιού. Αυτό γίνεται εμφανές και από τις εμπειρικές παρατηρήσεις των μελισσοκόμων. Ο μελισσοκόμος Γεώργιος Καρανίκας σημειώνει: «Δεν έχουμε καταλάβει πώς δουλεύει ο έλατος. Θέλει

χιονιά, βροχές το χειμώνα, το Μάρτιο και τον Απρίλιο και υγρασία χωρίς βροχές το Μάιο. Ο ΒΔ αέρας επηρεάζει τη μελιτοφορία σ' όλα τα φυτά και στον έλατο. Πάντα υπήρχαν χρονιές που δεν έδινε ο έλατος καθώς και περιοχές που δεν έδιναν για κάποιες χρονιές, π.χ. ο Προυσός είναι πολύ καλή περιοχή αλλά τώρα έχει κάποιες χρονιές να δώσει».

#### 4.5 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ

Από τα αποτελέσματα της έρευνας και εμπειρικές παρατηρήσεις φαίνεται ότι τα μελίτσια δεν αναπτύσσονται σημαντικά κατά την κυριότερη περίοδο της μελιτοφορίας, αντίθετα με παλαιότερα. Τα τρία αυτά χρόνια (2019-2021) των μετρήσεων η ανάπτυξη των μελισσιών είναι πολύ μικρή. Από τις μετρήσεις στις δοκιμαστικές κυψέλες, η μεγαλύτερη ανάπτυξη παρατηρείται σε ένα μελίσι στο Κλαυσί, που την 22<sup>α</sup> Μαΐου έφτασε μόλις να καλύψει και τον δεύτερο όροφο. Η αισθητή αυτή μείωση στην ανάπτυξη των μελισσιών κατά την τριετία 2019-2021, σε αντίθεση με τα παλαιότερα χρόνια, επιβεβαιώνεται και από τις μαρτυρίες μελισσοκόμων. Σύμφωνα με αυτές υπήρχε ανάπτυξη των μελισσιών στην αντίστοιχη εποχή σε βαθμό που κάλυπταν όχι μόνο τον δεύτερο αλλά και τους τρίτο – τέταρτο όροφο.

Έχουν παρατηρηθεί άτομα του είδους *confines* (κοριός) τον Φεβρουάριο και άλλες αφίδες που βρίσκονται και στα πουρνάρια (Εικόνα 4.15), στις δρυς, τον Δεκέμβριο, περίοδο που τα μελίτσια αδυνατούν να συλλέξουν την οποιαδήποτε παραγωγή μελιτωμάτων. Την περίοδο αυτή τα μελιτώματα τα εκμεταλλεύονται μόνο τα μυρμήγκια.



Εικόνα 4.15. Μυρμήγκια σε πυρναρία.



Από τις μαρτυρίες των μελισσοκόμων και του γράφοντος διαπιστώνεται ότι 1) τα μελίσσια παλαιότερα αναπτύσσονταν πολύ γρήγορα τους μήνες Απρίλιο-Μάιο, 2) συνέλεγαν περισσότερο μέλι, 3) δεν υπήρχαν περίοδοι αδράνειας την άνοιξη και το καλοκαίρι λόγω έλλειψης γύρης, όπως γίνεται τη τελευταία δεκαετία, 4) πολύ εύκολα έπαιρναν τα μελίσσια τρίτο και τέταρτο πάτωμα και κατάφερναν να τα γεμίσουν. Τα τελευταία 4-5 χρόνια, όπως φαίνεται και από τις επιθεωρήσεις των μελισσοκομείων της έρευνας, τα μελίσσια πολύ δύσκολα ανεβαίνουν και στο δεύτερο πάτωμα.

Η κλιματική αλλαγή έχει ήδη επιφέρει σημαντικές διαφοροποιήσεις (Τράπεζα της Ελλάδος 2011) σε σχέση, με τα συνήθη μέχρι πριν μερικά χρόνια δεδομένα, στις κλιματικές συνθήκες της περιοχής. Οι αλλαγές αυτές με τη σειρά τους έχουν ήδη και σε σημαντικό βαθμό επηρεάσει το σύστημα παραγωγής ελατόμελου, καθώς επηρεάζονται αλληλοδιαδόχως και αλληλεπιδραστικά ο ξενιστής (έλατο), τα μελιτογόνα έντομα και οι φυσικοί εχθροί τους, κυρίως άλλα έντομα παράσιτα στα δένδρα. Ανάλογη είναι η υπόθεσή μας πως πιθανότατα τα έντομα, και τα μελιτογόνα, μπορούν να προσαρμοσθούν στις απαιτήσεις του μεταβαλλόμενου κλίματος, μεταβάλλοντας ίσως τον βιολογικό κύκλο τους. Έτσι είναι φανερό ότι η επίδραση του κλίματος στα έντομα αποτελεί πεδίο ανοικτό στην έρευνα, που απαιτεί αναλυτικότερες κατά είδος και συνθετότερες στο σύνολο μελέτες.



**Εικόνα 4.16.** Νεκρώσεις σε δάση ελάτης που αποδίδονται πρωτογενώς στην κλιματική αλλαγή.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η έρευνα αυτή έδειξε ότι η παραγωγή μελιού ελάτης ως διαδικασία διαφέρει από την παραγωγή του ανθόμελου, γιατί ως μέλι μελιτώματος αποτελεί τελικό παράγωγο ενός φυσικού συστήματος, τον τελικό λόγο του οποίου έχει μόνο ο μελισσοκόμος. Αλλά η εργασία του καθορίζεται αναπόφευκτα από τα άλλα μέρη, το δέντρο (έλατο) – το μελιτογόνο έντομο –την μέλισσα. Αν δεν υφίσταται ως προϋπόθεση η καλή κατάσταση καθενός από αυτά και επιπλέον η απαιτούμενη μεταξύ τους υγιής αλληλεπίδραση και “συνεργασία”, μάταιος θα αποβεί και ο κόπος του μελισσοκόμου. Σε τελική ανάλυση διαπιστώνεται ότι για την απόδοση σε μέλι στα ελατοδάση καθοριστικό ρόλο παίζουν:

- η χρονική στιγμή και η δυναμικότητα των μελισσιών που μεταφέρονται εκεί ή η μονιμότητά τους και άρα η μεγαλύτερη προσαρμοστικότητά τους στο περιβάλλον της περιοχής.
- η χλωρίδα της περιοχής
- τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της αναφορικά με το μικροκλίμα της
- οι επεμβάσεις του μελισσοκόμου και φυσικά
- οι καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν από την στιγμή που τα μελίσσια μεταφερθούν στα δάση

Τα ελατοδάση βρίσκονται πλέον σε κατάσταση επηρεασμού από κλιματική αλλαγή, επομένως ο ξενιστής (έλατο) σε μεγάλο βαθμό δεν είναι πια πάντα ικανός τροφοδότης για τα μελιτογόνα έντομα που παρασιτούν. Αυτό συμβαίνει γιατί οι ετήσιες διακυμάνσεις θερμοκρασίας και υγρασίας επηρεάζουν τη σύνθεση και την ποσότητα του χυμού φλοιού των ελάτων, από τον οποίο τρέφονται τα μελιτογόνα έντομα και στη συνέχεια οι μέλισσες.

Είναι σαφές λοιπόν ότι διαμορφώνονται τελείως νέες συνθήκες που απαιτούν περαιτέρω έρευνα με την προοπτική εξεύρεσης λύσεων αειφορίας για τα ελατοδάση, τα μελιτογόνα έντομα, τις μέλισσες και τους μελισσοκόμους. Προς το παρόν το μόνο βέβαιο είναι ότι αμφισβητείται η σημασία και απόδοση των μεταφερομένων μελισσιών προς αναζήτηση μελιτώματος ελατοδάσους.

Αν είναι να συνεχισθεί στις νέες αυτές δύσκολες συνθήκες θα πρέπει να μεταφέρονται μελίσσια γερά, υγιή και οργανωμένα. Επιπλέον όμως θα πρέπει να τους παρέχεται περίοδος εγκλιματισμού και προσαρμογής στις έτσι και αλλιώς δύσκολες συνθήκες του βουνού, που έχουν γίνει ακόμη δυσκολότερες λόγω της κλιματικής αλλαγής. Οι μέλισσες όμως μπορούν, ευτυχώς, ακόμη να εξερευνούν την περιοχή τους για να βρουν τα παραγωγικότερα δένδρα.

Το σίγουρο είναι ότι η απολυτότητα της άποψης πετρέλαιο = μέλι τίθεται σε σοβαρή αμφισβήτηση. Αναδεικνύεται η σημασία του εγκλιματισμού των μελισσιών στην εκμετάλλευση ιδιαίτερα της μελιτοέκκρισης του ελάτου. Μελίσσια τα οποία μένουν σε

μία περιοχή για ικανό χρονικό διάστημα έχουν τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουν καλύτερα τις ιδιαίτερες συνθήκες των βουνών (μεγαλύτερες θερμοκρασιακές διαφορές ημέρας – νύχτας, λιγότερες ώρες δουλειάς) όπως επίσης έχουν τη δυνατότητα να εξερευνήσουν καλύτερα της περιοχή τους και να βρουν τα δέντρα που παράγουν περισσότερο άρα έχουν περιορισμένη ακτίνα βόσκησης. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να γνωρίζουμε ότι, μελίτσια που ανεβαίνουν μικρά στα βουνά (με λιγότερα από 12 πλαίσια γόνου) δεν έχουν σχεδόν καμία ελπίδα να ζήσουν καλά και να παράγουν μέλι, παρά σε ελάχιστες και πολύ ιδιαίτερες συνθήκες. Όσοι λοιπόν μελισσοκόμοι σκοπεύουν να «ανεβάσουν μελίτσια στο έλατο» φροντίσουν να μεταφέρουν μελίτσια οργανωμένα, δυνατά, με τροφές και νέους πληθυσμούς. Επίσης κατά την άποψή μου καλό είναι να δοκιμαστούν άλλου τύπου κυψέλες όπως η «Αργώ», η «Πελίας» και οι παραδοσιακές.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αθανασιάδης, Ν. 1986. Δασική Βοτανική Μέρος Ι. Δέντρα και Θάμνοι των Δασών της Ελλάδος. Θεσσαλονίκη. Εκδ. Γιαχούδη-Γιαπούλη.
- Γερμανίδου, Σ. 2011. Εκδηλώσεις αγροτικών δραστηριοτήτων στην τέχνη και τον υλικό πολιτισμό του Βυζαντίου: το παράδειγμα της μελισσοκομίας, Διδακτορική Διατριβή. Ε.Κ.Π.Α., Φιλοσοφική σχολή, Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας, Ιούλιος 2011.
- Γιαννούλη, Β. 1975. Λαογραφικές εργασίες φοιτητών κατά δήμο/χωριό: Πρασιά, Έκδοση Δήμου Αγράφων
- Γκιόλιας, Μ. 1999. Ιστορία της Ευρυτανίας στους νεότερους χρόνους, Αθήνα, Πορεία.
- Γούναρη, Σ. 2008. Μελιτογόνα έντομα της πεύκης, Melinet.gr ιστοσελίδα του ΥΠΑ&Τ για την Μελισσοκομία.
- Γούναρη, Σ. Σταθάς, Γ., & Εμμανουήλ, Ν., 2002. Τα μελιτογόνα έντομα της ελάτης. Η περίπτωση της Ευρυτανίας. 1<sup>ο</sup> Επιστημονικό Συνέδριο Μελισσοκομίας, Αθήνα. Πρακτικά σελ.53-58.
- Gounari, S. 2006. Studies on the phenology of *Marchalina hellenica* Gen. (Coccoidea: Margarodidae) in relation to honeydew flow. Journal of Apicultural Research, 45(1): 8-12.
- Gounari, S. 2012. The main honeydew producing insects in Greece, II International Symposium on Bee Products, Braganca, Portugal.
- Gounari, S. Matthiopoulos, M., Stathas, G., & Emmanouel N. 2004. "Aspects on the bioecology and phenology of *Physokermes hemicryphus* (Dalman), in the county of Euritania – Greece". X International Symposium on Scale Insects Studies, Turkey Book of Abstracts, p. 52.
- Ήμελλος, Σ. & Πολυμέρου-Καμηλάκη, Α. 1983. Παραδοσιακός υλικός βίος του ελληνικού λαού, ερωτηματολόγιο, Δημοσιεύματα Κέντρου Ελληνικής Λαογραφίας, Ακαδημίας Αθηνών, Αθήνα.
- Θρασυβούλου, Α., Μανίκης, Ι., Τανανάκη, Χ., Τσέλλιος, Δ., Καραμπουρνιώτη, Σ. & Δήμου Μ. 2002. Η ταυτότητα του ελληνικού μελιού α. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά που στηρίζουν την ποιότητα του προϊόντος Πρακτικά 1ου Επιστημονικού Συνεδρίου Μελισσοκομίας– Σηροτροφίας Αθήνα, 2002.
- IPCC, 2007. Climate change 2007: the physical science basis. In: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L. (Eds.), Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom/New York, NY, USA, 996 pp.
- Καϊλίδης, Δ.Σ. 1964. Προσβολή και ξήρανση ελάτης περιοχής Ανατολικού Μαινάλου Πελοποννήσου. Δασικά Χρονικά 6, 41-54.
- Καϊλίδης, Δ.Σ. 1977. Δασική εντομολογία, δεύτερη έκδοση, Α.Π.Θ.
- Κατή, Μ. 1979. Λαογραφικές εργασίες φοιτητών κατά δήμο/χωριό: Κορυσχάδες Έκδοση Δήμου Καρπενησίου
- Κιούσης, Ε. 1971. Λαογραφικές εργασίες φοιτητών κατά δήμο/χωριό: Στένωμα, Έκδοση Δήμου Καρπενησίου
- Kloft, W., et al. 1985. WALDTRACHT UND WALDHONIG IN DER IMKEREI: HERKUNFT UND EIGENSCHAFTEN DES WALDHONIGS

- Kunkel, H. 1997. Soft scales as beneficial insects. *In* Y. Ben-Dov & C.J.Hongson, Soft Scale Insects, Vol. 7A, edit., Elsevier, 1997, 291-319 pp.
- Λουκόπουλος, Δ. 1983. Γεωργικά της Ρούμελης, Αθήνα.
- Μαυρομούτης, Ι.Α. 2007. «Άγραφα, έτος 1454/5 μ.Χ.», περιοδικό Ευρυτανικά Χρονικά, τεύχος 21(2007), 8-10, τεύχος 22(2007), 7-14, τεύχος 23( 2007), 14-24.
- Μουρίκη, Α. 1978. Λαογραφικές εργασίες φοιτητών κατά δήμο/χωριό: Γοριανάδες, Έκδοση Δήμου Καρπενησίου
- Μπακογιάννης, Π. 1960. Η Ευρυτανία και οι οικονομικές της δυνατότητες, Αθήνα 1960.
- Μπούρας, Α. 1985. Μηνιαίες κλιματικές συνθήκες της Ευρυτανίας. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Γεωλογικό, 271 σελ.
- Ντάφης, Σ. 1975. Δασοκομία. Μέρος δεύτερον., Α.Π.Θ. 389 σελ.
- Olsson, P., Jonsson A.M. & Eklundh L. 2012. «A new invasive insect in Sweden – Physokermes inopinatus: Tracing forestdamage with satellite based remote sensing» , Forest Ecology and Management, 285 29–37
- Παπαδήμος, Κ. 1971. Λαογραφικές εργασίες φοιτητών κατά δήμο/χωριό: Ραπτόπουλο Έκδοση Δήμου Αγράφων
- Παπαδόπουλος, Α. 2005. Το φυσικό περιβάλλον της Ευρυτανίας. 2<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Συνέδριο Ευρυτάνων με θέμα «Πολιτισμός – Τουρισμός, Βασικοί πυλώνες ανάπτυξης της Ευρυτανίας». Καρπενήσι, 15-17 Ιουνίου 2005.
- Paradopoulos, A., Raftoyannis, Y. & Pantera, A. 2007. Fir decline in Greece : A dendroclimatological approach. Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Conference on Environmental Science and Technology. Kos island, Greece, 5-7 September 2007, 571-578.
- Παπαδόπουλος, Α. 2012. Υδρολογία – Διαχείριση Υδατικών πόρων. Διδακτικές Σημειώσεις. Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, 150 σελ.
- Παπαδόπουλος, Α. 2015. Μετεωρολογία – Βιοκλιματολογία. Διδακτικές Σημειώσεις. Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, 152 σελ.
- Παπαδόπουλος, Α. 2019. Δενδροχρονολογία (σημειώσεις). Μεταπτυχιακό πρόγραμμα: Οικολογία και Διαχείριση Περιβάλλοντος. Γενικό Τμήμα, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 34 σελ.
- Παπαδόπουλος, Α. 2020. Κλιματική αλλαγή και μεσογειακά οικοσυστήματα (σημειώσεις). Μεταπτυχιακό πρόγραμμα: Οικολογία και Διαχείριση Περιβάλλοντος. Γενικό Τμήμα, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 28 σελ.
- Παπαδόπουλος, Α., Ραυτογιάννης, Ι. & Παντέρα, Α. 2011. Διερεύνηση της αυξητικής συμπεριφοράς και των σχέσεων κλίματος-αύξησης στη νέκρωση των ελατοδασών. Πρακτικά 15<sup>ου</sup> Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, Καρδίτσα 2011. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία, 360-367.
- Ράπτης, Ι. 1977. Λαογραφικές εργασίες φοιτητών κατά δήμο/χωριό: Μουζίλο, Έκδοση Δήμου Καρπενησίου.
- Scheurer, S. 1998. Observations on the occurrence, distribution and succession of generations of some *Cinara* species (*Lachnidae*) in Southern and North-Eastern Poland from 1971 to 1989. In: Nieto Nafria JM, Dixon AFG, editors. Aphids in natural and managed ecosystems. León: Universidad de León. pp. 463–470.

- Τράπεζα της Ελλάδος, 2011. Περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, 470 σελ.
- Τσιούμας, Ε. 1969. Λαογραφικές εργασίες φοιτητών κατά δήμο/χωριό: Ανατολική Φραγκίστα, Έκδοση Δήμου Αγράφων.
- Τσόπελας, Π., Καρανικόλα, Π. 2012. Υγεία δασικών οικοσυστημάτων. *In*: Το δάσος. Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. Επιμ. Εκδ. Παπαγεωργίου Α., Καρέτσος Γ., Κατσαδωράκης Γ., WWF ΕΛΛΑΣ, 173-186.
- Χουλιάρης, Α. 2005. Το νοικοκυριό του Ευρυτάνα, Αθήνα.