

Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ & ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

Το Πυξάρι και ο νέος εχθρός του,
το έντομο *Monarthroralpus buxi* (Diptera: Cecidomyiidae)



Κωνσταντίνος Σφέτσας
Καλαμάτα, Ιανουάριος 2007

Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ & ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

Το Πυξάρι και ο νέος εχθρός του,
το έντομο *Monarthropalpus buxi* (Diptera: Cecidomyiidae)

Εισηγητής
Δρ. Ευάγγελος Βλαχόπουλος

Εξεταστική Επιτροπή

.....
.....
.....

Κωνσταντίνος Σφέτσας
Καλαμάτα, Ιανουάριος 2007

**ΠΑΣΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ
ΧΩΡΙΖΟΜΕΝΗ ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗΣ
ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΛΛΗΣ ΑΡΕΤΗΣ
ΠΑΝΟΥΡΓΙΑ, ΟΥ ΣΟΦΙΑ ΦΑΙΝΕΤΑΙ
(Μενέξενος Πλάτωνος, 247-Α)**

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στον Δρ. Δημήτρη Κοντοδήμα του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, για την εμπιστοσύνη του, τις πολύτιμες υποδείξεις του και για την άριστη συνεργασία του κατά τη διάρκεια της συγγραφής της εργασίας αυτής.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Ευάγγελο Βλαχόπουλο, καθηγητή και προϊστάμενο τμήματος του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας, για την επίβλεψη και κάθε συμβουλή με σκοπό την ορθή συγγραφή αυτής της μελέτης.

Στο πειραματικό μέρος, καθοριστικό ρόλο για τις πολύτιμες πληροφορίες του απετέλεσε ο Τεχνολόγος Γεωπόνος κ. Μιχάλης Βαμβακάς, ιδιοκτήτης του φυτωρίου όπου βρέθηκε η πρώτη προσβολή του *Monarthropalpus bixi* στον Ελλαδικό χώρο.

Δε θα μπορούσα επίσης να μην αναφερθώ στην Ωκεανολόγο και φίλη Πηνελόπη Γουμενάκη που χωρίς κανένα προσωπικό συμφέρον με συμβούλευε καθ'όλη τη διάρκεια της προσπάθειας αυτής.

Τέλος, αυτή η εργασία είναι αφιερωμένη σε έναν άνθρωπο που έδωσε και συνεχίζει να δίνει μάχη για το δικό μου καλύτερο αύριο...τη μητέρα μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ABSTRACT

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1. Το Πυξάρι	8
1.1. Γενικά Χαρακτηριστικά και Συστηματική Κατάταξη	8
1.2. Ποικιλίες πυξαριού	10
1.3. Καλλιεργητικές πρακτικές	13
1.3.1. Επιλογή τοποθεσίας	13
1.3.2. Εποχή φύτευσης	13
1.3.3. Αρδευση	13
1.3.4. Προστασία	14
1.3.5. Λίπανση	14
1.3.6. Κλάδεμα	14
1.3.7. Τραυματισμοί κατά τους Χειμερινούς μήνες	15
1.4. Ασθένειες και Εχθροί του Πυξαριού	16
1.4.1. Κηλίδωση φύλλων (<i>Macrophoma</i> leaf spot)	16
1.4.2. Σήψη φύλλων και μίσχων (<i>Volutella</i> leaf and Stem Blight)	17
1.4.3. Αποσύνθεση της ρίζας (<i>Phytophthora</i> root rot)	18
1.4.4. Νηματώδεις (<i>Nematodes</i>)	19
1.4.5. Ακάρεα (<i>Mites</i>): <i>Eurytetranychus buxi</i> : (<i>Acari</i> : <i>Tetranychidae</i>)	20

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

2. Ο εχθρός του πυξαριού <i>Monarthropalpus buxi</i>	21
2.1. Οικογένεια <i>Cecidomyiidae</i>	21
2.2. Ο φυλλορόκτης του πυξαριού (<i>Monarthropalpus buxi</i>)	25
2.3. Γεωγραφική εξάπλωση	26
2.4. Βιολογικός κύκλος	28
2.5 Αντιμετώπιση	34

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

3. Πρώτη καταγραφή του εχθρού του πυξαριού <i>Monarthrorharpus buxi</i> στην Ελλάδα και στοιχεία φαινολογίας του _____	37
3.1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ	37
3.2. ABSTRACT	38
3.3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	39
3.4. ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ	40
3.5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ & ΣΥΖΗΤΗΣΗ	41

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

4. Βιβλιογραφία _____	46
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ _____	48

Περίληψη

Το πυξάρι αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα είδη θάμνου με ευρεία χρήση στην κηποτεχνία για την δημιουργία φραχτών καθώς και σε άλλους τομείς, όπως την παρασκευή μύρας, την κατασκευή μουσικών οργάνων ακόμη και στην ιατρική. Στην εργασία αυτή, πέρα από τα γενικά χαρακτηριστικά του πυξαριού, αναλύονται και οι κυριότερες καλλιεργητικές πρακτικές-συμβουλές, για την σωστή ανάπτυξή του, καθώς και οι σημαντικότεροι εχθροί και ασθένειες που προσβάλλουν τα *Buxus* και ενδεδειγμένοι τρόποι αντιμετώπισής τους.

Επίσης παρουσιάζεται εκτενέστερα ένας από τους σημαντικότερους εχθρούς του, ο φυλλορύκτης *Monarthropalpus buxi* της οικογένειας Cecidomyiidae (Diptera), που ανεβρεθεί πρόσφατα και στη χώρα μας. Αναφέρεται αναλυτικά η γεωγραφική εξάπλωση του διπτέρου αυτού καθώς και η συστηματική του κατάταξη. Περιγράφονται τα στάδια του βιολογικού κύκλου του εντόμου με πίνακες και φωτογραφίες από διεθνείς βιβλιογραφίες καθώς και προσωπικές παρατηρήσεις. Προτείνονται μέθοδοι αντιμετώπισης βάση επιστημονικών πειραμάτων που έχουν λάβει χώρα μέχρι σήμερα και αναφέρονται τα αποτελέσματα αυτών.

Abstract

Boxwood constitutes one of the most important species of shrubs and bushes with wide use in landscapes as well as in the production of beer, manufacturing of musical instruments and even in medicine. During this study, the main characteristics of the species are discussed, as well as the general growing practises and advice for optimal growth. Additionally, its most significant pests and diseases are referred to in detail, as also the best ways to control them.

More importantly, data from international literature and own observations is presented, regarding one of its most severe pests, the Boxwood leafminer *Monarthropalpus buxi* (Diptera: Cecidomyiidae), which has been recently recorded in Greece. Its geographical distribution, systematic classification and life cycle are described with detailed tables and figures. Ultimately, results from scientific experiments on the control of *M. buxi* are reported, and methods for its control are suggested.

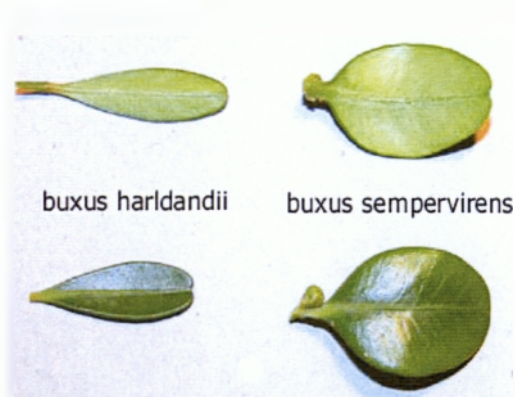
Το Πυξάρι

1.1. Γενικά Χαρακτηριστικά και Συστηματική Κατάταξη

Το *Buxus* είναι γένος περίπου 70 ειδών στην οικογένεια Buxaceae (πίνακας 1). Είναι αειθαλής θάμνος, με πυκνό φύλλωμα, αργής ανάπτυξης, με ύψος από 2 έως 12 μέτρα και πλάτος 5 μέτρα. Τα φύλλα είναι απλά, δερματώδη, μικρά, με στρογγυλοειδή περίμετρο και ακέραια, σκουροπράσινου χρώματος με σφηνοειδή βάση (Εικ. 1). Τα άνθη είναι δυσδιάκριτα, στις μικρές μασχαλιαίες συστάδες. Διακρίνονται και τα δύο φύλα στο ίδιο φυτό. Τα αρρενα άνθη είναι πρασινοκίτρινα και βρίσκονται συνήθως κάτω από τα λευκά θήλεα άνθη.

Πίνακας 1. Συστηματική κατάταξη του πυξαριού.

Βασίλειο:	Plantae
Φύλο:	Magnoliophyta
Κλάση:	Magnoliopsida
Τάξη:	Buxales
Οικογένεια:	Buxaceae
Γένος:	<i>Buxus</i>



Εικόνα 1. Μορφολογία φύλλων πυξαριού (πηγή: www.wikipedia.org)

Ανθίζει τον Απρίλιο και Μάιο. Ο καρπός είναι μία μικρή κάψα 0.5-1.5cm καστανού χρώματος, με εξαίρεση στο είδος *B. macrocarpa*. Ο σπόρος είναι 5-6mm μακρής, στενόμακρος και μαύρος. Ο φλοιός του φυτού έχει χρώμα καφετί και γίνεται

γκρίζος με την πάροδο του χρόνου (Strid, 1986). Το πυξάρι αποτελεί αρωματικό φυτό, με κύρια μέσα επικονίασης τις μέλισσες και άλλα έντομα. Το λατινικό όνομα *Buxus sempervirens* δόθηκε στο πυξάρι από τον Σουηδό βοτανολόγο Κάρολο Λινναίο (Carolus Linnaeus) το 1753. *Buxus* σημαίνει «κιβώτιο-κουτί» και *sempervirens* σημαίνει «αιθαλής».

Η προέλευση του πυξαριού χρονολογείται πολύ πριν από τη βιβλική εποχή. Έχουν ανακαλυφθεί απολιθωμένα φύλλα και καρποί πυξαριού που χρονολογούν 22 εκατομμύρια χρόνια πριν. Στην Ελλάδα του πρώτου αιώνα π.Χ., οι κήποι στις κατοικίες πολλών εύπορων Ρωμαίων ήταν διακοσμημένοι με καλλιεργούμενες ποικιλίες πυξαριού. Στην Αγγλία έχουν βρεθεί ίχνη γύρης από πυξάρι σε ξυλάνθρακα που χρονολογείται από το 2000 π.Χ. Το πρωτογενές πυξάρι εξαλείφθηκε εξολοκλήρου στην εποχή των παγετώνων. Οι Ρωμαίοι χρεώνονται την επαναφορά του πυξαριού στην Αγγλία. Από τότε έχει εγκλιματιστεί σε αρκετές περιοχές της Αγγλίας.

Στη Βόρεια Αμερική πιστεύεται ότι το πυξάρι φυτεύτηκε για πρώτη φορά σε μια φυτεία, στο νησί Long Island, το 1652. Υπάρχουν πολλές κλασσικές φυτείες πυξαριού στους αποικιακούς κήπους. Το ξύλο του είναι σκληρό και βαρύ, λευκού ή κίτρινου χρώματος. Από την αρχαιότητα χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή ξυλογραφιών, μουσικών οργάνων και διαφόρων ξυλόγλυπτων.

Γενικά είναι κατάλληλο για κατασκευές που απαιτούν ξύλο ομαλής υφής που μπορεί να σπλβωθεί. Αποτελεί άριστη τροφή για την άγρια πανίδα. Βρίσκει επίσης αρκετές χρήσεις στην ιατρική, στην παρασκευή μύρας και στη δημιουργία φραχτών (εικόνες 2,3).



Εικόνα 2, 3. Υγιείς θάμνοι πυξάριο

1.2. Ποικιλίες πυξαριού

Έχουν καταγραφεί περίπου 160 ποικιλίες πυξαριού από τις οποίες οι 115 είναι εμπορικά διαθέσιμες. Η πιο κοινή ποικιλία είναι το *Buxus sempervirens* το οποίο αποκαλείται κοινό ή Αμερικάνικο πυξάρι. Μερικά από τα πιο κοινά είδη παρουσιάζονται παρακάτω:

• Ευρώπη, βορειοδυτική Αφρική, Ασία

- *Buxus austro-yunnanensis* (νοτιοδυτική Κίνα)
- *Buxus balearica* (Βαlearίδες Νήσοι, νότια Ισπανία, βορειοδυτική Αφρική)
- *Buxus bodinieri* (Κίνα)
- *Buxus cephalantha* (Κίνα)
- *Buxus cochinchensis* (Μαλαισία)
- *Buxus colchica* (δυτικός Καύκασος)
- *Buxus hainanensis* (Κίνα)
- *Buxus harlandii* (νότια Κίνα)
- *Buxus hebecarpa* (Κίνα)
- *Buxus henryi* (Κίνα)
- *Buxus hyrcana* (ανατολικός Καύκασος)
- *Buxus ichangensis* (Κίνα)
- *Buxus latistyla* (Κίνα)
- *Buxus linearifolia* (Κίνα)
- *Buxus megistophylla* (Κίνα)
- *Buxus microphylla* (Κορέα, Κίνα, πολύ καλλιεργημένο στην Ιαπωνία)
- *Buxus mollicula* (Κίνα)
- *Buxus myrica* (Κίνα)
- *Buxus papillosa* (δυτικά Ιμαλάια)
- *Buxus pubiramea* (Κίνα)
- *Buxus rivularis* (Φιλιππίνες)
- *Buxus rolfiei* (Μπόρνεο)
- *Buxus rugulosa* (Κίνα, ανατολικά Ιμαλάια)
- *Buxus rupicola* (Μαλαισία)
- *Buxus sempervirens* (δυτική και νότια Ευρώπη)
- *Buxus sinica* (Κίνα, Κορέα, Ιαπωνία)
- *Buxus stenophylla* (Κίνα)
- *Buxus wallichiana* (Ιμαλάια)

• Αφρική, Μαδαγασκάρη

- *Buxus acuminata* (Αφρική, Ζαΐρ)
- *Buxus calcarea* (Μαδαγασκάρη)
- *Buxus capuronii* (Μαδαγασκάρη)
- *Buxus hildebrandtii* (ανατολική Αφρική: Σομαλία, Αιθιοπία)
- *Buxus humbertii* (Μαδαγασκάρη)

- *Buxus itremoensis* (Μαδαγασκάρη)
- *Buxus lisowskii* (Κονγκό)
- *Buxus macowanii* (ανατολική και βόρεια Νότια Αφρική)
- *Buxus macrocarpa* (Μαδαγασκάρη)
- *Buxus madagascariensis* (Μαδαγασκάρη, Κομόρες)
- *Buxus monticola* (Μαδαγασκάρη)
- *Buxus moratii* (Μαδαγασκάρη, Κομόρες)
- *Buxus natalensis* (ανατολική Νότια Αφρική)
- *Buxus obtusifolia* (ανατολική Αφρική)
- *Buxus rabenantoandroi* (Μαδαγασκάρη)

- **Αμερική**

- *Buxus aneura* (Κούβα)
- *Buxus bartlettii* (Κεντρική Αμερική)
- *Buxus brevipes* (Κούβα)
- *Buxus citrifolia* (Βενεζουέλα)
- *Buxus crassifolia* (Κούβα)
- *Buxus ekmanii* (Κούβα)
- *Buxus excisa* (Κούβα)
- *Buxus heterophylla* (Κούβα)
- *Buxus imbricata* (Κούβα)
- *Buxus lancifolia* (Μεξικό)
- *Buxus macrophylla* (Κεντρική Αμερική)
- *Buxus mexicana* (Μεξικό)
- *Buxus muelleriana* (Κούβα)
- *Buxus olivacea* (Κούβα)
- *Buxus pilosula* (Κούβα)
- *Buxus portoricensis* (Πουέρτο Ρίκο)
- *Buxus pubescens* (Μεξικό)
- *Buxus rheediioides* (Κούβα)
- *Buxus vahlii* (Πουέρτο Ρίκο)

Το γένος *Buxus* διασπάται σε τρία γενετικά ευδιάκριτα τμήματα, κάθε τμήμα σε μία διαφορετική περιοχή, με τα Ευρασιατικά είδη σε ένα τμήμα, τα Αφρικάνικα (εκτός από τη Βορειοδυτική Αφρική) και Μαδαγασκάρης στο δεύτερο και τα Αμερικάνικα στο τρίτο. Τα Αφρικανικά και τα Αμερικάνικα είδη είναι γενετικώς πιο στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους σε σχέση με τα Ευρασιατικά είδη (Balthazar *et al.* 2000).

Ο ακόλουθος κατάλογος παρέχει τις πληροφορίες για το ύψος και άλλα χαρακτηριστικά γνωρίσματα διαφόρων ειδών και ποικιλιών των πυξαριών (πίνακας 2).

Πίνακας 2. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα ειδών πυξαριού

Κοινό και βοτανικό όνομα	Ύψος (σε ίντσες)	Σχόλια
Κοινό πυξάρι (<i>Buxus sempervirens</i>)	5' έως 10'	Μεγαλώνει σε θάμνος ή μικρό δένδρο. Έχει μεγάλη ανθεκτικότητα στο χρόνο και το φύλλωμα του έχει κυματοειδή μορφή.
Αγγλικό πυξάρι (<i>B. sempervirens</i> 'Suffruticosa')	2' έως 4'	Πολύ αργή ανάπτυξη (1-2 ίντσες το χρόνο).
Μικρόφυλλο πυξάρι (<i>B. microphylla</i>)	3' έως 4'	Τα φύλλα του είναι μετρίως πράσινα.
Ιαπωνικό (<i>B. microphylla</i> var. <i>japonica</i>)	3' έως 6'	Το πιο γρήγορα αναπτυσσόμενο είδος πυξαριού. Αποκτά το ανώτερο μέγεθος σε 3 με 5 χρόνια.
Κορεάτικο (<i>B. sinica</i> var. <i>insularis</i>)	2' έως 3'	Ανθεκτικότητα σε χαμηλές θερμοκρασίες. Το φύλλωμα του αποκτά καφέ χρώμα το χειμώνα.

1.3. Καλλιεργητικές πρακτικές

1.3.1. Επιλογή τοποθεσίας

Ανάλογα με το είδος του πυξαριού οι απαιτήσεις σε ηλιακή ακτινοβολία ποικίλουν, με πιο ανθεκτικό στην εκτενή έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία το Ιαπωνικό. Για ευνοϊκότερες συνθήκες ανάπτυξης χωρίς προβλήματα αποχρωματισμού των φύλλων, τα πυξάρια πρέπει να φυτεύονται σε μερικώς σκιαζόμενες τοποθεσίες. Αποχρωματισμό στα φύλλα συναντάμε επίσης εάν οι ρίζες είναι προσβεβλημένες από νηματώδεις ή άλλους οργανισμούς που προκαλούν ασθένειες.

Τα πυξάρια πρέπει να φυτεύονται σε καλά αποστραγγιζόμενα εδάφη προκειμένου να αποφευχθεί η αποσύνθεση της ρίζας. Τα κοινά και τα Αγγλικά πυξάρια είναι πολύ ευαίσθητα στην αποσύνθεση της ρίζας σε εδάφη με μεγάλο ποσοστό υγρασίας.

1.3.2. Εποχή φύτευσης

Η καλύτερη εποχή φύτευσης του πυξαριού είναι κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου ή προς το τέλος του χειμώνα με αρχές της άνοιξης. Το μεγαλύτερο λάθος είναι η φύτευση του πυξαριού σε μεγάλο βάθος γιατί αποτελείται από επιφανειακές ρίζες. Η κορυφή της ρίζας κατά τη φύτευση πρέπει να είναι ελαφρώς πάνω από το επιφανειακό στρώμα του εδάφους. Πριν τη φύτευση επιβάλλεται η μέτρηση του pH εδάφους. Για καλλιέργειες πυξαριού, το pH πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 6.5 με 7 (ουδέτερο pH).

1.3.3. Άρδευση

Τα πυξάρια ανήκουν στην ομάδα των φυτών που είναι πολύ ευαίσθητα στη ξηρασία και τα θρεπτικά συστατικά. Το πότισμα θεωρείται απαραίτητο για τη σωστή ανάπτυξη τους αλλά πάντα σε λογικά πλαίσια και φυσικά ανάλογα με τη συχνότητα των βροχοπτώσεων. Το μεγάλο ποσοστό υγρασίας μπορεί να οδηγήσει σε αποσύνθεση του ριζικού συστήματος λόγω ανάπτυξης μυκήτων. Η ιδανική

συχνότητα ποτίσματος είναι κάθε 7 με 10 ημέρες, αν και η πιο κατάλληλη μέθοδος ποτίσματος θεωρείται η στάγδην άρδευση.

1.3.4. Προστασία

Μετά τη φύτευση είναι επιθυμητή η προσθήκη οργανικής ύλης γύρω από τη βάση των φυτών. Με την οργανική ύλη αποτρέπεται η διάβρωση του εδάφους, συντηρείται η υγρασία του και ενισχύεται ο έλεγχος ζιζανίων. Βοηθά τις μέτριες εδαφολογικές θερμοκρασίες καθώς επίσης και τη βελτίωση της εμφάνισης του τοπίου.

Ο φλοιός και οι βελόνες των πεύκων χρησιμοποιούνται συχνά για φυτική οργανική ύλη, πρέπει όμως να αποφεύγεται η υπερβολική χρήση οργανικών ουσιών γιατί μειώνεται ο αερισμός της ρίζας και προωθείται η ανάπτυξή της σε αυτό το στρώμα. Οι αναπτυσσόμενες ρίζες του οργανικού υποστρώματος θεωρούνται πολύ ευαίσθητες στις χαμηλές θερμοκρασίες και τη ξηρασία.

1.3.5. Λίπανση

Τα είδη της οικογένειας Buxaceae ανταποκρίνονται αρκετά καλά στις λιπάνσεις. Οι συνήθεις ενδείξεις τροφοπενιών περιλαμβάνουν συγκεκριμένα συμπτώματα όπως χαλκοχρωματισμένα φύλλα και μικρή αύξηση κατά τους ανοιξιάτικους μήνες. Το χαμηλό pH εδάφους αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών ουσιών στα φυτά. Επιβάλλονται εδαφολογικές εξετάσεις κάθε 2 με 3 έτη και χρήση ουσιών με σκοπό τη διατήρηση του pH στο 6.5-7. Η εφαρμογή λιπασμάτων συνιστάται κατά τις πρώτες μέρες της άνοιξης. Τα πυξάρια έχουν ρηχό ριζικό σύστημα και η υπερβολική και ανάρμοστη λίπανση μπορεί να προκαλέσει ανωμαλία στα φυτά όπως κίτρινα ή καφέ φύλλα λόγω μερικής θανάτωσης του ριζικού τους συστήματος.

1.3.6. Κλάδεμα

Το κλάδεμα στο πυξάρι μπορεί να γίνει προς το τέλος του χειμώνα με αρχές τις άνοιξης. Μειώνεται ο αριθμός των εξωτερικών κλαδιών έτσι ώστε οι εσωτερικοί να είναι ορατοί. Με αυτό τον τρόπο ενθαρρύνεται η ανάπτυξη των φύλλων κατά μήκος όλου του φυτού. Επίσης βοηθά και στην επαρκή κυκλοφορία του αέρα και του φωτός, που είναι απαραίτητα στοιχεία για την υγεία και τη σωστή ανάπτυξη των φυτών. Σημαντική ενέργεια αποτελεί και η απομάκρυνση όλων των ασθενών, τραυματισμένων και νεκρών φυτικών ιστών.

Το κλάδεμα των πυξαριών πραγματοποιείται συνήθως με σκοπό το όμορφο αισθητικό αποτέλεσμα με κίνδυνο την εμφάνιση ασθeneιών λόγω της πυκνής εξωτερικής βλάστησης και επομένως τον κακό αερισμό στο εσωτερικό τμήμα του φυτού. Στα είδη *B. sempervirens* και *B. suffruticosa* πρέπει να αποφεύγεται το κλάδεμα σε υπερβολικό βαθμό γιατί είναι πολύ πιθανόν λόγω της ευαισθησίας τους να μην μπορέσουν να αναλάβουν.

1.3.7. Τραυματισμοί κατά τους Χειμερινούς μήνες

Οι ξαφνικές εναλλαγές θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα είναι πιθανό να προκαλέσουν αποχρωματισμό των φύλλων, καθώς επίσης και ράγισμα των εκτεθειμένων στον παγετό μίσχων και κλαδιών. Δεδομένου ότι η απώλεια ύδατος από αυτά τα τραυματισμένα μέρη γίνεται με αργούς ρυθμούς κατά τους χειμερινούς μήνες, η ζημιά μπορεί να μην είναι αντιληπτή μέχρι την άνοιξη.

1.4. Ασθένειες και Εχθροί του Πυξαριού

Το πυξάρι γενικά είναι πολύ ανθεκτικό φυτό. Περιστασιακά παρατηρούνται προσβολές από τους μύκητες *Macrophoma*, *Volutella*, *Phytophthora*, από νηματώδεις και ακάρεα. Ο νέος εχθρός του πυξαριού, το έντομο *Monarthroralpus buxi*, θα εξεταστεί αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο.

1.4.1. Κηλίδωση φύλλων (*Macrophoma* leaf spot)

Όλες οι ποικιλίες πυξαριών είναι ευαίσθητες στην ασθένεια *Macrophoma* leaf spot (κηλίδωση φύλλων). Τα συμπτώματα μπορούν να ποικίλουν με πιο εμφανές το μαύρισμα του φύλλου στις άκρες του. Αργότερα εμφανίζονται πολλά αυξημένα μαύρα σημεία και στο υπόλοιπο μέρος του φύλλου (Εικ. 4).



Εικόνα 4. Ασθένεια *Macrophoma* επί φύλλου πυξαριού.
(πηγή: <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0222/>)

Συνήθως εμφανίζεται και ο μύκητας *Macrophoma candollei* κυρίως στα νεκρά φύλλα, ο οποίος όμως αποτελεί δευτερογενή αποικιοκράτη και δείχνει ότι οι εγκαταστάσεις των πυξαριών είναι υπό την πίεση κάποιου άλλου παράγοντα.

Η ασθένεια έχει σπάνια επιπτώσεις σε υγιή αναπτυσσόμενα φυτά. Η παροχή ύδατος κατά τη διάρκεια ξηρασίας και η βελτίωση της κυκλοφορίας του αέρα και του φωτός αποτελούν τις κύριες προληπτικές πρακτικές για την συγκεκριμένη ασθένεια.

1.4.2. Σήψη φύλλων και μίσχων (*Volutella* leaf και Stem Blight)

Εμφανίζεται συνήθως σε ήδη παρασιτισμένες καλλιέργειες πυξαριού αλλά σπανιότερα μπορεί να εμφανιστεί και σε υγιείς εγκαταστάσεις. Το πρώτο αξιοσημείωτο σύμπτωμα είναι ότι ορισμένοι κλάδοι ή μερικά φυτά σε μία καλλιέργεια δεν αρχίζουν τη νέα αύξηση τόσο νωρίς την άνοιξη όσο τα υπόλοιπα, και επίσης η νέα αύξηση δεν είναι τόσο σφριγηλή όσο αυτή στα υγιή. Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν επίσης αλλαγή του χρώματος των φύλλων από σκούρο πράσινο στο χρώμα του χαλκού και στη συνέχεια σε μαύρο (Εικ. 5).



Εικόνα 5. Σήψη φύλλων και μίσχων από τον μύκητα *Volutella*.
(πηγή: <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0222/>)

Κατά την μόλυνση, τα φύλλα γυρίζουν προς τα επάνω και βρίσκονται κοντά στο μίσχο αντί να αναπτυχθούν προς τα έξω όπως τα φύλλα σε υγιείς μίσχους. Για την πρόληψη και τη σωστή διαχείριση της ασθένειας προτείνεται η έγκαιρη αφαίρεση των μολυσμένων κλαδιών για να αποτραπεί η διάδοση της μόλυνσης. Επίσης σημαντική θεωρείται και η προστασία της καλλιέργειας από πληγές που προέρχονται από τραυματισμούς κατά τους χειμερινούς μήνες. Σε βαριές περιπτώσεις τα μυκητοκτόνα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προστασία του νέου φυλλώματος, χωρίς όμως να μπορούν να θεραπευτούν οι ασθενείς κλάδοι.

1.4.3. Σηψιρριζία (*Phytophthora* root rot)

Το πρώτο σύμπτωμα αυτής της ασθένειας είναι μια γενική απώλεια λαμπρότητας στις καλλιέργειες. Τα φύλλα αλλάζουν από κανονικό σκουροπράσινο χρώμα σε ανοικτό πράσινο. Ο φλοιός σαπίζει, και μέρος του ξύλου αποχρωματίζεται συνήθως 5–8cm επάνω από την εδαφολογική γραμμή (Barnes *et al.* 2001)(Εικ. 6, 7).



Εικόνα 6. *Phytophthora* (αποσύνθεση ρίζας).
(πηγή: <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0222/>)



Εικόνα 7. *Phytophthora* αποσύνθεση ρίζας. Αποχρωματισμένο ξύλο στο χαμηλότερο μίσχο. (πηγή: <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0222/>)

Τα κακώς αποστραγγιζόμενα εδάφη, η ανακριβής άρδευση και η βαθιά φύτευση αποτελούν ευνοϊκούς παράγοντες για την εμφάνιση της ασθένειας. Όταν χαθούν τα φυτά από αποσύνθεση της ρίζας προτείνεται αντικατάσταση με ποικιλίες πιο ανθεκτικές στην ασθένεια. Εναλλακτικά επιβάλλεται τροποποίηση του εδάφους με σκοπό τη βελτίωση της αποξήρανσης με την προσθήκη πορωδών υλικών. Με τη χρήση του *mefenoxam* μπορεί να μειωθεί η διάδοση της ασθένειας. Εντούτοις, αφότου τα συμπτώματα ασθενειών είναι προφανή, τα μυκητοκτόνα είναι περιορισμένης αποτελεσματικότητας.

1.4.4. Νηματώδεις (Nematodes)

Τα πυξάρια είναι ευαίσθητα σε διάφορους παρασιτικούς νηματώδεις, συμπεριλαμβανομένων των *Meloidogyne incognita* (κομβονηματώδη), του νηματώδη *Mersocriconea* spp. και *Pratylenchus* spp. Τα συνήθη συμπτώματα είναι μειωμένη αυξητική ικανότητα των φυτών καθώς και χάλκινο χρώμα στα φύλλα. Η προσβολή από νηματώδεις έχει ως αποτέλεσμα τη θανάτωση των ριζών. Το φυτό αναπτύσσει μεγάλο αριθμό πλευρικών ριζών οι οποίες όμως μολύνονται επίσης.

Η ζωή των μολυσμένων φυτών μπορεί να παραταθεί με προσεκτική λίπανση ως προστατευτικό στρώμα και καλή άρδευση κατά τις περιόδους ξηρασίας. Το Αμερικάνικο πυξάρι είναι ανθεκτικό στον νηματώδη *M. incognita*. Πάντως πρέπει να σημειωθεί ότι οι νηματώδεις δεν είναι δυνατό να αποκλεισθούν εντελώς από τις καλλιέργειες αλλά σκοπός είναι να διατηρείται ο πληθυσμός σε χαμηλά επίπεδα έτσι ώστε να αποφεύγονται τα καταστρεπτικά συμπτώματα που αποδυναμώνουν τις εγκαταστάσεις (Barnes *et al.* 2001).

1.4.5. Ακάρεα (Mites): *Eurytetranychus buxi* (Acari: Tetranychidae)

Το άκαρι του πυξαριού είναι κοινό παράσιτο του φυλλώματος. Το ενήλικο είναι χρώματος κίτρινου. Δεδομένου ότι είναι πολύ μικρό σε μέγεθος και τα πρόωρα συμπτώματα δεν είναι ευδιάκριτα, είναι εύκολο το πρόβλημα να αγνοηθεί έως ότου εμφανιστεί μία βαριά προσβολή στα φυτά.

Το *E.buxi* προκαλεί μικροσκοπικά σημάδια στην άνω επιφάνεια των φύλλων, σημείο που είναι πολύ ευαίσθητο στις επιθέσεις. Αποτελεί σημαντικό εχθρό για το *B. sempervirens* και είναι χαρακτηριστικό ότι η προσβολή αυξάνεται σε ηλιόλουστες θέσεις. Η παρουσία του διαπιστώνεται με το κράτημα ενός λευκού χαρτιού κάτω από ένα κλαδί, το οποίο τινάσσουμε ελαφρά ώστε τα ακάρεα να πέσουν πάνω στο χαρτί. Εάν εμφανιστούν περισσότερα από 15 τότε επιτρέπεται να ληφθούν μέτρα ελέγχου. (Dirr, 1998).

2. Ο εχθρός του πυξαριού *Monarthropalpus buxi*

2.1. Οικογένεια Cecidomyiidae

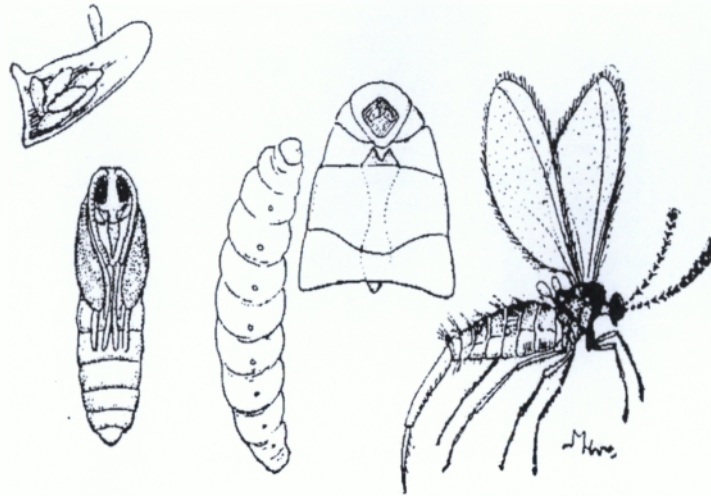
Η οικογένεια Cecidomyiidae ανήκει στην τάξη των Δίπτερων (Πίν. 3) και περιλαμβάνει περισσότερα από 3000 αναγνωρισμένα είδη παγκοσμίως (Παράρτημα 1), από τα οποία μόνο 1100 είδη έχουν μελετηθεί εκτενώς. Όπως υπονοείται και από το όνομα, οι προνύμφες των περισσότερων ειδών δημιουργούν πληγές στους ιστούς των φυτών, οι οποίες καλούνται κηκίδες (κηκιδόμυγες).

Πίνακας 3. Συστηματική κατάταξη της οικογένειας Cecidomyiidae.

<u>Συστηματική Κατάταξη</u>	
Βασίλειο	Animalia
Φύλο	Arthropoda
Κλάση	Insecta
Τάξη	Diptera
Υπόταξη	Nematocera
Υπεροικογένεια	Bibionomorpha
Οικογένεια	Cecidomyiidae

Η οικογένεια Cecidomyiidae διαιρείται σε τρεις υποοικογένειες. Την Lestremiinae, την Porricondyliinae και την περισσότερο γνωστή Cecidomyiinae. Οι δύο πρώτες είναι σχετικά φτωχές και αποτελούν μόνο το 10% των γνωστών ειδών της οικογένειας. Στα Cecidomyiinae περιλαμβάνονται όλες οι φυτοφάγες μορφές της οικογένειας. Οι προνύμφες των περισσότερων ειδών είναι φυτοφάγες, σε ορισμένα είδη όμως είναι σαρκοφάγες (Εικ. 8).

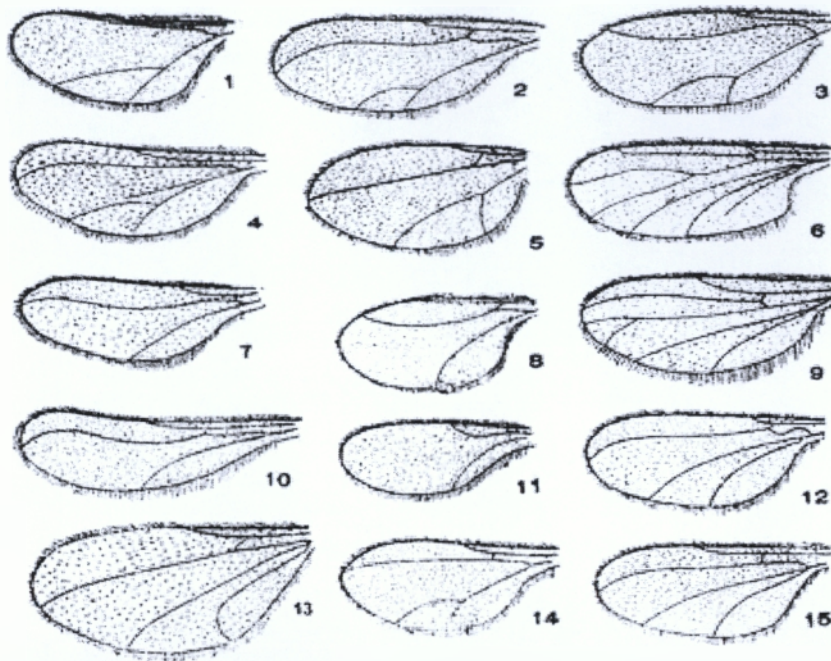
Οι προνύμφες των αρπακτικών ειδών τρέφονται κυρίως από αφίδες. Στην αρχή παραλύουν τις αφίδες με κάποιο δυνατό δηλητήριο και στη συνέχεια απομυζούν το περιεχόμενο του σώματός τους. Πολύ γνωστό είναι το είδος *Aphidoletes aphidimyza* που τρέφεται από πολλά είδη αφίδων, μεταξύ των οποίων και η πράσινη αφίδα της ροδακινιάς (Curran, 1934).



Εικόνα 8: Στάδια ανάπτυξης του είδους *Thecodiplosis piniradiata* της οικογένειας Cecidomyiidae. Ωά, προνύμφη, πλαγγόνα και ακμαίο (Curran, 1934).

Η οικογένεια Cecidomyiidae αποτελείται από πολύ εύθραυστα μικρά έντομα με μήκος 2 με 3 χιλιοστά. Χαρακτηρίζονται από τα τριχωτά φτερά τους (ασυνήθιστο για την τάξη των δίπτερων) και τις μεγάλες κεραίες. Ο θώρακας είναι κυρτός χωρίς εγκάρσια συρραφή και η κοιλία αποτελείται από οκτώ τμήματα. Τα πόδια είναι μακριά και λεπτά με κνήμες χωρίς τελικό ταρσικό τμήμα. Τα φτερά είναι μεγάλα και τριχωτά με 3 έως 5 διαμήκειες φλέβες (Εικ. 9). Η τρίτη φλέβα έχει τη μορφή διαγώνιας φλέβας με ένα μόνο κύτταρο να είναι παρόν.

Αυτές οι μικρές μύγες μπορούν να βρεθούν παντού αλλά συνήθως συναντώνται στα φύλλα, στα οποία δημιουργώντας κηκίδες στο πάνω μέρος μπορούν και εκτρέφονται από αυτά. Ορισμένα είδη ζουν κάτω από το φλοιό, κάποια άλλα αναπτύσσονται στη βλάστηση που βρίσκεται σε στάδιο αποσύνθεσης. Μερικά είδη της οικογένειας Cecidomyiidae ζουν επάνω σε μύκητες και σε αποικίες αφίδων.



Εικόνα 9: Πτερώγια διαφορετικών ειδών ακμαίου της οικογένειας Cecidomyiidae. 1, *Lasioptera* 2, *Porricondyla* 3, *Cecidomyia* 4, *Hormomyia* 5, *Trichopteromyia* 6, *Lestremia* 7, *Miastor* 8, *Spaniocera* 9, *Catocha* 10, *Colpodia* 11, *Heteropeza* 12, *Asynapta* 13, *Winnertzia* ; 14, *Lestodiplosis* 15, *Winnertzia* (από Curran, 1934).

Το κυριότερο χαρακτηριστικό της οικογένειας αποτελούν οι κηκίδες, οι οποίες εμφανίζονται σε πολλά μέρη του φυτού όπως στα λουλούδια, στους μίσχους των φύλλων και στις ρίζες και είναι συνήθως χαρακτηριστικές για κάθε είδος. Οι προνύμφες μπορούν να αναγνωριστούν από την παρουσία ενός οστού στο στήθος. Η μικροσκοπική προνύμφη είναι ανίκανη να διανύσει ιδιαίτερα μεγάλες αποστάσεις, για το λόγο αυτό, συνήθως πρέπει να υπάρξει παρών ένας ουσιαστικός πληθυσμός θηραμάτων προτού να γεννήσουν τα ενήλικα τα ωά τους.

Τα Cecidomyiidae είναι επίσης γνωστά για το παράξενο φαινόμενο Paedogenesis στο οποίο το λαρβικό στάδιο αναπαράγεται χωρίς να ωριμάσει πρώτα. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται σε μερικά είδη που ανήκουν στο γένος *Miastor*, στο οποίο οι προνύμφες θηλέων παράγονται μέσα στη μητέρα και εν συνεχεία καταβροχθίζουν το γονέα, δραπετεύοντας αργότερα και ολοκληρώνοντας την ανάπτυξή τους εξωτερικά. Διάφορες γενεές μπορούν να παραχθούν κατά αυτό τον τρόπο, προτού να πραγματοποιηθεί η εξέλιξη των ενήλικων εντόμων (Curran, 1934).

Τα έντομα της οικογένειας Cecidomyiidae μπορούν να προκαλέσουν μεγάλες καταστροφές στις καλλιέργειες με εμφανή τα δυσχερή οικονομικά αποτελέσματα. Ένα σημαντικό πρόβλημα στη Βόρεια Αμερική για τις καλλιέργειες σίτου αποτελεί το *Mayetiola destructor* γνωστό και ως “Hessian fly”, οι κηκίδες του οποίου προκαλούν σημαντική ζημιά στη συγκομιδή. Άλλα σημαντικά είδη αποτελούν η σκνίπα των λουλουδιών της φακής (*Contadina lentis*), η σκνίπα των λοβών του κραμβολαχάνου (*Dasineura brassicae*), η σκνίπα των αχλαδιών (*Contarinia pyrivora*) καθώς επίσης και η κηκιδόμυγα του πυξαριού “Boxwood leafminer” *Monarthropalpus buxi* (Laboulbene) [συνώνυμο: *M. flavus* (Shrank)], που εξετάζονται στο επόμενο κεφάλαιο.

2.2. Ο φυλλορύκτης του πυξαριού (*Monarthropalpus buxi*)

Το κύριο φυτό ξενιστής του *Monarthropalpus buxi* είναι το *Buxus sempervirens* L. όμως προσβάλλονται και άλλα είδη και ποικιλίες του ίδιου γένους (Barnes, 1948):

- *B. balcarica*
- *B. variegata*
- *B. variegata argentea*
- *B. variegata aurea*
- *B. augustifolia*
- *B. arborescens*
- *B. rotundifolia*

Τα φύλλα του πυξαριού θεωρούνται κατάλληλα για εναπόθεση ωών γιατί καθώς αυξάνεται η σκληρότητά τους υπάρχει ένα σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα που είναι ευάλωτα στην προσβολή από το *M. buxi*. Τα είδη που είναι ανθεκτικά στο *M. buxi*, όπως το *B. Bullata*, δεν έχουν μαλακά φύλλα κατά την περίοδο της εμφάνισης του εχθρού αυτού. Το εύρος της προσβολής των πυξαριών μπορεί να διαφέρει από χρονιά σε χρονιά καθώς εξαρτάται από τα πληθυσμιακά επίπεδα του *M. buxi* (Brewer *et al.* 1984).

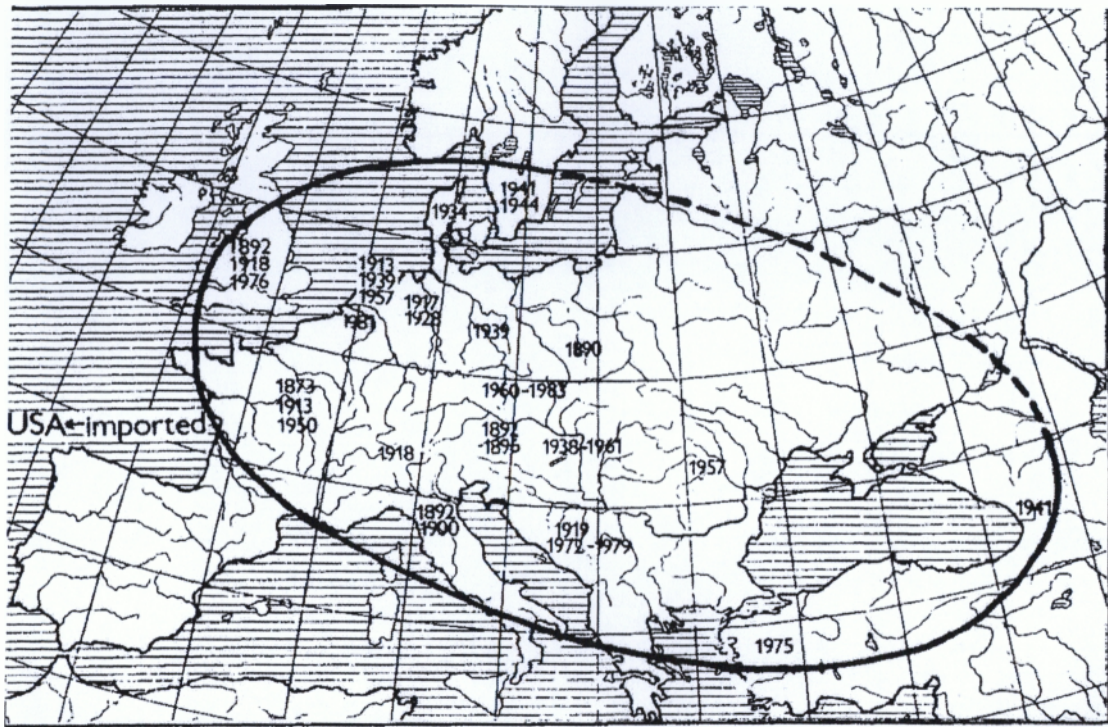
2.3. Γεωγραφική εξάπλωση

Η αύξηση της εξάπλωσης του *Monarthroralpus buxi* αναφέρθηκε για πρώτη φορά το 1984 (Brewer et al. 1984). Τα στοιχεία που είχε απεδείκνυαν ότι το είδος αυτό των Cecidomyiidae έκανε την εμφάνιση του σε επτά χώρες της Ευρώπης και στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής.

Η τρέχουσα εξάπλωσή του καθορίστηκε μέσω μίας αξιολόγησης στοιχείων, της οποίας τα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν το 1984 (Skuhrava, 1984). Πλέον είναι γνωστό ότι αυτό το είδος εμφανίζεται στις παρακάτω χώρες (Brewer et al. 1984):

- ◆ Αγγλία
- ◆ Αυστρία
- ◆ Γαλλία
- ◆ Δανία
- ◆ Ελβετία
- ◆ Η.Π.Α.
- ◆ Ιταλία
- ◆ Ουγγαρία
- ◆ Πολωνία
- ◆ Πρώην Σοβιετική Ένωση
- ◆ Ρουμανία
- ◆ Σλοβακία
- ◆ Σουηδία
- ◆ Τουρκία
- ◆ Τσεχία

Τα στοιχεία σχετικά με τις περιόδους αύξησης της εμφάνισης του *M. buxi* στις προαναφερόμενες χώρες παρουσιάζονται στην εικόνα 10. Γίνεται σαφές ότι το έντομο μέχρι το 1984 δεν έχει αναφερθεί στον ελληνικό χώρο. Η παλαιότερη αναφορά παρατηρείται στο γεωγραφικό χώρο της Γαλλίας στα μέσα του 19^{ου} αιώνα. Στη Μεγάλη Βρετανία η προσβολή φυτών του γένους *Buxus* σημειώνεται από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα με αυξητικές περιόδους κατά το 1918 και 1976. Επίσης η δεκαετία του '80 χαρακτηρίζεται ως αυξητική περίοδος του *M. buxi* για τα Βαλκάνια.

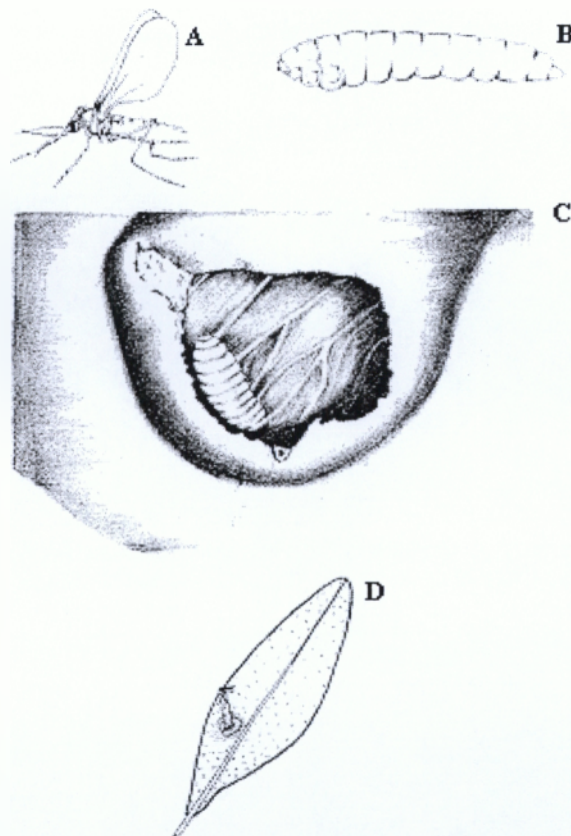


Εικόνα 10. Γεωγραφική εξάπλωση του *Monarthropalpus buxi* (πηγή: Brewer *et al.* 1984).

Γενικά θεωρείται ότι το *M. buxi* μεταφέρθηκε από την Ευρώπη στην Βόρεια Αμερική (Brewer *et al.* 1984). Η εξάπλωση ήταν ραγδαία δεδομένου ότι η κηκιδόμυγα μπορούσε να προσβάλλει οποιοδήποτε φυτό του γένους *Buxus*. Έτσι η εμφάνισή της έγινε αισθητή στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής κατά μήκος όλων των ακτών του Ατλαντικού και Ειρηνικού (Brewer *et al.* 1984).

2.4. Βιολογικός κύκλος

Η εμφάνιση των ενήλικων μυγών παρατηρείται κατά την ανοιξιάτικη ανάπτυξη των φύλλων, όπως και σε άλλα είδη φυλλορυκτών (Potter and Kimmereer, 1986; Potter and Redmond, 1989). Η πρώτη εμφάνιση των ενήλικων φυλλορυκτών του πυξαριού παρατηρείται από τέλη Μαΐου μέχρι αρχές Ιουνίου (Εικ. 11). Έχει αποδειχθεί ότι κατά τη διάρκεια της ημέρας τα ακμαία έντομα εμφανίζονται τις πρώτες πρωινές ώρες (4-8 π.μ.). Καθοριστικό παράγοντα αποτελεί η παρουσία του φωτός (Brewer, 1981).



Εικόνα 11. Φυλλορύκτης πυξαριού. **A.** Ακμαίο, **B.** Προνύμφη, **C.** Προνύμφη μέσα στο φύλλο, **D.** Πλαγγόνα εξερχόμενη του φύλλου. Πηγή: http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/project/pestmngt3/AG189/html/boxwood_leafminer.HTML

Τα ενήλικα είναι λεπτές μύγες χρώματος ανοικτού πορτοκαλί που διακρίνονται εύκολα πάνω στο σκούρο πράσινο των ώριμων πυξαριών. Τα ενήλικα άτομα ζευγαρώνουν γρήγορα, τα θήλεα εναποθέτουν τα ωά τους εντός των φύλλων του πυξαριού και στη συνέχεια πεθαίνουν. Ο μέγιστος αριθμός ωών παρατηρείται στα μέσα Μαΐου. Τα θήλεα εναποθέτουν τα ωά τους κατά προτίμηση στα νέα φύλλα, για την εξασφάλιση υψηλής ποιότητας τροφής κατά το στάδιο της προνύμφης (Raupp and Denno, 1983; Potter and Kimmerer, 1986). Κατά μέσο όρο κάθε θήλυ εναποθέτει 20 ωά και ο χρόνος που απαιτείται είναι περίπου 3 με 8 λεπτά (Hamilton, 1925).

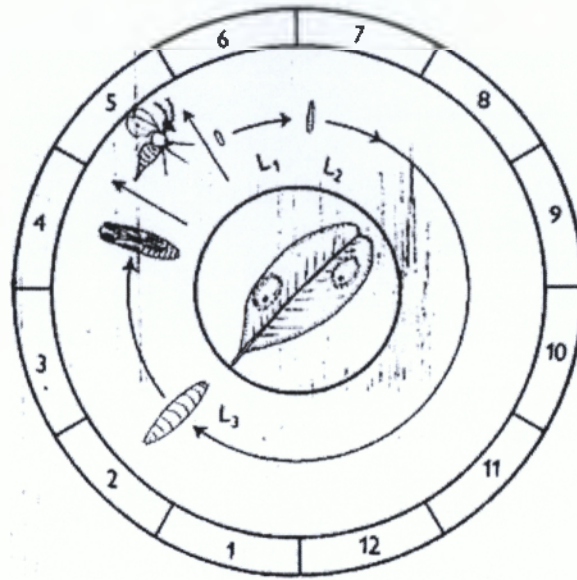
Τα ωά είναι ζελατινοειδούς μορφής και διάφανα με μέγεθος περίπου ενός παρεγχυματικού κυττάρου και βρίσκονται βαθιά μέσα στον ιστό του φύλλου διαμέσου της κηκίδος που δημιουργεί το ενήλικο στο πάνω μέρος του φύλλου. Έχει διαπιστωθεί ότι η ικανότητα της προνύμφης να επιβιώνει μειώνεται σημαντικά εάν τα ενήλικα αναγκαστούν να αποθέσουν τα ωά τους 1 με 2 εβδομάδες αργότερα. Αυτό οφείλεται ενδεχομένως στη παλαιότητα των ήδη υπάρχοντων φύλλων στα οποία η δημιουργία κηκίδος γίνεται με μεγαλύτερη δυσκολία (Washburn and Cornell 1981; Potter and Kimmerer, 1986; Potter and Redmond, 1989; Brewer 1981).

Η εκκόλαψη των ωών γίνεται στις αρχές Ιουνίου και η πρώτη ηλικία της προνύμφης παρουσιάζει πεταλοειδή μορφή, χωρίς ιδιαίτερα σχηματισμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά. Κατά τη δεύτερη ηλικία παρατηρείται αύξηση και η μορφή του αλλάζει από πεταλοειδή σε ευθύγραμμη. Ο σχηματισμός της δευτέρης ηλικίας της προνύμφης συμπίπτει με εμφάνιση της κηκίδος στο φύλλο (Εικ. 12).



Εικόνα 12. Προνύμφες μέσα σε φύλλο πυξάριου. Πηγή:
<http://agebb.missouri.edu/hort/>

Κατά την τρίτη ηλικία (Εικ. 13) παρατηρούνται υπερτροφικά κύτταρα στο παρέγχυμα των φύλλων. Από τα μέσα Αυγούστου η κηκίδα γίνεται εμφανής κοντά στο κεντρικό νεύρο του φύλλου και εκατέρωθεν αυτού ως ένα ζευγάρι μικροσκοπικών χτυπημάτων. Αυτή η ηλικία χαρακτηρίζεται από το σχηματισμό του στέρνου του εντόμου το οποίο γίνεται ορατό μέσα από την επιδερμίδα του.



Εικόνα 13. Ο βιολογικός κύκλος του *Monarthropalpus buxi* (Laboulbene).

Παρουσίαση της θέσης των διάφορων σταδίων του εντόμου (από Brewer *et al.* 1984).

Η τρίτη ηλικία συνεχίζει να αυξάνεται κατά τους χειμερινούς μήνες αν και παρατηρείται κάποιο ποσοστό θνησιμότητας. Μέχρι το Μάρτιο ένα ποσοστό των προνυμφών έχει ήδη περάσει στην τέταρτη ηλικία . Εδώ, το κυριότερο χαρακτηριστικό αποτελεί διαφοροποίηση του στέρνου της προνύμφης, το οποίο γίνεται μακρύτερο και παίρνει μία διακριτική μορφή "T" στο μεταγενέστερο τέλος του. Αυτό συμπίπτει με την πιο εμφανή ζημία στα φύλλα. Τα φύλλα γίνονται κίτρινα, πορτοκαλί ή καφετί και οι κηκίδες αυξάνονται και φτάνουν στο πλήρες μέγεθός τους (Εικ.14, 15).

Ανοίγοντας μία κηκίδα, οι προνύμφες, το μέγεθος των οποίων έχει αυξηθεί σημαντικά, είναι ορατές με γυμνό οφθαλμό (2mm περίπου). Κάτω από το μικροσκόπιο αποκαλύπτεται ένα καλά σχηματισμένο κεφάλι και τα μέρη του στόματος. Κατά την ολοκλήρωση της τέταρτης ηλικίας δημιουργείται ένα μικρό άνοιγμα στο επάνω μέρος του φύλλου.



Εικόνα 14. Μέγεθος της καταστροφής φύλλου πυξαριού από την προνύμφη του *Monarthropalpus buxi*. Πηγή: <http://agebb.missouri.edu/hort/>



Εικόνα 15. Μέγεθος της καταστροφής φύλλου πυξαριού από την προνύμφη του *Monarthropalpus buxi*. Πηγή: <http://agebb.missouri.edu/hort/>

Επόμενο στάδιο είναι η νύμφωση της προνύμφης σε πλαγγόνα (χρυσάλιδα, pupa). Οι χρυσάλιδες έχουν επιμήκη μορφή και μέγεθος 3mm περίπου. Το χρώμα τους είναι σκοτεινό λευκό προς κίτρινο και καθώς ωριμάζουν και λίγο πριν το στάδιο της ενηλικίωσης αποκτούν σκούρο χρώμα. Η προσεκτική εξέταση αποκαλύπτει τα πόδια και τις πτέρυγες στην επιφάνεια του σώματός τους.

Κατά την ολοκλήρωση αυτού του σταδίου γίνονται εμφανείς οι οφθαλμοί και οι κεραίες. Σε αυτό το σημείο ανάπτυξης, τα ενήλικα πλέον έντομα ωθούνται προς τα

έξω και κάνουν την εμφάνισή τους στα τέλη Μαΐου μέχρι τις πρώτες ημέρες του Ιουνίου, δηλαδή την ίδια περίοδο με την νέα αύξηση του πυξαριού. Η έξοδος των ακμαίων διαρκεί περίπου 2 εβδομάδες αν και τα άτομα του είδους αναφέρεται ότι ζουν μόνο μερικές ημέρες (d'Eustachio and Raupp, 2001; Barnes, 1948). Οι ημερομηνίες εμφάνισης ποικίλουν και εξαρτώνται από τη γεωγραφική θέση ενώ παρουσιάζουν εποχιακή διακύμανση. Συνήθως τα ακμαία έντομα εμφανίζονται το Μάιο αλλά έχουν αναφερθεί και κρούσματα στα τέλη Μαρτίου στη περιοχή Bordeaux της Γαλλίας (Brewer *et al.* 1984) (Εικ. 16).



Εικόνα 16. Ακμαίο στάδιο του *Monarthropalpus buxi* σε φύλλο πυξαριού. Πηγή: <http://agebb.missouri.edu/hort/>

2.5 Αντιμετώπιση

Μέχρι τη δεκαετία του 50', για την αντιμετώπιση του *Monarthropalpus buxi* χρησιμοποιείτο ψεκάσμος με μελάσες, κάπνισμα με δισουλφίδιο του άνθρακα ή υδροκυάνιο, εμβάπτισμα σε ζεστό νερό και ψεκάσμο με DDT (Barnes, 1948). Η χρήση DDT αποτελούσε διαδεδομένη μέθοδο αντιμετώπισης για πολλά χρόνια λόγω της αποτελεσματικότητάς του, αντίθετα με τη χρήση του αρσενικού που είχε ελάχιστη ή μέτρια επιτυχία.

Ανεξάρτητα από το εντομοκτόνο που χρησιμοποιείται, η περίοδος εφαρμογής είναι σημαντική για τον έλεγχο των ακμαίων λόγω της σύντομης περιόδου εμφάνισής τους. Επίσης, μετά την εναπόθεση των ωών στο φύλλο, η προνύμφη ποτέ δεν έρχεται σε επαφή με την εξωτερική επιφάνεια του φύλλου και γι' αυτό δε μπορεί να καταπολεμηθεί. Πειράματα για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας διαφόρων εντομοκτόνων έχουν πραγματοποιηθεί κατά τα στάδια εμφάνισης των ακμαίων και των προνύμφων (Πίν. 4).

Πίνακας 4. Στάδια βιολογικού κύκλου του *Monarthropalpus flavus* (τροποποιημένο από d'Eustachio and Raupp, 2001).

Βιολογικό Στάδιο	Περίοδος Εμφάνισης	Συμπτώματα
4 ^ο Στάδιο Προνύμφης	Μάρτιος – Απρίλιος	Μεγάλες φουσκάλες, αποχρωματισμός των φύλλων
Πλαγγόνα	Απρίλιος - Μάιος	Έκρηξη οφθαλμών, εμφάνιση παραθύρων στη κάτω πλευρά των φύλλων
Ακμαίο	Απρίλιος - Μάιος	Επιμήκυνση ριζών, νεαρά φύλλα με ουλές εναπόθεσης
Ωό	Μάιος	Ομοίως με το προηγούμενο στάδιο
1η ηλικία Προνύμφης	Ιούνιος	Ωρίμαση των φύλλων
2η ηλικία Προνύμφης	Ιούνιος – Σεπτέμβριος	Αρχικός σχηματισμός φουσκάλας
3η ηλικία Προνύμφης	Σεπτέμβριος - Μάρτιος	Αύξηση φουσκάλας

Οι Brewer *et al.* (1984) ερεύνησαν την αποτελεσματικότητα τριών εντομοκτόνων με συστηματική δράση κατά των προνυμφών μέσα στα φύλλα. Τα εντομοκτόνα που δοκιμάστηκαν ήταν τα Actellic, Soldep και Folimat. Η υπόθεση που εξετάστηκε ήταν ότι η περίοδος εφαρμογής δεν είναι σημαντική για αυτά τα είδη εντομοκτόνων (μη κατανοητή φράση). Το πείραμα διεξάγει σε *B. sempervirens* προσβεβλημένα από *M. bixi*. Σε δείγματα 300 φύλλων παρατηρήθηκε ύπαρξη φουσκαλών ή άλλης βλάβης. Καταγράφηκε ο αριθμός, το στάδιο και η κατάσταση των φουσκαλών. Βρέθηκε ότι έγκαιρη παρέμβαση με υλικά διασυστηματικής δράσης προσφέρει αποτελεσματική αντιμετώπιση του εντόμου. Είναι πιθανόν η αποτελεσματικότητα να αυξάνεται όσο πιο νωρίς γίνεται η επέμβαση καθώς μειώνεται ο αριθμός των μερικώς σχηματισμένων φουσκαλών στα φύλλα. Ο σχηματισμός της φουσκάλας εμποδίζει την κανονική μεταφορά των υγρών του φυτού και Γι' αυτό όσο πιο αργά γίνει η επέμβαση τόσο μικρότερη αποτελεσματικότητα έχει.

Οι d'Eustachio and Raupp (2001) μελέτησαν την αποτελεσματικότητα διασυστηματικών εντομοκτόνων με σκοπό τη καταπολέμηση του *M. bixi* κατά το στάδιο του ακμαίου και το στάδιο της προνύμφης. Στο πρώτο πείραμα εφαρμόστηκαν οι δραστικές ουσίες avermectin (σε συγκέντρωση 0.7ml/L) και imidacloprid (3.75gr/L) κατά τη περίοδο εμφάνισης του ακμαίου. Στο δεύτερο πείραμα οι avermectin, imidacloprid και acephate χρησιμοποιήθηκαν στο στάδιο που η προνύμφη ήταν μέσα στα φύλλα. Τα διασυστηματικά αυτά εντομοκτόνα και στις δύο περιπτώσεις εφαρμόστηκαν με ψεκασμό. Περίπου 5 μήνες μετά την εφαρμογή πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία φύλλων για την εκτίμηση του ρυθμού εναπόθεσης και της βιωσιμότητας της προνύμφης.

Η εφαρμογή του imidacloprid κατά τη διάρκεια εμφάνισης των ακμαίων μείωσε σημαντικά τις ουλές εναπόθεσης στα φύλλα του πυξαριού. Δεν είναι γνωστό αν η μείωση αυτή οφείλεται στη θανατηφόρα επίδραση του εντομοκτόνου ή στην απωθητική δράση του στα θηλυκά. Το avermectin καθώς και το imidacloprid αποδείχθηκε ότι μειώνει σημαντικά τον αριθμό των προνυμφών στα φύλλα του πυξαριού. Όταν εφαρμόστηκαν κατά την πρώτη εμφάνιση των ακμαίων, ο πληθυσμός του *M. bixi* μειώθηκε περισσότερο από 85%. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατόν να παρατηρηθούν τα ακμαία τότε η εφαρμογή του avermectin ή του imidacloprid για τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα πρέπει να γίνεται κατά το στάδιο του ωού αλλά όχι νωρίτερα από την 1^η Μαρτίου και εφόσον η θερμοκρασία είναι άνω των 10°C.

Όταν το avermectin, το imidacloprid και το acerhate εφαρμόστηκαν κατά το στάδιο της προνύμφης, μόνο το imidacloprid μείωσε σημαντικά τον πληθυσμό του *M. bicki*. Η αναποτελεσματικότητα των άλλων εντομοκτόνων θα μπορούσε να οφείλεται στην ανικανότητα διαπέρασης του φύλλου λόγω της σκληρότητας του. Συμπερασματικά, η κατάλληλη επιλογή του εντομοκτόνου και της περιόδου εφαρμογής του, παίζουν σημαντικό ρόλο για της αποτελεσματική αντιμετώπιση του φυλλορύκτη.

Ο Βαμβακάς (2006) διαπίστωσε ότι η εφαρμογή του κοκκώδους διασυστηματικού εντομοκτόνου carbofuran, καθώς και ο ψεκασμός με τα διασυστηματικά εντομοκτόνα imidacloprid, confidor, επέφεραν άριστα αποτελέσματα. Σε μία τρίτη δοκιμή, έγινε ψεκασμός με Savona στα τέλη Ιανουαρίου και ενώ τα ακμαία βρίσκονταν στη φάση της ωοτοκίας τους. Όπως και στις άλλες επεμβάσεις έτσι και αυτή είχε πολύ καλά αποτελέσματα.

3. Πρώτη καταγραφή του εχθρού του πυξαριού, *Monarthropalpus buxi* (Laboulbene) (Diptera: Cecidomyiidae), στην Ελλάδα και στοιχεία της φαινολογίας του

3.1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μέχρι σήμερα δεν είχε καταγραφεί ή μελετηθεί η παρουσία του φυλλορύκτη του πυξαριού, *Monarthropalpus buxi* (Laboulbene) [= *M. flavus* (Schrank)] (Diptera: Cecidomyiidae), στον Ελλαδικό χώρο. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται επίσημα η πρώτη προσβολή στο είδος (*Buxus rotundifolia*) στη χώρα μας και περιγράφεται αναλυτικά η φαινολογία του. Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στον Νομό Αττικής (Δήμο Ελληνικού) και η ταυτοποίηση του είδους έγινε σύμφωνα με την κλείδα του Baylac (βιβλιογραφία). Συμπεραίνεται ότι το *M. buxi* ολοκληρώνει μία γενεά ανά χρόνο αλλά ένα μικρό ποσοστό ολοκληρώνει και δεύτερη γενεά. Επιπρόσθετα, ανευρέθη το παρασιτοειδές *Torymus sp.* (Hymenoptera: Torymidae) να αποτελεί φυσικό εχθρό του *M. buxi*.

3.2. ABSTRACT

Up-to-date, the presence of the Boxwood leafminer, *Monarthropalpus buxi* (Laboulbene) [=*M. flavus* (Schrank)] (Diptera: Cecidomyiidae), has not been recorded or studied in Greece. Herein, the first record of the insect on boxwood (*Buxus rotundifolia*) is officially presented and the phenology of the species analytically described. The study area is located in the District of Attiki (Municipality of Ellinikon) and identification of the species was based on the Baylac key. In conclusion, *M. buxi* completes one generation per year, though a small proportion may complete an additional one. In addition, *Torymus sp.* (Hymenoptera: Torymidae) was demonstrated to be a natural enemy of *M. buxi*.

3.3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μέχρι σήμερα ο φυλλορύκτης του πυξαριού *M. buxi* είχε αναφερθεί σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες, όπως στην Γαλλία τον 19^ο αιώνα και η εξάπλωσή του ήταν ραγδαία. Μέχρι τη δεκαετία του 80' το *M. buxi* είχε κάνει την εμφάνισή του στη Μ. Βρετανία καθώς και σε πολλές Πολιτείες των Η.Π.Α. Προσβολές από *M. buxi* αναφέρονται όχι μόνο στο πιο διαδεδομένο είδος του πυξαριού *Buxus sempervirens*, αλλά και σε είδη λιγότερο γνωστά (Brewer et al. 1984). Παρ' ότι στις Βαλκανικές χώρες τη δεκαετία του 80' παρατηρούνταν αύξηση των προσβολών, στην Ελλάδα δεν είχε αποδειχθεί η εμφάνιση του μέχρι σήμερα.

Στην παρούσα εργασία αναφέρεται η πρώτη εμφάνιση του *Monarthropalpus buxi* στο Νομό Αττικής και παρουσιάζονται αναλυτικά στοιχεία της φαινολογίας του. Στην εικόνα 17 είναι εμφανής η προσβολή στα φύλλα του πυξαριού.



Εικόνα 17. Προσβολή από *Monarthropalpus buxi* σε φύλλα πυξαριού.

3.4. ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι παρατηρήσεις έγιναν σε φυτώριο στο Νομό Αττικής (Δήμο Ελληνικού) (Εικ. 18).

Το γεωγραφικό σημείο ανεύρεσης και περαιτέρω παρατήρησης του *M. buxi* καταγράφηκε με συσκευή GPS.

Η ταυτοποίηση του είδους του *M. buxi* βασίστηκε στην κλείδα του Baylac. Έπειτα από τη πρώτη καταγραφή της προσβολής, πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες για περαιτέρω μελέτη της φαινολογίας του.

Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε κατά την περίοδο 20/4/2004 έως 30/6/2006, από 12 φυτά *B. rotundifolia* ύψους 40-60cm, φυτεμένα σε γλάστρες διαμέτρου 45cm. Από κάθε φυτό λαμβάνονταν 3 βλαστοί μήκους 10cm κάθε 15 ημέρες.



Εικόνα 18. Περιοχή μελέτης: Ελληνικό, Νομός Αττικής.

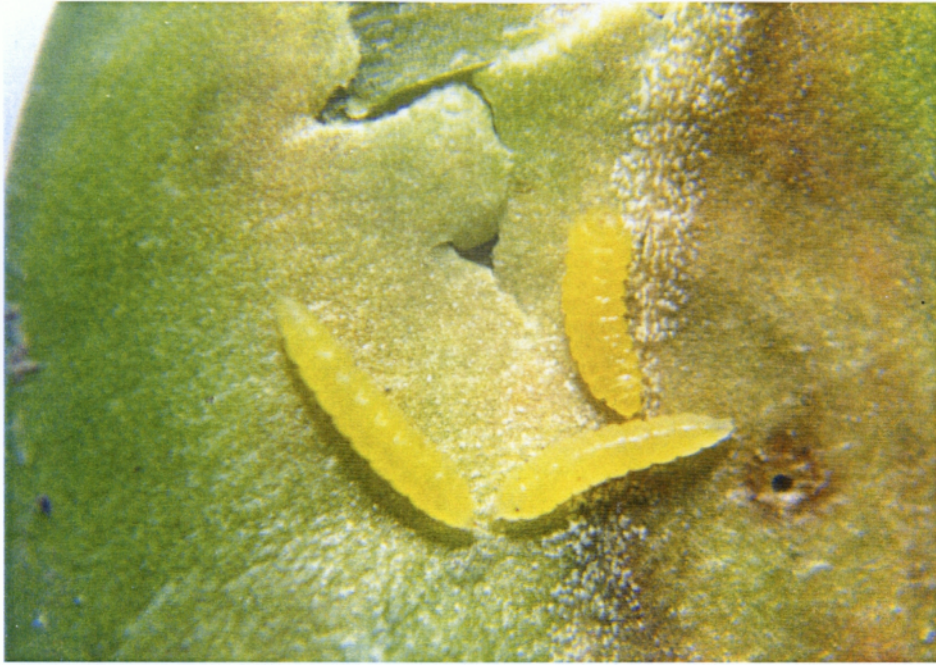
3.5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ & ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το έντομο *Monarthroralpus buxi* καταγράφηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα σε φυτώριο στο Νομό Αττικής (Δήμο Ελληνικού) στις 20/4/2004 επί του είδους *Buxus rotundifolia*. Το ακριβές γεωγραφικό πλάτος του σημείου ανεύρεσης του ήταν Ν 37° 53.326' και το μήκος Ε 23° 43.520'.

Από τις τακτικές δειγματοληψίες που ακολούθησαν παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Σε κάθε προσβεβλημένο φύλλο παρατηρήθηκαν 2-20 προνύμφες αλλά μόνο 2-3 από αυτές ολοκλήρωσαν το βιολογικό τους κύκλο.
- Η εμφάνιση του μεγαλύτερου πληθυσμού ακμαίων σημειώθηκε τέλη Απριλίου με τέλη Μαΐου, ως εκ τούτου το έντομο ολοκληρώνει μία πλήρη γενεά μέχρι την επόμενη Άνοιξη.
- Ένα μικρό ποσοστό προνυμφών ολοκληρώνει την ανάπτυξη τους νωρίτερα και η εμφάνιση αυτών των ακμαίων παρατηρήθηκε από τα τέλη Ιανουαρίου. Το μικρό αυτό ποσοστό, ολοκληρώνει και μια δεύτερη γενεά του με την έξοδο ακμαίων από τα τέλη Ιουνίου μέχρι αρχές Ιουλίου.
- Τα παραπάνω δεδομένα οδηγούν στο συμπέρασμα ότι το *M. buxi* ολοκληρώνει μία γενεά ανά χρόνο, εκτός από ένα μικρό ποσοστό (<10%) που ολοκληρώνει και δεύτερη γενεά.
- Στα δείγματα ανευρέθη το παρασιτοειδές *Torymus sp.* (Hymenoptera, Torymidae), να δρα εναντίον των προνυμφών του *M. buxi*.

Στις εικόνες που ακολουθούν φαίνονται οι προνύμφες και οι προσβολές στα φύλλα του πυξαριού καθώς και τα ακμαία του φυλλορύκτη. Επίσης παρατηρείται το Υμενόπτερο *Torymus sp.* και ο τρόπος που παρασιτεί τις προνύμφες του *M. buxi*.



Εικόνα 19. Προνύμφες 2^{ου} σταδίου του *M. buxi* στο φύλλο του πυξαριού



Εικόνα 20. Εμφανής καταστροφή του φύλλου κατά το στάδιο της πλαγγόνας.



Εικόνα 21. Καταστροφή φύλλου κατά το στάδιο της πλαγγόνας του *M.buxi*.



Εικόνα 22. Ακμαία άτομα *M.buxi*



Εικόνα 23. Παρασιτισμός προνύμφων *M. buxi* από το *Torymus* sp.



Εικόνα 24. Παρασιτισμός προνύμφών *M. buxi* από το *Torymus* sp.



Εικόνα 25. Προνύμφη του φυσικού εχθρού *Torymus* sp. του φυλλορύκτη *M.buxi*



Εικόνα 26. Ακμαία έντομα *Torymus* sp. της οικογένειας *Torymidae* της τάξης *Hymenoptera*.

4. Βιβλιογραφία

Balthazar, M., Peter K. Endress, P. K., and Qiu, Y. L. 2000. *Phylogenetic relationships in Buxaceae based on nuclear internal transcribed spacers and plastid ndhF sequences*, *Int. J. Plant Sci*, 161 (5): 785–792.

Βαμβακάς, Μ., 2006. Προσωπική επικοινωνία

Barnes, H.F. 1948. *Gall midges of economic importance*, Ornamental plants and shrubs, Crosby Lockwood and Son Ltd, London.

Barnes, L. W., Wick, R. L. and Benson, D. M. 2001. *Boxwood Diseases*, pp. 95-99, Jones, R. K. and Benson, D. M. (Eds), *Diseases of Woody Ornamentals and Trees in Nurseries*, APS Press.

Baylac, M. 1986. *Redescription de Monarthropalpus buxi (Laboulbene). designation d'un lectotype*, Bulletin de la Societe entomologique de France, 91: 259-269.

Brewer, J.W. 1981. *The influence of light on emergence patterns of Monarthropalpus buxi (Lab.) (Diptera: Cecidomyiidae)*, Acta Entomol, Bohemoslav, 78: 152–161.

Brewer, J.W., Skuhravy, V. and Skuhrava, M. 1984. *Biology, distribution and control of Monarthropalpus buxi (Laboulbene) (Diptera, Cecidomyiidae)*, Zeitschrift fur Angewandte Entomologie, 97 (2): 167-175.

Curran, C.H. 1934. *The families and general of North America Diptera*, The Ballou Press, New York.

d'Eustachio, G. and Raupp. M.J. 2001. *Application Of Systemic Insecticides In Relation To Boxwood Leafminer's Life History*, Journal of Abroriculture. 27 (5): 255-263.

Dirr, M. A. 1998. *Manual of Woody Landscape Plants. Their Identification, Ornamental Characteristics, Culture, Propagation and Uses*, Stipes Publishing Company, Champaign, IL 1,187 pp.

Potter, D.A. and Kimmerer, T.W. 1986. *Seasonal allocation of defense investment in Ilex opaca Ation and constraints on a specialist leafminer*, Oecologia, 69: 217–224.

Potter, D.A., and Redmond, C.T.. 1989. *Early spring defoliation. secondary leaf flush. and leafminer outbreaks on American holly*, Occologia, 81: 192–197.

Raupp, M.J.,and Denno. R.F. 1983. *Leaf age as a predictor of herbivore distribution and abundance*, pp. 91-124. Denno, R.F. and McClure M.S. (Eds.). *Variable Plants and Herbivores in Natural and Managed Systems*, Academic Press, New York.

Skuhrava, M., 1984: *Family Cecidomyiidae. In: Catalog of Palaearctic Diptera*. Vol. 1. Hungarian Academy of Sciences. Budapest.

Strid A. 1986. *Mountain Flora of Greece*, Vol. 1.

Vamvakas, M., Kontodimas, D.,Milonas, P. *First record of Monarthropalpus buxi in Greece and some data its phaenology, In Press.*

Washburn, J.O., and Cornell, H.V. 1981. *Parasitoids, patches, and phenology: Their possible role in the local extinction of a cynipid gall wasp population*. Ecology, 62: 1597–1607.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.

Είδη της οικογένειας Cecidomyiidae (πηγή
www.faunaitalia.it/checklist/invertebrates/families/Cecidomyiidae.html).

Acodiplosis Kieffer, 1895

Acodiplosis inulae (H. Loew, 1847) (N)

Adelgimyza Del Guercio, 1919

Adelgimyza dactylopii Del Guercio, 1919 (S)

Adelgimyza strobilobii Del Guercio, 1919 (S)

Adelgimyza tripidiperda Del Guercio, 1919 (S)

Allocontarinia Solinas, 1986

Allocontarinia sorghicola (Coquillett, 1899) (S)

Ampelocusta Stefani, 1912

Ampelocusta illata Stefani, 1912 (S)

Anabremia Kieffer, 1912

Anabremia bellevoeyi (Kieffer, 1896) (Si)

Anabremia inquilina Solinas, 1965 (N, S)

Anabremia massalongoi (Kieffer, 1909) (N)

Anabremia trotteri (Kieffer, 1909) (N)

Aphidoletes Kieffer, 1904

Aphidoletes aphidimyza (Rondani, 1847) (S)

Apiomyia Kieffer, 1912

Apiomyia bergenstammi (Wachtl, 1882) (N, S)

Aplonyx de Stefani Perez, 1908

Aplonyx chenopodii de Stefani Perez, 1908 (Si)

Arnoldiola Strand, 1926

Arnoldiola baldratii (Kieffer, 1909) (S)

Arnoldiola trotteri (Kieffer, 1909) (S)

Arnoldiola tympanifex (Kieffer, 1909) (S)

Arthrocnodax Róbsaamen, 1899

Arthrocnodax corylligallarum (Targioni-Tozzetti, 1886) (S, Si)
Arthrocnodax diaspidis Kieffer, 1910 (S)

Aschistonyx Róbsaamen, 1917

Aschistonyx carpinicolus Róbsaamen, 1917 (N)

Asphondylia H. Loew, 1850

Asphondylia baudysi Vimmer, 1937 (N)
Asphondylia borzi (Stefani, 1898) (S, Si)
Asphondylia calaminthae Kieffer, 1909 (N)
Asphondylia calycotomae Kieffer, 1912 (Si)
Asphondylia capparis Róbsaamen, 1893 (S)
Asphondylia celsiae Kieffer, 1909 (N)
Asphondylia conglomerata Stefani, 1900 (S, Si)
Asphondylia coronillae (Vallot, 1829) (N, S)
Asphondylia cytisi Frauenfeld, 1873 (N)
Asphondylia dorycnii (Móller, 1870) (N)
Asphondylia gennadii (Marchal, 1904) (S)
Asphondylia lupini Silvestri, 1908 (S)
Asphondylia massalongoi Róbsaamen, 1893 (N)
Asphondylia melanopus Kieffer, 1890 (N, S)
Asphondylia menthae Kieffer, 1901 (S, Si)
Asphondylia miki Wachtl, 1890 (N)
Asphondylia ononidis F. Loew, 1873 (N, S)
Asphondylia phlomidis Trotter, 1901 (S)
Asphondylia pruniperda Rondani, 1867 (N)
Asphondylia rosmarini Kieffer, 1896 (S, Si)
Asphondylia rutae Kieffer, 1909 (S)
Asphondylia ruebsaameni Kertész, 1898 (S)
Asphondylia sarothamni H. Loew, 1850 (N, S)
Asphondylia scrophulariae Schiner, 1856 (N, S)
Asphondylia serpylli Kieffer, 1898 (N)
Asphondylia stachydis Stelter, 1965 (N)
Asphondylia stefanii Kieffer, 1898 (Si)
Asphondylia verbasci (Vallot, 1827) (N, S, Sa)

Asynapta H. Loew, 1850

Asynapta furcifer Barnes, 1932 (Si)

Atrichosema Kieffer, 1904

Atrichosema aceris Kieffer, 1904 (N)

Baldratia Kieffer, 1897

Baldratia salicorniae Kieffer, 1897 (N, Si)

Bayeriola Gagné, 1991

Bayeriola salicariae (Kieffer, 1888) (N)

Bayeriola thymicola (Kieffer, 1888) (S)

Blastodiplosis Kieffer, 1912

Blastodiplosis cocciferae (Tavares, 1902) (S)

Blastomyia Kieffer, 1913

Blastomyia origani (Tavares, 1902) (N, S)

Brachineura Rondani, 1840

Brachineura fuscogrisea Rondani, 1840 (N)

Braueriella Kieffer, 1896

Braueriella phillyreae (F. Löw, 1877) (S, Si)

Bremiola Rõbsaamen, 1915

Bremiola onobrychidis (Bremer, 1847) (N, S)

Campylomyza Meigen, 1818

Campylomyza fenestralis (Rondani, 1840) (N)

Campylomyza hedysari (Kieffer, 1913) (S)

Campylomyza silvalis (Rondani, 1840) (N)

Campylomyza turmalis (Rondani, 1840) (N)

Catocha Haliday, 1833

Catocha latipes Haliday, 1833 (N)

Cecidomyella Del Guercio, 1919

Cecidomyella aulacaspidis Del Guercio, 1919 (S)

Clinodiplosis Kieffer, 1894

Clinodiplosis botularia (Winnertz, 1853) (N)

Clinodiplosis cilicrus (Kieffer, 1889) (S)

Clinodiplosis cirsii Kieffer, 1909 (N)

Contarinia Rondani, 1860

Contarinia acerplicans (Kieffer, 1889) (N, S)
Contarinia aequalis Kieffer, 1898 (S)
Contarinia ballotae Kieffer, 1898 (S, Sa)
Contarinia carpini Kieffer, 1897 (N, S)
Contarinia citri Barnes, 1944 (Si)
Contarinia coryli (Kaltenbach, 1859) (N, S)
Contarinia craccae Kieffer, 1897 (N, S, Si)
Contarinia cucubali Kieffer, 1898 (N)
Contarinia galeobdolonis Kieffer, 1909 (N, S)
Contarinia helianthemi (Hardy, 1850) (N, S)
Contarinia ilicis Kieffer, 1898 (S)
Contarinia jacobaeae (H. Loew, 1850) (S)
Contarinia lonicerae Kieffer, 1909 (N)
Contarinia loti (De Geer, 1778) (N, S)
Contarinia luteola Tavares, 1902 (S)
Contarinia medicaginis Kieffer, 1895 (N, S)
Contarinia melanocera Kieffer, 1904 (S)
Contarinia minima (Kieffer, 1909) (Si)
Contarinia molluginis (Röbbsaamen, 1889) (N)
Contarinia nasturtii (Kieffer, 1888) (N, S, Si)
Contarinia petioli (Kieffer, 1898) (N, S)
Contarinia picridis (Kieffer, 1912) (N)
Contarinia pyrivora (Riley, 1886) (N)
Contarinia quercicola (Röbbsaamen, 1899) (N, S, Si)
Contarinia quercina (Röbbsaamen, 1890) (S)
Contarinia sambuci (Kaltenbach, 1873) (N)
Contarinia schlechtendaliana (Röbbsaamen, 1893) (N)
Contarinia solani (Röbbsaamen, 1891) (N)
Contarinia sorbi Kieffer, 1896 (N)
Contarinia subulifex Kieffer, 1897 (N)
Contarinia tiliarum (Kieffer, 1890) (N)
Contarinia tritici (Kirby, 1798) (N)

Craneiobia Kieffer, 1913

Craneiobia corni (Giraud, 1863) (N, S)

Cystiphora Kieffer, 1892

Cystiphora leontodontis (Bremi, 1847) (N)
Cystiphora sanguinea (Bremi, 1847) (N, S)
Cystiphora sonchi (Bremi, 1847) (N)
Cystiphora taraxaci (Kieffer, 1888) (N)

Dasineura Rondani, 1880

Dasineura abietiperda (Henschel, 1880) (N)
Dasineura acrophila (Winnertz, 1853) (N)
Dasineura affinis (Kieffer, 1886) (N, S)

Dasineura albipennis (H. Loew, 1850) (N)
Dasineura andreuxi (Tavares, 1902) (S)
Dasineura asperulae (F. Løw, 1875) (S)
Dasineura axillaris (Kieffer, 1896) (N, S)
Dasineura brassicae (Winnertz, 1853) (N)
Dasineura campanularum (Kieffer, 1909) (N)
Dasineura capsulae (Kieffer, 1901) (S, Sa)
Dasineura ceconiana (Kieffer, 1909) (S)
Dasineura clavifex (Kieffer, 1891) (S)
Dasineura clematidiana (Kieffer, 1909) (N, S)
Dasineura crataegi (Winnertz, 1853) (N, S)
Dasineura daphnes (Kieffer, 1901) (N)
Dasineura ericaescopariae (Dufour, 1837) (S, Si)
Dasineura erigerontis (Róbsaamen, 1912) (N)
Dasineura excavans (Kieffer, 1909) (N)
Dasineura filicina (Kieffer, 1889) (S)
Dasineura fraxini (Bremi, 1847) (N, S)
Dasineura galeopsis (Kieffer, 1897) (N)
Dasineura gallicola (F. Løw, 1880) (N, S)
Dasineura glechomae (Kieffer, 1889) (N)
Dasineura gleditchiae (Osten-Sacken, 1866) (N)
Dasineura glyciphylli (Róbsaamen, 1912) (N)
Dasineura heterobia (H. Loew, 1850) (N)
Dasineura hygrophila (Mik, 1883) (N)
Dasineura hyperici (Bremi, 1847) (N, S)
Dasineura insignis (Kieffer, 1906) (S)
Dasineura irregularis (Bremi, 1847) (N, S)
Dasineura iteophila (Kieffer, 1890) (N)
Dasineura lathierei (Del Guercio, 1910) (S)
Dasineura lathyri (Kieffer, 1909) (N)
Dasineura lithospermi (H. Loew, 1850) (N, S)
Dasineura lotharingiae (Kieffer, 1888) (N)
Dasineura lupulinae (Kieffer, 1891) (N, S)
Dasineura luteofusca Rondani, 1840 (N)
Dasineura mali (Kieffer, 1904) (N, S)
Dasineura marginemtorquens (Bremi, 1847) (N, S)
Dasineura medicaginis (Bremi, 1847) (N, S, Si)
Dasineura minardii (Stefani, 1913) (Si)
Dasineura obscura Rondani, 1840 (N)
Dasineura odoratae Stelter, 1982 (S)
Dasineura oleae (F. Løw, 1885) (N, S, Si)
Dasineura phyteumatis (F. Løw, 1885) (N)
Dasineura pierreii (Kieffer, 1896) (S)
Dasineura plicatrix (H. Loew, 1850) (N)
Dasineura populeti (Róbsaamen, 1889) (N, S)
Dasineura pteridicola (Kieffer, 1901) (N)
Dasineura pustulans (Róbsaamen, 1889) (N)
Dasineura pyri (Bouché, 1847) (N)
Dasineura ranunculi (Bremi, 1847) (N, Si)
Dasineura rosaria (H. Loew, 1850) (N, S)

Dasineura rubella (Kieffer, 1896) (S)
Dasineura ruebsaameni (Kieffer, 1909) (N)
Dasineura rufescens (Stefani, 1898) (Si)
Dasineura saliciperda (Dufour, 1841) (S)
Dasineura salicis (Schrank, 1803) (N, S)
Dasineura salviae (Kieffer, 1909) (N)
Dasineura sampaina (Tavares, 1902) (S)
Dasineura serotina (Winnertz, 1853) (N, S)
Dasineura similis (F. Løw, 1888) (S)
Dasineura sisymbrii (Schrank, 1803) (N, S)
Dasineura strumosa (Bremi, 1847) (N)
Dasineura subpatula (Bremi, 1847) (N)
Dasineura terminalis (H. Loew, 1850) (N)
Dasineura teucarii (Tavares, 1903) (N)
Dasineura thomasiana (Kieffer, 1888) (N, S)
Dasineura tiliae (Schrank, 1803) (S)
Dasineura tortilis (Bremi, 1848) (N, S)
Dasineura tortrix (F. Løw, 1877) (N, S)
Dasineura trifolii (F. Løw, 1874) (N)
Dasineura turionum (Kieffer & Trotter, 1904) (S)
Dasineura ulmaria (Bremi, 1847) (N, S)
Dasineura urticae (Perris, 1840) (N, S)
Dasineura vagans (Kieffer, 1909) (N)
Dasineura vallisumbrosae (Kieffer, 1904) (S)
Dasineura viciae (Kieffer, 1888) (N, S, Si)
Dasineura vincae (Kieffer & Trotter, 1904) (S)
Dasineura virgaeaureae (Liebel, 1889) (S)
Dasineura xylostei (Kieffer, 1909) (S)

Dicrodiplosis Kieffer, 1895

Dicrodiplosis pseudococci (Felt, 1914) (Si)

Dictyomyia Tavares, 1919

Dictyomyia setubalensis (Tavares, 1902) (Sa)

Diplosis Loew, 1850

Diplosis fleothripetiperda (Del Guercio, 1931) (S)

Didymomyia (Róbsaamen, 1912)

Didymomyia tiliacea (Bremi, 1847) (N, S)

Diodaulus Róbsaamen, 1917

Diodaulus linariae (Winnertz, 1853) (N, S)

Diplosiola Solinas, 1965

Diplosiola bursaria Solinas, 1965 (N)

Drisina Giard, 1893

Drisina glutinosa Giard, 1893 (N, Si)

Dryomyia Kieffer, 1898

Dryomyia circinans (Giraud, 1861) (N, S, Si)

Dryomyia lichtensteini (F. Löw, 1878) (S, Si, Sa)

Geocrypta Kieffer, 1913

Geocrypta braueri (Handlirsch, 1884) (N)

Geocrypta galii (H. Loew, 1850) (N, S, Si, Sa)

Geocrypta trachelii (Wachtl, 1885) (N)

Gephyraulius Róbsaamen, 1915

Gephyraulius diplotaxis (Solinas, 1982) (S)

Haplodiplosis Róbsaamen, 1910

Haplodiplosis marginata (von Roser, 1840) (S)

Harmandia Kieffer, 1896

Harmandia cavernosa (Róbsaamen, 1899) (N, S)

Harmandia globuli (Róbsaamen, 1889) (N, S)

Harmandia tremulae (Winnertz, 1853) (N, S)

Harrisomyia Skuhrava, 1986

Harrisomyia vitrina (Kieffer, 1909) (N, S, Si)

Hartigiola Róbsaamen, 1912

Hartigiola annulipes (Hartig, 1839) (N, S, Si)

Hybolasioptera Róbsaamen, 1915

Hybolasioptera cerealis (Lindemann, 1881) (S)

Inulomyia Stelter, 1965

Inulomyia subterranea (Frauenfeld, 1861) (N)

Iteomyia Kieffer, 1913

Iteomyia caprae (Winnertz, 1853) (N, S)

Jaapiella Róbsaamen, 1915

Jaapiella alpina (F. Løw, 1885) (N)
Jaapiella bryoniae (Bouché, 1847) (Si)
Jaapiella buhri Stelter, 1975 (N)
Jaapiella cucubali (Kieffer, 1909) (N, S)
Jaapiella floriperda (F. Løw, 1888) (N, S, Si)
Jaapiella genistamtorquens (Kieffer, 1888) (N, S)
Jaapiella genisticola (F. Løw, 1877) (N)
Jaapiella loticola (Róbsaamen, 1889) (N)
Jaapiella medicaginis (Róbsaamen, 1912) (N, S)
Jaapiella parvula (Liebel, 1889) (S)
Jaapiella vacciniorum (Kieffer, 1913) (N, S)
Jaapiella veronicae (Vallot, 1827) (N, S)

Janetia Kieffer, 1896

Janetia cerris (Kollar, 1850) (N, S)
Janetia homocera (F. Løw, 1877) (N, S)
Janetia plicans (Kieffer, 1909) (S)
Janetia szepligetii Kieffer, 1896 (N, S)

Janetiella Kieffer, 1898

Janetiella euphorbiae Stefani, 1908 (S, Si)
Janetiella goiranica Kieffer & Trotter, 1905 (N)
Janetiella lemeei (Kieffer, 1904) (N, S)
Janetiella oenophila (Haimhoffen, 1875) (N, S)
Janetiella thymi (Kieffer, 1888) (N, S)

Kiefferia Mik, 1895

Kiefferia pericarpicola (Bremer, 1847) (N, S, Si)

Lasioptera Meigen, 1818

Lasioptera berlesiana Paoli, 1907 (N, S)
Lasioptera carophila F. Løw, 1874 (N, S, Si, Sa)
Lasioptera eryngii (Vallot, 1829) (N, S, Si)
Lasioptera rubi (Schrank, 1803) (N, S)
Lasioptera umbelliferarum Kieffer, 1909 (Si)

Lestodiplosis Kieffer, 1894

Lestodiplosis asphodeli Barnes, 1934 (Sa)
Lestodiplosis conyzae Kieffer, 1909 (S)
Lestodiplosis massalongoi Róbsaamen, 1895 (N, S)
Lestodiplosis woeldickii (Contarini, 1840) (N)

Lestremia Macquart, 1826

Lestremia leucophaea (Meigen, 1818) (N)

Loewiola Kieffer, 1896

Loewiola centaureae (F. Lpw, 1875) (N)

Loewiola serratulae Kieffer, 1905 (N)

Macrodiplosis Kieffer, 1895

Macrodiplosis dryobia (F. Lpw, 1877) (N, S)

Macrodiplosis volvens (Kieffer, 1897) (N, S)

Macrolabis Kieffer, 1892

Macrolabis heraclei (Kaltenbach, 1862) (N, S)

Macrolabis hippocrepidis Kieffer, 1898 (Si)

Macrolabis marteli Kieffer, 1892 (S)

Macrolabis luceti Kieffer, 1809 (N, S)

Macrolabis podagrariae Stelter, 1962 (N)

Massalongia Kieffer, 1897

Massalongia rubra (Kieffer, 1890) (N)

Mayetiola Kieffer, 1896

Mayetiola avenae (Marchal, 1895) (S)

Mayetiola bromicola Roberti, 1953 (S)

Mayetiola destructor (Say, 1817) (N, S)

Mayetiola poae (Bosc, 1817) (N)

Micromya Rondani, 1840

Micromya lucorum Rondani, 1840 (N)

Mikomya Kieffer, 1912

Mikomya coryli (Kieffer, 1912) (N)

Mikiola Kieffer, 1896

Mikiola fagi (Hartig, 1839) (N, S)

Monarthropalpus Róbsaamen, 1892

Monarthropalpus flavus (Schrank, 1776) (N, S)

Monodiplosis Róbsaamen, 1910

Monodiplosis liebeli (Kieffer, 1889) (N, S)

Moreschiella Del Guercio, 1918

Moreschiella ilicicola Del Guercio, 1918 (S)

Moreschiella moricola Del Guercio, 1918 (S)

Moreschiella roburella Del Guercio, 1918 (S)

Mycodiplosis Róbsaamen, 1895

Mycodiplosis erisiphes (Róbsaamen, 1889) (S)

Myricomyia Kieffer, 1900

Myricomyia mediterranea (F. Løw, 1885) (N, S, Si, Sa)

Neomikiella Hedicke, 1938

Neomikiella beckiana (Mik, 1885) (N, S)

Neomikiella lychnidis (Heyden, 1861) (N, S)

Oligotrophus Latreille, 1805

Oligotrophus juniperinus (Linnaeus, 1788) (N, S)

Oligotrophus panteli (Kieffer, 1898) (N, S)

Orseolia Kieffer & Massalongo, 1902

Orseolia cynodontis Kieffer & Massalongo, 1902 (N)

Ozirhincus Rondani, 1840

Ozirhincus anthemidis (Róbsaamen, 1915) (S, Si)

Ozirhincus longicollis Rondani, 1840 (N, S, Si)

Ozirhincus millefolii (Wachtl, 1884) (N, S)

Ozirhincus tanacetii (Kieffer, 1889) (N, S)

Paradiplosis Felt, 1908

Paradiplosis abietis (Hubault, 1945) (S)

Parallelodiplosis Róbsaamen, 1910

Parallelodiplosis bupleuri Róbsaamen, 1895 (N)

Parallelodiplosis galliperda (F. Løw, 1898) (S)

Phegomyia Kieffer, 1913

- Phegomyia fagicola* (Kieffer, 1901) (N, S)
- Physemocecis*** Róbsaamen, 1914
- Physemocecis hartigi* (Liebel, 1892) (S)
Physemocecis ulmi (Kieffer, 1909) (N)
- Placochela*** Róbsaamen, 1916
- Placochela nigripes* (F. Löw, 1877) (S)
- Planetella*** Westwood, 1840
- Planetella gibbosa* (Rondani, 1860) (N)
Planetella subterranea (Kieffer & Trotter, 1904) (S)
Planetella tumorifica (Róbsaamen, 1899) (N)
- Porricondyla*** Rondani, 1840
- Porricondyla nigripennis* (Meigen, 1880) (N)
- Probrugmanniella*** Møhn, 1961
- Probrugmanniella phyllireae* (Tavares, 1907) (N, S)
- Procontarinia*** Kieffer & Cecconi, 1906
- Procontarinia matteiana* Kieffer & Cecconi, 1906
- Psectrosema*** Kieffer, 1904
- Psectrosema tamaricis* (Stefani, 1902) (Si)
- Pumilomyia*** Stefani, 1919
- Pumilomyia protrahenda* Stefani, 1919 (Si)
- Putoniella*** Kieffer, 1896
- Putoniella pruni* (Kaltenbach, 1872) (N, S)
- Resseliella*** Seitner, 1906
- Resseliella oleisuga* (Targioni-Tozzetti, 1886) (S, Si)
- Rhopalomyia*** Róbsaamen, 1892
- Rhopalomyia artemisiae* (Bouché, 1834) (N, S)
Rhopalomyia baccarum (Wachtl, 1883) (N, S)
Rhopalomyia foliorum (Loew, 1850) (N)

Rhopalomyia hypogaea (F. Løw, 1885) (N)
Rhopalomyia kiefferi Trotter, 1900 (N, S)
Rhopalomyia millefolii (Loew, 1850) (N)
Rhopalomyia tubifex (Bouché, 1847) (N)

Rondaniolla Hedicke, 1938

Rondaniolla bursaria (Bremer, 1847) (N)

Sackenomyia Felt, 1908

Sackenomyia reaumurii (Bremer, 1847) (N)

Schizomyia Kieffer, 1889

Schizomyia galiorum Kieffer, 1889 (N, S)
Schizomyia tami Kieffer, 1901 (S)

Silvestrina Kieffer, 1912

Silvestrina asphodeli Barnes, 1934 (Sa)
Silvestrina chinagliana Del Guercio, 1918 (S)
Silvestrina farinicola (Barnes, 1929) (S)
Silvestrina silvestrii (Kieffer, 1910) (S)

Spurgia Gagné, 1990

Spurgia capitigena (Bremer, 1897) (N, S)
Spurgia esulae Gagné, 1990 (S)

Stefaniella Kieffer, 1898

Stefaniella atriplicis Kieffer, 1898 (Si, Sa)
Stefaniella brevipalpis Kieffer, 1898 (N)
Stefaniella ceconii Kieffer, 1909 (S)
Stefaniella trinacriae Stefani, 1990 (S, Si)

Stefaniola Kieffer, 1913

Stefaniola mediterranea Møhn, 1971 (N)

Taxomyia Róbsaamen, 1861

Taxomyia taxi (Inchbald, 1861) (N, S)

Thecodiplosis Kieffer, 1895

Thecodiplosis brachyntera (Schwögrichen, 1835) (N)

Therodiplosis Kieffer, 1912

Therodiplosis persicae Kieffer, 1912 (S)

Trilobia Del Guercio, 1919

Trilobia aphidisuga Del Guercio, 1919 (S)

Trilobiella Del Guercio, 1919

Trilobiella siphae Del Guercio, 1919 (S)

Trotteria Kieffer, 1901

Trotteria obtusa (Loew, 1845) (S)

Uncinulella Del Guercio, 1919

Uncinulella eriosomiperda Del Guercio, 1919 (S)

Wachtliella Róbsaamen, 1915

Wachtliella ericina (F. Løw, 1885) (N, S, Sa)

Wachtliella persicariae (Linnaeus, 1767) (N)

Wachtliella riparia (Winnertz, 1853) (N, S)

Wachtliella rosarum (Hardy, 1850) (N, S, Si)

Wachtliella stachydis (Bremi, 1847) (N)

Zeuxidiplosis Kieffer, 1904

Zeuxidiplosis giardi (Kieffer, 1896) (N, S, Si)

Zygiobia Kieffer, 1913

Zygiobia carpini (F. Løw, 1874) (N, S)