

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας & Εντομολογίας

Πιλοτική εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών με βιολογικό σιεύασμα  
από Σύστημα μη Επανδρωμένου Αεροσκάφους (ΣμηΕΑ)  
για την αντιμετώπιση του δάκου της ελιάς,  
*Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae),  
σε επικλινείς δυσπρόσιτους ελαιώνες

Α.Ε. Τσαγκαράκης<sup>1</sup>, Ι.Α. Τριλιβας<sup>1</sup>, Δ. Στεφανάκης<sup>2</sup>, Π. Ζερβός<sup>2</sup> & Γ. Λαγουτάρης<sup>3</sup>



<sup>1</sup>Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας & Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

<sup>2</sup>UcanDrone S.A.,

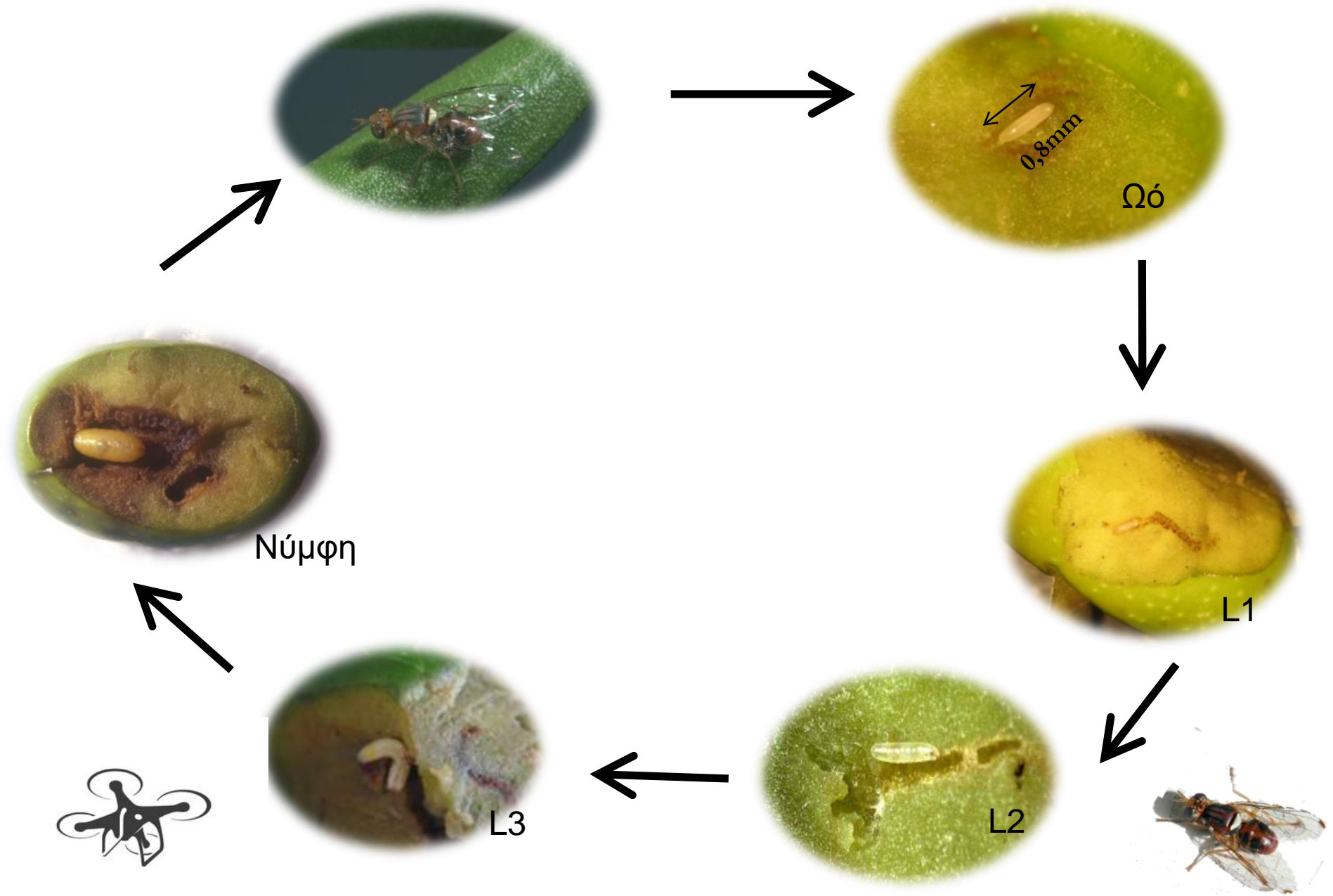
<sup>3</sup>Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας, Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου

(\*e-mail: atsagarakis@aua.gr)





Δάκος της Ελιάς, *Bactrocera oleae* Rossi (Diptera:  
Tephritidae)





*Bactrocera oleae* Rossi (Diptera: Tephritidae)



Χωρίς εφαρμογή  
μέτρων  
αντιμετώπισης

Ζημιά

40-80%



Με εφαρμογή  
μέτρων  
αντιμετώπισης

Ζημιά

2-15%

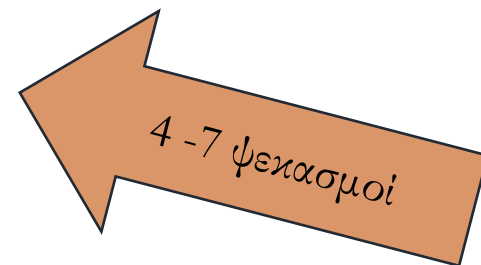
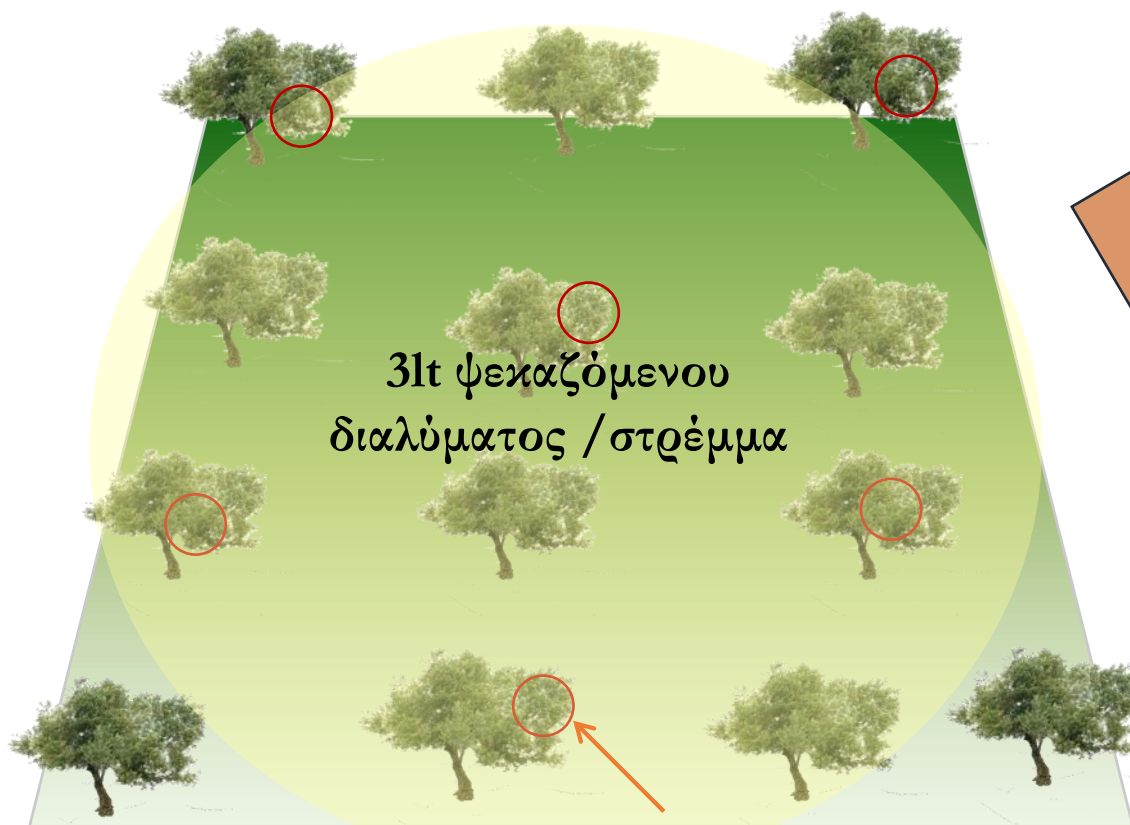


*Bactrocera oleae* Rossi (Diptera: Tephritidae)

Δαπάνη Δακοκτονίας: >20 εκ. ευρώ / έτος



# Εφαρμογή δολωματικών - από εδάφους - ψεκασμών





GAIA

365 CR







3lt/στρέμμα  
3,3 στρέμματα



# UAS (UAV) - ΣμηΕΑ

- Διασκέδαση
- Αθλητισμός
- Φωτογράφιση
- GIS
- Surveillance
- SAR
- Στρατιωτική  
χρήση



# UAS (UAV) – ΣμηΕΑ στην Γεωργία

- Φωτογράφιση
- GIS
- Surveillance
- Διαγνωστική
- Ψεκασμός



# Ψεκασμός με UAV στην Ε.Ε.

✓ Προνυμφοκτονία κουνουπιών

✗ Εφαρμογή Φ.Π. (Οδηγία 2006/42/EC)

✓ Εξαιρέσεις

✓ (Αμπελώνες Γερμανία)

✓ Όταν υπάρχει μεγάλο όφελος (Οδηγία 2009/128/EG)



✓ Εφαρμογή βιολογικών παραγόντων



Σκοπός της Εργασίας

# Σκοπός

Μελέτη της επίδρασης της εφαρμογής δολωματικών ψεκασμών από UAV σε δυσπρόσιτους ελαιώνες στην:

- Αποτελεσματικότητα αντιμετώπισης του δάκου της ελιάς
- Στην επίπτωσή τους σε έντομα-μη στόχους





# Υλικά & Μέθοδοι

# Υλικά & Μέθοδοι

## Ελαιώνες στην Λέσβο (Κώμη)

- Επικλινείς
- Απομονωμένοι
- Μακριά από επαρχιακό οδικό δίκτυο
- Μακριά από εξωγενείς επιδράσεις



# Υλικά & Μέθοδοι

30 στρεμ.

Βασικές – ελάχιστες καλλιεργητικές φροντίδες  
ΒΔ έκθεση

100μ.

160 στρεμ.

Βιολογικός  
Παρακολούθηση πληθυσμού

ΤΖΩΡΤΖΗΣ ΜΙΧΑΗΛ  
"ΕΛΑΙΟΠΕΡΙΒΟΛΑ..."

60μ.

20 στρεμ.

Βασικές – ελάχιστες καλλιεργητικές φροντίδες  
ΝΑ έκθεση

Επαρ. Οδ. Πηγής-Μανταμάδου

Επαρ. Οδ. Πηγής-Μανταμάδου

Επαρ. Οδ. Πηγής-Μανταμάδου

# Υλικά & Μέθοδοι

Αψέκαστο

ΤΖΩΡΤΖΗΣ ΜΙΧΑΗΛ  
"ΕΛΑΙΟΠΕΡΙΒΟΛΑ..."

Παρακολούθηση πληθυσμού  
spinosad (επινώτιος ψεκαστήρας)

spinosad (UAV)

Επαρ. Οδ. Πηγής-Μανταμάδου

Επαρ. Οδ. Πηγής-Μανταμάδου

Επαρ. Οδ. Πηγής-Μανταμάδου



# Υλικά & Μέθοδοι

## Βιολογικός ελαιώνας

- Επινώτιοι ψεκαστήρες
- Σκεύασμα spinosad (0,024%) + προσελκυστικό
- κάθε 2<sup>ο</sup> δένδρο
- 100cc δ.ο./ στρέμμα
- 0,33lt σκευάσματος / 10lt
- 300ml/δένδρο
- 4 επεμβάσεις (αρχές και τέλη Ιουλίου, μέσα Αυγούστου, μέσα Σεπτεμβρίου)



# UAV «ΥΕΤΟΣ»



- Cat A2
- ΜΤΟΜ: 24,99kg
- 2 μπαταρίες LiPo (20Amp/h ёιαστη)
- 10lt χωρητικότητα δοχείου



# UAV «ΥΕΤΟΣ»

- Λογισμικό ανοιχτού κώδικα
- Mission Planner (Ardu Pilot)
- Υπολογιστής πτήσης με RTK
- ΠΑΝΤΑ 2 χειριστές

# Υλικά & Μέθοδοι

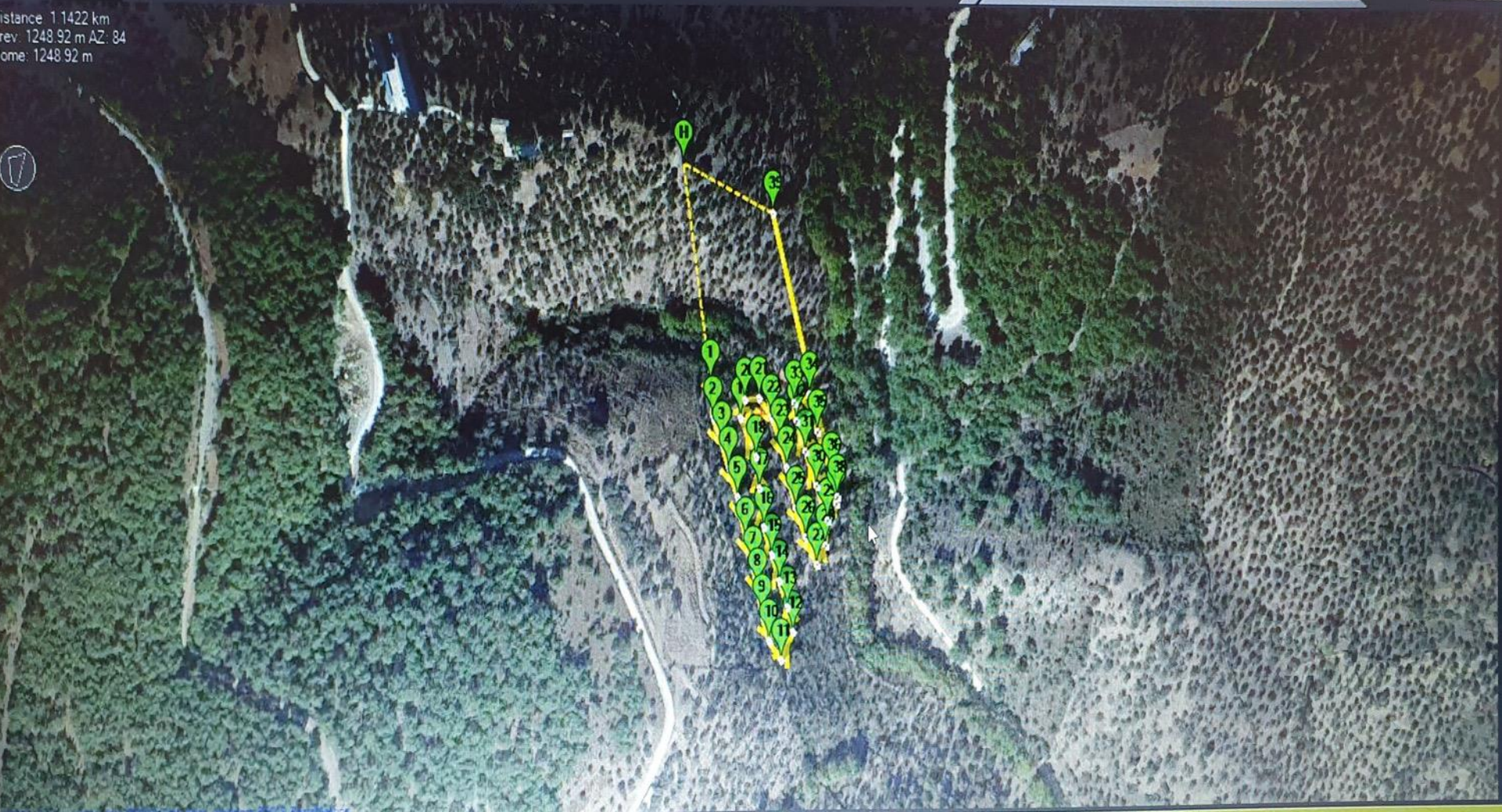
## Επικλινής ελαιώνας UAV

- Σκεύασμα spinosad (0,024%) + προσελκυστικό
- κάθε 2<sup>ο</sup> δένδρο
- 100cc δ.ο./ στρέμμα
- 1lt σκευάσματος / 10lt ψεκαστικού υγρού
- 100ml/δένδρο
- 2 επεμβάσεις (μέσα Ιουλίου, τέλος Σεπτεμβρίου)





Distance: 1.1422 km  
 Rev: 1248.92 m AZ: 84  
 Home: 1248.92 m



## Waypoints

WP Radius: 2    Loiter Radius: 45    Default Alt: 5    Relative:     Verify Height:     Add Below    Alt Warn: 30    Spline:

	Command	P1	P2	P3	P4	Lat	Lon	Alt	Delete			Grad %	Angle	Dist	AZ
▶ 1	WAYPOINT	0	0	0	0	39.1952495	26.4022654	-5	X			-3.5	-2.0	144.5	171
2	WAYPOINT	0	0	0	0	39.1950375	26.4022815	-5	X			0.0	0.0	23.6	177
3	WAYPOINT	0	0	0	0	39.1948878	26.4023674	-5	X			0.0	0.0	18.2	156
						39.1947281	26.4024317	-10	X			-28.5	-15.9	18.2	162

# Υλικά & Μέθοδοι

ΤΖΩΡΤΖΗΣ ΜΙΧΑΗΛ



- Προετοιμασία UAV
- L/Z: Πλάτωμα 4x4μ σε χωματόδρομο

# Υλικά & Μέθοδοι

dimethoate+προσελκυστικό  
λ-cyhalothrin+προσελκυστικό

ΤΖΩΡΤΖΗΣ ΜΙΧΑΗΛ  
"ΕΛΑΙΟΠΕΡΙΒΟΛΑ..."  
Παρακολούθηση πληθυσμού  
spinosad (επινώτιος ψεκαστήρας)

spinosad (UAV)

Επαρ. Οδ. Πηγής-Μανταμάδου

Επαρ. Οδ. Πηγής-Μανταμάδου

Επαρ. Οδ. Πηγής-Μανταμάδου

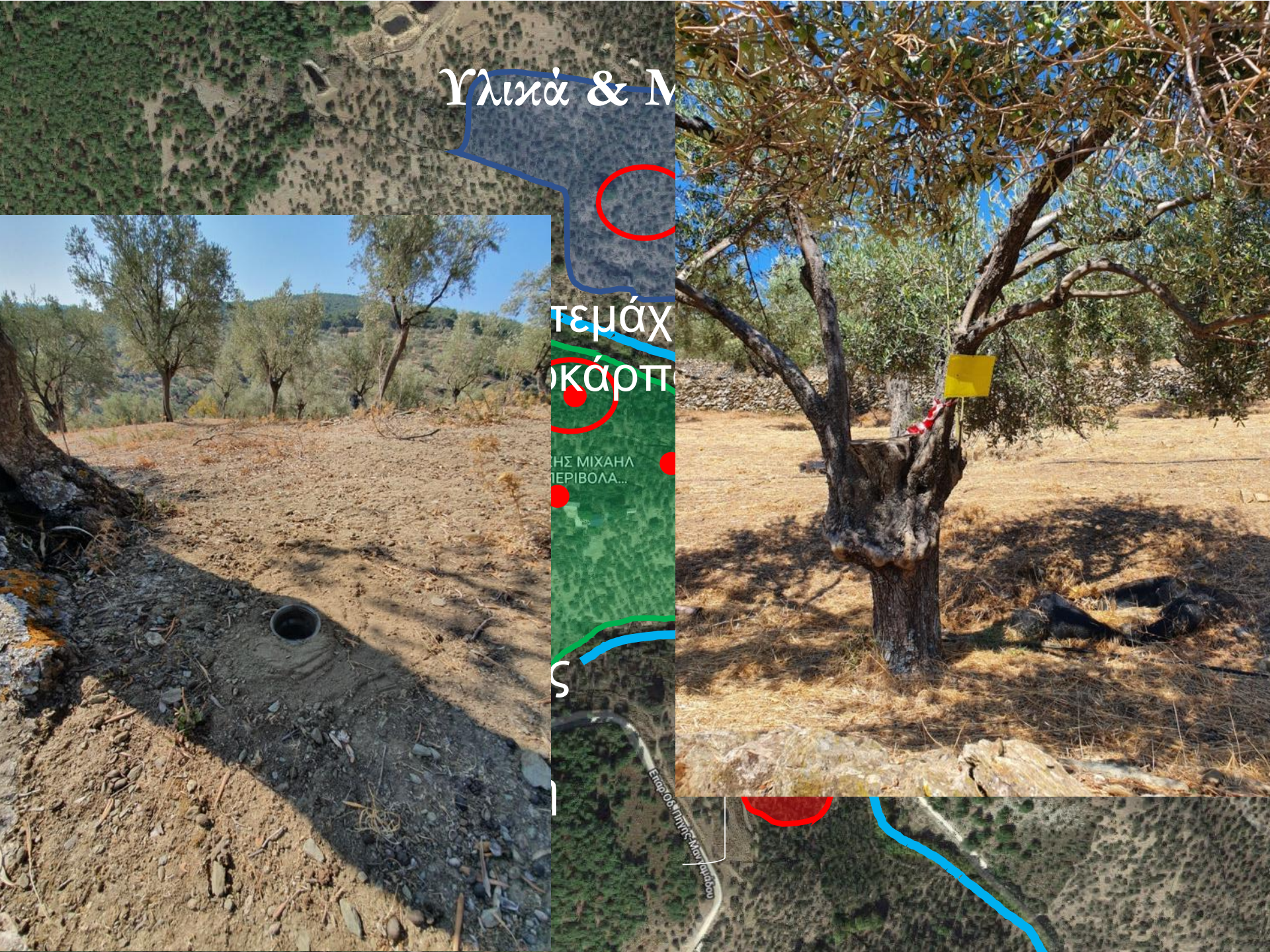
Υλιανά & Ν

τεμάχ  
οκάρτ

ΗΣ ΜΙΧΑΗΛ  
ΠΕΡΙΒΟΛΑ...

S

Επαρ. Οδ. Πηλίας - Μοσχ. Λαυράκου



# Υλικά & Μέθοδοι

- Ανάλυση διασποράς ( $p < 0,05$ )
- $\log_{10}(x+1)$
- Repeated Measures
- Tukey HSD
- JMP 14sw



*Αποτελέσματα*

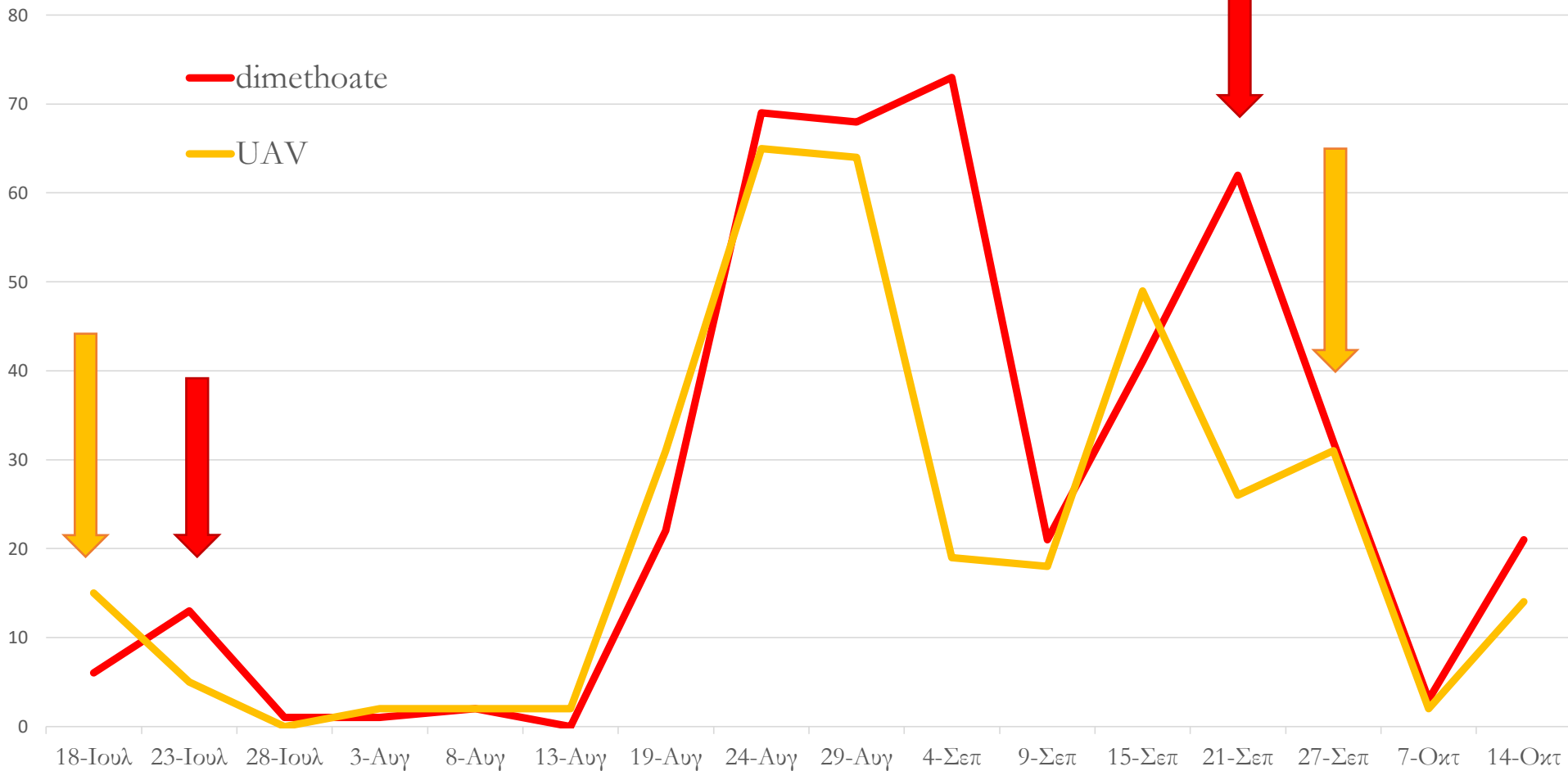
# Αποτελέσματα



Επιτυχής εκτέλεση σχεδίου



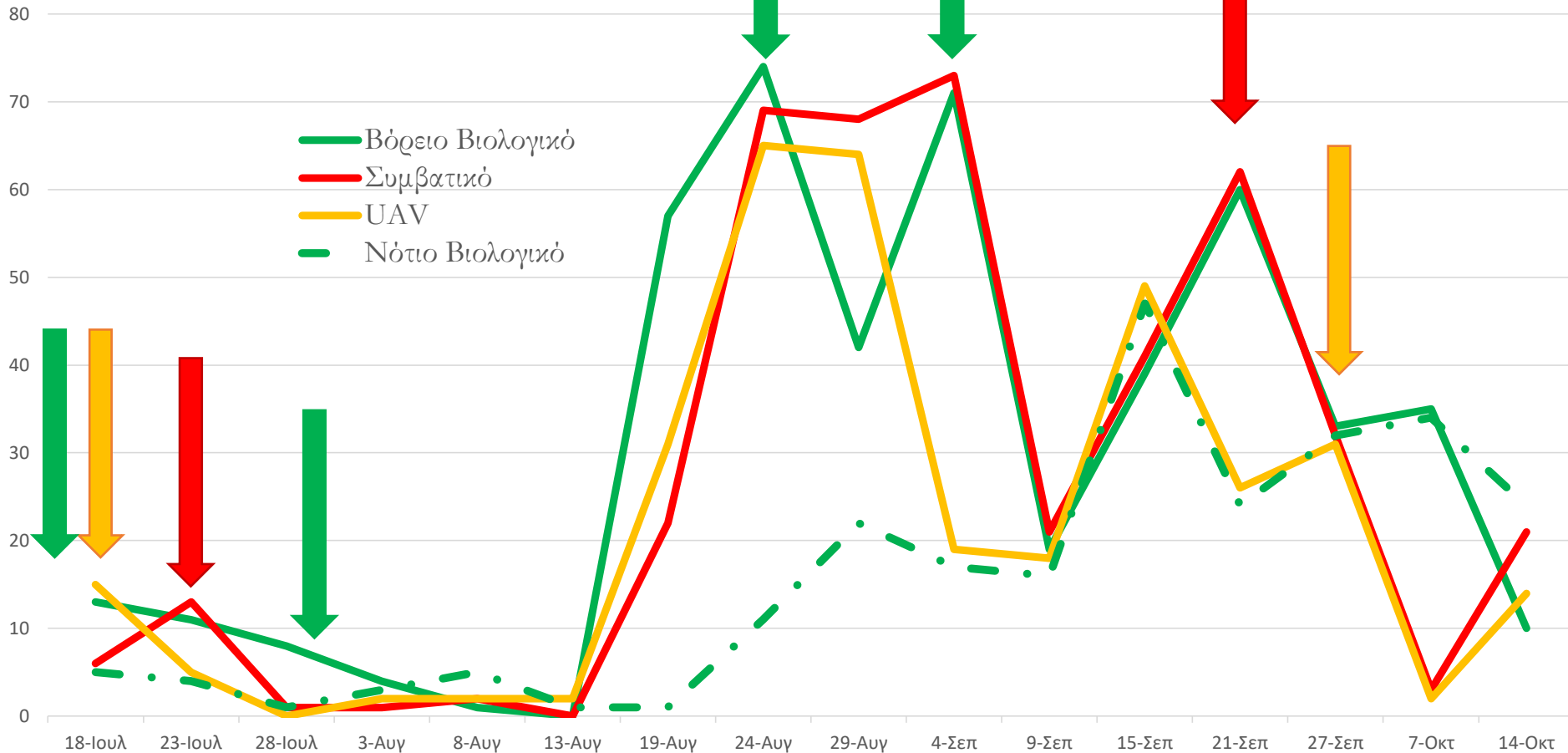
# Αποτελέσματα



Πληθυσμός του δάκου της ελιάς που συνελήφθη σε παγίδες McPhail εντός ελαιώνων με εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών από εδάφους και από UAV στην περιοχή Κώμης Λέσβου

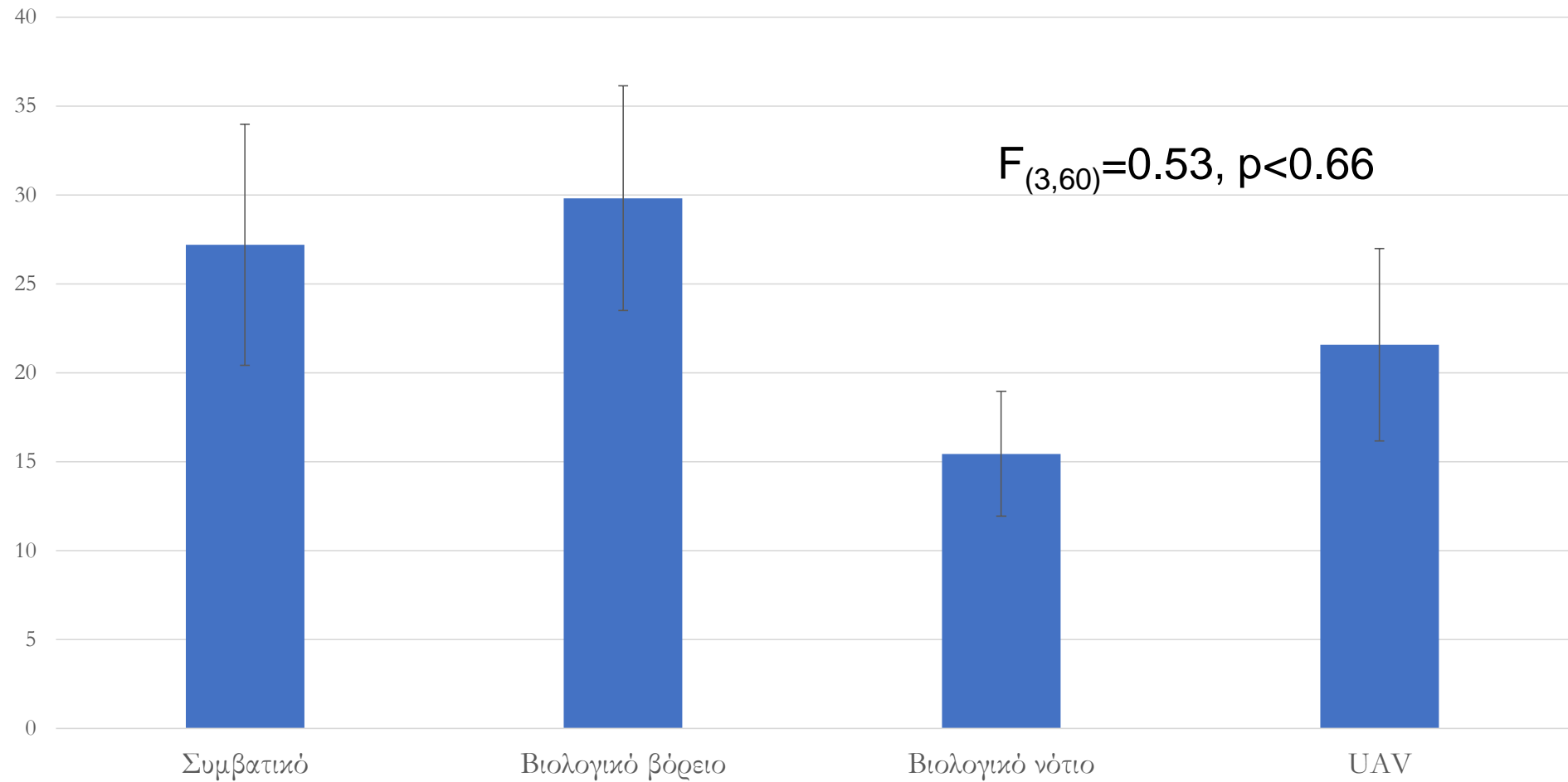


# Αποτελέσματα



Πληθυσμός του δάκου της ελιάς που συνελήφθη σε παγίδες McPhail εντός βιολογικού ελαιώνων και γειτνιαζόντων με εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών από εδάφους και από UAV

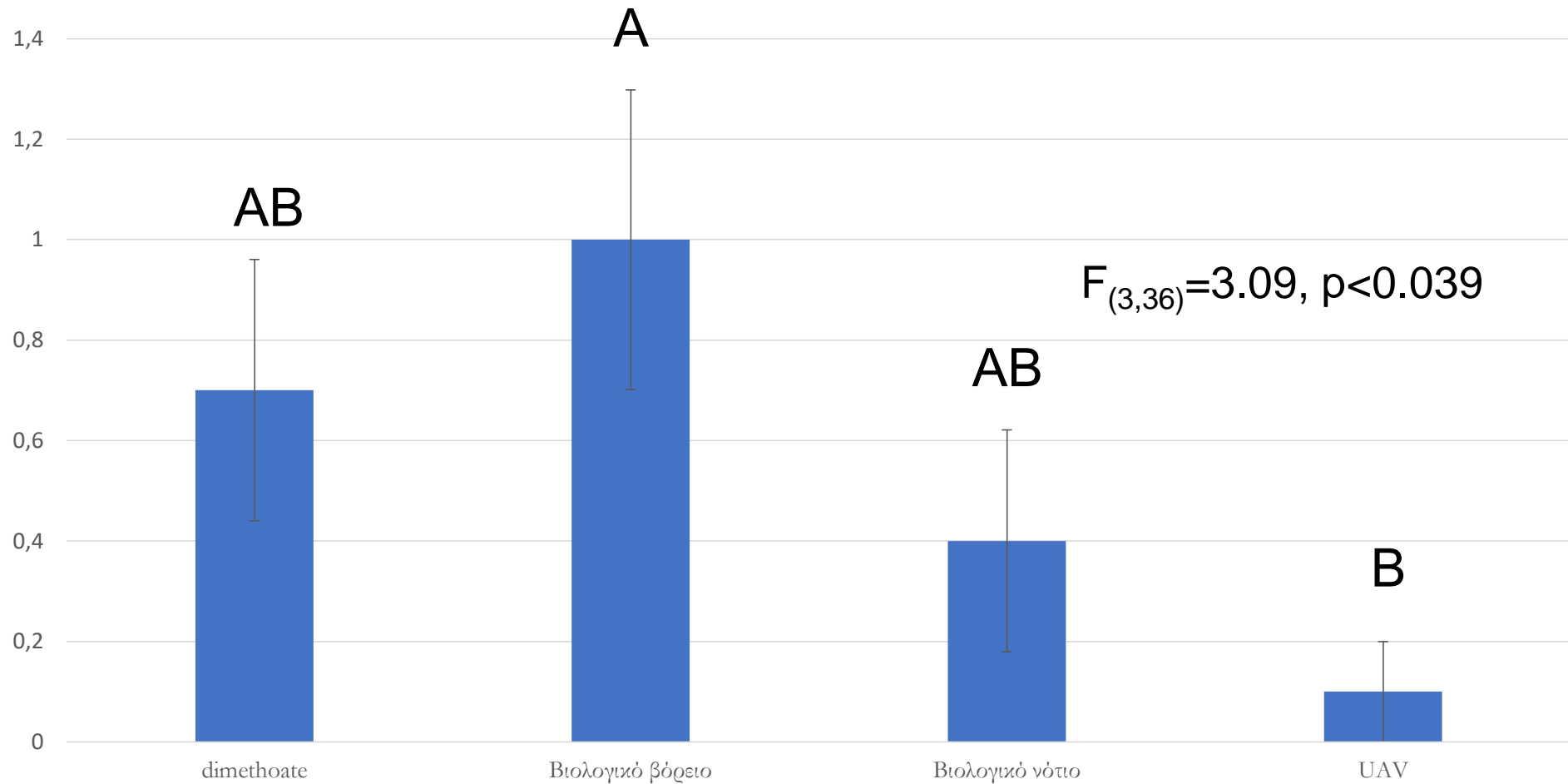
# Αποτελέσματα



Πληθυσμός του δάκου της ελιάς (Μ.Ο. ± Τ.Σ.) που βρέθηκαν σε παγίδες McPhail εντός βιολογικού ελαιώνα και γειτνιαζόντων, με εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών από εδάφους και από UAV στην περιοχή Κώμης Λέσβου

(Στήλες χωρίς κοινό γράμμα διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους)

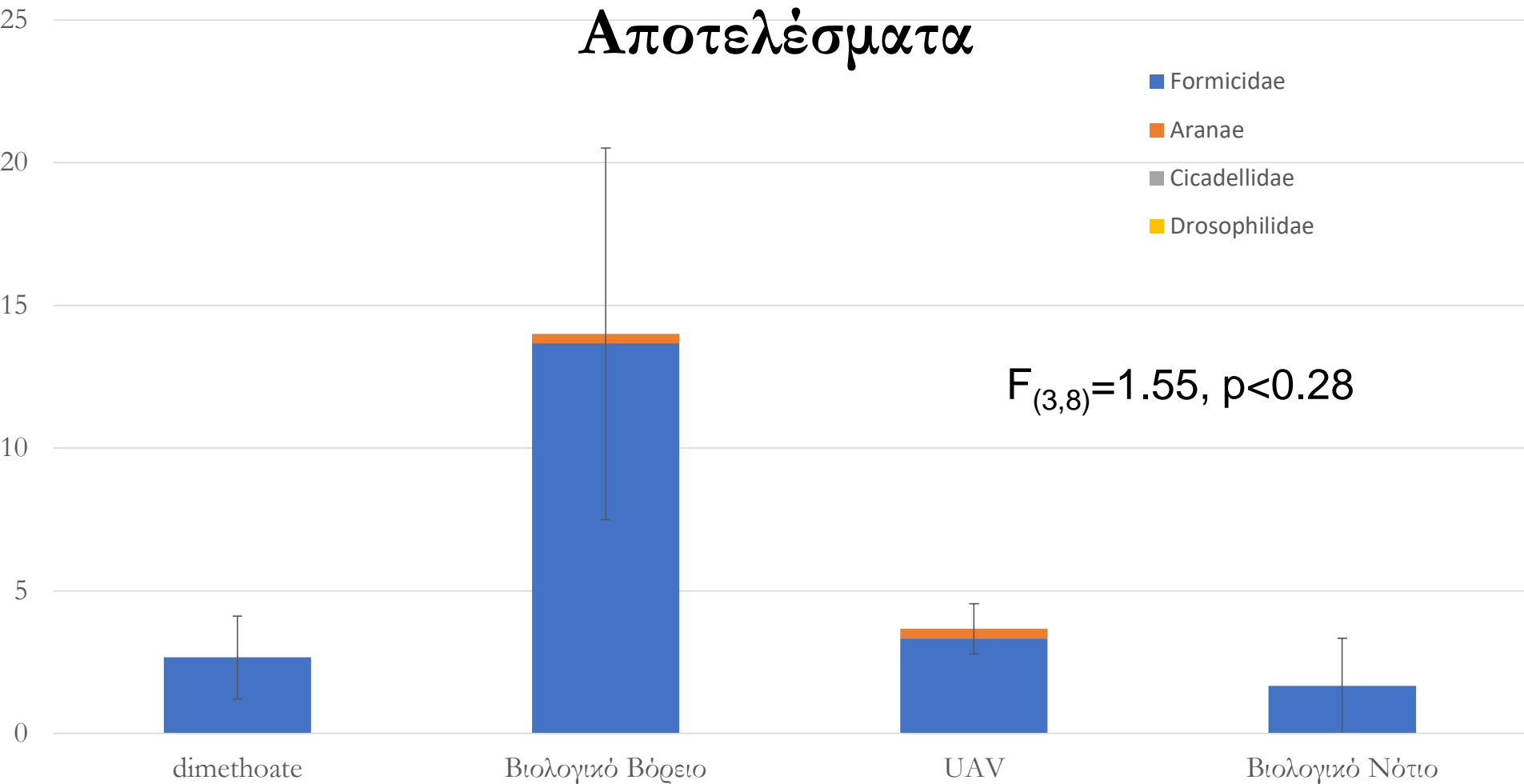
# Αποτελέσματα



Νύγματα δάκου της ελιάς (γόνιμα και μή) (M.O. ± T.S.) που βρέθηκαν από δειγματοληψίες ελαιόκαρπου από βιολογικό ελαιώνα και γειτνιαζόντων, με εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών από εδάφους και από UAV στην περιοχή Κώμης Λέσβου

(Στάλτε κωδικό κοινό γράμμα διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους)

# Αποτελέσματα



Σύγκριση πληθυσμού αρθροπόδων μή-στόχων (M.O. ± T.S.) που συνελήφθη σε παγίδες παρεμβολής και κολλητικές εντός βιολογικού ελαιώνα και γειτνιαζόντων με εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών από εδάφους και από UAV στην περιοχή Κώμης Λέσβου (Στήλες χωρίς κοινό νόημα διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους)

Συζήτηση - Συμπεράσματα

# Συζήτηση - Συμπεράσματα

Προκαταρκτική δοκιμή UAV έναντι του δάκου:

- Αποτελεσματική
- Δεν επηρέασε οργανισμούς μή-στόχους
- Έγινε επέμβαση σε ελαιώνα που κανονικά δεν θα ψεκαζόταν



# Συζήτηση - Συμπεράσματα

Εξαιρετικά μεγάλος βαθμός δυσκολίας

- Ανάγλυφο εδάφους
- Ανομοιόμορφο ύψος ελαιόδενδρων
- Διάσπαρτα άλλα οπωροφόρα, αυτοφυή δένδρα, μεγαλύτερου ύψους
- Πολύ μικρό ύψος πτήσης → μικρότερος χρόνος αντίδρασης



# Συζήτηση - Συμπεράσματα

Γενικοί περιορισμοί χρήσης UAV έναντι δάκου

- Μικρός χρόνος πτήσης
- Ακλινές πλάτωμα για απογείωση-προσγείωση





# Συζήτηση - Συμπεράσματα

**Δεν επιτρέπεται η χρήση UAV για εφαρμογή  
συνθετικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων εντός  
της ΕΕ  
(αεροψεκασμός)**

Με λανθασμένη χρήση  
είναι πραγματικότητα!

Με ορθή χρήση  
απόλυτη ακρίβεια



# Συζήτηση - Συμπεράσματα

**Δεν επιτρέπεται η χρήση UAV για εφαρμογή  
συνθετικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων εντός  
της ΕΕ  
(αεροψεκασμός)**

Εξαιρέσεις!

πχ. επικλινείς αμπελώνες στην Γερμανία

Γιατί όχι και σε επικλινείς ελαιώνες της Ελλάδας;;;



# Συζήτηση - Συμπεράσματα

- Ένα εργαλείο ανάμεσα στα άλλα χιπανάκια!
- Εργαλείο και όχι παιχνίδι!

- Υπάρχουν κώδικες (δίπλωμα) και κανονισμοί (πρότυπα)



Προβλήματα και κανονισμούς  
για τη χειριστή  
έδωκε πτήσης



# Συζήτηση - Συμπεράσματα

- Ο χειρισμός UAV από πεπειραμένους αδειούχους χειριστές οδηγεί σε εφαρμογές απόλυτης ακρίβειας.
- Σαφής διάκριση από αεροψεκασμούς από ελικόπτερα και αεροσκάφη. Περισσότερες μελέτες γι' αυτό!
- Τα UAV δύνανται να αποτελέσουν σημαντικό εργαλείο για την αντιμετώπιση του δάκου σε **κίτριες** και **δυσπρόσιτους** ελαιώνες.



# Ευχαριστίες

κ. Μιχαήλ Τζωρτζή  
«Ελαιοπερίβολα Οικογ. Τζωρτζή»

Δρ. Αργυρώ Καλαϊτζάκη  
Ινστιτούτο Ελιάς και Υποτροπικών Φυτών  
Χανίων



Σας Ευχαριστώ Πολύ!!!

