

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΤΩΝ ΚΕΡΑΣΙΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟΥ



**Λάζος Νικόλαος¹, Τσένη Ξανθή¹, Ιατρού Μιλτιάδης¹,
Ιατρού Γεώργιος¹, Πατούνα Αναστασία², Τέκος Φώτης²,
Κουρέτας Δημήτριος², Καρυδάς Χρήστος¹**

¹ Οικοανάπτυξη Α.Ε. Περιβαλλοντικές Εφαρμογές, Τμήμα Γεωργίας Ακριβείας, Θεσσαλονίκη, email: lazos@ecodev.gr

² Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας, Λάρισα

- Ερευνητικό Πρόγραμμα
- Χρηματοδοτείται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας & Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ)
- Οικοανάπτυξη, ΑγροΟικοσύστημα, NOVA GREEN & Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Διάρκεια : 36 μήνες (Ιούνιος 2018 – Μάιος 2021)

CHERemote
(Cherry Remote)



NOVAGREEN A.E.

Σκοπός

CHERemote

Διερεύνηση πιθανών συσχετίσεων του αντιοξειδωτικού περιεχομένου στα κεράσια με ορισμένα χαρακτηριστικά



Δημιουργία βάσεων για την ανάπτυξη ενός μοντέλου πρόβλεψης αντιοξειδωτικών στο κεράσι



Οριοθέτηση ζωνών εντός κάθε αγροτεμαχίου με την καλύτερη ανταπόκριση στο αντιοξειδωτικό περιεχόμενο

Δράσεις

- Επιλογή κατάλληλων αγροτεμαχίων
- Ψηφιοποίηση αγροτεμαχίων

- Πτήσεις με Drone
- Σχεδιασμός δειγματοληψίας

- Συλλογή εικόνων
- Δειγματοληψία καρπών- φύλλων

- Επεξεργασία εικόνων
- Εργαστηριακές αναλύσεις



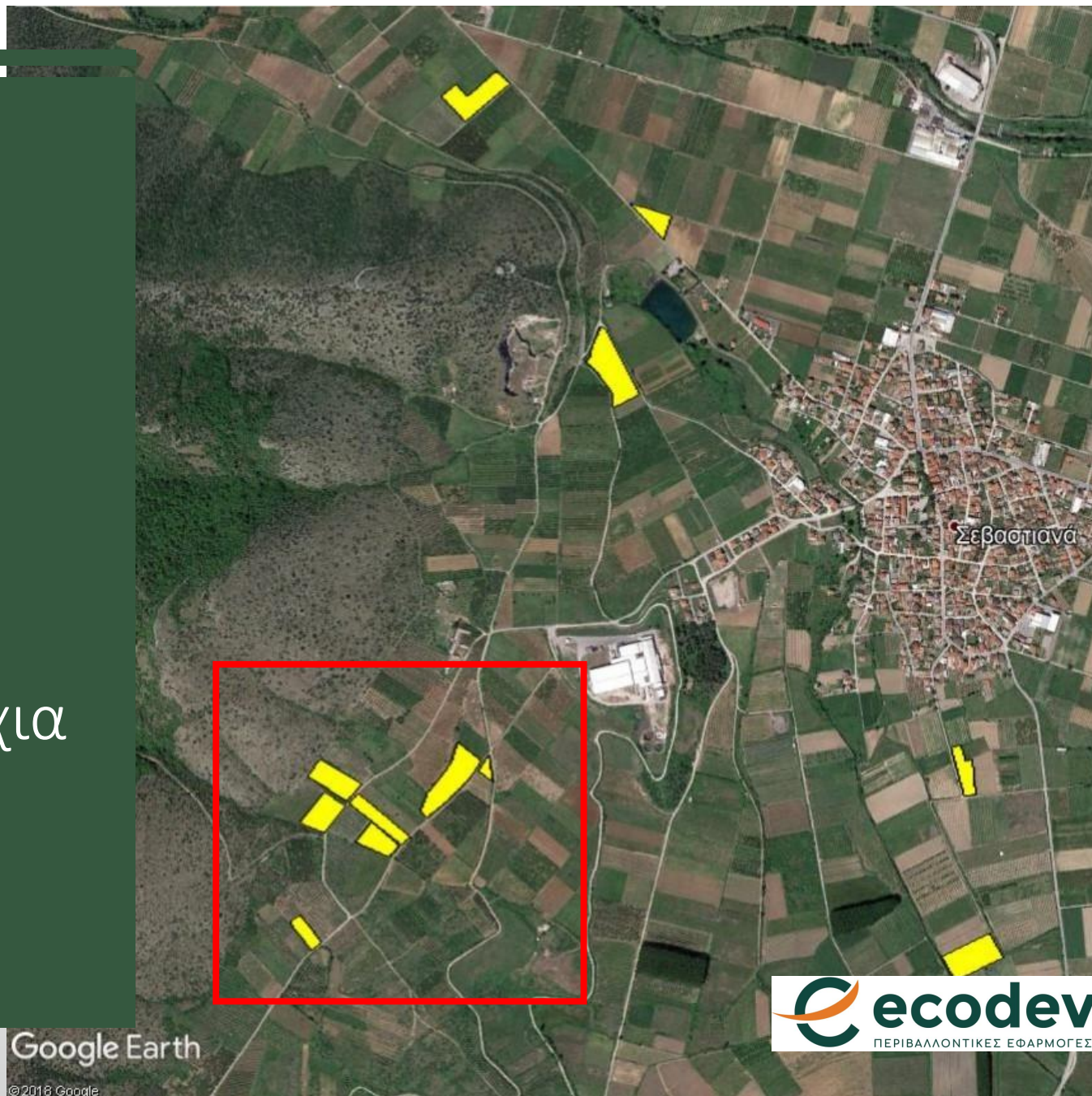
Σεβαστιανά



Περιοχή μελέτης



Υποψήφια αγροτεμάχια



Google Earth

©2018 Google

ChEREMOTE - Σεβαστιανά
Αγροτεμάχιο 2 - ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΙΔΗΣ
Αγροτεμάχιο 12 - ΚΕΡΕΓΚΙΩΤΗΣ

ΜΕΘΟΔΟΙ

Πειραματικός
σχεδιασμός

Legend

- Γραμμές φύτευσης
- Αγροτεμάχιο



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



Διαμόρφωση & δυσκολίες

RGB



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20.1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20.1.2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20.1.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20.1.4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20.1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20.2.1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20.2.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20.2.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20.2.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20.2.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20.2.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20.2.7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20.3.1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20.3.2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20.3.3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20.3.4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20.3.5	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20.4.1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20.4.2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20.4.3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20.4.4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20.4.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20.4.6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20.4.7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20.4.8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20.4.9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

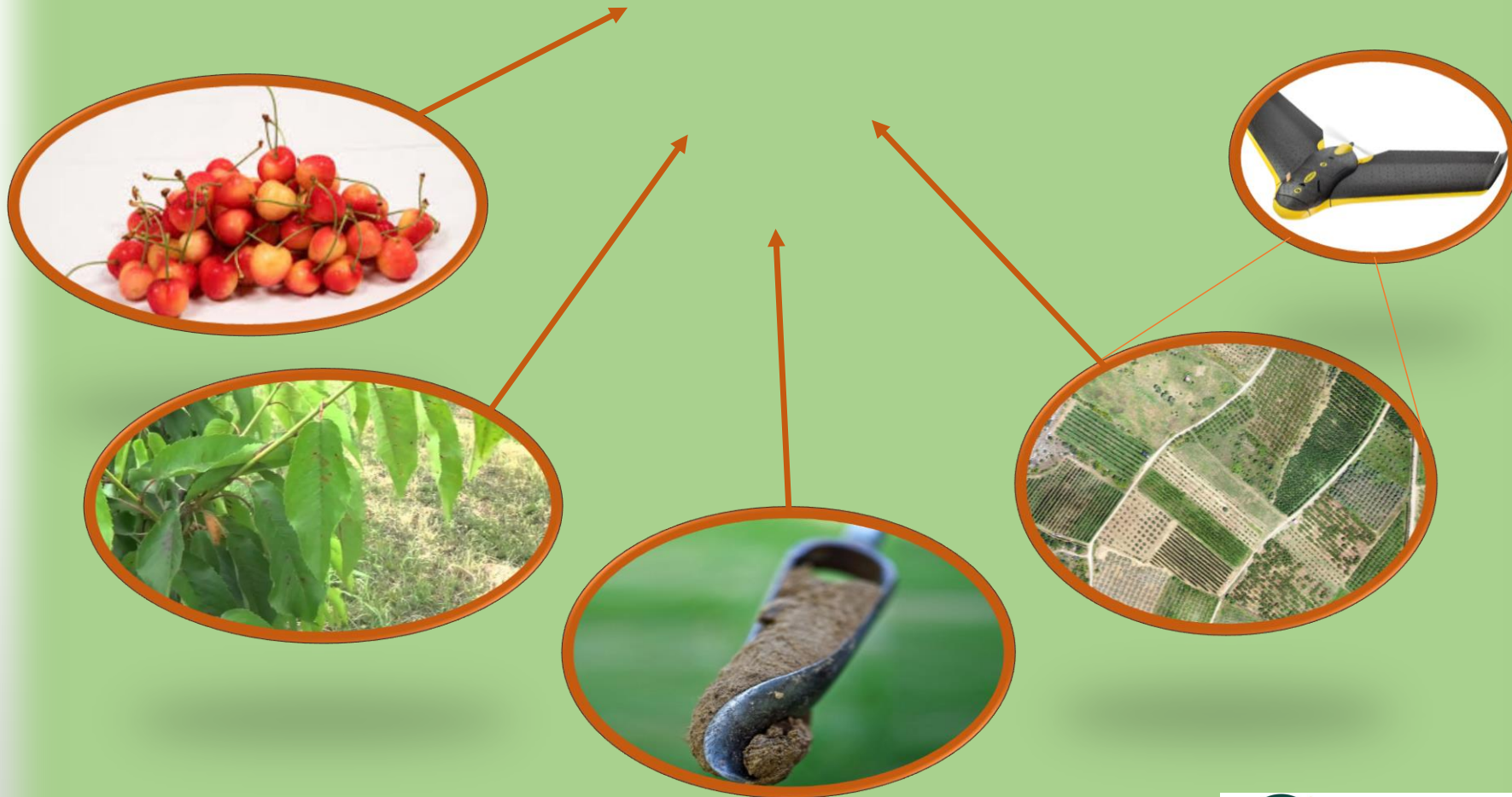
1	Ferrovía	1	Δειγματοληψία 23/5/18
2	Γερμανική πλώμη	1	Δειγματοληψία 29/5/18
3	Μπακιρτζέικα	1	Δειγματοληψία 05/6/18
4	Γερμανική όψιμη	1	Δειγματοληψία 13/6/18

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18.1	2	2	2									
18.2	2	5	2	2	2	2	2	3	3	3		
18.3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3		
18.4	2	5	2	2	2	2	3					
18.5	2	2	2	5	2	2	2	3	3			

2	Γερμανική πλώμη	1	Δειγματοληψία 23/5/18
3	Μπακιρτζέικα	1	Δειγματοληψία 29/5/18
5	La pins	1	Δειγματοληψία 05/6/18
		1	Δειγματοληψία 13/6/18

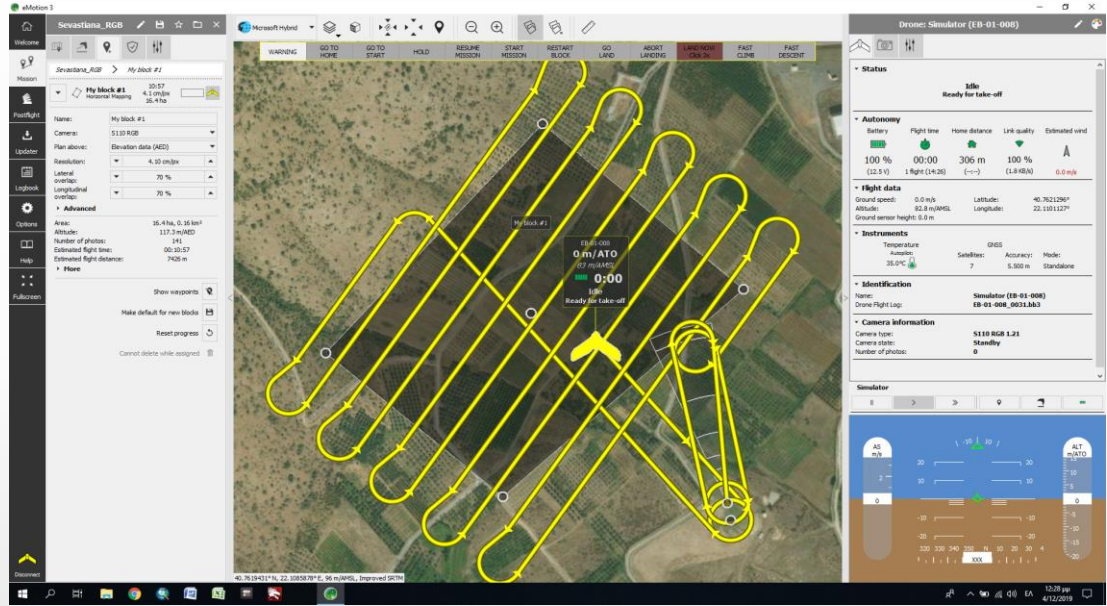
Μητρώο δένδρων και σκαρίφημα

ΣΥΛΛΟΓΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

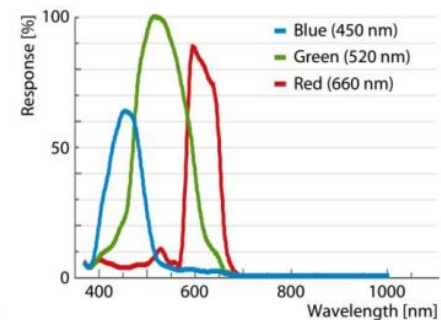
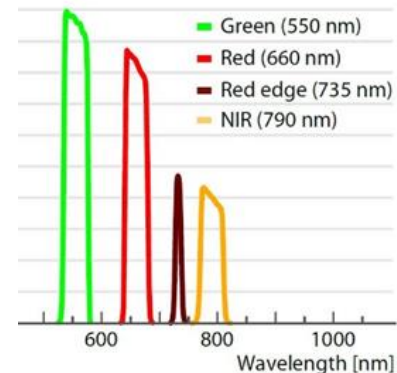




Σχεδιασμός και εκτέλεση πτήσεων



	21-Απρ	28-Απρ	4-Μαϊ	9-Μαϊ	16-Μαϊ	22-Μαϊ
Λήψη εικόνων RGB			+			
Λήψη εικόνων με την multiSPEC 4C	(test) +	+	+	+	+	+
Λήψη εικόνων με την Parrot Sequoia	(test) +	+	+	+	+	+



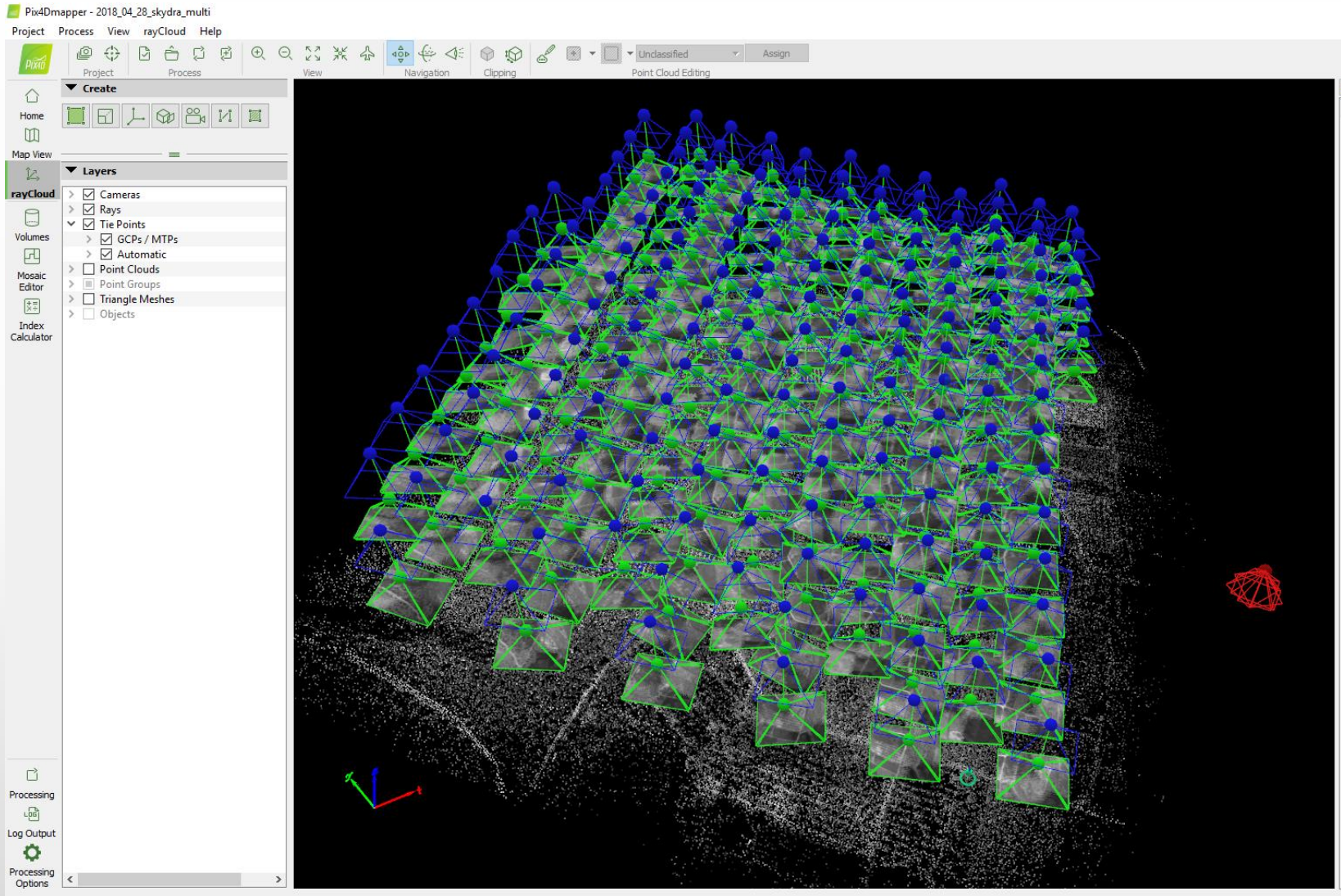
a

1



Λήψη εικόνων -
ΣμηΕΑ και κάμερες

Προετοιμασία εικόνων





11.16-8

11.18-9

11.18-8

11.16-6

11.16-5

11.16-4

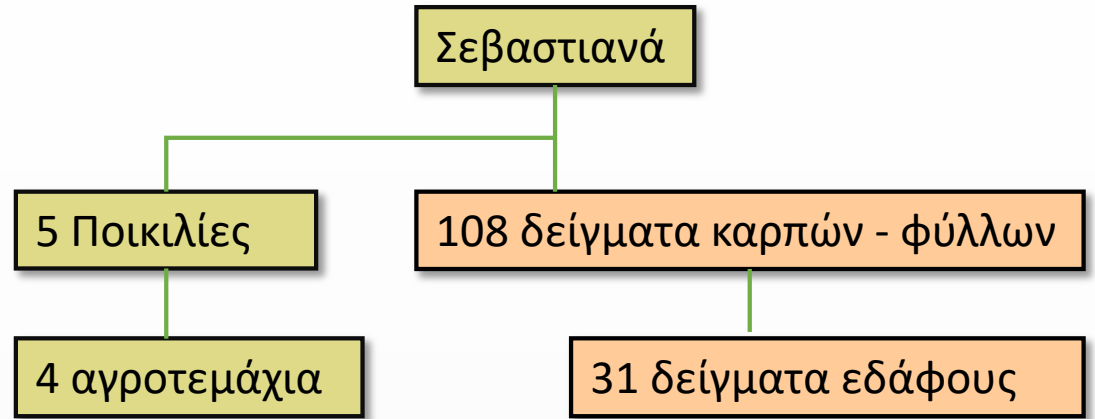
11.16-3

11.18-5

11.18-4

11.18-3





Δειγματοληψίες




ecodev
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ



Εργαστηριακές αναλύσεις

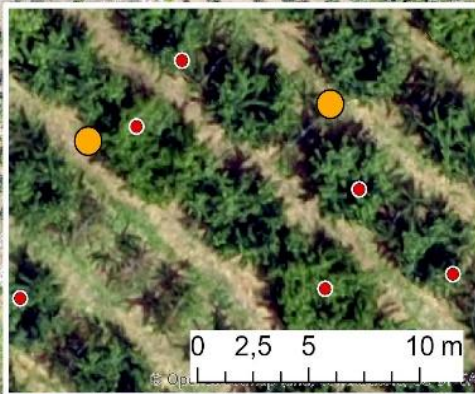
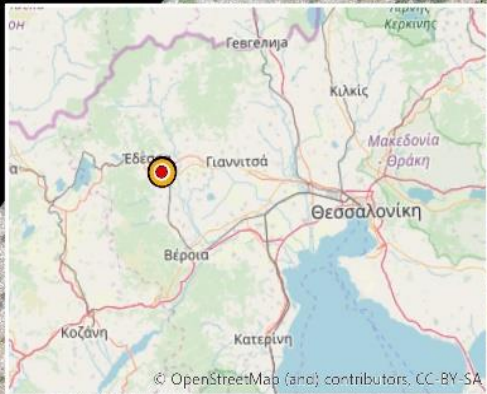


Σχεδιασμός εδαφικής δειγματοληψίας

-  Δένδρα
-  Εδαφολογικά
-  Όρια αγροτεμαχίων



Συλλογή εδαφικών δειγμάτων



- ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΡΠΩΝ
- ΕΔΑΦΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ

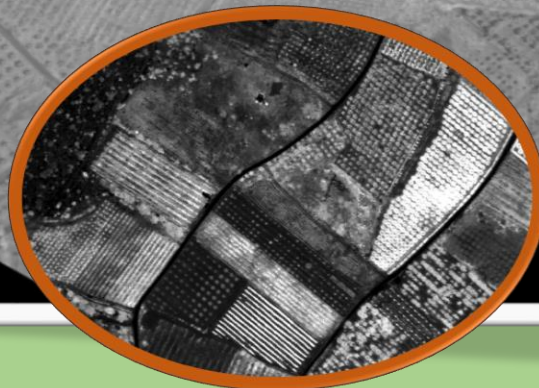




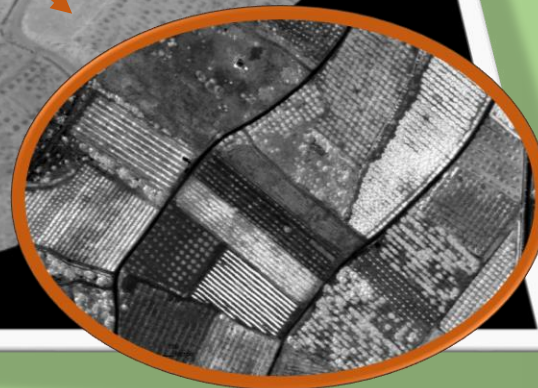
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΚΟΝΩΝ



NDVI



CR12

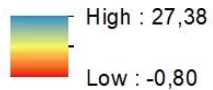


ARI

ARI 28/04/2018



Υπόμνημα





4η Δειγματοληψία

Δένδρο	ABTS	DPPH	Folin-Ciocalteu	Specific Activity	AVE(S.A.)/Ποικιλία	Ποικιλία
24.3-2	44,56	52,63	0,26	0,219	0,219	Γερμανική Πρώμη
21.1-2	48,53	45,58	0,28	0,325		
21.3-4	27,98	30,73	0,48	0,248		
21.3-7	64,43	40,33	0,27	0,229		
21.5-8	40,32	43,76	0,29	0,135		
21.5-10	44,63	74,03	0,29	0,351	0,258	Φερρονία
22.1-5	26,97	28,50	0,51	0,202	0,202	Μπακιρτζέικα
23.2-7	48,28	49,44	0,29	0,181		
23.3-2	60,43	55,32	0,21	0,242		
23.4-8	46,65	41,31	0,43	0,190	0,204	Γερμανική Όψιμη
AVE	45,278	46,162	0,332	0,232		

Οργάνωση δεδομένων

Προσδιορισθείσα τιμή DPPH



Υπόμνημα

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25

ecodev
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ



Προσδιορισθείσα τιμή Folin C



Υπόμνημα

- 0 - 0,2
- 0,2 - 0,4
- 0,4 - 0,8
- 0,8 - 1,2
- 1,2 - 2,0

Ecodev
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ



Προσδιορισθείσα τιμή Brix

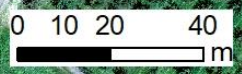


Υπόμνημα

○	0 - 9
○	9 - 12
○	12 - 16
○	16 - 20
○	20 - 27

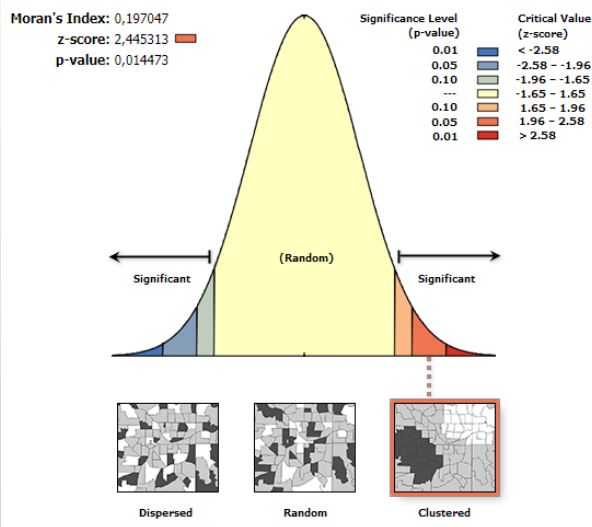


Mn

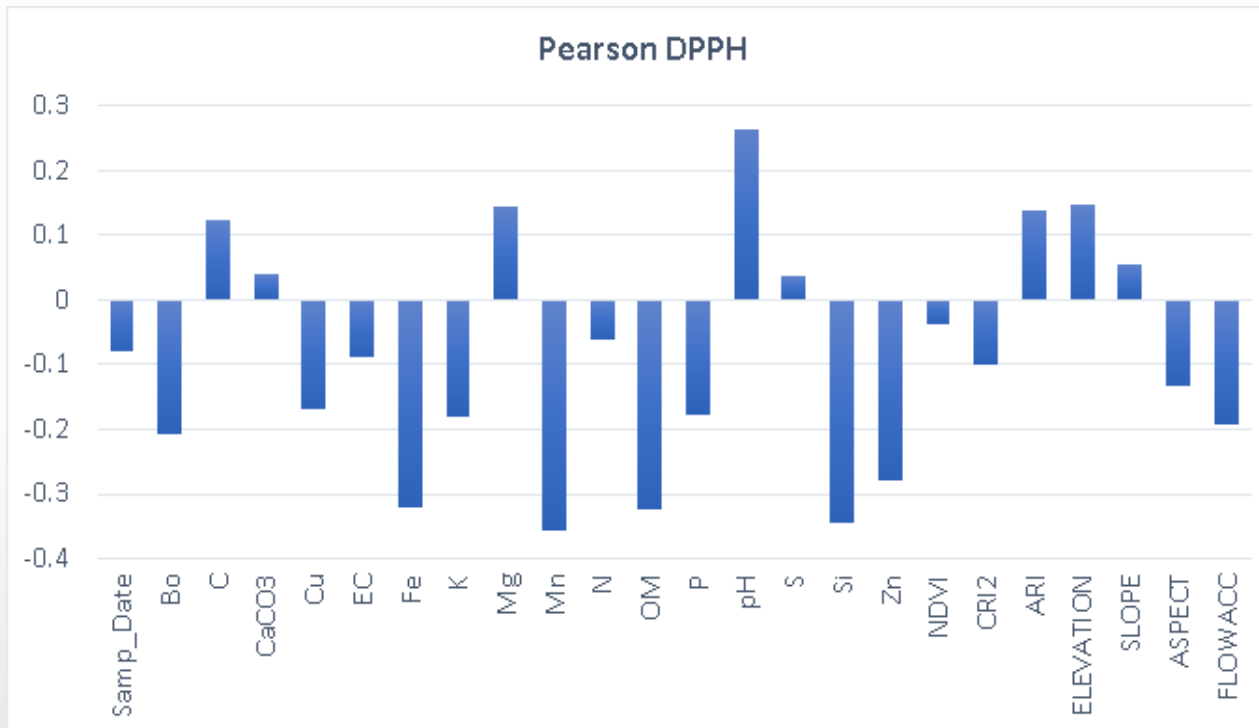


Χωρική αυτοσυσχέτιση - Global Moran I

Ημερομηνίες	Αντιοξειδωτικό (DPPH)		Αντιοξειδωτικό (Folin)		Σάκχαρα (Brix)	
	Moran's Index	Κατανομή	Moran's Index	Κατανομή	Moran's Index	Κατανομή
28/4/2018	0,049	Random	0,263	Clustered	0,311	Clustered
4/5/2018	0,358	Clustered	0,085	Random	0,557	Clustered
9/5/2018	0,006	Random	-0,252	Random	0,813	Clustered
16/5/2018	0,282	Clustered	0,150	Random	0,929	Clustered
22/5/2018	0,128	Random	0,374	Random	0,432	Clustered

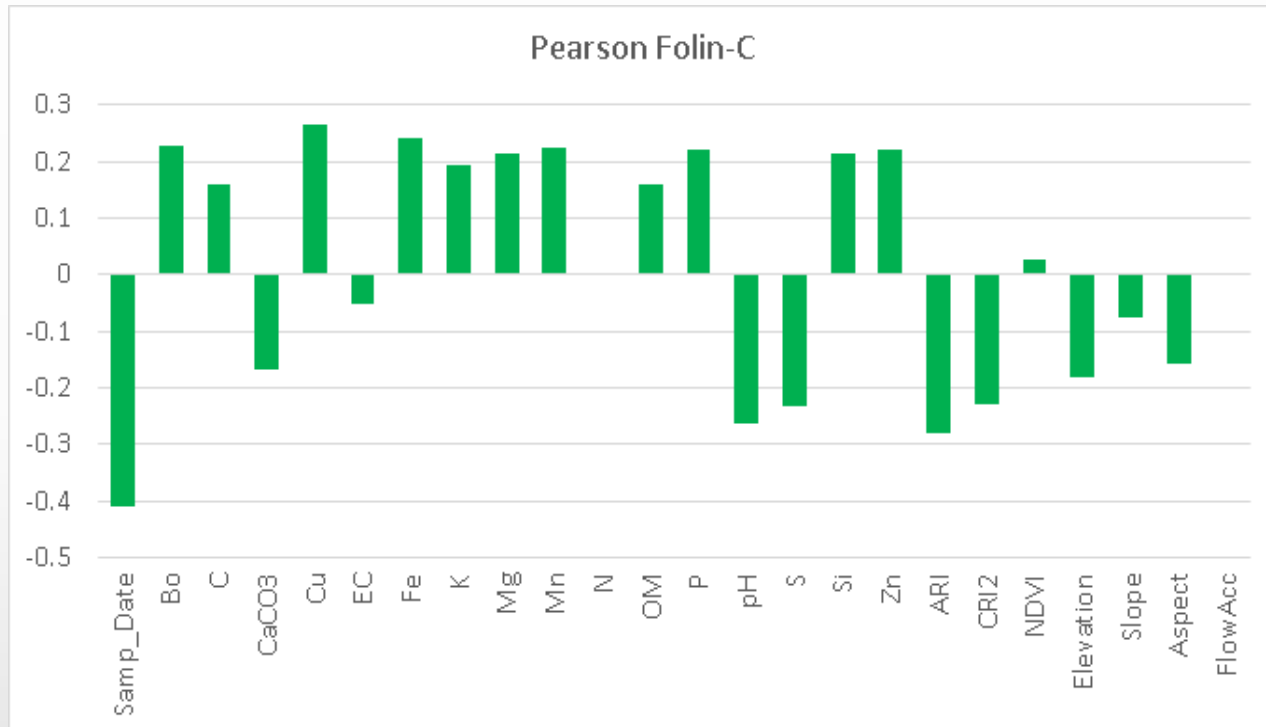


Συσχετισμοί DPPH με εδαφικές και τοπογραφικές παράμετροι



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Συσχετισμοί Folin C με εδαφικές και τοπογραφικές παράμετροι



Μέθοδος πολλαπλής παλινδρόμησης

Εξαρτ. Μετ.	Εδαφολογικά	ARI	CRI2	NDVI	ARI-CRI2	Τοπ.-Υδρ.
DPPH	0,36	0,17	0,12	0,07	0,31	0,10
Folin C	0,15	0,10	0,09	0,02	0,18	0,08
Brix	0,30	0,07	0,17	0,08	0,29	0,21

DPPH

Μέτρια συσχέτιση με τις εδαφικές παραμέτρους και με το συνδυασμό φασματικών δεικτών ARI-CRI2

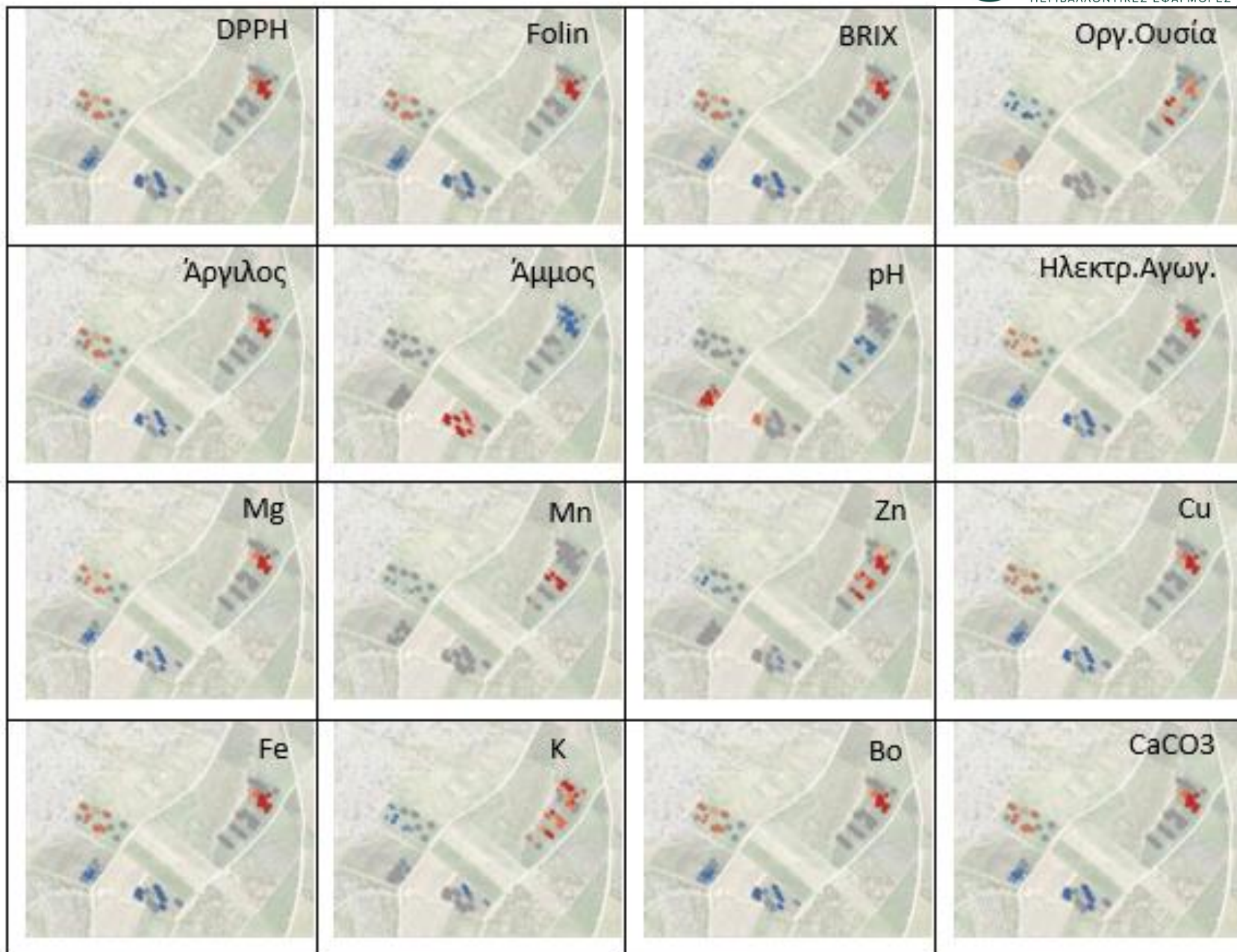
Οι υπόλοιπες ομαδικές συσχετίσεις είναι χαμηλές έως αμελητέες

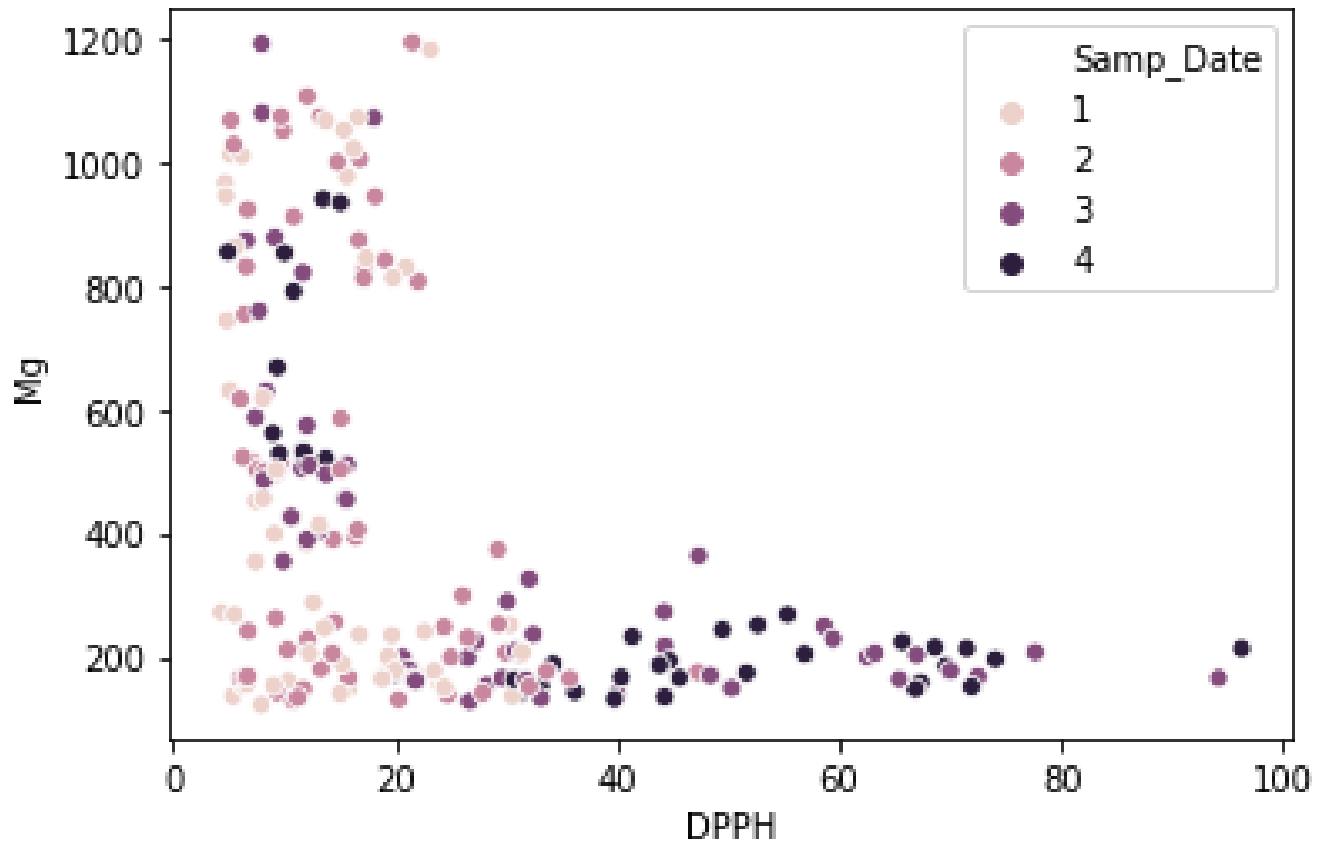
Folin C

Ισχυρότερες συσχετίσεις εμφανίζονται αυτές με την ημερομηνία δειγματοληψίας.

Καμιά αξιόλογη συσχέτιση σε ομαδικό επίπεδο

Χωρική αυτοσυσχέτιση – Δείκτης Getis-Ord Gi*





Συμπεράσματα

- Το αντιοξειδωτικό περιεχόμενο και τα σάκχαρα των καρπών του κερασιού συσχετίζεται με τα φασματικά δεδομένα της κόμης των δένδρων και τα δεδομένα του πεδίου
- Οι υψηλότερες συσχετίσεις του DPPH εντοπίζονται στα εδαφολογικά δεδομένα και στο συνδυασμό των φασματικών δεικτών CRI2 με ARI
- Οι συσχετίσεις του DPPH και των σακχάρων είναι κατά κανόνα αρνητικές
- Η κατανομή είναι τυχαία, όταν το δείγμα ελέγχεται κατά ημερομηνία



Προοπτικές

- Τα μέχρι στιγμής ευρήματα δείχνουν ότι υπάρχει μια δυναμική για τη δημιουργία ζωνών μέγιστου αντιοξειδωτικού περιεχομένου εντός των καλλιεργειών κερασιάς, για την επιλεκτική συλλογή των καρπών και την προώθηση στην αγορά ενός ειδικού πλέον προϊόντος με την κατάλληλη προώθηση.





ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ
ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ!