

**Αποκρίσεις ελληνικών ποικιλιών αμπέλου  
(*Vitis vinifera* L.) στην αβιοτική καταπόνηση**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
Σχολή Επιστημών Τροφίμων  
Τμήμα Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών

**Υποψήφιος Διδάκτορας: Βενιός Ξενοφών**

**Επιβλέπων καθηγητής:**

Καθ. Κόρκας Ηλίας

**Μέλη συμβουλευτικής επιτροπής:**

Αναπλ. Καθ. Μπανίλας Γεώργιος

Αναπλ. Καθ. Μπινιάρη Κατερίνα



## Στόχος και αντικείμενο διδακτορικής διατριβής

- **Αντικείμενο**: Μελέτη της φυσιολογικής απόκρισης διαφορετικών ποικιλιών αμπελιού κάτω από συνθήκες αβιοτικής καταπόνησης
- **Στόχοι**:
  - ✓ Σύγκριση ελληνικών ποικιλιών τόσο μεταξύ τους όσο και με ποικιλίες διεθνούς φήμης όσο αφορά την αντοχή τους στην ξηρασία και τις υψηλές θερμοκρασίες.
  - ✓ Εξαγωγή συμπερασμάτων όσο αφορά την ανθεκτικότητα της κάθε ποικιλίας κάτω από συνθήκες αβιοτικού στρες.
- **Σκοπός**: Ανάδειξη ελληνικών ποικιλιών διεθνώς με αυξημένη ανθεκτικότητα σε ακραίες κλιματολογικές συνθήκες.



# Υλικά και Μέθοδοι

- Χρησιμοποιήθηκαν 4 λευκές ποικιλίες και 4 ερυθρές με 4 φυτά ανά ποικιλία.
- Πιο συγκεκριμένα:
  - **Λευκές** : Σαββατιανό, Ασύρτικο, Μοσχάτο λευκό, Sauvignon Blanc
  - **Ερυθρές** : Αγιωργίτικο, Μοσχοφίλερο, Μαυροδάφνη, Merlot
- Τα φυτά αναπτύχθηκαν σε γλάστρες χωρητικότητας 8 lt με κατάλληλο υπόστρωμα (τύρφη - κοκκινόχωμα - ζεόλιθος σε αναλογία (6-3-1).
- Έγινε κλάδεμα ώστε να διατηρηθεί ένας βλαστό ανά φυτό και τα φυτά παρέμειναν σε υπαίθριο χώρο μέχρι να αποκτήσουν 10-14 φύλλα.
- Κατόπιν τοποθετήθηκαν σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών (Conviron CMP 6050) για την διεξαγωγή των μετρήσεων



# Υλικά και Μέθοδοι

Τα φυτά εκτέθηκαν στις ακόλουθες συνθήκες:

- Θερμοκρασία: 23°C, CO<sub>2</sub>: 400ppm και 700ppm
- Θερμοκρασία: 35°C, CO<sub>2</sub>: 400ppm και 700ppm
- Θερμοκρασία: 40°C, CO<sub>2</sub>: 400ppm και 700ppm

Στις παραπάνω συνθήκες διεξήχθησαν οι ακόλουθες μετρήσεις με το σύστημα Li-Cor 6400XT:

- Μετρήσεις ανταλλαγής αερίων
- Καμπύλες απόκρισης φωτοσύνθεσης-CO<sub>2</sub> (0-1000ppm)
- Καμπύλες απόκρισης φωτοσύνθεσης-φωτός (0-2000μmol)

Καθως επίσης :

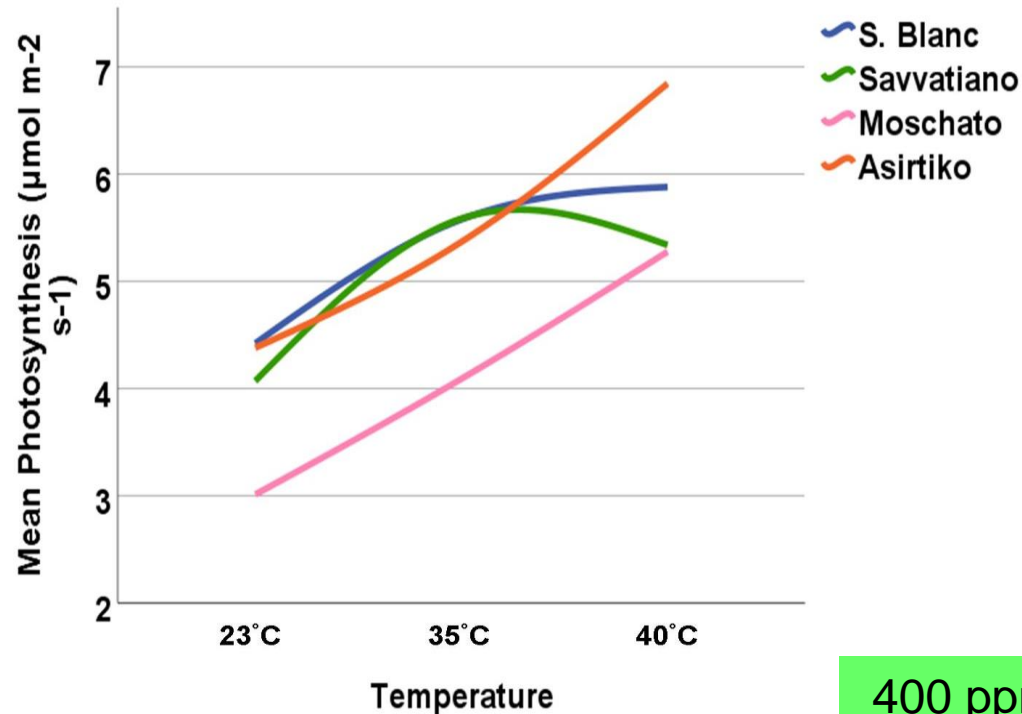
- Μετρήσεις συγκέντρωσης χλωροφύλλης με το σύστημα **Minolta Spad 502** σε όλες τις θερμοκρασίες
- Μελέτη μορφολογικών χαρακτηριστικών των φύλλων με την χρήση του μικροσκοπίου **Leica DFC 450**



# Αποτελέσματα

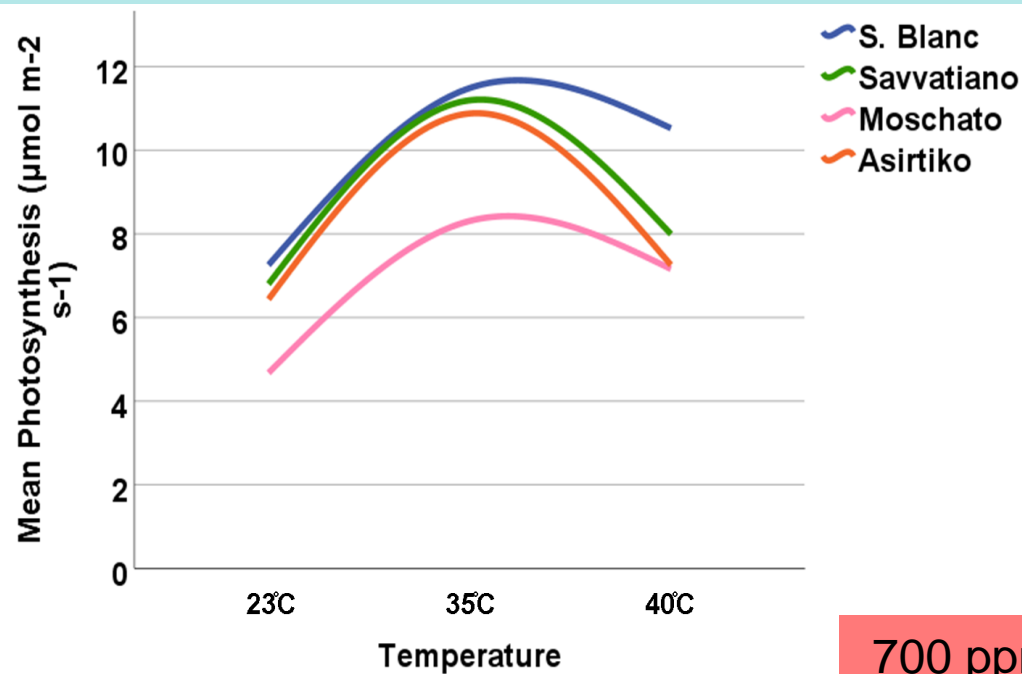
Σε συγκέντρωση CO<sub>2</sub>: 400ppm σε όλο το εύρος θερμοκρασιών βρέθηκαν τα εξής:

Ποικιλίες	Φωτοσύνθεση (μmol/m <sup>2</sup> s)		
	23°C	35°C	40°C
S. Blanc	4.42	5.58	5.88
Σαββατιανό	4.07	5.58	5.34
Μοσχάτο	3.01	4.09	5.28
Ασύρτικο	4.38	5.37	6.84



Σε συγκέντρωση CO<sub>2</sub>: 700ppm σε όλο το εύρος θερμοκρασιών βρέθηκαν τα εξής:

Ποικιλίες	Φωτοσύνθεση (μmol/m <sup>2</sup> s)		
	23°C	35°C	40°C
S. Blanc	7.26	11.49	10.53
Σαββατιανό	6.80	11.19	8.05
Μοσχάτο	4.67	8.31	7.16
Ασύρτικο	6.44	10.88	7.26





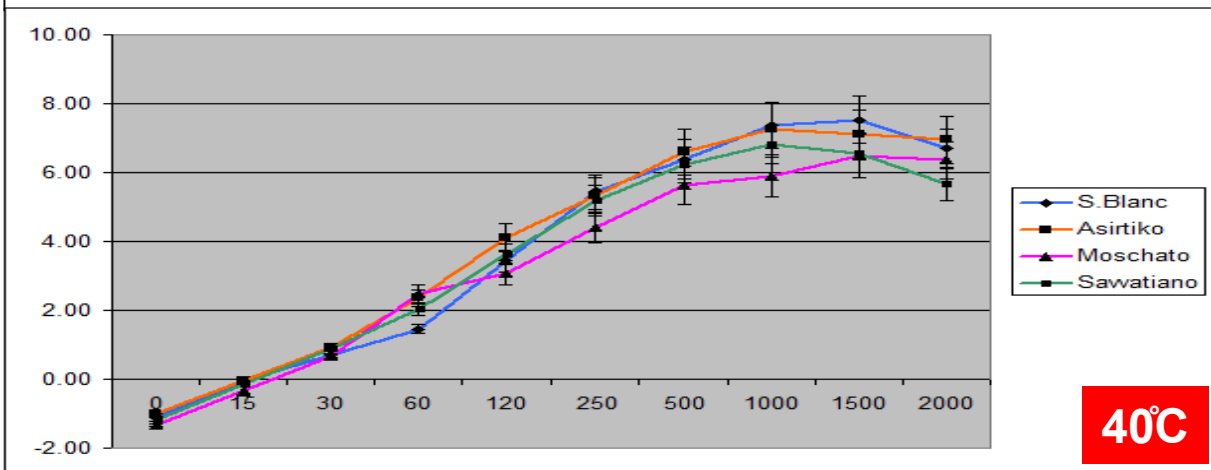
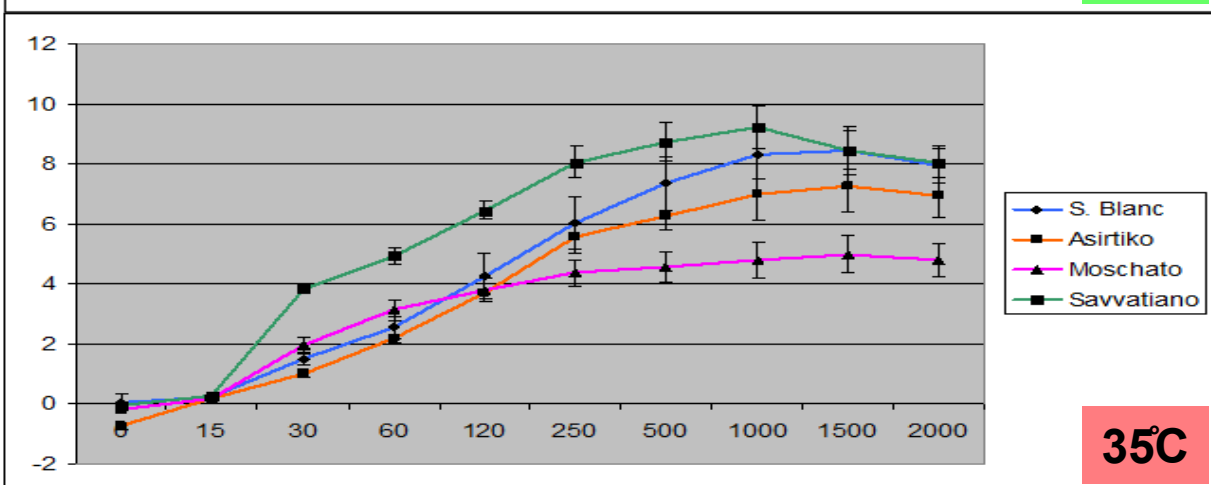
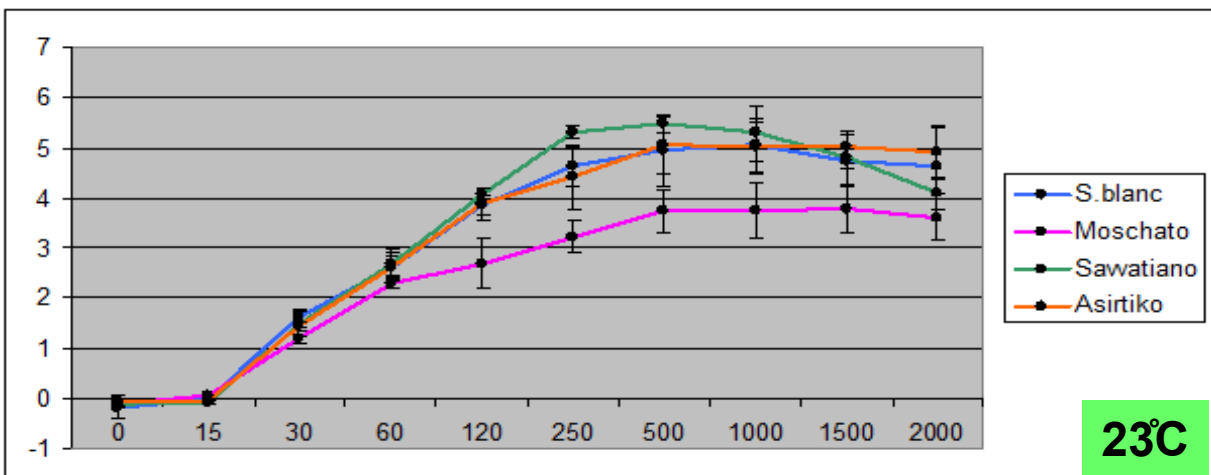
# Αποτελέσματα

Απόκριση λευκών ποικιλιών στην ένταση φωτός

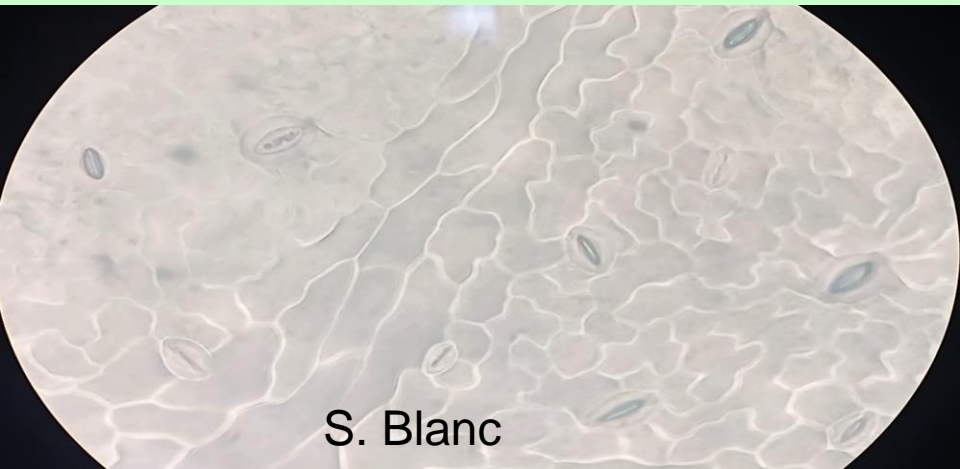
23°C	LSP	Asat
S. Blanc	1067	5.04
Σαββατιανό	896	5.48
Μοσχάτο	1058	3.89
Ασύρτικο	1184	5.01

35°C	LSP	Asat
S. Blanc	1515	8.42
Σαββατιανό	861	9.21
Μοσχάτο	1359	4.98
Ασύρτικο	1387	7.27

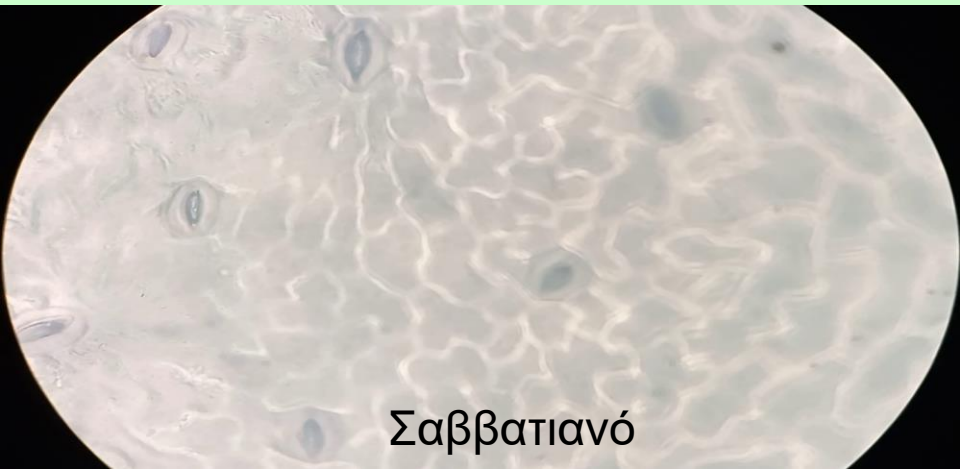
40°C	LSP	Asat
S. Blanc	1761	7.52
Σαββατιανό	1018	6.81
Μοσχάτο	1983	6.48
Ασύρτικο	1220	7.26



# Αποτελέσματα



S. Blanc



Σαββατιανό



Μοσχάτο



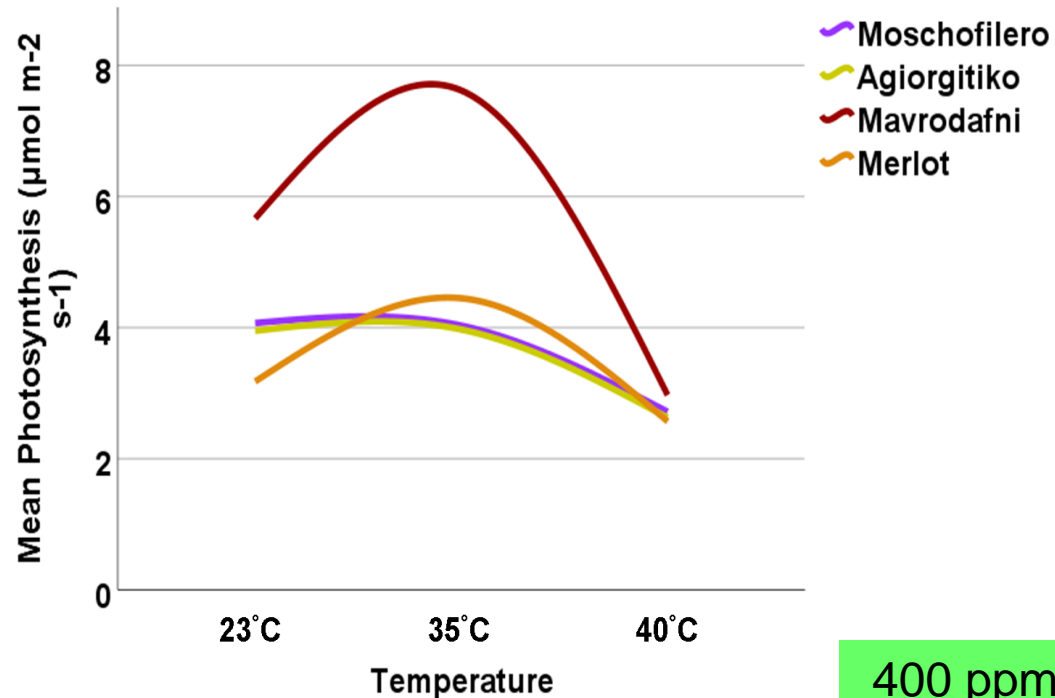
Ασύρτικο

	S. Blanc	Σαββατιανό	Μοσχάτο	Ασύρτικο
Μέγεθος (μm)	211.85	264.31	299.41	210.03
Πυκνότητα (st/mm <sup>2</sup> )	157	137.4	97.5	207.6

# Αποτελέσματα

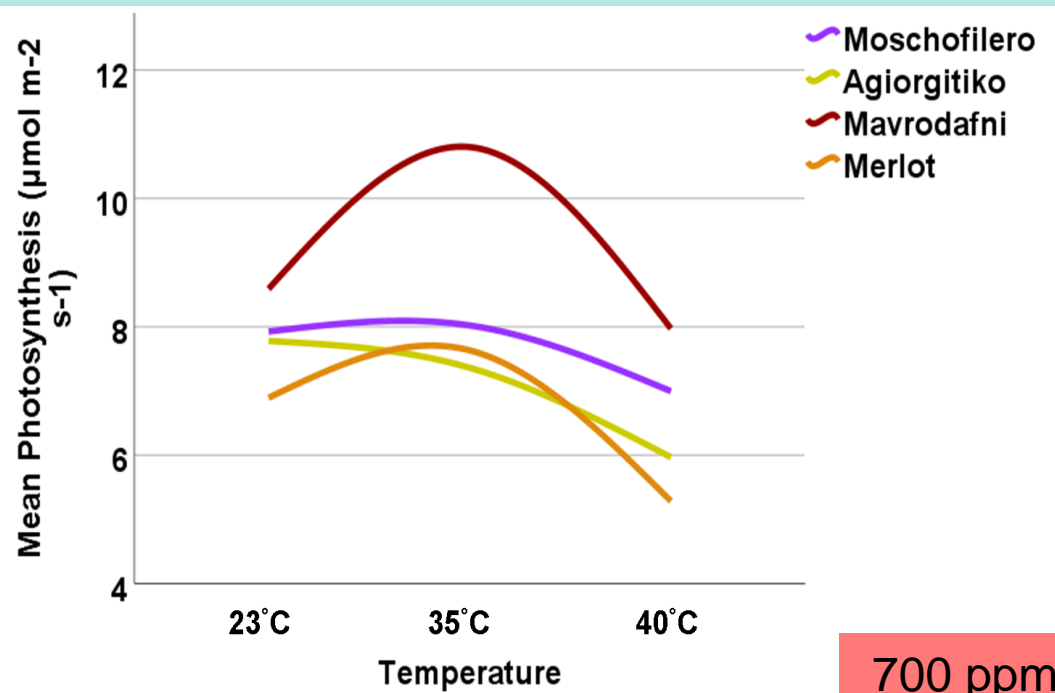
Σε συγκέντρωση CO<sub>2</sub>: 400ppm σε όλο το εύρος θερμοκρασιών βρέθηκαν τα εξής:

Ποικιλίες	Φωτοσύνθεση (μmol/m2s)		
	23°C	35°C	40°C
Μοσχοφίλερο	4.07	4.03	2.72
Αγιωργίτικο	3.95	3.97	2.63
Μαυροδάφνη	5.67	7.62	2.97
Merlot	3.18	4.45	2.57



Σε συγκέντρωση CO<sub>2</sub>: 700ppm σε όλο το εύρος θερμοκρασιών βρέθηκαν τα εξής:

Ποικιλίες	Φωτοσύνθεση (μmol/m2s)		
	23°C	35°C	40°C
Μοσχοφίλερο	7.93	8.02	7.02
Αγιωργίτικο	7.78	7.36	5.97
Μαυροδάφνη	8.59	10.8	7.97
Merlot	6.89	7.63	5.28





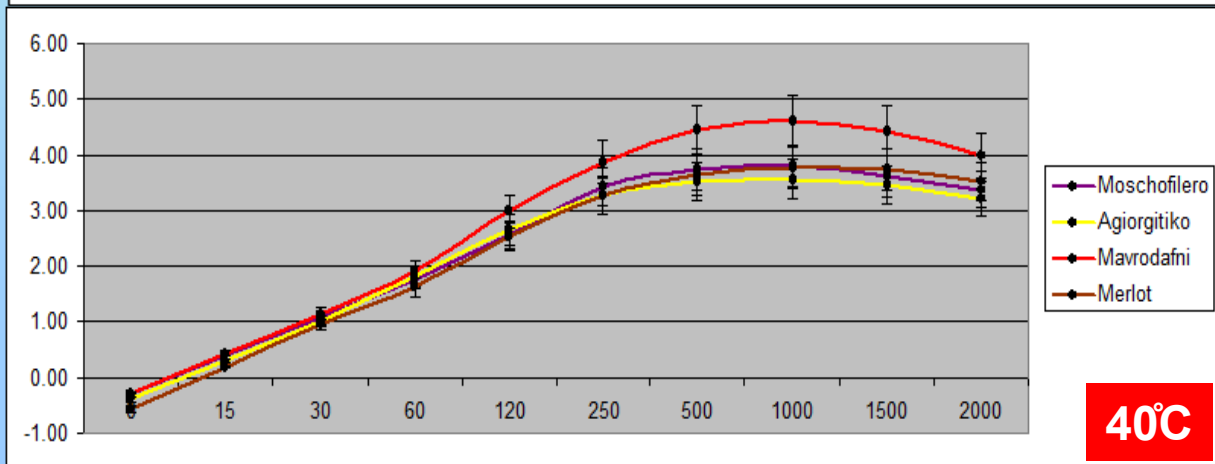
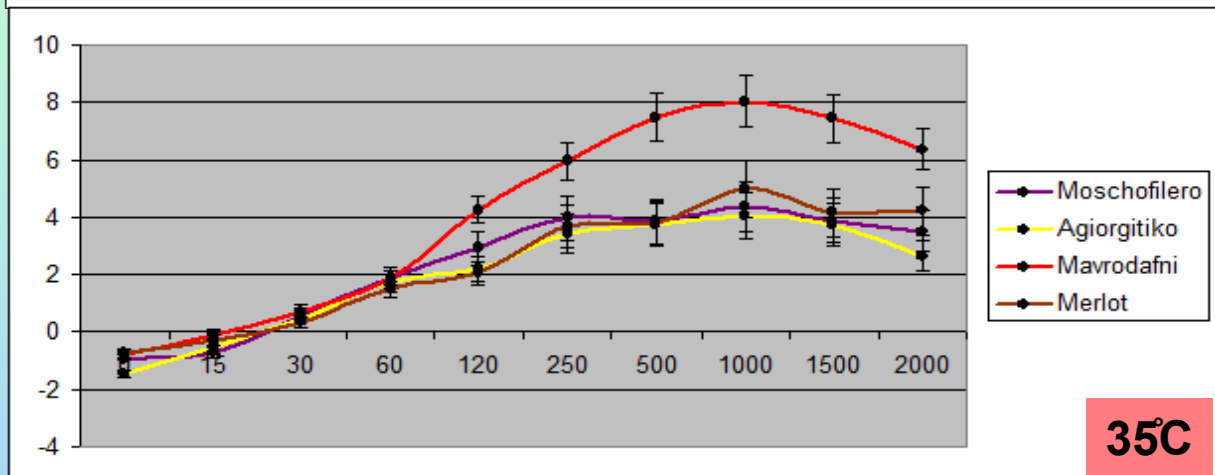
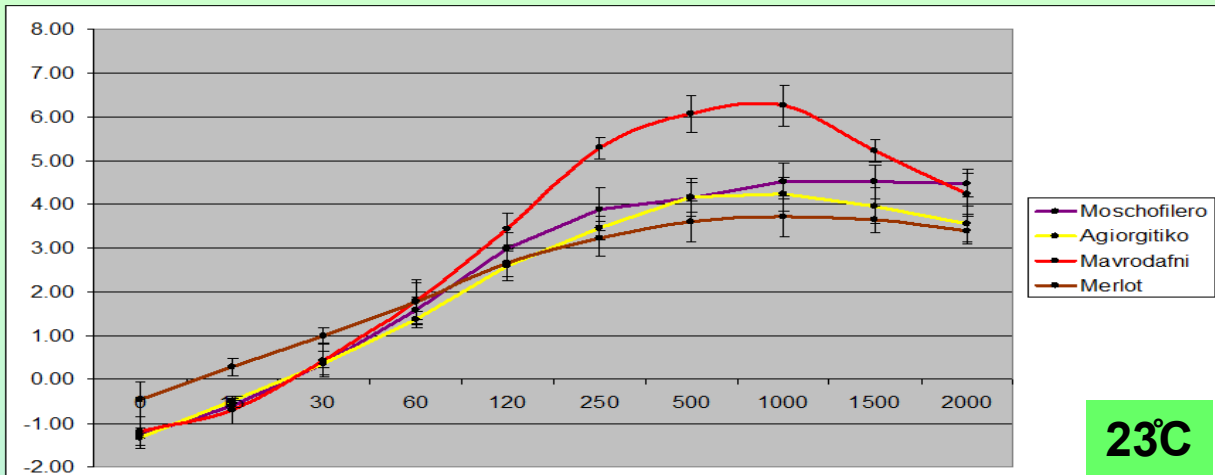
# Αποτελέσματα

Απόκριση ερυθρών ποικιλιών στην ένταση φωτός

23°C	LSP	Asat
Μοσχοφίλερο	1105	4.53
Αγιωργίτικο	1063	4.23
Μαυροδάφνη	1128	6.25
Merlot	1092	3.71

35°C	LSP	Asat
Μοσχοφίλερο	1258	4.36
Αγιωργίτικο	1180	4.03
Μαυροδάφνη	1329	8.04
Merlot	1255	4.96

40°C	LSP	Asat
Μοσχοφίλερο	983	3.80
Αγιωργίτικο	870	3.56
Μαυροδάφνη	1117	4.61
Merlot	1044	3.77



# Αποτελέσματα



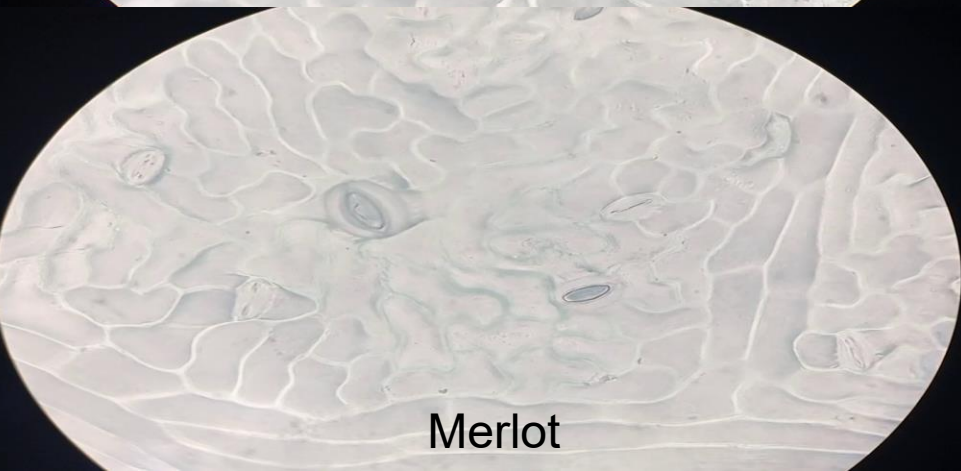
Μοσχοφίλερο



Αγιωργίτικο



Μαυροδάφνη



Merlot

	Μοσχοφίλερο	Αγιωργίτικο	Μαυροδάφνη	Merlot
Μέγεθος (μm)	203.4	265.1	194.9	211.2
Πυκνότητα (st/mm <sup>2</sup> )	207.5	120	229.2	156



# Συμπεράσματα

## Λευκές ποικιλίες

- Στους 23°C και 35°C οι ποικιλίες Sauvignon Blanc, Σαββατιανό και Ασύρτικο εμφανίζουν υψηλούς ρυθμούς φωτοσύνθεσης τόσο στα 400ppm όσο και στα 700ppm χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους ενώ η ποικιλία Μοσχάτο παρουσιάζει εμφανώς χαμηλότερη φωτοσύνθεση.
- Στους 40°C στα 400ppm η ποικιλία Ασύρτικο διατηρεί την φωτοσύνθεση της σε υψηλότερα επίπεδα από τις υπόλοιπες ενώ η ποικιλία Sauvignon Blanc ανταποκρίνεται καλύτερα από τις υπόλοιπες στη αύξηση του CO<sub>2</sub> από τα 400 στα 700ppm.
- Η ποικιλία Σαββατιανό ανταποκρίνεται καλύτερα από τις υπόλοιπες ποικιλίες στις χαμηλές εντάσεις φωτός (έως 1000μmol) ενώ στις υψηλές εντάσεις φωτός δείχνει ότι είναι επιρρεπής στην φωτοαναστολή.
- Παρατηρούμε ότι η ποικιλία Μοσχάτο που έχει τα μεγαλύτερα στόματα και την μικρότερη πυκνότητα εμφανίζει τους χαμηλότερους φωτοσυνθετικούς ρυθμούς σε όλο το φάσμα των θερμοκρασιών ενώ η ποικιλία Ασύρτικο που έχει την μεγαλύτερη πυκνότητα και το μικρότερο μέγεθος (μαζί με το Sauvignon Blanc) εμφανίζει την μεγαλύτερη αντοχή στους 40°C

# Συμπεράσματα

## Ερυθρές ποικιλίες

- Όλες οι ποικιλίες εμφανίζουν βέλτιστη θερμοκρασία φωτοσύνθεσης (Toptimum) κοντά στους 35°C.
- Η Μαυροδάφνη εμφανίζει την υψηλότερη φωτοσύνθεση και έχει την καλύτερη απόκριση στην αύξηση του CO<sub>2</sub> και της έντασης φωτός σε όλο το φάσμα των θερμοκρασιών με στατιστικά σημαντικές διαφορές από τις υπόλοιπες εκτός από τους 40°C στα 400ppm όπου όλα τα αποτελέσματα συγκλίνουν
- Η ποικιλία Μοσχοφίλερο έχει παρόμοια φωτοσυνθετική συμπεριφορά με το Αγιωργίτικο σε όλες τις θερμοκρασίες αλλά εμφανίζει καλύτερη απόκριση στην αύξηση του CO<sub>2</sub> και από το Αγιωργίτικο και από το Merlot.
- Η ποικιλία Merlot παρουσιάζει την χαμηλότερη φωτοσύνθεση σε συνθήκες control, ενώ στους 35° και τους 40°C συγκλίνει με το Αγιωργίτικο και το Μοσχοφίλερο.
- Παρατηρούμε ξανά ότι οι 2 ποικιλίες (Merlot, Αγιωργίτικο) με τα μεγαλύτερα στόματα και την μικρότερη πυκνότητα εμφανίζουν την χαμηλότερη φωτοσυνθετική ικανότητα ενώ η Μαυροδάφνη με τα μικρότερα και περισσότερα στόματα την μεγαλύτερη.



# Δημοσιεύσεις και συμμετοχή σε συνέδρια

- Έχει γίνει δημοσίευση του review article Grapevine responses to heat stress and global warming στο περιοδικό Plants τον Δεκεμβριο του 2020.
- Έγινε δημοσίευση των αποτελεσμάτων στον 30<sup>ο</sup> συνέδριο της ελληνικής εταιρίας επιστήμης των οπωροκηπευτικών τον Μάιο του 2022.
- Έχει γίνει η συλλογή όλων των απαραίτητων αποτελεσμάτων και βρίσκεται ήδη σε εξέλιξη η συγγραφή της πειραματικής διαδικασίας και των αποτελεσμάτων για την ολοκλήρωση της δημοσίευσης τους σε δύο research articles στο περιοδικό Plants (ένα για τις λευκές ποικιλίες και ένα για τις ερυθρές).

# Επόμενα ερευνητικά βήματα

- Έχουν φυλαχθεί επαρκείς ποσότητες φύλλων από όλες τις μεταχειρίσεις και όλες τις ποικιλίες ώστε να γίνει ποσοτικός προσδιορισμός μεταβολιτών και ορμονών που σχετίζονται με το θερμικό στρες (π.χ αμπισσικό οξύ)
- Διεξαγωγή πειράματος με τις ίδιες ποικιλίες αλλά με υδατική καταπόνηση σε σταθερή θερμοκρασία για την εξαγωγή συμπερασμάτων όσο αφορά την απόκριση των ποικιλιών στην ξηρασία.



Τέλος παρουσίασης

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας

Υποψήφιος Διδάκτορας: Βενιός Ξενοφών