



Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης και Εφαρμογής Δράσεων  
στους τομείς Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης και Καινοτομίας

**ΕΝΙΑΙΑ ΔΡΑΣΗ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ  
ΕΡΕΥΝΑΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
& ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ**

**ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ**

---

**Κωδικός Έργου**  
Τ1ΕΔΚ - 04202

**Τίτλος Έργου**

Χωροχρονικό Παρατηρητήριο Αξιολόγησης Αμπελουργικού και Οινικού Δυναμικού ΟΠΑΠ Νεμέας

ΣΥΝΟΨΗ ΕΠΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ



**ΕΠΑνΕΚ 2014-2020**  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



Πακέτο Εργασίας	Τίτλος Παραδοτέου	Περιγραφή Παραδοτέου
<p style="text-align: center;"><b>1. Λεπτομερής απογραφή των εδαφο-τοπο- κλιματικών συνθηκών και εγκατάσταση μετεωρολογικών σταθμών</b></p>	<p><b>1.1.</b> Λεπτομερής εδαφολογική μελέτη και ψηφιακά χωρικά αρχεία (shapefiles).</p>	<p>Η μελέτη και η λεπτομερής απογραφή των εδαφικών, των κλιματικών και των τοπογραφικών συνθηκών του ΠΟΠ Νεμέας έγινε χρησιμοποιώντας εργασίες πεδίου, εργαστηριακές αναλύσεις και δεδομένα τηλεπισκόπησης</p>
	<p><b>1.2.</b> Κλιματική μελέτη και ψηφιακοί βιοκλιματικοί χάρτες.</p>	<p>Η μακροκλιματική μελέτη στηρίχθηκε σε δεδομένα WORLD –CLIM δημιουργώντας τελικά ψηφιακούς χάρτες με βιοκλιματικούς δείκτες της περιοχής μελέτης. Η εν λόγω μελέτη έδωσε μια γενική αλλά ξεκάθαρη εικόνα διαχωρισμού του τύπου κλίματος.</p>
	<p><b>1.3.</b> Ψηφιακοί και γεωμορφολογικοί χάρτες μεγάλης κλίμακας.</p>	<p>Από λεπτομερές ψηφιακό μοντέλο εδάφους δημιουργήθηκαν μεγάλης κλίμακας ψηφιακοί χάρτες κλίσης και έκθεσης.</p>
	<p><b>1.4.</b> Δίκτυο μετεωρολογικών σταθμών.</p>	<p>Μετά από σχετική μελέτη έγινε επιλογή της χωροταξικής τοποθέτησης 10 μετεωρολογικών σταθμών για διερεύνηση του κλίματος σε μεγαλύτερη κλίμακα, από μακροκλιματικό επίπεδο σε μεσοκλιματικό.</p> <p>Εγκαταστάθηκαν άγρο-μετεωρολογικοί σταθμοί με αισθητήρες καταγραφής, ανά 15λεπτά, των εξής μετεωρολογικών παραμέτρων:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>βροχή</li> <li>θερμοκρασίας αέρα</li> <li>υγρασίας αέρα</li> <li>ταχύτητα αέρα</li> <li>ολική ηλιακή ακτινοβολία</li> <li>υγρασία φυλλώματος</li> </ul> <p>Τέλος παρέχεται οπτικοποίηση των μετεωρολογικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο μέσω διαγραμμάτων για την άμεση παρακολούθηση των συνθηκών που επικρατούν στους αμπελώνες.</p>

Πακέτο Εργασίας	Τίτλος Παραδοτέου	Περιγραφή Παραδοτέου
<p><b>2. Ανάπτυξη Γεωγραφικής Βάσης Δεδομένων, mobile gis, επεξεργασία δορυφορικών δεδομένων</b></p>	<p><b>2.1.</b> Γεωβάση με όλα τα δεδομένα του φυσικού περιβάλλοντος και των αμπελοτεμαχίων.</p>	<p>Η γεωγραφική βάση δεδομένων που αναπτύχθηκε στηρίχθηκε σε λογισμικά ανοικτού κώδικα (open source) και περιλαμβάνει δεδομένα των μελετών των αβιοτικών παραγόντων (έδαφος, υπέδαφος-γεωλογία, κλίμα, τοπογραφία) και δεδομένα που σχετίζονται με τις χρήσεις γης. Επίσης δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης, και δεδομένα των κλιματικών σταθμών.</p> <p>Χρησιμοποιήθηκε ο GeoServer που είναι ένα ανοικτού κώδικα λογισμικό εξυπηρετητή το οποίο αναπτύχθηκε στη γλώσσα προγραμματισμού Java και επιτρέπει τους χρήστες να διαμοιράζουν και να επεξεργάζονται γεωχωρικά δεδομένα. Σχεδιάστηκε με στόχο τη διαλειτουργικότητα και προβάλλει δεδομένα από κάθε κύρια πηγή χωρικών δεδομένων χρησιμοποιώντας τα ανοιχτά πρότυπα. Επίσης χρησιμοποιήθηκε το GeoNode είναι μια πλατφόρμα για τη διαχείριση και την προβολή γεωχωρικών δεδομένων. Είναι ένα πρότζεκτ ανοικτού λογισμικού με ένα εύκολο στη χρήση γραφικό περιβάλλον. Μέσω του GeoNode είναι εφικτό μη εξειδικευμένοι χρήστες με τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα να μοιραστούν και να δημιουργήσουν διαδραστικούς χάρτες.</p>
	<p><b>2.2.</b> Εφαρμογή καταγραφής δεδομένων στον αγρό. Εγχειρίδια χρήσης.</p>	<p>Αναπτύχθηκε εφαρμογή android (σε κινητά τηλέφωνα) για την καταγραφή και παρακολούθηση όλων των καλλιεργητικών επεμβάσεων σε κάθε αμπελοτεμάχιο (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=jYUuhZb5UsM&amp;t=4s">https://www.youtube.com/watch?v=jYUuhZb5UsM&amp;t=4s</a>)</p>

Πακέτο Εργασίας	Τίτλος Παραδοτέου	Περιγραφή Παραδοτέου
<p style="text-align: center;"><b>3. Διάκριση υποζωνών (terroir), επιλογή πιλοτικών αμπελοτεμαχίων και παρακολούθησή τους</b></p>	<p><b>3.1.</b> Τεχνική έκθεση</p> <p><b>3.2.</b> Ψηφιακοί χάρτες με τις υποζώνες.</p> <p><b>3.3.</b> Αναλυτικό ημερολόγιο επεμβάσεων και μετρήσεων ανά αμπελοτεμάχιο.</p>	<p>Για τον καθορισμό των υπο- περιοχών (ζωνών) έγινε χρησιμοποίηση ιστορικών πληροφοριών από όλα τα οινοποιεία της ζώνης σχετικά με τη συμπεριφορά της ωρίμανσης και της ποιοτικής απόδοσης του Αγιωργίτικου. Επιπλέον πληροφορίες αντλήθηκαν από ιστορικά δεδομένα τηλεπισκόπησης υψηλής ανάλυσης για την εκτίμηση της χωρικής διαφοροποίησης της ανάπτυξης των αμπελιών. Μετά από επεξεργασία σε περιβάλλον gis (λαμβάνοντας υπόψη ...προσδιορίστηκαν οι χαρτογραφικές μονάδες-ζώνες και επιλέχθηκαν οι σημαντικότερες (30-40) που στη συνέχεια αξιολογήθηκαν μέσα από τριετή παρακολούθηση αμπελοτεμαχίων.</p> <p>Τα επιλεγμένα 35 αμπελοτεμάχια παρακολουθήθηκαν από την αρχή έως το τέλος τριών καλλιεργητικών περιόδων περιόδου με σύγχρονες ψηφιακές μεθόδους ξεκινώντας από ένα δίκτυο και συνεχίζοντας μέσω τηλεπισκοπικών μεθόδων όπως, πτήσεις με UAV και συλλογή εικόνων από πολυφασματική κάμερα υψηλής ανάλυσης, σε καίρια χρονικά σημεία της αμπελοφυτικής ανάπτυξης (φαινολογικά στάδια) και από εικόνες WorldView-2 (με 50 cm χωρική διακριτική ικανότητα στο παγχρωματικό κανάλι και 2 m στα πολυφασματικά κανάλια).</p>

Πακέτο Εργασίας	Τίτλος Παραδοτέου	Περιγραφή Παραδοτέου
<b>4. Μικροβιακό terroir</b>	<b>4.1.</b> Αποτύπωση της μικροβιακής ποικιλότητας (βακτήρια και ζύμες) του εδάφους.	Η αποτύπωση της μικροβιακής ποικιλότητας του εδάφους έγινε (α) με κλασσική μικροβιολογική ανάλυση (στο χρονικό σημείο του τρυγητού πριν την διεξαγωγή των συνολικά 9 οινοποιήσεων, 3 ανά καλλιεργητική περίοδο, με σταφύλια από 9 αμπελοτεμάχια) και (β) με μεταγονιδιωματική ανάλυση (στο χρονικό σημείο του τρυγητού για 25 αμπελοτεμάχια το 2019, 35 αμπελοτεμάχια το 2020 και 9 αμπελοτεμάχια το 2021).
	<b>4.2.</b> Αποτύπωση της μικροβιακής ποικιλότητας (βακτήρια και ζύμες) των σταφυλιών.	Η αποτύπωση της μικροβιακής ποικιλότητας των σταφυλιών έγινε (α) με κλασσική μικροβιολογική καθώς και μεταγονιδιωματική ανάλυση (κατά την διάρκεια της ωρίμανσης των σταφυλιών στο αμπέλι καθώς και κατά την διάρκεια των συνολικά 9 οινοποιήσεων, 3 ανά καλλιεργητική περίοδο, με σταφύλια από 9 αμπελοτεμάχια) και (β) με μεταγονιδιωματική ανάλυση (στο χρονικό σημείο του τρυγητού για 25 αμπελοτεμάχια το 2019, 35 αμπελοτεμάχια το 2020 και 9 αμπελοτεμάχια το 2021).
	<b>4.3.</b> Συλλογή ταυτοποιημένων μικροοργανισμών απομονωμένων από έδαφος και σταφύλια.	Απομονώθηκαν και ταυτοποιήθηκαν συνολικά 180 στελέχη ζυμών/μυκήτων και 74 στελέχη βακτηρίων.
	<b>4.4.</b> Τεχνολογικό δυναμικό μικροοργανισμών απομονωμένων από σταφύλια	Το τεχνολογικό δυναμικό στελεχών ζυμών που απομονώθηκαν στην διάρκεια του έργου καθώς και συνδυασμών τους αξιολογήθηκε σε 5 πειραματικές ελεγχόμενες οινοποιήσεις.
	<b>4.5.</b> Στελέχη με τεχνολογικές ιδιότητες επιθυμητές για τη χρήση τους ως εναρκτήριες καλλιέργειες στην οινοποίηση.	Με βάση τα αποτελέσματα των παραπάνω πειραματικών οινοποιήσεων εντοπίστηκαν τα κατάλληλα τα στελέχη για τη χρήση τους ως εναρκτήριες καλλιέργειες στην οινοποίηση.

Πακέτο Εργασίας	Τίτλος Παραδοτέου	Περιγραφή Παραδοτέου
<b>5. Αξιολόγηση αρωματικού και φαινολικού δυναμικού των σταφυλιών του Αγιοργίτικου</b>	<b>5.1.</b> Έκθεση αποτελεσμάτων ποσοτικής ανάλυσης φαινολικών συστατικών των σταφυλιών των διαφορετικών υποζωνών.	<p>Στις αναλύσεις που ακολούθησαν την συλλογή των δειγμάτων, έγινε προσδιορισμός των συγκεντρώσεων του συνολικού φαινολικού φορτίου, αλλά και των ανθοκυανών, στο σύνολο της ράγας αλλά και ξεχωριστά στους φλοιούς και στα γίγαρτα. Ταυτόχρονα υπολογίστηκαν και κάποιοι δείκτες που αφορούν την συμβολή των φαινολικών συστατικών των φλοιών και των γιγάρτων στο συνολικό φορτίο καθώς και την δυνατότητα εκχύλισής τους στο γλεύκος.</p>
	<b>5.2.</b> Έκθεση αποτελεσμάτων ποσοτικής ανάλυσης πρόδρομων αρωματικών συστατικών των σταφυλιών των διαφορετικών υποζωνών.	<p>Πραγματοποιήθηκε η αρχική εκχύλιση των πρόδρομων πτητικών συστατικών από ολόκληρες ράγες σταφυλιών, η παραλαβή του κλάσματος που περιλαμβάνει τις δεσμευμένες πτητικές ενώσεις με την χρήση στηλών SPE από το διάλυμα εκχύλισης, η μετέπειτα ενζυμική υδρόλυση προς απελευθέρωση των πτητικών συστατικών του αρώματος και τέλος ο προσδιορισμός τους με τη χρήση αέριας χρωματογραφίας με ανιχνευτή μαζών (GC-MS). Οι ενώσεις που ανιχνεύθηκαν, αρχικά ταυτοποιήθηκαν με βάση την βιβλιοθήκη NIST και στη συνέχεια δημιουργήθηκαν οι αντίστοιχες καμπύλες αναφοράς ώστε να γίνει η ποσοτική ανάλυση των δειγμάτων.</p>

Πακέτο Εργασίας	Τίτλος Παραδοτέου	Περιγραφή Παραδοτέου
<b>6. Μικροοινοποιήσεις</b>	<b>6.1.</b> Έκθεση αποτελεσμάτων κλασικών αναλύσεων των οίνων των 35 υποζωνών.	<p>Στα πλαίσια της ΕΕ6, από τους 35 αμπελώνες μελέτης επιλέχθηκαν και σημάνθηκαν συγκεκριμένα πρέμνα, τα σταφύλια των οποίων συλλέχθηκαν στην τεχνολογική ωριμότητα και οινοποιήθηκαν με κοινό πρωτόκολλο ερυθρής οινοποίησης. Μετά το τέλος των ζυμώσεων πραγματοποιήθηκαν οι βασικές αναλύσεις οίνων σύμφωνα με τις επίσημες ή τις συνήθεις μεθόδους του ΟΙΝ. Συγκεκριμένα, προσδιορίστηκαν η ολική και ενεργός οξύτητα, ο αλκοολικός τίτλος, η πτητική οξύτητα και τα υπολειπόμενα σάκχαρα.</p>

Πακέτο Εργασίας	Τίτλος Παραδοτέου	Περιγραφή Παραδοτέου
<p style="text-align: center;"><b>7.</b> <b>Αξιολόγηση</b> <b>αρωματικού και</b> <b>φαινολικού</b> <b>δυναμικού των</b> <b>οίνων του</b> <b>Αγιωργίτικου</b></p>	<p><b>7.1.</b> Έκθεση αποτελεσμάτων ταυτοποίησης των υπεύθυνων για το άρωμα των οίνων του Αγιωργίτικου πτητικών συστατικών.</p>	<p>Αναπτύχθηκε μέθοδος κατά την οποία μελετήθηκαν οι οίνοι της ποικιλίας για τον εντοπισμό ενεργών αρωματικά περιοχών και τον ακόλουθο χαρακτηρισμό τους ως προς την χημική τους σύσταση με τη χρήση αέριας χρωματογραφίας συζευγμένη τόσο με ανιχνευτή μαζών, όσο και ανιχνευτή ολφακτομετρίας (GC-MS/O) και παράλληλη οργανοληπτική τους αξιολόγηση.</p>
	<p><b>7.2.</b> Έκθεση αποτελεσμάτων ποσοτικής ανάλυσης των πτητικών συστατικών των οίνων των διαφόρων υποζωνών.</p>	<p>Αναπτύχθηκε μέθοδος κατά την οποία μελετήθηκαν οι οίνοι της ποικιλίας για την ανίχνευση και ποσοτικό προσδιορισμό των πτητικών συστατικών του αρώματος των οίνων της ποικιλίας Αγιωργίτικο. Η μέθοδος περιλαμβάνει την υγρή-υγρή εκχύλιση των πτητικών συστατικών από το δείγμα οίνου με την χρήση οργανικού διαλύτη. Ακολούθησε η βαθμονόμηση της μεθόδου και η ανάλυση των εκχυλισμάτων με τη χρήση Αέριας Χρωματογραφίας συζευγμένη με Φασματοσκοπία Μαζών (GC-MS).</p>
	<p><b>7.3.</b> Έκθεση αποτελεσμάτων ποσοτικής ανάλυσης των φαινολικών συστατικών των σταφυλιών των διαφορετικών υποζωνών.</p>	<p>Για την μελέτη του φαινολικού δυναμικού των οίνων της ποικιλίας μελέτης προσδιορίστηκαν τα Χρωματικά χαρακτηριστικά (ένταση κι απόχρωση), τα Ολικά φαινολικά συστατικά, οι Ολικές ανθοκυάνες, οι Ολικές ταννίνες και οι Ταννίνες που συσχετίζονται με την στυπτικότητα. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν αποτελούν συνήθεις μεθόδους του ΟΙΒ ή θεωρούνται αντιπροσωπευτικές των παραμέτρων που προσδιορίζουν κι εφαρμόστηκαν αφού τροποποιήθηκαν και προσαρμόστηκαν κατάλληλα.</p>

Πακέτο Εργασίας	Τίτλος Παραδοτέου	Περιγραφή Παραδοτέου
<p align="center"><b>8.</b> <b>Οργανοληπτική</b> <b>αξιολόγηση των</b> <b>οίνων του</b> <b>Αγιωργίτικου από</b> <b>τις διάφορες</b> <b>υποζώνες</b></p>	<p><b>8.1.</b> Έκθεση εκπαίδευσης γευσισγνωστών.</p>	<p>Βασικό εργαλείο αυτής της μελέτης ήταν η δημιουργία εκπαιδευμένου πάνελ δοκιμαστών που επιλέχθηκαν κατόπιν συνέντευξης και εξειδικευμένων τεστ αξιολόγησης σχετικά με τις ικανότητές τους στην γευσισγνωσία οίνων και η μετέπειτα εκπαίδευσή τους στην αναγνώριση και αξιολόγηση των οργανοληπτικών χαρακτήρων της ποικιλίας Αγιωργίτικο.</p>
	<p><b>8.2.</b> Έκθεση αποτελεσμάτων οργανοληπτικής εξέτασης.</p>	<p>Διαμορφώθηκε το οργανοληπτικό προφίλ των οίνων της ποικιλίας και ταυτόχρονα αναδείχθηκαν τυχόν υποομάδες με κοινά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά εντός της ζώνης. Σαν μέθοδος αξιολόγησης επιλέχθηκε η περιγραφική ανάλυση.</p>
	<p><b>8.3.</b> Έκθεση επίδρασης των υποπεριοχών στο άρωμα και τη γεύση των οίνων.</p>	<p>Έγινε αποτύπωση της χωρικής κατανομής και παραλλακτικότητας της ποιότητας των παραγόμενων οίνων με τα αποτελέσματα της οργανοληπτικής τους εξέτασης, και η στατιστική ανάλυση του με τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά των πειραματικών αμπελοτεμαχίων. Τα αποτελέσματα της οργανοληπτικής εξέτασης προέρχονται από εκπαιδευμένους δοκιμαστές σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα. Το πάνελ των γευσισγνωστών εκπαιδεύθηκε και διαμόρφωσε το λεξιλόγιο και την ορολογία που χαρακτηρίζει και περιγράφει καλύτερα τους οίνους από Αγιωργίτικο, σύμφωνα με τα ειδικά standards εκπαίδευση των γευσισγνωστών.</p>



Πακέτο Εργασίας	Τίτλος Παραδοτέου	Περιγραφή Παραδοτέου
<p style="text-align: center;"><b>9.</b> <b>Αξιολόγηση</b> <b>οινικού δυναμικού</b> <b>και αξιολόγηση</b> <b>καταλληλότητας</b> <b>των υποζωνών</b></p>	<p><b>9.1.</b> Σύστημα αξιολόγηση γαιών για την καλλιέργεια του Αγιωργίτικου.</p> <p><b>9.2.</b> Ψηφιακοί χάρτες καταλληλότητας της ζώνης και επί μέρους αξιολόγηση των υποζωνών και των μεμονωμένων αμπελοτεμαχίων.</p> <p><b>9.3.</b> Ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων στη ψηφιακή πλατφόρμα.</p>	<p>Αντικείμενο ης ΕΕ9 είναι η αξιολόγηση της ζώνης ΠΟΠ Αγιωργίτικου της Νεμέας και των υποζωνών της, ως προς τα κύρια χαρακτηριστικά που επηρεάζουν και διαφοροποιούν τις ποιότητες και το χαρακτήρα του παραγόμενου προϊόντος. Εφαρμόστηκε αξιολόγηση γαιών κατά FAO αφού προσδιορίστηκαν οι παράγοντες που διαμορφώνουν τις τάξεις καταλληλότητας (Παραδοτέο 9.1). Εξετάστηκαν εδαφολογικές ιδιότητες, τοπογραφικά χαρακτηριστικά, βιοκλιματικοί δείκτες και τηλεπισκοπικοί δείκτες βλάστησης για τους 35 πειραματικούς αμπελώνες και συσχετίστηκαν με τις αναλυτικές μετρήσεις των οίνων από αυτούς τους αμπελώνες. Το σύστημα αξιολόγησης καταλληλότητας εφαρμόστηκε στο σύνολο της ζώνης ενώ δημιουργήθηκαν και χάρτες αξιολόγησης καταλληλότητας και για υποζώνες όπως της Αρχαίας Νεμέας και του κάμπου της Νεμέας (Παραδοτέο 9.2). Τέλος ενσωματώθηκαν σε ψηφιακή πλατφόρμα [<a href="http://nemea-webgis.aua.gr">Καλώς ήρθατε! - nemea-webgis.aua.gr</a>] τα χαρτογραφικά αποτελέσματα (Παραδοτέο 9.3). Η παρουσίαση αυτών των πληροφοριών μέσω αυτής της πλατφόρμας έχει ως στόχο να υποβοηθήσει τους παραγωγούς στην λήψη αποφάσεων για τη βέλτιστη διαχείριση της καλλιέργειάς τους. Όσον αφορά τους οινοποιητικούς συνεταιρισμούς ο στόχος είναι να τους δώσει τη δυνατότητα να έχουν μια ευρεία εικόνα για την τρέχουσα κατάσταση των καλλιεργειών που τους αφορούν.</p>