



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

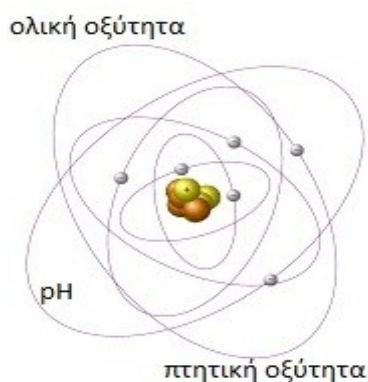
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ:
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΔΙΠ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ
ΟΞΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΡΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ
ΓΛΕΥΚΟΥΣ : ΜΕΛΕΤΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ
ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ**

**ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ :
ΚΟΛΛΙΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ**

**ΟΝΟΜΑ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ:
ΜΑΛΕΦΑΚΗ ΣΩΤΗΡΙΑ
ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ**



**ΠΑΤΡΑ
ΜΑΙΟΣ 2024**

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του/της φοιτητή/φοιτήτριας («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

«Ευχαριστίες »

Στο σημείο αυτό αισθάνομαι ως ελάχιστη έκφραση ευγνωμοσύνης την ανάγκη να εκφράσω τις ειλικρινείς ευχαριστίες μου στους επιβλέποντες την εργασία μου κων Τριανταφύλλου Ιωάννη και κα Μαλεφάκη Σωτηρία χωρίς των οποίων τη βοήθεια και συμπαράσταση δεν θα μπορούσα να εκπονήσω αυτήν την εργασία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία που ακολουθεί πραγματεύεται τη σχέση ολικής οξύτητας του PH και της πτητικής οξύτητας στους οίνους. Μία σχέση που αφορά την ποιότητα και σταθερότητα των παραγόμενων οίνων, αποτελώντας σημείο προβληματισμού για τους επαγγελματίες του χώρου (οινολόγους – οινοποιούς).

Το δεύτερο κεφάλαιο μας εισαγάγει στην οινολογία ώστε να αποκτήσουμε ή να επαναλάβουμε βασικές οινολογικές γνώσεις και πρακτικές. Μας πληροφορεί για τις παρεμβάσεις και διορθώσεις που πρέπει να κάνουμε για να εξασφαλίσουμε την παραγωγή ενός ποιοτικού τελικού προϊόντος (κρασιού).

Εν τέλει για τη σημασία της διόρθωσης της οξύτητας, τη συνάρτησή της με το PH και την πτητική οξύτητα δηλαδή της υγιεινής του μούστου και στη συνέχεια την γεύση και ποιότητα του παραγόμενου κρασιού.

Για τις ανάγκες της έρευνας έχουν συλλεχθεί μετρήσεις χαρακτηριστικών από δείγματα μούστου προς οινοποίηση. Καταγράφονται η ολική οξύτητα, το PH και η πτητική οξύτητα, παράγοντες που παρουσιάζουν ενδιαφέρον από τεχνολογικής άποψης. Πρόκειται για ποσοτικά δεδομένα ομάδων δειγμάτων ικανού αριθμού (300), ώστε να οδηγήσουν σε, κατά το δυνατόν, ασφαλή συμπεράσματα. Τα συλλεχθέντα δεδομένα αφορούν μετρήσεις που συγκεντρώθηκαν από τις καταγραφές εργαστηρίων οινοποιίας και οινολογικών εργαστηρίων στην περίοδο της οινοποίησης 2021-22. Τα δείγματα προέρχονται από περιοχές της Δ. Ελλάδας και συγκεκριμένα το Αγρίνιο, την Αμαλιάδα, τα Λεχαινά, την Πάτρα και την ημιορεινή Αχαΐα.

Κατ' αρχάς, εκτίθενται οι μετρήσεις από κάθε περιοχή και ακολουθεί στατιστική ανάλυση με τη χρήση του πακέτου Minitab. Λαμβάνουμε έτσι τα μέτρα θέσης προσδιορίζοντας την κεντρική τάση των δεδομένων μας, δειγματική μέση τιμή (mean) και δειγματική διάμεσο (Medean).

Παράγονται ιστογράμματα συχνοτήτων, διαγράμματα στελέχους-φύλλου και θηκογράμματα για την ολική οξύτητα, το PH και την πτητική οξύτητα των δειγμάτων κάθε περιοχής μελέτης τα οποία και σχολιάζονται.

Εξ αυτών, συνάγεται το συμπέρασμα ότι επί το πλείστον στα μεν οινοποιία η σχέση οξύτητας PH άρα και η ποιότητα και υγιεινή των παραγόμενων οίνων είναι πιο κοντά στις επιθυμητές τιμές σε σχέση με τα οινολογικά εργαστήρια, στα οποία παρατηρούνται ακραίες τιμές.

Λέξεις – Κλειδιά: Γλεύκος, οινοποίηση, ολική οξύτητα, PH, πτητική οξύτητα.

Statistical Analysis of Data Concerning the Acidity and PH of the Produced Must: A Special Case Study of Wine – Growing Regions

Summary: The thesis that follows deals with the relationship between the total acidity of PH and the flight acidity of wines. A relationship that concerns the quality and stability of the produced wines, which is a point of concern for the professionals of the field (vintners – winemakers).

The second part introduces us to oenology so that we can acquire or repeat basic oenological practices. It informs us about the interventions and corrections that we need to make to ensure the production of a quality final product (the product).

Finally, the importance of correcting the acidity in relation to PH and volatile acidity, that is, the hygiene of the must and then the resulting color.

Keywords: Must, Winemaking, Total acidity, PH, volatile acidity.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
------------------------	----------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ.....	3
2.1 Ερυθρά οινοποίηση.....	3
2.2 Λευκή οινοποίηση.....	4
2.3 Παρακολούθηση της ωρίμανσης των σταφυλιών.....	5
2.4 Προσδιορισμός του χρόνου τρυγητού	5
2.5 Ανάλυση και διόρθωση του γλεύκους (μούστου).....	6
2.6 Προσδιορισμός ολικής οξύτητας.....	7
2.7 Διόρθωση σακχάρων του γλεύκους.....	9
2.8 Διόρθωση της οξύτητας.....	9
2.9 Κατεργασίες του οίνου.....	11
2.10 Παλαίωση του οίνου.....	11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ και ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

3.1 Πειραματικά δεδομένα από την περιοχή του Αγρινίου και στατιστική επεξεργασία τους..	12
3.2α Πειραματικά δεδομένα από την α περιοχή της Αμαλιάδας και στατιστική επεξεργασία τους.....	21
3.2β. Πειραματικά δεδομένα από την β περιοχή της Αμαλιάδας και στατιστική επεξεργασία τους.....	30
3.3Πειραματικά δεδομένα από την περιοχή των Λεχαινών και στατιστική επεξεργασία τους..	38
3.4 Πειραματικά δεδομένα από την περιοχή της Πάτρας και στατιστική επεξεργασία τους... 	47

3.5 Πειραματικά δεδομένα από την περιοχή της ημιορεινής Αχαΐας και στατιστική επεξεργασία τους.....	56
--	-----------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	64
----------------------------	-----------

4.1 Ποσοτικά χαρακτηριστικά για το σύνολο των δειγμάτων από τις περιοχές μελέτης	64
---	-----------

4.2. Ποιοτικά χαρακτηριστικά για το σύνολο των δειγμάτων από τις περιοχές μελέτης	67
--	-----------

<i>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</i>	<i>68</i>
---------------------------------	------------------

<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I</i>	<i>69</i>
---------------------------------	------------------

<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II.....</i>	<i>69</i>
---------------------------------	------------------

<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III.....</i>	<i>70</i>
----------------------------------	------------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

α) α) Ο ελλαδικός χώρος καταγράφεται από τους πρώιμους ήδη χρόνους – κυκλαδικός ,μινωικός και μυκηναϊκός πολιτισμός - ως τόπος καλλιέργειας της αμπέλου και ανάπτυξης της τέχνης παρασκευής οίνου . Τόσο στους αιγαιακούς όσο και στους ηπειρωτικούς πολιτισμούς, η αμπελουργία συνιστά σημαντικό βραχίονα οικονομικής, επιστημονικής και καλλιτεχνικής ανάπτυξης, όπως σωρεία αρχαιολογικών ευρημάτων και σχετικών μελετών καταδεικνύουν. Εξ ίσου σημαντική παραμένει η αμπελοκαλλιέργεια καθ' όλη την ιστορική πορεία του ελληνισμού, συνδεδεμένη, μάλιστα, άρρηκτα με την εκάστοτε θρησκεία και τις σχετικές τελετουργίες της. Στο προερχόμενο δε από την εννεάχρονη επανάσταση (1821) νεοελληνικό κρατικό μόρφωμα, με την διαρκώς χειμαζόμενη οικονομία, η αμπελουργία (εμπόριο σταφίδας) απετέλεσε βασικό κρατικό έσοδο κατά τον 19ο αιώνα αλλά και κατά το πρώτο ήμισυ του 20ου.

Σήμερα, η οινοποιία αποτελεί ένα δυναμικό κλάδο της μεταποίησης του πρωτογενούς γεωργικού τομέα για την Ελλάδα, καθώς, παραδοσιακά, η χώρα πρωτοπορεί στην παραγωγή και διακίνηση οίνου και οινικών προϊόντων. Το γεωγραφικό ανάγλυφό της, με τις μεγάλες εναλλαγές υψομέτρου και γονιμότητας, διαμορφώνει σειρά μικροκλιμάτων, τα οποία δημιουργούν πλούτο ανάπτυξης γηγενών ποικιλιών με εξαιρετικά χαρακτηριστικά. Ταυτόχρονα, η περιορισμένη έκταση του κράτους, οι πολιτικές επιλογές κατά τον 19ο αιώνα και το εθνικό δίκαιο που διαιρεί τη γη από γενιά σε γενιά, διαμορφώνει ένα ιδιοκτησιακό καθεστώς κυριαρχούμενο από μικρές ιδιοκτησίες καλλιεργήσιμης γης, και ως εκ τούτου, η αμπελουργία, και κατ επέκταση η οινοποιία, να στρέφονται σε ποιοτικές και όχι ποσοτικές παραγωγές. Δεν είναι επομένως, εφικτός ο ποσοτικός ανταγωνισμός με την παραγωγή χωρών όπως η Καλιφόρνια, η Χιλή ή η Ν. Αφρική. Σε αντίστιξη αυτού, είναι αποδεδειγμένα εφικτή η παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας, τα οποία διακρίνονται, πλέον, στις διεθνείς αγορές, ανταγωνιζόμενα ισάξια τα αντίστοιχα, παγκοσμίου φήμης, γαλλικά ή ιταλικά, έχοντας υπερκεράσει κάθε ίχνος τεχνολογικού επαρχιωτισμού που διακατείχε την παραγωγή πριν μία πεντηκονταετία. Η σημαντική αυτή εξέλιξη οφείλεται στους ανθρώπους του κρασιού αλλά και στην ίδρυση εξειδικευμένων σχολών, με σημαντικότερη τη σχολή Οινολογίας κ' Τεχνολογίας Ποτών, οι απόφοιτοι της οποίας, τα τελευταία 35 χρόνια, στελεχώνουν τις οινοποιίες συνεπικουρώντας τις προσπάθειες των οινοποιών.

Στο παραπάνω σκεπτικό της ποιότητας κινείται και η παρούσα εργασία. Μετά από μία αδρομερή περιγραφή της παραγωγής ενός κρασιού (λευκού ή ερυθρού) και αφού γνωρίσουμε τις βασικές διεργασίες της οινοποίησης θα ασχοληθούμε με τη σχέση ολικής οξύτητας, Ph και πτητικής οξύτητας. Αυτά τα τρία μετρήσιμα χαρακτηριστικά των κρασιών δίνουν μία σαφή εικόνα της ποιότητας και σταθερότητάς τους. Η αλληλεξάρτηση και συσχέτισή τους μας βοηθά στον καλύτερο χειρισμό των παραγωγών μας. Ταυτόχρονα είναι χαρακτηριστικά που προβληματίζουν τους επαγγελματίες του χώρου μιας και οδηγούν σε κατεργασίες που μπορεί να υποβαθμίσουν το προϊόν (π.χ. μείωση οξύτητας με προσθήκη CaCO_3 ανθρακικού ασβεστίου). Γενικά πρέπει να μην ξεχνάμε ότι στη μεταποίηση αγροτικών προϊόντων (φυτικών, ζωικών ή αλιευτικών) ισχύει το αξίωμα που προτρέπει σε όσο το δυνατόν λιγότερη επεξεργασία των πρώτων υλών η οποία επεξεργασία είναι αντιστρόφως ανάλογη της τελικής ποιότητας.

Στην περίπτωση μας η διόρθωση της οξύτητας -PH με την προσθήκη τρυγικού στο μούστο ή κιτρικού οξέος στο κρασί εκτός από το σημαντικό τεχνολογικό ενδιαφέρον παρουσιάζει και μεγάλο οικονομικό αφού η προσθήκες των οξέων αυτών αφήνουν ισχυρό οικονομικό αποτύπωμα. Τα τελευταία πέντε χρόνια οι τιμές κατά μέσον όρο είναι 7€/Kgr για το τρυγικό οξύ και 4 €/Kgr για το κιτρικό. Αυτό επηρεάζει σημαντικά το κόστος παραγωγής άρα και μειώνει την ανταγωνιστικότητα των παραγόμενων προϊόντων.

β) Η προσπάθειά μας με την παρούσα εργασία είναι να μπορέσουμε με την πειραματική και στατιστική ανάλυση δεδομένων που συλλέχθηκαν από διαφορετικές περιοχές της δυτικής Ελλάδας και περιλαμβάνουν την ολική οξύτητα ,το pH,και την πτητική οξύτητα να βοηθήσουμε τους οινοποιούς στο έργο τους .

Η ταυτότητα των πειραματικών δεδομένων:

Έγινε συλλογή μετρήσεων χαρακτηριστικών των δειγμάτων (της ολικής οξύτητας , του PH και της πτητικής οξύτητας) που παρουσιάζουν ενδιαφέρον από τεχνολογική άποψη. Πρόκειται για ποσοτικά δεδομένα ομάδων δειγμάτων ικανού αριθμού ώστε να οδηγήσουν σε όσο το δυνατόν ασφαλέστερα συμπεράσματα.

Τα πειραματικά δεδομένα αφορούν μετρήσεις που συγκεντρώθηκαν από τις καταγραφές εργαστηρίων οινοποιίας και οινολογικών εργαστηρίων.

Η καταγραφή των δεδομένων γίνεται στην περίοδο της οινοποίησης 2021-22. Τα δείγματα αφορούν περιοχές της Δ. Ελλάδας και συγκεκριμένα : Από το Αγρίνιο, την Αμαλιάδα, τα Λεχαινά την Πάτρα και την ημιορεινή Αχαΐα.

Τα υπό Επεξεργασία δείγματα είναι πενήντα από κάθε περιοχή και περιλαμβάνουν τη μέτρηση της ολικής οξύτητας του PH και της πτητικής οξύτητας.

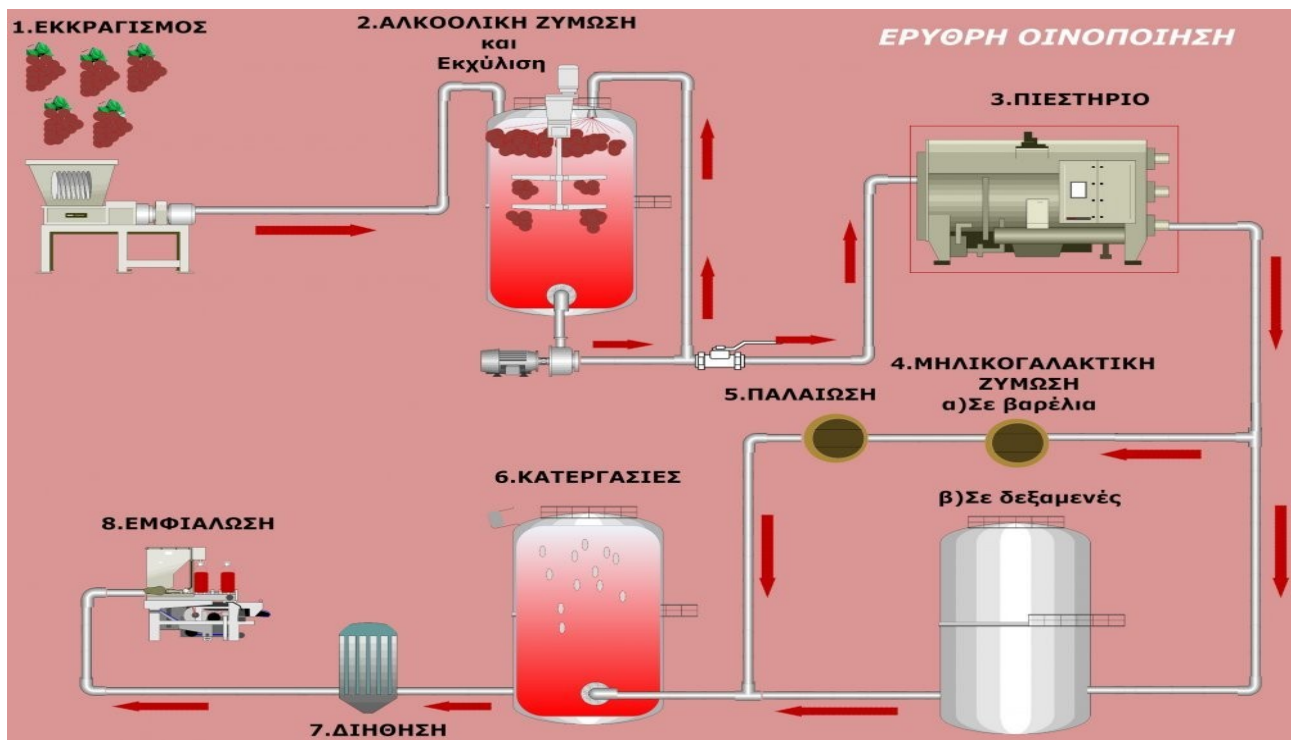
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ

Κρίνεται σκόπιμο στο σημείο αυτό να περιγραφεί η παραγωγή κρασιού ως διαδικασία καθώς και σε κάποιες βασικές διορθώσεις που καλούμαστε να προβούμε.

Ξεκινάμε με την παρουσίαση των διαγραμμάτων ροής της παραγωγής ώστε να ορίσουμε βασικές έννοιες .

2.1 Ερυθρά οиноποίηση.



ΕΙΚΟΝΑ 1: Διάγραμμα ροής ερυθράς οиноποίησης.

<https://antikleidi.com/2011/09/06/wine2/>

Στην ερυθρά οиноποίηση παραλαμβάνοντας καλής ποιότητας ερυθρά σταφύλια και με τη χρήση κατάλληλων μηχανημάτων ακολουθούμε τις ακόλουθες διεργασίες.

α) Εκκραγισμός (αφαίρεση βοστρύχων -κοτσανιών.)

β) Αλκοολική ζύμωση και εκχύλιση. (σπάσιμο ρογών, μετατροπή σακχάρων σε αλκοόλη και παραλαβή χρωστικών του φλοιού με εκχύλιση.)

γ) Πιεστήριο. (διαχωρισμός μούστου από τη σταφυλομάζα με ελεύθερη ροή και πίεση σε

πιεστήρια).

δ) Μηλογαλακτική ζύμωση (σε βαρέλια ή δεξαμενές μετατρέπεται το σκληρό ξινό μηλικό οξύ σε πιο μαλακό κρεμώδες γαλακτικό οξύ και CO₂).

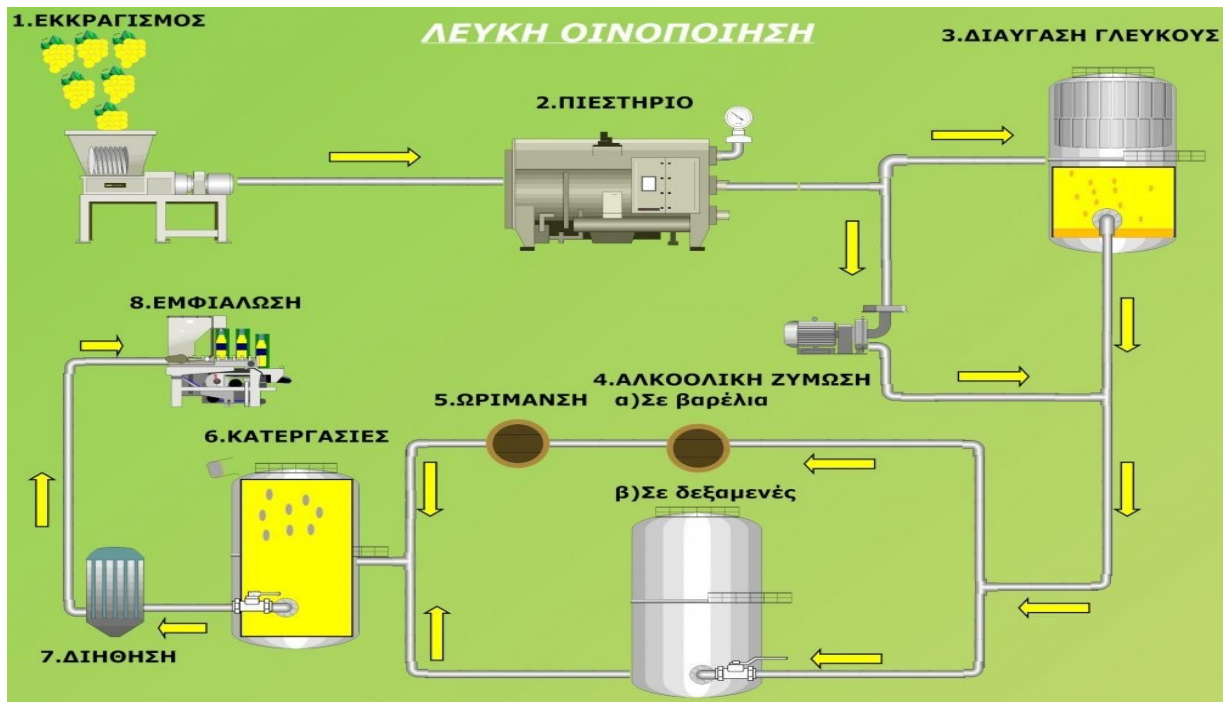
ε) Παλαίωση. (Συνήθως σε ξύλινα βαρέλια μετατροπή του φρέσκου φρουτώδη οίνου σε αρωματικό οίνο με την ανάπτυξη “μπουκέτου του οίνου”).

ζ) Κατεργασίες.(θέρμανση,ψύξη,μετάγγιση, φυγοκέντριση, κατεργασία με χημικές ουσίες,χρήση θειώδη ανυδρίτη κατεργασία με διαυγαστικά μέσα.)

η) Διήθηση. (φιλτράρισμα σε φίλτρα με γη διατόμων ή περλίτη ώστε να πάρουμε ένα διαυγές κρασί.)

θ) Εμφιάλωση.(διαδικασία τοποθέτησης του οίνου σε φιάλες, πωματισμός τους τοποθέτηση ετικέτας και συσκευασία σε χάρτινα κιβώτια.)

2.2 Λευκή οινοποίηση



ΕΙΚΟΝΑ 2:Διάγραμμα ροής λευκής οινοποίησης.

<https://antikleidi.com/2011/09/06/wine2/>

Στην λευκή οινοποίηση παραλαμβάνοντας καλής ποιότητας ερυθρά σταφύλια και με τη χρήση κατάλληλων μηχανημάτων ακολουθούμε τις ακόλουθες διεργασίες.

α) Εκκράγισμός (αφαίρεση βοστρύχων -κοτσανιών.)

β) Πιεστήριο (διαχωρισμός μούστου από τη σταφυλομάζα με ελεύθερη ροή και πίεση σε πιεστήρια).

γ) Αλκοολική ζύμωση (σε βαρέλια ή δεξαμενές σε θερμοκρασίες μικρότερες των 20°C)

δ) Κατεργασίες.(θερμάνση,ψύξη,μετάγγιση, φυγοκέντριση, κατεργασία με χημικές ουσίες,χρήση

θειώδη ανυδρίτη κατεργασία με διαυγαστικά μέσα.)

ε) Διήθηση. Διήθηση. (φιλτράρισμα σε φίλτρα με γη διατόμων ή περλίτη ώστε να πάρουμε ένα διαυγες κρασί.)

ζ) Εμφιάλωση.(διαδικασία τοποθέτησης του οίνου σε φιάλες, πωματισμός τους τοποθέτηση ετικέτας και συσκευασία σε χάρτινα κιβώτια.)

Η παρασκευή οίνου από σταφύλια ή άλλα φρούτα είναι γνωστή από τα αρχαία χρόνια . Παρά το γεγονός όμως ότι η παρασκευή οίνου θεωρείται απλή διαδικασία, η παραγωγή καλού οίνου απαιτεί γνώσεις και εμπειρία.

2.3 Παρακολούθηση της ωρίμανσης των σταφυλιών

Για την παραγωγή οίνου χρησιμοποιούνται διάφορες πρώτες ύλες, όπως μήλο, όπου παράγεται ο μηλίτης οίνος, το ρύζι, προϊόν του οποίου είναι το σάκερ και φυσικά το σταφύλι, που αποτελεί τη βάση της οινοποιίας.

Στο πρώτο στάδιο οι ράγες είναι πράσινες και σκληρές. Κατά το τέλος τις περιόδου αυτής περιέχουν ζάχαρα και οξέα, στην ίδια περίπου αναλογία.

Το δεύτερο στάδιο, το οποίο είναι σημαντικό από τεχνολογικής πλευράς , χαρακτηρίζεται από αλλαγής χρώματος των ραγών. Παράλληλα το μέγεθός τους αυξάνεται και γίνονται πιο μαλακές. Επίσης τα γίγαρτα (κουκούτσια) αλλάζουν χρώμα και σχήμα. Η οξύτητα της ράγας μειώνεται και αρχίζει η συσσώρευση ζαχάρων . Η μεταβολή αυτή που ονομάζεται (περκασμός) , είναι ταχύτατη. Μία ράγα αλλάζει χρώμα πολύ γρήγορα και συγκεκριμένα σε μία ημέρα.

Το τελικό στάδιο είναι εκείνο της ωρίμανσης. Το μέγεθος της ράγας συνεχίζει να αυξάνει, η δε μεταβολή της επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες και κυρίως από τη βροχή και την ποικιλία. Το μέγεθος και η σύσταση των ραγών ενός σταφυλιού παρουσιάζει μεγάλη ποικιλομορφία.

Κατά το στάδιο αυτό συσσωρεύονται στη ράγα σάκχαρα, τα οποία αποτελούνται από γλυκόζη και φρουκτόζη. Τα σάκχαρα παράγονται στα φύλλα και από εκεί μεταφέρονται στα σταφύλια.

Τα οξέα παρουσιάζουν μεγάλη μεταβολή. Τα σπουδαιότερα οξέα του σταφυλιού είναι το τρυγικό και το μηλικό. Η περιεκτικότητα της ράγας σε μηλικό οξύ είναι μεγαλύτερη από ότι σε τρυγικό κατά το στάδιο της αλλαγής του χρώματος, κατά την περίοδο όμως της ωρίμανσης μειώνεται το μηλικό οξύ , με αποτέλεσμα να αντιστρέφεται η αναλογία στα ώριμα σταφύλια. Η ράγα περιέχει επίσης κιτρικό οξύ, το οποίο παραμένει σταθερό κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης.

2.4 Προσδιορισμός του χρόνου τρυγητού

Η συγκομιδή των σταφυλιών ονομάζεται τρυγητός. Η ημέρα του τρυγητού δεν είναι εύκολο να προσδιοριστεί. Αν γίνεται νωρίς, τότε το γλεύκος (μούστος) δεν θα έχει την απαιτούμενη ποσότητα σακχάρων ώστε να παραχθεί καλής ποιότητας οίνος. Αντίθετα, αν τα σταφύλια είναι υπερώριμα, δεν έχουν αρκετά οξέα, τα οποία είναι απαραίτητα για την ομαλή αλκοολική ζύμωση του γλεύκους, τη διατήρηση του οίνου, το λαμπερό χρώμα ,τη γεύση και το άρωμά του. Πολλές φορές, επίσης, οι καιρικές συνθήκες δεν επιτρέπουν την πραγματοποίηση του τρυγητού τότε που πραγματικά θα έπρεπε να γίνει (π.χ. βροχοπτώσεις) . Οι αγρότες προσδιορίζουν εμπειρικά το στάδιο του τρυγητού από το χρώμα, τη σκληρότητα και τη γεύση των σταφυλιών.

Για τον προσδιορισμό της ημέρας του τρυγητού θα πρέπει να γίνονται δειγματοληψίες και έλεγχοι των δειγμάτων τόσο στον αμπελώνα όσο και στο εργαστήριο. Η λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος απαιτεί μεγάλη προσοχή. Αναφέρθηκε παραπάνω ότι η σύνθεση των ραγών του ίδιου σταφυλιού δεν είναι όμοια αλλά διαφέρει από θέση σε θέση. Πολύ περισσότερο διαφοροποιήσεις υπάρχουν στη σύνθεση των ραγών που προέρχονται από διαφορετικά α σταφύλια ενός πρέμνου ή ακόμα και από σταφύλια διαφορετικών πρέμνων. Είναι αποδεκτό ότι ένα δείγμα θεωρείται αντιπροσωπευτικό, όταν αποτελείται από τουλάχιστον 250 ράγες, οι οποίες έχουν ληφθεί από διαφορετικά πρέμνα. Η κάθε ράγα λαμβάνεται από διαφορετική θέση του σταφυλιού, από σταφύλια που έχουν διαφορετικό προσανατολισμό και βρίσκονται σε διαφορετικό ύψος από το έδαφος. Ο ελάχιστος, επομένως, αριθμός πρέμνων από τα οποία θα ληφθεί δείγμα είναι 250. Η δειγματοληψία αρχίζει από την περίοδο αλλαγής του χρώματος των ραγών και συνεχίζεται μέχρι τον τρυγητό.

Το δείγμα συμπιέζεται και παραλαμβάνεται το γλεύκος, στο οποίο γίνεται μέτρηση ζαχάρων και οξέων. Η σχέση των ζαχάρων προς τα οξέα είναι ένας καλός δείκτης ωριμότητας και είναι ο πιο τρόπος προσδιορισμού του τρυγητού. Ο λόγος αυτός πρέπει να είναι μεταξύ 30 και 50 για λευκά κρασιά και μεταξύ 44-58 για τα ερυθρά. Ένας άλλος δείκτης είναι ο λόγος γλυκόζης προς φρουκτόζη, ο οποίος πρέπει να είναι κοντά στο 0.95.

Οποσδήποτε τα αποτελέσματα των μετρήσεων πρέπει να συγκρίνονται με εκείνα των προηγούμενων ετών και να αξιοποιείται κάθε προγενέστερη εμπειρία.

2.5 Ανάλυση και διόρθωση του γλεύκους (μούστου)

Για πρακτικούς σκοπούς η ανάλυση του γλεύκους (μούστου) περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των σακχάρων και της ολικής οξύτητας του γλεύκους. Οι μετρήσεις αυτές θεωρούνται απαραίτητες, διότι με βάση τα αποτελέσματά τους θα αποφασιστεί αν πρέπει να γίνει διόρθωση του γλεύκους ή όχι. Η παραγωγή γλεύκους με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε σάκχαρα είναι συνηθισμένο φαινόμενο σε βόρειες περιοχές και σε μεγαλύτερα υψόμετρα ενώ η παραγωγή γλεύκους με λιγότερο βαπό τρο κανονικό οξέα είναι συνηθισμένο φαινόμενο στις νότιες περιοχές.

Η μέτρηση των σακχάρων μπορεί να γίνει και στον αμπελώνα με μία απλή μέθοδο, η οποία δίνει αποτελέσματα με πολύ καλή προσέγγιση. Η μέτρηση αυτή γίνεται με σακχαροδιαθλασίμετρο χειρός.

Το όργανο αυτό αποτελείται από ένα πρίσμα Π, επάνω στο οποίο τοποθετούνται δύο σταγόνες γλεύκους, το κάλυμμα Κ, με το οποίο καλύπτεται το πρίσμα, μία διόπτρα Δ, μέσω της οποίας γίνεται η ανάγνωση και ένα κοχλία Κ, με τον οποίο ρυθμίζεται το όργανο.

Το σακχαροδιαθλασίμετρο ρυθμίζεται ως εξής: τοποθετούνται μία ή δύο σταγόνες απεσταγμένου νερού θερμοκρασίας 20 °C πάνω στο πρίσμα Π, κλείνεται το κάλυμμα κ και γίνεται παρατήρηση από τη διόπτρα. Ο παρατηρητής βλέπει μία κλίμακα πάνω στην οποία υπάρχει μία διαχωριστική γραμμή. Αν η γραμμή αυτή βρίσκεται στην ένδειξη μηδέν (άνω μέρος της κλίμακας) δεν χρειάζεται ρύθμιση. Σε αντίθετη περίπτωση με περιστροφή του κοχλία ρύθμισης Β (σχήμα 1) μετακινείται η διαχωριστική γραμμή, ώστε να ταυτιστεί με την ένδειξη μηδέν της κλίμακας (σχήμα 2α)

Στη συνέχεια μπορεί να γίνει μέτρηση του γλεύκους. Μία ή δύο σταγόνες γλεύκους τοποθετούνται στο πρίσμα, κλείνεται το κάλυμμα και παρατηρείται από τη διόπτρα η γραμμή χωρισμού φωτεινού και σκοτεινού πεδίου (σχήμα 2β) η οποία στο σχήμα βρίσκεται στο 15 που

σημαίνει ότι η περιεκτικότητα του γλεύκους σε σάκχαρα είναι 15%.

Το όργανο είναι βαθμολογημένο στους 20 °C , πράγμα που σημαίνει ότι αν η θερμοκρασία του γλεύκους είναι διαφορετική, πρέπει να γίνει διόρθωση. Αν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη , προστίθεται 0,2% για κάθε 3 βαθμούς °C και αν είναι μικρότερη, αφαιρείται το ίδιο ποσοστό για την ίδια διαφορά. Νεότεροι τύποι διαθλασίμετρων είναι εφοδιασμένοι με θερμόμετρο και πίνακα διόρθωσης, οπότε και η ακρίβεια των μετρήσεων είναι μεγαλύτερη.

Μετά από κάθε μέτρηση πλένεται το πρίσμα με καθαρό νερό και στεγνώνεται με μαλακό ύφασμα.

Ο εργαστηριακός υπολογισμός των σακχάρων του γλεύκους για μεγαλύτερη ακρίβεια, γίνεται με φελίγγειο υγρό. Ταχύτερη όμως μέθοδος και αρκετά ακριβής είναι η μέτρηση με αραιόμετρο Baume.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι για υγρά ελαφρότερα από το νερό, και για υγρά με μικρή ή μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα.

Το αραιόμετρο Baume έχει βαθμολογηθεί έτσι, ώστε η ένδειξη μηδέν να ανταποκρίνεται σε καθαρό νερό θερμοκρασίας 15 °C .Η ένδειξη 66 ανταποκρίνεται σε θειικό οξύ 100% και θερμοκρασία 15 °C. Το διάστημα ανάμεσα στις δύο παραπάνω ενδείξεις έχει διαιρεθεί σε 66 ίσα μέρη.Αν το γλεύκος έχει θερμοκρασία διαφορετική από 15 °C θα πρέπει να γίνει διόρθωση. Το γινόμενο της διαφοράς της θερμοκρασίας του γλεύκους από τους 15 °C επί του συντελεστή 0,045 αφαιρείται ή προστίθεται στην ένδειξη ανάλογα αν η θερμοκρασία είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη. Αν μετρηθεί γλεύκος θερμοκρασίας

20 °C και βρεθεί 10,5 Baume η πραγματική τιμή θα είναι :

$$10,5 + (0,0455) = 10,5 + 0,225 = 10,725 \text{ Baume}$$

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι βαθμοί Baume του γλεύκους αντιστοιχούν περίπου με την περιεκτικότητα του οίνου που θα παραχθεί σε αλκοόλη, εκφρασμένη επί τις εκατό κατ' όγκον, δηλαδή σε ml αλκοόλης ανά 100 ml οίνου, μετά την πλήρη ζύμωση των σακχάρων.

Η αντιστοιχία βαθμών Baume και αλκοόλης είναι ακριβέστερη σε πυκνότητα 11-12 Baume. Δηλαδή γλεύκος 11 Baume μετά τη ζύμωση θα δώσει οίνο περιεκτικότητας 11% σε αλκοόλη. Η σχέση μεταξύ βαθμών Baume του βάρους του γλεύκους και επί τις εκατό αλκοόλης στον οίνο που θα παραχθεί είναι καταγεγραμμένα σε ειδικούς πίνακες.

Η αλκοόλη που θα περιέχεται στον οίνο που θα παραχθεί από τη ζύμωση του γλεύκους μπορεί να υπολογιστεί ως εξής: 100gr σακχάρου παράγουν 58,9 ml αλκοόλης. Αυτό σημαίνει ότι απαιτούνται 1,7 gr σακχάρου για 1 ml αλκοόλης. Επομένως γλεύκος με 17% σάκχαρα θα δώσει οίνο με ποσοστό αλκοόλης 10%. Ο υπολογισμός της αλκοόλης του οίνου ο οποίος θα παραχθεί από τη ζύμωση βρίσκεται αν το σύνολο των σακχάρων του γλεύκους διαιρεθεί με το 1,7.

2.6 Προσδιορισμός ολικής οξύτητας.

Η ογκομετρούμενη οξύτητα του γλεύκους προσδιορίζεται ως εξής: 10ml γλεύκους αραιώνεται με αποσταγμένο νερό, και ογκομετρούνται με υδροξείδιο του νατρίου N/10. Το τέλος της εξουδετέρωσης διαπιστώνεται από την αλλαγή του χρώματος εώς δείκτη ο οποίος ονομάζεται φαινολοφθαλείνη. Σε γλεύκη που έχουν δικό τους χρώμα, η αλλαγή του χρώματος του δείκτη είναι δύσκολο να διαπιστωθεί και για το λόγο αυτό απαιτείται εξάσκηση.

Ασφαλέστερη είναι η ταυτόχρονη μέτρηση του pH. Επειδή η φαινολοφθαλείνη αλλάζει χρώμα σε

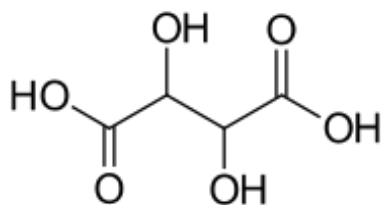
τιμή pH=8,2 γίνεται εξουδετέρωση μέχρι της τιμής αυτής. Στην περίπτωση αυτή δεν χρειάζεται να προστεθεί δείκτης.

Όταν το γλεύκος έχει αρχίσει να ζυμώνεται, περιέχει CO₂ το οποίο θα πρέπει να απομακρυνθεί. Το δείγμα θερμαίνεται στους 80 °C ή σε μεγαλύτερη θερμοκρασία και αφού ψυχθεί ογκομετρείται.

Η οξύτητα του γλεύκους εκφράζεται σε τρυγικό οξύ διότι το οξύ αυτό απαντάται στη μεγαλύτερη ποσότητα και συγκεκριμένα σε gr/l. Αν χρησιμοποιηθούν για την ογκομέτρηση 10ml γλεύκους και καταναλωθούν για την εξουδετέρωση A ml N/10 υδροξειδίου του Νατρίου, τότε η ολική οξύτητα βρίσκεται από τη σχέση:

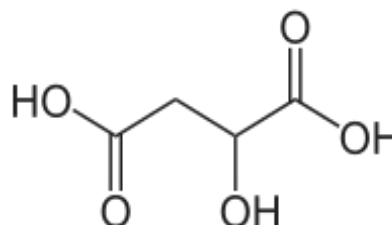
$$\text{Ολική οξύτητα (gr/l)} = AX0,75$$

Τα κυριότερα οργανικά οξέα στο κρασί (τρυγικό, μηλικό, κιτρικό, οξικό, ηλεκτρικό, γαλακτικό)



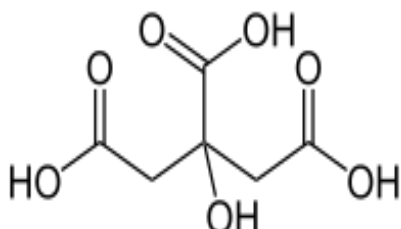
ΕΙΚΟΝΑ 3 : τρυγικό οξύ C₄H₆O₆

<https://el.wikipedia.org/wiki/>



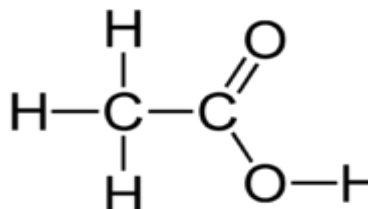
ΕΙΚΟΝΑ 4: μηλικό οξύ C₄H₆O₅

<https://el.wikipedia.org/wiki/>



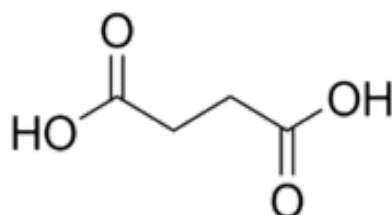
ΕΙΚΟΝΑ 5 : κιτρικό οξύ C₆H₈O₇

<https://el.wikipedia.org/wiki/>



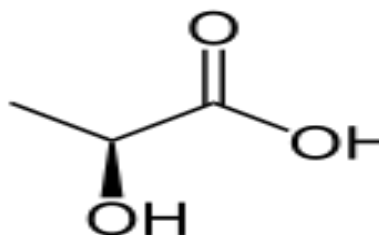
ΕΙΚΟΝΑ 6 : οξικό οξύ C₂H₄O₂

<https://el.wikipedia.org/wiki/>



ΕΙΚΟΝΑ 7 : ηλεκτρικό οξύ C₄H₆O₄

<https://el.wikipedia.org/wiki/>



ΕΙΚΟΝΑ 8: γαλακτικό οξύ C₃H₆O₃

<https://el.wikipedia.org/wiki/>

2.7 Διόρθωση σακχάρων του γλεύκους.

Πολλές φορές, όταν το καλοκαίρι είναι βροχερό ή σε ποτιστικές καλλιέργειες, ή όταν η παραγωγή είναι μεγάλη, το γλεύκος δεν περιέχει τα απαραίτητα σάκχαρα. Αν ζυμωθεί ένα τέτοιο γλεύκος θα δώσει οίνο με χαμηλή περιεκτικότητα σε αλκοόλη. Ένα τέτοιο προϊόν δεν είναι εύγευστο και δεν διατηρείται εύκολα για πολύ χρόνο. Υπάρχουν και περιπτώσεις, οι οποίες είναι σπανιότερες, όπου το γλεύκος έχει περισσότερα από τα απαραίτητα σάκχαρα, οπότε αραιώνεται με την προσθήκη ανάλογης ποσότητας νερού.

Έτο γλεύκος, αμέσως μετά την παραλαβή του, ελέγχεται ως προς την περιεκτικότητά του σε σάκχαρα. Οι αγρότες ελέγχουν εμπειρικά τα σάκχαρα με ένα φρέσκο αυγό, το οποίο τοποθετούν στο γλεύκος. Το αυγό επιπλέει και αν το τμήμα του που βρίσκεται έξω από το γλεύκος μοιάζει με πεννητάδραχμο, τότε θεωρείται κανονικό. Αν το αυγό βυθίζεται περισσότερο, το γλεύκος είναι αραιό και χρειάζεται ενίσχυση (διόρθωση). Αν πάλι μεγάλο μέρος του αυγού βρίσκεται εκτός του υγρού σημαίνει ότι το γλεύκος έχει πολλά σάκχαρα και χρειάζεται αραιώση.

Ο εμπειρικός αυτός τρόπος δεν εφαρμόζεται στους οίνους στους οποίους η περιεκτικότητα μετράται με αραιόμετρο Baume και αν χρειάζεται γίνεται διόρθωση.

Η αύξηση των σακχάρων του γλεύκους πραγματοποιείται με την προσθήκη ζάχαρης ή με την προσθήκη συμπυκνωμένου γλεύκους 28 Baume.

Η ζάχαρη πρέπει να είναι λευκή, κρυσταλλική. Διαλύεται σε μικρή ποσότητα γλεύκους και διαλυμένη προστίθεται στο γλεύκος. Η προσθήκη πρέπει να γίνεται πριν από τη ζύμωση ή το αργότερο στα πρώτα στάδιά της. Εκτός από την αύξηση των σακχάρων του γλεύκους, η οποία θα οδηγήσει στην παραγωγή οίνου με μεγαλύτερο αλκοολικό βαθμό, η μικρή προσθήκη ζάχαρης, βελτιώνει σε πολλές περιπτώσεις τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες του οίνου ο οποίος παράγεται.

Στους λευκούς οίνους για να αυξηθεί το οινόπνευμα του οίνου κατά 1%, προστίθενται 17 gr ζάχαρης ανά lt γλεύκους. Στους ερυθρούς οίνους προστίθενται 18 gr/lt.

Το συμπυκνωμένο γλεύκος προέρχεται από τη συμπύκνωση του γλεύκους με αφαίρεση κάποιας ποσότητας νερού. Συνήθως το γλεύκος συμπυκνώνεται μέχρι να έχει ειδικό βάρος 1,24 το οποίο αντιστοιχεί σε πυκνότητα 28 Baume. Ο καλύτερος τρόπος είναι η παραγωγή συμπυκνωμένου γλεύκους από το ίδιο γλεύκος το οποίο πρόκειται να ενισχυθεί.

Ένα σχετικά νέο προϊόν είναι το συμπυκνωμένο ανακαθαρισμένο γλεύκος. Πρόκειται για προϊόν το οποίο έχει αποχρωματιστεί και έχουν αφαιρεθεί από αυτό με ειδικές ρητίνες τόσο τα ανιόντα, όσο και τα κατιόντα. Είναι ένα προϊόν ουδέτερο, το οποίο δεν επηρεάζει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του οίνου που θα παραχθεί. Ουσιαστικά το συμπυκνωμένο και ανακαθαρισμένο γλεύκος περιέχει μόνο γλυκόζη και φρουκτόζη.

2.8 Διόρθωση της οξύτητας

Στη χώρα μας τα γλεύκη έχουν συχνά χαμηλή οξύτητα, λόγω των κλιματολογικών συνθηκών. Το πρόβλημα είναι εντονότερο στις νοτιότερες περιοχές. Για την αύξηση της οξύτητας του γλεύκους τα οξέα που υπάρχουν φυσιολογικά στο γλεύκος και είναι το τρυγικό και το κιτρικό οξύ. Η αύξηση της οξύτητας βελτιώνει τη γεύση του οίνου.

Το κιτρικό είναι ασταθές διότι, διασπάται από τα γαλακτικά βακτήρια και μπορεί να δώσει οξικό οξύ. Για το λόγο αυτό δεν χρησιμοποιείται ή χρησιμοποιείται σπανιότερα για τη διόρθωση του γλεύκους. Το τρυγικό οξύ είναι αυτό επομένως που, κατά κύριο λόγο, χρησιμοποιείται για τη διόρθωση του γλεύκους. Για την αύξηση της οξύτητας κατά την αύξηση της οξύτητας κατά 1,5 gr ανά 1l πρέπει να προστεθούν 2 gr και αυτό διότι ένα μέρος του τρυγικού οξέος καταβυθίζεται ως όξινο τρυγικό κάλιο, το οποίο είναι αδιάλυτο.

Ορισμένες χρονιές σε ορισμένες περιοχές και για ορισμένες ποικιλίες η οξύτητα του γλεύκους είναι μεγαλύτερη από την επιθυμητή. Αυτό θα οδηγήσει σε παραγωγή οίνου με γευστική σκληρότητα. Μείωση της αρχικής οξύτητας του γλεύκους παρατηρείται φυσιολογικά με τη ζύμωσή του. Όταν όμως υπάρχει περίσσεια οξέων, τότε πρέπει να μειωθούν με χημική εξουδετέρωση. Για το σκοπό αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν άλατα του ασβεστίου ή άλατα του καλίου.

Το ανθρακικό ασβέστιο αν προστίθεται στο γλέυκος, σχηματίζει τρυγικό ασβέστιο το οποίο καταβυθίζεται. Με αυτόν τον τρόπο ελαττώνεται μόνο το τρυγικό και όχι τα άλλα οξέα. Για τη μείωση της οξύτητας κατά 1,5gr/lit γλεύκους χρειάζεται 1gr/lit τρυγικού ασβεστίου. Επίσης χρησιμοποιείται ανθρακικό ασβέστιο το οποίο περιέχει μικρές ποσότητες άλατος ασβεστίου με τρυγικό και μηλικό οξύ. Χρειάζεται καλό χειρισμό για να δώσει καλά αποτελέσματα, διότι δρα σε τιμή $pH > 4,5$.

Το ουδέτερο τρυγικό κάλιο όταν διαλυθεί στο γλέυκος μετατρέπεται σε όξινο τρυγικό κάλιο, το οποίο είναι αδιάλυτο και καταβυθίζεται, μειώνοντας την οξύτητα. Το μειονέκτημα είναι ότι μειώνεται μόνο το τρυγικό οξύ τους γλεύκους. Για να μειωθεί η οξύτητα κατά 1 gr /lit γλεύκους προστίθενται 2,5 gr.

Τέλος η μείωση της οξύτητας μπορεί να γίνει με προσθήκη όξινου ανθρακικού καλίου. Η χρήση του ευνοεί τη μηλογαλακτική ζύμωση του γλεύκους η οποία είναι μη επιθυμητή.

Μετά την ανάλυση και τις διορθώσεις, αυτό είναι έτοιμο για την αλκοολική ζύμωση, για τη μετατροπή του δηλαδή σε οίνο. Σημειώνεται ότι πριν αρχίσει η ζύμωση το γλέυκος θεώνεται με θειώδη ανυδρίτη.

Από την εισαγωγή στην τεχνολογία της οινοποίησης που αδρά προηγήθηκε μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε τη σημασία και το ρόλο των οξέων στην παραγωγή κρασιού. Τα οξέα του γλεύκους και του οίνου συναρτώνται με το pH και καθορίζουν την σταθερότητα και την υγιεινή τους.

Η προσθήκη τρυγικού οξέος στο γλέυκος και κιτρικού κυρίως στον οίνο είναι μία συχνή πρακτική που απασχολεί τους επαγγελματίες της οινοποίησης. (οινολόγους, οινοποιούς κλπ.)

Οι λόγοι του προβληματισμού των εμπλεκόμενων στη διαδικασία της οινοποίησης εκτός του σημαντικού τεχνολογικού ενδιαφέροντος αφορούν και το σημαντικό οικονομικό αποτύπωμα της προσθήκης τρυγικού και κιτρικού οξέος. Η τιμολόγηση των δύο αυτών οξέων είναι κυμαινόμενη και εξαρτάται από την ετήσια παραγωγή τους. Αποτέλεσμα του παραπάνω είναι οι μέσες τιμές να κυμαίνονται στα 7ευρώ για το τρυγικό και 4,5 για το κιτρικό οξύ.

Η προσπάθειά μας με την παρούσα εργασία είναι να μπορέσουμε με την πειραματική και στατιστική ανάλυση δεδομένων που συλλέχθηκαν από διαφορετικές περιοχές της δυτικής Ελλάδας και περιλαμβάνουν την ολική οξύτητα, το pH, και την πτητική οξύτητα να βοηθήσουμε του οινοποιούς στο έργο τους.

2.9 Κατεργασίες του οίνου

Μετά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης και προκειμένου να είναι σταθεροί οι οίνοι και ιδιαίτερα μέσα στη φιάλη στην οποία τοποθετούνται, υφίστανται ορισμένες κατεργασίες που μπορεί να είναι φυσικές, χημικές ή φυσικοχημικές. Η θέρμανση, η ψύξη, η μετάγγιση, η φυγοκέντριση, η διήθηση, οι χημικές κατεργασίες, η προσθήκη θειώδη ανυδρίτη, η κατεργασία με μπετονίτη και η χρήση διαυγαστικών μέσων αποτελούν τέτοιες κατεργασίες.

2.10 Παλαίωση του οίνου.

Η παλαίωση αφορά κυρίως ερυθρούς οίνους που έχει γίνει μακροχρόνια εκχύλιση και περιέχουν αρκετές τανίνες και γίνεται σε δρύινα βαρέλια στα οποία οδηγείται ο φρέσκος μούστος αμέσως μετά την διαύγασή του. Τανίνες του βαρελιού ενισχύουν τον τανικό χαρακτήρα του οίνου. Με την επίδραση του οξυγόνου που εισέρχεται από τους πόρους του βαρελιού δημιουργούνται τα αρωματικά συστατικά που χαρακτηρίζουν τον παλαιό οίνο. Μετά την εμφιάλωση και την κατανάλωση του οξυγόνου που υπάρχει στη φιάλη, γίνονται αναγωγικές αντιδράσεις, οπότε εμφανίζονται εκείνες οι ενώσεις που ονομάζονται “μπουκέτο του οίνου”.

Σπύρος Π. Δαμηλάκος (1988) “Οινολογία και Τεχνολογία Οίνων” Εκδ. Παπασωτηρίου

Αργύρη Τσακίρη (1988) “Από το σταφύλι στο κρασί” Εκδ. Τρόφιμα και Ποτά. Αθήνα

Γεώργιος Μπαλατσούρας, Παναγιώτης Αθανασόπουλος, Θεοφύλακτος Μασούρας, Γεώργιος Τάσος (2009) “Μεταποίηση Φυτικών Προϊόντων” ΙΤΥΕ Διόφαντος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ και ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

3.1 Πειραματικά δεδομένα από την περιοχή του Αγρινίου και στατιστική επεξεργασία τους. ΑΓΡΙΝΙΟ

A/A	ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	PH	ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ
1	5,55	3,45	0,353
2	4,73	3,68	0,579
3	5,15	3,48	0,39
4	3,68	3,72	0,88
5	4,13	3,68	0,765
6	4,65	3,66	0,87
7	3,0	3,86	0,55
8	3,75	3,65	0,16
9	5,63	3,38	0,294
10	3,08	3,71	0,18
11	3,0	3,64	0,53
12	5,25	3,35	0,29
13	5,63	3,34	0,27
14	6,0	3,28	0,19
15	5,7	3,46	0,168
16	5,4	3,54	0,448
17	4,5	3,36	0,315
18	4,5	3,71	0,42
19	5,55	3,43	0,309
20	5,48	3,55	0,874
21	5,16	3,51	0,447
22	4,88	3,72	0,414
23	5,03	3,65	0,612
24	5,25	3,65	0,5

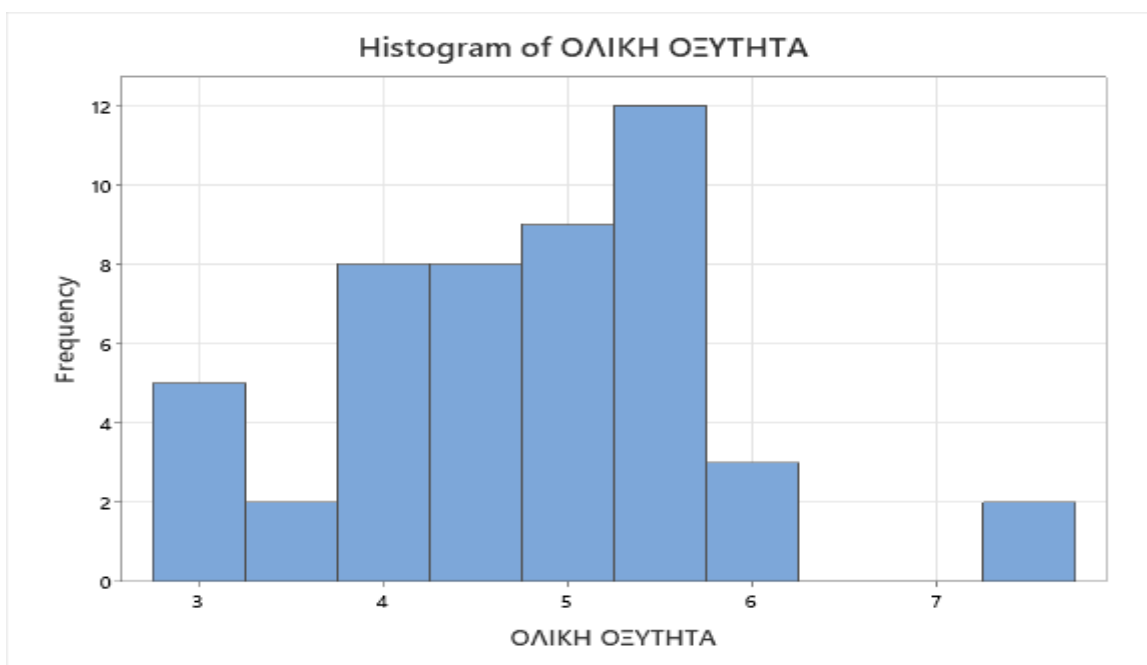
25	4,88	3,36	0,195
26	3,23	3,65	0,354
27	4,88	3,4	0,324
28	5,25	3,41	0,291
29	7,5	3,23	0,378
30	7,4	3,26	0,309
31	4,24	3,78	0,310
32	4,88	3,56	0,315
33	4,65	3,66	0,22
34	4,65	3,66	0,65
35	4,8	3,79	0,45
36	4,88	3,61	0,4
37	5,78	3,59	0,37
38	3,75	3,73	0,42
39	3,53	3,61	0,4
40	3,75	3,72	0,46
41	3	3,85	0,58
42	4,5	3,66	0,35
43	5,25	3,55	0,48
44	5,78	3,54	0,24
45	3,75	3,81	0,102
46	4,13	3,71	0,47
47	5,63	4,47	0,36
48	3,75	3,45	0,42
49	4,5	3,56	0,36

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1 : Μετρήσεις από την περιοχή του Αγρινίου.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΑΓΡΙΝΙΟ

Statistics

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	49	4	4,756	0,144	1,005	3,000	3,940	4,880	5,440	7,500
PH	49	0	3,5935	0,0291	0,2036	3,2300	3,4500	3,6100	3,7100	4,4700
ΠΗΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	49	0	0,4085	0,0257	0,1798	0,1020	0,3015	0,3780	0,4750	0,8800



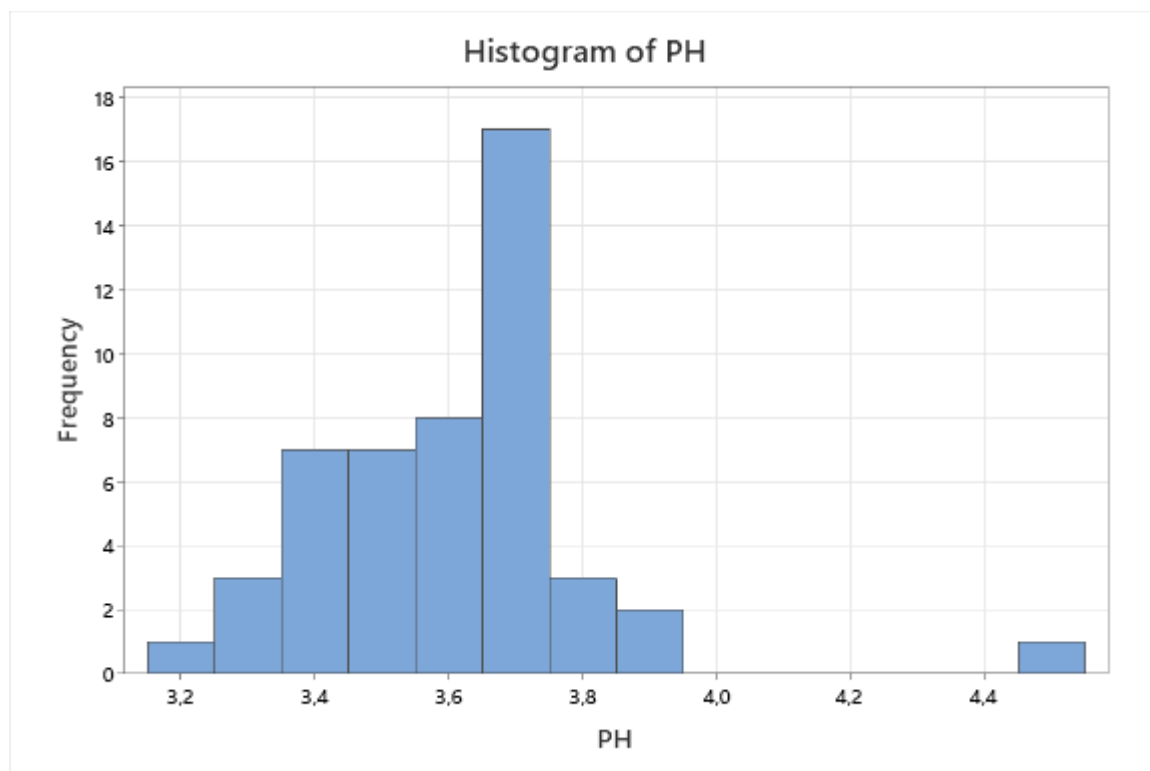
Σχήμα 3.1.1 Ιστόγραμμα συχνοτήτων ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.1

Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $\bar{X} \pm S$: 3,875-----5,885 μία τυπική απόκλιση

$\bar{X} \pm 2S$: 2,870-----6,890 δύο τυπικές αποκλίσεις

και $\bar{X} \pm 3S$: 1,865-----7,895 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:3,0000-----max:7,5000 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.1 για την ολική οξύτητα περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή. (ποσοστό 68,26%)



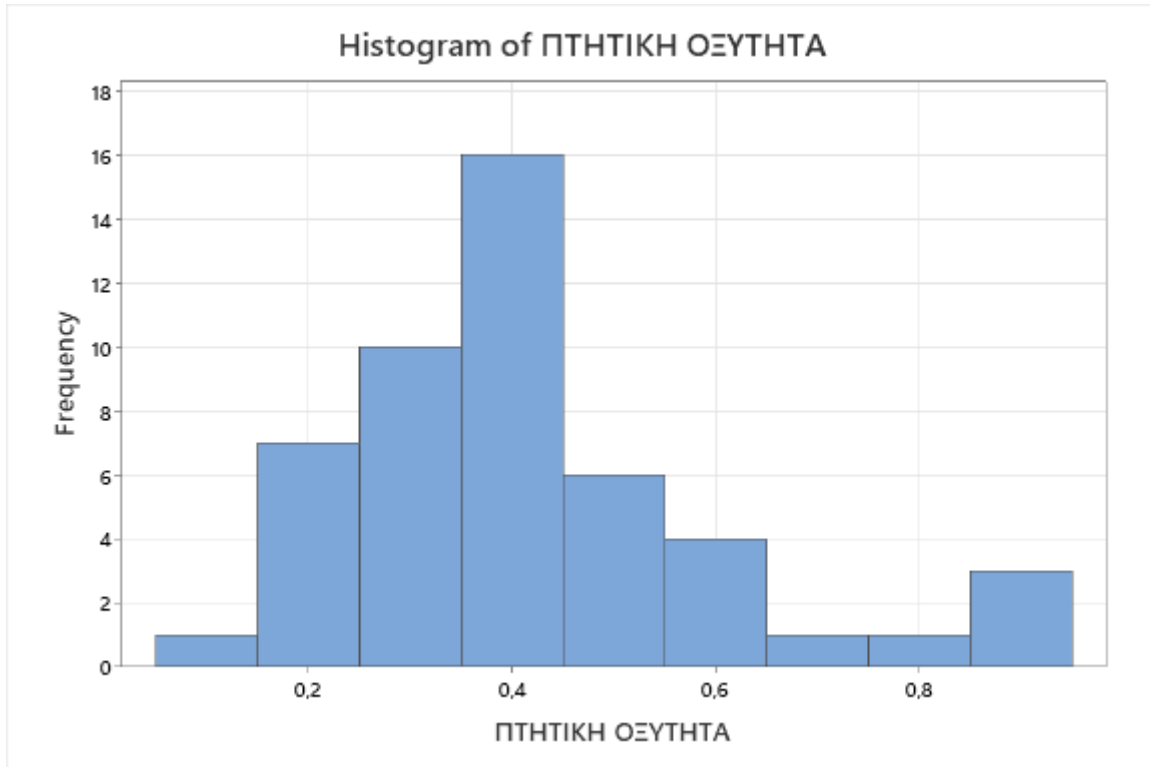
Σχήμα 3.1.2 . Ιστόγραμμα συχνοτήτων PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.1

Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S$: 3,3064-----3,8136 μία τυπική απόκλιση

$X \pm 2S$: 3,2028-----4,1720 δύο τυπικές αποκλίσεις

και $X \pm 3S$: 2,9992-----4,2200 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:3.2300-----max:4,4700 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.1 για το PH περιλαμβάνονται στα διαστήματα των δύο τυπικών αποκλίσεων από τη μέση τιμή. (ποσοστό 95,44%)



Σχήμα 3.1.3 . Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.1
Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S : 0,1982 \text{----} 0,5578$ μία τυπική απόκλιση
 $X \pm 2S : 0,1840 \text{----} 0,7376$ δύο τυπικές αποκλίσεις
και $X \pm 3S : 0,1614 \text{----} 0,9174$ τρεις τυπικές αποκλίσεις
με $\min:0,1020 \text{----} \max:0,8800$ και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.1 για την πτητική οξύτητα περιλαμβάνονται στα διαστήματα των δύο τυπικών αποκλίσεων από τη μέση τιμή. (ποσοστό 95,44%)

Stem-and-leaf of ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ N = 49

```

5   3  00002
12  3  5677777
15  4  112
(14) 4  55556667888888
20  5  011222244
11  5  55666777
3   6  0
2   6
2   7  4
1   7  5

```

Leaf Unit = 0,1
N* = 4

Σχήμα 3.1.4. Διάγραμμα στελέχους-φύλου ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.1
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (4,8800)

Stem-and-leaf of PH N = 49

```

3   32 368
8   33 45668
15  34 0135568
23  35 14455669
(13) 36 1145555666688
13  37 111222389
4   38 156
1   39
1   40
1   41
1   42
1   43
1   44 7

```

Leaf Unit = 0,01

Σχήμα 3.1.5. Διάγραμμα στελέχους-φύλου PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.1
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (3,6100).

Stem-and-leaf of ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ N = 49

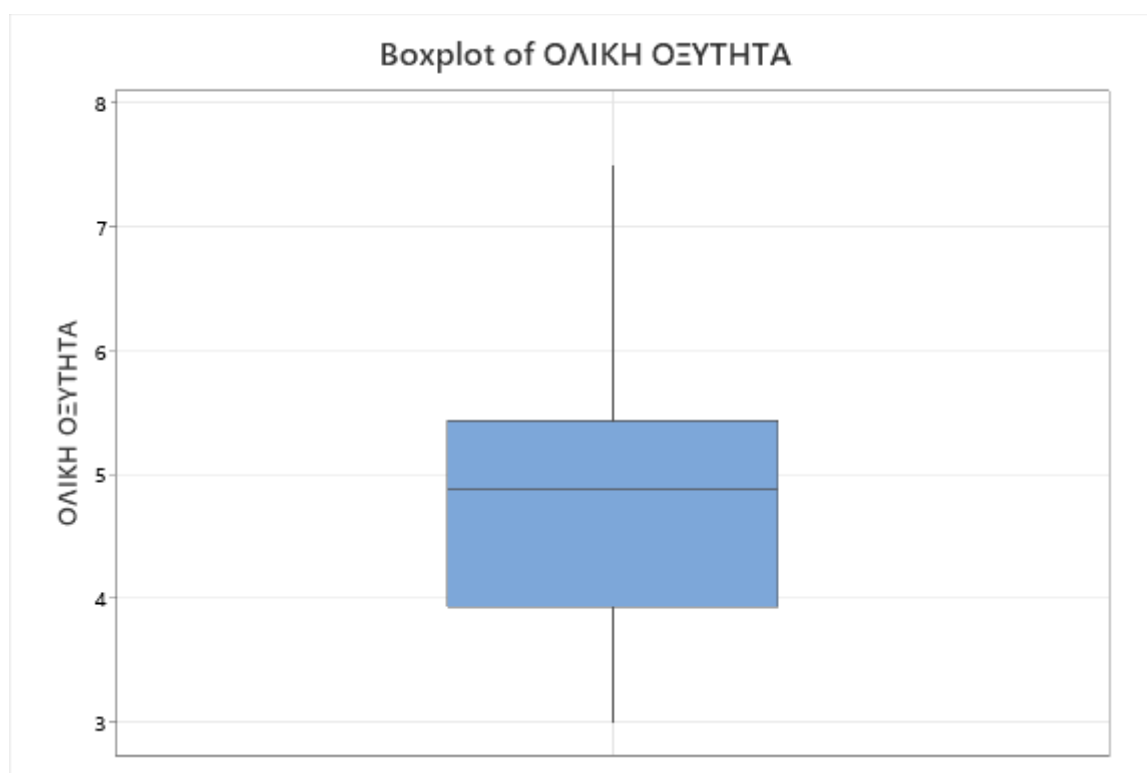
```

1   1 0
6   1 66899
8   2 24
12  2 7999
18  3 001112
(8) 3 55566779
23  4 00122244
15  4 5678
11  5 03
9   5 578
6   6 1
5   6 5
4   7
4   7 6
3   8
3   8 778

```


Leaf Unit = 0,01

Σχήμα 3.1.6 Διάγραμμα στελέχους-φύλου πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.1
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (0,37800).



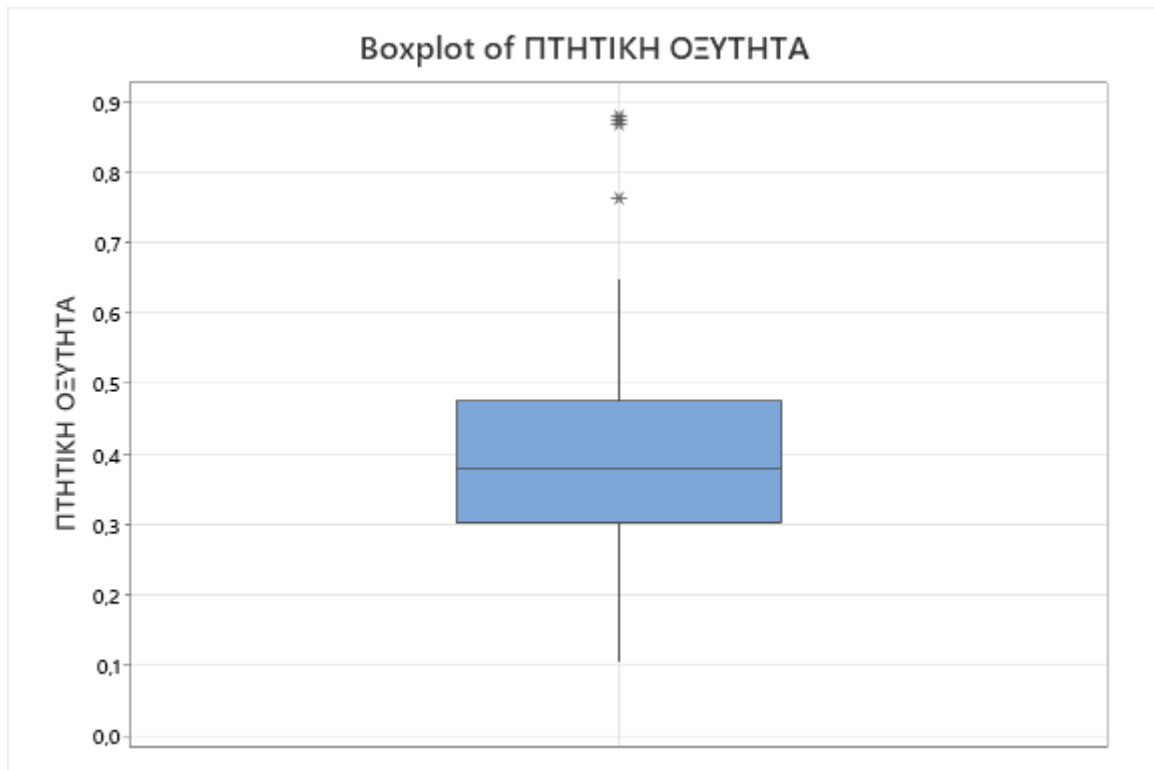
Σχήμα 3.1.7 Θηκόγραμμα ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.1.

Οι παρακεείμενες τιμές περιλαμβάνουν και την ελάχιστη και τη μέγιστη τιμή

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) > \text{Maximum}$

$3,9400 - 1,5(5,4400 - 3,9400) < 3,2300$ και $5,4400 + 1,5(5,4400 - 3,9400) > 7,500$

Το κάτω από τη διάμεσο μέρος του θηκογράμματος εκτείνεται πολύ περισσότερο από το πάνω και μας προϋδεάζει για μία κατανομή χωρίς συμμετρία λοξή προς τα αριστερά. Τέλος δεν υπάρχουν εξωτερικές τιμές.



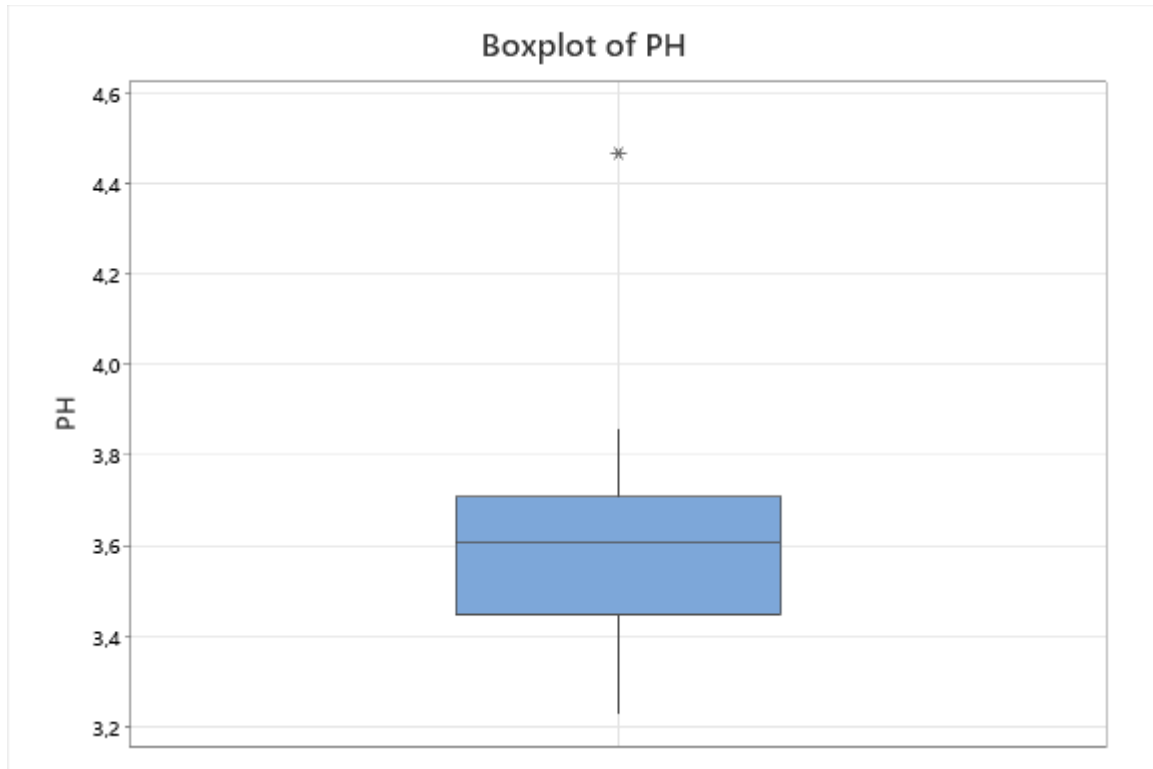
Σχήμα 3.1.8 Θηκόγραμμα πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.1

Οι παρακείμενες τιμές περιλαμβάνουν την ελάχιστη αλλά όχι και τη μέγιστη τιμή.

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Maximum}$

$3,4500 - 1,5(3,7100 - 3,4500) < 3,2300$ και $3,7100 + (3,7100 - 3,4500) < 4,4700$

Η κατανομή παρουσιάζει λοξότητα προς τα δεξιά και υπάρχουν εξωτερικές τιμές.



Σχήμα 3.1.9 Θηκόγραμμα PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.1

Οι παρακείμενες τιμές περιλαμβάνουν την ελάχιστη αλλά όχι και τη μέγιστη τιμή.

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Maximum}$

$0,3015 - 1,5(0,4750 - 0,3015) < 0,1020$ και $0,4750 + (0,4750 - 0,3015) < 0,8800$

Η κατανομή παρουσιάζει λοξότητα προς τα αριστερά και υπάρχουν εξωτερικές τιμές.

3.2α Πειραματικά δεδομένα από την α περιοχή της Αμαλιάδας και στατιστική επεξεργασία τους.

ΑΜΑΛΙΑΔΑ Ι

A/A	ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	PH	ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ
1	8,25	3,16	0,29
2	7,83	3,1	0,27
3	6,0	3,33	0,25
4	6,33	3,23	0,5
5	4,5	3,54	0,2
6	5,48	3,3	0,17
7	7,13	3,35	0,15
8	6	3,29	0,15
9	6,18	3,07	0,5
10	5,75	3,05	0,4
11	6,75	3,13	0,6
12	5,35	3,32	0,3
13	3,75	3,69	0,3
14	6,75	3,39	0,4
15	7,5	3,42	2,3
16	4,5	3,3	0,25
17	4,88	3,44	0,45
18	4,4	3,4	0,6
19	7,13	3,22	0,4
20	5,03	3,21	0,48
21	7,88	3,3	0,25
22	7,95	3,3	0,35
23	5,25	3,42	0,45
24	4,5	3,51	0,5
25	4,65	3,62	0,4
26	6,73	3,46	0,55

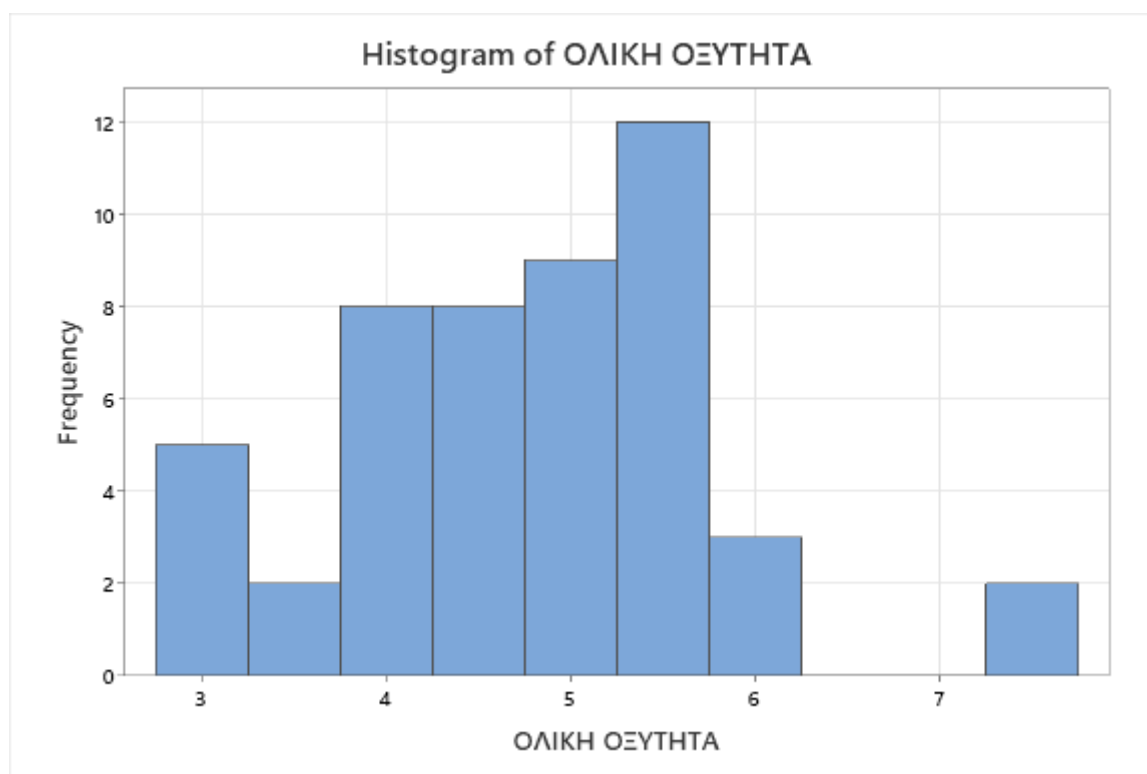
27	6,38	3,21	0,47
28	6,23	3,49	0,75
29	6,75	3,15	0,7
30	5,25	3,69	0,4
31	7,13	3,27	0,3
32	6,23	3,36	0,63
33	5,63	3,38	0,4
34	5,55	3,41	0,4
35	6	3,51	0,55
36	6	3,4	0,35
37	4,13	3,58	0,45
38	8,25	3,07	1,4
39	8,25	3,08	0,7
40	3,38	3,3	1,6
41	4,5	3,38	0,45
42	5,63	3,25	0,55
43	6,53	3,21	0,4
44	5,26	3,46	0,8
45	4,28	3,52	0,4
46	4,35	3,34	0,3
47	4,05	3,51	0,2
48	5,25	3,59	0,5
49	4,5	3,4	0,2
50	4,25	3,37	0,3

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2 : Μετρήσεις από την α περιοχή Αμαλιάδας.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ Α΄ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ

Statistics

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	50	0	5,804	0,185	1,309	3,380	4,500	5,875	6,750	8,250
PH	50	0	3,3472	0,0227	0,1607	3,0500	3,2275	3,3450	3,4600	3,6900
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	50	0	0,4932	0,0526	0,3722	0,1500	0,3000	0,4000	0,5500	2,3000



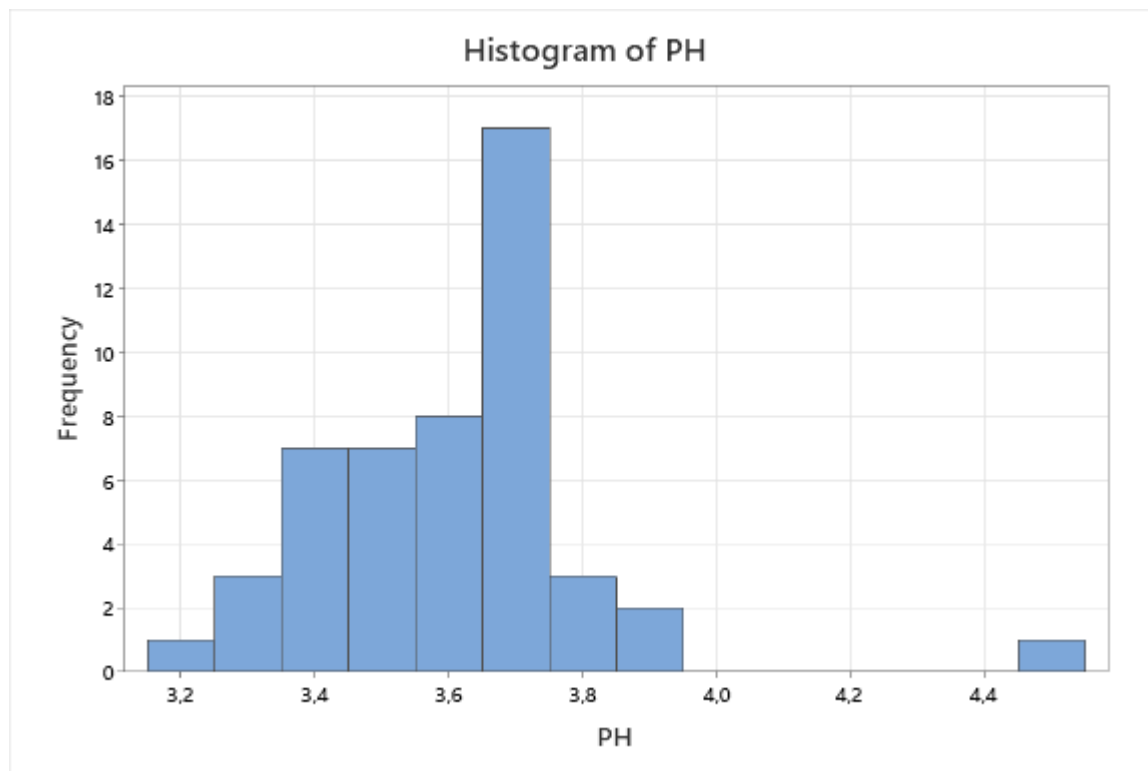
Σχήμα 3.2.1 . Ιστόγραμμα συχνοτήτων ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S$: 4,5660-----7,1840 μία τυπική απόκλιση

$X \pm 2S$: 3,2570-----8,4930 δύο τυπικές αποκλίσεις

και $X \pm 3S$: 2,6050-----9,7950 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:3,3800-----max:8,2500 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.2 για την ολική οξύτητα περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή. (ποσοστό 68,26%)



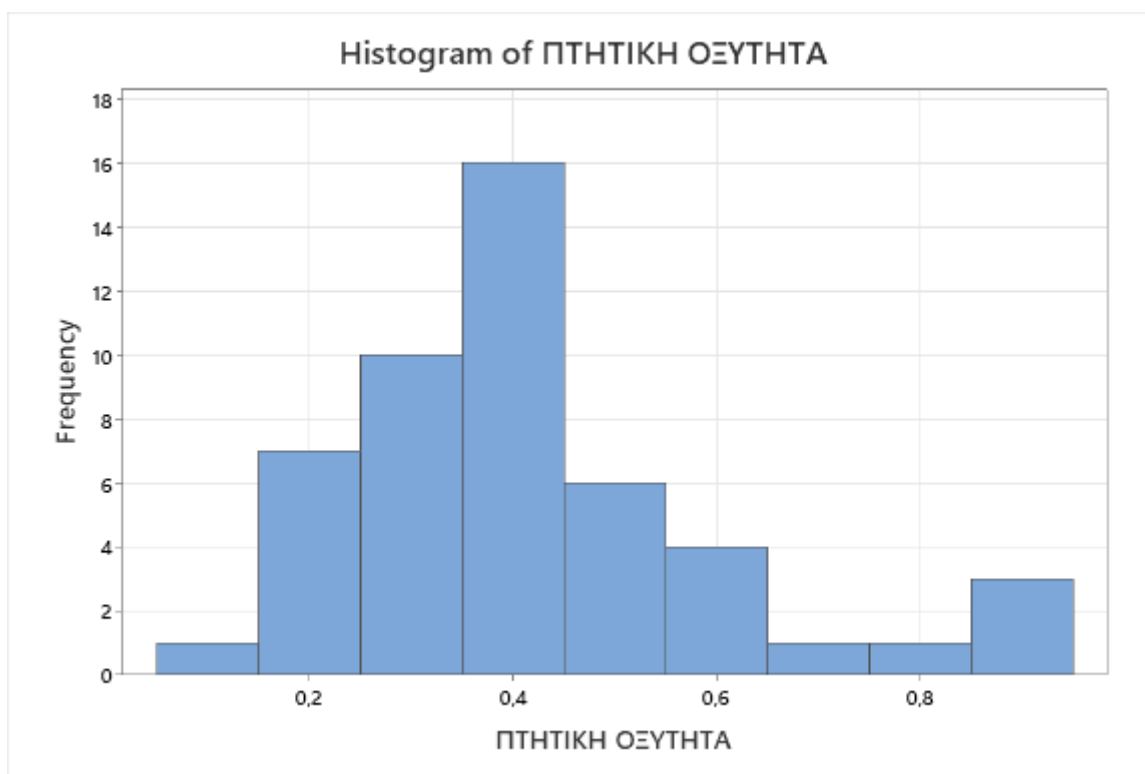
Σχήμα 3.2.2 . Ιστόγραμμα συχνοτήτων PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $\bar{X} \pm S$: 3,2893-----3,6107 μία τυπική απόκλιση

$\bar{X} \pm 2S$: 3,1286-----3,7714 δύο τυπικές αποκλίσεις

και $\bar{X} \pm 3S$: 2,9679-----3,9321 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:3,0500-----max:3,6900 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3. για το PH περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή. (ποσοστό 68,26%)



Σχήμα 3.2.3 . Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2
Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S$: 0,0278----0,7722 μία τυπική απόκλιση
 $X \pm 2S$: -0,3444-----1,1444 δύο τυπικές αποκλίσεις
και $X \pm 3S$: -0,7166-----1,5166 τρεις τυπικές αποκλίσεις
με min:0,1500-----max:2,3000 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.2 για την πτητική οξύτητα περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή. (ποσοστό 68,26%)

Stem-and-leaf of ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ N = 50

```

1  3 3
2  3 7
9  4 0122344
16 4 5555568
21 5 02222
25 5 5667
25 6 0000122333
15 6 57777
10 7 111
7  7 5889
3  8 222

```

Leaf Unit = 0,1

Σχήμα 3.2.4 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (5,8750).

Stem-and-leaf of PH N = 50

```

4  30 5778
6  31 03
8  31 56
13 32 11123
17 32 5789
25 33 00000234
25 33 567889
19 34 001224
13 34 669
10 35 11124
5  35 89
3  36 2
2  36 99

```

Leaf Unit = 0,01

Σχήμα 3.2.5 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.2
Ανάμεσα στην 6η και 7η γραμμή περιέχετε η διάμεσος των δεδομένων (3,3450).

tem-and-leaf of ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ N = 50

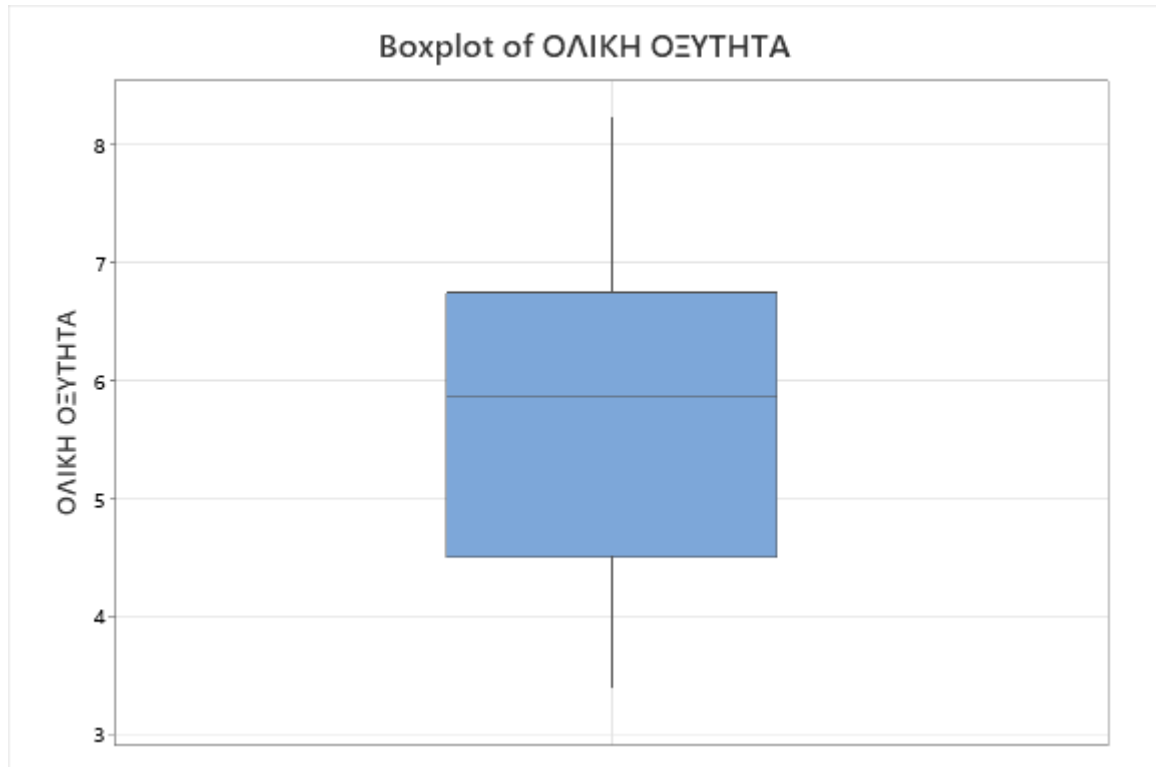
```

3  0 111
18 0 22222222333333
(22) 0 4444444444444444555555
10 0 666777
4  0 8
3  1
3  1
3  1 4
2  1 6
1  1
1  2
1  2 3

```

Leaf Unit = 0,1

Σχήμα 3.2.6 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (0,4000)



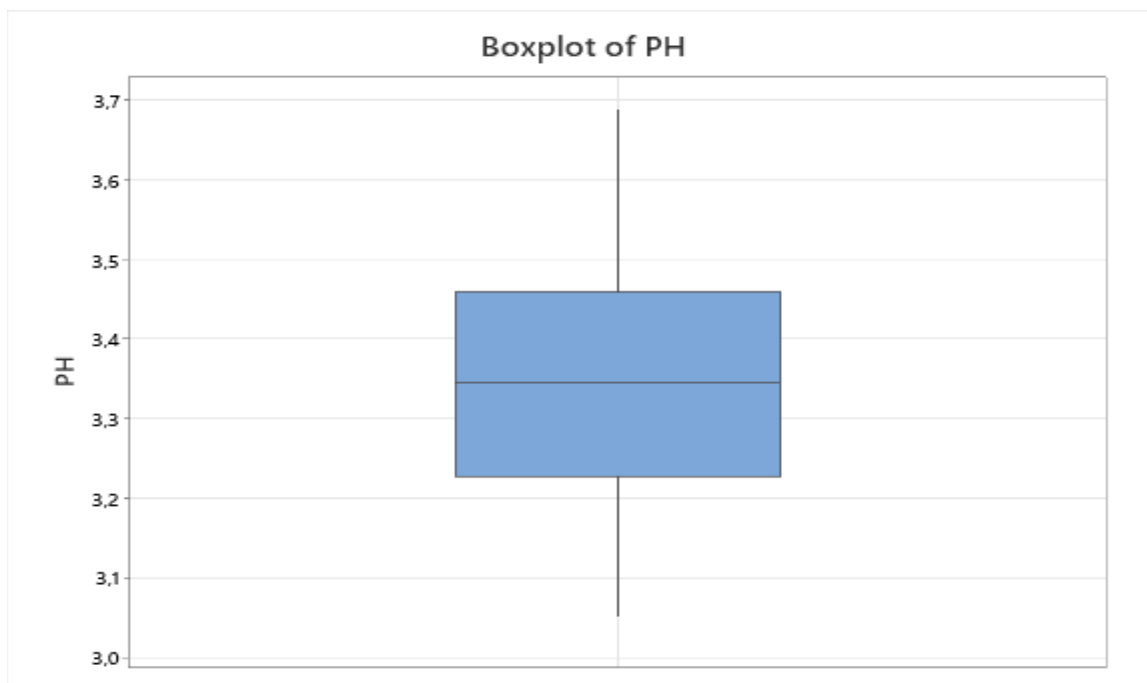
Σχήμα 3.2.7 . Θηκόγραμμα ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Οι παρακείμενες τιμές περιλαμβάνουν και την ελάχιστη και τη μέγιστη τιμή

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) > \text{Maximum}$

$4,5 - 1,5(6,75 - 4,5) < 3,380$ και $6,75 + 1,5(6,75 - 4,5) > 8,250$

Το κάτω από τη διάμεσο μέρος του θηκογράμματος εκτείνεται πολύ περισσότερο από το πάνω και μας προϋδεάζει για μία κατανομή χωρίς συμμετρία λοξή προς τα αριστερά. Τέλος δεν υπάρχουν εξωτερικές τιμές.



Σχήμα 3.2.8 . Θηκόγραμμα PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

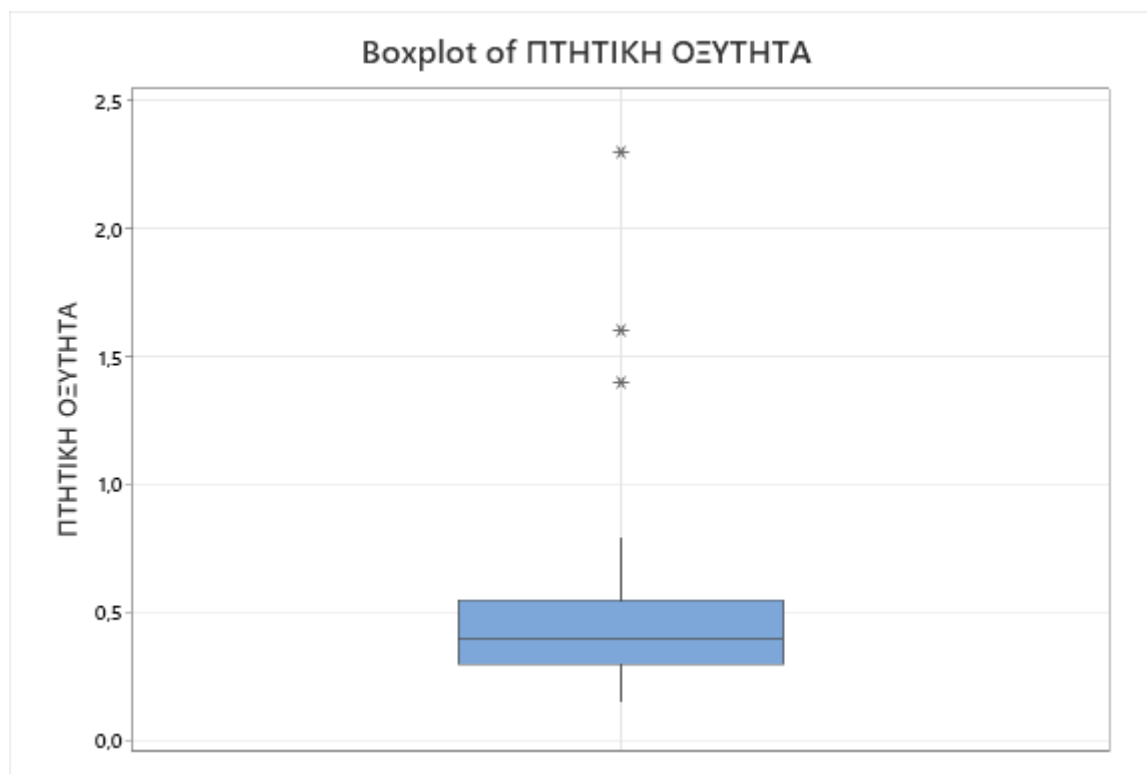
Οι παρακείμενες τιμές περιλαμβάνουν και την ελάχιστη και τη μέγιστη τιμή

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) > \text{Maximum}$

$3,2275 - 1,5(3,4600 - 3,2275) < 3,0500$ και $3,4600 + 1,5(3,4600 - 3,2275) > 3,6990$

Από το θηκόγραμμα βλέπουμε να υπάρχει αρκετή συμμετρία στα τμήματα πάνω και κάτω από τη διάμεσο και συμπεραίνουμε ότι η κατανομή των δεδομένων είναι προσεγγιστικά συμμετρική.

Τέλος δεν υπάρχουν εξωτερικές τιμές.



Σχήμα 3.2.9 . Θηκόγραμμα πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Οι παρακείμενες τιμές περιλαμβάνουν την ελάχιστη αλλά όχι τη μέγιστη τιμή

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Maximum}$

$0,3000 - 1,5(0,5500 - 0,3000) < 0,1500$ και $0,5500 + 1,5(0,5500 - 0,3000) < 2,3000$

Το κάτω μέρος από τη διάμεσο είναι εμφανώς μικρότερο από το πάνω κάτι που μας δείχνει ότι η κατανομή των δεδομένων παρουσιάζει μεγάλη θετική λοξότητα.(προς τα δεξιά). Τέλος υπάρχουν εξωτερικές τιμές και μάλιστα ακραίες.

3.2β. Πειραματικά δεδομένα από την β περιοχή της Αμαλιάδας και στατιστική επεξεργασία τους.

ΑΜΑΛΙΑΔΑ II

A/A	ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	PH	ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ
1	5,25	3,5	
2	6	3,4	0,5
3	5,25	3,8	0,3
4	5,25	3,52	0,2
5	4,5	3,43	0,2
6	4,5	3,41	0,2
7	4,65	3,42	0,4
8	5,63	3,46	0,4
9	3,75	3,84	0,4
10	3,75	3,82	0,4
11	5,25	3,52	0,2
12	5,63	3,5	0,3
13	4,5	3,63	0,4
14	4,5	3,71	0,4
15	5,25	3,48	0,3
16	7,58	3,48	0,35
17	6,75	3,4	0,50
18	6	3,4	0,5
19	5,48	3,88	0,350,9
20	6,75	3,3	0,4
21	5,85	3,48	0,45
22	6	3,46	0,45
23	6,23	3,5	0,45
24	5,55	3,35	0,5
25	5,63	3,4	0,45

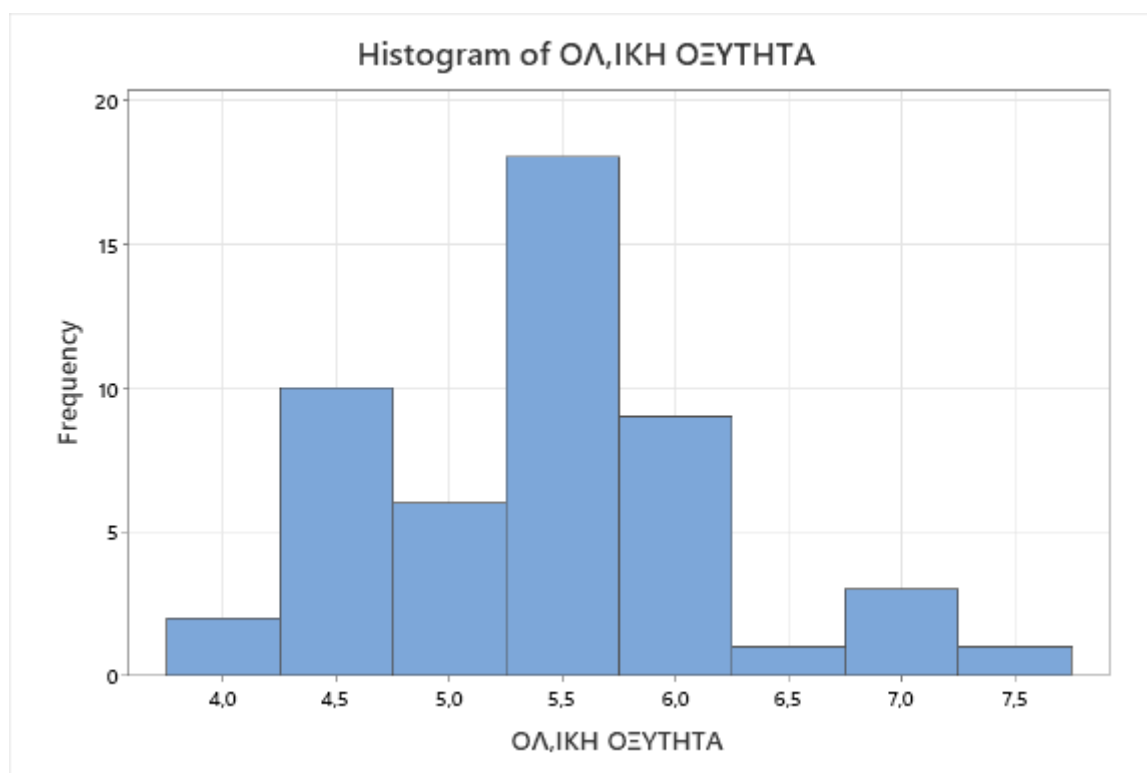
26	5,25	3,48	0.7
27	5,55	3,53	0,6
28	5,25	3,36	0,75
29	5,63	3,28	0,65
30	6	3,38	0,55
31	5,25	3,27	0,6
32	4,88	3,29	0,4
33	5,18	3,46	0.45
34	6,38	3,39	0,4
35	6	3,55	0,45
36	4,88	3,54	0,45
37	4,5	3,58	0,4
38	4,5	3,64	0,5
39	5,55	3,66	0,45
40	6	3,5	0,4
41	4,5	3,72	0,3
42	4,88	3,67	0,25
43	5.65	3,54	0,2
44	5,25	3,55	0,5
45	5,25	3,5	0,3
46	4,88	3,46	0,4
47	6	3,33	0,6
48	7,05	3,44	0,65
49	4,5	3,88	0,5
50	4,88	3,59	0,3

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3 : Μετρήσεις από τη β' περιοχή Αμαλιάδας

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ Β΄ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ

Statistics

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	50	0	5,362	0,111	0,787	3,750	4,822	5,250	6,000	7,580
ΡΗ	50	0	3,5136	0,0217	0,1532	3,2700	3,4000	3,4900	3,5825	3,8800
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	50	0	0,4300	0,0213	0,1505	0,2000	0,3000	0,4000	0,5000	0,9000



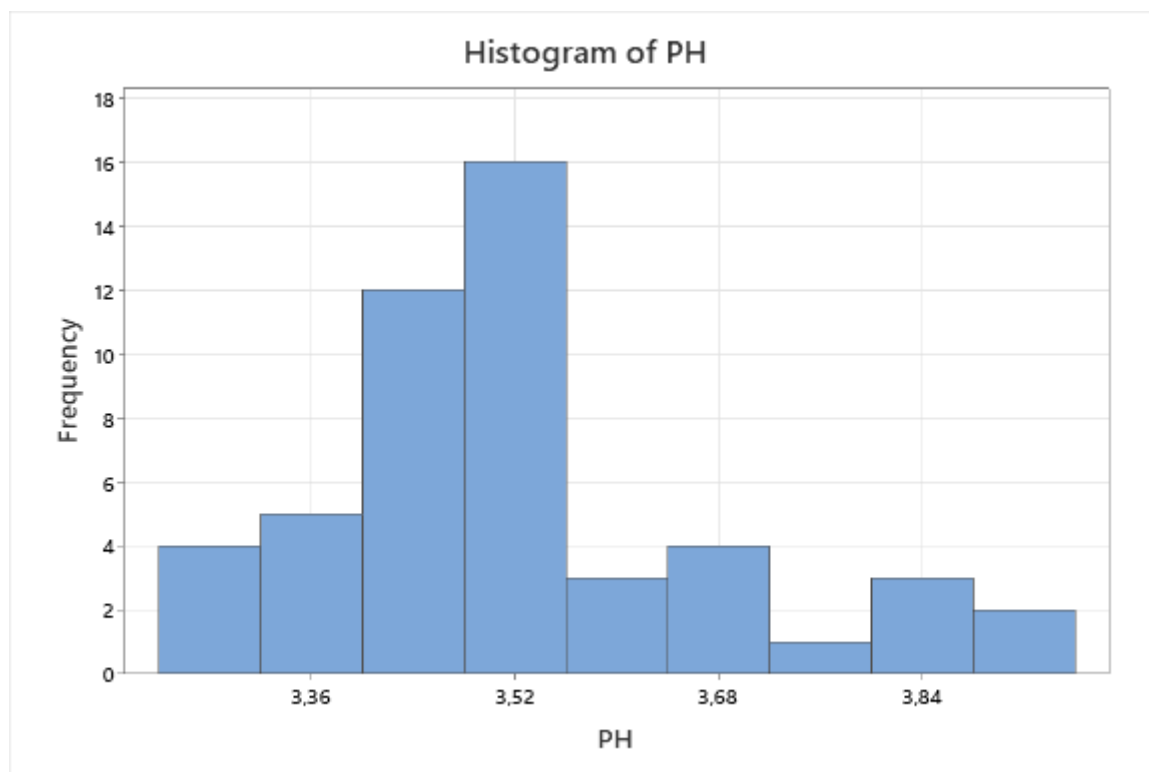
Σχήμα 3.3.1 Ιστόγραμμα συχνοτήτων ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $\bar{X} \pm S$: 4,4630-----6,037 μία τυπική απόκλιση

$\bar{X} \pm 2S$: 3,6760-----6,8240 δύο τυπικές αποκλίσεις

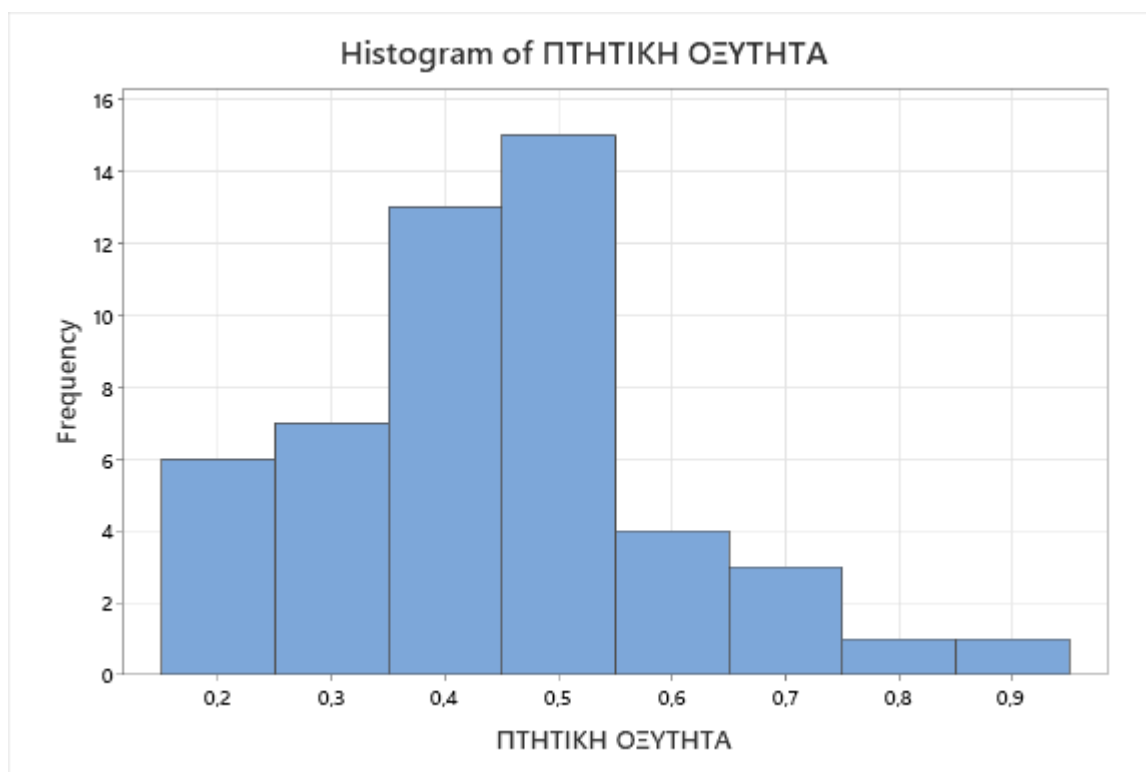
και $\bar{X} \pm 3S$: 2,8890-----7,6110 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:3,7500-----max:7,5800 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.3 για την ολική οξύτητα περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή. (ποσοστό 68,26%)



Σχήμα 3.3.2 Ιστόγραμμα συχνοτήτων PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S$: 3,3368----3,6432 μία τυπική απόκλιση
 $X \pm 2S$: 3,1836----3,7964 δύο τυπικές αποκλίσεις
και $X \pm 3S$: 3,0336----3,9496 τρεις τυπικές αποκλίσεις
με min:3,2700----max:3,8800 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.3 για το PH περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή.



(ποσοστό 68,26%)

Σχήμα 3.3.3 Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S$: 0,2495-----0,5505 μία τυπική απόκλιση

$X \pm 2S$: 0,0990-----0,7010 δύο τυπικές αποκλίσεις

και $X \pm 3S$: -0,0515-----0,8515 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:0,2000-----max:0,9000 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.3 για την πτητική οξύτητα περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή.

(ποσοστό 68,26%)

Stem-and-leaf of ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ N = 50

```

2   3  77
2   4
17  4  555555556688888
(12) 5  122222222224
21  5  55566668
13  6  000000023
4   6  77
2   7  0
1   7  5

```

Leaf Unit = 0,1

Σχήμα 3.3.4 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων. (5,2500).

Stem-and-leaf of PH N = 50

```

3   32  789
5   33  03
9   33  5689
17  34  00001234
25  34  66668888
25  35  0000022344
15  35  5589
11  36  34
9   36  67
7   37  12
5   37
5   38  024
2   38  88

```

Leaf Unit = 0,01

Σχήμα 3.3.5 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (3,4900).

Stem-and-leaf of ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ N = 50

```

6   2  000000
7   2  5
13  3  000000

```

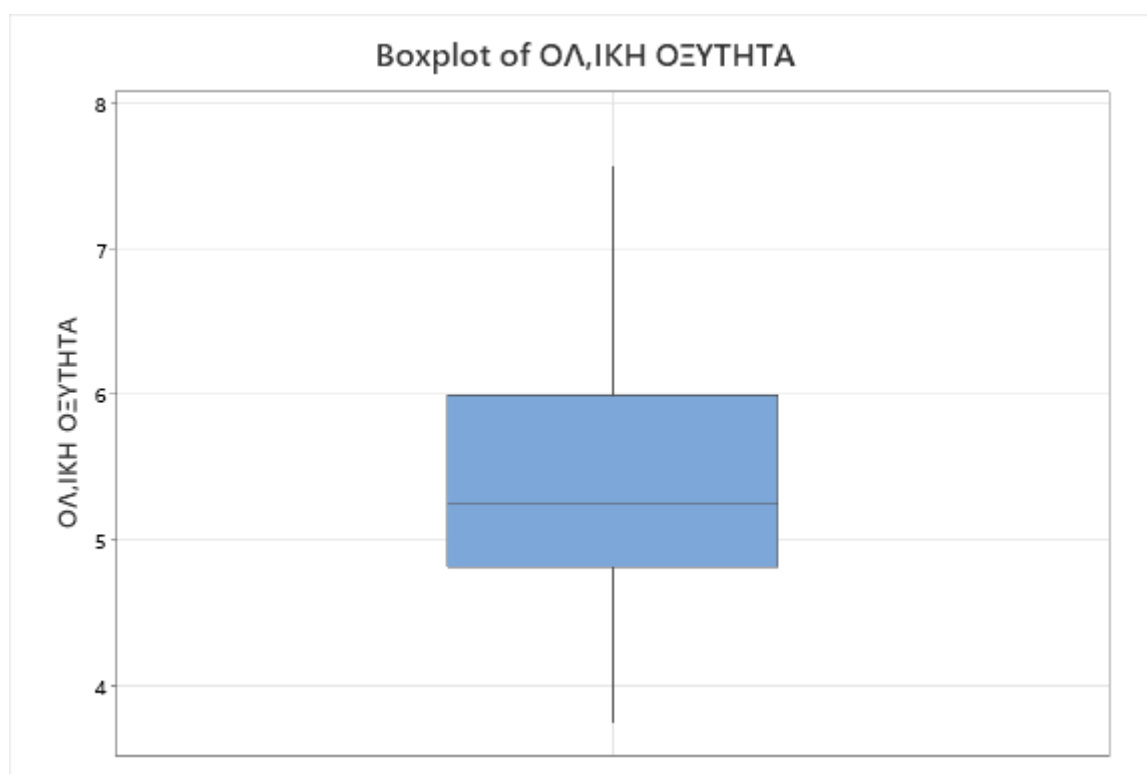
```

15 3 55
(11) 4 00000000000
24 4 5555555
17 5 00000000
9 5 5
8 6 000
5 6 55
3 7 0
2 7 5
1 8
1 8
1 9 0

```

Leaf Unit = 0,01

Σχήμα 3.3.6 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.3
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (0,4000).



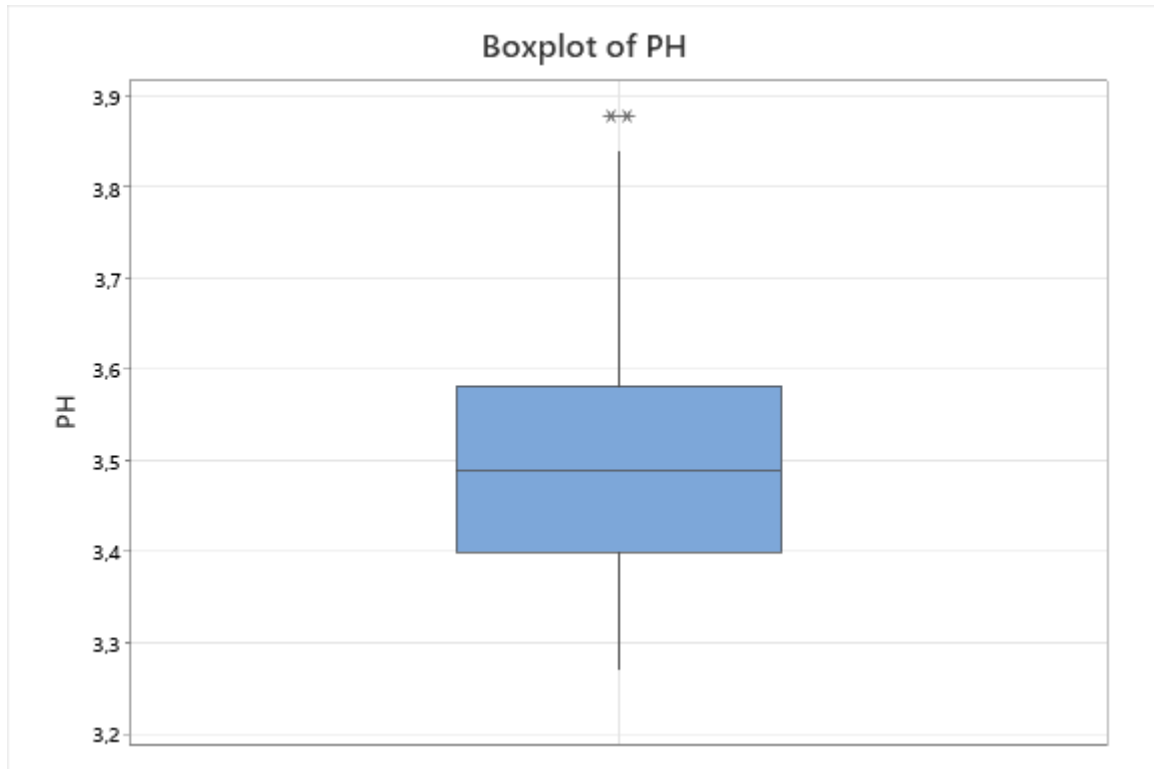
Σχήμα 3.3.7 . Θηκόγραμμα ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Οι παρακείμενες τιμές περιλαμβάνουν την ελάχιστη αλλά όχι τη μέγιστη τιμή

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Maximum}$

$4,8220 - 1,5(6,0000 - 4,8220) < 3,7500$ και $6,0000 + 1,5(6,0000 - 4,8220) < 7,5800$

Το κάτω μέρος από τη διάμεσο είναι εμφανώς μικρότερο από το πάνω κάτι που μας δείχνει ότι η κατανομή των δεδομένων παρουσιάζει μεγάλη θετική λοξότητα.(προς τα δεξιά).



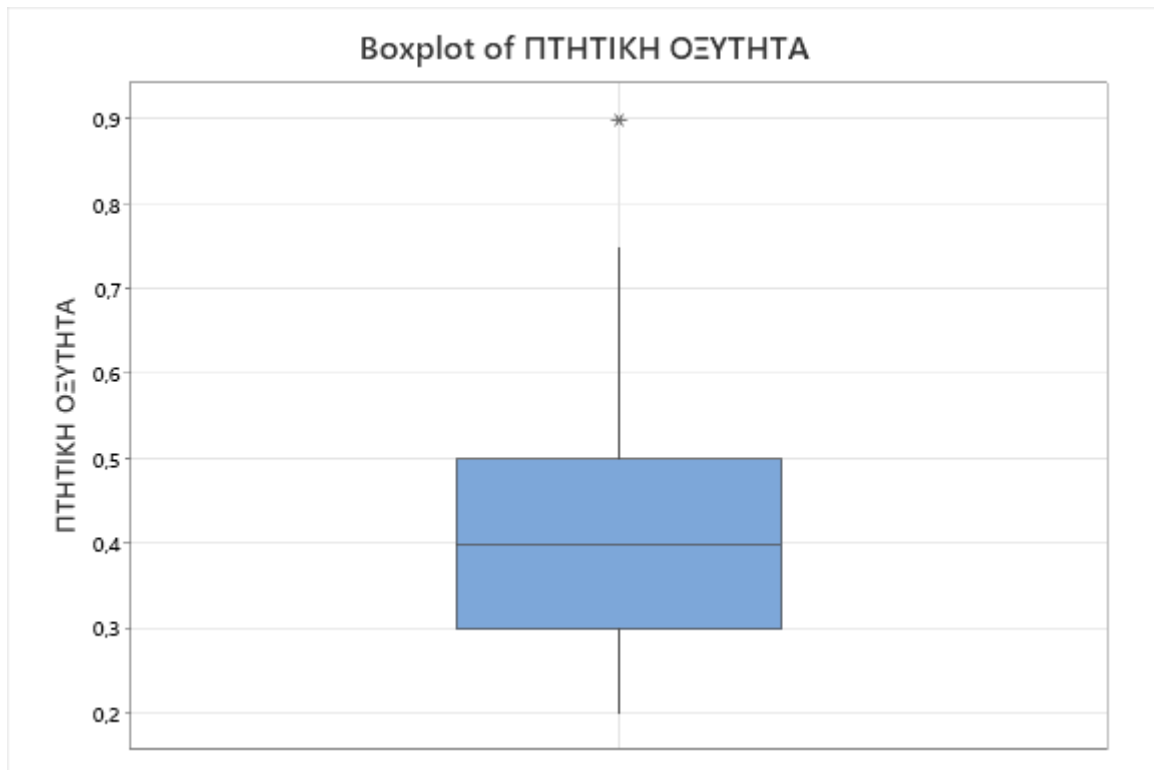
Σχήμα 3.3.8 . Θηκόγραμμα PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Οι παρακείμενες τιμές περιλαμβάνουν την ελάχιστη αλλά όχι τη μέγιστη τιμή

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Maximum}$

$3,4000 - 1,5(3,5825 - 3,4000) < 3,2700$ και $3,5825 + 1,5(3,5825 - 3,4000) < 3,8800$

Το κάτω μέρος από τη διάμεσο είναι σχεδόν ίσο με το πάνω μέρος κάτι που μας προϊδεάζει για μία συμμετρική κατανομή που όμως την διαταράσσει η ύπαρξη εξωτερικών αν και όχι ακραίων τιμών.



Σχήμα 3.3.9 . Θηκόγραμμα πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Οι παρακείμενες τιμές περιλαμβάνουν την ελάχιστη αλλά όχι τη μέγιστη τιμή

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Maximum}$

$0,3000 - 1,5(0,5000 - 0,3000) < 0,2000$ και $0,5000 + 1,5(0,5000 - 0,3000) < 0,9000$

Το κάτω μέρος από τη διάμεσο είναι σχεδόν ίσο με το πάνω μέρος κάτι που μας προϋδεάζει για μία συμμετρική κατανομή που όμως την διαταράσσει η ύπαρξη εξωτερικής αν και όχι ακραίας τιμής.

3.3 Πειραματικά δεδομένα από την περιοχή των Λεχαινών και στατιστική επεξεργασία τους.

ΛΕΧΑΙΝΑ

A/A	ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	PH	ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ
1	4,5	3,66	0,3
2	4,5	3,48	0,50
3	4,88	3,5	0,40
4	5,25	3,4	0,30
5	4,8	3,4	0,30
6	4,28	3,64	0,30
7	4,88	3,65	0,1
8	4,2	3,51	0,2
9	6	3,47	0,4
10	5,55	3,67	0,4
11	4,78	3,55	0,5
12	7,28	3,5	0,75
13	7,28	3,47	0,7
14	6,7	3,48	0,6
15	5,25	3,77	0,2
16	5,63	3,76	0,2
17	5,25	3,66	0,2
18	4,8	3,61	0,3
19	4,88	3,65	0,3
20	4,5	3,46	0,3
21	4,8	3,65	0,3
22	4,88	3,48	0,2
23	5,78	3,45	0,25
24	6	3,43	0,25
25	5,55	3,45	0,3

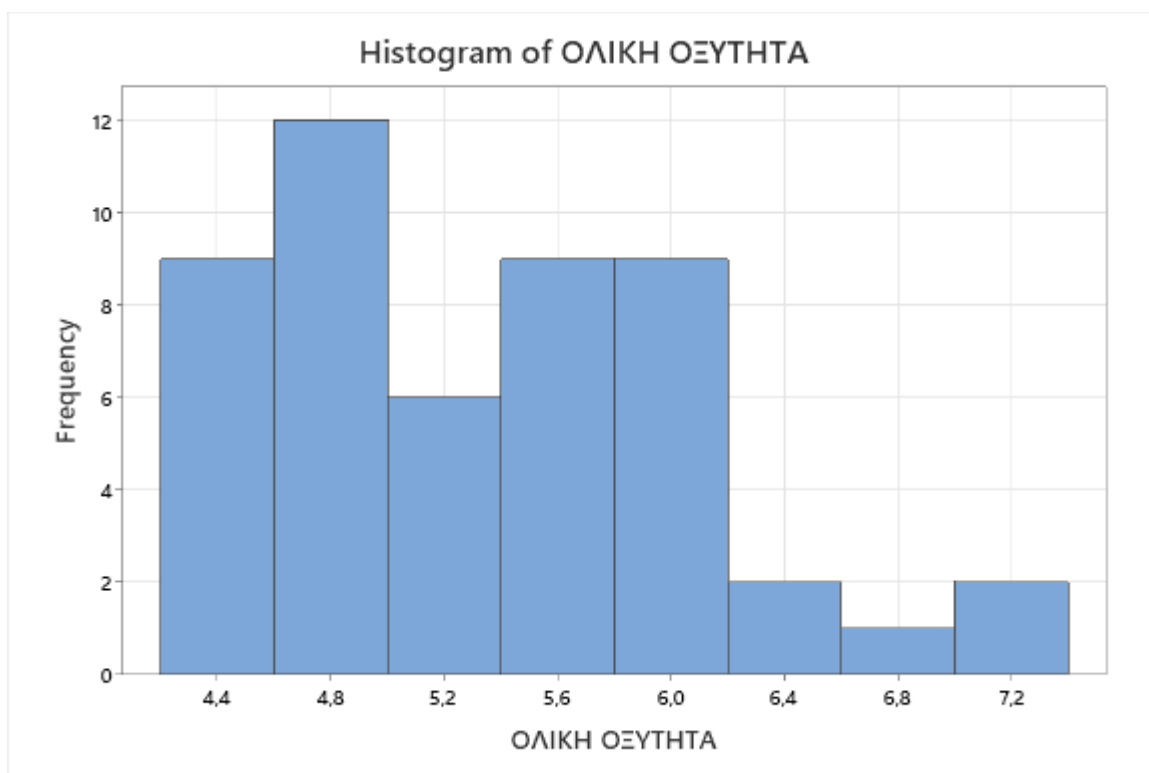
26	5,63	3,53	0,4
27	6	3,67	0,4
28	4,8	3,5	0,4
29	4,25	3,78	0,5
30	5,1	3,84	0,5
31	6	3,52	0,2
32	4,65	3,75	0,35
33	4,5	3,44	0,30
34	4,95	3,41	0,30
35	4,5	3,49	0,30
36	5,78	3,51	0,35
37	6,18	3,51	0,30
38	5,4	3,73	0,35
39	6	3,74	0,35
40	5,85	3,49	0,45
41	5,7	3,6	0,40
42	6	3,52	0,35
43	5,85	3,52	0,30
44	6,28	3,61	0,45
45	5,78	3,64	0,4
46	6,3	3,54	0,4
47	5,25	3,61	0,3
48	4,88	3,62	0,3
49	5,25	3,58	0,50
50	4,5	3,6	0,4

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4 : Μετρήσεις από την περιοχή των Λεχαινών.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΑ ΛΕΧΑΙΝΑ

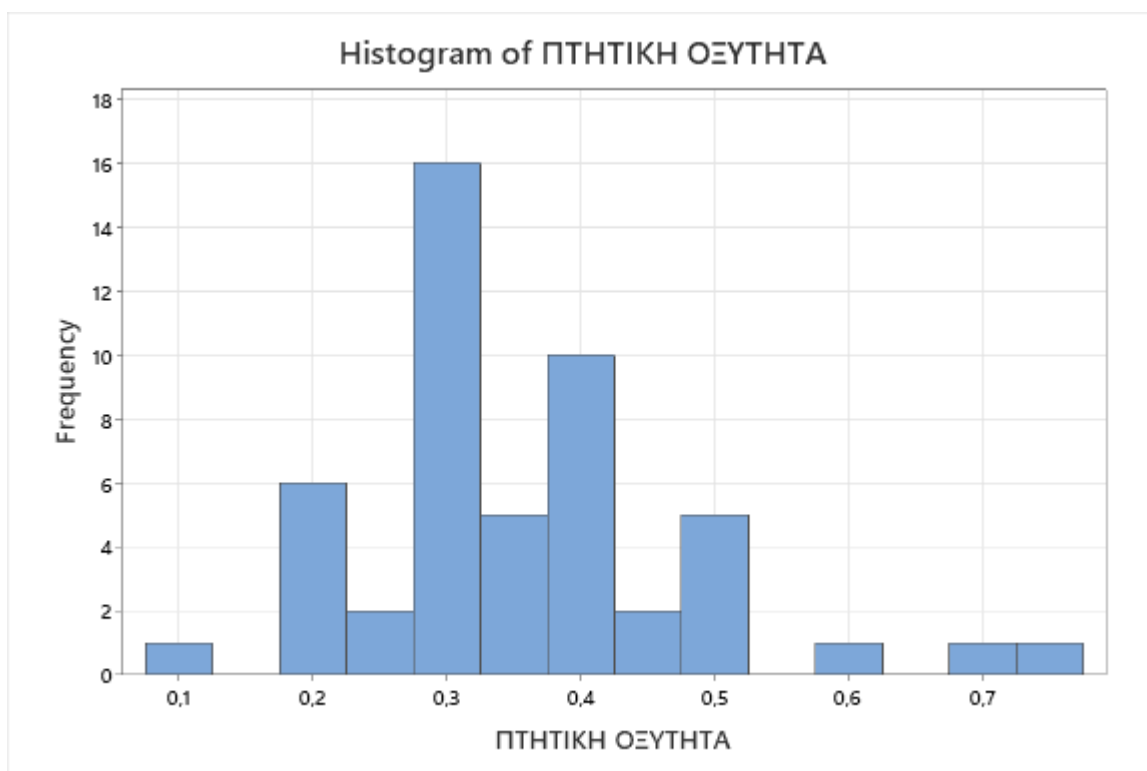
Statistics

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	50	0	5,352	0,105	0,743	4,200	4,800	5,250	5,887	7,280
PH	50	0	3,5504	0,0262	0,1855	2,5200	3,4800	3,5350	3,6500	3,8400
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	50	0	0,3560	0,0176	0,1244	0,1000	0,3000	0,3250	0,4000	0,7500

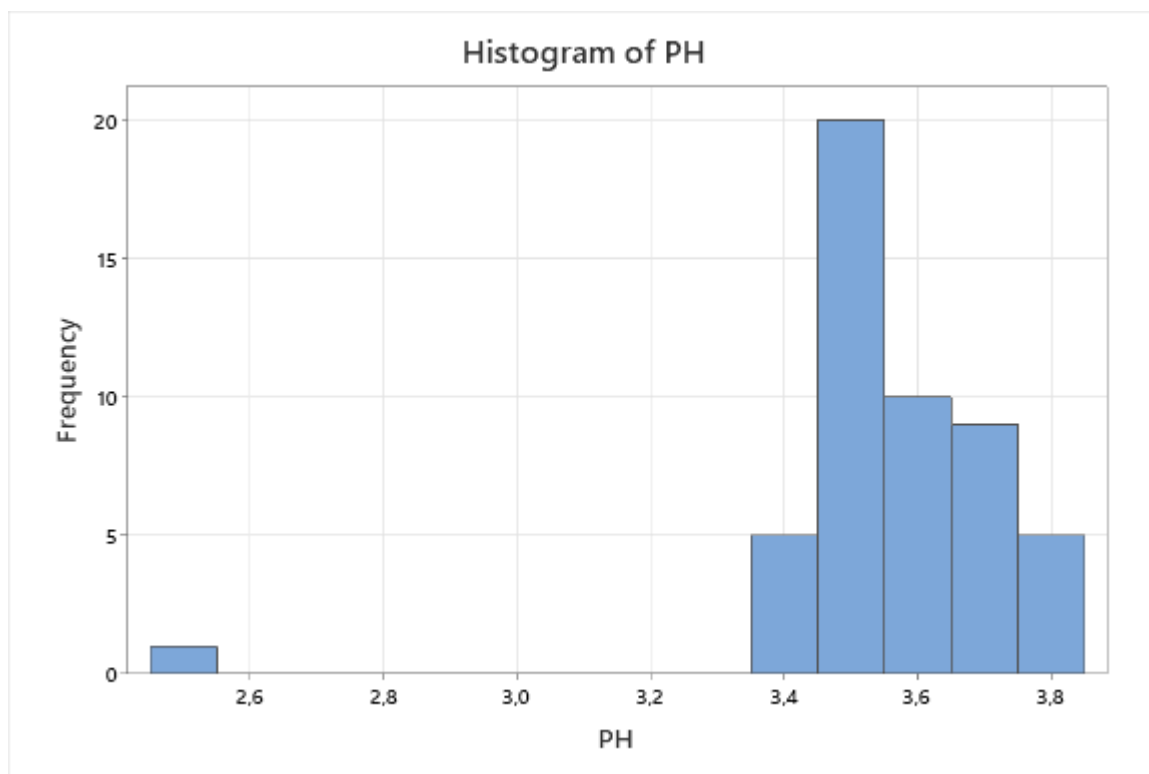


Σχήμα 3.4.1 Ιστόγραμμα συχνοτήτων ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.4
Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $\bar{X} \pm S$: 4,5070-----5,9930 μία τυπική απόκλιση
 $\bar{X} \pm 2S$: 3,7640-----6,7360 δύο τυπικές αποκλίσεις
και $\bar{X} \pm 3S$: 3,0210-----7,4790 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:4,2000-----max:7,2800 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.4 για την ολική οξύτητα περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή. (ποσοστό 68,26%)
 $X \pm 2S : 0,0762-----0,5738$ δύο τυπικές αποκλίσεις



Σχήμα 3.4.2 Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.4
Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S : 0,2006-----0,4494$ μία τυπική απόκλιση
και $X \pm 3S : -0,0482-----0,6982$ τρεις τυπικές αποκλίσεις
με min:0,1000-----max:0,7500 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.4 για την πτητική οξύτητα περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή. (ποσοστό 68,26%)



Σχήμα 3.4.3 Ιστόγραμμα συχνοτήτων PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S$: 3,3445-----3,7155 μία τυπική απόκλιση

$X \pm 2S$: 3,1590-----3,9010 δύο τυπικές αποκλίσεις

και $X \pm 3S$: 2,9735-----4,0865 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:2,520-----max:3,8400 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.1 για την ολική οξύτητα περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή. (ποσοστό 68,26%)

Stem-and-leaf of ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ N = 50

```

3  4  222
9  4  555555
11 4  67
21 4  888888889
22 5  1
(5) 5  22222
23 5  455
20 5  667777
14 5  88
12 6  0000001
5  6  23

```

3 6
3 6 7
2 6
2 7
2 7 22

Leaf Unit = 0,1

Σχήμα 3.4.4 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.4
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (5,2500).

Stem-and-leaf of PH N = 50

1 25 2
1 26
1 27
1 28
1 29
1 30
1 31
1 32
1 33
15 34 00134556778889
(13) 35 0001111223458
22 36 001112445556677
7 37 345678
1 38 4

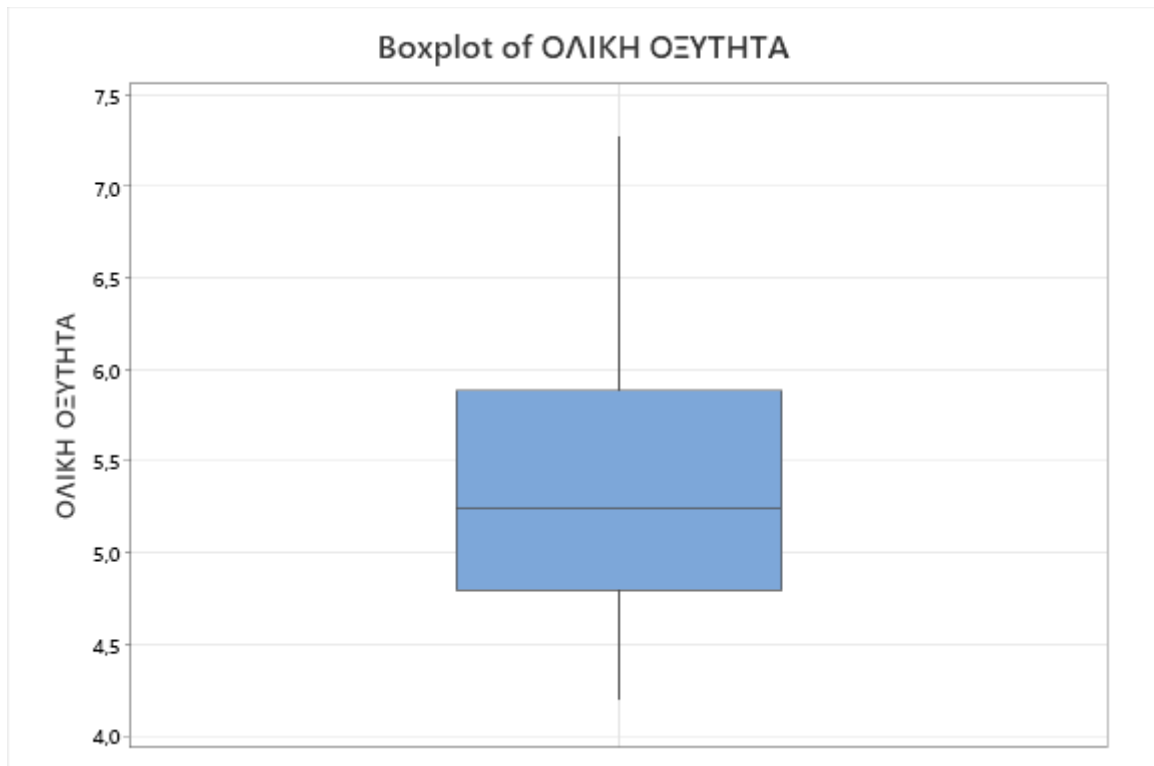
Leaf Unit = 0,01

Σχήμα 3.4.5 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.4
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (3,5250).

Stem-and-leaf of ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ N = 50

1 1 0
1 1
7 2 000000
9 2 55
25 3 0000000000000000
25 3 55555
20 4 0000000000
10 4 55
8 5 00000
3 5
3 6 0
2 6
2 7 0
1 7 5

Σχήμα 3.4.6 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.4
Ανάμεσα στην 5η και 6η γραμμή περιέχετε η διάμεσος των δεδομένων (0,3250).



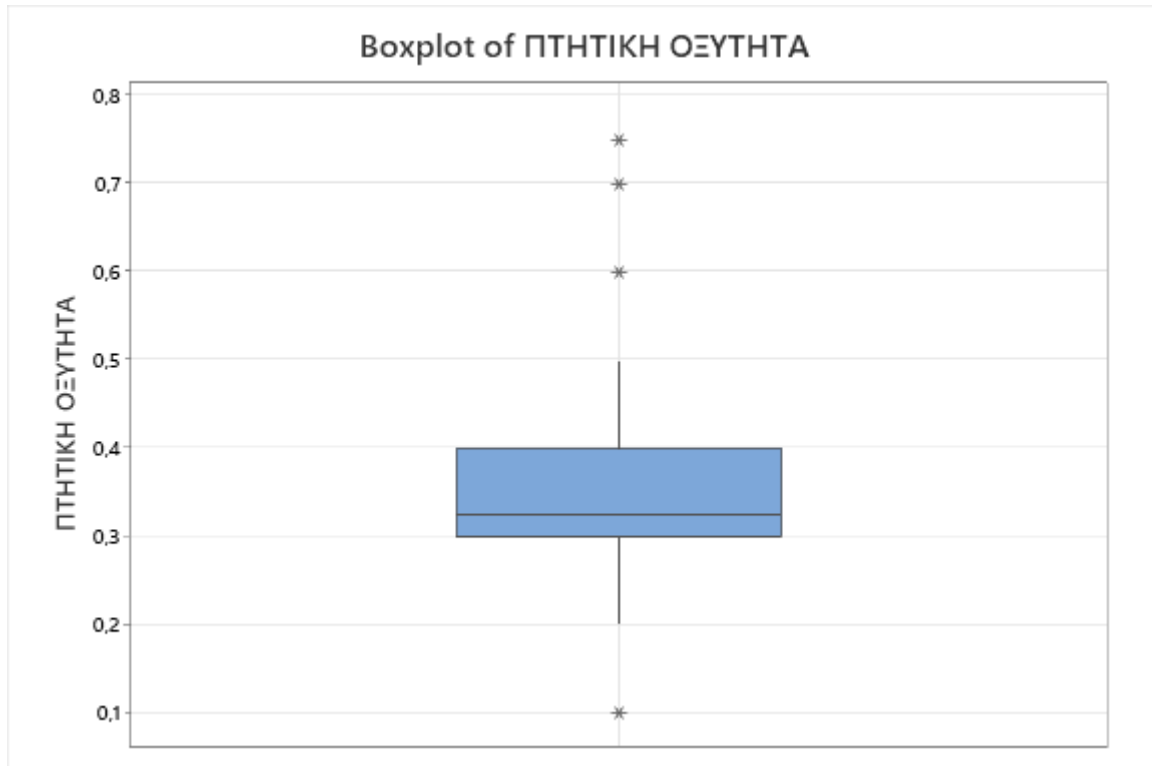
Σχήμα 3.4.7 . Θηκόγραμμα ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

Οι παρακείμενες τιμές περιλαμβάνουν την ελάχιστη αλλά όχι τη μέγιστη τιμή

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Maximum}$

$4,8000 - 1,5(5,8870 - 4,8000) < 4,2000$ και $5,8870 + 1,5(5,8870 - 4,8000) < 7,2800$

Το κάτω μέρος από τη διάμεσο είναι σαφώς μικρότερο από το πάνω μέρος του θηκογράμματος κάτι που μας δείχνει κατανομή δεδομένων λοξή δεξιά. Επίσης δεν υπάρχει αλλά οριακά εξωτερική τιμή στο πάνω μέρος του διαγράμματος.



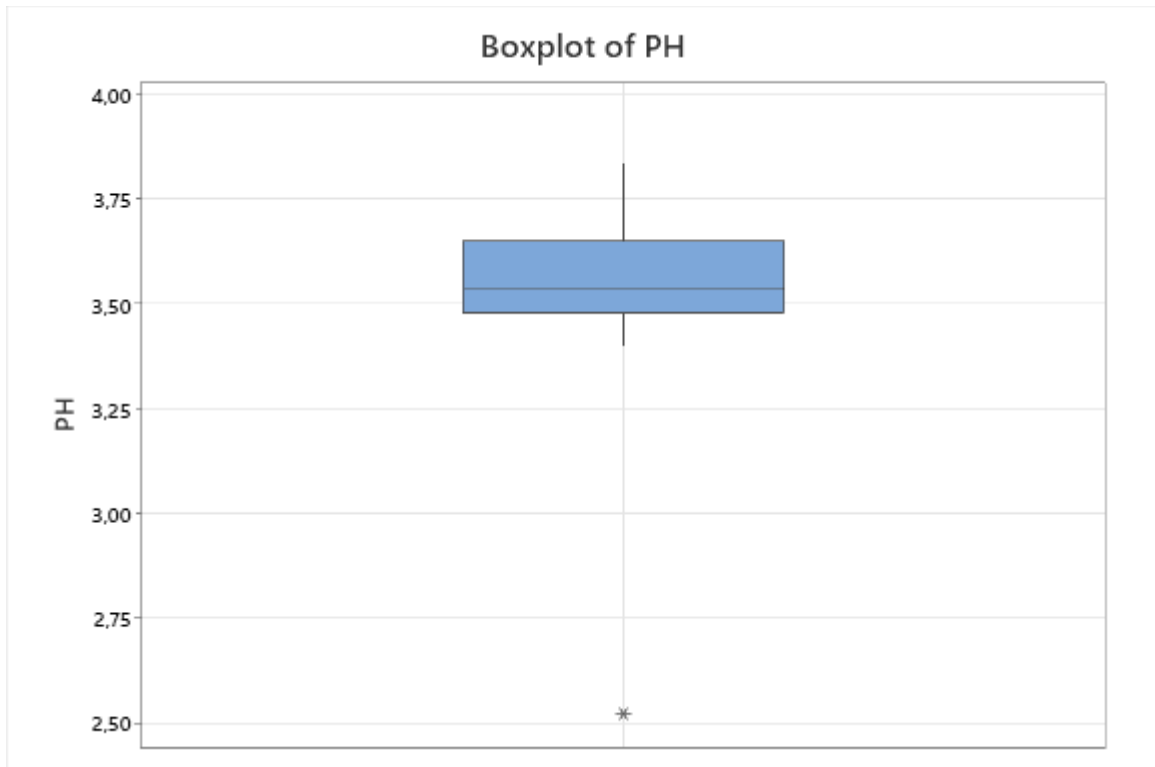
Σχήμα 3.4.8 . Θηκόγραμμα πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

Οι παρακείμενες τιμές δεν περιλαμβάνουν ούτε την ελάχιστη ούτε την μέγιστη τιμή.

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) > \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Maximum}$

$0,3000 - 1,5(0,4000 - 0,3000) > 0,1000$ και $0,4000 + 1,5(0,4000 - 0,3000) < 0,7500$

Το κάτω μέρος από τη διάμεσο είναι σαφώς μικρότερο από το πάνω μέρος του θηκογράμματος κάτι που μας δείχνει κατανομή δεδομένων λοξή δεξιά. Επίσης έχουμε τρεις εξωτερικές τιμές στο πάνω και μία στο κάτω μέρος του διαγράμματος.



Σχήμα 3.4.9 . Θηκόγραμμα PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) > \text{Maximum}$

$3,4800 - 1,5(3,6500 - 3,4800) < 2,5200$ και $3,6500 + 1,5(3,6500 - 3,4800) > 3,8400$

Το κάτω μέρος από τη διάμεσο είναι σαφώς μικρότερο από το πάνω μέρος του θηκογράμματος κάτι που μας δείχνει κατανομή δεδομένων λοξή δεξιά. Επίσης έχουμε εξωτερική τιμή στο κάτω μέρος του διαγράμματος.

3.4 Πειραματικά δεδομένα από την περιοχή της Πάτρας και στατιστική επεξεργασία τους.

ΠΑΤΡΑ

A/A	ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	ΡΗ	ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ
1	5,1	3,71	0,4
2	6	3,74	0,4
3	6,75	3,39	0,35
4	7,28	3,3	0,4
5	6,18	3,3	0,45
6	5,25	3,53	0,25
7	5,25	3,56	0,25
8	7,13	3,38	0,4
9	7,5	3,36	0,5
10	4,88	3,63	0,3
11	4,13	3,66	0,2
12	4,88	3,39	0,45
13	5,78	3,72	0,50
14	5,63	3,66	0,50
15	4,13	3,66	0,2
16	4,5	3,72	0,2
17	6,75	3,61	0,2
18	5,63	3,52	0,4
19	5,25	3,43	0,4
20	5,25	3,46	0,5
21	6	3,52	0,4
22	5,85	3,52	0,45
23	5,55	3,74	0,3
24	6	3,66	0,3
25	6,75	3,39	0,2

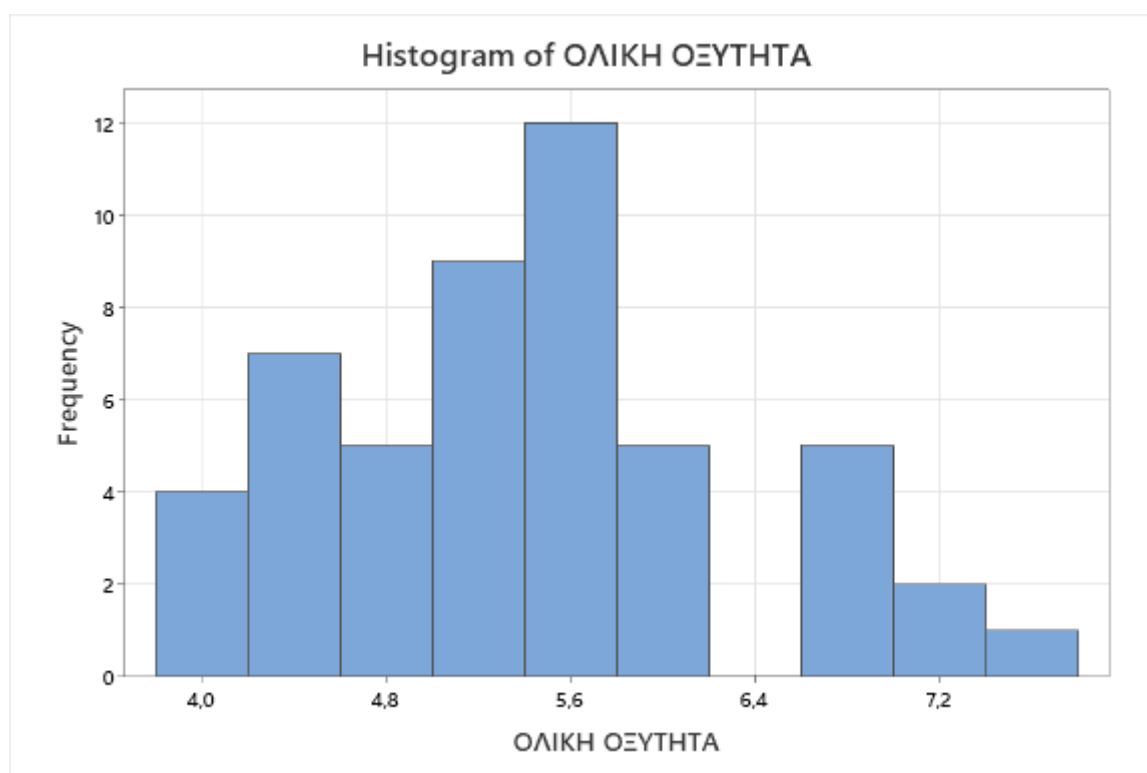
26	5,25	3,68	0,5
27	6,75	3,63	0,3
28	6,75	3,52	0,40
29	5,63	3,54	0,35
30	5,63	3,59	0,5
31	4,5	3,75	0,4
32	5,55	3,62	0,3
33	5,55	3,61	0,5
34	5,55	3,57	0,5
35	5,55	3,55	0,6
36	4,78	3,73	0,2
37	4,5	3,61	0,15
38	4,28	3,7	0,3
39	4,13	3,7	0,15
40	4,88	3,74	0,4
41	4,5	3,68	0,35
42	5,4	3,46	0,2
43	5,4	3,45	0,15
44	5,25	3,53	0,15
45	4,5	3,49	0,3
46	4,74	3,44	0,3
47	4,13	3,61	0,6
48	5,25	3,67	0,2
49	4,5	3,67	0,3
50	5,25	3,54	0,4

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5 : Μετρήσεις από τη περιοχή των Πατρών.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΤΡΑ

Statistics

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	50	0	5,432	0,123	0,867	4,130	4,770	5,325	5,887	7,500
PH	50	0	3,5506	0,0273	0,1932	2,5200	3,4600	3,5800	3,6725	3,7500
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	50	0	0,3480	0,0174	0,1233	0,1500	0,2375	0,3500	0,4500	0,6000



Σχήμα 3.5.1 Ιστόγραμμα συχνοτήτων ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

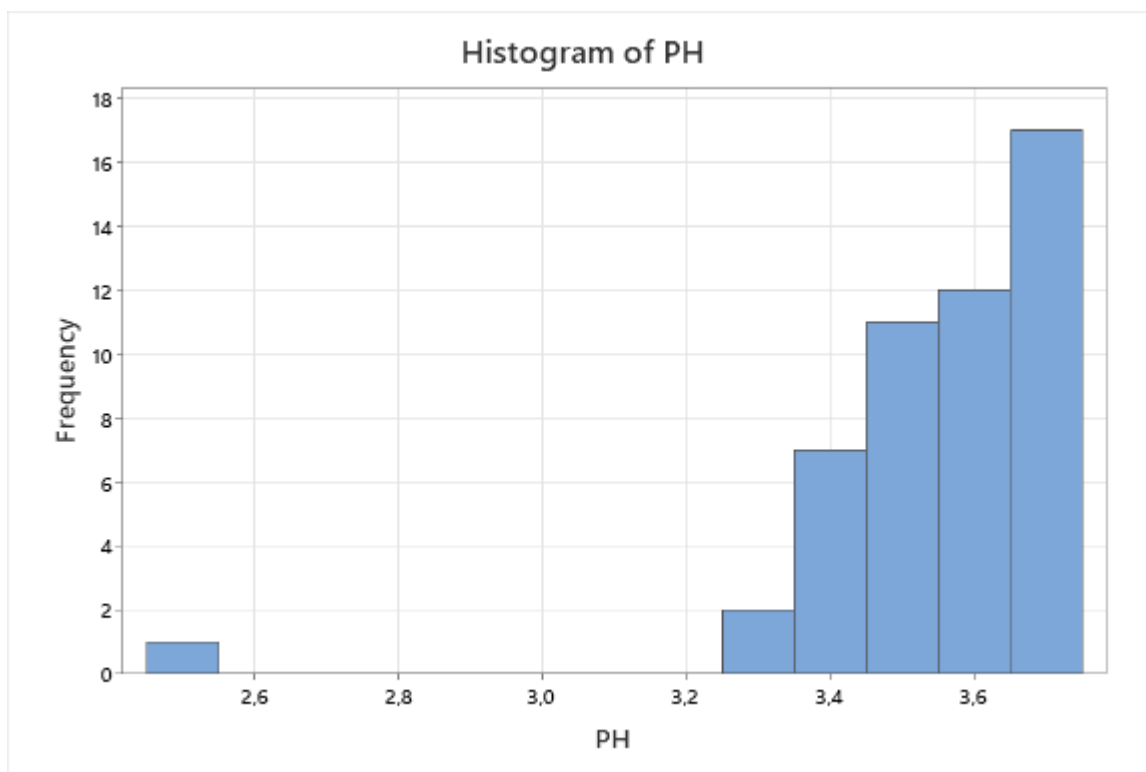
Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $\bar{X} \pm S$: 4,4580-----6,1920 μία τυπική απόκλιση

$\bar{X} \pm 2S$: 3,5910-----7,0590 δύο τυπικές αποκλίσεις

και $\bar{X} \pm 3S$: 2,7240-----7,9260 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:4,1300-----max:7,5000 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.1 για την ολική οξύτητα περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή.

(ποσοστό 68,26%)



Σχήμα 3.5.2 Ιστογράμμο συχνοτήτων PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

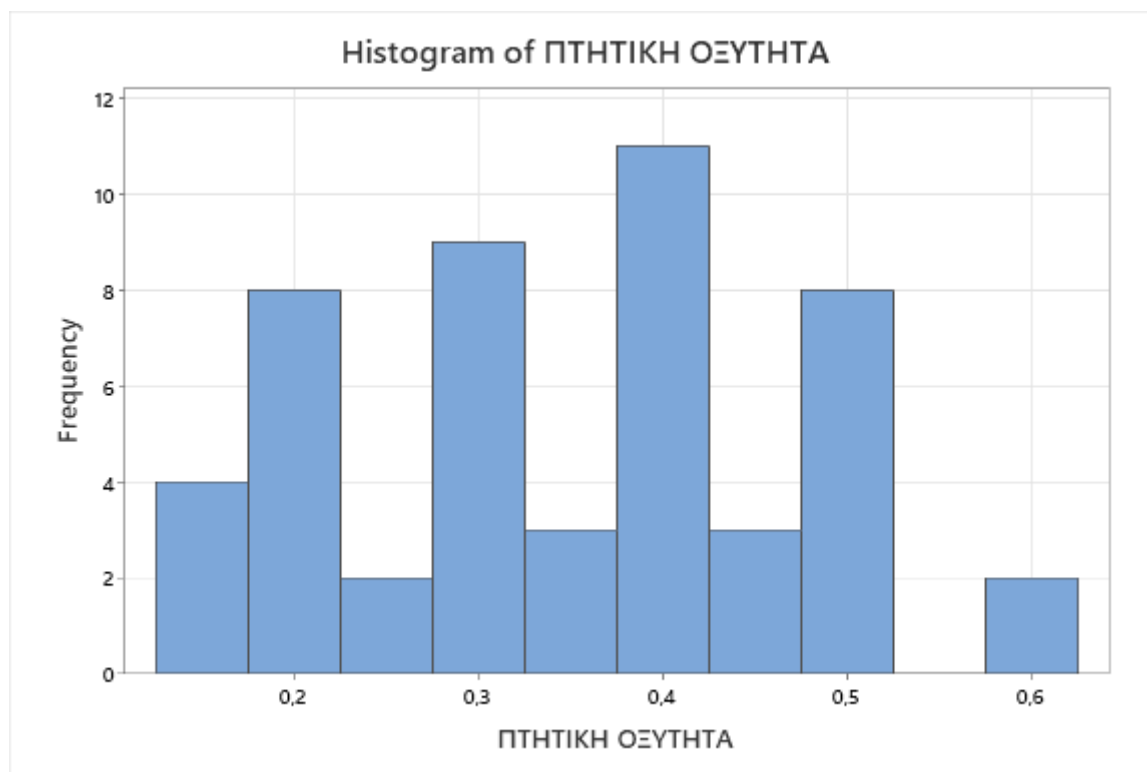
Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S$: 3,3868-----3,7732 μία τυπική απόκλιση

$X \pm 2S$: 3,1936-----3,9664 δύο τυπικές αποκλίσεις

και $X \pm 3S$: 3,0004-----4,1596 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:2,5200-----max:3,7500 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.5 για το PH περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή.

(ποσοστό 68,26%)



Σχήμα 3.5.3 Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S$: 0,22670-----0,4733 μία τυπική απόκλιση

$X \pm 2S$: 0,10340-----0,59660 δύο τυπικές αποκλίσεις

και $X \pm 3S$: -0,0199-----0,7199 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:0,1500-----max:0,6000 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.5 για την ολική οξύτητα περιλαμβάνονται στο διάστημα της μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή. (ποσοστό 68,26%)

Stem-and-leaf of ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ N = 50

```

5   4  11112
16  4  55555577888
(11) 5  12222222244
23  5  55555666678
12  6  0001
8   6  77777
3   7  12
1   7  5

```

Leaf Unit = 0,1

Σχήμα 3.5.4 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.5
Η γραμμή με την παρένθεση περιλαμβάνει τη διάμεσο (5,3250)

Stem-and-leaf of PH N = 50

```

1   25  2
1   26
1   27
1   28
1   29
1   30
1   31
1   32
8   33  0068999
14  34  345669
(12) 35  222334455679
24  36  11112336667788
10  37  0012234445

```

Leaf Unit = 0,01

Σχήμα 3.5.5 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.5
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (3,5800)

Stem-and-leaf of ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ N = 50

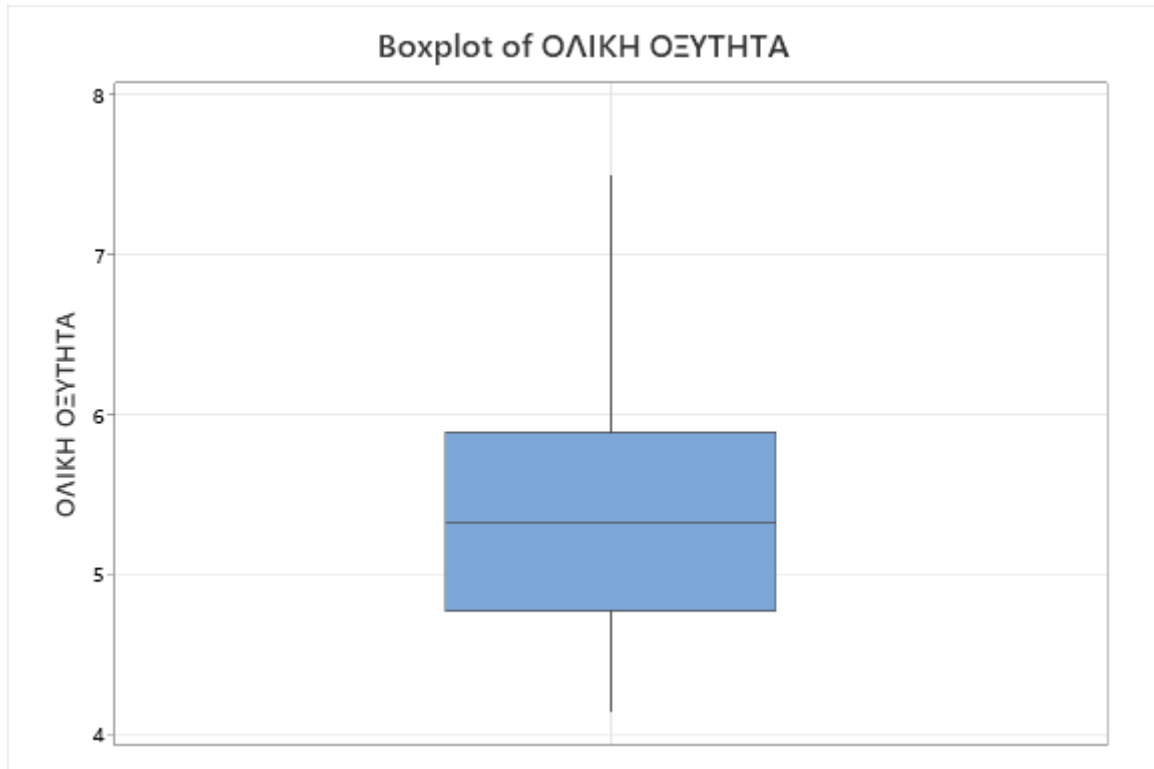
```

4   1  5555
12  2  00000000
14  2  55
23  3  000000000
(3) 3  555
24  4  00000000000
13  4  555
10  5  00000000
2   5
2   6  00

```

Leaf Unit = 0,01

Σχήμα 3.5.6 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.5
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (3,500).



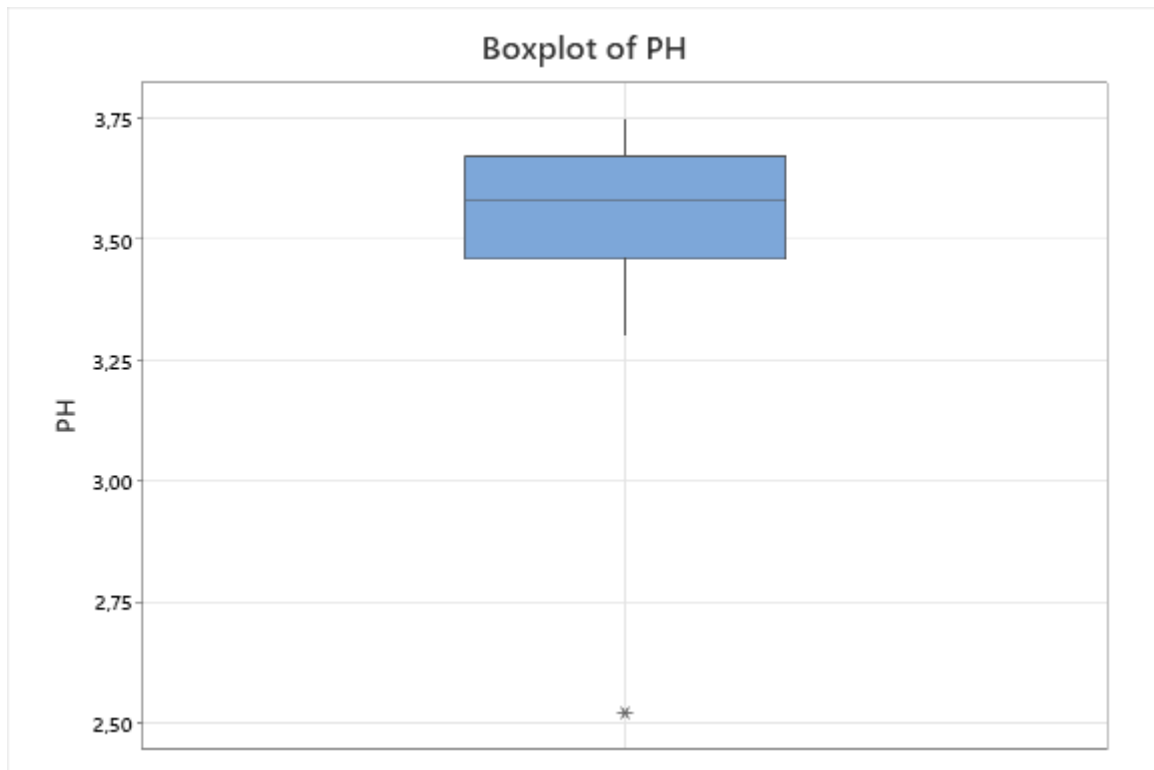
Σχήμα 3.5.7 . Θηκόγραμμα ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Οι παρακείμενες τιμές περιλαμβάνουν και τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή.

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) = \text{Maximum}$

$4,770 - 1,5(5,8870 - 4,7700) = 3,0945 < \text{minimum}$ και $5,8870 + 1,5(5,8870 - 4,7700) = 7,5625 = \text{maximum}$

Η διάμεσος χωρίζει το θηκόγραμμα στο μέσον του κάτι που δηλώνει ότι η κατανομή των δεδομένων είναι προσεγγιστικά συμμετρική.



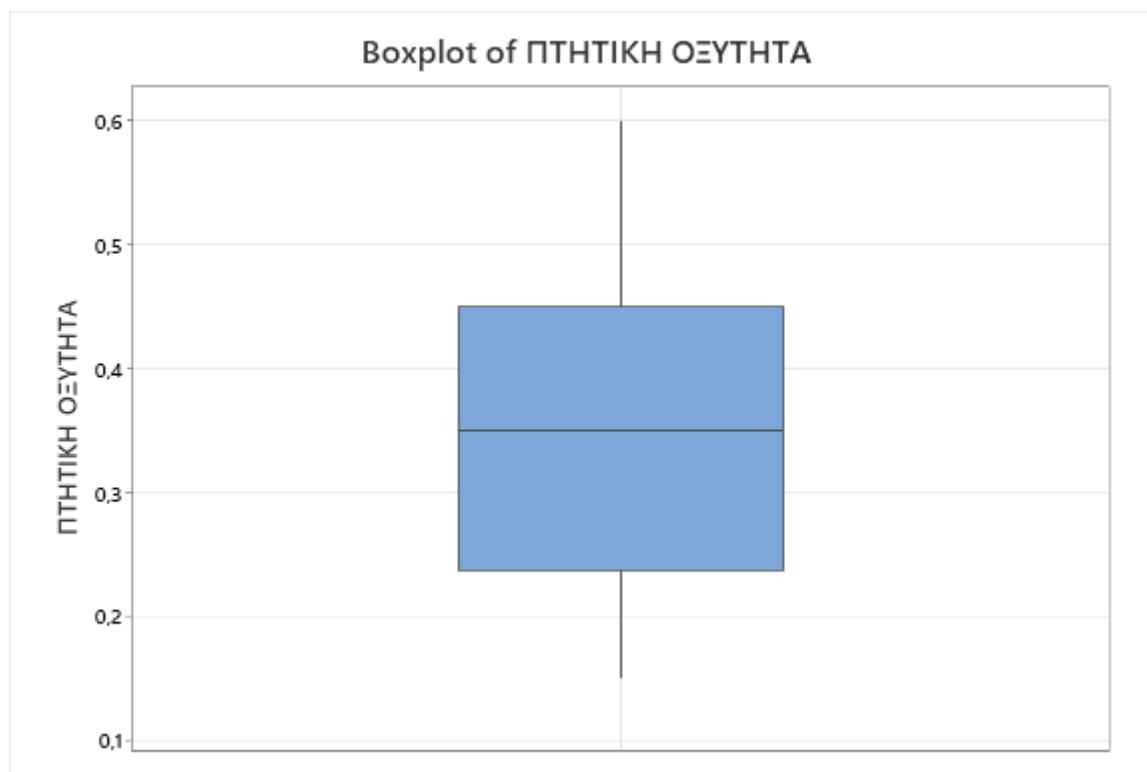
Σχήμα 3.5.8 . Θηκόγραμμα PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Οι παρακείμενες τιμές περιλαμβάνουν τη μέγιστη αλλά όχι την ελάχιστη τιμή.

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) > \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) > \text{Maximum}$

$3,4600 - 1,5(3,6735 - 3,4600) = 3,1415 > \text{minimum}$ και $3,6735 + (3,6735 - 3,4600) = 3,9866 > \text{maximum}$

Παρατηρούμε ότι το πάνω μέρος του θηκογράμματος εκτείνεται περισσότερο από το κάτω και υπάρχει μία εξωτερική τιμή στο κάτω μέρος. Αυτό δείχνει ότι η κατανομή των δεδομένων είναι λοξή προς τα αριστερά.



Σχήμα 3.5.9 . Θηκόγραμμα πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Οι παρακείμενες τιμές περιλαμβάνουν τη ελάχιστη αλλά όχι την μέγιστη τιμή.

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) > \text{Maximum}$

$0,2375 - (0,4500 - 0,2375) = 0,0000 < \text{minimum}$ και $0,4500 + (0,4500 - 0,2375) = 0,76875 > \text{maximum}$

Παρατηρούμε ότι το πάνω μέρος του θηκογράμματος είναι μικρότερο από το κάτω και φαίνεται να έχουμε μία κατανομή λοξή προς τα αριστερά.

3.5 Πειραματικά δεδομένα από την περιοχή της ημιορεινής Αχαΐας και στατιστική επεξεργασία τους.

ΗΜΙΟΡΕΙΝΗ ΑΧΑΪΑ

A/A	ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	PH	ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ
1	5,6	3,73	0,3
2	4,7	3,88	0,36
3	6,2	3,44	0,12
4	5,9	3,41	0,36
5	5,2	3,82	0,26
6	5,9	3,33	0,26
7	5,7	3,44	0,3
8	5,6	3,33	0,27
9	5,7	3,44	0,3
10	5,8	3,64	0,22
11	6,1	3,46	0,22
12	5,8	3,54	0,29
13	5,9	3,37	0,39
14	6,1	3,65	0,34
15	5,8	3,63	0,31
16	6,4	3,66	0,27
17	4,9	3,55	0,32
18	5,2	3,62	0,39
19	6,5	3,75	0,35
20	5,5	3,56	21
21	6	3,6	0,28
22	6,3	3,53	0,28
23	5,9	3,42	0,24
24	4,6	3,97	0,38

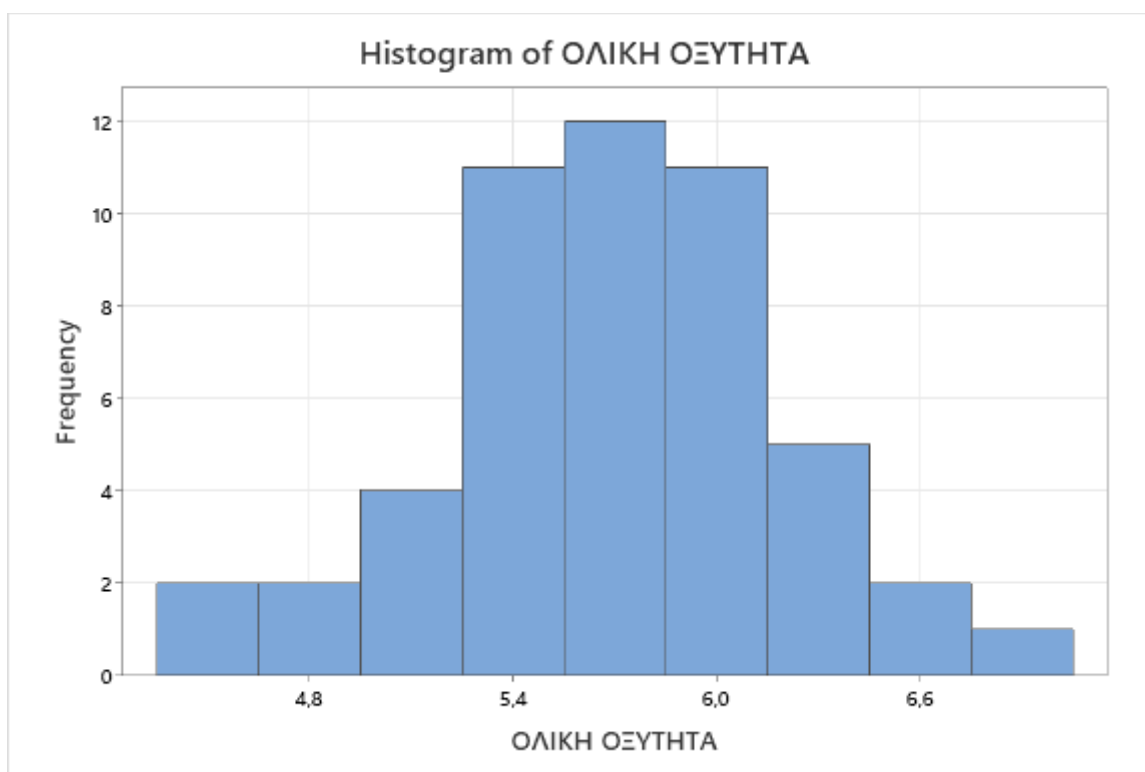
25	5,3	3,98	0,25
26	5,8	3,72	0,21
27	5,3	3,69	0,34
28	5,3	3,72	0,22
29	6	3,67	0,24
30	5,5	3,56	0,19
31	6,2	3,7	0,27
32	5,8	3,73	0,24
33	6	3,67	0,24
34	6,7	3,63	0,29
35	5,6	3,6	0,21
36	5,8	3,73	0,29
37	5,3	3,69	0,39
38	5,5	3,64	0,25
39	5,2	3,39	0,21
40	5,4	3,37	0,29
41	5,6	3,23	0,22
42	5,3	3,55	0,39
43	6,2	3,1	0,19
44	4,9	3,34	0,23
45	5,4	3,34	0,34
46	5,2	3,24	0,25
47	5,5	3,27	0,27
48	6,1	3,42	0,32
49	5,9	3,29	0,21
50	5,4	3,2	0,33

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.6: Μετρήσεις από την ημιορεινή Αχαΐα

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΕΙΝΗ ΑΧΑΙΑ

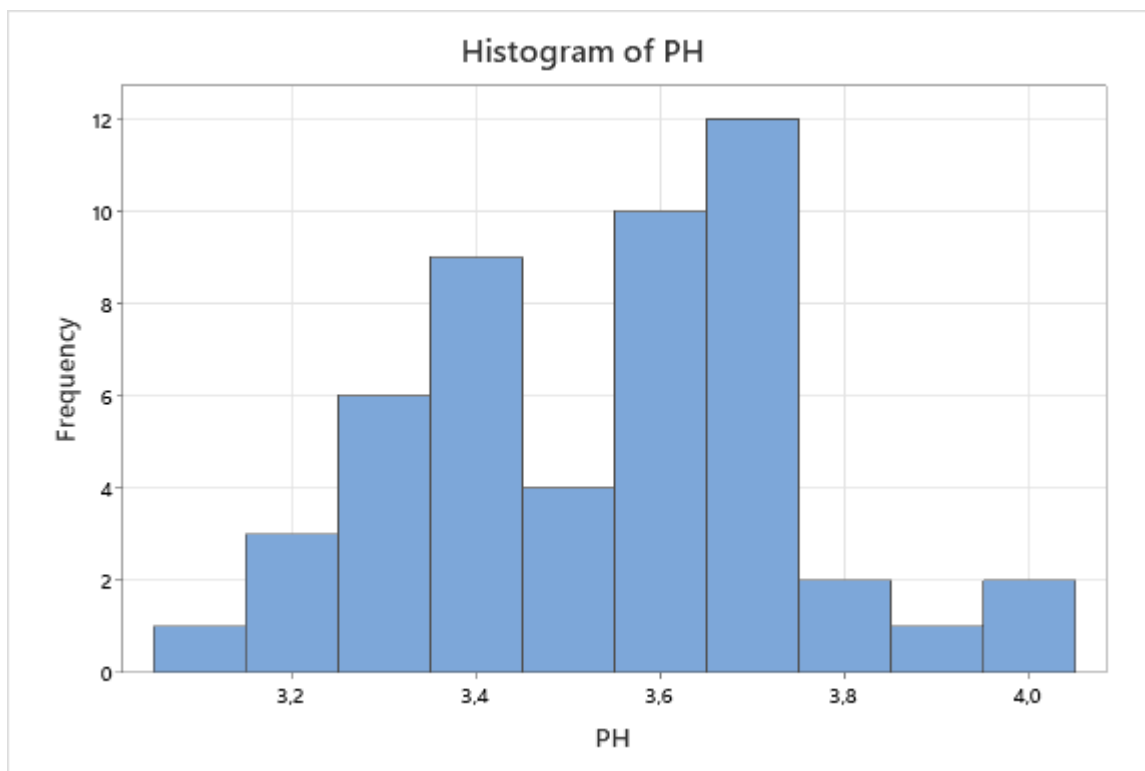
Statistics

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	50	0	5,6960	0,0702	0,4965	4,5000	5,3750	5,7500	6,0000
PH	50	0	3,5428	0,0280	0,1982	3,1000	3,3850	3,5550	3,6900
ΠΗΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	50	0	0,27800	0,00877	0,06201	0,12000	0,22750	0,27000	0,32250
Variable	Maximum								
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	6,9000								
PH	3,9800								
ΠΗΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,39000								



Σχήμα 3.6.1 Ιστόγραμμα συχνοτήτων ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.6
Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S$: 5,2535-----6,2465 μία τυπική απόκλιση
 $X \pm 2S$: 4,7570-----6,7430 δύο τυπικές αποκλίσεις
και $X \pm 3S$: 4,2605----- 7,2395 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:4,5000-----max:6,9000 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.6 για την ολική οξύτητα περιλαμβάνονται στα διαστήματα των δύο τυπικών αποκλίσεων από τη μέση τιμή. (ποσοστό 95,44%)



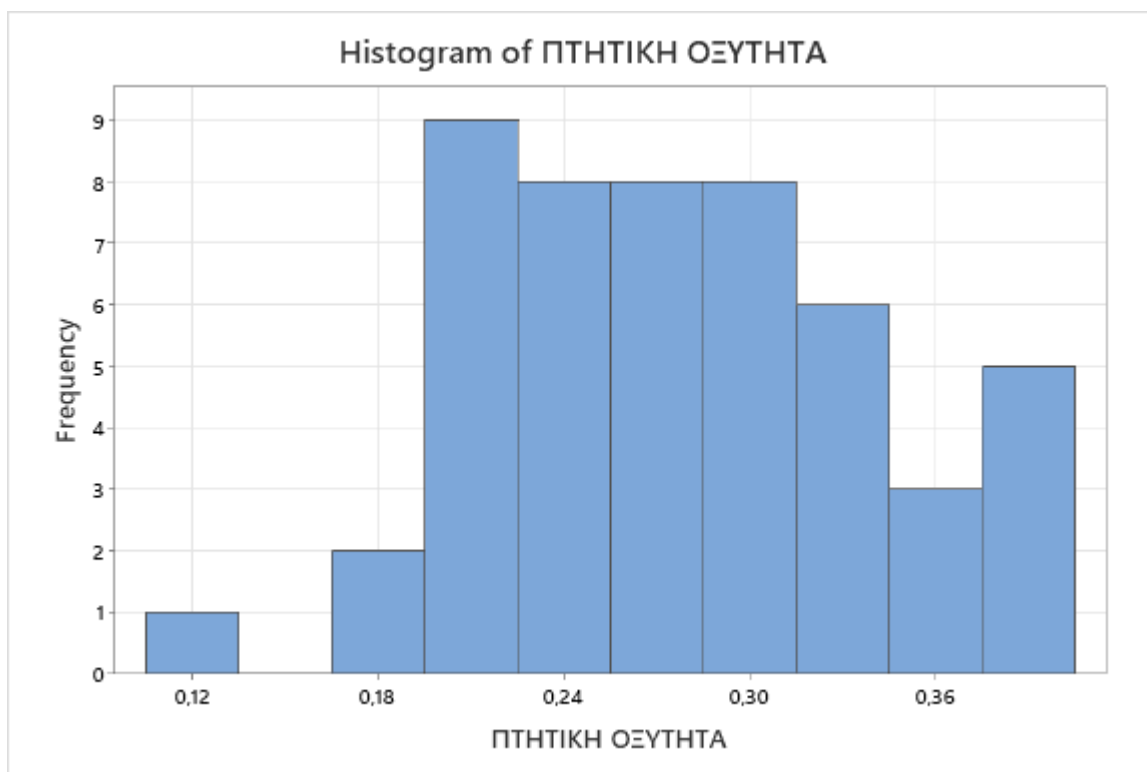
Σχήμα 3.6.2 Ιστόγραμμα συχνοτήτων PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.6

Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S$: 3,5550-----3,7532 μία τυπική απόκλιση

$X \pm 2S$: 3,1586-----3,9514 δύο τυπικές αποκλίσεις

και $X \pm 3S$: 2,9604-----4,1496 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:3.1000-----max:3,9800 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.6 για το PH περιλαμβάνονται στα διαστήματα των δύο τυπικών αποκλίσεων από τη μέση τιμή. (ποσοστό 95,44%)



Σχήμα 3.6.3 Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.6

Υπολογίζουμε τα διαστήματα: $X \pm S$: 0,2099-----0,3301 μία τυπική απόκλιση

$X \pm 2S$: 0,1498-----0,3902 δύο τυπικές αποκλίσεις

και $X \pm 3S$: 0,0897-----0,4503 τρεις τυπικές αποκλίσεις

με min:0,1200-----max:0,3900 και βρίσκουμε ότι τα δεδομένα του πίνακα 3.6 για την πτητική οξύτητα περιλαμβάνονται στα διαστήματα των δύο τυπικών αποκλίσεων από τη μέση τιμή. (ποσοστό 95,44%)

Stem-and-leaf of ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ N = 50

```

1  4      5
3  4      67
4  4      9
4  5
12 5    22223333
19 5    4445555
(25) 5   666777
25 5    88888899999
14 6    000111
8  6     2223

```

4	6	45
2	6	7
1	6	9

$Leaf Unit = 0,1$

Σχήμα 3.6.4. Διάγραμμα στελέχους-φύλου ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.6
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (5,7500)

Stem-and-leaf of PH N = 50

1	31	0
6	32	03479
13	33	3344779
20	34	1224446
(7)	35	3345566
23	36	002344567799
11	37	0223335
4	38	28
2	39	78

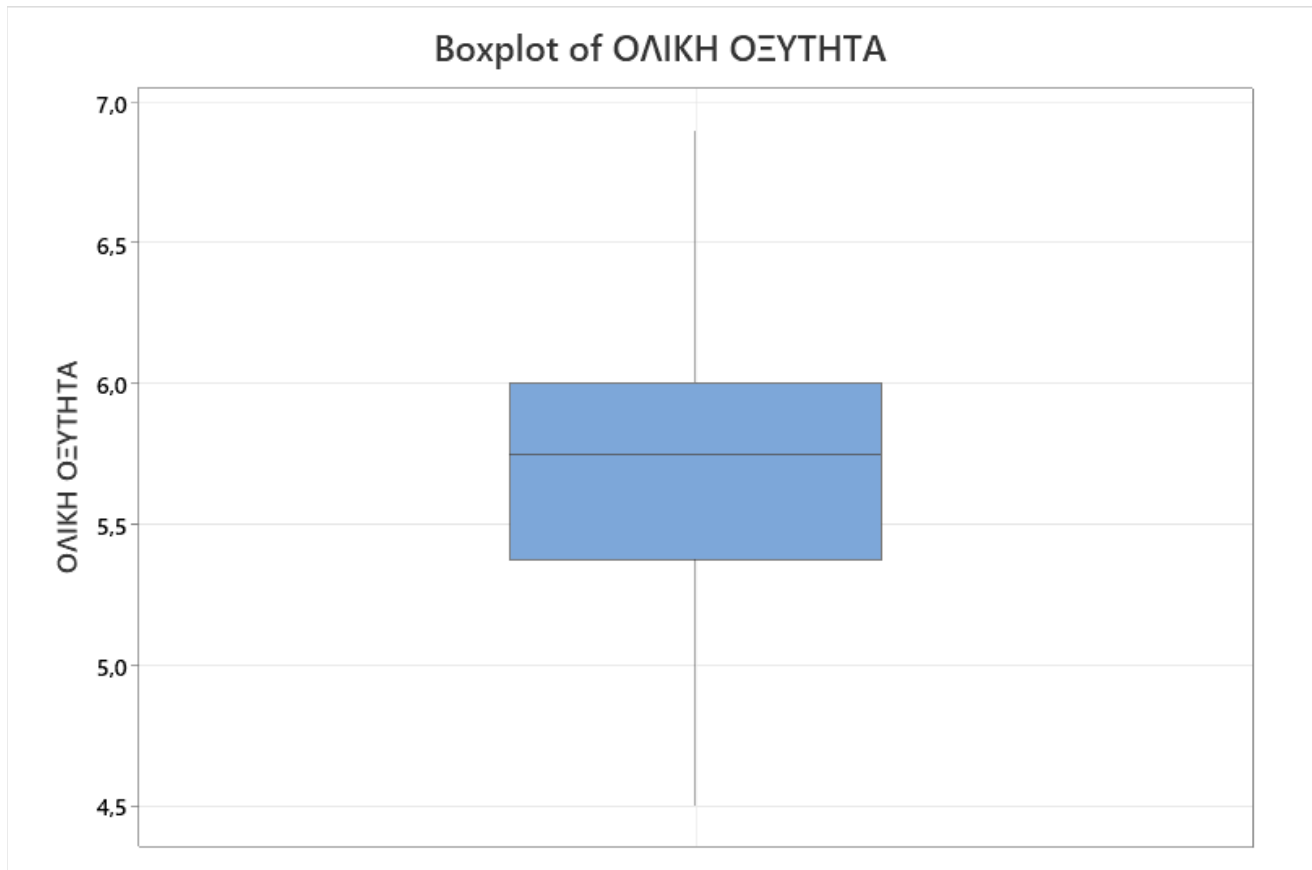
$Leaf Unit = 0,01$

Σχήμα 3.6.5. Διάγραμμα στελέχους-φύλου PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.6
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (3,5550)

Stem-and-leaf of ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ N = 50

1	1	2
1	1	
1	1	
3	1	99
8	2	11111
13	2	22223
20	2	4444555
(6)	2	667777
24	2	889999
18	3	0001
14	3	223
11	3	4445
7	3	66
5	3	89999

Σχήμα 3.6.6 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου πτητική οξύτητα για τα δεδομένα του πίνακα 3.6
Η γραμμή με την παρένθεση περιέχει τη διάμεσο των δεδομένων (0,2700)



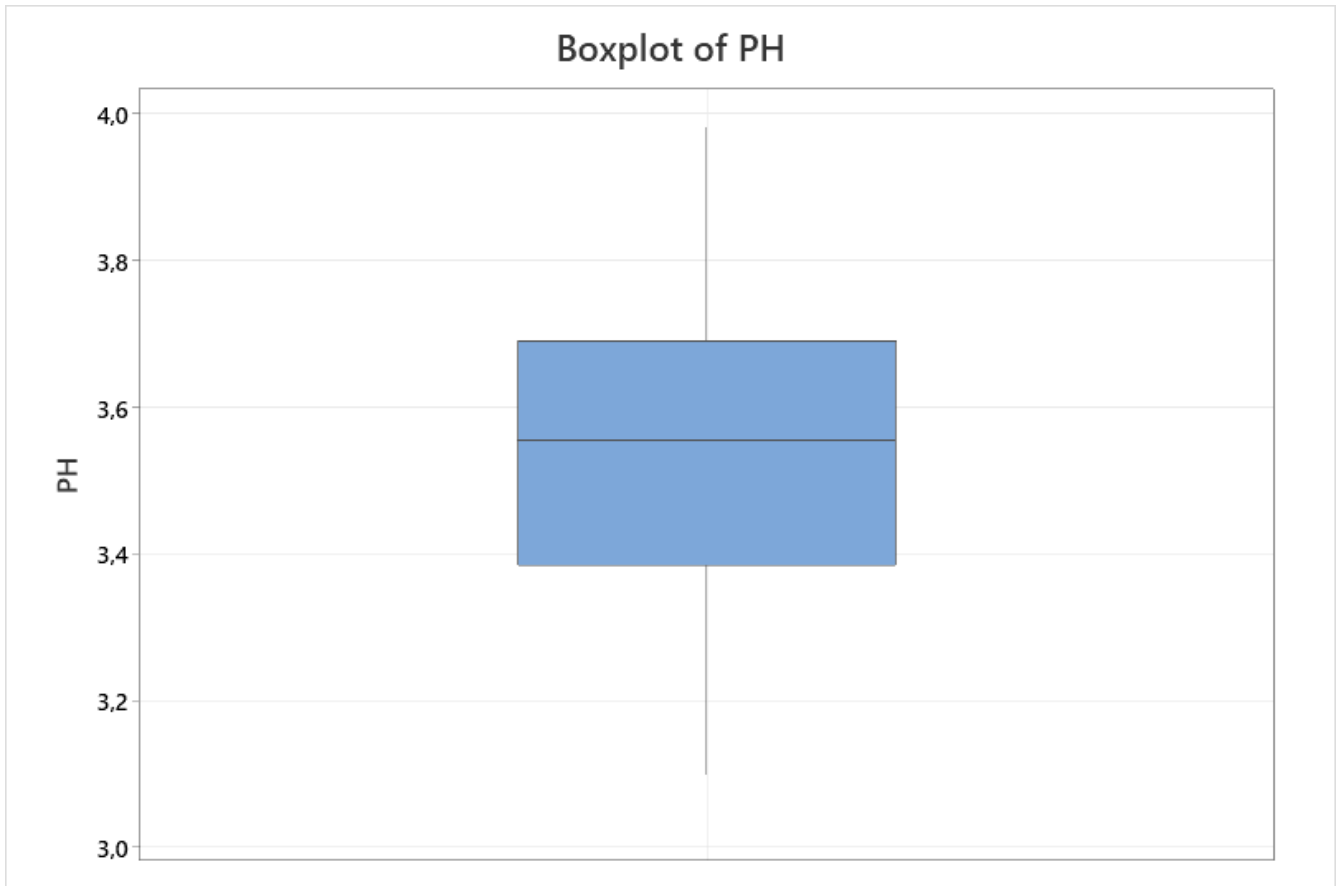
Σχήμα 3.6.7. Θηκόγραμμα ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.6

Οι παρακείμενες τιμές δεν περιλαμβάνουν τη ελάχιστη αλλά μόνο την μέγιστη τιμή.

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) = \text{Maximum}$

$5,3750 - 1,5(6,0000 - 5,3750) = 4,4400 < \text{minimum}$ και $6,0000 + 1,5(6,0000 - 5,3750) = 6,9360 = \text{maximum}$

Παρατηρούμε ότι το πάνω μέρος του θηκογράμματος είναι μικρότερο από το κάτω και φαίνεται να έχουμε μία κατανομή λοξή προς τα αριστερά.



Σχήμα 3.6.9 . Θηκόγραμμα PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.6

Οι παρακείμενες τιμές δεν περιλαμβάνουν ούτε την ελάχιστη ούτε την μέγιστη τιμή.

$Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1) < \text{Minimum}$ και $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1) = \text{Maximum}$

$3,3850 - 1,5(3,6900 - 3,3850) = 2,9275 < \text{minimum}$ και $3,6900 + 1,5(3,6900 - 3,3850) = 4,1475 > \text{maximum}$

Παρατηρούμε ότι το πάνω μέρος του θηκογράμματος είναι μικρότερο από το κάτω και φαίνεται να έχουμε μία κατανομή λοξή προς τα αριστερά.

Ιωάννης Κουτρουβέλης (1999) "Βασικά Εργαλεία και Μέθοδοι για τον Έλεγχο της ποιότητας Τόμος Α" ΕΑΠ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το πρόβλημα που αισιοδοξεί να προσεγγίσει η παρούσα εργασία είναι ένα τεχνικό ζήτημα που με απασχόλησε ως επαγγελματία της οινολογίας στην προηγούμενη επαγγελματική μου δραστηριότητα ως οινολόγου. Είναι κοινό μυστικό στις τάξεις των μάχιμων οινολόγων (σε εργαστήρια ή οινοποιείες) ότι ένας “μπελάς” κατά την οινοποίηση είναι η ρύθμιση της οξύτητας - PH . Κι αυτό γιατί συναρτάται γραμμικά με την πτητική οξύτητα και την υγεία και σταθερότητα του παραγόμενου οίνου.

Έγινε συλλογή μετρήσεων χαρακτηριστικών των δειγμάτων (της ολικής οξύτητας , του PH και της πτητικής οξύτητας) που παρουσιάζουν ενδιαφέρον από τεχνολογικής άποψης. Πρόκειται για ποσοτικά δεδομένα ομάδων δειγμάτων ικανού αριθμού ώστε να οδηγήσουν σε όσο το δυνατόν ασφαλέστερα συμπεράσματα.

Τα πειραματικά δεδομένα αφορούν μετρήσεις που συγκεντρώθηκαν από τις καταγραφές εργαστηρίων οινοποιίας και οινολογικών εργαστηρίων.

Η καταγραφή των δεδομένων γίνεται στην περίοδο της οινοποίησης 2021-22. Τα δείγματα αφορούν περιοχές της Δ. Ελλάδας και συγκεκριμένα : Από το Αγρίνιο, την Αμαλιάδα, τα Λεχαινά την Πάτρα και την ημιορεινή Αχαΐα. Η επιλογή των περιοχών μελέτης έγινε λόγω της δυνατότητας πρόσβασής μου σε αυτές.

Τα υπό Επεξεργασία δείγματα είναι πενήντα από κάθε περιοχή και περιλαμβάνουν τη μέτρηση της ολικής οξύτητας του PH και της πτητικής οξύτητας.

Καταρχάς θα αναζητηθούν μέτρα θέσης και μέτρα διασποράς (μέση τιμή,διάμεσος ,μέγιστο, ελάχιστο.

Με τη χρήση του πακέτου minitab προέκυψαν οι στατιστικοί πίνακες (κεφ.3) . Αυτοί αναφέρονται σε κάθε περιοχή που συλλέχθηκαν δείγματα.

Παίρνουμε έτσι τα μέτρα θέσης προσδιορίζοντας την κεντρική τάση των δεδομένων μας. Η δειγματική μέση τιμή (mean) αν και απλούστερο μέτρο θέσης δεν προτιμάται γιατί εξαρτάται από το σύνολο των δεδομένων . Παρατηρούμε ότι στο πλείστο των δεδομένων έχουμε ακραίες τιμές και από τα διαγράμματα έχουμε λοξή κατανομή. Έτσι βασιζόμαστε περισσότερο στη δειγματική διάμεσο (Medean) που παρουσιάζει καλύτερα την κεντρική τάση των δεδομένων.

4.1 Ποσοτικά χαρακτηριστικά για το σύνολο των δειγμάτων από τις περιοχές μελέτης .

Στον πίνακα που ακολουθεί , περιλαμβάνονται τα βασικά περιγραφικά στατιστικά μέτρα κεντρικής τάσης για το σύνολο των ποσοτικών χαρακτηριστικών των δειγμάτων που έχουν συλλεχθεί από τις προς μελέτη οινοποιητικές περιοχές.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΓΡΙΝΙΟ	ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΗ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΣΟΣ
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	4,756	5,875
PH	3,5935	3,3450
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,4085	0,4000
Α΄ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ		

ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	5,804	5,875
ΡΗ	3,3472	3,3450
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,4932	0,4000
Β' ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ		
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	5,362	5,250
ΡΗ	3,5136	3,4900
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,4300	0,4000
ΛΕΧΑΙΝΑ		
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	5,352	5,250
ΡΗ	3,5504	3,5350
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,3560	0,3250
ΠΑΤΡΑ		
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	5,432	5,325
ΡΗ	3,5506	3,5800
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,3480	0,3500
ΟΡΕΙΝΗ ΑΧΑΪΑ		
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	5,6960	5,7500
ΡΗ	3,5428	3,5550
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,27800	0,27000

Πίνακας 1 Μέτρα κεντρικής τάσης των δειγμάτων που μελετώνται.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	Q1	Q3	Minimum	Maximum
ΑΓΡΙΝΙΟ				
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	3,940	5,440	3,000	7,500
ΡΗ	3,4500	3,7100	3,2300	4,4700
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,3015	0,4750	0,1020	0,8800
Α' ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ				
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	4,500	6,750	3,380	8,250
ΡΗ	3,2275	3,4600	3,0500	3,6900
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,3000	0,5500	0,1500	2,3000
Β' ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ				
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	4,822	6,000	3,750	7,580
ΡΗ	3,4000	3,5825	3,2700	3,8800
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,3000	0,5000	0,2000	0,9000
ΛΕΧΑΙΝΑ				
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	4,800	5,887	4,200	7,280
ΡΗ	3,4800	3,6500	2,5200	3,8400
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,3000	0,4000	0,1000	0,7500
ΠΑΤΡΑ				
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	4,770	5,887	4,130	7,500
ΡΗ	3,4600	3,6725	2,5200	3,7500
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,2375	0,4500	0,1500	0,6000
ΟΡΕΙΝΗ ΑΧΑΪΑ				
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	5,3750	6,0000	4,5000	6,9000
ΡΗ	3,3850	3,6900	3,1000	3,9800
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,22750	0,32250	0,12000	0,3900

Πίνακας 2 : Βασικά μέτρα διασποράς για τα προς μελέτη δείγματα.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΗ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ⁻	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ CV
ΑΓΡΙΝΙΟ			
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	1,005	4,756	21,13%
ΡΗ	0,2036	3,5935	5,66%
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,1798	0,4085	44,01%
Α΄ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ			
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	1,309	5,804	22,55%
ΡΗ	0,1607	3,3472	4,80%
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,3722	0,4932	75,46%
Β΄ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ			
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,787	5,362	14,67%
ΡΗ	0,1532	3,5136	4,36%
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,1506	0,4300	35%
ΛΕΧΑΙΝΑ			
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,743	5,352	13,88%
ΡΗ	0,1855	3,5504	5,22%
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,1244	0,3560	34,94%
ΠΑΤΡΑ			
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,867	5,432	15,96%
ΡΗ	0,1932	3,5006	5,51%
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,1233	0,3480	35,43%
ΟΡΕΙΝΗ ΑΧΑΪΑ			
ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,4965	5,6960	8,71%
ΡΗ	0,1982	3,5428	5,59%
ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ	0,06201	0,27800	22,96%

Πίνακας 3 : Συντελεστής παραλλακτικότητας – Μεταβλητότητας CV για τα προς μελέτη δείγματα.

Τιμές CV: 0-10% δηλώνουν υψηλή ακρίβεια

Τιμές CV: 10-20% δηλώνουν μέτρια ακρίβεια

Τιμές CV: 20-30% δηλώνουν μικρή ακρίβεια

Τιμές CV: >30% δηλώνουν πολύ μικρή ακρίβεια

Υψηλές τιμές του δείκτη CV (>50%) δηλώνουν μη κανονικότητα των δεδομένων ή πρόβλημα στη διαδικασία παραγωγής των δεδομένων.

Λαμβάνοντας υπόψιν μας τη συνθήκη ότι ένα PH με τιμή μέχρι 3.5 μας εξασφαλίζει ένα περιβάλλον παρεμπόδισης ανάπτυξης ανεπιθύμητων τιμών πτητικής οξύτητας

Σπύρος Π. Δαμηλάκος (1988) "Οινολογία και Τεχνολογία Οίνων" Εκδ. Παπασωτηρίου

και μελετώντας τις τιμές που μας δίνουν τα στατιστικά αποτελέσματα της επεξεργασίας για τις διαφορετικές περιοχές λήψης δειγμάτων μπορούμε εύκολα να συμπεράνουμε ότι με μικρές επεμβάσεις στην οξύτητα μπορούμε να επιτύχουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Το Q1 (πρώτο τεταρτημόριο) και το Q3 (τρίτο τεταρτημόριο) εμφανίζονται να δίνουν ικανοποιητικές τιμές για το PH οπότε η προσοχή μας θα επικεντρωθεί στη διόρθωση της οξύτητας για δείγματα που ανήκουν εκτός των διαστημάτων αυτών.

Ένας εμπειρικός κανόνας που ακολουθούμε κυρίως στα οινολογικά εργαστήρια είναι να διορθώσουμε την ολική οξύτητα ώστε αυτή να φτάσει την τιμή 6 (εκφράζεται σε gr τρυγικού οξέος στο lt).

4.2. Ποιοτικά χαρακτηριστικά για το σύνολο των δειγμάτων από τις περιοχές μελέτης .

Από τους πίνακες 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 και 3.6 του κεφαλαίου 3 που καταγράφονται οι μετρήσεις που πήραμε από διάφορες περιοχές παρατηρούμε ότι στους 3.2, 3.3, 3.4 και 3.5 το εύρος των τιμών είναι μεγάλο. Παρατηρούμε ακραίες τιμές εκτός της περίπτωσης του Αγρινίου 3.1 και της ορεινής Αχαΐας 3.6.

Από τη μελέτη των ιστογραμμάτων προκύπτει ότι η κατανομή των δεδομένων προσεγγίζεται από το πρότυπο της κανονικής κατανομής στη δεύτερη, τρίτη τέταρτη και πέμπτη ομάδα μετρήσεων η προσέγγιση αυτή περιορίζεται σε ποσοστά δεδομένων που περιλαμβάνονται στο διάστημα μίας τυπικής απόκλισης (68,26%) από τη μέση τιμή. Στην πρώτη και έκτη ομάδα μετρήσεων που αφορά δεδομένα από το Αγρίνιο και την ημιορεινή Αχαΐα τα ποσοστά προσέγγισης αυξάνονται (95,44%) αφού τα δεδομένα περιλαμβάνονται σε διαστήματα δύο τυπικών αποκλίσεων από τη μέση τιμή.

Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι στην δεύτερη, τρίτη τέταρτη και πέμπτη των περιπτώσεων οι μετρήσεις προέρχονται από οινολογικά εργαστήρια ενώ στην πρώτη και έκτη οι μετρήσεις αφορούν οινοποιείο.

Στα οινολογικά εργαστήρια έρχονται δείγματα τα οποία μπορεί να έχουν μεγάλη πτητική οξύτητα μεγάλη διακύμανση στην ολική οξύτητα ή το PH και να είναι ήδη προβληματικά. Ο οινολόγος στο οινολογικό εργαστήριο καλείται να διαχειριστεί αυτά τα δείγματα. Σταφύλια, (άρα μούστος) με τέτοια χαρακτηριστικά δεν γίνονται αποδεκτά στα οινοποιεία και δεν παραλαμβάνονται. Τα οινοποιεία έχουν την "πολυτέλεια" να ορίζουν τα ίδια το χρόνο του τρυγητού γεγονός που τους δίνει τη δυνατότητα να παραλαμβάνουν πρώτη ύλη με επιθυμητά χαρακτηριστικά άρα και ποιότητα. Αποτέλεσμα είναι να χρειάζεται τα οινολογικά εργαστήρια να διαχειρίζονται αν και σε μικρή (από άποψη ποσότητας και οικονομικής σημασίας) κλίμακα προβληματική πρώτη ύλη. Αυτό σημαίνει ότι στο οινολογικό εργαστήριο καλούμαστε να ρυθμίζουμε πολύ πιο συχνά τιμές της οξύτητας-PH .

Θα ήταν χρήσιμο να ακολουθούσε μία εργασία στην οποία μετά την διόρθωση της οξύτητας (με προσθήκη τρυγικού ή κιτρικού οξέος ή ανθρακικού ασβεστίου) να γίνει καταγραφή της προσθήκης και των αλλαγών που οι προσθήκες προκαλούν στην οξύτητα και το PH. Με τον τρόπο αυτό θα υπήρχε η δυνατότητα της ελάχιστης προσθήκης αυτών των προσθέτων με ότι αυτό σημαίνει για την τεχνολογική πρακτική και οικονομική επιβάρυνση της παραγωγής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σπύρος Π. Λαμηλάκος (1988) “Οινολογία και Τεχνολογία Οίνων” Εκδ. Παπασωτηρίου
2. Ευάγγελος Ηρ. Σουφλερός (1993) “Τεχνολογία του Οίνου ” Θεσσαλονίκη
3. Γεώργιος Χ. Κόντου (1983) “Τεχνολογία Οίνων και λοιπών προϊόντων Ζυμώσεως II” ΟΕΔΒ Αθήνα
4. Αργύρη Τσακίρη (1988) “Από το σταφύλι στο κρασί” Εκδ. Τρόφιμα και Ποτά. Αθήνα
5. Γεώργιος Μπαλατσούρας, Παναγιώτης Αθανασόπουλος, Θεοφύλακτος Μασούρας, Γεώργιος Τάσος(2009) “Μεταποίηση Φυτικών Προϊόντων” ΙΤΥΕ Διόφαντος
6. Ιωάννης Κουτρουβέλης (1999) “Βασικά Εργαλεία και Μέθοδοι για τον Έλεγχο της ποιότητας Τόμος Α”ΕΑΠ.
7. <https://antikleidi.com/2011/09/06/wine2/>
8. <https://el.wikipedia.org/wiki/>

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα: Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΕΙΚΟΝΕΣ

ΕΙΚΟΝΑ 1: Διάγραμμα ροής ερυθράς οινοποίησης.....	3
ΕΙΚΟΝΑ 2: Διάγραμμα ροής λευκής οινοποίησης.....	4
ΕΙΚΟΝΑ 3 : Χημικός και συντακτικός τύπος τρυγικού οξέος	8
ΕΙΚΟΝΑ 4: Χημικός και συντακτικός τύπος μηλικού οξέος.....	8
ΕΙΚΟΝΑ 5 : Χημικός και συντακτικός τύπος κιτρικού οξέος.....	8
ΕΙΚΟΝΑ 6 : Χημικός και συντακτικός τύπος οξικού οξέος.....	8
ΕΙΚΟΝΑ 7 : Χημικός και συντακτικός τύπος ηλεκτρικού οξέος.....	8
ΕΙΚΟΝΑ 8: Χημικός και συντακτικός τύπος γαλακτικού οξέος.....	8

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΠΙΝΑΚΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1 : Μετρήσεις από την περιοχή του Αγρινίου.....	12
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2 : Μετρήσεις από την α΄ περιοχή Αμαλιάδας.....	21
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3 : Μετρήσεις από τη β΄ περιοχή Αμαλιάδας.....	30
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4 : Μετρήσεις από την περιοχή των Λεχαινών.....	38
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5 : Μετρήσεις από τη περιοχή των Πατρών.....	47
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.6: Μετρήσεις από την ημιορεινή Αχαΐα.....	55

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

ΣΧΗΜΑΤΑ

Σχήμα 3.1.1 Ιστόγραμμα συχνοτήτων ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.1...

Σχήμα 3.1.2 . Ιστόγραμμα συχνοτήτων PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.1

Σχήμα 3.1.3 . Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.1

Σχήμα 3.1.4 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.1

Σχήμα 3.1.5 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.1

Σχήμα 3.1.6 Διάγραμμα στελέχους-φύλου πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.1

Σχήμα 3.1.7 Θηκόγραμμα ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.1.

Σχήμα 3.1.8 Θηκόγραμμα πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.1

Σχήμα 3.1.9 Θηκόγραμμα PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.1

Σχήμα 3.2.1 . Ιστόγραμμα συχνοτήτων ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Σχήμα 3.2.2 . Ιστόγραμμα συχνοτήτων PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Σχήμα 3.2.3 . Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Σχήμα 3.2.3 . Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Σχήμα 3.2.4 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Σχήμα 3.2.5 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Σχήμα 3.2.6 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Σχήμα 3.2.7 . Θηκόγραμμα ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Σχήμα 3.2.8 . Θηκόγραμμα PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Σχήμα 3.2.9 . Θηκόγραμμα πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.2

Σχήμα 3.3.1 Ιστόγραμμα συχνοτήτων ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Σχήμα 3.3.2 Ιστόγραμμα συχνοτήτων PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Σχήμα 3.3.3 Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Σχήμα 3.3.4 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Σχήμα 3.3.5 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Σχήμα 3.3.6 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Σχήμα 3.3.7 . Θηκόγραμμα ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Σχήμα 3.3.8 . Θηκόγραμμα PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Σχήμα 3.3.9 . Θηκόγραμμα πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.3

Σχήμα 3.4.1 Ιστόγραμμα συχνοτήτων ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

Σχήμα 3.4.2 Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

Σχήμα 3.4.3 Ιστόγραμμα συχνοτήτων PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

Σχήμα 3.4.4 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

Σχήμα 3.4.5 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

Σχήμα 3.4.6 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

Σχήμα 3.4.7 . Θηκόγραμμα ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

Σχήμα 3.4.8 . Θηκόγραμμα πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

Σχήμα 3.4.9 . Θηκόγραμμα PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.4

Σχήμα 3.5.1 Ιστόγραμμα συχνοτήτων ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Σχήμα 3.5.2 Ιστόγραμμα συχνοτήτων PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Σχήμα 3.5.3 Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Σχήμα 3.5.4 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Σχήμα 3.5.5 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Σχήμα 3.5.6 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Σχήμα 3.5.7 . Θηκόγραμμα ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Σχήμα 3.5.8 . Θηκόγραμμα PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Σχήμα 3.5.9 . Θηκόγραμμα πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.5

Σχήμα 3.6.1 Ιστόγραμμα συχνοτήτων ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.6

Σχήμα 3.6.2 Ιστόγραμμα συχνοτήτων PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.6

Σχήμα 3.6.3 Ιστόγραμμα συχνοτήτων πτητικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.6

Σχήμα 3.6.4 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.6

Σχήμα 3.6.5. Διάγραμμα στελέχους-φύλου PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.6

Σχήμα 3.6.6 . Διάγραμμα στελέχους-φύλου πτητική οξύτητα για τα δεδομένα του πίνακα 3.6

Σχήμα 3.6.7. Θηκόγραμμα ολικής οξύτητας για τα δεδομένα του πίνακα 3.6

Σχήμα 3.6.9 . Θηκόγραμμα PH για τα δεδομένα του πίνακα 3.6